
**РУКОВОДСТВО ПО НАЧАЛУ
РАБОТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
РАЗДЕЛЫ
СЕРИИ GENIII/GENIIIЕ
ПРИВОДЫ С ДВИГАТЕЛЕМ ПЕРЕМЕННОГО
ТОКА, РЕГУЛИРУЕМОЙ СКОРОСТЬЮ И
СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ**

Номер руководства: 19000404

Версия 1.1

ОКТАБРЬ 2003



ASIRobicon
Industrial Power Control

Дочерняя компания корпорации High Voltage Engineering

500 Hunt Valley Road, New Kensington, PA, USA, 15068

Телефон службы технической поддержки:

Факс технической поддержки: 724-339-9507

Адрес электронной почты службы технической поддержки:

724-339-9501 (круглосуточно)

Веб-узел: www.us.asirobicon.com

support@us.asirobicon.com

ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ



Производитель:	корпорация ASIRobicon
Адрес производителя:	500 Hunt Valley Road New Kensington, PA 15068 USA
заявляет о том, что продукт:	
Название продукта:	приводы переменного тока с регулируемой частотой серии Perfect Harmony GEN II, GEN III и GEN3E с воздушным и жидкостным охлаждением (модели (459XXX.XX и 3100XXXX.XX))
Описание продукта:	50 Гц/60 Гц, 200 - 20000 л.с., входным напряжением 2,4 - 13,8 кВ, выходным напряжением 2,4 - 7,2 кВ
Параметры продукта:	Данная декларация включает все параметры продукта, описанные в руководстве.
Дополнительная информация:	

Настоящие продукты соответствуют требованиям **Директивы по низковольтным устройствам 73/23/ЕЕС** (с поправками) и **директивы EMC 89/336/ЕЕС** (с поправками).

Директива по технике безопасности для низковольтных устройств: Продукты, перечисленные ниже, соответствуют стандарту IEC EN50178.

Директива EMC: ASIRobicon гарантирует, что устройство (с воздушным и жидкостным охлаждением), указанное в настоящей Декларации соответствия, соответствует требованиям по безопасности директивы Комитета ЕС 89/336/ЕЕС на основе согласования законов стран-участников относительно электромагнитной совместимости. Тестирование выполнено в соответствии с общими стандартами EN50081-2, EN50082-2 и EN61000-4-2 - ESD, EN61000-4-3 защита от излучения; EN61000-4-4 - EFT, EN61000-4-6, устойчивость к проводимому электромагнитному излучению и EN61000-4-5 - устойчивость к скачкам напряжения.

Компетентный орган, выполнивший проверку оборудования на электромагнитную совместимость: York Services, Ltd. EMC Test Centre, Fleming Building, Donibristle Industrial Park, Dalgerty Bay, Dunfermline, FIFE KY119HZ.

Номер отчета и сертификата компетентного органа: 1084-2/CBC/CBR 6 августа 2001 г.

Имя: Том Берман, руководитель отдела качества
Подпись:

Держатель технической документации:
Рей Томер, инженер отдела по соответствию служащих

Perfect Harmony является товарным знаком компании ASIRobicon . Дата выпуска: 18 сентября 2003 г.

Корпорация ASIRobicon:	Телефон службы технической поддержки: 724-339-9501 (круглосуточно) Факс технической поддержки: Веб-узел ASIRobicon: http://www.asirobicon.com/
------------------------	--

Данное руководство применимо ко всем приводам Perfect Harmony с двигателем переменного тока с воздушным охлаждением, включая GEN III (GEN3) (от 200 л.с. до 10000 л.с.), который имеет следующие размеры ячеек:

00A-5C (ячейки с напряжением 460 В)
70, 100, 140, 200 и 260 (ячейки с напряжением 630 В)
0I, 1I, 2I, 3I, 4I, 315H, 375H, 500H и 660H (ячейки с напряжением 690 В).

Чтобы связаться с ближайшим представительством технической поддержки, позвоните в главный офис компании ASI Robicon по телефону (724)-339-9500.

Приводы Perfect Harmony, GEN III (GEN3) и GEN IIIe (GEN3e) - это серия приводов с двигателями переменного тока производства компании ASIRobicon.

PLC является товарным знаком компании Allen-Bradley, Inc.

© ASIRobicon, 2001

Руководство по началу работы с приводами серии Perfect Harmony и дополнительные разделы (номер по каталогу 902232)
Журнал версий:

Версия 1.0	Август 2003
Версия 1.1	Октябрь 2003

© 2001 by ASIRobicon. Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена механически или в электронном виде без предварительного разрешения компании ASIRobicon.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	iii
Меры предосторожности и предупреждения.....	ix
Об этом руководстве.....	1-xi
ГЛАВА 1: Введение	1-1
1.1. Описание продуктов Perfect Harmony	1-1
1.1.1. Силовой вход с высокими характеристиками	1-1
1.1.2. Высокий коэффициент электрической мощности и синусоида входного тока, близкая к идеальной	1-1
1.1.3. Синусоида выходного напряжения, близкая к идеальной	1-2
1.2. Описание оборудования	1-3
1.3. Описание характеристик.....	1-4
1.4. Технические характеристики.....	1-5
ГЛАВА 2: Компоненты оборудования.....	2-1
2.1. Конфигурация оборудования	2-1
2.1.1. Секция трансформатора	2-3
2.1.2. Секция входов/выходов потребителей	2-6
2.1.3. Секция ячеек и секция управления (характеристики ячейки GEN III).....	2-7
2.1.4. Параметр шунта ячейки	2-13
2.2. Система управления ячейек	2-14
2.3. Основная система управления	2-14
2.4. Силовая цепь.....	2-18
2.4.1. Мониторинг качества силового ввода	2-18
ГЛАВА 3: Клавиатура и интерфейс дисплея	3-1
3.1. Введение	3-1
3.2. Клавиатура.....	3-1
3.2.1. Клавиша Fault Reset (сброс установок при сбое)	3-2
3.2.2. Клавиша Automatic (Автоматический режим).....	3-3
3.2.3. Клавиша Manual Stop (Ручной останов)	3-3
3.2.4. Клавиша Manual Start (Ручной запуск).....	3-3
3.2.5. Клавиши 0-9.....	3-4
3.2.6. Клавиша Enter/Cancel.....	3-6
3.2.7. Функции сочетаний клавиш с использованием клавиши Shift	3-7
3.2.8. Клавиши со стрелками	3-7
3.2.9. Индикаторы диагностики.....	3-11
3.2.10. Дисплей	3-11
3.3. Описания меню.....	3-16
3.3.1. Параметры меню Motor (Двигатель) (1).....	3-20
3.3.2. Параметры меню Drive (Привод) (2)	3-27
3.3.3. Параметры меню Stability (Устойчивость) (3).....	3-40
3.3.4. Меню Auto (Авто) (4) Параметры	3-50
3.3.5. Параметры меню Main (Главное) (5).....	3-62
3.3.6. Параметры меню Log Control (Управление журналом) (6)	3-65
3.3.7. Меню Protect.....	3-68

Содержание

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

3.3.8. Меню Meter (Измеряемые значения)	3-71
3.3.9. Меню Communications (Связь) (9)	3-75
3.3.10. Настройка меню для нескольких файлов конфигурации (дополнительные).....	3-79
ГЛАВА 4: Процедура запуска	4-1
4.1. Введение	4-1
4.2. Визуальный осмотр до подачи питания	4-1
4.3. Тест силовой цепи, модуляции и байпасного контактора	4-3
4.4. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром без двигателя	4-6
4.5. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром с подключенным двигателем	4-9
4.6. Тест привода в режиме векторного управления с разомкнутым контуром с подключенным двигателем	4-11
4.7. Тест привода в режиме управления синхронным двигателем	4-18
4.7.1. Настройка регулятора ЗРСІ (регулятор SCR).....	4-18
4.7.2. Проверка подключения регулятора ЗРСІ к приводу с частотным регулированием.....	4-20
4.7.3. Тест привода с синхронным двигателем	4-21
4.8. Настройка привода	4-23
4.8.1. Автоматическая настройка	4-24
4.8.2. Spinning Load (Вращающаяся нагрузка)	4-25
4.8.3. Меню приложения	4-26
4.9. Процедура синхронного перехода (если необходима).....	4-26
4.10. Настройка выходного фильтра (если необходима)	4-27
4.10.1. Настройка коэффициентов усиления регулятора тока при наличии выходных фильтров	4-29
4.10.2. Проверка подключения фильтра СТ	4-29
4.10.3. Определение сопротивления статора при использовании длинного кабеля	4-30
4.11. Настройка кодировщика (если необходимо)	4-30
4.11.1. Проверка работы кодировщика	4-30
4.12. Проверка слежения входа	4-31
ГЛАВА 5: Области применения и вопросы управления.....	5-1
5.1. Введение	5-1
5.2. Режим синхронного перехода	5-1
5.2.1. Введение	5-1
5.2.2. Настройка перехода и сбои.....	5-1
5.2.3. Переход вверх	5-1
5.2.4. Переход вниз	5-3
5.2.5. Пример резервуара - синхронный переход с несколькими двигателями и котроллером PLC.....	5-4
5.2.6. Интерфейс PLC	5-7
5.2.7. Переход “вверх” (от управления от привода с частотным регулированием к управлению от линии)	5-7
5.2.8. Переход “Вниз” (от управления от линии к управлению от привода с частотным регулированием)	5-8
5.2.9. Необходимые сигналы.....	5-10
5.2.10. Описание дополнительных параметров	5-10
5.3. Режим вращающейся нагрузки	5-11

5.3.1. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420)	5-12
5.4. Вход/выход пользователя	5-13
5.4.1. Введение	5-13
5.4.2. Настройки соединителя Wago Modbus	5-14
5.4.3. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)	5-15
5.4.4. Цифровой вход/выход	5-16
5.4.5. Меню Analog Output (Аналоговый выход) (4660)	5-16
5.4.6. Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4100)	5-17
5.5. Система координат сигналов для системы управления двигателем	5-18
5.5.1. Система координат	5-18
5.5.2. Полярности сигналов	5-19
5.6. Механическое байпасное соединение	5-19
5.7. Быстрый шунт	5-20
5.8. Смещение нейтральной точки во время шунтирования	5-21
5.9. Контроль мощности	5-25
5.10. Двухчастотное торможение	5-25
5.10.1. Описание двухчастотного торможения	5-25
5.10.2. Работа	5-26
5.10.3. Установка параметров для двухчастотного торможения	5-28
5.10.4. Ограничения	5-28
5.11. Устройство энергосбережения	5-29
5.12. Защита двигателя от перегрева	5-30
5.13. Эксплуатационная готовность - преимущество системы Perfect Advantage	5-32
5.13.1. Что такое ProToPS?	5-32
5.13.2. Принцип работы ProToPS	5-32
5.13.3. Реализация ProToPS	5-33
5.13.4. Преимущества ProToPS	5-33
5.14. ПИД-контроллер	5-34
ГЛАВА 6: Принцип действия	6-1
6.1. Введение	6-1
6.2. Схема питания	6-2
6.3. Система управления	6-9
6.4. Режимы управления	6-12
6.4.1. Векторное управление с разомкнутым контуром (OLVC)	6-13
6.4.2. Тестовый режим с разомкнутым контуром (OLTМ)	6-14
6.4.3. Управление синхронным двигателем (SMC)	6-14
6.4.4. Управление В/Гц	6-16
6.4.5. Управление с замкнутым контуром (CLVC или CSMC)	6-16
6.5. Мониторинг и защита на входе	6-17
6.6. Предельное значение момента привода на выходе	6-18
6.6.1. Откат из-за низкого напряжения на входе	6-18
6.6.2. Откат из-за однофазного состояния на входе	6-19
6.6.3. Откат трансформатора вследствие перегрева	6-19
6.6.4. Меню Torque Limit (Предельное значение момента)	6-20
6.6.5. Рекуперация	6-20
6.6.6. Ограничение ослабления возбуждения	6-20
6.6.7. Перегрузка ячейки по току	6-20
ГЛАВА 7: Устранение неполадок и обслуживание	7-1

Содержание

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

7.1.	Введение	7-1
7.2.	Сбои и сигналы	7-1
7.3.	Сбои и сигналы привода	7-3
7.4.	Сбои/сигналы ячеек	7-19
7.4.1.	Устранение общих сбоев ячейки и схемы питания	7-26
7.4.2.	Устранение сбоев ячеек, вызванных перегревом,	7-26
7.4.3.	Устранение сбоев, вызванных перенапряжением	7-26
7.4.4.	Устранение сбоев соединения и каналов связи ячеек	7-27
7.4.5.	Краткий обзор индикаторов состояния для обходных плат среднего напряжения с механическими байпасными контакторами	7-27
7.5.	Сигналы сбоев, настраиваемые пользователями	7-27
7.6.	Непредвиденные состояния на выходе	7-27
7.6.1.	Ограничение выходной скорости	7-28
7.7.	Защита входа привода	7-28
7.7.1.	Защита одного цикла (или Определение избыточного входного реактивного тока)	7-28
7.7.2.	Избыточные потери привода	7-28
7.7.3.	Перегрев трансформатора и потери при охлаждении	7-29
7.8.	Переносной тестер ячеек Harmony	7-30
7.9.	Удаление силовых ячеек	7-31
7.10.	Шестимесячная проверка	7-33
7.11.	Замена деталей	7-34
ГЛАВА 8: Программирование системы		8-1
8.1.	Введение	8-1
8.2.	Терминология системной программы	8-1
8.3.	Описание процесса компиляции	8-2
8.4.	Программные средства	8-3
8.5.	Файл исходных данных	8-4
8.5.1.	Определение типа системы	8-5
8.5.2.	Операторы и приоритет	8-6
8.5.3.	Формат выражения (SOP)	8-7
8.5.4.	Флаги входа	8-10
8.5.5.	Флаги выхода	8-10
8.5.6.	Интерпретация SOP	8-12
8.5.7.	Синхронизация SOP	8-12
8.5.8.	Преобразование в многоступенчатую логику	8-12
8.5.9.	Компараторы	8-13
8.5.10.	Аналоговые входы	8-14
8.6.	Запуск компилятора	8-15
8.6.1.	Программа SOP Utilities, работающая в операционной системе Windows	8-15
8.6.2.	Компилятор и декомпилятор, работающие в операционной системе DOS	8-16
8.7.	Работа компилятора	8-16
8.8.	Выходной файл в шестнадцатеричном формате	8-17
8.9.	Загрузка системной программы (файл в шестнадцатеричном формате)	8-18
8.9.1.	Использование компонента выгрузки/загрузки программы ASI Robicon SOP Utilities	8-18
8.9.2.	Метод эмуляции терминала	8-19
8.9.3.	Завершение	8-20
8.10.	Выгрузка системной программы (файл в шестнадцатеричном формате)	8-21

8.11. Декомпилятор	8-22
8.11.1. Встроенный декомпилятор, работающий в операционной системе Windows	8-22
8.11.2. Программное обеспечение декомпилятора DOS	8-23
ПРИЛОЖЕНИЕ А: Список терминов	A-1
ПРИЛОЖЕНИЕ В: Часто используемые сокращения	B-1
ПРИЛОЖЕНИЕ С: Чертежи системы управления	C-1
ПРИЛОЖЕНИЕ D: Список предлагаемых запасных частей	D-1
УКАЗАТЕЛЬ	i
примечания	n-1
Комментарии пользователя	r-1
Начало работы/Регистрация гарантии и решения по обслуживанию	vii

Содержание

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

▽ ▽ ▽

СПИСОК РИСУНКОВ

Список рисунков	vii
Меры предосторожности и предупреждения.....	ix
Об этом руководстве.....	1-xi
ГЛАВА 1: Введение	1-1
Рисунок 1-1. Гармоническое искажение: сравнение сигналов (6-импульсный, 12-импульсный сигнал и сигнал привода Perfect Harmony).....	1-1
Рисунок 1-2. Сравнение привода Perfect Harmony и обычного фазоуправляемого тиристорного привода	1-2
Рисунок 1-3. Форма волны выходного тока привода Perfect Harmony, близкая к идеальной синусоиде	1-2
Рисунок 1-4. Приводы с частотным регулированием Perfect Harmony GEN III 4160 В (слева) и 6600 В (справа)	1-3
Рисунок 1-5. Приводы с частотным регулированием Perfect Harmony GENIIIe 4160 В (слева) и 6600 В (справа)	1-3
ГЛАВА 2: Компоненты оборудования.....	2-1
Рисунок 2-1. Typical GEN III. Типичные приводы модели GEN III с частотным регулированием	2-2
Рисунок 2-2. Typical GEN IIIe. Типичные приводы модели GEN IIIe с частотным регулированием	2-3
Рисунок 2-3. Секция силовой установки (типичная) модели GEN III привода Perfect Harmony.....	2-4
Рисунок 2-4. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора GEN III.....	2-5
Рисунок 2-5. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора GEN IIIe (слева) и секции ячеек (справа).....	2-6
Рисунок 2-6. Секция входов/выходов (типичная) потребителей модели GEN III привода Perfect Harmony.....	2-7
Рисунок 2-7. Типичная ячейка GEN III	2-8
Рисунок 2-8. Типичная ячейка GENIIIe	2-9
Рисунок 2-9. Подробные сведения о терминалах и индикаторах GENIIIe	2-9
Рисунок 2-10. Секция ячеек (типичная) модели GEN III привода Perfect Harmony	2-10
Рисунок 2-11. Типовая схема подключения для системы 6,6 кВ из 18 ячеек	2-14
Рисунок 2-12. Основная система управления.....	2-15
Рисунок 2-13. Расположение флэш-диска на микропроцессорной плате.....	2-16
Рисунок 2-14. Типовая силовая цепь Perfect Harmony.....	2-17
Рисунок 2-15. Типовая схема силовой ячейки	2-19
ГЛАВА 3: Клавиатура и интерфейс дисплея	3-1

Список рисунков

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

Рисунок 3-1. Клавиатура и интерфейс дисплея серии Perfect Harmony.....	3-2
Рисунок 3-2. Сравнение двух ручных режимов управления.....	3-4
Рисунок 3-3. Структура цифровой клавиши на клавиатуре.....	3-5
Рисунок 3-4. Доступ к элементам с помощью кодовых номеров	3-6
Рисунок 3-5. Расположение индикатора режима Shift на дисплее системы Perfect Harmony.....	3-7
Рисунок 3-6. Использование клавиш со стрелками вверх и вниз для регулировки задания скорости	3-9
Рисунок 3-7. Сообщение “Security Level Cleared” (Сброс уровня безопасности выполнен) на дисплее системы Perfect Harmony.....	3-10
Рисунок 3-8. Экран идентификации/версии программного обеспечения и экран измеряемых значений.....	3-11
Рисунок 3-9. Динамический программируемый экран измеряемых значений.....	3-11
Рисунок 3-10. Динамический программируемый экран измеряемых значений в режиме отката	3-11
Рисунок 3-11. Динамический программируемый экран измеряемых значений в режиме рекуперации	3-12
Рисунок 3-12. Экран состояния после использования сочетания клавиш [SHIFT] [ENTER] ([CANCEL])	3-12
Рисунок 3-13. Экран состояния после использования сочетания клавиш [SHIFT]+[2]	3-12
Рисунок 3-14. Экран состояния после использования сочетания клавиш [↓] [↓]	3-12
Рисунок 3-15. Экран состояния после использования сочетания клавиш [⇒].....	3-13
Рисунок 3-16. Экран состояния после использования сочетания клавиш [↓]	3-13
Рисунок 3-17. Экран состояния после использования клавиши [ENTER] для изменения параметра	3-13
Рисунок 3-18. Экран состояния после ввода значения в диапазоне системы.....	3-13
Рисунок 3-19. Экран состояния после нажатия клавиши [SHIFT] [⇒] и ввода кода параметра 1020.....	3-13
Рисунок 3-20. Экран состояния после нажатия клавиш [ENTER] [ENTER]	3-13
Рисунок 3-21. Экран состояния после ввода значения за пределами диапазона системы	3-13
Рисунок 3-22. Параметры критической частоты вращения (предотвращения резонансных колебаний).....	3-32
Рисунок 3-23. Преимущества использования управления профилированием скорости.....	3-52
Рисунок 3-24. Динамический программируемый экран измеряемых значений.....	3-72
ГЛАВА 4: Процедура запуска	4-1
Рисунок 4-1. Пример заводской таблички системы.....	4-2
Рисунок 4-2. Подробная схема шкафа трансформатора с изображением типовых соединений переключателей.....	4-2
Рисунок 4-3. Входные напряжения переменного тока в контрольных точках VIA, VIB и VIC на интерфейсной плате системы	4-7
Рисунок 4-4. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA и VMB при 15 Гц в тестовом режиме с разомкнутым контуром.....	4-8

Рисунок 4-5. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA и VMB при 60 Гц в тестовом режиме с разомкнутым контуром.....	4-9
Рисунок 4-6. Работа в тестовом режиме с разомкнутым контуром при значении скорости 10% с двигателем без нагрузки.	4-11
Рисунок 4-7. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 10% в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.	4-17
Рисунок 4-8. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 100% в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.	4-18
Рисунок 4-9. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 10% в режиме управления синхронным двигателем.	4-22
Рисунок 4-10. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 100% в режиме управления синхронным двигателем.	4-23
Рисунок 4.11. Сигналы выходного напряжения привода и емкостного тока фильтра в контрольных точках VMA и IFA, позволяющие определить правильность подключения фильтра СТ.....	4-29
ГЛАВА 5: Области применения и вопросы управления.....	5-1
Рисунок 5-1. Диаграмма состояний синхронного перехода для “Перехода вверх”.....	5-2
Рисунок 5-2. Диаграмма состояний синхронного перехода для “Перехода вниз”.....	5-3
Рисунок 5-3. Описание примера применения перехода.....	5-5
Рисунок 5-4. Графическое представление примера “перехода вверх” при непрерывном задании.....	5-5
Рисунок 5-5. Графическое представление примера “перехода вниз” при отсутствии задания.....	5-6
Рисунок 5-6. Принципиальная схема связи с использованием сетевой конфигурации Modbus.....	5-7
Рисунок 5-7. Изменение состояния во время перехода вверх.....	5-8
Рисунок 5-8. Изменение состояний во время перехода вниз.....	5-9
Рисунок 5-9. Фото системы входов/выходов Wago.....	5-13
Рисунок 5-10. Нижняя часть соединителя Wago MODBUS.....	5-14
Рисунок 5-11. Соединитель Wago MODBUS с открытой крышкой.....	5-14
Рисунок 5-12. Настройки переключателей DIP соединителя Wago MODBUS.....	5-15
Рисунок 5-13. Наклейка с настройками переключателя DIP соединителя Wago MODBUS.....	5-15
Рисунок 5-14. Четыре квадранта режимов работы двигателя.....	5-18
Рисунок 5-15. Типичная ячейка с байпасным контактором.....	5-20
Рисунок 5-16. Упрощенная диаграмма привода с 15 ячейками.....	5-21
Рисунок 5-17. Выход привода с 2 шунтированными ячейками.....	5-21
Рисунок 5-18. Восстановление баланса на выходе привода с помощью шунтирования функциональных ячеек.....	5-22
Рисунок 5-19. Восстановление баланса на выходе привода с помощью регулировки углов сдвига фаз (смещение нейтрали).....	5-22
Рисунок 5-20. Выход привода после потери 3 ячеек.....	5-23
Рисунок 5-21. Выход привода после потери 5 ячеек.....	5-23

Список рисунков

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Рисунок 5-22. Доступное напряжение после возникновения первой неисправности	5-24
Рисунок 5-23. Блок-схема, показывающая двухчастотные напряжения, сложенные с обычными трехфазными напряжениями.	5-27
Рисунок 5-24. Осциллограмма, показывающая кривую двухчастотного торможения	5-27
Рисунок 5-25. Лучший пример тормозного момента с двухчастотным торможением для типичного двигателя.	5-29
Рисунок 5-26. Блок-схема тепловой модели двигателя.	5-31
Рисунок 5-28. ПИД-контроллер	5-34
ГЛАВА 6: Принцип действия.....	6-1
Рисунок 6-1. Топология привода с частотным модулированием Perfect Harmony (3 ячейки, 2400 или 3300 В переменного тока).....	6-4
Рисунок 6-2. Схема типовой силовой ячейки.....	6-5
Рисунок 6-3. Сигналы для фазы А	6-5
Рисунок 6-4. Сигналы для фазы В	6-6
Рисунок 6-5. Сигналы для линейного напряжения	6-6
Рисунок 6-7. Входные сигналы привода Harmony 2400 В при полной нагрузке	6-7
Рисунок 6-8. Напряжение на фазах А-В двигателя и ток на фазе С при полной нагрузке для привода Harmony 4160 В	6-8
Рисунок 6-9. Входное напряжение на фазах А-В и ток на фазе С при полной нагрузке для привода Harmony 4160 В	6-8
Рисунок 6-10. Блок-схема структуры системы управления привода Harmony 6000 В.....	6-11
Рисунок 6-11. Блок-схема алгоритмов векторного управления синхронными и асинхронными двигателями. (числа в квадратных скобках указывают на коды параметров, используемых для регулировки соответствующих функций).	6-12
Рисунок 6-12. Схема привода Harmony для бесщеточного синхронного двигателя (без шунта).	6-15
Рисунок 6-13. Блок-схема мониторинга на входе (числа в квадратных скобках указывают на коды параметров, используемых для регулировки соответствующих функций).	6-17
Рисунок 6-14. Мощность привода (P_{max}) как функция величины входного напряжения (E_d).	6-19
Рисунок 6-15. Мощность привода (P_{max}) как функция нарушения баланса напряжения на входе ($E_{unbalance}$).	6-19
ГЛАВА 7: Устранение неполадок и обслуживание.....	7-1
Рисунок 7-1. Разъемы и контрольные точки на плате системного интерфейса.....	7-19
Рисунок 7-2. Разъемы и диагностические компоненты платы управления ячейки (модель 430)	7-20
Рисунок 7-3. Типовая силовая ячейка с дополнительным механическим шунтом	7-24
Рисунок 7-4. Схема типовой силовой ячейки (конструкция GEN III и GENIIIe)	7-25
Рисунок 7-5. Схема подключения типовых плат оптоволоконного интерфейса.....	7-26
Рисунок 7-6. Защита от избыточных потерь привода	7-29
Рисунок 7-7. Предохранение открытого соединителя ячейки с помощью полиэтиленового пакета и проволочной обвязки	7-32

Рисунок 7-8. Установка/удаление ячейки с помощью вилочного подъемного устройства	7-32
Рисунок 7-9. Ячейка в шкафу - вид спереди	7-33
ГЛАВА 8: Программирование системы	8-1
Рисунок 8-1. Блок-схема процесса компиляции	8-3
Рисунок 8-2. Окно компилятора, работающего в системе Windows, с изображением типов продукта (недоступны)	8-5
Рисунок 8-3. Представление булева выражения в виде многоступенчатой логики - пример 1	8-13
Рисунок 8-4. Представление булева выражения в виде многоступенчатой логики - пример 2	8-13
Рисунок 8-5. Значок и всплывающее окно программы ASI Robicon SOP Utilities	8-15
Рисунок 8-6. Экран справки по компилятору	8-15
Рисунок 8-7. Выбор файла SOP с помощью кнопки Browse (Обзор)	8-16
Рисунок 8-8. Экран вкладки Upload/Download (Выгрузить/загрузить) программы SOP Utilities	8-18
Рисунок 8-9. Окно параметров декомпилятора	8-22
ПРИЛОЖЕНИЕ А: Список терминов	A-1
ПРИЛОЖЕНИЕ В: Часто используемые сокращения	B-1
ПРИЛОЖЕНИЕ С: Чертежи системы управления	C-1
ПРИЛОЖЕНИЕ D: Список предлагаемых запасных частей	D-1
УКАЗАТЕЛЬ	i
примечания	n-1
Комментарии пользователя	r-1
Начало работы/Регистрация гарантии и решения по обслуживанию	vii



СПИСОК ТАБЛИЦ

Список таблиц	xi
Меры предосторожности и предупреждения.....	ix
Об этом руководстве.....	1-xi
ГЛАВА 1: Введение	1-1
Таблица 1-1. Основные технические характеристики стандартных систем Perfect Harmony	1-5
ГЛАВА 2: Компоненты оборудования.....	2-1
Таблица 2-1. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора	2-4
Таблица 2-2. Подробные характеристики ячейки GENIII	2-7
Таблица 2-3. Подробные характеристики ячеек GENIIIe	2-8
Таблица 2-4. Технические характеристики ячейки GENIII, 3300 В переменного тока: 9 ячеек, 3 (630 В переменного тока) ячейки последовательно	2-11
Таблица 2-5. Технические характеристики ячейки GENIII, 4160 В переменного тока: 12 ячеек, 4 (630 В переменного тока) ячейки последовательно	2-11
Таблица 2-6. Технические характеристики ячейки GENIII, 6600 В переменного тока: 18 ячеек, 6 (630 В переменного тока) ячеек последовательно	2-11
Таблица 2-7. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 2300 В переменного тока: 6 ячеек, 2 (690 В переменного тока) ячейки последовательно	2-12
Таблица 2-8. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 3300 В переменного тока: 9 ячеек, 3 (690 В переменного тока) ячейки последовательно	2-12
Таблица 2-9. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 4160 В переменного тока: 12 ячеек, 4 (690 В переменного тока) ячейки последовательно	2-12
Таблица 2-10. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 6000 В переменного тока: 15 ячеек, 5 (690 В переменного тока) ячеек последовательно	2-12
Таблица 2-11. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 6600 В переменного тока: 18 ячеек, 6 (690 В переменного тока) ячеек последовательно	2-13
ГЛАВА 3: Клавиатура и интерфейс дисплея	3-1
Таблица 3-1. Ввод шестнадцатеричных цифр с помощью клавиатуры системы Perfect Harmony	3-5
Таблица 3-2. Краткий обзор стандартных сочетаний клавиш с клавишей [SHIFT]	3-8
Таблица 3-3. Краткий обзор стандартных сочетаний клавиш с клавишами со стрелками.....	3-10
Таблица 3-4. Краткий обзор экранов рабочих режимов: строка 1 экрана режима	3-14
Таблица 3-5. Краткий обзор экранов рабочих режимов: строка 2 экрана режима	3-14
Таблица 3-6. Краткий обзор меню и подменю Perfect Harmony	3-17
Таблица 3-7. Меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000)	3-20
Таблица 3-8. Меню Limits (Предельные значения) (1120).....	3-22
Таблица 3-9. Меню Speed Derate Curve (Кривая снижения номинальных значений скорости) (1151).....	3-26
Таблица 3-10. Меню Autotune (Автоматическая настройка) (1250)	3-26

СПИСОК ТАБЛИЦ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 3-11. Меню Encoder (Кодировщик) (1280) (только Closed Loop Vector Control (Векторное управление с замкнутым контуром)).....	3-27
Таблица 3-12. Меню Drive Parameter (Параметр привода) (2000)	3-28
Таблица 3-13. Меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060).....	3-29
Таблица 3-14. Меню Speed Ramp Setup (Настройка наклона кривой скорости) (2260).....	3-31
Таблица 3-15. Меню Critical Frequency (Критическая частота) (2340)	3-31
Таблица 3-16. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420).....	3-33
Таблица 3-17. Меню Conditional Timer Setup (Установка условного таймера) (2490).....	3-34
Таблица 3-18. Меню Cell (Ячейка) (2520).....	3-35
Таблица 3-19. Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700).....	3-37
Таблица 3-20. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)	3-38
Таблица 3-21. Меню Output Connection (Подключение к выходу) (2900)	3-39
Таблица 3-22. Меню Stability (Устойчивость) (3) (параметры)	3-40
Таблица 3-23. Меню Input Processing (Обработка входа) (3000)	3-41
Таблица 3-24. Меню Output Processing (Обработка выхода) (3050).....	3-42
Таблица 3-25. Меню Low Frequency Compensation (Низкочастотная коррекция) (3060).....	3-43
Таблица 3-26. Меню Flux Control (Управление потоком) (3100).....	3-44
Таблица 3-27. Меню Speed Loop (Контур скорости) (3200)	3-46
Таблица 3-28. Меню Current Loop (Контур тока) (3250)	3-47
Таблица 3-29. Меню Stator Resistance Estimator (Устройство оценки сопротивления статора) (3300)	3-47
Таблица 3-30. Меню Braking (Торможение) (3350).....	3-48
Таблица 3-31. Меню Control Loop Test (Тест контура управления) (3460).....	3-49
Таблица 3-32. Меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000).....	3-50
Таблица 3-33. Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4090).....	3-52
Таблица 3-34. Меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) (4100).....	3-52
Таблица 3-35. Меню Analog Input #2 (Аналоговый вход №2) (4170).....	3-53
Таблица 3-36. Меню Analog Input #3 (Аналоговый вход №3) (4232).....	3-54
Таблица 3-37. Меню Auxiliary Input #1 (Дополнительный вход №1) (4500).....	3-55
Таблица 3-38. Меню Auxiliary Input #2 (Дополнительный вход №2) (4580).....	3-56
Таблица 3-39. Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы) (4660).....	3-57
Таблица 3-40. Список выбора для параметров аналоговой переменной (все значения указаны в %)	3-57
Таблица 3-41. Меню Speed Setpoint (Заданная скорость) (4240)	3-58
Таблица 3-42. Меню Incremental Speed Setup (Пошаговая настройка скорости) (4970).....	3-59
Таблица 3-43. Меню PID Select (Выбор ПИД) (4350)	3-60
Таблица 3-44. Меню Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800)	3-61

Таблица 3-45. Описание параметров меню Compare 1-32 Setup (Настройка сравнения 1-32).....	3-61
Таблица 3-46. Список выбора переменной для подменю Comparator Setup (Настройка компаратора)	3-62
Таблица 3-47. Параметры меню Main (Главное) (5).....	3-63
Таблица 3-48. Меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности) (5000)	3-64
Таблица 3-49. Описание функций меню Security Edit (Изменение уровня безопасности) (5010, 5020).....	3-64
Таблица 3-50. Уровни и коды доступа системы безопасности по умолчанию	3-65
Таблица 3-51. Меню Event Log (Журнал событий) (6180)	3-65
Таблица 3-52. Меню Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев) (6210)	3-66
Таблица 3-53. Меню Historic Log (Журнал) (6250).....	3-66
Таблица 3-54. Переменные списка выбора для журнала (все значения указаны в %)	3-67
Таблица 3-55. Параметры меню Drive Protect (Защита привода) (7).....	3-68
Таблица 3-56. Меню Input Protect (Защита входа) (7000).....	3-69
Таблица 3-57. Меню Single phasing (Одна фаза) (7010).....	3-70
Таблица 3-58. Meter (Измеряемые значения) (8), General Drive Parameters (Основные параметры привода)	3-71
Таблица 3-59. Меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000).....	3-72
Таблица 3-60. Переменные списка выбора, отображаемые на дисплее передней панели	3-72
Таблица 3-61. Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов) (8010).....	3-73
Таблица 3-62. Меню Input Harmonics (Гармоники на входе) (8140).....	3-75
Таблица 3-63. Параметры меню Communications (Связь) (9)	3-75
Таблица 3-64. Меню Serial Port Setup (Настройка последовательного порта) (9010)	3-77
Таблица 3-65. Меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110)	3-78
Таблица 3-66. Меню TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP) (9300)	3-79
Таблица 3-67. Дополнительный параметр	3-81
Таблица 3-68. Меню параметров - дополнительные	3-82
ГЛАВА 4: Процедура запуска	4-1
Таблица 4-1. Визуальный осмотр до подачи питания.....	4-1
Таблица 4-2. Тест силовой цепи, модуляции и байпасного контактора.....	4-3
Таблица 4-3. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром без двигателя	4-6
Таблица 4-4. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром с подключенным двигателем	4-9
Таблица 4-5. Тест привода в режиме векторного управления с разомкнутым контуром с подключенным двигателем	4-11
Таблица 4-7. Графики входного и выходного напряжения и тока на плате формирования сигнала.	4-16

СПИСОК ТАБЛИЦ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 4-8. Настройка регулятора ЗРСІ (регулятор SCR)	4-19
Таблица 4-9. Проверка подключения регулятора ЗРСІ к приводу с частотным регулированием	4-20
Таблица 4-10. Тест привода с синхронным двигателем	4-21
Таблица 4-11. Настройка режима сканирования вращающейся нагрузки	4-25
Таблица 4-12. Настройка управления приводом для синхронного перехода	4-26
Таблица 4-13. Контрольный список синхронного перехода	4-27
Таблица 4-14. Меню Output Connection (Подключение к выходу) (2900)	4-28
Таблица 4-15. Рекомендуемое значение частоты несущей в зависимости от числа ячеек в приводе	4-29
ГЛАВА 5: Области применения и вопросы управления	5-1
Таблица 5-1. Состояния управления двигателями в примере “перехода вверх”	5-6
Таблица 5-2. Состояния управления двигателями в примере “перехода вниз”	5-6
Таблица 5-3. Необходимые сигналы и их описание	5-10
Таблица 5-4. Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700)	5-10
Таблица 5-5. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420)	5-12
Таблица 5-6. Цветные коды модуля входа/выхода Wago	5-13
Таблица 5-7. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)	5-16
Таблица 5-8. Аналоговый выход №1 (4661)	5-17
Таблица 5-9. Меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) (4100)	5-17
Таблица 5-10. Полярности сигналов	5-19
Таблица 5-11. Вход Таблица 5-12. Выход	5-25
Таблица 5-13. Описание параметров для двухчастотного торможения (ДЧТ)	5-28
Таблица 5-14. Параметры защиты двигателя от перегрева	5-30
ГЛАВА 6: Принцип действия	6-1
Таблица 6-1. Список обозначений, используемых на Рис. 6-11.	6-13
Таблица 6-2. Описание параметров меню Encoder (Кодировщик) (1280) и рекомендованных значений	6-16
Таблица 6-3. Список обозначений, используемых на Рис. 6-13.	6-18
Таблица 6-4. Пример зависимости времени от тока перегрузки для ячейки с перегрузочной способностью 120%.	6-20
ГЛАВА 7: Устранение неполадок и обслуживание	7-1
Таблица 7-1. Тип сбоя/сигнала и реакция привода	7-2
Таблица 7-2. Сбой с возможностью автоматического сброса	7-2
Таблица 7-3. Сбои привода	7-3
Таблица 7-4. Сбои ячеек	7-20
Таблица 7-5. Сбои ячеек в режиме диагностики	7-23
Таблица 7-6. Индикаторы состояния для обходных плат среднего напряжения с механическими байпасными контакторами	7-27

Таблица 7-7. Краткий обзор экранов рабочих режимов.....	7-28
Таблица 7-8. Данные нагрузочного реактора	7-30
Номер стабилизатора по каталогу	7-30
ГЛАВА 8: Программирование системы	8-1
Таблица 8-1. Терминология системной программы	8-1
Таблица 8-2. Типы продуктов, распознаваемые компилятором системной программы	8-5
Таблица 8-3. Параметры запуска компилятора для ключа /t:n (только для DOS-версии).....	8-6
Таблица 8-4. Соответствие имен файлов каталога	8-6
Таблица 8-5. Таблица истинности для логических функций "НЕ", "И" и "ИЛИ"	8-7
Таблица 8-6. Приоритет операций.....	8-7
Таблица 8-7. Примеры синтаксиса	8-7
Таблица 8-8. Законы булевой алгебры	8-8
Таблица 8-9. Общие правила булевой алгебры.....	8-8
Таблица 8-10. Формат текстового файла SOP	8-9
Таблица 8-11. Типы флагов выхода	8-10
Таблица 8-12. Сообщения об ошибках.....	8-20
ПРИЛОЖЕНИЕ А: Список терминов.....	A-1
ПРИЛОЖЕНИЕ В: Часто используемые сокращения	B-1
Таблица В-1. Часто используемые сокращения.....	B-1
ПРИЛОЖЕНИЕ С: Чертежи системы управления.....	C-1
ПРИЛОЖЕНИЕ D: Список предлагаемых запасных частей.....	D-1
Таблица D-1. Список запасных частей для привода Perfect Harmony мощностью 800 л.с.	D-1
УКАЗАТЕЛЬ.....	i
примечания	n-1
Комментарии пользователя	r-1
Начало работы/Регистрация гарантии и решения по обслуживанию	vii

СПИСОК ТАБЛИЦ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

▽ ▽ ▽

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

При разработке приводов Perfect Harmony большое внимание уделено личной безопасности. Однако, как и в любом другом оборудовании высокой мощности, здесь имеются многочисленные внутренние соединения с высоким напряжением, представляющие опасность для жизни. Кроме того, некоторые внутренние компоненты горячие на ощупь. Во время работы или находясь вблизи системы Perfect Harmony, выполняйте предупреждения, перечисленные ниже.

Опасность! Поражение электрическим током!

- **Всегда** правильно выполняйте процедуру блокировки/опломбирования участка перед началом любой работы по обслуживанию или устранению неполадок в приводе.
- **Никогда** не дотрагивайтесь до компонентов внутри шкафов Perfect Harmony (исключая шкаф управления), не убедившись в отсутствии напряжения, и что они не сильно горячие.
- **Всегда** выполняйте стандартные меры предосторожности и местные предписания во время установки внешней проводки. Между электропроводкой со сверхнизким напряжением (ELV) и любой другой проводкой следует обеспечить защитную изоляцию согласно стандарту безопасности СЕ.
- **Никогда** не думайте, что при отключении разъединителя на входе снимается все напряжение с внутренних компонентов. Напряжение все еще имеется на разъемах разъединителя ввода. Может также быть напряжение, которое действует с других внешних источников.
- **Всегда** работайте одной рукой, надевайте изолированные или резиновые ботинки для безопасной работы и защитные очки. Необходимо также, чтобы всегда рядом находился другой человек.
- **Используйте** только приборы (например, измерители, осциллографы и т.д.), предназначенные для измерений высокого напряжения (т.е. изоляция обеспечивается в приборе, а не с помощью изолирования заземления шасси прибора). Не нарушайте заземление прибора.
- **Никогда** не удаляйте защитный экран (отмеченный знаком **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**) или не пытайтесь определить точки под защитным экраном.
- **Всегда** будьте особенно внимательны при работе или измерении компонентов, которые находятся внутри корпуса. Не допускайте замыкания проводов измерителя или контакта с другими разъемами.
- **Опасное напряжение** может быть внутри шкафов Perfect Harmony, даже когда выключатель отключен и выключен источник питания.
- **Никогда** не запускайте привод с открытыми дверцами шкафа. Единственным исключением является шкаф управления, который содержит сверхнизкое напряжение (ELV).
- **Только** квалифицированные специалисты должны устанавливать, работать, устранять неполадки и обслуживать этот привод. Квалифицированный специалист - это "специалист, знакомый с конструкцией и работой оборудования и возможной опасностью".



МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Внимание!



- **Никогда** не отключайте питание системы управления пока среднее напряжение включено. Это может привести к сильному перегреву системы и/или повреждению ячейки.
- **Никогда** не храните легковоспламеняющийся материал в корпусе привода, на нем или рядом с ним. Например, чертежи оборудования и руководства.
- **Всегда** проверяйте, что используется ровная и плоская платформа грузовика для транспортировки системы привода Perfect Harmony. Перед разгрузкой убедитесь, что бетонная панель является уровнем для хранения и стабильного положения.
- **Всегда** проверяйте соответствующее номинальное тяговое усилие кранов, канатов и крюков при подъеме системы привода. Слишком быстрое опускание шкафа может привести к повреждению устройства.
- **Никогда** не используйте погрузчики для подъема шкафов, которые не оснащены подъемными трубами. Убедитесь, что вилы погрузчика соответствуют подъемным трубам и имеют нужную длину.
- **Всегда** соблюдайте местные правовые нормы и требования, если необходимо утилизировать неисправные компоненты (например, аккумулятор центрального процессора, конденсаторы и т.д.).
- **Во время** работы номинальный взвешенный уровень давления звука может превышать 70дБ при расстоянии 1метра от привода.

Оборудование чувствительно к воздействию электростатического разряда!



Всегда помните об электростатическом разряде при работе вблизи от компонентов, которые находятся в шкафу Perfect Harmony, или при прикосновении к ним. Печатные монтажные платы содержат компоненты, которые чувствительны к статическому электричеству. Обращение и техническое обслуживание компонентов, которые чувствительны к электростатическому разряду, должно проводиться квалифицированными специалистами и только после прочтения и ознакомления с необходимыми методами работы при наличии электростатического разряда. Необходимо соблюдать следующие правила работы при электростатическом разряде. Если следовать этим правилам, то можно значительно снизить возможность повреждения электростатическим разрядом компонентов платы ПК.

- Убедитесь, что все работающие с печатными монтажными платами Perfect Harmony надевают антистатический браслет с заземлением. Браслет необходимо присоединить к земле через резистор в 1 МОм. Комплекты для заземления можно приобрести у большинства оптовых поставщиков электронных товаров.
- Скопившийся электростатический заряд можно удалить из проводящего предмета, прикоснувшись к нему к заземленному металлическому предмету.
- Всегда переносите чувствительное к статическому электричеству оборудование в антистатических пакетах.
- При обращении с платой ПК всегда держите плату за края.
- Не перемещайте печатные монтажные платы по какой-либо поверхности (например, по столу или производственному стенду). Если возможно, выполняйте техническое обслуживание печатной платы на рабочей станции, имеющей проводящее покрытие, которое заземляется через резистор 1 МОм. Если отсутствует проводящее настольное покрытие, можно его заменить чистой сталью или алюминиевым настольным покрытием.
- Не используйте пластиковые, пенопластовые™, виниловые и другие непроводящие материалы. Они являются прекрасными источниками статического электричества и не отдают свой заряд легко.
- Всегда используйте паяльник с заземленным жалом. Используйте также металлический вакуумный плунжер или медный жгут при демонтаже.
- При возврате компонентов в ROBICON всегда используйте упаковку, защищенную от статического заряда. Это исключает дальнейшее повреждение компонента от электростатического разряда.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Дополнительные меры предосторожности и предупреждения имеются в данном руководстве. Необходимо точно следовать этим сообщениям, чтобы снизить риск получения травм или повреждения оборудования.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы



ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

Классификация руководств

Это руководство представляет собой одну из трех частей комплекта руководств к серии приводов Perfect Harmony с двигателем переменного тока и возможностью регулирования скорости. Каждая часть предназначена для персонала определенной квалификации. Перечень руководств приведен ниже.

Руководство по установке (данное руководство) (номер 19000403)

Руководство пользователя (номер 19000405)

Руководство по началу работы и дополнительные разделы (номер 19000404)

Руководство по установке содержит краткое описание продукта, включая общую информацию об оборудовании и важные сведения по безопасности. В данном руководстве приводятся подробные инструкции по подготовке и установке привода.

Руководство пользователя предназначено для операторов привода. Руководство пользователя содержит краткое описание продукта, включая общую информацию о внешних компонентах привода и основные сведения по безопасности. В данном руководстве также подробно описывается клавиатура и индикация дисплея. Список параметров приведен для справки. В руководстве также содержится раздел устранения неполадок и проведения обслуживания для упрощения оператору задачи диагностики и устранения возможных неисправностей, а также снижения вероятности возникновения проблем в будущем.

Руководство по началу работы и дополнительные разделы содержит подробные технические сведения о настройке, конфигурации и эксплуатации привода. В данном руководстве приведены подробные описания всех параметров, функций и списков выбора. Здесь также описаны процедуры настройки и запуска. Руководство содержит дополнительные разделы, в которых описывается принцип действия, технические характеристики, системное программирование, работа программ компиляции и обратной компиляции, выгрузка и загрузка функций и другие вопросы, связанные с применением и управлением.

Все руководства в данном комплекте содержат списки терминов и часто используемых сокращений, а также другие справочные материалы. Кроме того, в руководство включена форма для комментариев пользователя. Заполните эту форму и отправьте ее нам. Такая информация поможет нам в составлении более подробной, полезной и понятной документации по продуктам.

Справочные материалы

Было приложено много усилий для того, чтобы сделать данное руководство *удобным* для поиска. Для поиска можно воспользоваться следующими возможностями:

- подробное содержание, указывающее местонахождение отдельных разделов и подразделов в данном руководстве;
- список рисунков и подписей к ним в том порядке, в котором они располагаются в руководстве;
- список таблиц и их заголовков в том порядке, в котором они располагаются в руководстве;
- миниатюры страниц с номерами глав на внешних полях для быстрого поиска глав;
- разные стили текста, предназначенные для того, чтобы различать названия глав, разделов, подразделов, обычный текст, названия параметров, индикаторы и переменные программного обеспечения и контрольные точки;
- подробный указатель, содержащий ссылки на местонахождение рисунков и таблиц в руководстве.

Все комментарии по усовершенствованию структуры и повышению удобства использования руководства запишите в форме для комментариев пользователя, приведенной на последних страницах руководства, и отправьте заполненную форму компании ASIROBICON.

ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Условные обозначения, используемые в руководстве

В руководстве используются следующие условные обозначения.

- Данное руководство предназначено для использования с серией продуктов Perfect Harmony с маркировкой CE.
- Используемые в данном руководстве термины “Perfect Harmony”, “VFD”, “привод с частотным регулированием” и “привод” являются взаимозаменяемыми.



Примечание. Значки на внешних полях страницы указывает на важную информацию относительно работы устройства. Текст примечания заключен в рамку для привлечения внимания.



Внимание! Этот значок на внешнем поле страницы указывает на важные меры предосторожности при работе с устройством. Текст предупреждения информирует о действиях, которые могут привести к повреждению оборудования или травме. Текст примечания заключен в рамку для привлечения внимания.



Осторожно - опасность поражения электрическим током! Этот значок на внешнем поле страницы указывает на важную информацию о мерах предосторожности при работе с устройством. Текст предупреждения информирует пользователя о высоком напряжении и опасности поражения электрическим током, что может представлять угрозу для жизни. Текст примечания заключен в рамку для привлечения внимания.



Предупреждение об электростатическом разряде. Этот значок на внешнем поле страницы указывает на информацию об устройствах, чувствительных к статическому электричеству. Перед началом работы с такими устройствами необходимо принять меры по их защите от воздействия статического электричества.

- Номера глав обозначены на внешних полях страниц для удобства поиска (см. поля страниц).
- Контрольные точки и обозначения терминалов напечатаны заглавными буквами полужирным шрифтом Arial, 8 пунктов (например, **ТВ1А**).
- В указателе номера страниц обозначены обычным шрифтом (например, 7-10). Номера страниц в указателе, служащие для поиска элементов таблицы, выделены курсивом (например, *6-24*). Номера страниц в указателе, служащие для поиска элементов, отображенных на рисунке или иллюстрации, обозначены полужирным шрифтом (например, **3-3**). Номера страниц, служащие для поиска рисунков, включенных в таблицу, выделены полужирным курсивом (например, ***6-16***).
- Конец раздела обозначается символом “ ∇ ∇ ∇ ”.

∇ ∇ ∇

ГЛАВА 1: ВВЕДЕНИЕ

1.1. Описание продуктов Perfect Harmony

Perfect Harmony - это серия приводов с двигателем переменного тока с регулируемой частотой и длительностью импульса, разработанных и произведенных компанией ASI Robicon. Система приводов Perfect Harmony имеет следующие характеристики, обеспечивающие высокое качество электроэнергии: силовой вход с высокими характеристиками, высокий коэффициент электрической мощности, выходной сигнал, представляющий почти идеальную синусоиду.


1.1.1. Силовой вход с высокими характеристиками

Серия приводов Perfect Harmony соответствует самым жестким требованиям стандарта IEEE 519 1992 относительно напряжения и гармонического искажения тока, даже в случае, если мощность источника не превышает номинальную мощность привода. Приводы этой серии также защищают другое сетевое оборудование (например, компьютеры, телефоны и осветительные приборы) от гармонических искажений. Приводы Perfect Harmony также предотвращают “перекрестные искажения”, возникающие в результате взаимодействия с другими приводами с регулируемой скоростью. Благодаря высоким характеристикам силового входа не требуется затрат времени на анализ гармонических колебаний/резонанса и покупку дорогостоящих фильтров для подавления гармоник. На **Рисунок 1-1** показаны формы волн на входе для типичного 6-импульсного, 12-импульсного привода и привода серии Perfect Harmony.



Рисунок 1-1. Гармоническое искажение: сравнение сигналов (6-импульсный, 12-импульсный сигнал и сигнал привода Perfect Harmony)

Общее значение гармонического искажения тока источника составляет 25% для 6-импульсного привода, 8,8% - для 12-импульсного и 0,8% - для привода серии Perfect Harmony. Соответствующие значения искажения напряжения при обычном сопротивлении источника будут равны соответственно 10%, 5,9% и 1,2%.

Приведенные выше сравнения были выполнены с использованием обычного привода источника тока мощностью 1000 л.с. (в 6-импульсном и 12-импульсном режимах) и привода серии Perfect Harmony мощностью от 1100 кВА при сопротивлении источника 5,75%. 

1.1.2. Высокий коэффициент электрической мощности и синусоида входного тока, близкая к идеальной

Коэффициент электрической мощности - это отношение тока, составляющего активную мощность, к нагрузке. Обычно коэффициент электрической мощности выражается в процентах. Привод с частотным регулированием с высоким коэффициентом электрической мощности (95%) обеспечивает более эффективное использование входного линейного тока точки зрения преобразования в реальную мощность двигателя, чем привод с низким коэффициентом электрической мощности (30%). Форма волны линейного тока приводов с низким коэффициентом электрической мощности обычно выглядит прямоугольной. Это может привести к появлению гармоник и других проблем, связанных с резонансом.

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

1

Форма волны входного тока приводов серии Perfect Harmony является почти идеальной синусоидой, благодаря тому, что коэффициент электрической мощности превышает 95% на всем скоростном диапазоне без использования внешних конденсаторов для повышения коэффициента электрической мощности. При этом не требуется отчислять штрафы электроснабжающей организации за низкий коэффициент электрической мощности и плату за заявленную мощность. Это также способствует стабилизации напряжения. Кроме того, не происходит перегрузки по реактивной мощности питающих линий, выключателей и трансформаторов. При работе с низкой скоростью приводы серии Perfect Harmony являются наиболее эффективными, потому что на всем скоростном диапазоне поддерживается стабильно высокий коэффициент электрической мощности с использованием стандартных асинхронных двигателей. **Рисунок 1-2** содержит сравнение графиков коэффициента электрической мощности и процента скорости привода серии Perfect Harmony и обычного фазоуправляемого тиристорного привода.

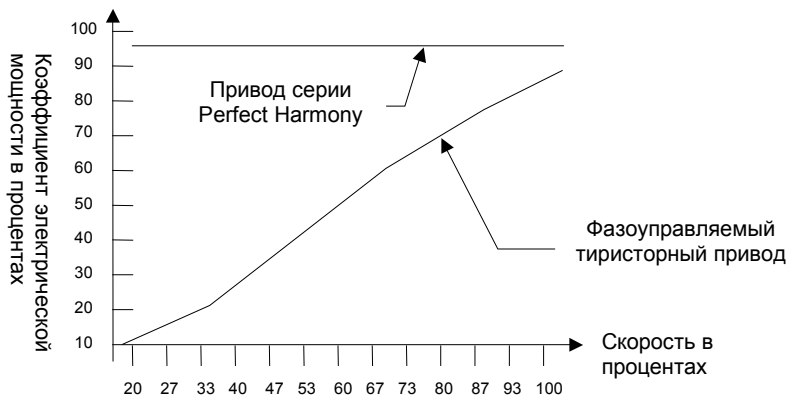


Рисунок 1-2. Сравнение привода Perfect Harmony и обычного фазоуправляемого тиристорного привода

1.1.3. Синусоида выходного напряжения, близкая к идеальной

При разработке серии приводов с частотным регулированием Perfect Harmony заложена синусоидальная характеристика выходного тока без использования внешних выходных фильтров. Это обеспечивает низкую степень искажения приводом синусоиды выходного напряжения, благодаря чему шум двигателя практически не слышен. Кроме того, нет необходимости дефорсировать двигатели (двигатель можно подключить к новому или имеющемуся двигателю с эксплуатационным коэффициентом 1,0). Приводы Perfect Harmony предотвращают возникновение вредных гармоник, вызывающих нагрев двигателя. Пульсация крутящего момента при работе привода также отсутствует (даже на малой скорости), что снижает нагрузку на механическое оборудование. Значения градиента напряжения в обычном режиме и dV/dt также снижены до минимума. На **Рисунок 1-3** показан график выходного тока привода Perfect Harmony.

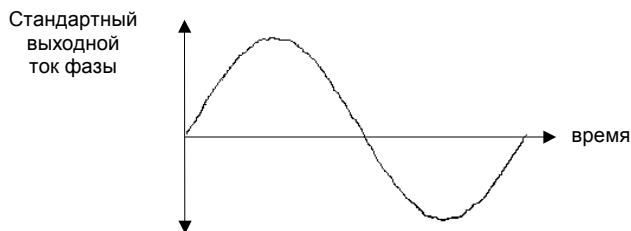


Рисунок 1-3. Форма волны выходного тока привода Perfect Harmony, близкая к идеальной синусоиде

1.2. Описание оборудования

Конфигурация шкафов привода Perfect Harmony различается в зависимости от мощности привода, количества и типа ячеек, а также других факторов. Однако можно выделить две основные группы конфигураций шкафов:

- модель GEN III (см. **Рисунок 1-4**)
- модель GEN IIIe (см. **Рисунок 1-5**)

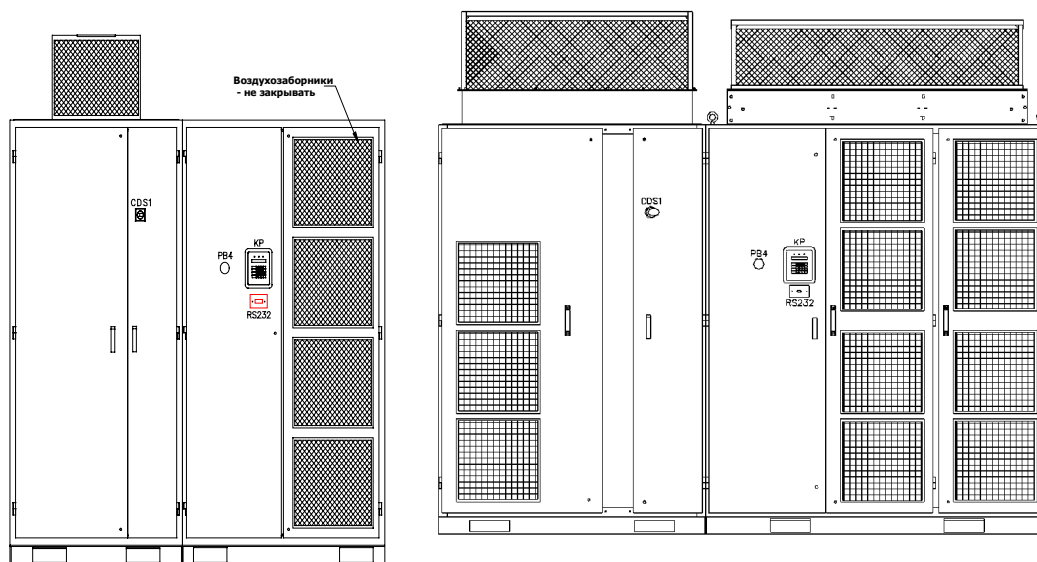


Рисунок 1-4. Приводы с частотным регулированием Perfect Harmony GEN III 4160 В (слева) и 6600 В (справа)

Подробное описание этой модели см. в Главе 2: Компоненты оборудования.

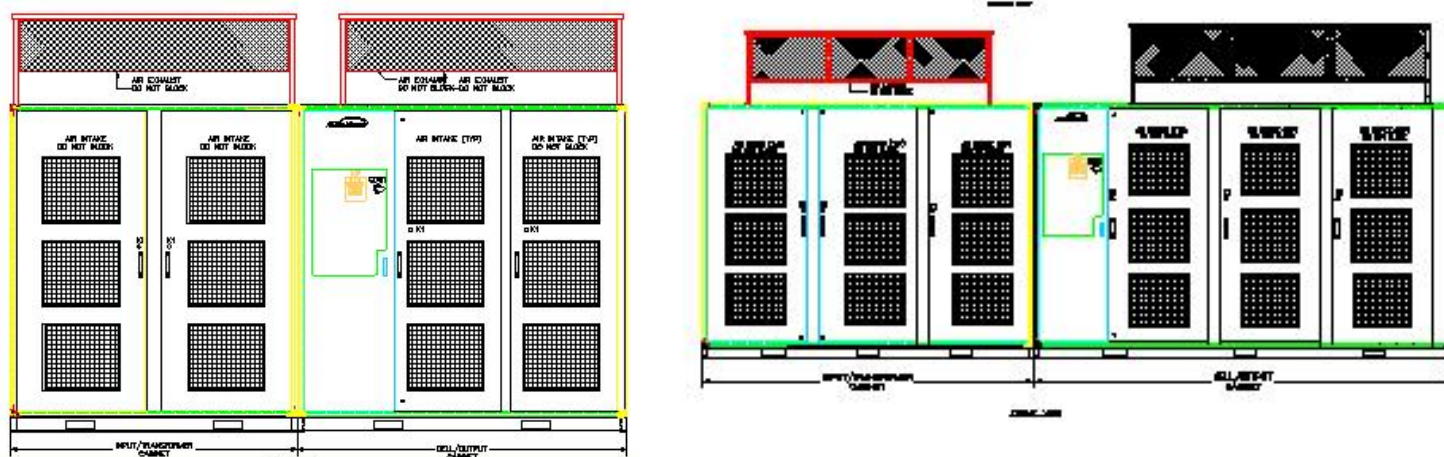


Рисунок 1-5. Приводы с частотным регулированием Perfect Harmony GEN IIIe 4160 В (слева) и 6600 В (справа)

1.3. Описание характеристик

Приводы Perfect Harmony имеют следующие дополнительные характеристики:

- дополнительные охлаждающие вентиляторы
- высокий КПД
- надежность
- модульная конструкция
- разрядник для защиты от перенапряжения
- оптоволоконная схема управления
- защита плавного пуска
- возможность установки нескольких двигателей
- свободное расцепление
- двухскоростные режимы
- питание от резервного источника при пониженном напряжении
- повторный запуск при вращении нагрузки
- прозрачное шунтирование ячейки
- интерфейс персонального компьютера
- контроль силовых ячеек
- дублирование ячеек
- последовательный порт
- возможности создания отчетов
- возможности микроконтроллера (PLC)
- клавиатура и дисплей с индикацией на английском языке
- возможности интерактивной диагностики
- модуль с цифровым дисплеем
- расширенные возможности диагностики
- возможность работы в сети во время настройки
- связь, соответствующая промышленному стандарту
- двухчастотное торможение
- автоматическая настройка
- анализ входного сигнала

1.4. Технические характеристики

Таблица 1-1 содержит основные электрические и механические характеристики всех стандартных систем Perfect Harmony. Следует помнить, что технические характеристики устройств Perfect Harmony могут быть изменены без предварительного уведомления.

Таблица 1-1. Основные технические характеристики стандартных систем Perfect Harmony

Элемент	Описание
Мощность	GEN III: до 3000 л.с. при 6300 В GEN IIIe: до 8000 л.с. при 6600 В
Значения входного линейного напряжения	2,2 кВ, 3,0 кВ, 3,3 кВ, 4,1 кВ, 4,8 кВ, 6,0 кВ, 6,6 кВ, 6,9 кВ, 7,2 кВ, 8,4 кВ, 10,0 кВ, 11,0 кВ, 12,0 кВ, 12,5 кВ, 13,2 кВ и 13,8 кВ
Допустимое отклонение входного напряжения	+10 %, -5 % от номинального значения выходной мощности в 3-фазном режиме
Входной коэффициент электрической мощности	0,95 при нагрузке выше 10 %
Значения выходного линейного напряжения	2,4 кВ, 3,3 кВ, 4,16 кВ, 4,8 кВ, 6,0 кВ, 6,6 кВ, 6,9 кВ и 7,2 кВ
Смещение выходной частоты	±0,5 %
Диапазон скоростей	0,5 - 330 Гц (в зависимости от двигателя)
Перегрузочная способность	Зависит от типа установленных ячеек.
Время ускорения/замедления	0,5 - 3200 сек (в зависимости от нагрузки)
Выходной крутящий момент	15 -139 Гц (номинальный); 3 -14 Гц и 140 - 330 Гц (дефорсированный)
Корпус	NEMA 1, вентилируемый, IP31
Допустимая температура окружающей среды	0-40°C
Температура хранения системы (без ячеек)	-40 - 70°C
Температура хранения (ячейки*)	-55 - 45°C
Влажность	95 % без конденсации
Высота (над уровнем моря)	До 3300 футов. При высоте более 3300 футов требуется дефорсирование.
Попадание пыли	<100 микрон при 6,5 мг/кв. футов
Содержание газов	<4 миллиардных долей химически активных галогенидов и сульфидов

*Ячейки без напряжения рекомендуется хранить при температуре не выше 45°C для сохранения рабочего состояния конденсаторов фильтров. Для ячеек без напряжения, которые хранились более двух (2) лет, необходимо выполнить процедуру, описанную в разделе 3-12 данного руководства.

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

1

▽▽▽

ГЛАВА 2: КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Конфигурация оборудования

На **Рисунок 2-1** изображена типичная конфигурация модели GEN III, в которой каждый привод с частотным регулированием обычно состоит из одного шкафа с несколькими секциями. Описаны следующие секции.

- секция трансформатора
- секция входов/выходов потребителей
- секция управления
- секция ячеек

В зависимости от мощности и номинального напряжения некоторые системы GENIII поставляются как отдельный блок, в котором шкаф трансформатора и шкаф с ячейками встроены в один блок. Более крупные системы GENIII поставляются так, что шкаф трансформатора и шкаф с ячейками разделены из-за ограничений в размере и весе. Во всех системах GENIII входные и выходные разъемы расположены в шкафу трансформатора. Секция управления является панелью на шарнирах, которая находится в левой части шкафа с ячейками.

На **Рисунок 2-2** изображена типичная конфигурация модели GEN IIIe, в которой каждый привод с частотным регулированием в шкафу с ячейками/управления связан со шкафом трансформатора. Описаны следующие секции.

GENIIIe (самые современные версии систем GENIII) поставляются так, что шкаф трансформатора и шкаф с ячейками разделены. В этих системах секция выхода всегда находится в левой части шкафа с ячейками (сзади панели управления), а секция входа всегда находится в шкафу трансформатора. Секция управления является панелью на шарнирах, которая находится в левой части шкафа с ячейками.

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

2

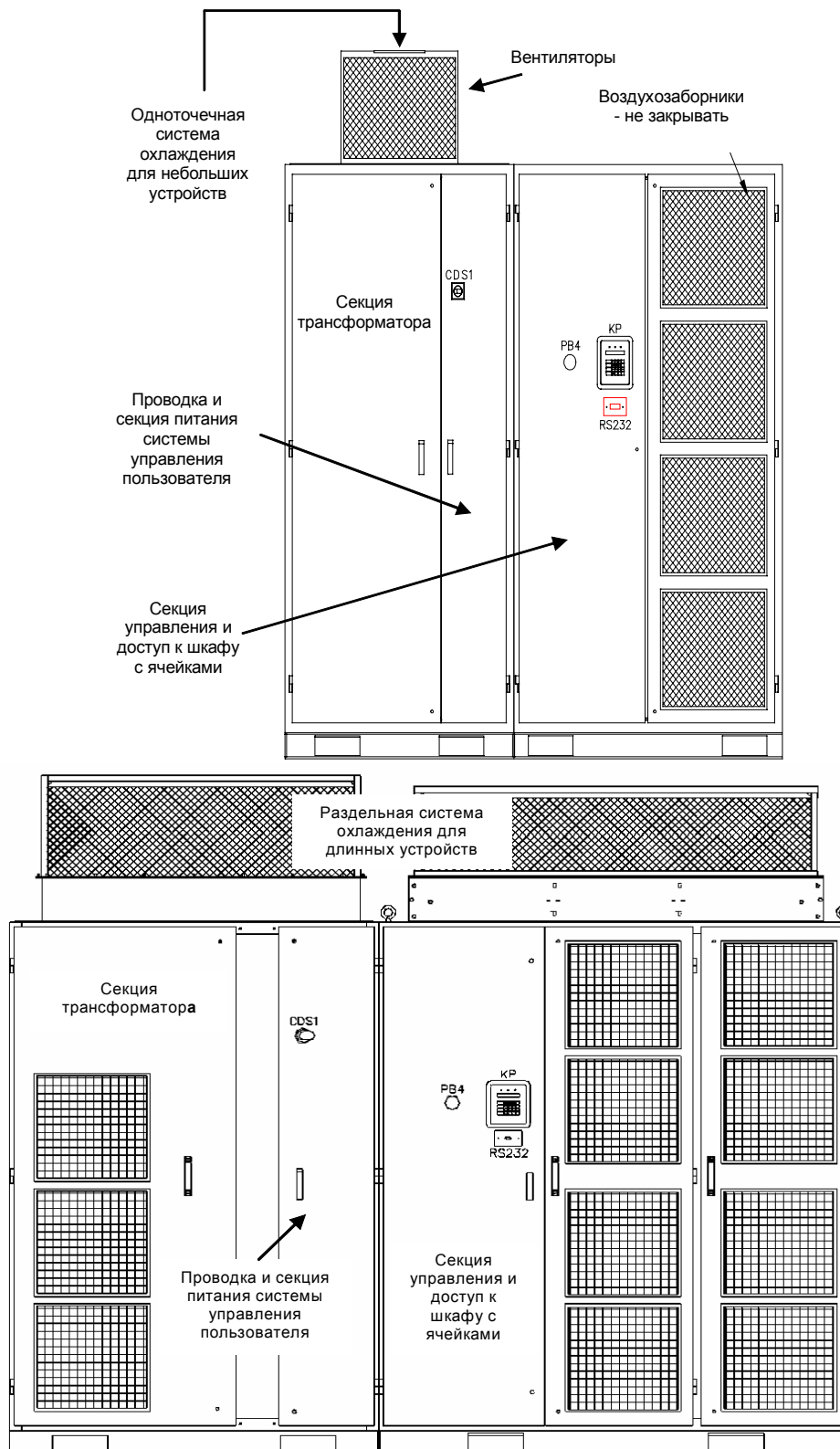


Рисунок 2-1. Typical GEN III. Типичные приводы модели GEN III с частотным регулированием

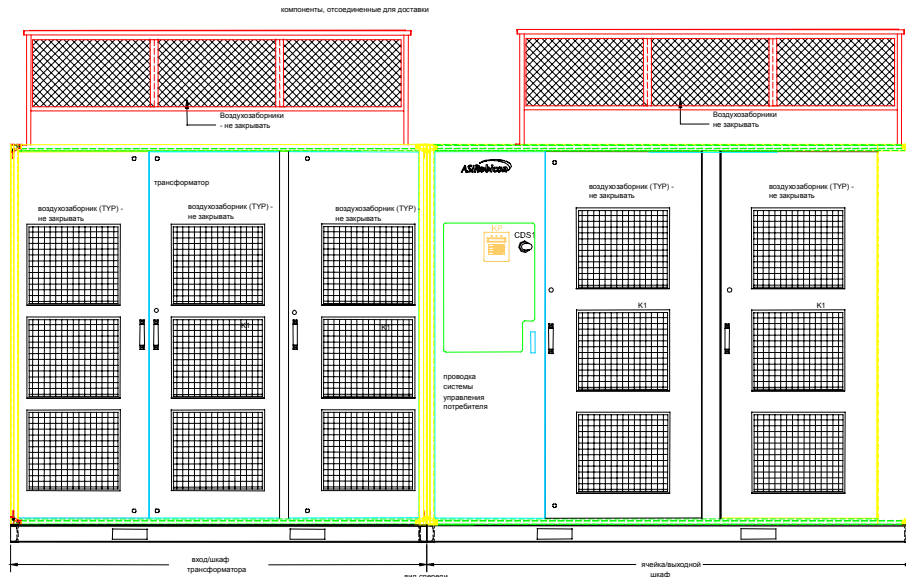


Рисунок 2-2. Typical GEN IIIe. Типичные приводы модели GEN IIIe с частотным регулированием

2.1.1. Секция трансформатора

В секции трансформатора привода Perfect Harmony содержится входной силовой трансформатор. Через эту секцию в привод проходят входные кабели питания, а также выходят выходные кабели к двигателю. Кабели входного и выходного напряжения могут проходить как через верхнюю, так и через нижнюю части этой секции. В дополнение к основному фазовращательному силовому трансформатору, который имеет несколько вторичных обмоток, секция трансформатора содержит один или более вентиляторов (наверху шкафа), которые используются для охлаждения привода. См. Рисунок 2-3. Основные компоненты секции трансформатора изображены на Рисунок 2-3 и описаны в Таблица 2-1.

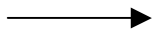
Входная и выходная проводка проходит через верхнюю или нижнюю часть секции трансформатора.



КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

Вентилятор

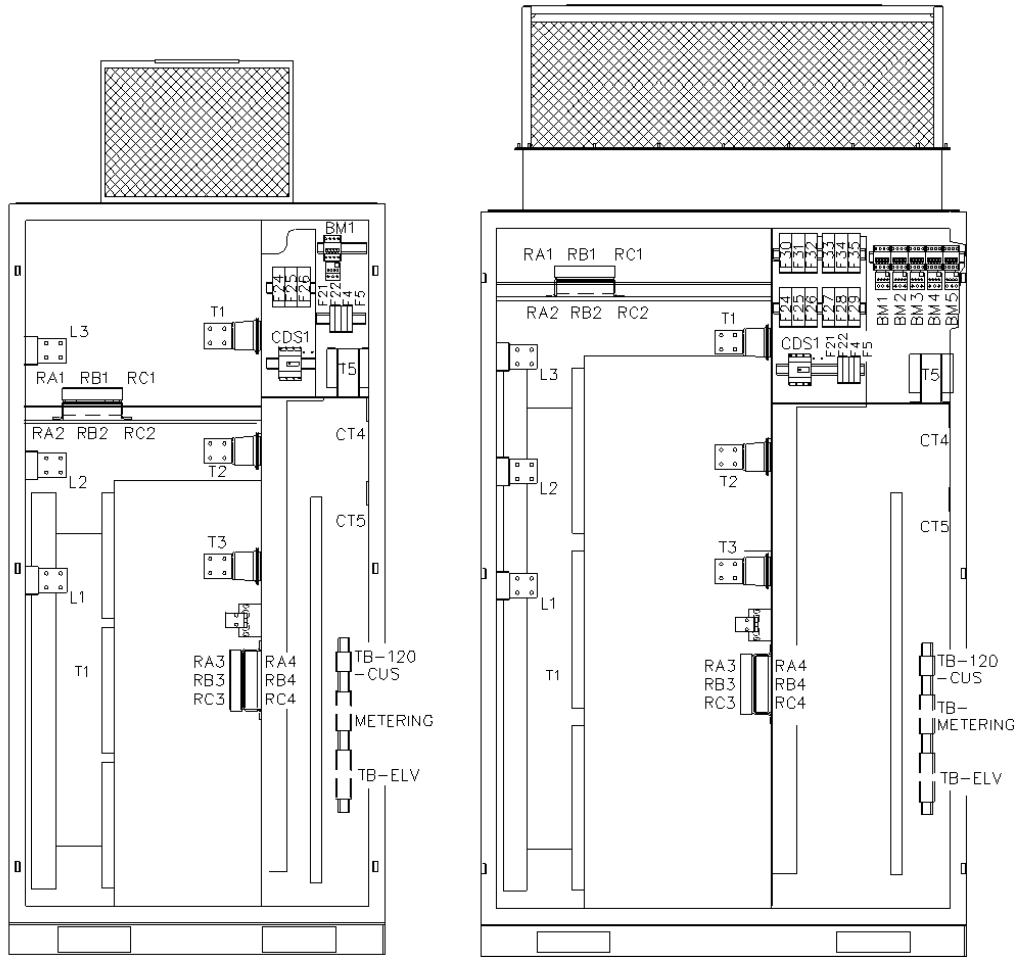


2

Рисунок 2-3. Секция силовой установки (типичная) модели GEN III привода Perfect Harmony

Таблица 2-1. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора

Элемент	Описание
L1, L2, L3	Разъемы силового ввода
T1, T2, T3	Разъемы силового вывода
T1	Фазовращательный силовой трансформатор с несколькими вторичными обмотками
T5	Управляющий силовой трансформатор
F24-F35	Предохранители системы управления
F21, F22	Предохранители вентилятора
F4, F5	Предохранители
BM1-BM5	Пускатели двигателя вентилятора
CDS1	Выключатель питания для системы управления
RA1-RA4, RB1-RB4, RC1-RC4	Входные и выходные резисторы обратной связи по напряжению
CT4, CT5	Выходные трансформаторы тока
TB-120-CUS	Контактная колодка проводки потребителя
ИЗМЕРЕНИЕ	Измерение колодки зажимов
TB-ELV	Контактная колодка низкого напряжения (4-20 мА сигналы и т.д.)



2

Рисунок 2-4. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора GEN III

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

2

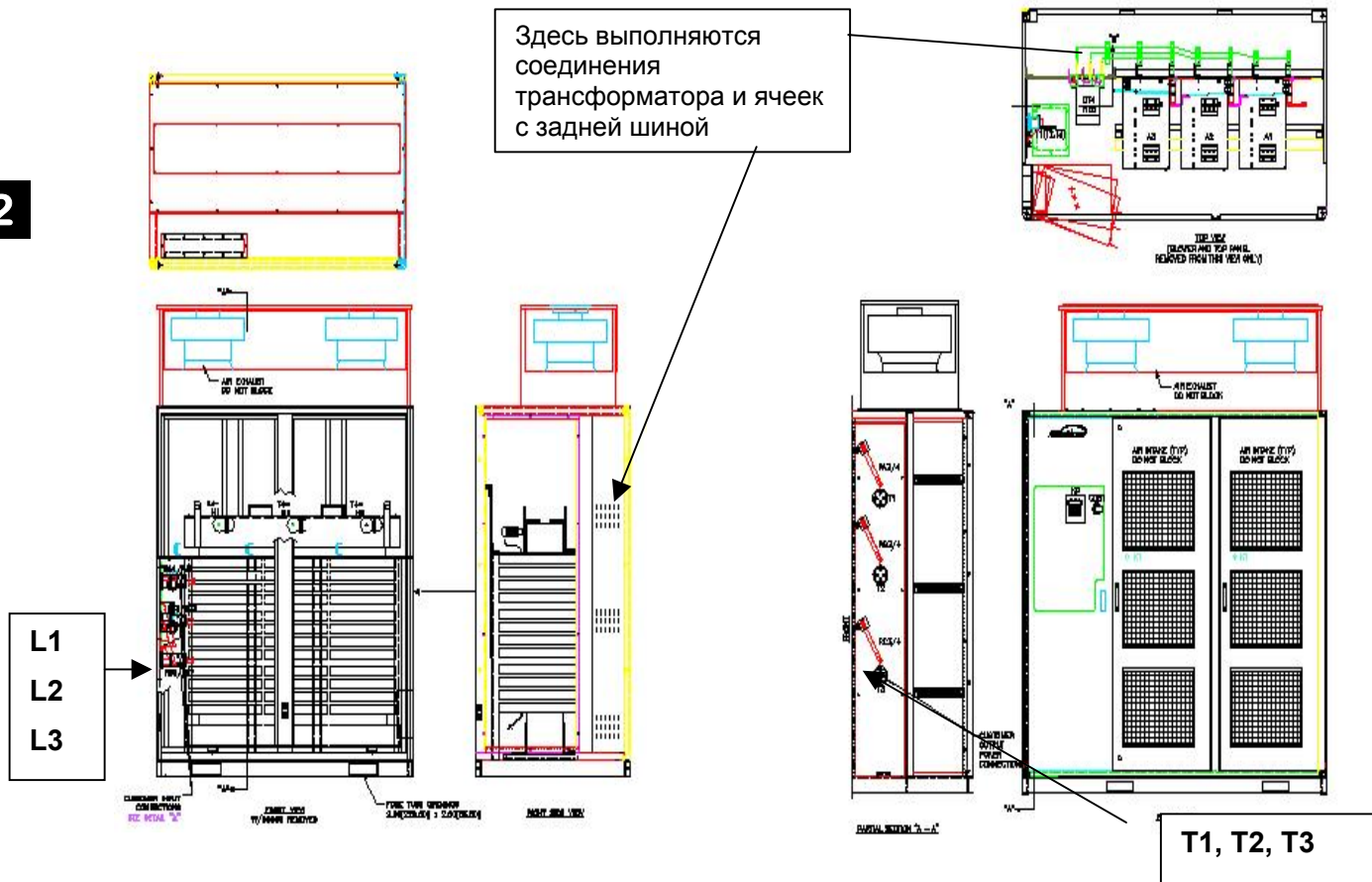


Рисунок 2-5. Монтажные соединения и основные компоненты в секции трансформатора GEN III/e (слева) и секции ячеек (справа)

2.1.2. Секция входов/выходов потребителей

Секция входов/выходов потребителей привода содержит контактные колодки для соединений проводки системы управления пользователя, соединений питания системы управления и панели управления вентилятора. В эту секцию встроены дополнительные мониторы двигателей и измерители качества электроэнергии (PQM), если они были заказаны вместе с приводом. См. **Рисунок 2-6**.

*Для получения информации по специальным входным/выходным соединениям потребителя см. исполнительные чертежи системы, которые поставляются с приводом.



Примечание. Соединения задней шины необходимо выполнить до начала работы. Между задней частью привода с частотным регулированием и любой стеной или конструкцией рекомендуется (хотя и необязательно) оставить не менее 60 см. Это упростит соединение задней шины между шкафом трансформатора и шкафом для ячеек. После подключения всех кабелей и установки задних панелей привода с частотным регулированием можно придвинуть к стене. Если сзади привода не удастся обеспечить достаточно места, кабели подключаются путем снятия датчиков Холла и панелей между группами предохранителей. Они находятся за блоком управления.



Рисунок 2-6. Секция входов/выходов (типичная) потребителей модели GEN III привода Perfect Harmony

2.1.3. Секция ячеек и секция управления (характеристики ячейки GEN III)

Секция управления является секцией на шарнирах, которая поворачивается для обеспечения доступа к секции ячеек. Секция управления содержит компоненты основной системы управления. Секция ячеек содержит силовые ячейки и до трех вентиляторов, установленных в верхней части шкафа.

Система привода переменного тока предлагается с 5 основными размерами ячеек (номинальными значениями тока), сгруппированных для обеспечения выходного рабочего напряжения 3300 В переменного тока (ряд из 3 ячеек), 4160 В переменного тока (ряд из 4 ячеек), 4800 В переменного тока (ряд из 5 ячеек) и 6600 В переменного тока (ряд из 6 ячеек). **Таблица 2-2** отображает основные характеристики, связанные со всеми комбинациями ячеек для приводов.

Примечание. Номинальное значение выходного тока является функцией выбранного размера ячейки. Номинальное значение входного тока является функцией размера трансформатора, который связан с каждым значением номинальной мощности. Все характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.



Таблица 2-2. Подробные характеристики ячейки GENIII

Выходные ячейки на фазу	Линейное напряжение (В переменного тока)	Ячейки в приводе (без запасных)	Мощность	Доступные размеры ячеек
3	3300	9	до 1500	70 А, 100 А, 140 А, 200 А, 260 А
4	4160	12	до 2000	70 А, 100 А, 140 А, 200 А, 260 А
6	6600	18	до 3000	70 А, 100 А, 140 А, 200 А, 260 А

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 2-3. Подробные характеристики ячеек GENIIIe

Выходные ячейки на фазу	Линейное напряжение (В переменного тока)	Ячейки в приводе (без запасных)	Мощность	Доступные размеры ячеек
2	2300	6	до 3000	315 A, 375 A, 500 A, 660 A
3	3300	9	до 4000	315 A, 375 A, 500 A, 660 A
4	4,160/4,800	12	до 6000	315 A, 375 A, 500 A, 660 A
5	6000	15	до 8000	315 A, 375 A, 500 A, 660 A
6	6600	18	до 0000	315 A, 375 A, 500 A, 660 A

Отдельные выходные ячейки находятся в секции ячеек. Все ячейки электрически и механически похожи, поэтому они взаимозаменяемы. Каждая ячейка имеет свои собственные платы управления, которые взаимодействуют с системой через оптоволоконное соединение. Это соединением является единственным между ячейками и основной системой управления, которая находится в секции управления, поэтому каждая ячейка изолирована от основной системы управления. Ячейку типа GENIII см. на **Рисунок 2-7**. Ячейки типа GENIIIe см. на **Рисунок 2-8** и **Рисунок 2-9**.

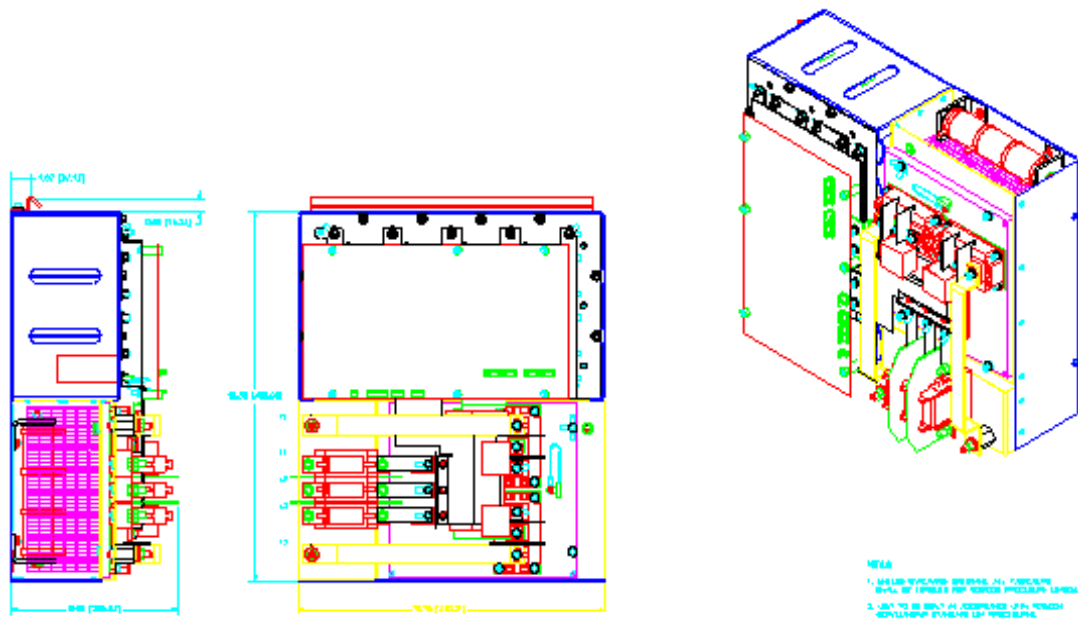


Рисунок 2-7. Типичная ячейка GEN III

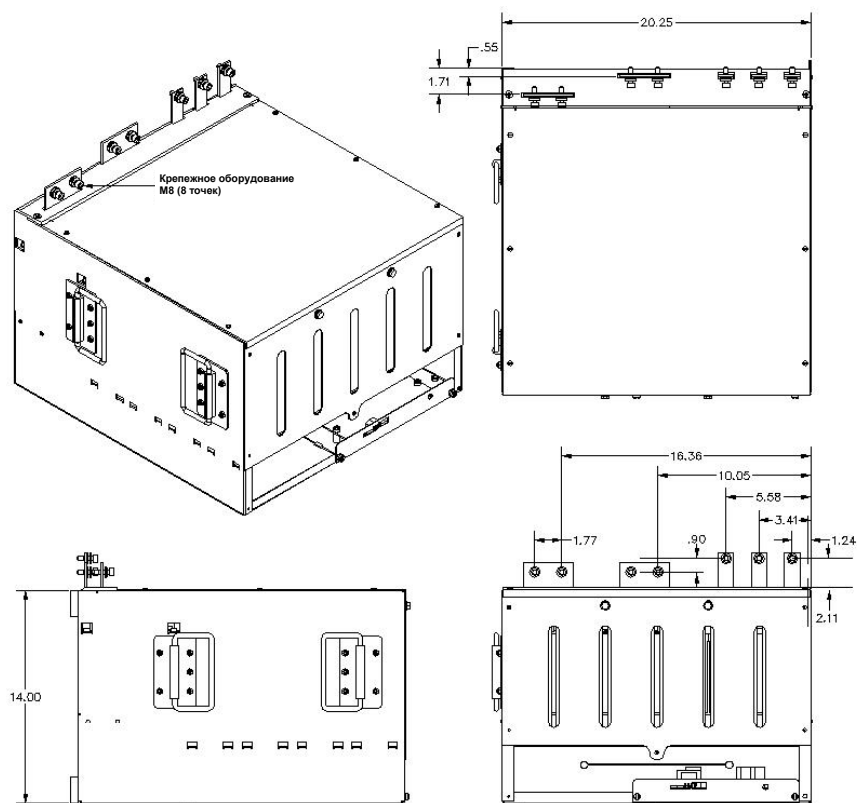


Рисунок 2-8. Типичная ячейка GENIIIe

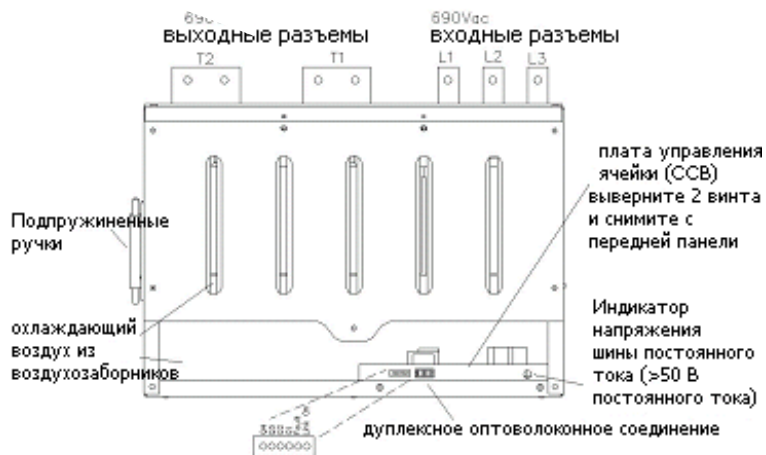


Рисунок 2-9. Подробные сведения о терминалах и индикаторах GENIIIe

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы



2

Рисунок 2-10. Секция ячеек (типичная) модели GEN III привода Perfect Harmony

Источник питания с переключением режимов, расположенный на плате управления ячейки/генератора стробирующих импульсов, позволяет получать питание системы управления от отдельных 3-фазных разъемов вторичной обмотки трансформатора.

Секция управления содержит платы ПК, которые обеспечивают центральное управление системой привода Perfect Harmony. В целях безопасности секция управления физически и электрически изолирована от секции среднего напряжения.

Управление каждой выходной ячейкой обеспечивается через оптоволоконное соединение связи между главной системой управления и платой системы управления ячеек/генератора стробирующих импульсов, которые находятся в каждой выходной ячейке.

Следующие таблицы содержат значения длины и веса для многих обычных конфигураций секционных приводов Perfect Harmony, которые с источниками питания 60 Гц с указанным напряжением. Если для работы требуется источник питания с частотой 50 Гц или значение мощности, не указанное в списке, то размеры и вес увеличатся. Вес и вентиляция GenIIIe являются приблизительными.



Примечание. Информация о вентиляции (в куб. фт/мин) и информация о потерях (в БТЕ), приведенная в следующих таблицах, соответствует самым плохим условиям. Действительные значения могут изменяться в зависимости от нагрузки, размера вентилятора, ячейки и трансформатора.

Таблица 2-4. Технические характеристики ячейки GENIII, 3300 В переменного тока: 9 ячеек, 3 (630 В переменного тока) ячейки последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
200	33	70	20000	4400	100	4800	70
300	49	70	30000	4400	100	4800	70
400	64	70	40000	4400	100	5600	70
500	80	100	50000	4400	100	6200	100
600	96	100	60000	4400	100	6200	100
700	112	140	70000	4400	100	7500	140
800	128	140	80000	4400	100	7500	140
900	145	200	90000	8800	123	7500	200
1000	162	200	100000	8800	123	8000	200
1250	202	260	125000	8800	137	8500	260
1500	242	260	150000	8800	137	9000	260

2

Таблица 2-5. Технические характеристики ячейки GENIII, 4160 В переменного тока: 12 ячеек, 4 (630 В переменного тока) ячейки последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
300	38	70	30000	4400	100	5100	70
400	51	70	40000	4400	100	5100	70
500	63	70	50000	4400	100	5800	70
600	75	100	60000	4400	100	6600	100
700	89	100	70000	4400	100	6600	100
800	101	140	80000	4400	100	7700	140
900	114	140	90000	4400	100	7700	140
1000	126	140	100000	4400	100	7700	140
1250	160	200	125000	8800	137	9500	200
1500	192	200	150000	8800	137	9500	200
1750	224	260	175000	8800	137	10000	260
2000	256	260	200000	8800	137	11000	260

Таблица 2-6. Технические характеристики ячейки GENIII, 6600 В переменного тока: 18 ячеек, 6 (630 В переменного тока) ячеек последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
600	48	70	60000	8800	137	7700	70
700	56	70	70000	8800	137	9000	70
800	64	70	80000	8800	137	9000	70
900	72	100	90000	8800	137	9000	100
1000	80	100	100000	8800	137	10400	100
1250	100	100	125000	8800	137	10400	100
1500	120	140	150000	8800	137	12300	140
1750	140	140	175000	8800	137	12300	140
1750	141	200	175000	13200	172	12500	200
2000	162	200	200000	13200	192	13000	200
2250	182	200	225000	13200	192	13000	200
2500	202	260	250000	13200	192	13500	260
2750	222	260	275000	13200	192	14000	260
3000	242	260	300000	13200	192	14000	260

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 2-7. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 2300 В переменного тока: 6 ячеек, 2 (690 В переменного тока) ячейки последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
1500	324	375	114000	8800	172	7450	375H
1750	378	375	133000	8800	172	8200	375H
2000	432	500	152000	8800	172	8800	500H
2250	486	500	171000	8800	172	9500	500H
2500	540	660	190000	8800	172	10200	660H
3000	648	660	228000	8800	188	11500	660H

Таблица 2-8. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 3300 В переменного тока: 9 ячеек, 3 (690 В переменного тока) ячейки последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
1750	264	315	133000	15000	172	9700	315H
2000	301	315	152000	15000	172	11200	315H
2250	339	375	171000	15000	172	11200	375H
2500	377	375	190000	15000	172	12000	375H
3000	452	500	228000	15000	188	13400	500H
3500	527	660	266000	15000	188	14900	660H
4000	603	660	304000	15000	188	16400	660H

Таблица 2-9. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 4160 В переменного тока: 12 ячеек, 4 (690 В переменного тока) ячейки последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
2250	269	315	171000	18000	192	13800	315H
2500	299	315	190000	18000	192	14600	315H
3000	359	375	228000	18000	208	16200	375H
3500	418	500	266000	18000	208	17900	500H
4000	487	500	304000	18000	208	19100	500H
5000	598	660	380000	18000	232	22800	660H

Таблица 2-10. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 6000 В переменного тока: 15 ячеек, 5 (690 В переменного тока) ячеек последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
3500	290	315	266000	25000	248	20100	315H
4000	331	375	304000	25000	272	21900	375H
5000	414	500	380000	25000	272	25500	500H
6000	497	500	450000	25000	272	29100	500H
7000	580	660	532000	25000	272	32700	660H

Таблица 2-11. Технические характеристики ячейки GENIIIe, 660 В переменного тока:
18 ячеек, 6 (690 В переменного тока) ячеек последовательно

Мощность, л.с. ¹	Входной ток, А ²	Выходной ток, А ³	Потери ⁴	Вентиляция ⁵	Длина ⁶	Вес ⁷	Размер ⁸
3500	264	315	266000	28000	248	21900	315H
4000	301	315	304000	28000	272	23800	315H
5000	377	375	380000	28000	272	27700	375H
6000	452	500	450000	28000	272	31600	500H
7000	527	660	532000	28000	272	35500	660H
8000	603	660	608000	28000	272	39400	660H

¹ Мощность, указанная на заводской табличке, не должна превышать номинальную мощность привода.

² Номинальный входной ток привода (в амперах) является номинальным током трансформатора.

³ Номинальный выходной ток привода (в амперах) является максимальным током ячейки.

⁴ Потери указаны в БТЕ/ч и рассчитываются исходя из потери 3 кВт на 100 л.с.

⁵ Минимальные требования к вентиляции указаны в куб. фт/мин (в скобках приведено значение в л/с)

⁶ Минимальная длина в дюймах (в скобках приведено значение в сантиметрах). Значение может изменяться.

⁷ Минимальный расчетный вес изделия в фунтах (в скобках приведено значение в кг). Значение может изменяться.

⁸ Размеры ячеек для каждого значения мощности рассчитываются для двигателей с КПД $\geq 95\%$ и коэффициентом электрической мощности $\geq 85\%$.

Основные электрические схемы одинаковы для всех систем Perfect Harmony. В зависимости от рабочего напряжения срабатывает разное количество выходных ячеек для получения требуемого рабочего выходного напряжения (см. таблицы выше).

2.1.4. Параметр шунта ячейки

В качестве дополнительного параметра ячейка системы может быть оборудована обходным контактором. Основной контроллер привода с частотным регулированием автоматически подает питание на контактор, если в работе связанной с ним ячейки произойдет сбой. После подачи на контактор питания поврежденная ячейка перестает быть частью электрической системы, и привод с частотным регулированием продолжает работу.

Каждый раз при сбое в работе ячейки и шунтировании происходит автоматическая компенсация (смещение нейтральной точки) с целью балансировки напряжения двигателя. Для компенсации потери напряжения системы, состоящие из 5 ячеек, могут быть оборудованы (дополнительно) еще одной ячейкой на фазу. В этом случае 3 запасные ячейки компенсируют потерю напряжения. Если резервные ячейки не установлены, привод с частотным регулированием продолжает работать на более низком напряжении и обеспечивать номинальный ток.

Система шунтирования ячейки включает в себя обходной контактор для каждой ячейки, плату управления контактора (установленную внутри шкафа с ячейками) и оптоволоконное соединение между основной системой управления и платой управления контактора.

2.2. Система управления ячеек

Управление всеми ячейками Perfect Harmony происходит одинаково. Платы системы управления ячеек/генератора стробирующих импульсов находятся в выходной ячейке и принимают сигналы от цифрового модулятора в шкафу управления через оптоволоконное соединение.

Питание системы управления для всех плат ячеек поступает от источника питания с переключением режимов, находящегося на плате системы управления ячеек/генератора стробирующих импульсов.

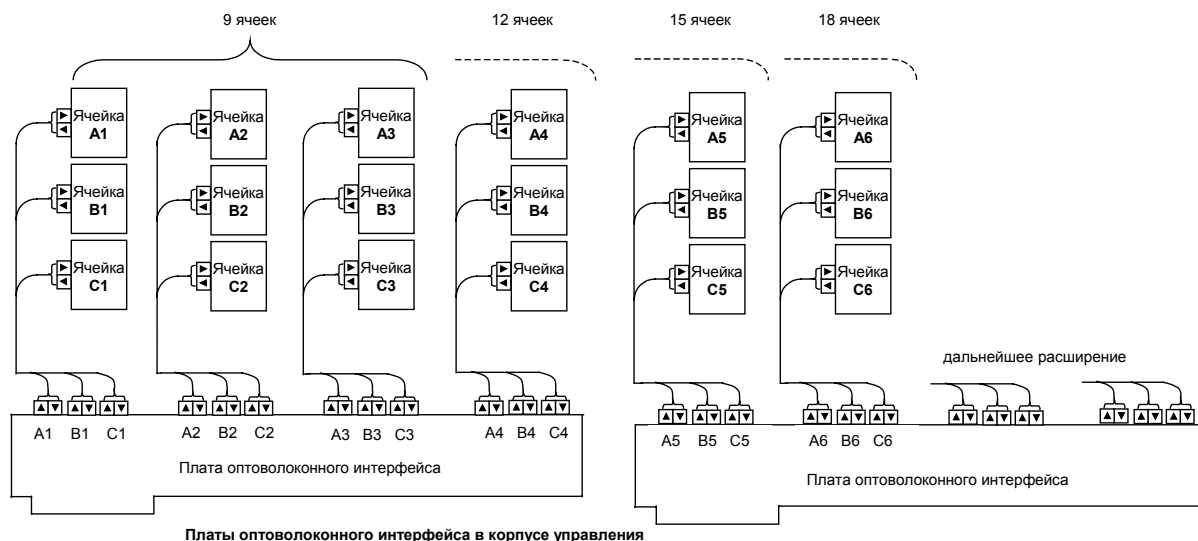


Рисунок 2-11. Типовая схема подключения для системы 6,6 кВ из 18 ячеек

2.3. Основная система управления

Основная система управления, находящаяся внутри шкафа управления, состоит из корпуса и нескольких плат управления. См. **Рисунок 2-12**. Корпус оснащен отдельным источником питания. В основе системы управления лежит микропроцессорная плата. Эта плата является ведущим устройством объединяющей шины и контролирует работу каждой платы в системе.

На микропроцессорной плате находится флэш-диск, который можно снять с платы в случае ее замены. На флэш-диске хранится информация о параметрах и системная программа привода с частотным регулированием. Таким образом, при замене микропроцессорной платы повторное программирование привода с частотным регулированием не требуется.



ВНИМАНИЕ! При замене микропроцессорной платы флэш-диск необходимо установить на новую плату. См. **Рисунок 2-13**.

Плата системного интерфейса принимает сигналы обратной связи по входу и по выходу привода и отправляет их на плату аналого-цифрового преобразователя. Эта плата преобразует сигнал через заданный интервал и отправляет цифровые образы сигналов обратной связи на микропроцессорную плату. После этого микропроцессорная плата обрабатывает и отправляет следующий набор величин на цифровой модулятор. Цифровой модулятор затем определяет команды переключения для каждой ячейки и компилирует для каждой ячейки сообщение, содержащее эту команду. Эти сообщения отправляются через платы оптоволоконного интерфейса. См. **Рисунок 2-12**.

Обратите внимание, что количество плат оптоволоконного интерфейса и оптоволоконных каналов изменяется в зависимости от количества ячеек в приводе.

На **Рисунок 2-12** имеется также плата связи. Эта плата обеспечивает связь непосредственно с сетью Modbus и позволяет подключать к системе управления платы сетевых адаптеров для нескольких других промышленных сетей. Типовая схема основной системы управления изображена на **Рисунок 2-14**.

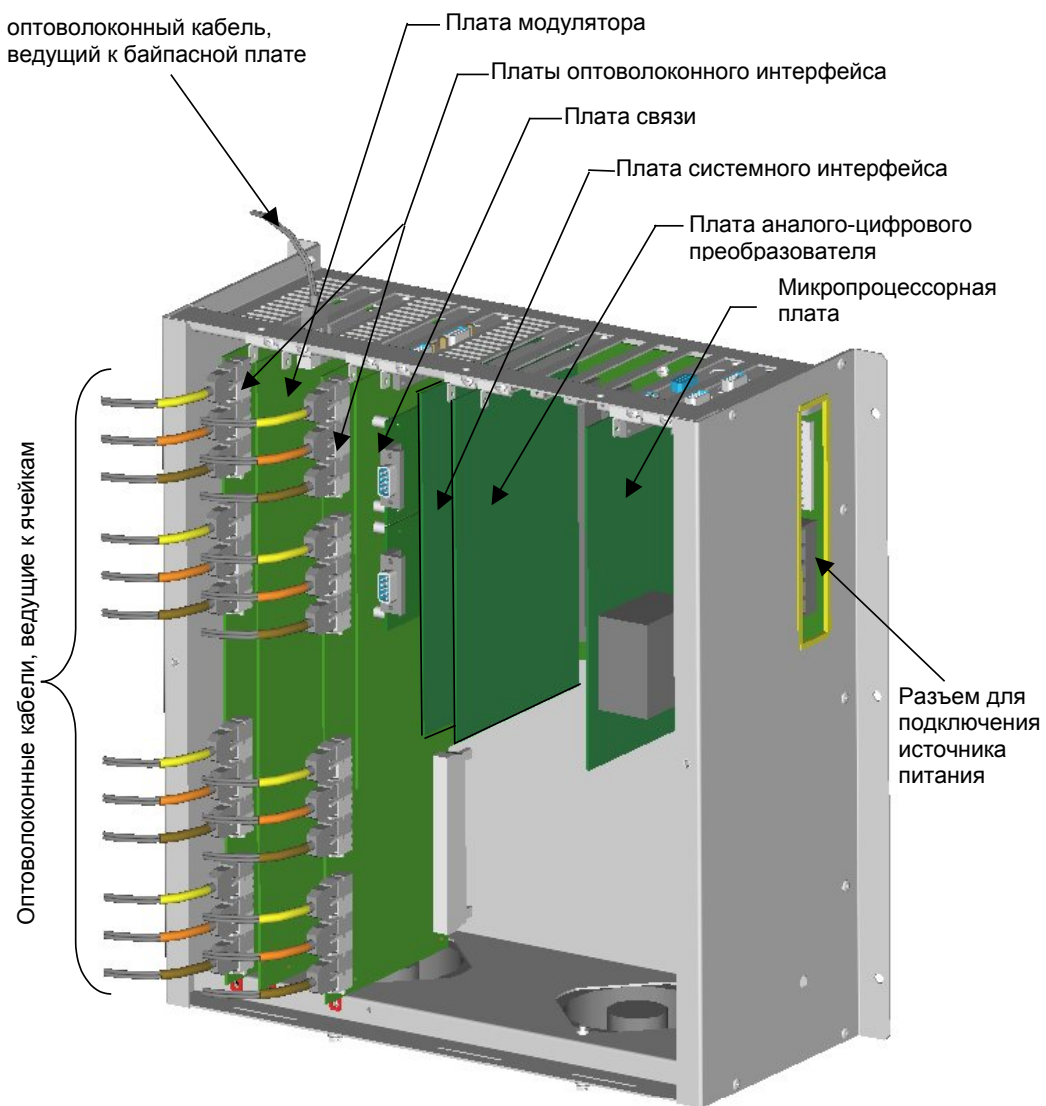


Рисунок 2-12. Основная система управления

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

2



Рисунок 2-13. Расположение флэш-диска на микропроцессорной плате

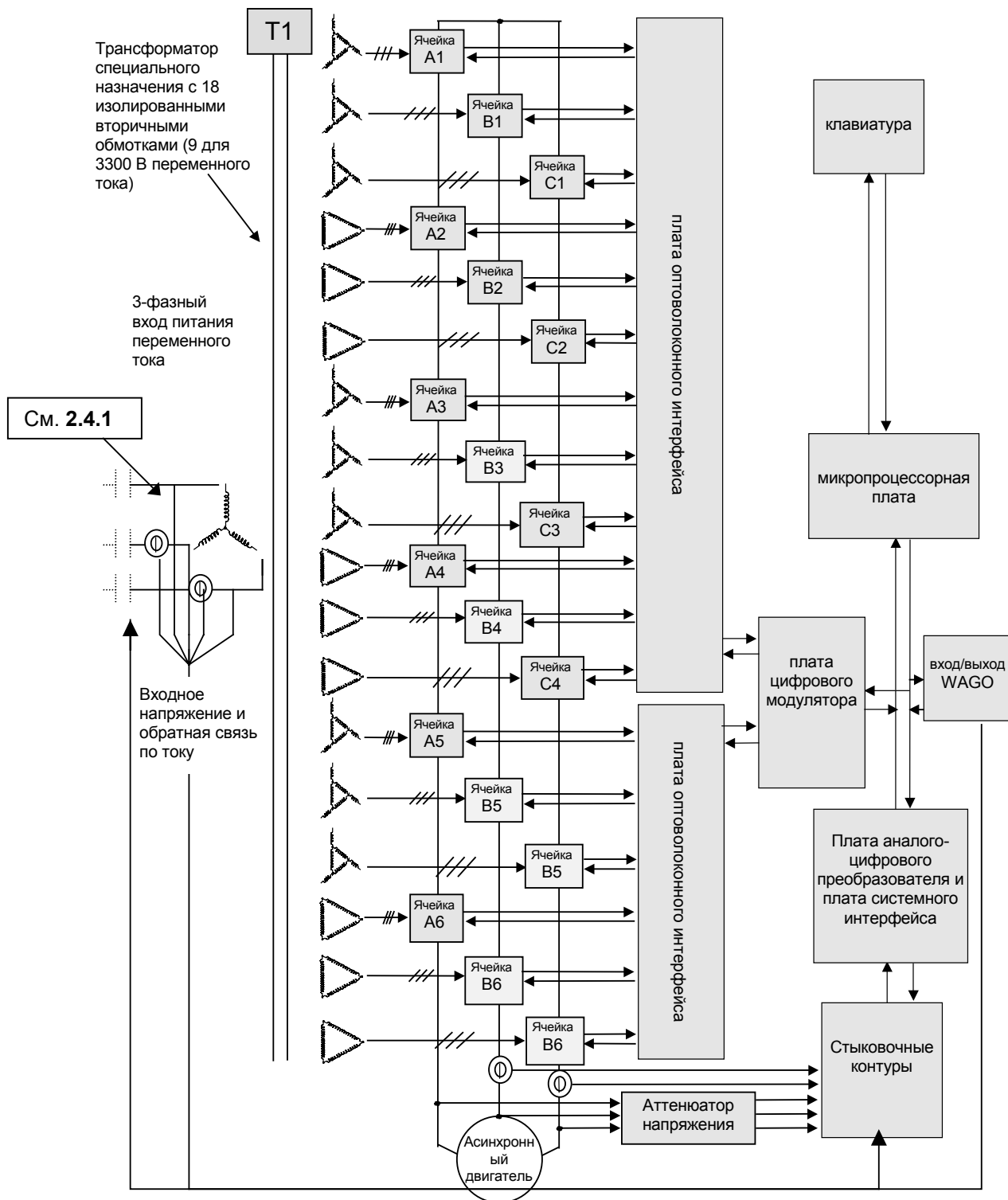


Рисунок 2-14. Типовая силовая цепь Perfect Harmony

2.4. Силовая цепь

Основная схема цепи питания для системы из 18 ячеек (4160 В переменного тока) приведена на **Рисунок 2-14**. Помимо информации о работе, получаемой от каждой ячейки через систему оптоволоконных кабелей, входное напряжение, выходное напряжение и ток также отслеживаются напрямую. Информация о входном и выходном напряжении поступает на платы управления через систему аттенюатора, состоящую из делителя напряжения и зажимов.

Два датчика Холла, установленные на выходных фазах В и С, измеряют выходной ток двигателя. Два датчика, установленные на выходных фазах В и С, измеряют входной ток привода. Необходимо всегда поддерживать постоянные значения полярности и сопротивления нагрузочного резистора.

Каждая вторичная обмотка силового трансформатора Т1 используется только одной ячейкой. Каждая ячейка получает информацию о модуляции через систему оптоволоконных соединений так, что вырабатывается требуемое выходное напряжение и частота, определяемые нагрузкой. В отличие от стандартных систем с широтно-импульсной модуляцией, напряжение, подающееся на двигатель, увеличивается большим числом малых приращений, а не нескольких больших. Таким образом обеспечивается два явных преимущества: градиент напряжения изоляции двигателя значительно снижается, а качество токов значительно увеличивается.



ОСТОРОЖНО-опасность поражения электрическим током! Несмотря на то, что каждая ячейка вырабатывает не более 690 В переменного тока, напряжение относительно земли может увеличиваться по отношению к номинальному напряжению двигателя.

Поскольку питание на каждую ячейку подается от трансформатора Т1 с различным фазовым сдвигом (см. **Рисунок 2-14**), искажение входного тока привода с частотным регулированием значительно сокращается. Коэффициент входящей электрической мощности всегда поддерживается выше 0,94.

Все ячейки устройств VFD в отдельной системе идентичны (см. **Рисунок 2-15**). Разные версии ячеек (большие или меньшие) различаются по размеру, количеству входных диодов, конденсаторов фильтров и биполярных транзисторов с изолированным затвором.

Как минимум, каждая ячейка содержит плату управления и плату генератора стробирующих импульсов биполярных транзисторов с изолированным затвором. Плата управления выполняет функции связи и управления для каждой ячейки.

2.4.1. Мониторинг качества силового ввода

Входные токи и напряжения, поступающие на входной трансформатор Т1 привода, также непрерывно измеряются и обрабатываются системой управления. Пользователь получает доступ к информации о КПД, коэффициенте электрической мощности и гармониках. Мониторинг на входе также позволяет защитить систему от сбоев со стороны вторичной обмотки трансформатора Т1, которые невозможно обнаружить с помощью стандартной релейной защиты на первичной стороне. Поэтому к системе управления необходимо подключить промежуточное коммутационное устройство (если оно не поставляется в стандартной комплектации), чтобы среднее входное напряжение можно было отключить в случае сбоя, который является достаточно редким явлением.

В стандартную комплектацию каждого привода входит выходной контакт с номинальным напряжением 250 В переменного тока/300 В постоянного тока, используемый для размыкания контактов прерывателя цепи или контактора среднего входного напряжения привода. Этот контакт имеет маркировку "TRIP INPUT MEDIUM VOLTAGE" (Размыкающий контакт среднего напряжения) и срабатывает в том случае, если входная мощность и коэффициент электрической мощности привода выходят за пределы нормальных рабочих условий. Этот контакт должен быть встроен во входное коммутационное устройство для отключения среднего входного напряжения привода в случае сбоя на вторичной стороне трансформатора Т1, что является достаточно редким явлением.



ОПАСНОСТЬ! Этот контакт должен быть встроен во входное коммутационное устройство для отключения среднего входного напряжения привода в случае сбоя на вторичной стороне трансформатора Т1, что является достаточно редким явлением.

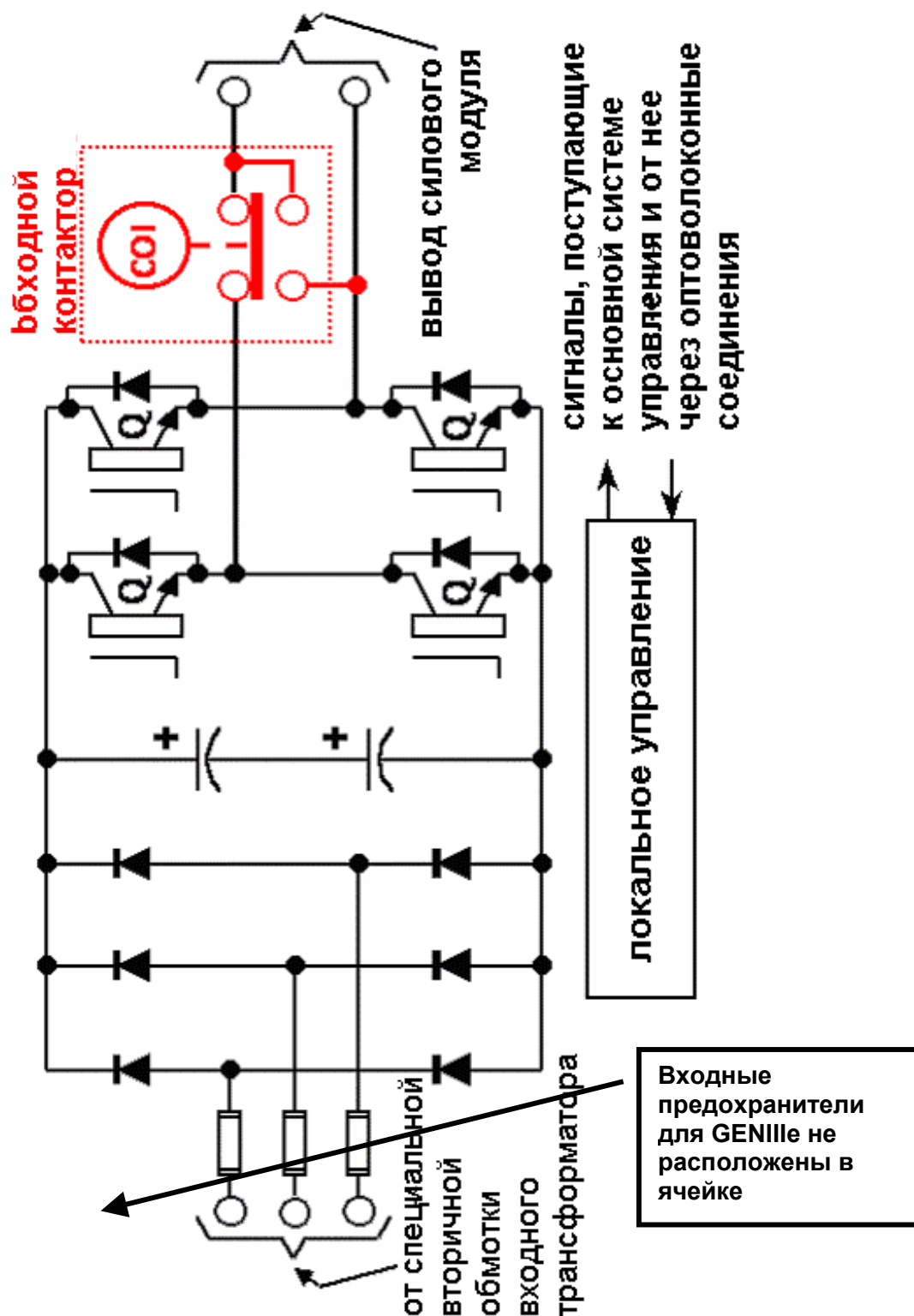


Рисунок 2-15. Типовая схема силовой ячейки

КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

2

▽ ▽ ▽

ГЛАВА 3: КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

3.1. Введение

Система меню - это программное обеспечение, позволяющее операторам работать с иерархическими структурами (меню), содержащими соответствующие элементы меню. Элементы меню включают в себя параметры, списки выбора, функции и подменю ("вложенные" меню). С помощью этих элементов меню оператор может настроить привод для определенных целей.

Необходимо понимать принцип работы с системой меню. Системой меню можно управлять с помощью клавиатуры на передней панели и интерфейса дисплея. Интерфейс дисплея - это 2-строчный 24-символьный ЖКД с подсветкой. На клавиатуре находятся цифровые клавиши для ввода данных и клавиши со стрелками для прокрутки элементов меню привода Perfect Harmony.

На клавиатуре имеются встроенные клавиши для сброса установок при сбое, автоматического режима, ручного запуска и ручного останова. В стандартную клавиатуру встроены три индикатора диагностики (включения питания, состояния сбоя, состояния аварийной сигнализации и запуска).

Обычно клавиатура и интерфейс дисплея жестко закреплены на корпусе привода. Однако модуль клавиатуры/дисплея для нормального режима работы закреплять необязательно. Его можно подключать как внешний модуль для настройки и диагностики. Таким образом, его можно использовать для обеспечения дополнительной безопасности параметров.

Система Perfect Harmony оснащена многоуровневой программируемой системой безопасности, которая предоставляет возможность доступа и изменения настроек меню только уполномоченным специалистами по обслуживанию.

3.2. Клавиатура

Внимание! Не снимайте и не устанавливайте клавиатуру при включенном приводе.



Система Perfect Harmony имеет удобный в использовании интерфейс клавиатуры и дисплея. Этот интерфейс клавиатуры с дисплеем расположен на передней панели шкафа управления привода Perfect Harmony. Интерфейс клавиатуры с дисплеем показан на **Рис. 3-1**.

Интерфейс клавиатуры и дисплея используются для доступа к параметрам управления и функциям привода Perfect Harmony. Параметры организованы в логические группы с использованием структуры меню. Для просмотра или редактирования параметров оператору необходимо найти необходимые параметры в структуре меню. Для этого используется несколько сочетаний клавиш. Краткий обзор сочетаний клавиш приведен далее в этой главе.

Клавиша [SHIFT] (вместе с 10 цифровыми клавишами и клавишей [ENTER]) используется для доступа к 9 стандартным системным меню, также имеется функция отображения справки и клавиша [CANCEL]. Клавиатура используется для перемещения по меню, включения функций управления, сброса системы после сбоев, изменения значений параметров, ввода кодов доступа системы безопасности и переключения режимов системы между автоматическим, ручным и режимом останова (авто/ручной/выкл).

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

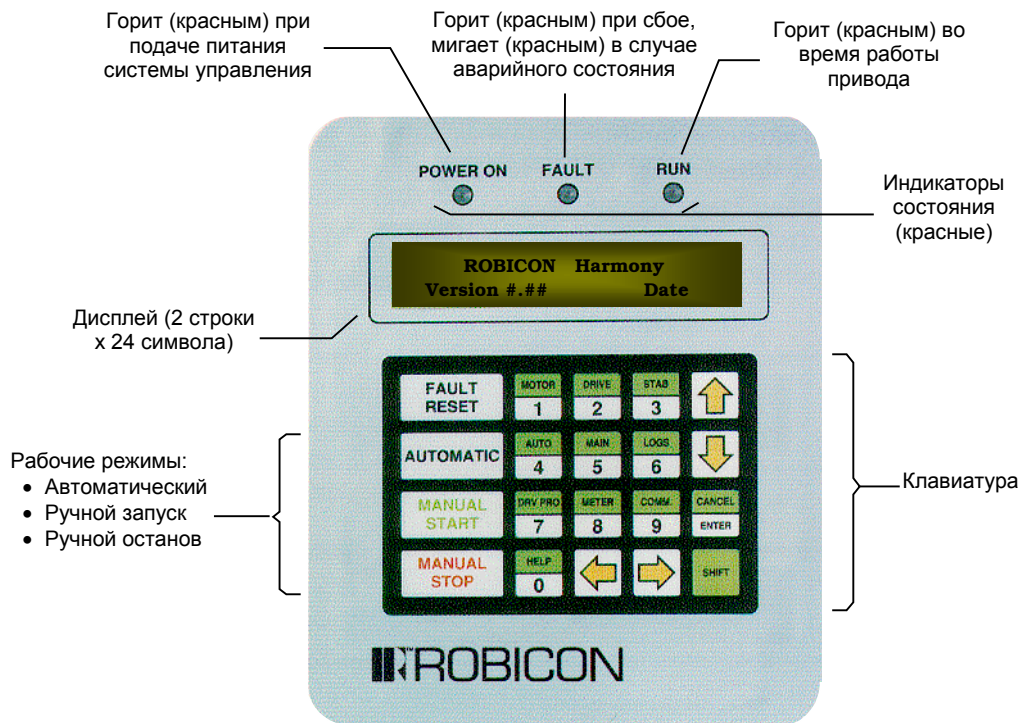


Рис. 3-1. Клавиатура и интерфейс дисплея серии Perfect Harmony



Примечание. Значения параметров хранятся на флэш-диске, который является энергонезависимым запоминающим устройством. При изменении значения параметра новое значение сохраняется в памяти. Значение параметра сохраняется в памяти и может быть восстановлено даже после отключения питания.

На клавиатуре системы Perfect Harmony имеется 20 клавиш. С каждой из клавиш связана, по меньшей мере, одна функция. Некоторые клавиши используются для 2 или более функций. В следующих разделах приводится описание и назначение каждой клавиши, а также описание индикаторов системы диагностики и встроенного дисплея.

3.2.1. Клавиша Fault Reset (сброс установок при сбое)

Клавиша [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) расположена в левом верхнем углу клавиатуры и используется для двух функций. Первая функция - это устранение состояний сбоя, которые могут возникнуть при работе системы Perfect Harmony. Вторая функция - это подтверждение сигналов о возможных аварийных состояниях системы Perfect Harmony. Под термином "сбои" понимаются критические ошибки, обнаруженные как оборудованием, так и программным обеспечением, которые препятствуют работе привода. Под термином "сигналы аварийной сигнализации" понимаются некритические ошибки, обнаруженные как оборудованием, так и программным обеспечением, которые не препятствуют работе привода. Однако если аварийные состояния игнорируются, это может стать причиной критического сбоя. Текущее состояние аварийной сигнализации/сбоя отображается с помощью индикатора Fault (Сбой), расположенного выше клавиатуры и дисплея (см. **Рис. 3-1**).

При обнаружении состояния сбоя индикатор состояния сбоя постоянно горит красным. Для сброса системы (подтверждения состояния сбоя) необходимо выполнить следующие действия.

- Определить причину сбоя (см. дисплей или таблицу состояний аварийной сигнализации/сбоя).
- По возможности устранить причину сбоя.
- Выполнить сброс системы с помощью клавиши [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) на клавиатуре.

Если состояния сбоя отсутствуют, но было обнаружено аварийное состояние, индикатор состояния сбоя мигает красным. Для подтверждения аварийного состояния оператор должен выполнить следующие действия.

- Определить причину срабатывания аварийной сигнализации (см. дисплей или таблицу состояний аварийной сигнализации/сбоя).
- По возможности устранить причину срабатывания аварийной сигнализации.
- Подтвердить аварийное состояние нажатием клавиши [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) на клавиатуре. После подтверждения аварийного состояния оно перестает отображаться на дисплее клавиатуры, однако индикатор состояния сбоя будет мигать красным до устранения всех аварийных состояний.

Примечание. Аварийное состояние автоматически сбрасывается после его устранения. Если аварийное состояние не подтверждено, текстовое сообщение об аварийном состоянии может продолжать отображаться на ЖКД. Однако красный индикатор “FAULT” (Сбой) погаснет сразу же после устранения причины возникновения аварийного состояния.



3

3.2.2. Клавиша Automatic (Автоматический режим)

Клавиша [AUTOMATIC] (Автоматический режим) расположена на клавиатуре под клавишей [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) и используется для включения автоматического режима работы привода Perfect Harmony. В автоматическом режиме стандартная настройка скорости привода зависит от входа 4-20 мА и параметров профиля скорости в меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000).

Примечание. Автоматический режим можно настроить для конкретного применения путем изменения соответствующих параметров ввода/вывода с помощью интерфейса клавиатуры и дисплея. Можно также изменить стандартную программу системы Perfect Harmony. Однако для этого требуется понимание формата системной программы, процесса компиляции и способов загрузки.



3.2.3. Клавиша Manual Stop (Ручной останов)

Клавиша [MANUAL STOP] (Ручной останов) используется для перевода системы Perfect Harmony в режим останова.

Примечание. Для изменения стандартной системной программы Perfect Harmony требуется понимание формата системной программы, процесса компиляции и способов загрузки.



3.2.4. Клавиша Manual Start (Ручной запуск)

Клавиша [MANUAL START] (Ручной запуск) расположена на клавиатуре под клавишей [AUTOMATIC] (Автоматический режим) в левой части клавиатуры. Клавиша [MANUAL START] (Ручной запуск) используется для перевода системы Perfect Harmony в режим ручного управления.

Имеется два варианта ручного режима: локальный и дистанционный. Эти варианты отличаются источниками задания скорости. В локальном ручном режиме желаемая скорость устанавливается *вручную* с помощью клавиш со стрелками вверх и вниз ([↑] и [↓]) на системной клавиатуре. В дистанционном ручном режиме желаемая скорость устанавливается *вручную* с использованием потенциометра (приобретается пользователем), подключенного к системе. Дистанционный ручной режим включается путем нажатия мгновенного выключателя, подключенного к цифровому входу и назначенного для режима ручного запуска. Диаграмма последовательности действий в ручном режиме показана на **Рис. 3-2**.

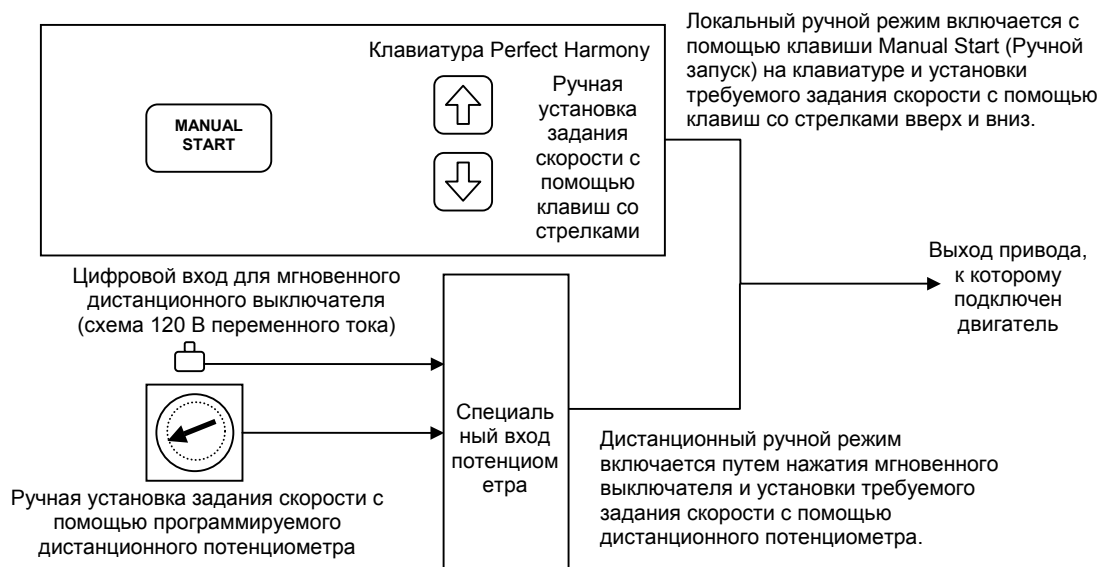


Рис. 3-2. Сравнение двух ручных режимов управления

3.2.5. Клавиши 0-9

Цифровые клавиши расположены в центральной части клавиатуры системы Perfect Harmony. Эти 10 клавиш (пронумерованные от 0 до 9) используются для управления следующими функциями.

- Ввод кодов доступа системы безопасности.
- *Быстрое меню* (прямой доступ к 10 основным меню, названия которых указаны зеленым цветом над всеми цифровыми клавишами).
- Прямой доступ ко всем меню, подменю, параметрам и спискам выбора (с обеспечением соответствующей безопасности) с помощью кодового номера.
- Возможность изменения значения параметров.

Одна из функций клавиатуры системы Perfect Harmony - это ввод 4-значного кода доступа системы безопасности. Код системы безопасности - это комбинация цифр от 0 до 9 и шестнадцатеричных цифр от "A" до "F".



Примечание. *Шестнадцатеричный* метод - это метод представления чисел с основанием 16 (цифры 0-9, A, B, C, D, E и F), в отличие от основания 10 (цифры 0-9). Шестнадцатеричные цифры от "A" до "F" можно ввести при помощи клавиатуры, используя клавишу [SHIFT] и соответственно числовые клавиши от [1] до [6]. Сочетания клавиш для ввода шестнадцатеричных цифр от "A" до "F" перечислены в **Таблица 3-1**. В таблице также приведен список их десятичных эквивалентов.

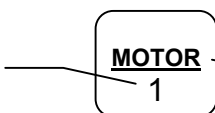
Вторая функция цифровых клавиш - это функция *быстрого меню*. Использование функции быстрого меню предоставляет оператору непосредственный доступ к 10 стандартным меню системы с помощью программируемых цифровых клавиш. Для доступа к любому из 10 меню оператор использует клавишу [SHIFT] и соответствующую цифровую клавишу (например, [SHIFT]+[1] для доступа к меню Motor (Двигатель), [SHIFT]+[2] для доступа к меню Drive (Привод) и т.д.). См. **Рис. 3-3**.

Таблица 3-1. Ввод шестнадцатеричных цифр с помощью клавиатуры системы Perfect Harmony

Сочетание клавиш	Шестнадцатеричное значение	Эквивалент в десятичной системе счисления
	A	10
	B	11
	C	12
	D	13
	E	14
	F	15

3

Число для ввода значений параметров, кодов системы безопасности или номеров меню



Название быстрого меню (вызывается из экрана измерения по умолчанию при нажатии клавишу Shift)

Рис. 3-3. Структура цифровой клавиши на клавиатуре

Помимо функции быстрого меню имеется вторая функция доступа ко всем остальным меню системы Perfect Harmony. Функция быстрого меню доступна только на основном экране измеряемых значений на ЖКД. Воспользоваться функцией ввода шестнадцатеричных цифр можно только во время ввода кода системы безопасности. Таким образом, результат использования сочетаний клавиш от [SHIFT]+[1] до [SHIFT]+[6] зависит от контекста их использования. Вторая функция доступа может использоваться не только для меню, но и для перехода к конкретному параметру или списку выбора. Хотя при использовании второго метода для доступа к необходимому меню требуется большее количество нажатий клавиш, оператор может получить доступ не только к 10 стандартным меню, а ко всем другим параметрам меню или спискам выбора, к которым ему разрешен доступ. Для доступа к элементам таким способом оператор должен знать номер элемента. Номер элемента представляет собой 4-значное число. Эти числа отображаются на дисплее каждый раз при отображении элементов, а также приведены в справочных таблицах меню далее в этой главе. Для доступа к элементу с использованием кодового номера нажмите клавишу [SHIFT], а затем клавишу со стрелкой вправо [⇒]. На дисплее отобразится запрос на ввод оператором требуемого кодового номера элемента. Необходимо ввести требуемый кодовой номер с помощью цифровых клавиш на клавиатуре, а затем нажать клавишу [ENTER]. Если введен правильный номер и оператор имеет доступ к элементу согласно установленному уровню безопасности, то элемент отобразится. См. Рис. 3-4.

Примечание.

- С помощью кода можно получить доступ к любому меню, параметру или списку выбора. Для этого нажмите [SHIFT]+ [⇒]. На дисплее отобразится сообщение “Enter Param ID:” (Введите код параметра). Введите кодовый номер параметра, к которому необходимо перейти, и нажмите клавишу [ENTER].
- Коды меню, параметров и списков выбора приведены в таблицах меню далее в этой главе, а также отображаются на дисплее в скобках () при отображении самого элемента.



КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Если оператор запрашивает доступ к номеру меню, для которого установлен уровень безопасности, превышающий текущий установленный уровень безопасности привода, появится запрос на ввод соответствующего кода уровня безопасности.

И наконец, цифровые клавиши на клавиатуре могут также использоваться для изменения значений параметров системы. После выбора параметра, значение которого необходимо изменить, крайний левый разряд значения параметра выделен подчеркиванием. Он называется *активным* разрядом. Значение активного разряда можно изменить с помощью цифровых клавиш. При использовании этого метода после изменения значения первого разряда автоматически выделяется подчеркиванием следующий разряд справа. Оператор должен продолжать нажимать цифровые клавиши до отображения требуемого значения. Для подтверждения нового значения используется клавиша [ENTER].

Примечание. При изменении параметров обязательно набирайте нули в значимых полях соответствующих разрядов. Например, чтобы поменять значение 4-значного параметра с 1234 на 975, необходимо ввести 0975.

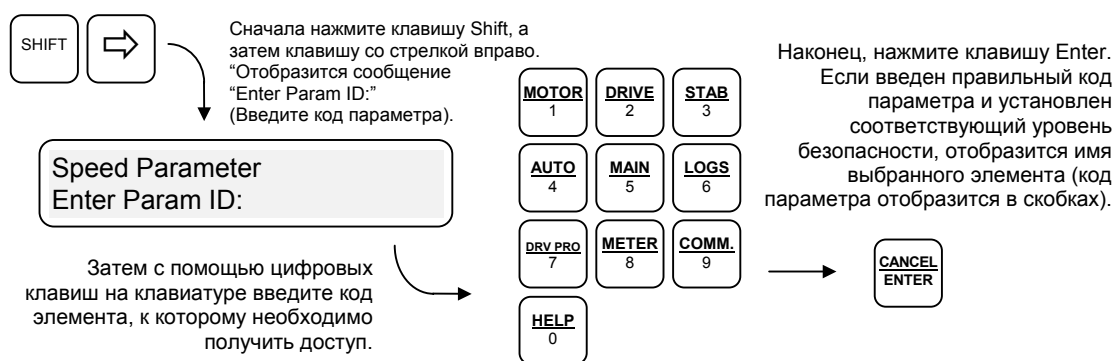


Рис. 3-4. Доступ к элементам с помощью кодовых номеров

Примечание. В случае величин со знаками (значения параметров, которые могут быть либо положительными, либо отрицательными) в первом активном разряде отображается знак значения. Знак значения можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх [↑] и вниз [↓], если выделен крайний левый разряд значения (т.е. он является активным). Во время редактирования будет отображаться знак "+" или "-". После подтверждения значения с помощью клавиши [ENTER] перед положительными значениями знак "+" отображаться не будет. Перед отрицательными значениями будет отображаться знак "-", за исключением случаев, когда само название параметра предполагает, его значение отрицательное.

3.2.6. Клавиша Enter/Cancel

Клавиша [ENTER] расположена под клавишами со стрелками вверх и вниз в правой части клавиатуры. Функции этой клавиши аналогичны функциям клавиши Enter на стандартной компьютерной клавиатуре. Эта клавиша используется для выбора/подтверждения выделенного параметра или операции. Например, после выбора и отображения параметра в структуре меню системы Perfect Harmony оператор может использовать клавишу [ENTER] для редактирования значения параметра.

- Выбор подменю
- Вход в режим редактирования выбранного значения параметра
- Подтверждение нового значения параметра после редактирования.

Клавиша [ENTER] в сочетании с клавишей [SHIFT] выполняет функцию отмены. Функция [CANCEL] (Отмена) используется для отмены текущей операции или возврата к экрану предыдущего меню. К стандартным функциям клавиши [CANCEL] относятся:

- Выход из системы меню.
- Отмена изменения значения параметра в режиме редактирования.

3.2.7. Функции сочетаний клавиш с использованием клавиши Shift

Клавиша [SHIFT] расположена в правом нижнем углу клавиатуры системы Perfect Harmony. Эта клавиша используется для доступа ко второму набору функций клавиш на клавиатуре. Клавиши, которые можно использовать с клавишей [SHIFT], имеют два названия (которые указаны над и под клавишей). Стандартная функция клавиши (без клавиши Shift) указана в нижней части клавиши на белом фоне. Функция, выполняемая в сочетании с клавишей Shift, указана в верхней части клавиши на зеленом фоне (клавиша [SHIFT] также имеет зеленый цвет - одинаковый цвет означает, что эти клавиши можно использовать вместе).

Если система Perfect Harmony выдает запрос на ввод оператором числового значения (например, во время ввода кода системы безопасности, изменения значения параметра и т.д.), то при одновременном нажатии клавиши [SHIFT] функция цифровых клавиш от 1 до 6 изменяется с функции быстрого меню на ввод шестнадцатеричных цифр от "A" до "F" соответственно. Дополнительную информацию см. в **Таблица 3-1** на стр. 3-5.

Примечание. Клавишу [SHIFT] и необходимую функциональную клавишу необязательно нажимать одновременно. Оператор должен сначала нажать клавишу [SHIFT], отпустить ее, а затем нажать необходимую функциональную клавишу. После нажатия клавиши [SHIFT] в правом нижнем углу дисплея интерфейса отображается слово "SHIFT". Это означает, что система Perfect Harmony ожидает нажатие второй клавиши. После нажатия клавиши индикация SHIFT на ЖКД исчезает. См. **Рис. 3-5**.



Рис. 3-5. Расположение индикатора режима Shift на дисплее системы Perfect Harmony

К стандартным функциям клавиши [SHIFT] относятся:

- Использование функции "быстрое меню" (необходимо нажать клавишу [SHIFT] и соответствующую клавишу "быстрого меню" в основном экране измеряемых значений).
- Использование функции [CANCEL] (Отмена) (сочетание клавиш [SHIFT] + [ENTER]).
- Ввод шестнадцатеричных значений от "A" до "F" (клавиши [SHIFT] + [1] - [SHIFT] + [6] при редактировании значений или вводе кодов системы безопасности).
- Доступ к меню, параметрам и спискам выбора по номерам меню ([SHIFT] + [⇒]).
- Переход в начало текущего меню/подменю ([SHIFT] + [↑]).
- Переход в конец текущего меню/подменю ([SHIFT] + [↓]).
- Сброс на 0 текущего уровня безопасности ([SHIFT] + [←] + [SHIFT] + [←] + [SHIFT] + [←] в основном экране измеряемых значений).
- Установка для параметра заводского значения по умолчанию ([SHIFT] + [←]).

Краткий обзор сочетаний других клавиш с клавишей [SHIFT] приведен в **Таблица 3-2**.

3.2.8. Клавиши со стрелками

На клавиатуре системы Perfect Harmony имеются четыре желтые клавиши со стрелками. Клавиши со стрелками вверх и вниз ([↑] и [↓]) расположены в правом верхнем углу клавиатуры. Клавиши со стрелками вправо и влево ([←] и [→]) расположены в нижнем ряду клавиатуры. К стандартным функциям клавиш со стрелками относятся:

- Перемещение по структуре меню.
- Прокрутка списков параметров.
- Увеличение/уменьшение значений параметров (в режиме редактирования).
- Ручной переход к следующему разряду (в режиме редактирования).
- Увеличение (клавиша со стрелкой вверх [↑]) и уменьшение (клавиша со стрелкой вниз [↓]) требуемого задания скорости привода (в локальном ручном режиме).
- Сброс уровня безопасности (3 раза нажмите [SHIFT] + [←] 3 на экране измеряемых значений по умолчанию).
- Включение режима доступа к меню ([SHIFT] + [⇒]).

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Обычно клавиша со стрелкой вправо [⇒] используется для перехода к меню нижнего уровня, а клавиша со стрелкой влево [⇐] используется для возврата в меню более высокого уровня. Например, если оператор нажмет на основном экране клавишу со стрелкой вправо [⇒], откроется меню Main (Главное).

Клавиши со стрелками вверх и вниз ([↑] и [↓]) можно использовать для прокрутки списков элементов. Например, после нажатия клавиши со стрелкой вправо [⇒] для отображения меню Main (Главное) оператор может нажать клавишу со стрелкой вниз [↓] для прокрутки списка пунктов меню Main (Главное). Это могут быть параметры, списки выбора или подменю. Для получения информации о структуре системы меню см. следующий раздел.

Клавиши со стрелками вверх ([↑] и вниз [↓]) можно использовать для увеличения или уменьшения задания скорости в локальном ручном режиме (см. раздел 3.2.4 на стр. 3-3). При нажатии клавиш со стрелками вверх и вниз изменения задания скорости отображаются на основном экране на ЖКД. См. **Рис. 3-6**.



Примечание. Поле задания скорости (DEMD) на дисплее передней панели по умолчанию содержит некоторое значение. Это (и три другие значения) можно изменить с помощью системы меню.

Таблица 3-2. Краткий обзор стандартных сочетаний клавиш с клавишей [SHIFT]

Сочетание клавиш	Описание
	Быстрый доступ в меню Motor (Двигатель) (из экрана измеряемых значений по умолчанию) Ввод шестнадцатеричной цифры "A" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Быстрый доступ в меню Drive (Привод) (из экрана измеряемых значений по умолчанию) Ввод шестнадцатеричной цифры "B" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Быстрый доступ в меню Stability (Устойчивость) (из экрана измеряемых значений по умолчанию) Ввод шестнадцатеричной цифры "C" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Ввод шестнадцатеричной цифры "D" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Быстрый доступ в меню Main (Главное) (из экрана измеряемых значений по умолчанию) Ввод шестнадцатеричной цифры "E" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Быстрый доступ в меню Logs (Записи журнала) (из экрана измеряемых значений по умолчанию) Ввод шестнадцатеричной цифры "F" (в режиме редактирования после запроса на ввод пароля)
	Быстрый доступ в меню Drive Protect (Защита привода) (из экрана измеряемых значений по умолчанию)
	Быстрый доступ в меню Meter (Измеряемые значения) (из экрана измеряемых значений по умолчанию)
	Быстрый доступ в меню Communications (Связь) (из экрана измеряемых значений по умолчанию)
	Быстрый доступ в меню контекстной справки (на любом экране, за исключением экрана измеряемых значений по умолчанию)

Сочетание клавиш	Описание
	Отмена/прекращение текущей операции/нажатия клавиш или выход из системы меню.
	После этого отображается запрос на ввод 1-, 2- или 3-значного числа для отображения связанного с ним меню.
	Переход в начало текущего меню или подменю.
	Сброс уровня безопасности на 0. Для сброса уровня безопасности на 0 необходимо три раза подряд нажать сочетание клавиш [SHIFT] + [←] на экране измеряемых значений по умолчанию.
	Переход в конец текущего меню или подменю.
	Если при редактировании заводское значение параметра по умолчанию было изменено, то с помощью этого сочетания клавиш можно восстановить заводское значение по умолчанию.



Рис. 3-6. Использование клавиш со стрелками вверх и вниз для регулировки задания скорости

Вторая функция клавиш со стрелками - это изменение значений параметров. Для редактирования значения параметра оператор сначала должен выбрать в системе меню параметр, который необходимо изменить, с помощью клавиш со стрелками. Когда параметр отобразится на ЖКД, оператор должен нажать клавишу [ENTER]. При этом запускается режим редактирования данного параметра. В режиме редактирования первый (наиболее важный) разряд значения параметра выделяется подчеркиванием. Для изменения значения этого разряда воспользоваться соответствующей цифровой клавишей или клавишами со стрелками вверх и вниз ([↑] и [↓]) для (циклической) прокрутки чисел от 0 до 9. В случае использования клавиш со стрелками вверх и вниз для перехода к следующему (или предыдущему) разряду редактируемого значения необходимо использовать клавиши со стрелками вправо и влево ([←] и [→]) (в отличие от метода с использованием цифровых клавиш, в котором следующий по порядку разряд выделяется подчеркиванием автоматически). Для подтверждения нового значения необходимо нажать клавишу [ENTER], а для отмены изменений - клавиши [SHIFT] + [ENTER] (функция [CANCEL] (Отмена)).

Оператор может повысить уровень доступа системы безопасности (путем ввода соответствующих кодов системы безопасности), но не может понизить его с помощью стандартного параметра "Change Security Code" (Изменение кода системы безопасности) в меню Main (Главное). Если опытный пользователь установил уровень 7 (или любой другой уровень безопасности), а затем по окончании работы ему необходимо снова установить уровень 0 (по соображениям безопасности), то можно сбросить настройки привода путем отключения и повторной подачи питания на привод или путем трехкратного нажатия сочетания клавиш [SHIFT] + [←] подряд в основном экране измеряемых значений (т.е., [SHIFT] + [←] + [SHIFT] + [←] + [SHIFT] + [←]). Последний метод является удобным для сброса уровня безопасности на 0 без прерывания работы привода. После сброса уровня безопасности на дисплее отображается сообщение "Security Level Cleared" (Сброс уровня безопасности выполнен). См. Рис. 3-7.

MODE DEMD FREQ RPM ITOT
Security Level Cleared .

Рис. 3-7. Сообщение “Security Level Cleared” (Сброс уровня безопасности выполнен) на дисплее системы Perfect Harmony





















Примечание.

- Если в течение 15 минут никакие действия не выполнялись, уровень безопасности сбрасывается на 0 автоматически.
- Сочетание клавиш [SHIFT] + [⇐] + [SHIFT] + [⇐] + [SHIFT] + [⇐] можно использовать только в экране измеряемых значений по умолчанию.

Клавишу со стрелкой вправо [⇒] также можно использовать в сочетании с клавишей [SHIFT] для доступа к меню, параметрам и спискам выбора. Для доступа к элементам таким способом оператор должен знать кодовый номер, связанный с требуемым элементом. Кодовый номер элемента может представлять собой одно-, двух-, трех- или четырехзначное число. Для доступа к элементу с использованием кодового номера нажмите клавишу [SHIFT], а затем клавишу со стрелкой вправо [⇒]. На дисплее отобразится запрос на ввод оператором требуемого кодового номера элемента. Необходимо ввести требуемый кодовый номер с помощью цифровых клавиш на клавиатуре, а затем нажать клавишу [ENTER]. Если введен правильный номер и оператор имеет доступ к элементу согласно установленному уровню безопасности, то элемент отобразится. См. **Рис. 3-4** на стр. 3-6. Некоторые стандартные сочетания клавиш с клавишами со стрелками приведены в **Таблица 3-3**.

Таблица 3-3. Краткий обзор стандартных сочетаний клавиш с клавишами со стрелками

Сочетание клавиш	Описание
 или 	Используется отдельно для перемещения по меню. Также используется для изменения активного разряда значения параметра (в режиме редактирования).
 или 	Используется отдельно для перемещения по спискам пунктов меню, спискам выбора и параметрам. Используется для изменения задания скорости (на экране измеряемых значений по умолчанию). В режиме редактирования используется для увеличения/уменьшения значений параметров.
 	После этого отображается запрос на ввод 1- или 4-значного кодового номера для отображения связанного с ним элемента.
 	Переход к верхнему элементу в выбранном меню или подменю. После повторного нажатия клавиши со стрелкой произойдет выход из текущего меню или подменю в предыдущее.
     	Сброс уровня безопасности на 0. Для сброса уровня безопасности на 0 сочетание клавиш [SHIFT]+[⇐] (клавиша со стрелкой влево).
 	Переход к верхнему элементу в выбранном меню или подменю.
 	Если при редактировании заводское значение параметра по умолчанию было изменено, то с помощью этого сочетания клавиш можно восстановить заводское значение по умолчанию.

3.2.9. Индикаторы диагностики

На стандартном интерфейсе клавиатуры и дисплея также имеются 3 индикатора диагностики, расположенные над дисплеем. Power On (Питание вкл.), Fault (Сбой) и Run (Работа). Индикатор Power On (Питание вкл.) загорается при подаче питания на систему. Индикатор Run (Запуск) горит во время работы привода. Индикатор Fault (Сбой) загорается в случае обнаружения одной или нескольких системных ошибок (например, сбой при выполнении теста при запуске, сбой, вызванный перенапряжением и т.д.). Индикатор Fault (Сбой) мигает при наличии одного или нескольких активных сигналов аварийной сигнализации. Расположение 3 индикаторов диагностики см. на **Рис. 3-1**.

3.2.10. Дисплей

После включения питания или сброса на дисплее в течение 2-3 секунд отображается экран идентификации и номер версии программного обеспечения ASI Robicon. После этого на ЖКД по умолчанию отображается экран измеряемых значений. Экран измеряемых значений - это исходное состояние системы меню. Этот экран отображается на ЖКД до тех пор, пока не будет нажата какая-либо клавиша.

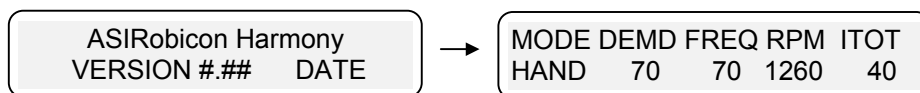


Рис. 3-8. Экран идентификации/версии программного обеспечения и экран измеряемых значений

Экран измеряемых значений содержит пять полей, значения которых отслеживаются и обновляются динамически. Отображаются следующие поля: MODE (рабочий режим), DEMD (задание скорости), RPM (вычисленное значение оборотов в минуту), VLTS (напряжение двигателя) и ITOT (полный выходной ток). Значение (или состояние) каждого поля динамически отображается во второй строке дисплея. См. **Рис. 3-9**. Поле MODE является неизменяемым. Последние 4 поля этого экрана содержат значения параметров, которые могут изменяться оператором.

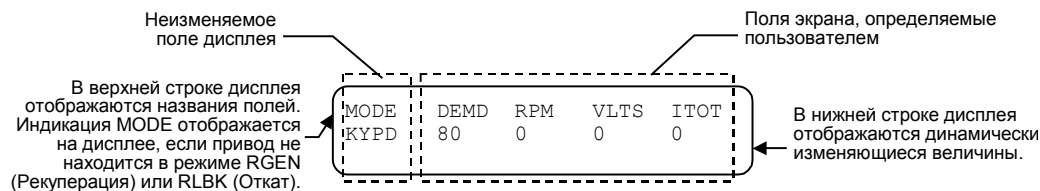


Рис. 3-9. Динамический программируемый экран измеряемых значений

В поле MODE отображается текущий рабочий режим системы Harmony. В этом поле может отображаться любое из значений, кратко описанных в **Таблица 3-4**, в зависимости от установленного рабочего режима или состояния привода.

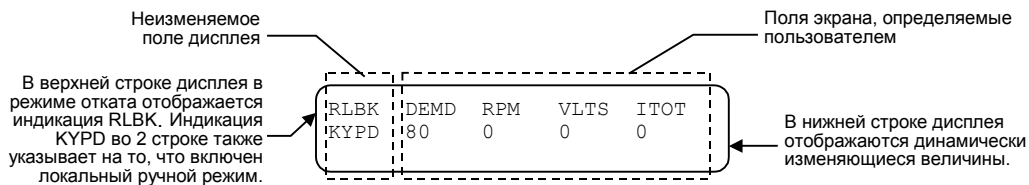


Рис. 3-10. Динамический программируемый экран измеряемых значений в режиме отката

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

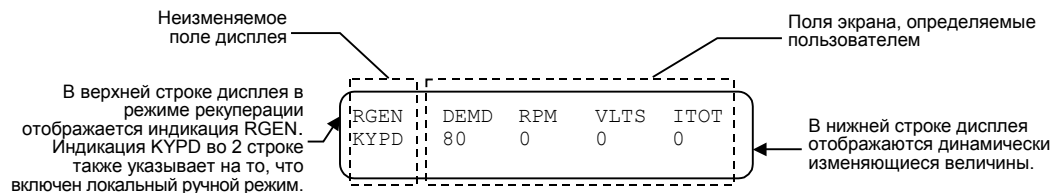


Рис. 3-11. Динамический программируемый экран измеряемых значений в режиме рекуперации

На следующих рисунках представлен 2-строчный 24-символьный дисплей в различных режимах доступа с целью выбора параметров Ratio Control (Управление соотношением) и Motor Frequency (Частота двигателя) и изменения их значений.

Рис. 3-12 На изображен экран сразу после включения питания или сброса системы. Обратите внимание, что первые три экрана переменных (справа) можно указать с помощью списков выбора в меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000).

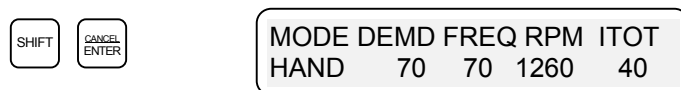


Рис. 3-12. Экран состояния после использования сочетания клавиш [SHIFT] [ENTER] ([CANCEL])

На экране DEMD (см. Рис. 3-12) отображается “заданный опорный сигнал скорости” в процентах. На Рис. 3-13 изображен экран, отображающийся после нажатия сочетания клавиш [SHIFT]+[2] ([DRIVE]). С этого момента можно выбирать девять стандартных меню приведенные в Таблица 3-2, с помощью клавиш со стрелками ([↑] и [↓]). На Рис. 3-14 изображен экран, отображающийся после двойного нажатия клавиши со стрелкой вниз ([↓]) перед выбором меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060). Если на этом экране нажать клавишу [ENTER] или клавишу со стрелкой вправо ([⇒]), отобразится меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060) На Рис. 3-15. Рис. 3-16 изображен экран, отображающийся после нажатия клавиши со стрелкой вниз для выбора параметра Ratio Control (Управление соотношением) (2070). Для отображения этого экрана была нажата один раз нажата клавиша со стрелкой вниз ([↓]). На Рис. 3-17 изображен экран, отображаемый после того, как параметр Ratio control (Управление соотношением) в меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060) был открыт для редактирования. Обратите внимание, что в режиме редактирования параметра на дисплее отображается слово "edit" (редактирование). Чтобы переместить курсор на разряд (знак), который необходимо изменить, можно использовать клавиши со стрелками влево/вправо ([←] и [→]). Для установки значения разряда можно использовать цифровые клавиши или клавиши со стрелками вверх/вниз ([↑] и [↓]). Знак можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз. Параметр записывается в память после нажатия клавиши [ENTER] или клавиши со стрелкой вправо ([⇒]). На Рис. 3-18 изображен экран, отображаемый при вводе числа из допустимого диапазона.



Примечание. Звездочка (*) используется для обозначения тех случаев, когда изменено значения параметра по умолчанию. Это позволяет быстро определить, какие параметры были изменены. Для восстановления заводского значения параметра по умолчанию в режиме редактирования нажмите [SHIFT] + [←].

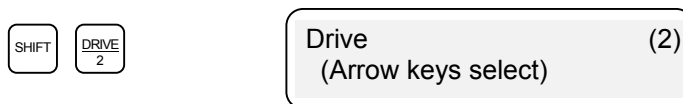


Рис. 3-13. Экран состояния после использования сочетания клавиш [SHIFT]+[2]

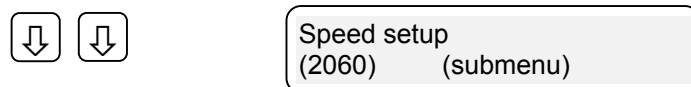


Рис. 3-14. Экран состояния после использования сочетания клавиш [↓] [↓]

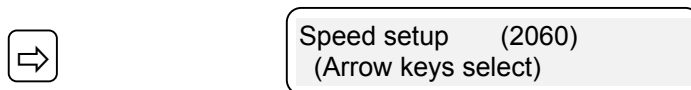


Рис. 3-15. Экран состояния после использования сочетания клавиш [⇨]

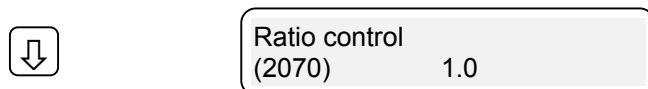


Рис. 3-16. Экран состояния после использования сочетания клавиш [⇩]

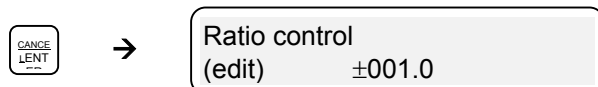


Рис. 3-17. Экран состояния после использования клавиши [ENTER] для изменения параметра

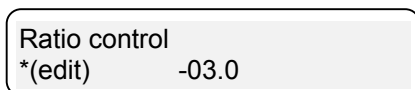


Рис. 3-18. Экран состояния после ввода значения в диапазоне системы

В следующем примере используйте сочетание клавиш [SHIFT] [⇨] для отображения экрана Parameter ID (Код параметра). Вводится код для параметра Motor Frequency (Частота двигателя) (1020). См. Рис. 3-19. Затем один раз нажимается клавиша [ENTER] для отображения экрана Motor Frequency (Частота двигателя), а затем еще раз нажимается клавиша [ENTER] для изменения значения. На Рис. 3-20 показан экран после попытки ввода значения 010 для параметра Motor Frequency (Частота двигателя). Поскольку диапазон переменной составляет от 15 до 330, появится сообщение об ошибке.

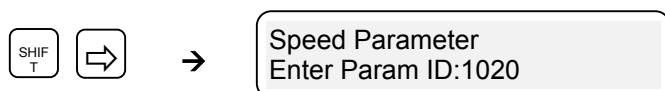


Рис. 3-19. Экран состояния после нажатия клавиши [SHIFT] [⇨] и ввода кода параметра 1020

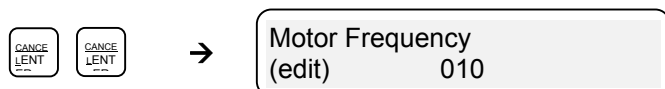


Рис. 3-20. Экран состояния после нажатия клавиш [ENTER] [ENTER]

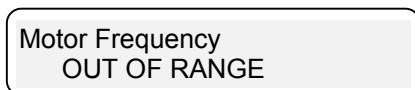


Рис. 3-21. Экран состояния после ввода значения за пределами диапазона системы

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 3-4. Краткий обзор экранов рабочих режимов: строка 1 экрана режима

Код	Значение	Описание
FRST	Сброс установок при сбое	Отображается после нажатия кнопки [FAULT RESET]. <i>Примечание. Эта индикация может быть невидимой из-за скорости реакции на сброс установок при сбое.</i>
TLIM	Откат настройки меню	Привод ограничен настройкой меню. См. параметры ограничения момента в Таблица 3-8 .
SPHS	Откат к однофазной цепи	Состояние одной фазы входной линии ограничивает момент двигателя.
UVLT	Откат из-за низкого напряжения	Состояние недостаточного напряжения входной линии ограничивает момент двигателя.
T OL	Откат из-за перегрева	Привод ограничил величину создаваемого момента для предотвращения перегрева входного трансформатора.
F WK	Откат из-за ослабления возбуждения	Это состояние существует в том случае, если поток двигателя малый, а для установки требуется большой момент. Этот режим предотвращает “выход двигателя из синхронизма” - возникновения состояние неустойчивой работы двигателя.
C OL	Откат из-за перегрузки ячейки	По расчетам модели перегрузки ячейки по току выявлено состояние перегрева ячеек двигателя, и привод ограничил величину создаваемого момента.
RGEN	Рекуперация	Во время обычного замедления это сообщение отображается вследствие того, что привод не позволяет двигателю выполнять рекуперацию энергии назад в привод.
BRKG	Двухчастотное торможение	Отображается, когда привод замедляется при включенном двухчастотном торможении.
RLBK	Откат	Отображается во время ускорения, если привод достиг значения ограничения момента.
BYPS	Ячейка шунтирована	Показывает, что одна или несколько ячеек шунтированы
OLTM	Тестовый режим с разомкнутым контуром	Отображается, если выбран алгоритм управления “Тестовый режим с разомкнутым контуром”
NET1	Ограничение сети 1	Момент ограничен параметром сети 1
NET2	Ограничение сети 2	Момент ограничен параметром сети 2
ALIM	(Аналоговое ограничение момента)	Момент ограничен аналоговым входом
MODE	Экран обычного режима	Это типичное сообщение на экране во время нормальной работы.

Таблица 3-5. Краткий обзор экранов рабочих режимов: строка 2 экрана режима

Код	Значение	Описание
NOMV	Отсутствует среднее напряжение	Не обнаружено входное напряжение линии.
INH	Блокировка CR3	Задействован вход CR3 или “Блокировка двигателя”.
OFF	Состояние ожидания	Привод готов к работе но находится в режиме ожидания.
MAGN	Состояние намагничивания двигателя	Привод выполняет намагничивание двигателя.
SPIN	Состояние вращающейся нагрузки	Привода предпринимает попытку обнаружения скорости двигателя с целью синхронизации частоты.
UXFR	Состояние перехода вверх	Привод находится в состоянии “Up Transfer State” (Переход вверх) - подготовки к переключению двигателя на входную линию.

Код	Значение	Описание
DXFR	Состояние перехода вниз	Привод находится в состоянии "Down Transfer State" (Переход вниз) - подготовки к переключению двигателя от входной линии на привод.
KYPD	Задание скорости на клавиатуре	Источник задания скорости привода - клавиатура.
TEST	Тест скорости/момента	Привод находится в режиме теста скорости или момента.
LOS	Потеря сигнала	Входной аналоговый сигнал 4-20 мА привода упал ниже определенного значения. См. Таблица 3-34 , Таблица 3-35 , Таблица 3-37 и Таблица 3-38 .
AUTO	Автоматический режим	Флаг SOP AutoDisplayMode_O имеет значение "истина". Обычно это означает, что привод получает задание скорости от источника, отличного от клавиатуры или сети. Обычно используется с аналоговым источником входной скорости.
NET1	Сеть 1	Показывает, что управление приводом осуществляется из сети 1
NET2	Сеть 2	Показывает, что управление приводом осуществляется из сети 2
DECL	Замедление (без торможения)	Привод замедляется естественным образом.
BRAK	Динамическое торможение	Показывает, что включено динамическое торможение
COAS	Вращение по инерции до остановки	Привод не управляет двигателем, и он вращается по инерции до остановки под действием только трения.
TUNE	Автоматическая настройка	Привод находится в режиме "Auto Tuning" (Автонастройка) для определения характеристик двигателя.
HAND	Ручной режим	Отображается, если привод работает при нормальных условиях.

3.3. Описания меню

В следующих разделах приведено краткое описание всех параметров, имеющих в структуре меню Perfect Harmony. **Таблица 3-6 В** показаны основные меню и подменю системы. Для каждого меню и подменю в столбце "Код" приведен соответствующий код. Для прямого доступа к каждому элементу меню можно использовать сочетание клавиш [SHIFT]+[⇒] (клавиша [SHIFT] плюс клавиша со стрелкой вправо) и клавиши со стрелками вверх/вниз ([↑] и [↓]), как это было описано ранее.

3**Примечание.**

- Чтобы воспользоваться функцией справки для всех параметров, можно нажать сочетание клавиш [SHIFT] + [0] ([HELP]) на клавиатуре. Эта функция предоставляет текстовое описание необходимых параметров, а также минимальное и максимальное значение параметров, если таковые имеются. Если имеется более 2 строк текста справки, можно воспользоваться клавишами со стрелками вверх и вниз ([↑] и [↓]) для просмотра всего сообщения справки.
- Если у пользователя недостаточно прав для редактирования параметра, то параметры всегда скрыты на экране.
- Элементы меню могут быть скрыты вследствие того, что они не относятся к текущей конфигурации привода. Пример, если режим вращающейся нагрузки (ID 2430) отключен, параметры IDS с 2440 по 2480 (параметры вращающейся нагрузки) не отображаются.
- Таблица 3-6 В показаны только имена меню и подменю. Параметры и функции в этих меню описаны в следующих разделах. Для быстрого поиска раздела главы с описанием соответствующих элементов используйте связанный номер таблицы и страницы из Таблица 3-6.
- Обратите внимание, что элементы меню изменяются в новых версиях программного обеспечения. Поэтому описанное здесь меню может немного отличаться от системы меню привода. Привод содержит функции справки для каждого параметра, которые можно использовать в том случае, если функция не описана в настоящем руководстве.



Таблица 3-6. Краткий обзор меню и подменю Perfect Harmony

Меню	Код	Имена подменю	Код	Таблица	Страница	Описание
Меню Motor (Двигатель)	1	Motor Parameter (Параметр двигателя)	1000	Таблица 3-7	20	Используется для ввода данных, относящихся к двигателю
		Limits (Предельные значения)	1120	Таблица 3-8	22	
		Autotune (Автоматическая настройка)	1250	Таблица 3-10	26	
		Encoder (Кодировщик)	1280	Таблица 3-11	27	
Меню Drive (Привод)	2	Drive Parameter (Параметр привода)	2000	Таблица 3-12	28	Используется для настройки привода с частотным регулированием для различных состояний нагрузки и вариантов использования привода.
		Speed Setup (Настройка скорости)	2060	Таблица 3-13	29	
		Speed Ramp Setup (Настройка наклона кривой скорости)	2260	Таблица 3-14	31	
		Critical Frequency (Критическая частота)	2340	Таблица 3-15	31	
		Spinning Load (Вращающаяся нагрузка)	2420	Таблица 3-16	31	
		Conditional Time Setup (Установка условного таймера)	2490	Таблица 3-17	34	
		Cells (Ячейки)	2520	Таблица 3-18	35	
		Sync Transfer (Синхронный переход)	2700	Таблица 3-19	37	
		External I/O (Внешний вход/выход)	2800	Таблица 3-20	38	
Output Connection (Подключение к выходу)	2900	Таблица 3-21	39			

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Меню	Код	Имена подменю	Код	Таблица	Страница	Описание
Меню Stability (Устойчивость)	3	Input Processing (Обработка входа)	3000	Таблица 3-23	41	Используется для настройки коэффициентов усиления различных контуров управления привода с частотным регулированием, включая коэффициенты усиления регуляторов скорости и тока.
		Output Processing (Обработка выхода)	3050	Таблица 3-24	42	
		Control Loop Test (Тест контура управления)	3460	Таблица 3-31	49	
Меню Auto (Авто)	4	Speed Profile (Профиль скорости)	4000	Таблица 3-32	50	Используется для настройки различных заданных значений скорости, профиля, а также пропуска критических скоростей и параметров компаратора.
		Analog Inputs (Аналоговые входы)	4090	Таблица 3-33	52	
		Analog Outputs (Аналоговые выходы)	4660	Таблица 3-39	57	
		Speed Setpoints (Заданные скорости)	4240	Таблица 3-41	58	
		Incremental Speed Setup (Пошаговая настройка скорости)	4970	Таблица 3-42	59	
		PID Select (Выбор ПИД)	4350	Таблица 3-43	60	Меню PID Select (Выбор ПИД) содержит параметры ПИД-регулятора
		Comparator Setup (Настройка компаратора)	4800	Таблица 3-44	61	Используется для настройки аналоговых компараторов, управляемых с помощью SOP.
Меню Main (Главное)	5	Motor (Двигатель)	1	<i>см. выше</i>		
		Drive (Привод)	2	<i>см. выше</i>		
		Stability (Устойчивость)	3	Таблица 3-22	40	
		Auto (Авто)	4	<i>см. выше</i>		
		Logs (Записи журнала)	6	<i>см. далее</i>		
		Drive Protect (Защита привода)	7	Таблица 3-55	68	
		Meter (Измеряемые значения)	8	Таблица 3-58	71	
		Communications (Связь)	9	Таблица 3-63	75	

Меню	Код	Имена подменю	Код	Таблица	Страница	Описание
		Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности)	5000	Таблица 3-48	64	Настраивает функции безопасности.
Меню Logs (Записи журнала)	6	Event Log (Журнал событий)	6180	Таблица 3-51	65	Используется для настройки и просмотра журналов событий, сигналов/сбоев, журналов операций привода с частотным регулированием.
		Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев)	6210	Таблица 3-52	66	
		Historic Log (Журнал)	6250	Таблица 3-53	66	
Меню Drive Protect (Защита привода)	7	Input Protection (Защита входа)	7000	Таблица 3-56	69	Настраивает ограничения заданных значений для критических переменных привода с частотным регулированием.
Меню Meter (Измеряемые значения)	8	Display Parameters (Параметры отображения)	8000	Таблица 3-59	72	Переменные настройки для отображения на ЖКД
		Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов)	8010	Таблица 3-61	73	
		Input Harmonics (Гармоники на входе)	8140	Таблица 3-62	75	
		Fault display override (Отмена отображения сбоев)	8200	Table 3-57	50	
Меню Communications (Связь)	9	Serial Port Setup (Настройка последовательного порта)	9010	Таблица 3-64	77	Используется для настройки различных функций связи привода с частотным регулированием.
		Network Control (Сетевое управление)	9943	См. Communications manual (Руководство по связи) (№ 902399)		
		Network 1 Configure (Настройка сети 1)	9900			
		Network 2 Configure (Настройка сети 2)	9914			
		Display Network Monitor (Отображение сетевого монитора)	9950	Таблица 3-62	55	

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Меню	Код	Имена подменю	Код	Таблица	Страница	Описание
		Serial echo back test (Эхотест последовательного порта)	9180	См. Communications manual (Руководство по связи) (№ 902399)		
		Sop & serial functions (Функции SOP и последовательного порта)	9110	Таблица 3-65	78	
		TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP)	9300	Таблица 3-66	79	

3

3.3.1. Параметры меню Motor (Двигатель) (1)

Меню Motor (Двигатель) (1) содержит следующие параметры.

- Меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000)
- Меню Sync Motor (Синхронный двигатель) (1100)
- Меню Limit Protection (Защита ограничений) (1120)
- Меню Autotune (Автоматическая настройка) (1250)
- Меню Encoder (Кодировщик) (1280)

Содержание этих меню приводятся в таблицах, указанных ниже.

Таблица 3-7. Меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Motor frequency (Частота двигателя)	1020	Гц	60	15	330	Введите указанное на заводской табличке значение номинальной частоты или основной частоты двигателя.
Full load speed (Скорость при полной нагрузке)	1030	об/мин	1780	1	19800	Введите указанное на заводской табличке значение скорости двигателя при полной нагрузке.
Motor voltage (Напряжение двигателя)	1040	В	4160	380	13800	Введите указанное на заводской табличке значение номинального напряжения для двигателя.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Full load current (Ток при полной нагрузке)	1050	A	125,0	12,0	1500,0	Введите указанное на заводской табличке значение номинального тока двигателя при полной нагрузке.
No load current (Ток холостого хода)	1060	%	25,0	0,0	1000,0	Введите значение тока холостого хода двигателя (если оно указано) или используйте функцию Autotune (Автоматическая настройка).
Motor kW rating (Номинальная мощность двигателя, кВт)	1010	кВт	746,0	120,0	20000,0	Введите значение мощности двигателя (0,746 л.с.), указанное на заводской табличке.
Leakage inductance (Индуктивность рассеяния)	1070	%	16,0	0,0	30,0	Введите значение индуктивности рассеяния двигателя (если оно указано) или используйте функцию Autotune (Автоматическая настройка).
Stator resistance (Сопротивление статора)	1080	%	0,10	0,00	25,00	Введите значение сопротивления статора двигателя (если оно указано). Для преобразования Ом в % используйте следующую формулу: $[\%Rs = 100 * \sqrt{3} * Rs (Ом) * ток двигателя / напряжение на двигателе]$ или используйте функцию Autotune (Автоматическая настройка).
Inertia (Момент инерции)	1090	кг м ²	30,0	0,0	100000,0	Введите значение момента инерции ротора двигателя (если оно указано) (1 кг м ² = 23,24 фунт фут ²) или используйте функцию Autotune (Автоматическая настройка).

Таблица 3-8. Меню Limits (Предельные значения) (1120)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Overload select (Выбор значения перегрузки)	1130		Constant (Постоянное)			<p>Выберите один из следующих типов защиты от перегрева:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constant (Постоянное) (фиксированный ток). Используйте только в том случае, если требуется аварийная сигнализация на основе ограничителя тока. • Straight Inverse Time (Непосредственная обратозависимая выдержка времени) (для оценки температуры используется модель двигателя). Модель двигателя предполагает использование 100% допустимой нагрузки двигателя для всего диапазона скоростей. • Inverse Time (Обратнозависимая выдержка времени) с пороговыми значениями (для оценки температуры используется модель двигателя). В модели двигателя используются данные о допустимой нагрузке, представленные на кривой снижения номинальных значений скорости.

3

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Overload pending (Ожидание перегрузки)	1139	%	100,0	10,0	210,0	Установка уровня перегрузки (в процентах от номинальной нагрузки), при которой выдается сигнал. Уровень задержки совпадает с текущим уровнем, если выбран способ Constant (Постоянное), и совпадает с уровнем температуры двигателя, если выбран один из оставшихся двух способов защиты от перегрева.
Overload (Перегрузка)	1140	%	120,0	20,0	210,0	Установка уровня перегрузки (в процентах от номинальной нагрузки), при которой возникает сбой. Уровень перегрузки совпадает с уровнем тока, если выбран способ Constant (Постоянное), и с уровнем температуры двигателя, если выбран один из оставшихся двух способов защиты от перегрузки.
Overload timeout (Тайм-аут перегрузки)	1150	сек	60,0	0,0	300,0	Если выходные данные модели защиты от перегрева превышают уровень перегрузки для интервала тайм-аута, возникает сбой.
Speed Derate Curve (Кривая снижения номинальных значений скорости)	1151	Подменю				В этом меню устанавливается допустимая нагрузка двигателя как функция скорости. См. Таблица 3-9 .
Motor trip volts (Напряжение отключения двигателя)	1160	В	4800	5	9999	Установка точки отключения двигателя при перенапряжении.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Maximum Load Inertia (Максимальный момент инерции нагрузки)	1159	кг м ²	0,0	0,0	500000,0	Установка максимального момента инерции нагрузки, при которой возможен запуск двигателя без превышения максимальной температуры. Устанавливайте этот параметр только в том случае, если двигатель не соответствует стандарту NEMA MG-1, часть 20, таблица 20-1.
Overspeed (Превышение)	1170	%	120,0	0,0	250,0	Установка уровня отключения
Underload enable (Включение неполной нагрузки)	1180		Disable (Отключить)			Включение или отключение защиты от неполной нагрузки.
I underload (Неполная)	1182	%	1,0	1,0	80,0	Установка текущего уровня неполной
Underload	1186	сек	10,0	0,0	300,0	Установка времени
Motor torque limit 1 (Предельное значение момента двигателя 1)	1190	%	100,0	0,0	300,0	Установка предельного значения момента двигателя как функции номинального тока двигателя.
Regen torque limit 1 (Предельное значение момента рекуперации 1)	1200	%	-0.3	-300.0	0,0	Установка предельного значения момента рекуперации как функции номинального тока двигателя при полной скорости. Предельное значение можно увеличивать обратно пропорционально скорости.
Motor torque limit 2 (Предельное значение момента двигателя 2)	1210	%	100,0	0,0	300,0	Установка предельного значения момента двигателя как функции тока двигателя.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Regen torque limit 2 (Предельное значение момента рекуперации 2)	1220	%	-0.3	-300.0	0,0	Установка предельного значения момента рекуперации как функции номинального тока двигателя при полной скорости. Предельное значение можно увеличивать обратно пропорционально скорости.
Motor torque limit 3 (Предельное значение момента двигателя 3)	1230	%	100,0	0,0	300,0	Установка предельного значения момента двигателя как функции тока двигателя.
Regen torque limit 3 (Предельное значение момента рекуперации 3)	1240	%	-0.3	-300.0	0,0	Установка предельного значения момента рекуперации как функции номинального тока двигателя при полной скорости. Предельное значение можно увеличивать обратно пропорционально скорости.
Phase Imbalance Limit (Предельное значение нарушения баланса фаз)	1244	%	40,0	0,0	100,0	Установка текущего уровня порога для аварийной сигнализации при нарушении баланса фазных токов на выходе.
Ground Fault Limit (Предельное значение для замыкания на землю)	1245	%	5,0	0,0	100,0	Установка порога напряжения для аварийной сигнализации при замыкании на землю на выходе.
Ground Fault Time Const (Постоянная времени замыкания на землю)	1246	сек	0,017	0,001	2,000	Установка постоянной времени фильтра для вычисления среднего значения напряжения земли и для задержки реакции при обнаружении замыкания на землю.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 3-9. Меню Speed Derate Curve (Кривая снижения номинальных значений скорости) (1151)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Точка прерывания 0 %	1152	%	0,0	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 0 %.
Точка прерывания 10 %	1153	%	31,6	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 10 %.
Точка прерывания 17 %	1154	%	41,2	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 17 %.
Точка прерывания 25 %	1155	%	50,0	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 25 %.
Точка прерывания 50 %	1156	%	70,7	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 50 %.
Точка прерывания 100 %	1157	%	100,0	0,0	200,0	Установка максимальной нагрузки двигателя при скорости 100 %.

3

Таблица 3-10. Меню Autotune (Автоматическая настройка) (1250)

Параметр	Код	Тип	Описание
Autotune stage 1 (Автоматическая настройка: этап 1)	1260	Функция	Эта функция определяет сопротивление статора и индуктивность рассеяния двигателя. На этом этапе двигатель стоит. Если эта функция не используется, то будут применяться значения, введенные в меню.
Autotune stage 2 (Автоматическая настройка: этап 2)	1270	Функция	С помощью этой функции определяется ток холостого хода и момент инерции ротора двигателя. На этом этапе двигатель работает. Если эта функция не используется, то будут применяться значения, введенные в меню.

В результате автоматической настройки предоставляются данные, оптимизирующие Output Processing Control (Управление обработкой выхода). Оба этапа автонстройки являются необязательными. Пользователь может ввести данные о двигателе (при их наличии) (см. **Таблица 3-10**). Эта операция выполняется в два этапа.

Таблица 3-11. Меню Encoder (Кодировщик) (1280) (только Closed Loop Vector Control (Векторное управление с замкнутым контуром))

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Encoder 1 PPR (1 имп./об. кодировщика)	1290		720	1	4000	Введите число импульсов на оборот, производимое кодировщиком.
Encoder filter gain (Коэффициент усиления фильтра кодировщика)	1300		0,0	0,0	0,999	Установка коэффициента усиления фильтра для обратной связи кодировщика. Этот параметр может иметь значение от 0,0 (без фильтрации) до 0,999 (максимальная фильтрация).
Encoder loss threshold (Порог потерь кодировщика)	1310	%	0,0	0,0	75,0	Установка уровня для ошибки между выходными данными кодировщика и рассчитанной скоростью двигателя для определения потери кодировщика.
Encoder loss response (Реакция на потери кодировщика)	1320		Open Loop (Разомкнутый контур)			Установка реакции привода на потери кодировщика. <ul style="list-style-type: none"> • Stop (on Fault) (Останов (при сбое)) • Open Loop (Разомкнутый контур)

3.3.2. Параметры меню Drive (Привод) (2)

Меню Drive (Привод) (2) содержит следующие подменю.

- (2000) Меню Drive Parameter (Параметры привода)
- (2060) Меню Speed Setup (Настройка скорости)
- (2210) Меню Torque Reference (Опорный сигнал момента)
- (2260) Меню Speed Ramp Setup (Настройка наклона кривой скорости)
- (2340) Меню Critical Frequency (Критическая частота)
- (2420) Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка)
- (2490) Меню Conditional Timer (Условный таймер)
- (2520) Меню Cell (Ячейка)
- (2700) Меню Sync Transfer (Синхронный переход)
- (2800) Меню External I/O (Внешний вход/выход)

Содержание этих меню приводятся в таблицах, указанных ниже.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы****Таблица 3-12. Меню Drive Parameter (Параметр привода) (2000)**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Rated input voltage (Номинальное входное напряжение)	2010	V	4160	200	23000	Среднеквадратичное значение номинального входного напряжения привода.
Rated input current (Номинальный входной ток)	2020	A	100,0	12,0	1500,0	Среднеквадратичное значение номинального входного тока привода.
Rated output voltage (Номинальное выходное напряжение)	2030	V	4160	200	23000	Среднеквадратичное значение номинального выходного напряжения привода
Rated output current (Номинальный выходной ток)	2040	A	100,0	12,0	1500,0	Среднеквадратичное значение номинального выходного тока привода
Control Loop Type (Тип контура управления)	2050		OLTM (Тестовый режим с разомкнутым контуром)			Выбор типа алгоритма контура управления <ul style="list-style-type: none"> • В/Гц для параллельных двигателей • Векторное управление с разомкнутым контуром (OLVC) для асинхронных двигателей • Векторное управление с замкнутым контуром (CLVC) для асинхронных двигателей с датчиками скорости • Тестовый режим с разомкнутым контуром (OLTM) для определения модуляции с помощью проверки датчиком Холла • Управление синхронным двигателем (SMC) без датчика скорости • Управление синхронным двигателем с замкнутым контуром (CSMC) с датчиком скорости

Таблица 3-13. Меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Ratio control (Регулирование соотношения)	2070		1,0	-125,0	125,0	Используется для регулировки коэффициента изменения значения опорного сигнала скорости.
Speed fwd max limit 1 (Максимальная скорость в прямом направлении 1)	2080	%	100,0	0,0	200,0	Опорный сигнал максимальной скорости в прямом направлении 1.
Speed fwd max limit 1 (Минимальная скорость в прямом направлении 1)	2090	%	0,0	0,0	200,0	Опорный сигнал минимальной скорости в прямом направлении 1.
Speed fwd max limit 2 (Максимальная скорость в прямом направлении 2)	2100	%	100,0	0,0	200,0	Опорный сигнал максимальной скорости в прямом направлении 2.
Speed fwd min limit 2 (Минимальная скорость в прямом направлении 2)	2110	%	0,0	0,0	200,0	Опорный сигнал минимальной скорости в прямом направлении 2.
Speed fwd max limit 3 (Максимальная скорость в прямом направлении 3)	2120	%	100,0	0,0	200,0	Опорный сигнал максимальной скорости в прямом направлении 3.
Speed fwd min limit 3 (Минимальная скорость в прямом направлении 3)	2130	%	0,0	0,0	200,0	Опорный сигнал минимальной скорости в прямом направлении 3.
Speed rev max limit 1 (Максимальная скорость в обратном направлении 1)	2140	%	-100,0	-200,0	0,0	Опорный сигнал максимальной скорости в обратном направлении 1.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Speed rev min limit 1 (Минимальная скорость в обратном направлении 1)	2150	%	0,0	-200.0	0,0	Опорный сигнал минимальной скорости в обратном направлении 1.
Speed rev max limit 2 (Максимальная скорость в обратном направлении 2)	2160	%	-100.0	-200.0	0,0	Опорный сигнал максимальной скорости в обратном направлении 2.
Speed rev min limit 2 (Минимальная скорость в обратном направлении 2)	2170	%	0,0	-200.0	0,0	Опорный сигнал минимальной скорости в обратном направлении 2.
Speed rev max limit 3 (Максимальная скорость в обратном направлении 3)	2180	%	-100.0	-200.0	0,0	Опорный сигнал максимальной скорости в обратном направлении 3.
Speed rev min limit 3 (Минимальная скорость в обратном направлении 3)	2190	%	0,0	-200.0	0,0	Опорный сигнал минимальной скорости в обратном направлении 3.
Zero speed (Нулевая скорость)	2200	%	0,0	0,0	100,0	Пороговое значение нулевой скорости.

Таблица 3-14. Меню Speed Ramp Setup (Настройка наклона кривой скорости) (2260)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Accel time 1 (Время ускорения 1)	2270	сек	5,0	0,0	3200,0	Время ускорения 1 в секундах.
Decel time 1 (Время замедления 1)	2280	сек	5,0	0,0	3200,0	Время замедления 1 в секундах.
Accel time 2 (Время ускорения 2)	2290	сек	5,0	0,0	3200,0	Время ускорения 2 в секундах.
Decel time 2 (Время замедления 2)	2300	сек	5,0	0,0	3200,0	Время замедления 2 в секундах.
Accel time 3 (Время ускорения 3)	2310	сек	50,0	0,0	3200,0	Время ускорения 3 в секундах.
Decel time 3 (Время замедления 3)	2320	сек	50,0	0,0	3200,0	Время замедления 3 в секундах.
Jerk rate (Скорость изменения ускорения)	2330		0,1	0,0	3200,0	Время, необходимое для достижения такого темпа ускорения, при котором двигатель выходит на номинальную скорость за 1 сек.

3

Таблица 3-15. Меню Critical Frequency (Критическая частота) (2340)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Skip center freq 1 (Пропуск средней частоты 1)	2350	Гц	15,0	0,0	360,0	Введите среднюю частоту первого диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.
Skip center freq 2 (Пропуск средней частоты 2)	2360	Гц	30,0	0,0	360,0	Введите среднюю частоту второго диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.
Skip center freq 3 (Пропуск средней частоты 3)	2370	Гц	45,0	0,0	360,0	Введите среднюю частоту третьего диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

3

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Skip bandwidth 1 (Пропуск полосы пропускания 1)	2380	Гц	0,0	0,0	6,0	Введите полосу пропускания первого диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.
Skip bandwidth 2 (Пропуск полосы пропускания 2)	2390	Гц	0,0	0,0	6,0	Введите полосу пропускания второго диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.
Skip bandwidth 3 (Пропуск полосы пропускания 3)	2400	Гц	0,0	0,0	6,0	Введите полосу пропускания третьего диапазона критических частот, которую необходимо пропустить.
Freq avoid accel time (Время ускорения для пропуска частоты)	2410	сек	5,0	0,0	180,0	Ускорение, которое используется для прохождения диапазона критических частот вращения.

Функция критической частоты (называемая также предотвращением резонансных колебаний) включает в пропуске частот и диапазонов частот, как описано в **Рис. 3-22**.

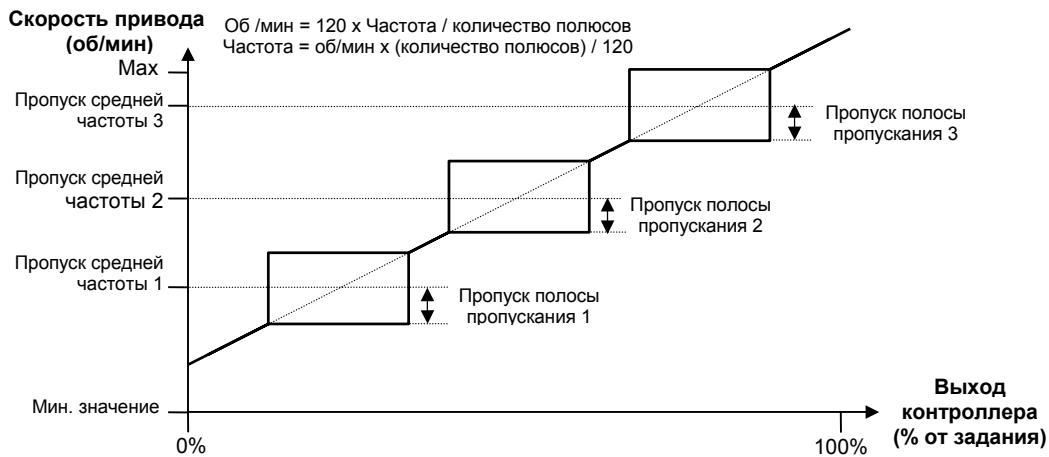


Рис. 3-22. Параметры критической частоты вращения (предотвращения резонансных колебаний)

Таблица 3-16. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)	2430		Off (Выкл.)			Включение/выключение вращающейся нагрузки и установка направления сканирования частоты: <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Forward (Вперед) • Reverse (Назад) • Both (Оба) Включите параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка), если привод должен определить скорость уже вращающегося двигателя. Параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) должен быть включен при использовании параметра Fast Bypass (Быстрый шунт) или Synchronous Motor (Синхронный двигатель) и выключен при использовании параметра OLTМ (Тестовый режим с разомкнутым контуром).
Scan end threshold (Предел окончания сканирования)	2440	%	20,0	1,0	50,0	Точка, в которой завершается сканирование, когда поток двигателя превышает указанный уровень (как процент номинального потока двигателя).
Current Level Setpoint (Заданный уровень тока)	2450	%	15,0	1,0	50,0	Установка уровня тока привода (как процент номинального тока двигателя), используемого при сканировании.
Current ramp (Скорость изменения тока)	2460	сек	0,01	0,00	5,00	Время для изменения тока привода до заданного уровня.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы****3**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Max current (Максимальный ток)	2470	%	50,0	1,0	50,0	Установка уровня тока отключения(как процент номинального тока двигателя), используемого для сканирования. Используйте значение по умолчанию - 50%.
Frequency scan rate (Скорость сканирования частоты)	2480	сек	3,00	0,00	5,00	Установка времени сканирования от номинальной скорости до нуля. В большинстве случаев подходит значение по умолчанию - 3,00 сек.

Таблица 3-17. Меню Conditional Timer Setup (Установка условного таймера) (2490)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Cond stop timer (Условный таймер останова)	2500	сек	0,8	0,0	999,9	Время задержки срабатывания после активации останова. Функция, определяемая пользователем.
Cond run timer (Условный таймер запуска)	2510	сек	0,8	0,0	999,9	Время задержки срабатывания после активации запуска. Функция, определяемая пользователем.

Таблица 3-18. Меню Cell (Ячейка) (2520)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Installed cells/phase (Установленные ячейки/фаза)	2530		6	1	8	Количество установленных ячеек в каждой фазе в приводе.
Min cells/phase count (n/3) (Наименьшее число ячеек на фазу (n/3))	2540		1	1	8	Наименьшее количество ячеек на каждую фазу
Cell voltage (Напряжение ячейки)	2550	В (среднеквадратичное значение)	630			Номинальное напряжение ячейки: <ul style="list-style-type: none"> • 460V • 630V • 690V
Thermistor warn level (Уровень срабатывания терморезистора)	2560	%	70,0	5,0	70,0	Установка уровня выдачи сигнала перегрева.
Contactors settling time (Время настройки контактора)	2570	мс	200,0	0,0	1000,0	Время, которое требуется байпасным контакторам для изменения состояния. Для небольших контакторов используйте 100 мс, а для больших - 250 мс.
Max back EMF decay time (Максимальное время затухания противо-ЭДС)	2580	сек	7,0	0,0	10,0	Установка максимального времени, в течение которого система управления ожидает уменьшения напряжения на двигателе при попытке быстрого шунтирования. При возникновении сбоев в ячейках, возможно, привод не сможет поддерживать действительное напряжение на двигателе. Если напряжение на двигателе не опустится ниже максимального напряжения привода (со сбойными ячейками) в течение времени, заданного с помощью этого параметра, привод выдаст сбой.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Bypass Type (Тип шунта)	2590		Mech (Механический)			Обозначает тип шунтирования в приводе: <ul style="list-style-type: none"> Mechanical (Механический) None (Отсутствует)
Fast bypass (Быстрый шунт)	2600		Enable (Включение)			С помощью этого параметра включается или выключается быстрый шунт ячейки. Если быстрый шунт отключен, механические контакторы по-прежнему выполнять шунтирование вручную.
Display Cell Status (Отображение состояния ячейки)	2610	Функция				Отображение состояния ячейки: A = активная, B = шунтированная, F = сбойная.
Display Bypass Status (Отображение состояния шунтирования)	2620	Функция				Отображение состояния шунтирования: A = доступно, B = активно, U = недоступно.
Reset Bypassed Cells (Сброс шунтированных ячеек)	2640	Функция				Обеспечение сброса шунтированных ячеек, когда привод находится в состоянии ожидания . Используйте функцию сброса только после того, как убедитесь, что проблемы со сбойными ячейками решены.
Neutral Connection (Подключение нейтрали)	2630		T2			Выбор контакта T1 или T2 в зависимости от контакта ячеек A1, B1 и C1, используемого для формирования нейтральной точки звезды привода.

Таблица 3-19. Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Phase I gain (Коэффициент усиления фазы I)	2710		2,0	0,0	15,0	Коэффициент передачи интегрального регулятора контура фазы, используемого при переходе вверх.
Phase P gain (Коэффициент усиления фазы P)	2720		4,0	1,0	12,0	Коэффициент передачи пропорционального регулятора контура фазы, используемого при переходе вверх.
Phase offset (Смещение фазы)	2730	градусы	0,0	-90,0	90,0	Смещение фазы на входе контура фазы для регулировки ошибок фазы в результате выборки. Обычно значение равно 2 градусам.
Phase error threshold (Порог ошибки фазы)	2740	градусы	1,5	0,0	5,0	Уровень ошибки фазы, который используется, чтобы определить, была ли достигнута фазовая синхронизация при переходе вверх.
Frequency Offset (Смещение частоты)	2750	%	0,0	-10,0	10,0	Смещение частоты на входе контура скорости для достижения предельного значения момента привода при переходе вниз.
Up Transfer Timeout (Тайм-аут перехода вверх)	2760	сек	0,0	0,0	600,0	Если время, необходимое для перехода вверх, превысит это значение, то будет выдана ошибка - тайм-аут перехода вверх.
Down Transfer Timeout (Тайм-аут перехода вниз)	2770	сек	0,0	0,0	600,0	Если время, необходимое для перехода вниз, превысит это значение, то отобразится ошибка - тайм-аут перехода вниз.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы****Таблица 3-20. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Analog Inputs (Аналоговые входы)	2810		0	0	24	Установка числа аналоговых входов в подключенных внешних входах/выходах.
Analog Outputs (Аналоговые выходы)	2820		0	0	16	Установка числа аналоговых выходов в подключенных внешних входах/выходах.
Digital Inputs (Цифровые входы)	2830		0	0	96	Установка числа цифровых входов в подключенных внешних входах/выходах.
Digital Outputs (Цифровые выходы)	2840		0	0	64	Установка числа цифровых выходов в подключенных внешних входах/выходах.
Wago timeout (Тайм-аут Wago)	2850	сек	0	0	600	Установка интервала тайм-аута схемы безопасности модуля Wago.

Таблица 3-21. Меню Output Connection (Подключение к выходу) (2900)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Filter CT Secondary Turns (Витки вторичной обмотки СТ фильтра)	2910		0	0	250	Обмотка на вторичной стороне (при количестве витков первичной обмотки равном 5) датчиков СТ используется для изменения емкостных токов фильтра.
Filter Inductance (Индуктивность фильтра)	2920	%	0,0	0,0	20,0	Установка значения выходной индуктивности фильтра (сопротивления) как доли от базового выходного сопротивления привода (обычно 5%).
Filter Capacitance (Емкость фильтра)	2930	%	0,0	0,0	20,0	Установка значения выходной емкости (проводимости) как доли от базовой выходной проводимости привода (обычно 10%).
Cable Resistance (Сопротивление кабеля)	2940	%	0,0	0,0	50,0	Установка значения выходного сопротивления кабеля как доли от базового выходного сопротивления привода.
Filter damping gain (Коэффициент затухания фильтра)	2950		0,50	-5,00	5,00	Управление коэффициентом колебаний затухания, обусловленных выходным фильтром. Используйте положительную постоянную (обычно 0,5) для кабелей небольшой длины (< 30000 футов) и отрицательную постоянную (обычно -0,5) для кабелей большой длины.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

3.3.3. Параметры меню Stability (Устойчивость) (3)

Меню Stability (Устойчивость) (3) содержит следующие параметры.

- Меню Input Processing (Обработка входа) (3000).
- Меню Output Processing (Обработка выхода) (3050).
- Меню Control Loop Test (Тест контура управления) (3460).

Меню Stability (Устойчивость) также содержит некоторые параметры. Эти меню и параметры описаны в приведенных ниже таблицах.

Таблица 3-22. Меню Stability (Устойчивость) (3) (параметры)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Меню Input Processing (Обработка входа)	3000	Подменю				Содержит все подменю, связанные с обработкой сигналов на линии привода. См. Таблица 3-23
Меню Output Processing (Обработка выхода)	3050	Подменю				Содержит все подменю, связанные с обработкой двигателя привода. См. Таблица 3-24
Меню Control Loop Test (Тест контура управления)	3460	Подменю				Содержит все подменю, связанные с проверкой контура скорости и момента. См. Таблица 3-31
Slip constant (Постоянная скольжения)	3545		4,3	0,0	10,0	Коэффициент усиления для коррекции скольжения. Это значение вычисляется с помощью программного обеспечения управления, и его нельзя изменить.
Dead time comp (Вычисление времени простоя)	3550	Осек	16,0	0,0	50,0	Установка времени простоя (времени задержки выдачи управляющих сигналов) биполярных транзисторов с изолированным затвором для коррекции программного обеспечения.
Feed forward constant (Постоянная прямой связи)	3560		0,0	0,0	1,0	Установка коэффициента усиления для прямой связи по напряжению. Это используется для улучшения реакции регулятора рабочего тока.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Carrier frequency (Частота несущей)	3580	Гц	601,3	100,0	1500,0	Частота переключений биполярных транзисторов с изолированным затвором. Системой управления выполняется регулирование введенного значения в соответствии с доступным разрешением.

Таблица 3-23. Меню Input Processing (Обработка входа) (3000)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
PLL prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора контура фазовой синхронизации)	3010		70,0	0,0	200,0	Коэффициент передачи пропорционального регулятора контура фазовой синхронизации на входе (PLL).
PLL integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора контура фазовой синхронизации)	3020		3840,0	0,0	12000,0	Коэффициент передачи интегрального регулятора контура фазовой синхронизации на входе.
Input current scaler (Коэффициент датчика входного тока)	3030		1,0	0,0	2,0	Установка коэффициента датчика для обратной связи по входному току.
CT Turns (Витки СТ)	3035		200	50	2000	Витки вторичной обмотки для СТ входного тока (при количестве витков первичной обмотки равном 5).
Input voltage scaler (Коэффициент датчика входного напряжения)	3040		1,8	0,0	2,0	Установка коэффициента датчика для обратной связи по входному линейному напряжению.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы



Примечание. Большинство параметров в разделе обработки выхода устанавливаются автоматически во время автонастройки. Упомянутые здесь параметры позволяют пользователю выполнять дополнительную точную настройку привода. Дополнительная точная настройка обычно не требуется, но ее необходимо выполнить при определенных обстоятельствах.

Таблица 3-24. Меню Output Processing (Обработка выхода) (3050)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Low freq comp (Вычисление низкой частоты)	3060		Подменю			Меню содержит параметры, влияющие на вычисление потока двигателя. См. Таблица 3-25 .
Flux control (Управление потоком)	3100		Подменю			Это меню содержит параметры управления потоком. См. Таблица 3-26 .
Speed loop (Контур скорости)	3200		Подменю			Это меню содержит параметры контура скорости. См. Таблица 3-27 .
Current loop (Контур тока)	3250		Подменю			Это меню содержит параметры контура тока. См. Таблица 3-28 .
Stator resis est (Оценка сопротивления статора)	3300		Подменю			Это меню содержит параметры устройства оценки сопротивления статора. См. Таблица 3-29 .
Braking (Торможение)	3350		Подменю			Это меню содержит параметры двухчастотного торможения. См. Таблица 3-30 .
PLL prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора контура фазовой синхронизации)	3420		188,0	1,0	500,0	Коэффициент передачи пропорционального регулятора контура фазовой синхронизации на выходе.
PLL integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора контура фазовой синхронизации)	3430		3683,81	0,0	12000,0	Коэффициент передачи интегрального регулятора контура фазовой синхронизации на выходе. Это значение обновляется только системой управления.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Output current scaler (Коэффициент датчика выходного тока)	3440		1,0	0,0	2,0	Коэффициент датчика обратной связи по выходному току.
Output voltage scaler (Коэффициент датчика выходного напряжения)	3450		1,0	0,0	2,0	Коэффициент датчика для обратных связей по выходному напряжению.

Таблица 3-25. Меню Low Frequency Compensation (Низкочастотная коррекция) (3060)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Low Freq Wo (Низкочастотный выход)	3070	Рад	12,6	0,0	20,0	Вывод интегратора дистанционного управления оборудованием
Low freq com gain (Коэффициент усиления низкочастотной коррекции)	3080		1,0	1,0	50,0	Коэффициент усиления низкочастотной коррекции для пересчета предполагаемого потока.
S/W compensator pole (Вывод компенсатора программного обеспечения)	3090		2,0	0,5	12,6	Вывод интегратора программного обеспечения, используемого для определения потока.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы****Таблица 3-26. Меню Flux Control (Управление потоком) (3100)**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Flux reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока)	3110		1,7	0,0	5,0	Пропорциональная составляющая ПИ-регулятора потока
Flux reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока)	3120		1,0	0,0	1200,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора потока
Flux Filter Time Const (Постоянная времени фильтра потока)	3130	сек	0,0667	0,0	10,0	Постоянная времени фильтра низких частот, используемая при ошибке потока.
Flux demand (Задание потока)	3150	на блок	1,0	0,0	10,0	Установка задания потока (или необходимого соотношения В/Гц) на блок.
Flux ramp rate (Скорость изменения потока)	3160	сек	0,5	0,0	5,0	Установка времени изменения потока с нуля до номинального значения. Это время устанавливает период намагничивания двигателя.
Energy saver min flux (Минимальный поток устройства в режиме энергосбережения)	3170		100,0	10,0	125,0	С помощью этого параметра устанавливается самое низкое значение потока (как процент номинального потока двигателя), который будет подаваться приводом на двигатель без нагрузки. Включение устройства, экономящего энергию, происходит при вводе значения,

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
						которое меньше задания потока. Система управления устанавливает величину потока (или напряжения двигателя), которая снижает потери в двигателе.
Ids DC (Коды, постоянный ток)	3190	%	10,0	1,0	25,0	Уровень постоянного тока, используемый при включении устройства оценки сопротивления статора.

Таблица 3-27. Меню Speed Loop (Контур скорости) (3200)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Speed reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора скорости)	3210		0,02	0,0	1,0	Пропорциональная составляющая ПИ-регулятора скорости. Автоматически вычисляется после 2 этапа функции автонастройки.
Speed reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора скорости)	3220		0,046	0,0	1200,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора скорости. Автоматически вычисляется после 2 этапа функции автонастройки.
Speed reg Kf gain (Коэффициент усиления регулятора скорости Kf)	3230		0,6	0,1	1,0	Позволяет выполнить плавное изменение регулятора скорости с простого пропорционально-интегрального (Kf = 1,0) на контур удвоенной скорости (Kf=0,5).
Speed filter time const (Постоянная времени фильтра скорости)	3240		0,0488	0,0	10,0	Постоянная времени фильтра низких частот, используемая при ошибке скорости. Автоматически вычисляется после 2 этапа функции автонастройки.

3

Таблица 3-28. Меню Current Loop (Контур тока) (3250)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Current reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора тока)	3260		0,5	0,0	5,0	Пропорциональная составляющая ПИ-регулятора тока.*
Current reg integ gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора тока)	3270		25,0	0,0	6000,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора тока.*
Prop gain during brake (Коэффициент передачи пропорционального регулятора во время торможения)	3280		0,16	0,0	5,0	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора тока во время двухчастотного торможения.*
Integ gain during brake (Коэффициент передачи интегрального регулятора во время торможения)	3290		9,6	0,0	6000,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора тока во время двухчастотного торможения.*

* Все значения, указанные в этой таблице, обновляются автоматически после этапа 1 автоматической настройки.

Таблица 3-29. Меню Stator Resistance Estimator (Устройство оценки сопротивления статора) (3300)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Stator resistance est (Устройство оценки сопротивления статора)	3310		Off (Выкл.)			С помощью этого параметра осуществляется включение или выключение устройства оценки сопротивления статора. <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Вкл.
Stator resis filter gain (Коэффициент фильтра сопротивления статора)	3320		0,0	0,0	1,0	Коэффициент фильтра устройства оценки сопротивления статора

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Stator resis integ gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора сопротивления статора)	3330		0,002	0,0	1,0	Коэффициент передачи интегрального регулятора устройства оценки сопротивления статора

Таблица 3-30. Меню Braking (Торможение) (3350)**3**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Enable braking (Включение торможения)	3360		Off (Выкл.)			Включение или выключение двухчастотного торможения (ДЧТ). Не следует забывать о пульсациях крутящего момента и нагреве двигателя, возникающих в случае применения этого способа.
Pulsation frequency (Частота пульсации)	3370	Гц	277,5	100,0	5000,0	Частота пульсации крутящего момента при включении двухчастотного торможения. Регулировка частоты пульсации крутящего момента. Системой управления всегда выполняется пересчет необходимого значения из-за ограниченного разрешения.
Brake power loss (Потеря тормозной мощности)	3390	%	0,3	0,0	50,0	Число высокочастотных потерь в начале торможения.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
VD Loss Max (Макс. потери VD)	3400		0,25	0,0	0,5	Максимальная амплитуда напряжения, создающего. Используется для регулировки тормозного момента.
Braking constant (Постоянная торможения)	3410		1,05	0,0	10,0	Соотношение высокочастотных потерь и поглощаемой мощности от нагрузки. Для этого параметра необходимо всегда устанавливать значение больше 1,0.

Эффективное торможение осуществляется за счет использования функции, которая называется двухчастотным торможением. Благодаря этой функции торможение выполняется за счет введения вектора потока противоположного вращения, сильно отстающего от вектора скольжения двигателя. Это создает дополнительные потери в двигателе. Гетеродинное напряжение можно настроить с помощью установки меню, чтобы избежать критических частот (т.е. механических резонансов).

Таблица 3-31. Меню Control Loop Test (Тест контура управления) (3460)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Test type (Тип проверки)	3470		Speed (Скорость)			В этом списке выбора можно установить тип необходимого теста контура (скорости или крутящего момента). <ul style="list-style-type: none"> • Speed (Скорость) • Torque (Крутящий момент)
Test positive (Проверка положительного сигнала)	3480	%	30,0	-200,0	200,0	Ограничение положительного сигнала проверки.
Test negative (Проверка отрицательного сигнала)	3490	%	-30,0	-200,0	200,0	Ограничение отрицательного сигнала проверки.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Test time (Время проверки)	3500	сек	30,1	0,0	500,0	Установка времени, в течение которого привод находится в режиме проверки положительного или отрицательного сигнала.
Begin test (Начало проверки)	3510	Функция				Эта функция используется для запуска теста контура скорости или крутящего момента.
Stop test (Завершение проверки)	3520	Функция				Эта функция используется для завершения теста контура скорости или крутящего момента.

3

3.3.4. Меню Auto (Авто) (4) Параметры

Меню Auto (Авто) (4) содержит следующие параметры.

- Меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000)
- Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4090)
- Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы) (4660)
- Меню Speed Setpoint (Заданная скорость) (4240)
- Меню PID Select (Выбор ПИД) (4350)
- Меню Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800)

Описания этих меню приводятся в таблицах, указанных ниже.

Таблица 3-32. Меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Entry point (Точка входа)	4010	%	0,0	0,0	150,0	Установка % команды скорости, при котором эта команда начинает обрабатываться приводом.
Exit point (Точка выхода)	4020	%	150,0	0,0	150,0	Установка % команды скорости, при котором эта команда заканчивает обрабатываться приводом.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Entry speed (Скорость входа)	4030	%	0,0	0,0	150,0	Установка скорости, до которой разгоняется привод при получении команды запуска, если включена функция профиля скорости.
Exit speed (Скорость выхода)	4040	%	150,0	0,0	150,0	Установка скорости, которая достигается приводом на точке выхода.
Auto off (Автоматическое выключение)	4050	%	0,0	0,0	100,0	Установка уровня команды, при котором происходит отключение привода.
Delay off (Задержка выключения)	4060	сек	0,5	0,5	100,0	Установка времени задержки после того, как команда достигнет точки автоматического выключения, и перед моментом отключения привода.
Auto on (Автоматическое включение)	4070	%	0,0	0,0	100,0	Установка уровня команды, при котором происходит включение привода.
Delay on (Задержка включения)	4080	сек	0,5	0,5	100,0	Установка времени задержки после того, как команда достигнет точки автоматического включения, и перед моментом запуска привода.

Рис. 3-23 иллюстрирует преимущества использования управления профилированием скорости. Этот способ управления обеспечивает расширенный “используемый диапазон регулирования” для двигателя. При использовании профилирования скорости частоту вращения двигателя можно также регулировать с использованием меньших приращений.

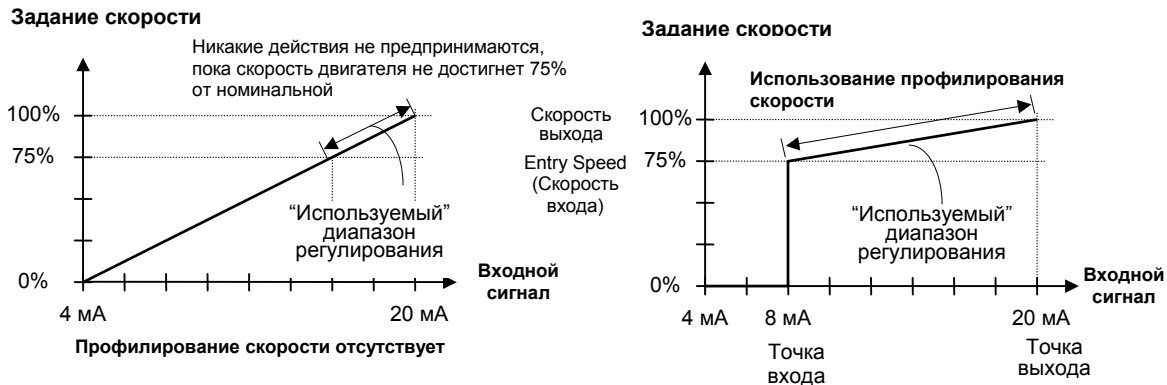


Рис. 3-23. Преимущества использования управления профилированием скорости

Таблица 3-33. Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4090)

Параметр	Код	Туре (Тип)	Описание
Analog input #1 (Аналоговый вход №1)	4100	Подменю	Меню аналогового входа №1. См. Таблица 3-34 .
Analog input #2 (Аналоговый вход №2)	4170	Подменю	Меню аналогового входа №2. См. Таблица 3-35 .
Auxiliary input #1 (Дополнительный вход №1)	4500	Подменю	Меню дополнительного входа №1. См. Таблица 3-37 .
Auxiliary input #2 (Дополнительный вход №2)	4580	Подменю	Меню дополнительного входа №2. См. Таблица 3-38 .

Таблица 3-34. Меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) (4100)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4105		Off (Выкл.)			С помощью этого параметра устанавливается источник для аналогового входа №1. <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Ext 1-24 (Внеш. 1-24)
Туре (Тип)	4110		4 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы аналогового входа 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 мА • 4 - 20 мА • 0 - 10 В

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Min input (Мин. вход)	4120	%	0,0	0,0	200,0	Минимальное значение для аналогового входа
Max input (Макс. вход)	4130	%	100,0	0,0	200,0	Максимальное значение для аналогового входа
Loss point threshold (Порог точки потери)	4140	%	15,0	0,0	100,0	Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4150		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Preset (Предварительная установка) • Maintain (Поддержка) • Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4160	%	20,0	0,0	200,0	Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

Таблица 3-35. Меню Analog Input #2 (Аналоговый вход №2) (4170)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4175		Off (Выкл.)			С помощью этого параметра устанавливается источник для аналогового входа №2. <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Ext 1-3 (Внеш. 1-3)
Type (Тип)	4180		4 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы аналогового входа 2. <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 мА • 4 - 20 мА • 0 - 10V (0 - 10 В)
Min input (Мин. вход)	4190	%	0,0	0,0	200,0	Минимальное значение для аналогового входа
Max input (Макс. вход)	4200	%	100,0	0,0	200,0	Максимальное значение для аналогового входа

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы****3**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Loss point threshold (Порог точки потери)	4210	%	15,0	0,0	100,0	Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4220		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Preset (Предварительная установка) • Maintain (Поддержка) • Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4230	%	20,0	0,0	200,0	Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

Таблица 3-36. Меню Analog Input #3 (Аналоговый вход №3) (4232)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4233		Off (Выкл.)			С помощью этого параметра устанавливается источник для аналогового входа №1. <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Ext 1-24 (Внеш. 1-24)
Type (Тип)	4234		4 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы аналогового входа 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 мА • 4 - 20 мА • 0 - 10 В
Min input (Мин. вход)	4235	%	0,0	0,0	200,0	Минимальное значение для аналогового входа
Max input (Макс. вход)	4236	%	100,0	0,0	200,0	Максимальное значение для аналогового входа
Loss point threshold (Порог точки потери)	4237	%	15,0	0,0	100,0	Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4238		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Preset (Предварительная установка) • Maintain (Поддержка) • Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4239	%	20,0	0,0	200,0	Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

Таблица 3-37. Меню Auxiliary Input #1 (Дополнительный вход №1) (4500)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4510		Off (Выкл.)			Источник дополнительного входа <ul style="list-style-type: none"> • Off (Выкл.) • Ext 1-3 (Внеш. 1-3)
Type (Тип)	4520		4 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы дополнительного входа 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 мА • 4 - 20 мА • 0 - 10 В
Min input (Мин. вход)	4530	%	0,0	0,0	200,0	Минимальное значение для дополнительного входа.
Max input (Макс. вход)	4540	%	100,0	0,0	200,0	Максимальное значение для дополнительного входа.
Loss point threshold (Порог точки потери)	4550	%	15,0	0,0	100,0	Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4560		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none">• Preset (Предварительная установка)• Maintain (Поддержка)• Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4570	%	20,0	0,0	200,0	Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

3

Таблица 3-38. Меню Auxiliary Input #2 (Дополнительный вход №2) (4580)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4590		Off (Выкл.)			Источник дополнительного входа <ul style="list-style-type: none">• Off (Выкл.)• Ext 1-3 (Внеш. 1-3)
Type (Тип)	4600		4 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы аналогового входа 1. <ul style="list-style-type: none">• 0 - 20 мА• 4 - 20 мА• 0 - 10 В
Min input (Мин. вход)	4610	%	0,0	0,0	200,0	Минимальное значение для дополнительного входа.
Max input (Макс. вход)	4620	%	100,0	0,0	200,0	Максимальное значение для дополнительного входа.
Loss point threshold (Порог точки потери)	4630	%	15,0	0,0	100,0	Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4640		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Preset (Предварительная установка) • Maintain (Поддержка) • Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4650	%	20,0	0,0	200,0	Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

Таблица 3-39. Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы) (4660)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Analog Output #n (Аналоговый выход №n)	4660 +4(n-1)+1	Подменю				Код подменю аналогового выхода №n (n=1-16).
Analog variable (Переменная аналогового выхода)	4660 +4(n-1)+2		Total Current (Суммарный ток)			Эта переменная используется для установки источника для аналогового входа №n. См. Таблица 3-40.
Output module type (Тип выходов модуля)	4660 +4(n-1)+3		Unip (Униполярный)			Установка типа выхода для модуля. <ul style="list-style-type: none"> • Unip (Униполярный) • Bip (Биполярный)
Full range (Весь диапазон)	4660 +4(n-1)+4	%	0,0	0,0	300,0	Масштабирование диапазона выхода выбранной переменной.

Таблица 3-40. Список выбора для параметров аналоговой переменной (все значения указаны в %)

Motor Voltage (Напряжение на двигателе)	Total Current (Суммарный ток)	Average Power (Средняя мощность)	Analog Input #1 (Аналоговый вход №1)
Motor Speed (Скорость двигателя)	Speed Demand (Задание скорости)	Speed Reference (Опорный сигнал скорости)	Analog Input #2 (Аналоговый вход №2)

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Raw Flux Demand (Задание исходного потока)	Flux Reference (Опорный сигнал потока)	Current (Ток) (Среднеквадратичное значение)	Analog Input #3 (Аналоговый вход №3)
Zero Sequence Av (Среднее значение нулевой последовательности)	Neg Sequence D (Обратная последовательность D)	Neg Sequence Q (Обратная последовательность Q)	Analog Input #4 (Аналоговый вход №4)
Входная частота	Input Power Avg (Среднее значение входного напряжения)	Input Pwr Factor (Входной коэффициент электрической мощности)	Analog Input #5 (Аналоговый вход №5)
Ah Harmonic (Гармоника Ah)	Bh Harmonic (Гармоника Bh)	Total Harmonics (Общее значение гармоник)	Analog Input #6 (Аналоговый вход №6)
Xfmr Therm Level (Уровень теплового излучения трансформатора)	1 Cycle Protect (Циклическая защита 1)	Single Phase Cur (Однофазный ток)	Analog Input #7 (Аналоговый вход №7)
Under Volt Limit (Предельное значение для понижения напряжения)	Out Neutral Volts (Выходное напряжение нейтрали)	Synch Motor Field (Возбуждение синхронного двигателя)	Analog Input #8 (Аналоговый вход №8)
Motor Torque (Крутящий момент двигателя)	Encoder Speed (Скорость кодировщика)		

3

Таблица 3-41. Меню Speed Setpoint (Заданная скорость) (4240)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Speed setpoint 1 (Заданная скорость 1)	4250	об/мин	186	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 2 (Заданная скорость 2)	4260	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 3 (Заданная скорость 3)	4270	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 4 (Заданная скорость 4)	4280	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
						системной программы.
Speed setpoint 5 (Заданная скорость 5)	4290	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 6 (Заданная скорость 6)	4300	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 7 (Заданная скорость 7)	4310	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Speed setpoint 8 (Заданная скорость 8)	4320	об/мин	0	-18000	18000	Программируемая заданная скорость, которую можно выбрать с помощью внешнего контакта и системной программы.
Jog speed (Скорость толчковых перемещений)	4330	об/мин	0	-18000	18000	С помощью этого параметра устанавливается скорость толчковых перемещений привода.
Safety setpoint (Заданное значение безопасности)	4340	об/мин	0	-18000	18000	Предварительно установленная скорость безопасного отключения.

Таблица 3-42. Меню Incremental Speed Setup (Пошаговая настройка скорости) (4970)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Speed increment 1 (Приращение скорости 1)	4971	%	1,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр увеличивает задание скорости на значение из программы.
Speed decrement 1 (Понижение скорости 1)	4972	%	1,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр уменьшает задание скорости на значение из программы.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы****3**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Speed increment 2 (Приращение скорости 2)	4973	%	5,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр увеличивает задание скорости на значение из программы.
Speed decrement 2 (Понижение скорости 2)	4974	%	5,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр уменьшает задание скорости на значение из программы.
Speed increment 3 (Приращение скорости 3)	4975	%	10,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр увеличивает задание скорости на значение из программы.
Speed decrement 3 (Понижение скорости 3)	4976	%	10,0	0,0	200,0	При выборе в SOP параметр уменьшает задание скорости на значение из программы.

Таблица 3-43. Меню PID Select (Выбор ПИД) (4350)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора)	4360		0,4	0,0	99,0	Установка пропорционального (П) коэффициента ПИД-контура.
Integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора)	4370		0,4	0,0	99,0	Установка коэффициента передачи интегрального (И) регулятора ПИД-контура.
Diff gain (Коэффициент передачи дифференциального регулятора)	4380		0,0	0,0	99,0	Установка коэффициента дифференциального (Д) регулятора ПИД-контура.
Min clamp (Мин. зажим)	4390	%	0,0	-200,0	200,0	Установка минимального значения для интегратора ПИД-контура.
Max clamp (Макс. задержка)	4400	%	100,0	-200,0	200,0	Установка максимального значения для интегратора ПИД-контура.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Setpoint (Заданное значение)	4410	%	0,0	-200.0	200,0	Установка значения, которое будет использоваться в качестве исходного заданного значения для внешнего ПИД-контура. Значение устанавливается в виде процента от максимального значения.

Таблица 3-44. Меню Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800)

Подменю	Описание
Comparator <i>n</i> Setup (Настройка компаратора <i>n</i>)	Подменю, содержащие 32 набора компараторов для использования в системной программе. Каждый набор компараторов (с 1 по 32) состоит из трех параметров, которые расположены в меню настроек компараторов. Компараторы - это флаги системной программы (Comparator1_I - Comparator32_I), которые можно использовать в ее среде для управления программными ключами. См. Таблица 3-45 .

Таблица 3-45. Описание параметров меню Compare 1-32 Setup (Настройка сравнения 1-32)

Элемент меню	Значение по умолчанию	Описание
Comp <i>n</i> A in variable select (list) (<i>n</i> =1-32) (Срав. <i>n</i> A в списке выбора переменной)	Manual value (Значение, устанавливаемое вручную)	Входы "Comp <i>n</i> A" (Срав. <i>n</i> A) и "Comp <i>n</i> B" (Срав. <i>n</i> B) можно выбрать из списка в Таблица 3-46 .
Comp <i>n</i> B in variable select (list) (<i>n</i> =1-32) (Срав. <i>n</i> B в списке выбора переменной)	Manual value (Значение, устанавливаемое вручную)	Для флага компаратора <i>comp_n_f</i> (где <i>n</i> =1-16) в системной программе устанавливается значения "истина", если "Comp <i>n</i> A in" (Срав. <i>n</i> A в) > "Comp <i>n</i> B in" (Срав. <i>n</i> B в).
Comp <i>n</i> manual value (Значение, устанавливаемое вручную, для сравнения <i>n</i>)	0.0%	Мин.: -10000% Макс: 10000%
Compare <i>n</i> type (list) (<i>n</i> =1-32) (Тип сравнения <i>n</i> (список))	'Mag' (Величина), если <i>n</i> =1; 'Off' (Выкл.), если <i>n</i> >1	Для параметра "Compare <i>n</i> " (Сравнение <i>n</i>) можно установить указанные ниже значения. signed (со знаком) (например, 10 > -50) magnitude (амплитуда) (например, -50 > 10) disabled (отключено) (сравнение не выполняется).

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 3-46. Список выбора переменной для подменю Comparator Setup (Настройка компаратора)

Analog Input 1 (Аналоговый вход 1)	Analog Input 13 (Аналоговый вход 13)	Motor speed (Скорость двигателя)
Analog Input 2 (Аналоговый вход 2)	Analog Input 14 (Аналоговый вход 14)	Motor current (Ток двигателя)
Analog Input 3 (Аналоговый вход 3)	Analog Input 15 (Аналоговый вход 15)	Enter Manual Value (Ввод значения, устанавливаемого вручную)
Analog Input 4 (Аналоговый вход 4)	Analog Input 16 (Аналоговый вход 16)	Manual ID (Код значения, устанавливаемый вручную)
Analog Input 5 (Аналоговый вход 5)	Analog Input 17 (Аналоговый вход 17)	Max Avail Out Vol (Макс. доступное выходное напряжение)
Analog Input 6 (Аналоговый вход 6)	Analog Input 18 (Аналоговый вход 18)	
Analog Input 7 (Аналоговый вход 7)	Analog Input 19 (Аналоговый вход 19)	
Analog Input 8 (Аналоговый вход 8)	Analog Input 20 (Аналоговый вход 20)	
Analog Input 9 (Аналоговый вход 9)	Analog Input 21 (Аналоговый вход 21)	
Analog Input 10 (Аналоговый вход 10)	Analog Input 22 (Аналоговый вход 22)	
Analog Input 11 (Аналоговый вход 11)	Analog Input 23 (Аналоговый вход 23)	
Analog Input 12 (Аналоговый вход 12)	Analog Input 24 (Аналоговый вход 24)	

3

3.3.5. Параметры меню Main (Главное) (5)

Меню Main (Главное) (5) содержит следующие параметры.

- Меню Motor (Двигатель) (1)
- Меню Drive (Привод) (2)
- Меню Stability (Устойчивость) (3)
- Меню Auto (Авто) (4)
- Меню Log Control (Управление журналом) (6)
- Меню Drive Protect (Защита привода) (7)
- Меню Meter (Измеряемые значения) (8)
- Меню Communications (Связь) (9)
- Меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности) (5000)
- Parameter Default/File Functions (Значения параметров по умолчанию/Функции файла)
- Language and Security Functions (Функции языка и безопасности)

Содержание подменю 1-4 уже было объяснено ранее в этой главе. Содержание подменю 6-9 будет объяснено далее в этой главе. Доступ ко всем этим меню можно получить с помощью клавиатуры или из меню Main (Главное) (5). Описания параметров меню, которые содержат эти подменю, см. в соответствующих разделах этой главы.

Функции и подменю меню Main (Главное) (5) приводятся в таблицах, указанных ниже.

Таблица 3-47. Параметры меню Main (Главное) (5)

Параметр (код)	Код	Тип	Описание
Меню Motor (Двигатель)	1	подменю	Обеспечивает доступ к меню Motor (Двигатель). См. 3-20.
Меню Drive (Привод)	2	подменю	Обеспечивает доступ к меню Drive (Привод). См. 3-28.
Меню Stability (Устойчивость)	3	подменю	Обеспечивает доступ к меню Stability (Устойчивость). См. 3-40.
Меню Auto (Авто)	4	подменю	Обеспечивает доступ к меню Auto (Авто). См. 3-26.
Log Control (Управление журналом)	6	подменю	Обеспечивает доступ к меню Log Control (Управление журналом). См. 3-65.
Меню Drive Protect (Защита привода)	7	подменю	Обеспечивает доступ к меню Drive Protect (Защита привода). См. 3-70.
Меню Meter (Измеряемые значения)	8	подменю	Обеспечивает доступ к меню Meter (Измеряемые значения). См. 3-71
Меню Communications (Связь)	9	подменю	Обеспечивает доступ к меню Communications (Связь). См. 3-75.
Меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности)	5000	подменю	Это меню содержит функции, которые используются для изменения кодов безопасности элемента меню. См. Таблица 3-48 .
Set Defaults to Current (Изменить значения по умолчанию на текущие)	5045	функция	Используется выбора текущих настроек в качестве параметров по умолчанию.
Reset to Defaults (Восстановить значения по умолчанию)	5050	функция	Используется для восстановления заводских настроек по умолчанию для всех параметров.
Select Language (Выбор языка)	5080	список выбора	Установка языка раскладки клавиатуры. <ul style="list-style-type: none"> • Английский (по умолчанию) • Французский • Немецкий • Испанский
Change Security Codes (Изменение кодов системы безопасности)	5090	функция	Используется для изменения кодов системы безопасности, соответствующих различным уровням безопасности, используемым приводом. Коды, используемые по умолчанию, приведены в Таблица 3-50.
Enter Security Code (Ввод кода системы безопасности)	5500	функция	Используется для ввода кода системы безопасности при установке уровня доступа.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Для ограничения несанкционированного доступа к параметрам оборудования привода используется код электронной системы безопасности. Ниже приведены заводские значения кодов системы безопасности для защиты параметров.

Таблица 3-48. Меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности) (5000)

Параметр	Код	Тип (Тип)	Описание
Change security level (Изменение уровня безопасности)	5010	Функция	Данная функция используется для изменения уровня безопасности элемента меню. Если функция включена, в качестве первого символа во второй строке дисплея отображается "х". Прокрутите список меню и войдите в другое меню, не заходя в меню Main (Главное) (5). Последний символ во второй строке дисплея показывает текущий уровень безопасности. Для редактирования уровня безопасности отображаемого кода нажмите клавишу [ENTER]. Можно выбрать уровень 0, 5, 7 или 8. См. Таблица 3-49.
Drive running inhibit (Блокировка во время работы привода)	5020	Функция	Данная функция используется для изменения состояния блокировки запуска элемента меню. Если функция включена, в качестве первого символа во второй строке дисплея отображается "х". Последний символ во второй строке дисплея показывает текущее состояние блокировки запуска. См. Таблица 3-49.

3

Таблица 3-49. Описание функций меню Security Edit (Изменение уровня безопасности) (5010, 5020)

Код	Имя	Описание
5010	Change Security Level (Изменение уровня безопасности) Уровень = 0,5,7,8	Функция "Change security level" (Изменение уровня безопасности) запрещает доступ к меню или элементам меню до тех пор, пока данный или более высокий уровень безопасности не будет установлен с помощью функции "enter security level" (ввод уровня безопасности). Установка уровня безопасности для конкретного элемента меню.
5020	Drive Running Inhibit (Блокировка во время работы привода) 1 = вкл. 0 = выкл.	Запрет изменения некоторых параметров в том случае, если привод находится в рабочем состоянии (D). Блокировка привода не допускает изменения параметров, если привод находится в рабочем состоянии. "0" означает, что параметр можно изменять, когда привод находится в рабочем состоянии.



Изменение настройки может стать причиной нанесения значительного вреда окружающей среде, повреждения имущества, травматизма и/или смерти.

После выбора любой из этих двух функций отображается запрос "Enter Menu ID" (Ввод кода меню). Если номер меню известен, его можно ввести на данном этапе. Если номер меню неизвестен, необходимо нажать клавишу [ENTER], после чего по умолчанию отобразится начало меню Main (Главное) (5), после чего пользователь сможет перейти к нужному элементу меню.

После выбора элемента меню, который требуется изменить, необходимо нажать клавишу [ENTER], а затем [0] для отключения или [1] для включения выбранной функции редактирования. В левой части дисплея появится звездочка (*), которая означает, что меню или подменю открыто в режиме редактирования настроек безопасности, а не в обычном режиме. Для выхода из режима редактирования настроек безопасности нажмите клавишу [Cancel].

Таблица 3-50. Уровни и коды доступа системы безопасности по умолчанию

Уровень доступа	Код доступа по умолчанию	Уровень безопасности
0	Отсутствует	Минимальный уровень доступа
5	5555	Доступ во время запуска для технического обслуживания и/или запуска
7	7777	Доступ к дополнительным параметрам для устранения неисправностей
8	Назначается изготовителем	Только для использования изготовителем

3

Обратите внимание, что параметры меню с уровнем безопасности выше 5 относятся преимущественно к решению сложных технических проблем и обычно используются сотрудниками ASI Robicon во время ввода продукта в эксплуатацию или технического обслуживания.

Для изменения заводских значений параметров системы безопасности можно использовать меню Security Edit (Изменение уровня безопасности) (5000). Если в системе Harmony установлен уровень безопасности 7, меню Security Edit (Изменение уровня безопасности) (5000) отображается в меню Main (Главное) (5). Функции в этом меню используются для установки уровней безопасности для элементов меню, “скрытия” элементов меню и предотвращения изменения отдельных параметров. В меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности) (5000) содержатся функции системы безопасности, описанные в **Таблица 3-48**.

3.3.6. Параметры меню Log Control (Управление журналом) (6)

Меню Log Control (Управление журналом) (6) содержит следующие параметры.

- Меню Event Log (Журнал событий) (6180)
- Меню Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев) (6210)
- Меню Historic Log (Журнал) (6250)

Содержание этих меню приводится в таблицах, указанных ниже.

Таблица 3-51. Меню Event Log (Журнал событий) (6180)

Журнал событий хранится в файле на карте памяти CompactFLASH. Максимальный размер файла составляет 65 Кб. Если размер файла достигает максимального, файл перезаписывается.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Upload event log (Выгрузка журнала событий)	6190		Функция			Выгрузка журнала событий через последовательный порт RS232.
Clear event log (Очистка журнала событий)	6200		Функция			Используется для очистки журнала событий.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 3-52. Меню Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев) (6210)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Alarm/Fault log display (Отображение журнала сигналов/сбоев)	6220		Функция			Используется для отображения журнала сбоев.
Alarm/Fault log upload (Выгрузка журнала сигналов/сбоев)	6230		Функция			Выгрузка журнала сбоев через последовательный порт RS232.
Alarm/Fault log clear (Очистка журнала сигналов/сбоев)	6240		Функция			Используется для очистки журнала сбоев.

3

Таблица 3-53. Меню Historic Log (Журнал) (6250)

Журнал событий хранится в энергонезависимой памяти ОЗУ с резервным питанием от батарейки. В журнале сохраняются 78 событий: 58 событий до сбоя и 20 после него. Если для параметра "Store in event log" (Сохранить в журнале событий) установлено значение "On" (Вкл.), можно сохранить несколько журналов. Максимальное количество ограничено размером файла журнала событий (65 Кб).

Параметр	Код	Значение по умолчанию	Описание
Store in event log (Сохранить в журнале событий)	6255	On (Вкл.)	Если этот параметр выбран, запись сохраняется в журнале событий.
Historic log variable 1 (Переменная 1 журнала)	6260	Spd Ref (Опорный сигнал скорости)	Выбор 1 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log variable 2 (Переменная 2 журнала)	6270	Trq I Cmd (Задание рабочего тока)	Выбор 2 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log variable 3 (Переменная 3 журнала)	6280	Mtr Flux (Поток двигателя)	Выбор 3 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log variable 4 (Переменная 4 журнала)	6290	Pwr Out (Выходная мощность)	Выбор 4 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log variable 5 (Переменная 5 журнала)	6300	I Total Out (Суммарный ток двигателя)	Выбор 5 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .

Параметр	Код	Значение по умолчанию	Описание
Historic log variable 6 (Переменная 6 журнала)	6310	Mag I Fdbk (Обратная связь по току намагничивания)	Выбор 6 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log variable 7 (Переменная 7 журнала)	6320	Mtr Flux (Поток двигателя)	Выбор 7 переменной для журнала. Переменные списка выбора см. в Таблица 3-54 .
Historic log upload (Выгрузка журнала)	6330		Выгрузка журнала через последовательный порт.

Таблица 3-54. Переменные списка выбора для журнала (все значения указаны в %)

Сокращение	Описание
Mtr Spd	Скорость двигателя
Spd Ref	Опорный сигнал скорости
Spd Dmd	Задание исходной скорости
Trq I Cmd	Задание рабочего тока
Trq I Fdbk	Обратная связь по рабочему току
Mag I Cmd	Задание тока намагничивания
Mag I Fdbk	Обратная связь по току намагничивания
I Total Out	Суммарный ток двигателя
Mtr Volt	Напряжение на двигателе
Mtr Flux	Поток двигателя
V Avail	Доступное линейное напряжение
V Avail RMS	Линейное напряжение, среднеквадратичное значение
Pwr Out	Выходная мощность
V Neutral	Выходное напряжение нейтрали
I Total In	Суммарный входной ток
Pwr In	Выходная мощность
Freq In	Входная частота



Расшифровку обозначений журнала сбоев см. в Приложении D.

3.3.7. Меню Protect

Меню Drive Protect (Защита привода) (7) содержит следующие параметры.

- Меню Input Protect (Защита входа) (7000)
- Меню Single Phasing (Одна фаза) (7010)

Эти меню описаны в приведенных ниже таблицах.

Таблица 3-55. Параметры меню Drive Protect (Защита привода) (7)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Input Protection (Защита входа)	7000	Подменю				Параметры защиты входа. См. Таблица 3-56.
Drive IOC Setpoint (Заданное значение мгновенного максимального тока привода)	7110	%	150,0	50,0	200,0	Заданное значение мгновенного максимального тока привода (в процентах от номинального выходного тока привода).
Cell Overload Level (Уровень перегрузки ячейки)	7112	%	100,0	100,0	150,0	Перегрузка ячейки по току (в процентах от номинального выходного тока привода) с допустимой периодичностью 1 минута через каждые 10 минут.
Auto Reset Enable (Включение автоматического сброса)	7120		Нет			Включение сброса привода после сбоя.
Auto Reset Time (Время автоматического сброса)	7130	сек	1	1	120	Регулировка времени между сбоем и автоматическим сбросом.
Auto Reset Attempts (Количество попыток автоматического сброса)	7140		5	1	10	Количество попыток сброса привода перед отключением.
Auto Reset Memory Time (Время до автоматического сброса счетчика)	7150	сек	501	1	1000	Время между сбоями, по истечении которого сбрасывается счетчик числа попыток.
Fault Reset (Сброс установок при сбое)	7160	функция				При выборе этого параметра выполняется сброс установок привода после сбоя.

3

Таблица 3-56. Меню Input Protect (Защита входа) (7000)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Single phasing (Одна фаза)	7010	Подменю				Параметры защиты одной фазы. См. Таблица 3-57.
Undervoltage prop gain (Пропорциональный коэффициент при пониженном напряжении)	7060		0,0	0,0	10,0	Пропорциональная составляющая ПИ-регулятора пониженного напряжения.*
Undervoltage integ gain (Интегральная составляющая при пониженном напряжении)	7070		0,001	0,0	1,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора пониженного напряжения.*
1 Cyc Protect integ gain (Интегральная составляющая циклической защиты)	7080		0,0025	0,0	1,0	Коэффициент передачи интегрального регулятора для определения избыточного входного реактивного тока. Выход этого регулятора используется для выдачи сигнала сбоя привода в случае протекания на входе высокого реактивного тока (кроме мгновенного, когда в приводе прикладывается среднее напряжение). Отрегулируйте коэффициент для изменения реакции на высокие реактивные тока.**
1 Cycle Protect Limit (Ограничение циклической защиты 1)	7081	%	50,0	0,0	100,0	Уровень на выхода интегратора, при котором привод выдает сигнал сбоя защиты цикла 1.
Xformer tap setting (Настройка переключателя Xformer)	7050	%	0			Выберите одну из следующих настроек: {-5,0,+5%}, соответствующую настройке переключателя трансформатора.
Xformer thermal gain (Тепловой коэффициент трансформатора)	7090		0,0133	0,0	1,0	Коэффициент интегрального регулятора для ограничения входного тока до уровня 105% от номинального.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы****3**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Xformer protection const (Постоянная защиты трансформатора)	7100		0,375	0,0	10,0	Коэффициент для настройки модели входного трансформатора. Используйте значение по умолчанию 0,375.
Phase Imbalance Limit (Предельное значение нарушения баланса фаз)	7105	%	40,0	0,0	100,0	Уровень входного тока (в процентах от номинального тока), при превышении которого выдается сигнал нарушения баланса входного тока.
Ground Fault Limit (Предельное значение для замыкания на землю)	7106	%	40,0	0,0	100,0	Уровень, по достижении которого включается аварийный сигнал замыкания на землю на входе привода.
Ground Fault Time Const (Постоянная времени замыкания на землю)	7107	сек	0,2	0,001	2,0	Постоянная времени фильтра, используемая для вычисления среднего значения входного напряжения нейтрали.

Таблица 3-57. Меню Single phasing (Одна фаза) (7010)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
SPD prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора однофазного устройства обнаружения)	7020		0,0	0,0	10,0	Пропорциональная составляющая ПИ-регулятора однофазного устройства обнаружения.
SPD integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора однофазного устройства обнаружения)	7030		0,001	0,0	1,0	Интегральная составляющая ПИ-регулятора однофазного устройства обнаружения.
SPD threshold (Порог однофазного устройства обнаружения)	7040	%	50,0	0,0	100,0	Уровень выхода регулятора, при котором выдается сигнал.

3.3.8. Меню Meter (Измеряемые значения)

Меню Meter (Измеряемые значения) (8) содержит следующие параметры.

- Меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000)
- Меню Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов) (8010)
- Меню General Drive Parameters (Основные параметры привода) (Set Time (Установка времени), Software Version (Версия программного обеспечения), Language (Язык), Output Units (Выходные блоки))
- Меню Input Harmonics (Гармоники на входе) (8140)

Эти меню описаны в приведенных ниже таблицах.

Таблица 3-58. Meter (Измеряемые значения) (8), General Drive Parameters (Основные параметры привода)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Display Parameters (Параметры отображения)	8000	Подменю				Это меню содержит параметры отображения. См. Таблица 3-59 .
Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов)	8010	Подменю				Это меню содержит настройки счетчика часов. См. Таблица 3-61 .
Input Harmonics (Гармоники на входе)	8140	Подменю				Это меню содержит параметры гармоник на входе. См. Таблица 3-62 .
Fault Display Override (Отмена отображения сбоев)	8200		Off (Выкл.)			Используется для включения или отключения отображения сообщений о сбое/аварийной сигнализации на клавиатуре.
Set the clock time (Установка часов)	8080	Функция				Используется для изменения времени и даты микросхемы часов реального времени.
Display version number (Отображение номера версии)	8090	Функция				Отображение версии установленной микропрограммы.
Customer order (Заказ потребителя)	8100		0	0	999999	Номер заказа потребителя
Customer drive (Привод потребителя)	8110		1	0	20	Номер привода потребителя

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

Таблица 3-59. Меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000)

Параметр	Код	Значение по умолчанию	Описание
Status variable 1 (Переменная состояния 1)	8001	DEMD	Выбор переменной 1 для отображения на ЖКД. Список выбора - см. Таблица 3-60 .
Status variable 2 (Переменная состояния 2)	8002	%SPD	Выбор переменной 2 для отображения на ЖКД. Список выбора см. Таблица 3-60 .
Status variable 3 (Переменная состояния 3)	8003	VLTS	Выбор переменной 3 для отображения на ЖКД. Список выбора см. Таблица 3-60 .
Status variable 4 (Переменная состояния 4)	8004	об/мин	Выбор переменной 4 для отображения на ЖКД. Список выбора см. Таблица 3-60 .

Это меню содержит список для выбора переменных, отображаемых на дисплее передней панели по умолчанию.

Примечание. Таблица 3-60 В показаны имя, сокращение, индикацию и столбцы с переменными стандартного списка выбора (используется в меню Historic Log (Журнал), меню Display Variable (Отображение переменной) и т. д.) Столбец с именем содержит имя отображаемой переменной. Эти сведения отображаются при прокрутке пользователем списка доступных отображаемых переменных. Столбец с сокращениями содержит сокращение, отображаемое после выбора переменной в списке. Столбец с индикациями содержит еще более сокращенную форму имени переменной. Это окончательное сокращение (длиной от 2 до 5 символов) отображается на передней панели привода Perfect Harmony. В столбце с переменными содержится переменная, связанная с переменной системной программы, для справки.

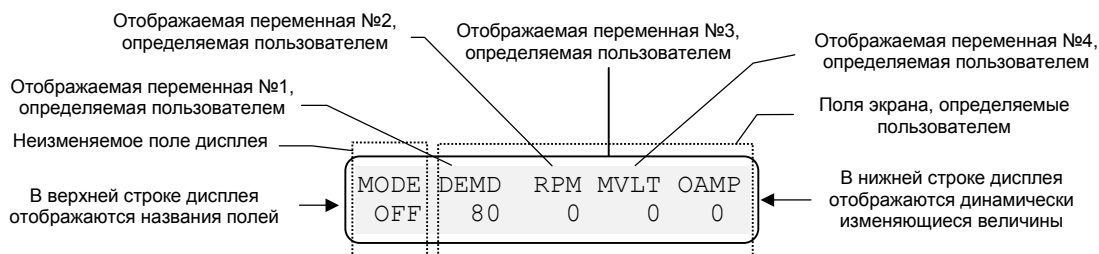


Рис. 3-24. Динамический программируемый экран измеряемых значений

Таблица 3-60. Переменные списка выбора, отображаемые на дисплее передней панели

Сокращение	Описание и единицы	Сокращение	Описание и единицы измерения
IMRF	Заданное значение тока	VAIN	Входное напряжение фазы А (В)
ITRF	Заданное значение рабочего	VBIN	Входное напряжение фазы В (В)
FLDS	DS потока (%)	VCIN	Входное напряжение фазы С (В)
FLQS	QS потока (%)	VZSQ	Напряжение нулевой
VDRF	Опорное напряжение vds (%)	VNSD	Напряжение обратной
VQRF	Опорное напряжение vqs (%)	VNSQ	Напряжение обратной
SLIP	Частота скольжения (%)	VDIN	Напряжение на входе D (В)
%SPD	Скорость двигателя (%)	VQIN	Напряжение на входе Q (В)
FREQ	Скорость двигателя (Гц)	VAVI	Входное напряжение (В)
RPM	Скорость двигателя (об/мин)	FRIN	Входная частота (Гц)
VLTS	Напряжение двигателя (В)	KWIN	Средняя входная мощность (кВт)

Сокращение	Описание и единицы	Сокращение	Описание и единицы измерения
IMAG	Отфильтрованный ток	PFIN	Коэффициент входящей
ITRQ	Отфильтрованный рабочий	HRCA	Коэффициент гармоник Ah (%)
ITOT	Ток двигателя (А)	HRCB	Коэффициент гармоник Bh (%)
%TRQ	Крутящий момент на выходе	HARM	Общее значение гармоник A, B (%)
KWO	Выходная мощность (кВт)	XTHL	Уровень нагрева трансформатора
RESS	Сопротивление статора	1CRI	Уровень реактивного тока одного
DEMD	Задание скорости (%)	SPHI	Уровень однофазного тока (%)
SREF	Опорный сигнал скорости (%)	UNVL	Уровень пониженного напряжения
FDMD	Задание исходного потока (%)	EFF	КПД (%)
FXRF	Опорный сигнал потока (%)	ОГИ	Общее гармоническое искажение
IDIN	Входной ток Id (А)	VNGV	Выходное напряжение нейтрали
IQIN	Входной ток Iq (А)	%VNG	Выходное напряжение нейтрали
IAIN	Входной ток фазы А (В)	SMFC	Ток возбуждения синхронного
IBIN	Входной ток фазы В (А)	%ESP	Скорость кодировщика (%)
ICIN	Входной ток фазы С (А)	ERPM	Скорость кодировщика (об/мин)
IAVI	Суммарный входной ток (А)		

Таблица 3-61. Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов) (8010)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Display hour meter (Отображение счетчика часов)	8020		Функция			Используется для отображения времени, в течение которого работал привод с момента его ввода в эксплуатацию.
Preset hour meter (Предварительная установка счетчика часов)	8030		Функция			Используется для предварительной установки суммарного времени на счетчике часов, в течение которого работал привод с момента его ввода в эксплуатацию (в случае, если на имеющемся приводе была заменена микросхема).
Reset hour meter (Сброс счетчика часов)	8040		Функция			Используется для сброса счетчика часов при вводе привода в эксплуатацию.
Display Output kWh meter (Отображение измеряемых значений выходной мощности)	8050		Функция			Отображение суммарного значения энергии (кВт/ч) с момента ввода привода в эксплуатацию.

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Preset output kWh meter (Предварительная установка счетчика энергии на выходе)	8060		Функция			Предварительная установка предыдущего значения для счетчика энергии (кВт/ч) на выходе (при замене микросхемы).
Reset output kWh meter (Сброс счетчика энергии на выходе)	8070		Функция			Сброс счетчика энергии на выходе (кВт/ч) на нуль.
Display input kWh meter (Отображение измеряемых значений потребляемой энергии)	8072		Функция			Отображение суммарного значения потребленной энергии (кВт/ч) с момента ввода привода в эксплуатацию.
Preset input kWh meter (Предварительная установка счетчика потребляемой энергии)	8074		Функция			Предварительная установка предыдущего значения для счетчика потребляемой энергии (кВт/ч) (при замене микросхемы).
Reset input kWh meter (Сброс счетчика потребляемой энергии)	8076		Функция			Сброс счетчика потребляемой энергии (кВт/ч) на нуль.

Таблица 3-62. Меню Input Harmonics (Гармоники на входе) (8140)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Selection for HA (Параметр для гармонического анализа)	8150		IA			Параметр для гармонического анализа <ul style="list-style-type: none"> • IA • IB • IC • VA • VB • VC
Harmonics order (Порядок гармоники)	8160		1,0	0,0	30,0	Порядок гармоники
Harmonics integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора гармоник)	8170		0,001	0,0	1,0	Интегральная составляющая регулятора гармоник

3

3.3.9. Меню Communications (Связь) (9)

Меню Communications (Связь) (9) содержит следующие параметры.

- Меню Serial Port Setup (Настройка последовательного порта) (9010)
- Network Control (Сетевое управление) (9943)
- Network 1 Configure (Настройка сети 1) (9900)
- Network 2 Configure (Настройка сети 2) (9914)
- Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110)
- TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP) (9300)

Эти элементы меню описаны в приведенных ниже таблицах.

Таблица 3-63. Параметры меню Communications (Связь) (9)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Serial port setup (Настройка последовательного порта)	9010		Подменю			Это меню содержит все параметры настройки последовательного порта. См. Таблица 3-64
Network Control (Сетевое управление)	9943		Подменю			См. Communications manual (Руководство по связи) (№ 902399)
Network 1 Configure (Настройка сети 1)	9900		Подменю			

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Network 2 Configure (Настройка сети 2)	9914		Подменю			
Display Network Monitor (Отображение сетевого монитора)	9950		Функция			
Serial echo back test (Эхотест последовательного порта)	9180		Функция			
Sop & serial Functions (Функции SOP и последовательного порта)	9110		Подменю			Это меню содержит функции локального последовательного порта. См. Таблица 3-65.
TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP)	9300		Подменю			Это меню содержит функции настройки параметров для протокола TCP/IP. См. Таблица 3-66.

3

Таблица 3-64. Меню Serial Port Setup (Настройка последовательного порта) (9010)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Serial port use (Использование последовательного порта)	9020		Local (Локальный)			Обозначает использование встроенного последовательного порта. <ul style="list-style-type: none"> Local (Локальный) Tool (Инструмент)
Flow Control (Управление потоком)	9030		Xon/Xoff (X вкл./X выкл.)			Означает тип управления потоком, который используется последовательным портом. <ul style="list-style-type: none"> None (Отсутствует) Xon/Xoff (X вкл./X выкл.)
Baud rate (Скорость передачи в бодах)	9040		19200			Обозначает скорость передачи в бодах встроенного последовательного порта. <ul style="list-style-type: none"> 9600 19200 38400 57600 115200

Таблица 3-65. Меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
System program download (Загрузка системной программы)	9120		Функция			Используется для передачи системной программы на удаленную систему.
System program upload (Выгрузка системной программы)	9130		Функция			Используется для передачи системной программы с удаленной системы.
Display sys prog name (Отображение названия системной программы)	9140		Функция			Отображение названия текущей системной программы.
Display directry version (Отображение версии файла каталога)	9147		Функция			Отображение текущей версии файла каталога.
Select system program (Выбор системной программы)	9145		none (нет)			Отображение списка файлов системной программы.
Multiple config files (Несколько файлов конфигурации)	9185		Off (Выкл.)			Включение нескольких файлов конфигурации.
Parameter data upload (Выгрузка данных параметра)	9150		Функция			Используется для передачи текущего файла конфигурации на удаленную систему.
Parameter data download (Загрузка данных параметра)	9160		Функция			Используется для передачи текущего файла конфигурации с удаленной системы.
Parameter dump (Дамп параметра)	9170		Функция			Используется для печати текущих данных конфигурации.

3

Функции выгрузки параметра используются для передачи данных с привода на принтер или компьютер. Функции загрузки параметра используются для передачи данных на привод. Для эмулятора терминала, например "ST220.EXE" Smart Term или "PCPLUS" Procomm, необходимо выполнить выгрузку, загрузку и репликацию файлов. В настройках протокола "Terminal" Windows для порта RS232 необходимо установить скорость в 9600 бодов, отключить проверку четности и установив один стоповый бит.

Обратите внимание, что все параметры напечатаны на дампе параметров.

Таблица 3-66. Меню TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP) (9300)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
IP address (IP-адрес)	9310		172.16.106.16	0.0.0.0	255.255.255.255	Используется для ввода системного IP-адреса (десятичные числа, разделенные точками).
Subnet mask (Маска подсети)	9320		255.255.0.0	0.0.0.0	255.255.255.255	Используется для ввода маски подсети системы (десятичные числа, разделенные точками).
Gateway address (Адрес шлюза)	9330		172.16.1.1	0.0.0.0	255.255.255.255	Используется для ввода адреса шлюза системы (десятичные числа, разделенные точками).

3

3.3.10. Настройка меню для нескольких файлов конфигурации (дополнительные)

Привод NXG обеспечивает работу с несколькими двигателями одинакового или разного размера. Это достигается благодаря использованию нескольких файлов с параметрами конфигурации. Основной файл конфигурации всегда называется current.cfg. Дополнительные файлы хранятся внутри каталога CfgFiles в подкаталоге SubCfgs и могут иметь любое допустимое имя, соответствующее стандарту, согласно которому имя файла должно содержать не более восьми символов, а расширение (после точки) - не более трех.

ПРИМЕЧАНИЕ. Все дополнительные файлы конфигурации имеют расширение SFG. Его нельзя изменять с помощью меню.

Файлы конфигурации можно создавать во время работы в памяти привода, а затем сохранять на флэш-диск. Дополнительные файлы создаются с помощью меню клавиатуры посредством установки необходимых дополнительных параметров и записи их на флэш-диск.

Для указания на файл конфигурации можно установить восемь флагов SOP. Меню используются для сопоставления каждого флага SOP с соответствующим файлом конфигурации. После сопоставления флаги SOP используются для включения SOP для конкретного двигателя.

Описания элементов меню

Multiple config files (Несколько файлов конфигурации)	С помощью этого списка выбора можно переключаться между дополнительными файлами конфигурации. Если для параметра установлено значение OFF (Выкл.), другие меню с несколькими файлами конфигурации отображаться не будут. Если этот параметр включен и для какого-либо флага SOP установлено значение "истина", соответствующий файл конфигурации станет активным.
Show active config file (Отображение активного файла конфигурации)	Функция используется для отображения активного файла конфигурации. Если требуемый файл конфигурации не отображается, необходимо проверить правильность установок в файле SOP. Проверьте меню Setup SOP configuration flags (Настройка флагов конфигурации SOP) и убедитесь, что с флагом SOP сопоставлен требуемый файл.
Set active config file (Установка активного файла конфигурации)	С помощью этого списка выбора можно установить отображаемый файл в качестве активного файла конфигурации. При использовании этой функции установки программы SOP отменяются. Все изменения в программе SOP сравниваются с файлом, заданным с помощью этой функции. После обнаружения изменения в программе SOP файл становится активным. Установка, заданная с помощью меню и клавиатуры, после этого игнорируется. Таким образом, обеспечивается защита от случайного переключения между файлами конфигурации. Используйте это меню для возврата к файлу, заданного с помощью клавиатуры. Если в программе SOP изменений не происходит, файл конфигурации, заданный с помощью клавиатуры, останется в памяти.
Create new config file (Создание нового файла конфигурации)	С помощью данной функции можно сохранить дополнительные параметры в файл с именем, указываемым пользователем. Имя вводится с помощью клавиатуры привода. Для ввода буквенно-цифровых символов сначала необходимо нажать цифровую клавишу. В таблице, приведенной ниже, представлены все возможные сочетания букв, цифр и символов.
Set SOPConfigFileX_O (X = 1 to 8) (Установка SOPConfigFileX_O (X = 1 - 8))	С помощью данной функции можно сопоставить имя флага в файле SOP SOPConfigFileX_O, где X = 1 - 8, с именем дополнительного файла конфигурации. В дальнейшем, если при работе программы SOP для флага будет установлено значение 'true' (истина), произойдет переключение файлов конфигурации на память. Это метод переключения между несколькими двигателями с использованием одного привода. Имена файлов указываются в списке выбора. Новые файлы можно создавать с помощью метода, описанного ранее.

ПРИМЕЧАНИЕ. Добавлять расширение файла не требуется. Нажмите клавишу 'enter' для сохранения параметров, находящихся в памяти, в новый файл конфигурации. Этот файл будет сохранен на флэш-диске в подкаталоге 'SubCfgs'. Эта функция **НЕ** делает файл конфигурации активным. Эта функция создает новый дополнительный файл конфигурации на основе данных, находящихся в настоящий момент в памяти. При сохранении любого параметра в дополнительный файл конфигурации рядом с его кодом отображается символ 's', если значение параметра по умолчанию не было изменено, или символ '\$', если значение по умолчанию было изменено, например (s9586) или (\$9586). Эти символы используются для того, чтобы параметры, сохраненные в файл конфигурации, были легко отличимы.

Таблица 3-67. Дополнительный параметр

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Multiple config files (Несколько файлов конфигурации)	9185		OFF (Выкл.)			Включение функции использования нескольких файлов конфигурации.
Show active config file (Отображение активного файла конфигурации)	9195					Отображение активного файла конфигурации.
Set active config file (Установка активного файла конфигурации)	9196		Defaults.sfg			Установка отображаемого файла в качестве активного файла конфигурации.
Setup SOP config flags (Настройка флагов конфигурации SOP)	9186		Подменю			Подменю для конфигурации флагов SOP.
Create new config file (Создание нового файла конфигурации)	9197					Создание нового файла конфигурации с использованием цифровой клавиатуры.
Set SOPConfigFile1_O (Установка SOPConfigFileX_O)	9187		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 1, соответствующего флагу SOP № 1.
Set SOPConfigFile2_O (Установка SOPConfigFile2_O)	9188		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 2, соответствующего флагу SOP № 2.
Set SOPConfigFile3_O (Установка SOPConfigFile3_O)	9189		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 3, соответствующего флагу SOP № 3.
Set SOPConfigFile4_O (Установка SOPConfigFile4_O)	9190		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 4, соответствующего флагу SOP № 4.
Set SOPConfigFile5_O (Установка SOPConfigFile5_O)	9191		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 5, соответствующего флагу SOP № 5.
Set SOPConfigFile6_O (Установка SOPConfigFile6_O)	9192		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 6, соответствующего флагу SOP № 6.
Set SOPConfigFile7_O (Установка SOPConfigFile7_O)	9193		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 7, соответствующего флагу SOP № 7.
Set SOPConfigFile8_O (Установка SOPConfigFile8_O)	9194		Defaults.sfg			Задание имени файла конфигурации № 8, соответствующего флагу SOP № 8.

Таблица 3-68. Меню параметров - дополнительные

Параметр	Код	Параметр	Код
Меню Motor (Двигатель)			
Motor kW rating (Номинальная мощность двигателя, кВт)	1010	50 Percent Break Point (Точка прерывания 50 %)	1156
Motor frequency (Частота двигателя)	1020	100 Percent Break Point (Точка прерывания 100 %)	1157
Full load speed (Скорость при полной нагрузке)	1030	Maximum Load Inertia (Максимальный момент инерции нагрузки)	1159
Motor voltage (Напряжение на двигателе)	1040	Motor trip volts (Напряжение отключения двигателя)	1160
Full load current (Ток при полной нагрузке)	1050	Overspeed (Превышение скорости)	1170
No load current (Ток холостого хода)	1060	Underload enable (Включение неполной нагрузки)	1180
Leakage inductance (Индуктивность рассеяния)	1070	I underload (Неполная нагрузка I)	1182
Stator resistance (Сопротивление статора)	1080	Underload timeout (Тайм-аут неполной нагрузки)	1186
Inertia (Момент инерции)	1090	Motor torque limit 1 (Предельное значение момента двигателя 1)	1190
Overload select (Выбор значения перегрузки)	1130	Regen torque limit 1 (Предельное значение момента рекуперации 1)	1200
Overload pending (Ожидание перегрузки)	1139	Motor torque limit 2 (Предельное значение момента двигателя 2)	1210
Overload (Перегрузка)	1140	Regen torque limit 2 (Предельное значение момента рекуперации 2)	1220
Overload timeout (Тайм-аут перегрузки)	1150	Motor torque limit 3 (Предельное значение момента двигателя 3)	1230
0 Percent Break Point (Точка прерывания 0 %)	1152	Regen torque limit 3 (Предельное значение момента рекуперации 3)	1240
10 Percent Break Point (Точка прерывания 10 %)	1153	Phase Imbalance Limit (Предельное значение нарушения баланса фаз)	1244
17 Percent Break Point (Точка прерывания 17 %)	1154	Ground Fault Limit (Предельное значение для замыкания на землю)	1245
25 Percent Break Point (Точка прерывания 25 %)	1155	Ground Fault Time Const (Постоянная времени замыкания на землю)	1246
Меню Drive (Привод)			
Control Loop Type (Тип контура управления)	2050	Skip center freq 3 (Пропуск средней частоты 3)	2370
Ratio control (Регулирование соотношения)	2070	Skip bandwidth 1 (Пропуск полосы пропускания 1)	2380
Speed fwd max limit 1 (Максимальная скорость в прямом направлении 1)	2080	Skip bandwidth 2 (Пропуск полосы пропускания 2)	2390

Параметр	Код	Параметр	Код
Speed fwd max limit 1 (Минимальная скорость в прямом направлении 1)	2090	Skip bandwidth 3 (Пропуск полосы пропускания 3)	2400
Speed fwd max limit 2 (Максимальная скорость в прямом направлении 2)	2100	Freq avoid accel time (Время ускорения для пропуска частоты)	2410
Speed fwd min limit 2 (Минимальная скорость в прямом направлении 2)	2110	Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)	2430
Speed fwd max limit 3 (Максимальная скорость в прямом направлении 3)	2120	Scan end threshold (Предел окончания сканирования)	2440
Speed fwd min limit 3 (Минимальная скорость в прямом направлении 3)	2130	Current Level Setpoint (Заданный уровень тока)	2450
Speed rev max limit 1 (Максимальная скорость в обратном направлении 1)	2410	Current ramp (Скорость изменения тока)	2460
Speed rev min limit 1 (Минимальная скорость в обратном направлении 1)	2150	Max current (Максимальный ток)	2470
Speed rev max limit 2 (Максимальная скорость в обратном направлении 2)	2160	Frequency scan rate (Скорость сканирования частоты)	2480
Speed rev min limit 2 (Минимальная скорость в обратном направлении 2)	2170	Cond stop timer (Условный таймер останова)	2500
Speed rev max limit 3 (Максимальная скорость в обратном направлении 3)	2180	Cond run timer (Условный таймер запуска)	2510
Speed rev min limit 3 (Минимальная скорость в обратном направлении 3)	2190	Min cells/phase count (n/3) (Наименьшее число ячеек на фазу (n/3))	2540
Accel time 1 (Время ускорения 1)	2270	Fast bypass (Быстрый шунт)	2600
Decel time 1 (Время замедления 1)	2280	Phase I gain (Коэффициент усиления фазы I)	2710
Accel time 2 (Время ускорения 2)	2290	Phase P gain (Коэффициент усиления фазы P)	2720
Decel time 2 (Время замедления 2)	2300	Phase offset (Смещение фазы)	2730
Accel time 3 (Время ускорения 3)	2310	Phase error threshold (Порог ошибки фазы)	2740
Decel time 3 (Время замедления 3)	2320	Frequency Offset (Смещение частоты)	2750
Jerk rate (Скорость изменения ускорения)	2330	Up Transfer Timeout (Тайм-аут перехода вверх)	2760
Skip center freq 1 (Пропуск средней частоты 1)	2350	Down Transfer Timeout (Тайм-аут перехода вниз)	2770
Skip center freq 2 (Пропуск средней частоты 2)	2360	Cable Resistance (Сопrotивление кабеля)	2940

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы****3**

Параметр	Код	Параметр	Код
Меню Stability (Устойчивость)			
Flux reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока)	3110	Integ gain during brake (Коэффициент передачи интегрального регулятора во время торможения)	3290
Flux reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока)	3120	Enable braking (Включение торможения)	3360
Flux Filter Time Const (Постоянная времени фильтра потока)	3130	Pulsation frequency (Частота пульсации)	3370
Flux demand (Задание потока)	3150	Brake power loss (Потеря тормозной мощности)	3390
Flux ramp rate (Скорость изменения потока)	3160	VD Loss Max (Макс. потери VD)	3400
Energy saver min flux (Минимальный поток устройства в режиме энергосбережения)	3170	Braking constant (Постоянная торможения)	3410
Speed reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора скорости)	3210	Test Type (Тип проверки)	3470
Speed reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора скорости)	3220	Test positive (Проверка положительного сигнала)	3480
Speed reg Kf gain (Коэффициент усиления регулятора скорости Kf)	3230	Test negative (Проверка отрицательного сигнала)	3490
Speed filter time const (Постоянная времени фильтра скорости)	3240	Test time (Время проверки)	3500
Current reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора тока)	3260	Slip constant (Постоянная скольжения)	3545
Current reg integ gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора тока)	3270	Feed forward constant (Постоянная прямой связи)	3560
Prop gain during brake (Коэффициент передачи пропорционального регулятора во время торможения)	3280		
Меню Auto (Авто)			
Entry point (Точка входа)	4010	Delay on (Задержка включения)	4080
Exit point (Точка выхода)	4020	Prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора)	4360
Entry speed (Скорость входа)	4030	Integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора)	4370

Параметр	Код	Параметр	Код
Exit speed (Скорость выхода)	4040	Diff gain (Коэффициент передачи дифференциального регулятора)	4380
Auto off (Автоматическое выключение)	4050	Min clamp (Мин. зажим)	4390
Delay off (Задержка выключения)	4060	Max clamp (Макс. задержка)	4400
Auto on (Автоматическое включение)	4070	Setpoint (Заданное значение)	4410
Меню Logs (Записи журнала)			
Historic log variable 1 (Переменная 1 журнала)	6260	Historic log variable 5 (Переменная 5 журнала)	6300
Historic log variable 2 (Переменная 2 журнала)	6270	Historic log variable 6 (Переменная 6 журнала)	6310
Historic log variable 3 (Переменная 3 журнала)	6280	Historic log variable 7 (Переменная 7 журнала)	6320
Historic log variable 4 (Переменная 4 журнала)	6290		
Меню Drive Protection (Защита привода)			
Auto Reset Enable (Включение автоматического сброса)	7120	Auto Reset Attempts (Количество попыток автоматического сброса)	7140
Auto Reset Time (Время автоматического сброса)	7130	Auto Reset Memory Time (Время до автоматического сброса счетчика)	7150
Меню Display Configuration Data (Отображение данных конфигурации)			
Status variable 1 (Переменная состояния 1)	8001		8005
Status variable 2 (Переменная состояния 2)	8002		8006
Status variable 3 (Переменная состояния 3)	8003		8007
Status variable 4 (Переменная состояния 4)	8004		
Меню Meters (Измеряемые значения)			
Customer order (Заказ потребителя)	8100	Harmonics order (Порядок гармоник)	8160
Customer drive (Привод потребителя)	8110	Harmonics integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора гармоник)	8170
Selection for HA (Параметр для гармонического анализа)	8150	Fault Display Override (Отмена отображения сбоев)	8200

КЛАВИАТУРА И ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

3

▽ ▽ ▽

ГЛАВА 4: ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

4.1. Введение

В этой главе указаны необходимые шаги, которые требуются для успешного запуска привода Perfect Harmony, начиная с визуального осмотра до подачи питания и заканчивая испытанием двигателя при среднем напряжении. Эти проверки описаны индивидуально в отдельных разделах этой процедуры. В каждом из разделов после введения и мер предосторожности приведены последовательности отдельных действий. В некоторых разделах имеются таблицы. Некоторые таблицы используются для записи настроек параметров, данных контрольных точек и любых ошибок или отклонений от ожидаемых результатов.

Опасность! Поражение электрическим током! Действия, указанные в следующей процедуре, могут привести к серьезному повреждению или смерти, если привод был неправильно установлен или проверен. Прежде чем продолжить, убедитесь, что на привод не подается питание, и правильно выполните процедуры блокировки и опломбирования.



Опасность! Поражение электрическим током! Внутри шкафов Perfect Harmony может сохраняться опасное напряжение, даже когда выключатель среднего напряжения отключен и переключатель управляющей мощности выключен (например, накопленная энергия, которая находится в ячейках).



Внимание! Никогда не отключайте питание системы управления, пока подается среднее напряжение. Это может привести к отключению системы охлаждения, сильному перегреву системы и, возможно, повреждению ячеек.



4

Примечание. Для правильной установки привода потребуется использование вольтметра постоянного тока, вольтметра переменного тока и двухканального осциллографа для тестов. Кроме того, потребуется 3-фазный источник с напряжением 460 вольт. С предохранителями в 55 А можно также использовать постоянный трехфазный источник напряжения в 270 В для ячеек 460 В или 390 В для ячеек 690 В.



4.2. Визуальный осмотр до подачи питания

До подачи питания на привод необходимо провести визуальный осмотр привода. Проверьте характеристики системы, как указано ниже.

Таблица 4-1. Визуальный осмотр до подачи питания

Действие	Описание
1	Проверьте, чтобы источник напряжения для привода соответствовал характеристикам привода. Входное напряжение, предназначенное для привода, указано на наклейке из фольги, которая находится на внутренней стороне дверцы панели управления. См. Рис. 4-1 . (Примечание. Эта наклейка из фольги может находиться в шкафу, к которому имеет доступ пользователь.)
2	Максимальное выходное напряжение привода, как указано на наклейке из фольги, должно соответствовать значению напряжения двигателя, которое указано на табличке двигателя. См. Рис. 4-1 .
3	Контрольное напряжение (низкое напряжение) должно соответствовать номинальному контрольному напряжению привода, которое указано на наклейке из фольги. См. Рис. 4-1 .

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

Действие	Описание
4	<p>Номинальная мощность на табличке двигателя должна соответствовать номинальной мощности привода. См. Рис. 4-1.</p> <div data-bbox="821 235 1317 527" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> </div> <p style="text-align: center;">Рис. 4-1. Пример заводской таблички системы</p>
5	<p>Проверьте, чтобы два кабеля переключателей для среднего входного напряжения были надежно подключены к трем переключателям трансформатора. Эти соединения должны быть выполнены для переключателей +5% на каждой из трех обмоток трансформатора. Другие переключатели используются, только когда мощность системы (или источник напряжения) недостаточна для работы системы. При низких значениях напряжения переход к переключателям “0” повысит напряжение на 5%. См. Рис. 4-2.</p> <div data-bbox="586 810 1203 1262" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Рис. 4-2. Подробная схема шкафа трансформатора с изображением типовых соединений переключателей</p>
6	<p>Проверьте, чтобы все провода между компонентами шкафа трансформатора и шкафа с ячейками, отключенные для доставки, были правильно и надежно повторно подключены.</p>
7	<p>Убедитесь, что все соединения и провода подключены правильно и надежно. Проверьте, чтобы все отметки крутящего момента были правильно совмещены со всеми электрическими соединениями, включая соединения в цепи питания. Затяните все слабые соединения в соответствии с характеристиками крутящего момента, указанными в руководстве по установке.</p>
8	<p>Убедитесь, что все электрические соединения плотно затянуты и отметки крутящего момента не повреждены. Проверьте, чтобы не были повреждены листовой металл и покрытие. Если повреждения есть, то проверьте целостность компонентов, кабелей или других материалов, которые находятся рядом с поврежденными.</p>
9	<p>Проверьте все кабели на разъединение и/или образование трещин. Проверьте, чтобы проводники не были повреждены из-за истирания или других причин при транспортировке.</p>

4

Действие	Описание
10	При возможности убедитесь, что все конусы под давлением соответственно подсоединены к контакту заземления и правильно установлены на кабелях.
11	Проверьте наличие отметок и наклеек на всех колодках зажимов, установленных компонентах, ячейках и подузлах. Уведомляйте завод обо всех несоответствиях.
12	Проверьте наличие всех защитных покрытий и их правильное размещение.
13	Проконтролируйте установку чехла для вентилятора. Проверьте, чтобы вентилятор вращался свободно при установке.
14	Убедитесь, что управляющая мощность и мощность, потребляемая от сети, установлены и подключены правильно, в соответствии с местным законодательством.
15	Убедитесь, что все выполненные пользователем соединения плотные и надежные.
16	Всегда соблюдайте стандартные меры предосторожности и местные правовые нормы во время установки внешней проводки. Между электропроводкой со сверхнизким напряжением (ELV) и любой другой проводкой следует обеспечить защитную изоляцию согласно стандарту безопасности CE.
17	Для обеспечения соответствия оборудования директивам EMC убедитесь, что используются экранированные кабели, описанные в схемах, поставляемых в комплекте с системой Perfect Harmony.
18	Проводка системы управления для приводов GEN II и GEN III Perfect Harmony должна быть проложена внизу токопровода, где находится фильтр радиопомех. (обычно левая сторона), затем подведена к переключателю. Эти провода необходимо держать в стороне от выпускной (отфильтрованной) части фильтра радиопомех. Использование металлического кабелепровода необходимо для соответствия директивам EMC.
19	Убедитесь, что все кабели заземления системы соединены между компонентами, отключенными для доставки. Проверьте, чтобы кабель заземления системы был подсоединен к соответствующей точке заземления согласно местному законодательству. Убедитесь, что вся система заземлена с использованием одной из точек заземления ⚡.

4

Примечание. Если какая-либо из предыдущих проверок привела к противоречивым или необычным результатам, отмените процедуру запуска и сообщите на завод.



4.3. Тест силовой цепи, модуляции и байпасного контактора

Этот тест можно провести с помощью одного 3-фазного регулируемого автотрансформатора, 460 В переменного тока, 55 А и дополнительного ПК/переносного компьютера с набором инструментов Robicon. Максимальное напряжение можно подавать на все ячейки.

Таблица 4-2. Тест силовой цепи, модуляции и байпасного контактора

Действие	Описание
1	Для подключения ПК/портативного компьютера к управляющему процессору Pentium используйте кабель Ethernet со стандартным гнездом RJ-45 вместе с кабелем с перекрестными проводниками.
2	Разъедините последовательное соединение между T1 и T2 всех смежных ячеек. Разъедините провода двигателя или разомкните контактор двигателя. Подключите 3-фазный регулируемый автотрансформатор к входу ячейки B1 в добавление к существующим кабелям трансформатора.

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Действие	Описание
3	Подключите вольтметр переменного тока к входу любой ячейки. Подключите питание системы управления к шкафу управления и проверьте, чтобы система управления была правильно установлена.
4	Убедитесь, что параметры привода (2000) соответствуют номинальным значениям привода. Установите для параметра Control Loop Type (2050) (Тип контура управления) значение Open Loop Test Mode (Тестовый режим с разомкнутым контуром).
5	Проверьте, чтобы для коэффициентов датчиков входного напряжения (3030) и входного тока (3040) ("Устойчивость", "Обработка входа") были установлены значения по умолчанию 1.0.
6	Выберите правильное значение параметра Transformer Tap (Переключатель трансформатора) с помощью параметра Drive Protect (Защита привода) -> Input Protect (Защита ввода) -> Xformer Tap (Переключатель Xformer) (7050).
7	<p>Включите регулируемый автотрансформатор и медленно увеличьте выходное напряжение автотрансформатора приблизительно до 75 В.</p> <ul style="list-style-type: none">Измерьте входное напряжение всех ячеек, чтобы убедиться, что на них подается приблизительно одинаковое напряжение. На каждой плате управления ячейки должна гореть неоновая индикация "Not Safe" (Небезопасно).Если напряжение всех ячеек в норме, продолжайте повышать напряжение на автотрансформаторе до 230 В переменного тока, и убедитесь, что работают все источники питания с переключением режимов (индикатор Lnk ON и индикатор сбоя ячеек на платах управления ячеек должно быть включен).Продолжайте повышать напряжение до 460 В переменного тока. Нажмите кнопку сброса при сбое Fault Reset на клавиатуре. Необходимо произвести сброс всех сбойных силовых ячеек, после чего и должен появиться обычный дисплей клавиатуры. <p>Предыдущие шаги указывают на то, что основной силовой трансформатор в норме, и модуль аттенюатора в шкафу трансформатора подключен правильно.</p>
8	<p>Проверьте модуляцию на выходах всех ячеек, переведя привод с частотным регулятором в рабочий режим.</p> <ul style="list-style-type: none">Убедитесь, что горят 4 индикатора (Q1 - Q4) на каждой плате управления ячеек.

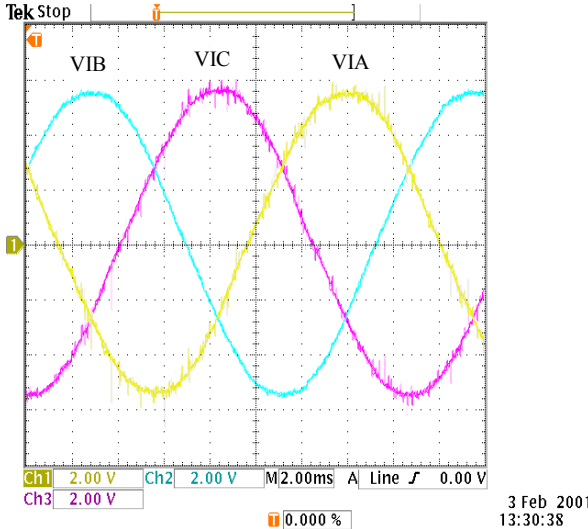
Действие	Описание
9	<p>Выполняйте этот тест, только если привод оснащен механическими байпасными контакторами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Остановите привод при помощи команды STOP. • Если привод находится в режиме OFF (Выкл.) или IDLE (Ожид.), измените значение параметра Control Mode (Режим векторного управления) (2050) на Open Loop Vector Control (Векторное управление с разомкнутым контуром). • ENABLE Fast (ячейка) Bypass (2600). Для доступа к этому параметру используйте команды Drive (Привод) -> Cells (Ячейки) -> Fast Bypass (Быстрый шунт). Кроме того, убедитесь, что в подменю Cells (Ячейки) для параметра Min. Cells/Phase Count (Минимальное число ячеек/фазу) (2540) установлено значение на единицу меньше установленного ранга ячеек. • На клавиатуре выберите параметр Bypass Status (Состояние шунта) (2620). На дисплее должны отобразиться все символы "A" (доступные). Последовательность отображения: A-фаза (с 1 по n), B-фаза (с 1 по n) и C-фаза (с 1 по n), где n соответствует числу ячеек на фазу. <ul style="list-style-type: none"> A. Вытяните оптоволоконное соединение для ячейки A-фазы (например, A1) из платы оптоволоконного интерфейса. B. Проверка состояния шунта (2620). На дисплее отобразится символ "B" (шунтированная) в области для ячейки, из которой было удалено волокно. C. Повторите шаги A и B для ячейки каждой из двух других фаз (например, B1 и C1). D. Повторно подключите все оптоволоконные соединения к соответствующим ячейкам и сбросьте для них состояние шунта с помощью функции Reset Bypassed Cells (Сброс шунтированных ячеек) (2640). E. Повторяйте шаги с A до C, пока не будут проверены все байпасные контакторы. Прежде чем перейти к следующему шагу, не забудьте обратно подключить все оптоволоконные соединения в правильном порядке.
10	Отключите источник питания переменного тока системы управления и регулируемого автотрансформатора. Отключите регулируемый автотрансформатор.

4.4. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром без двигателя

Следующие шаги позволяют проверить работу привода (без двигателя) в тестовом режиме с разомкнутым контуром.

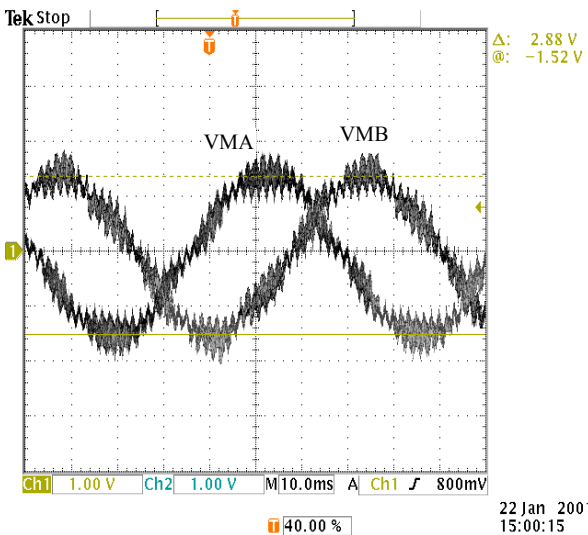
Таблица 4-3. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром без двигателя

Действие	Описание
1	Восстановите последовательное соединение между всеми смежными ячейками T1 и T2, а также подключение нейтрали между ячейками A1, B1 и C1.
2	Прикрепите все дверцы к шкафу с ячейками и шкафу трансформатора.
3	Включите двигатель вентилятора и удалите все блокирующие перемычки.
4	Включите питание переменного тока на систему управления. Подайте напряжение на фидер среднего напряжения.
5	Снова установите для параметра Control Loop Type (2050) (Тип контура управления) значение Open Loop Test Mode (Тестовый режим с разомкнутым контуром).
6	Отключите параметр вращающейся нагрузки, используя команды Drive (Привод) (2) -> Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420) -> Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки) (2430).
7	Убедитесь, что отключен параметр Fast bypass (Быстрый шунт) (2600). Для доступа к этому параметру используйте команды Drive (Привод) -> Cells (Ячейки) -> Fast Bypass (Быстрый шунт).
8	Настройте на клавиатуре отображение входного напряжения (VDIN), входной частоты (FRIN) и напряжения на двигателе (VLTS).
9	Установите для параметра Motor Rated Voltage (Номинальное напряжение двигателя) (1040) (для доступа используйте команды Motor (Двигатель) -> Motor Parameters (Параметры двигателя)) значение, равное номинальному выходному напряжению привода, а для параметра Motor Frequency (Частота двигателя) (1020) - значение 60 Гц.

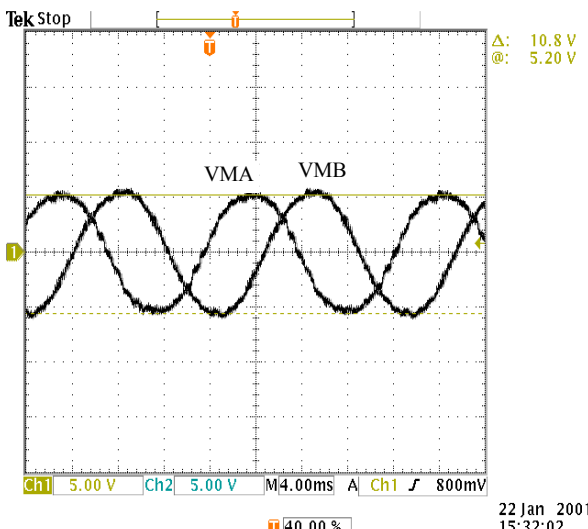
Действие	Описание
10	<p>Убедитесь, что на клавиатуре отображается правильное значение входного напряжения и частоты. При номинальном первичном напряжении значение обратной связи входного напряжения переменного тока в контрольных точках VIA, VIB и VIC должно составлять 10,80 В или 3,82 В (среднеквадратичное значение). См. Рис. 4-3. Эти контрольные точки находятся на интерфейсной плате системы. Если входное (или линейное) напряжение слишком высокое или слишком низкое, выполните следующее действие.</p>  <p>Рис. 4-3. Входные напряжения переменного тока в контрольных точках VIA, VIB и VIC на интерфейсной плате системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если входное напряжение привода слишком высокое, то это необходимо исправить. Приводы Harmony поставляются с переключателем трансформатора, установленным на + 5%, который уменьшает напряжение на указанное число процентов на вторичной стороне трансформатора. • Если напряжение низкое (на 5% меньше номинального), то следует изменить переключатель на трансформаторе на нейтраль ("0") или на переключатель -5 %. <p>Если входная частота отображается в виде отрицательного числа, что необходимо переключить одну пару фаз на входе.</p>

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

Действие	Описание
11	<p>Введите значение задания скорость, равное 25 %, и введите команду RUN. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA, VMB и VMC должно составлять 2,70 В +/-0,27 В (измеряется среднее напряжение между пиками, используя курсоры, как показано на рис. 4) или 0,96 В (среднеквадратичное значение) +/-0,20 В. На Рис. 4-4 показаны сигналы в контрольных точках VMA и VMB при значении скорости 25% (15 Гц).</p>  <p>Рис. 4-4. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA и VMB при 15 Гц в тестовом режиме с разомкнутым контуром</p>

4

Действие	Описание
12	<p>Увеличьте значение задания скорости до 50%. Сигналы обратной связи на выходе должны пропорционально увеличиться.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Следует иметь в виду, что в тестовом режиме с разомкнутым контуром регулятор потока является неидеальным и выходное напряжение будет выше или ниже расчетного, соответствующего 50% от номинального напряжения. Отрегулируйте параметр Flux Demand (Задание потока) (3150) таким образом, чтобы напряжение на двигателе (на клавиатуре или инструменте) было примерно равно 50% от номинального напряжения. • Увеличьте значение задания скорости до 100%. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA, VMB и VMC должно составлять 10,80 В +/-0,27 В или 3,82 В (среднеквадратичное значение) +/-0,20 В. Напряжение на двигателе на клавиатуре должно соответствовать номинальному значению выходного напряжения +/-5%. На Рис. 4-5 показаны формы кривых выходного напряжения в контрольных точках VMA и VMB при 60 Гц.  <p>Рис. 4-5. Выходное напряжение переменного тока на контрольных точках VMA и VMB при 60 Гц в тестовом режиме с разомкнутым контуром</p>

4.5. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром с подключенным двигателем

Следующие шаги позволяют проверить работу привода (когда к его выходу **подключен** двигатель) в тестовом режиме с разомкнутым контуром. Этот тест требуется только в том случае, если необходимо проверить работу выходных датчиков Холла. Во время этого теста двигатель должен быть без нагрузки. Если этот тест не требуется, перейдите к следующему тесту.

Таблица 4-4. Тест привода в тестовом режиме с разомкнутым контуром с подключенным двигателем

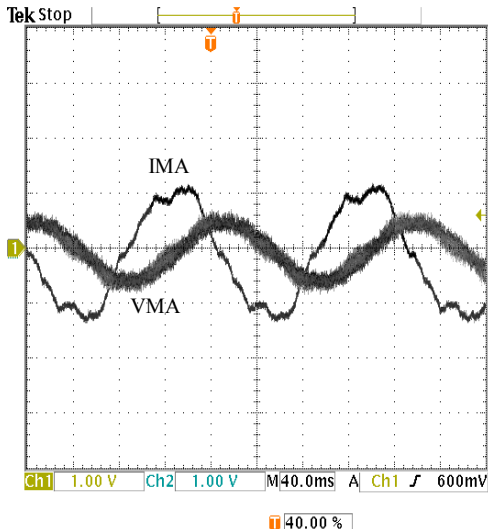
Действие	Описание
1	Отключит источники среднего напряжения и напряжения системы управления. Подключите провода двигателя или включите контактор двигателя.
2	Подайте питание на автоматический выключатель системы управления. Подайте входное напряжение.

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Действие	Описание
3	Установите для параметров Motor Rated Voltage (Номинальное напряжение двигателя) (1040) и Frequency (Частота) (1020) (для доступа используйте команды Motor (Двигатель) -> Motor Parameters (Параметры двигателя)) значения с заводской таблички двигателя.
4	Убедитесь, что параметры Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки) (2430) и Fast Bypass (Быстрый шунт) (2600) отключены.
5	Увеличьте значение параметров наклона кривой скорости, чтобы замедлить ускорение или торможение привода. Speed ramp setup (Настройка наклона кривой скорости) (2260) Accel time 1 (Время ускорения 1) (2270) 60,0 с или более Decel time 1 (Время замедления 1) (2280) 60,0 с или более
6	Уменьшите значение параметра Flux Demand (Задание потока) до 0,5. Stability (Устойчивость) (3) Output Processing (Обработка выхода) (3050) Flux Control (Управление потоком) (3100) Flux demand (Задание потока) (3150) 0,5
7	Подайте среднее напряжение на привод с частотным регулированием. Нажмите кнопку сброса неисправности Fault Reset на клавиатуре для выполнения сброса, а затем нажмите ее второй раз для подтверждения всех сигналов. Если на клавиатуре вместо режима отображается индикация RLBK, то измените значение параметра Control Loop Type (Тип контура управления) (2050) на Open Loop Vector Control (Векторное управление с разомкнутым контуром) и выйдите из элемента меню. После этого на клавиатуре вместо RLBK снова отобразится индикация Mode (Режим). Затем снова установите для параметра Control Loop Type (Тип контура управления) (2050) значение Open Loop Test Mode (Тестовый режим с разомкнутым контуром).
8	Настройте на клавиатуре отображение тока намагничивания двигателя, рабочие ток и напряжение двигателя.
9	Запустите двигатель, задав значение 1% скорости и проверьте правильность вращения.

4

Действие	Описание
10	<p>Включите привод, задав значение скорости 10%. С помощью осциллографа просмотрите кривую выходного напряжения обратной связи и ток двигателя для фазы A в контрольных точках VMA и IMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> Поскольку двигатель работает без нагрузки, кривая тока должна опережать кривую напряжения почти на 90° (см. Рис. 4-6). Датчики тока, основанные на эффекте Холла, добавляют знак "минус", поскольку они настроены на измерение входящего тока. Проверьте аналогичные кривые в контрольных точках VMB, IMB и VMC, IMC. На дисплее клавиатуры должно отображаться среднее положительное значение I_{ds} (ток намагничивания) и малое значение тока I_{qs} (рабочий ток). Следует иметь в виду, что на клавиатуре токи I_{ds} и I_{qs} отображаются в виде переменных значений. Это связано с тем, что в тестовом режиме с разомкнутым контуром в приводе отсутствует управление по току. Среднее значение I_{ds} должно быть равно половине тока холостого хода двигателя, а среднее значение I_{qs} должно быть практически нулевым.  <p>Рис. 4-6. Работа в тестовом режиме с разомкнутым контуром при значении скорости 10% с двигателем без нагрузки.</p> <p>Показаны переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA.</p>

4.6. Тест привода в режиме векторного управления с разомкнутым контуром с подключенным двигателем

Теперь привод с частотным регулированием готов к управлению (*асинхронным*) двигателем с реальной нагрузкой. Следующие шаги позволяют проверить работу привода и нагрузочный асинхронный двигатель в режиме векторного управления с разомкнутым контуром. Если привод подключен к синхронному двигателю, то используйте шаги из следующего раздела.

Таблица 4-5. Тест привода в режиме векторного управления с разомкнутым контуром с подключенным двигателем

Действие	Описание
1	Подключите провода двигателя или включите контактор двигателя, если необходимо.
2	Подайте питание на автоматический выключатель системы управления.
3	Установите для параметра Control Loop Type (Тип контура управления) (2050) значение Open Loop Vector Control (Векторное управление с разомкнутым контуром).

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА**Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы**

Действие	Описание		
4	<p>Отключите параметр вращающейся нагрузки</p> <p>Drive (Привод) (2)</p> <p>Spinning Loa (2420)</p> <p>Spinning Load Mode (2430) Disabled (Отключено) [Enable] (Включить)</p>		
5	<p>Настройте параметры наклона кривой скорости в соответствии со следующей рекомендацией.</p> <p>Скорость ускорения и торможения вентилятора должна составлять около 60 секунд, а для насоса около 30 секунд.</p> <p>Speed ramp setup (2260)</p> <p> Accel time 1 (2270) 30.0 sec</p> <p> Decel time 1 (2280) 60.0 sec</p>		
6	<p>Убедитесь, что отключен параметр Fast (cell) bypass (Быстрый шунт (ячейки)), если таковой имеется.</p> <p>Fast bypass (2600) Disabled (Отключено)</p>		
7	<p>Настройте следующие параметры двигателя в соответствии со значениями на заводской табличке двигателя.</p> <p>Motor parameter (1000)</p> <p> Motor frequency (1020) Гц</p> <p> Full load speed (1030) об/мин</p> <p> Motor voltage (1040) В</p> <p> Full load current (1050) А</p> <p> Motor kW Rating (1010) кВт</p>		
8	<p>Используйте значения по умолчанию для остальных параметров двигателя, как показано ниже. Для этого теста установите для параметра Stator Resistance (Сопротивление статора) значение 0,1%. Значение в квадратных скобках соответствует значению тока возбуждения холостого хода для управления синхронным двигателем.</p> <p>Leakage inductance (1070) 16.0 %</p> <p>Stator resistance (1080) 0.1 %</p> <p>No load current (Ток холостого хода) (1060) 25,0 % [Ток возбуждения холостого хода = 15,0%]</p> <p>Inertia (Момент инерции) (1090) 30,0 кг м2</p>		

4

Действие	Описание		
9	Настройте значения перегрузки двигателя и предельного момента, как показано ниже. Для напряжения отключения двигателя установите значение, равное 120% номинального напряжения двигателя, или значение, указанное заказчиком. Установите для параметра Overspeed (Превышение скорости) значение, равное 120%, или значение, указанное заказчиком.		
	Limits	(1120)	
	Overload select	(1130)	Constant (Постоянное)
	I overload Pending	(1139)	100.0 %
	I overload	(1140)	110.0 %
	Overload timeout	(1150)	60,0 с
	Motor Trip Volts	(1160)	4800 В или значение, указанное заказчиком
	Overspeed (Превышение скорости)	(1170)	120 % или значение, указанное заказчиком
	Motor torque limit 1	(1190)	100.0 %
	Regen torque limit 1	(1200)	-0.25 %

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

4

Действие	Описание																																																																																																												
10	<p>Убедитесь, что коэффициенты усиления контура управления имеют значения по умолчанию, указанные ниже. Значения в квадратных скобках соответствуют значениям управления синхронным двигателем.</p> <table border="0"> <tr> <td>Stability</td> <td>(3)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Output Processing (Обработка выхода)</td> <td>(3050)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flux Control</td> <td>(3100)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Flux reg prop gain</i></td> <td>(3110)</td> <td>1.72</td> <td>[0.50]</td> </tr> <tr> <td><i>Flux reg integral gain</i></td> <td>(3120)</td> <td>1.00</td> <td>[0.50]</td> </tr> <tr> <td><i>Flux filter time const</i></td> <td>(3130)</td> <td>0.0667 c</td> <td>[0.022 c]</td> </tr> <tr> <td>Flux demand</td> <td>(3150)</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flux ramp rate</td> <td>(3160)</td> <td>0.5 c</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Energy saver min flux</td> <td>(3170)</td> <td>100 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Speed Loop</td> <td>(3200)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Speed reg prop gain</i></td> <td>(3210)</td> <td>0.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Speed reg integral gain</i></td> <td>(3220)</td> <td>0.046</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Speed reg Kf gain</td> <td>(3230)</td> <td>0.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Speed filter time const</i></td> <td>(3240)</td> <td>0.0488 c</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Current Loop</td> <td>(3250)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Current reg prop gain</i></td> <td>(3260)</td> <td>0.50</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Current reg integral gain</i></td> <td>(3270)</td> <td>25.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Braking</td> <td>(3350)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enable braking</td> <td>(3360)</td> <td>Disable (Отключить)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pulsation frequency</td> <td>(3370)</td> <td>275,0 Гц</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Output Processing</td> <td>(3050)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Output current scaler</td> <td>(3440)</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Output voltage scaler</td> <td>(3450)</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stability</td> <td>(3)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dead time comp</td> <td>(3550)</td> <td>12,0 мкс</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Feed forward constant</td> <td>(3560)</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carrier frequency</td> <td>(3570)</td> <td>600,0 Гц</td> <td></td> </tr> </table> <p>Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> Во время автонастройки изменяются элементы меню, выделенные в списке выше курсивом. Для синхронных двигателей убедитесь, что правильно выбран модуль аналогового выхода WAGO, выдающий команду на подачу возбуждения. Выберите соответствующий номер аналогового модуля с подменю Analog Outputs (Аналоговые выходы) (4660). Для этого аналогового модуля выберите: значение Synch Motor Field (Возбуждение синхронного двигателя) для параметра Analog Variable (Аналоговая переменная), значение Unipolar (Униполярный) для параметра Module Type (Тип модуля) и значение 100% для параметра Full Range (Весь диапазон). 	Stability	(3)			Output Processing (Обработка выхода)	(3050)			Flux Control	(3100)			<i>Flux reg prop gain</i>	(3110)	1.72	[0.50]	<i>Flux reg integral gain</i>	(3120)	1.00	[0.50]	<i>Flux filter time const</i>	(3130)	0.0667 c	[0.022 c]	Flux demand	(3150)	1.0		Flux ramp rate	(3160)	0.5 c		Energy saver min flux	(3170)	100 %		Speed Loop	(3200)			<i>Speed reg prop gain</i>	(3210)	0.02		<i>Speed reg integral gain</i>	(3220)	0.046		Speed reg Kf gain	(3230)	0.60		<i>Speed filter time const</i>	(3240)	0.0488 c		Current Loop	(3250)			<i>Current reg prop gain</i>	(3260)	0.50		<i>Current reg integral gain</i>	(3270)	25.0		Braking	(3350)			Enable braking	(3360)	Disable (Отключить)		Pulsation frequency	(3370)	275,0 Гц		Output Processing	(3050)			Output current scaler	(3440)	1.0		Output voltage scaler	(3450)	1.0		Stability	(3)			Dead time comp	(3550)	12,0 мкс		Feed forward constant	(3560)	0.0		Carrier frequency	(3570)	600,0 Гц	
Stability	(3)																																																																																																												
Output Processing (Обработка выхода)	(3050)																																																																																																												
Flux Control	(3100)																																																																																																												
<i>Flux reg prop gain</i>	(3110)	1.72	[0.50]																																																																																																										
<i>Flux reg integral gain</i>	(3120)	1.00	[0.50]																																																																																																										
<i>Flux filter time const</i>	(3130)	0.0667 c	[0.022 c]																																																																																																										
Flux demand	(3150)	1.0																																																																																																											
Flux ramp rate	(3160)	0.5 c																																																																																																											
Energy saver min flux	(3170)	100 %																																																																																																											
Speed Loop	(3200)																																																																																																												
<i>Speed reg prop gain</i>	(3210)	0.02																																																																																																											
<i>Speed reg integral gain</i>	(3220)	0.046																																																																																																											
Speed reg Kf gain	(3230)	0.60																																																																																																											
<i>Speed filter time const</i>	(3240)	0.0488 c																																																																																																											
Current Loop	(3250)																																																																																																												
<i>Current reg prop gain</i>	(3260)	0.50																																																																																																											
<i>Current reg integral gain</i>	(3270)	25.0																																																																																																											
Braking	(3350)																																																																																																												
Enable braking	(3360)	Disable (Отключить)																																																																																																											
Pulsation frequency	(3370)	275,0 Гц																																																																																																											
Output Processing	(3050)																																																																																																												
Output current scaler	(3440)	1.0																																																																																																											
Output voltage scaler	(3450)	1.0																																																																																																											
Stability	(3)																																																																																																												
Dead time comp	(3550)	12,0 мкс																																																																																																											
Feed forward constant	(3560)	0.0																																																																																																											
Carrier frequency	(3570)	600,0 Гц																																																																																																											
11	Проверьте рабочую программу системы и интерфейс потребителя.																																																																																																												

Действие	Описание
12	Подайте среднее напряжение на привод с частотным регулированием. Нажмите кнопку сброса неисправности Fault Reset на клавиатуре для выполнения сброса, а затем нажмите ее второй раз для подтверждения всех сигналов. Запустите двигатель, задав значение 1% скорости и проверьте правильность вращения, если это не было сделано в предыдущем тесте.
13	Настройте на клавиатуре отображение тока намагничивания двигателя, рабочие ток и напряжение двигателя.
14	<p>Включите привод, задав значение скорости 10%. С помощью осциллографа просмотрите кривую выходного напряжения обратной связи и ток двигателя для фазы А в контрольных точках VMA и IMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если двигатель работает без нагрузки, кривая тока должна опережать кривую напряжения почти на 90° (см. Рис. 4-7 [верхний график]). Датчики тока, основанные на эффекте Холла, добавляют знак "минус", поскольку они настроены на измерение входящего тока. На клавиатуре должно отображаться положительное значение I_{ds} (тока намагничивания) равное току холостого хода двигателя, а I_{qs} (рабочий ток) должен иметь малое значение (обычно 1-3% от номинального). • Если двигатель работает с нагрузкой, то кривая тока будет опережать кривую напряжения двигателя на угол менее 90° (см. Рис. 4-7 [нижний график]). I_{ds} по-прежнему должен быть положительным больше тока холостого хода, а I_{qs} должен иметь положительное значение. Знак I_{qs} напрямую зависит от направления вращения. • Напряжение двигателя должно составлять 10% от номинального.
15	Увеличьте величину задания скорости, одновременно контролируя напряжение на двигателе. Значения напряжения на двигателе должны соответствовать значениям, указанным в следующей таблице. На Рис. 4-8 показаны формы кривых при скорости 100% (60 Гц). На Таблица 4-6 показан график напряжения привода для сигналов в контрольных точках VMA, VMB и VMC в зависимости от скорости. На Таблица 4-7 показаны коэффициенты датчиков тока и напряжения сигналов обратной связи, существующих на плате формирования сигнала в точке номинального режима привода.

Таблица 4-6. График зависимости выходного напряжения привода от времени

Задание скорости (%)	Скорость двигателя (Гц)	Напряжение на двигателе Обратная связь (В, пиковое)	Напряжение на двигателе Обратная связь (В, среднеквадратичное значение)
10	6	1,08	0,38
25	15	2,70	0,96
50	30	5,40	1,91
75	45	8,10	2,87
100	60	10,80	3,82

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 4-7. Графики входного и выходного напряжения и тока на плате формирования сигнала.

Переменная	Номинальное значение (среднеквадратичное) на зажимах привода	Значение обратной связи при номинальных условиях (V_{peak})	Значение обратной связи при номинальных условиях (V_{rms})
Входной ток	Номинальный ток на первичной стороне входа СТ	5,0	3,54
Входное напряжение	(Номинальное входное напряжение L-L) / 1,732	5,4	3,82
Выходной ток	Номинальный выходной ток (\equiv номинальное значение для ячейки)	5,0	3,54
Выходное напряжение	(Номинальное выходное напряжение L-L) / 1,732	5,4	3,82
Примеры - Коэффициент выходного тока: Номинальный ток ячейки \equiv 3,54 В (среднеквадратичное значение) Коэффициент выходного напряжения: [(Номинальное выходное напряжение L-L) / 1,732] * 1,414 \equiv 5,4 В (пиковое)			

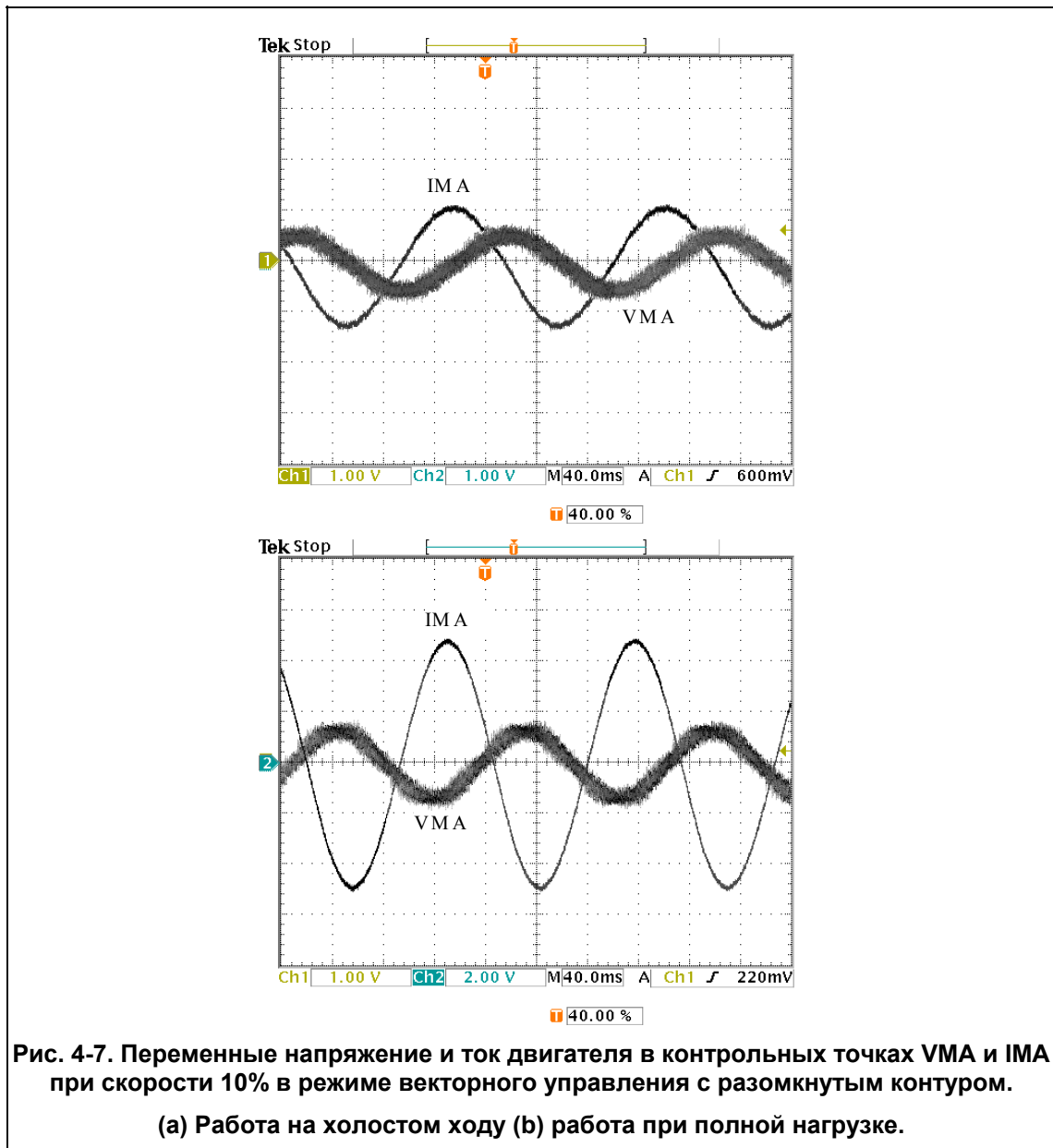
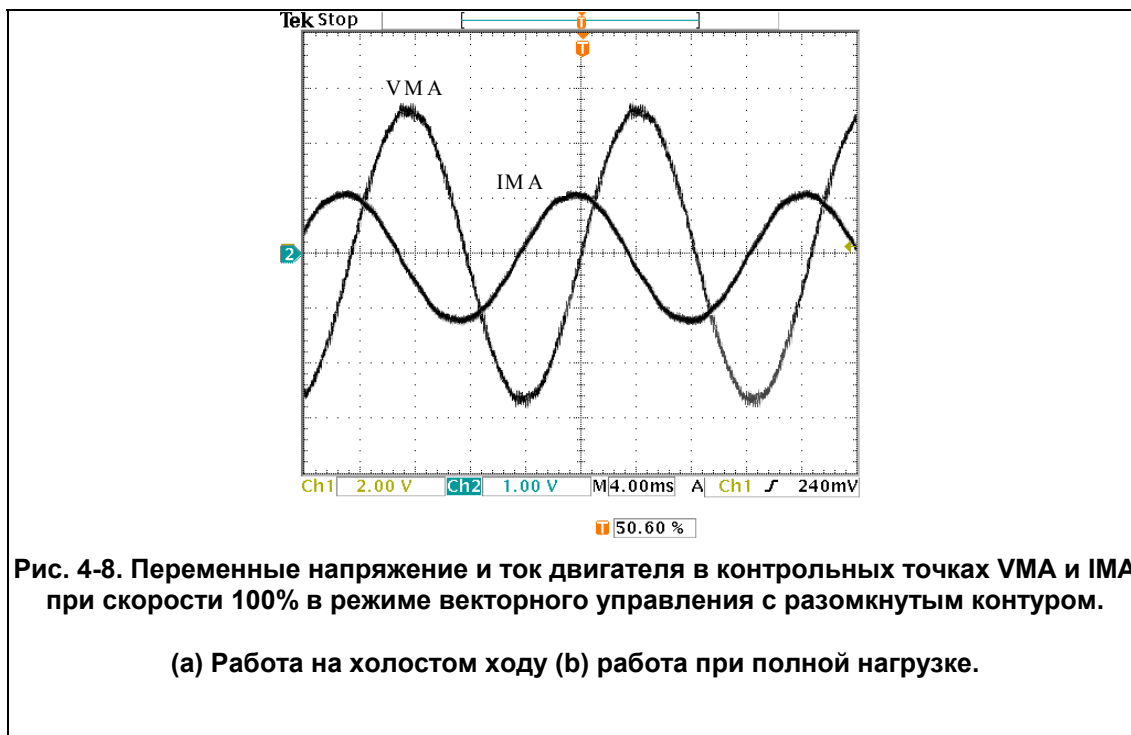


Рис. 4-7. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 10% в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.

(a) Работа на холостом ходу (b) работа при полной нагрузке.



4

4.7. Тест привода в режиме управления синхронным двигателем

В этом разделе производится тестирование работы привода с частотным регулированием с синхронным двигателем. Для подачи возбуждения обычно используется регулятор ЗРСІ. Для настройки регулятора ЗРСІ требуется:

- выходной блок тока 4-20 мА
- Если в приводе отсутствуют измерительные приборы, отображающие выходное напряжение и ток, то требуются цифровые вольтметры для контроля напряжения и тока (в одной из фаз) на выходе регулятора ЗРСІ.
- Значения (а) номинального выходного тока ЗРСІ, (b) максимального тока возбуждения для синхронного двигателя и (с) номинальный ток возбуждения синхронного двигателя.
- Во время установки можно использовать схему номер 479150 (схема управления ЗРСІ) и схему (поставляется с приводом), на которой показаны подключения регулятора ЗРСІ.



Внимание! Для предотвращения повреждения обмотки возбуждения ток возбуждения каждый раз должен подаваться не более нескольких минут.



ОПАСНОСТЬ! Во время следующих тестов на статоре двигателя могут присутствовать высокие напряжения.

4.7.1.Настройка регулятора ЗРСІ (регулятор SCR)

Чтобы настроить регулятор ЗРСІ, выполните следующие настройки и тесты. Следующие действия следует производить, когда двигатель не работает. Для этих тестов среднее напряжение на приводе не требуется. Проверьте правильность чередования фаз входного напряжения для регулятора ЗРСІ.

Таблица 4-8. Настройка регулятора ЗРСІ (регулятор SCR)

Действие	Описание
1	<p>Настройка переключателей и потенциометров. Убедитесь, что переключатели и потенциометры установлены следующим образом:</p> <p>Переключатель:</p> <p>J1 Должна быть разомкнута, т.е. не подключена к другому контакту (без наклона)</p> <p>J2 Положение А (стандартный интегратор)</p> <p>J3, J4 Положение В (регулятор тока)</p> <p>J5 Положение В (регулятор тока)</p> <p>Потенциометр: Установите все потенциометры, как показано ниже, а затем настройте их, как описано в шаге 3. Все потенциометры поворачиваются на 10-20 оборотов, кроме Р3 (один оборот):</p> <p>Р100 Против часовой стрелки до упора.</p> <p>Р1 Это потенциометр наклона, который требуется настроить с использованием нулевого задания, т.е. чтобы тиристоры были готовы к открытию (но еще не открыты).</p> <p>Р2 Регулирует коэффициент усиления для обратной связи по току. По часовой стрелке до упора.</p> <p>Р3 Устанавливает ограничение по максимальному току для регулятора ЗРСІ. Ползунок Р3 (в т. С, блок D8, лист 2, схема номер 479150) следует подключить к т. С1. Сначала его следует повернуть по часовой стрелке до упора.</p> <p>Р4 Против часовой стрелки до упора.</p>
2	Точку А (блок J8, лист 2 схемы номер 479150) следует подключить к т. А1 или т. А2.

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Действие	Описание
3	<p>Убедитесь, что выходной контактор ЗРСІ замкнут. Подайте напряжение 480 В для возбуждения и выполните следующие настройки, как необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none">(1) Настройка потенциометра наклона - P1.<ol style="list-style-type: none">a. Проверьте тип модуля WAGO, который используется для выдачи задания тока возбуждения. Это должен быть модуль с аналоговым выходом с выходным током 0-20 мА или 4-20 мА.b. Если это модуль типа 4-20 мА, подключите его между контактами 7 и 1 на плате ТВ1 (см. блок А8, лист 1 схемы номер 479150). Установите значение выходного тока 4 мА.c. Если выходной ток модуля равен 0-20 мА, то не подключайте никаких устройств к входам эталона на плате ТВ1.d. Отрегулируйте потенциометр P1 таким образом, чтобы тиристоры только начали открываться, т.е. чтобы вольтметр на выходе только начал показывать какое-то напряжение.(2) Настройка потенциометра коэффициента усиления - P2.<ol style="list-style-type: none">a. Подключите модуль с выходным током 4-20 мА к контактам 7 и ТВ1, если это еще не сделано. Медленно увеличивайте задание до 20 мА, одновременно контролируя ток на выходе возбуждителя. При 20 мА на выходе регулятора ЗРСІ должен быть номинальный ток (в данном случае 60 А). Отрегулируйте потенциометр P2 таким образом, чтобы при задании 20 мА на выходе был номинальный ток.b. Если сопротивление обмотки не позволяет получить номинальный ток (поскольку диапазон напряжения на регуляторе ЗРСІ недостаточен), то настройте таким образом, чтобы при 20 мА задания на выходе был максимальный ожидаемый ток возбуждения (в данном случае 50 А), который должен быть меньше номинального тока регулятора РСІ. Если была выполнена такая настройка, пропустите процедуру настройки P3 и оставьте потенциометр P3 выкрученным по часовой стрелке до упора.(3) Настройка потенциометра ограничения максимального тока - P3.<ol style="list-style-type: none">a. Установив задание 20 мА, отрегулируйте потенциометр P3 таким образом, чтобы ток регулятора ЗРСІ уменьшился до максимального тока возбуждения, который требуется при эксплуатации (в данном случае 50 А).

4

4.7.2. Проверка подключения регулятора ЗРСІ к приводу с частотным регулированием

Следующие тесты позволяют проверить подключение модуля WAGO привода с частотным регулированием к регулятору ЗРСІ.

Таблица 4-9. Проверка подключения регулятора ЗРСІ к приводу с частотным регулированием

1	Измените значение для параметра Analog Output (Аналоговый выход) (который используется для управления ЗРСІ) с <i>Synch Motor Field I (Возбуждение синхронного двигателя)</i> на <i>Speed Demand (Задание скорости)</i> . Это позволит управлять током ЗРСІ с клавиатуры привода.
2	Убедитесь, что выходной контактор ЗРСІ замкнут. При нулевом задании скорости на выходе регулятора ЗРСІ должно быть нулевое напряжение.
3	Увеличьте значение задания скорости до 10%. Убедитесь, что значение на выходе регулятора ЗРСІ составляет 10% от максимального.
4	Увеличьте значение задания скорости до 50%. Убедитесь, что значение на выходе регулятора ЗРСІ составляет 50% от максимального.

4.7.3. Тест привода с синхронным двигателем

Следующая процедура позволяет проверить работу привода с синхронным двигателем в режиме управления синхронным двигателем.

Таблица 4-10. Тест привода с синхронным двигателем

1	<p>Подключите синхронный двигатель к приводу. Введите параметры двигателя и используйте значения коэффициентов по умолчанию, кроме следующих параметров:</p> <p>(1) Введите ток возбуждения холостого хода синхронного двигателя в качестве значения параметра No-load Current (Ток холостого хода) (1060). Этот параметр следует рассчитать (в %) в зависимости от реального тока возбуждения холостого хода и максимального тока регулятора ЗРСИ.</p> <p>Пример: Если используется привод с синхронным двигателем, для которого требуется значение тока возбуждения холостого хода 24 А, а максимальный выходной ток регулятора ЗРСИ составляет 75 А (при величине задания на входе 20 мА), то для параметра No-Load Current (Ток холостого хода) следует установить значение:</p> <p style="text-align: center;">Значение параметра тока холостого хода = 100% * 24/75А = 32,0%</p> <p>(2) Включите вращающуюся нагрузку (2420).</p> <p>(3) Установите для параметра Control Loop Type (Тип контура управления) (2050) значение Synchronous Motor Control (Управление синхронным двигателем).</p> <p>(4) Используйте значения коэффициентов по умолчанию, кроме коэффициента в контуре потока, который следует изменить следующим образом:</p> <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Flux reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока)</td> <td style="text-align: right;">(3110)</td> <td style="text-align: right;">0,50</td> </tr> <tr> <td>Flux reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока)</td> <td style="text-align: right;">(3120)</td> <td style="text-align: right;">0,50</td> </tr> <tr> <td>Flux filter time const (Постоянная времени фильтра потока)</td> <td style="text-align: right;">(3130)</td> <td style="text-align: right;">0,22 с</td> </tr> </table> <p>(5) SOP необходимо изменить, добавив логику управления выходным контактором регулятора ЗРСИ. Контактор должен включаться сразу после подачи команды пуска на двигатель и немедленно отключаться при ошибке привода или при переходе привода в пограничное состояние (во время останова).</p>	Flux reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока)	(3110)	0,50	Flux reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока)	(3120)	0,50	Flux filter time const (Постоянная времени фильтра потока)	(3130)	0,22 с
Flux reg prop gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока)	(3110)	0,50								
Flux reg integral gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока)	(3120)	0,50								
Flux filter time const (Постоянная времени фильтра потока)	(3130)	0,22 с								
2	<p>Подайте среднее напряжение на привод. Включите привод, задав значение скорости 10%.</p>									
3	<p>Убедитесь, что после подачи команды пуска регулятор ЗРСИ (возбуждение) сначала начинает подавать ток и создавать поток двигателя. В это время Ids и Iqs должны быть равны нулю.</p>									
4	<p>По истечении периода времени, равному значению параметра Flux Ramp Rate (Скорость изменения потока) (3160) привод запускается путем увеличения опорного сигнала скорости до величины задания скорости.</p>									
5	<p>При использовании синхронных двигателей ток привода всегда совпадает по фазе с напряжением, т.е. в устойчивом состоянии Ids ≈ 0. При холостом ходе от привода подается очень малый ток (на клавиатуре на индикации тока двигателя ITOT ≈ 0).</p>									
6	<p>Включите привод, задав значение скорости 10%. Проверьте, что кривые тока холостого хода и при полной нагрузке (если возможно), а также кривые напряжения привода такие, как показано на Рис 4-9.</p>									

7	<p>Включите привод, задав значение скорости 100%. Проверьте, что кривые тока холостого хода и при полной нагрузке (если возможно), а также кривые напряжения привода такие, как показано на Рис 4-10. Следует иметь в виду, что в выходных токах привода при скорости 100% возникают искажения. Это связано с формой полюсов в синхронном двигателе. При малых скоростях полоса пропускания регулятора тока достаточна для устранения искажения от полюсов двигателя, как показано на втором рисунке Рис 4-9. Однако при высоких скоростях коэффициенты регулятора тока оказываются недостаточными для поддержания синусоидальной формы выходных токов, когда искажение обусловлено конструкцией полюсов двигателя.</p>
---	---

4

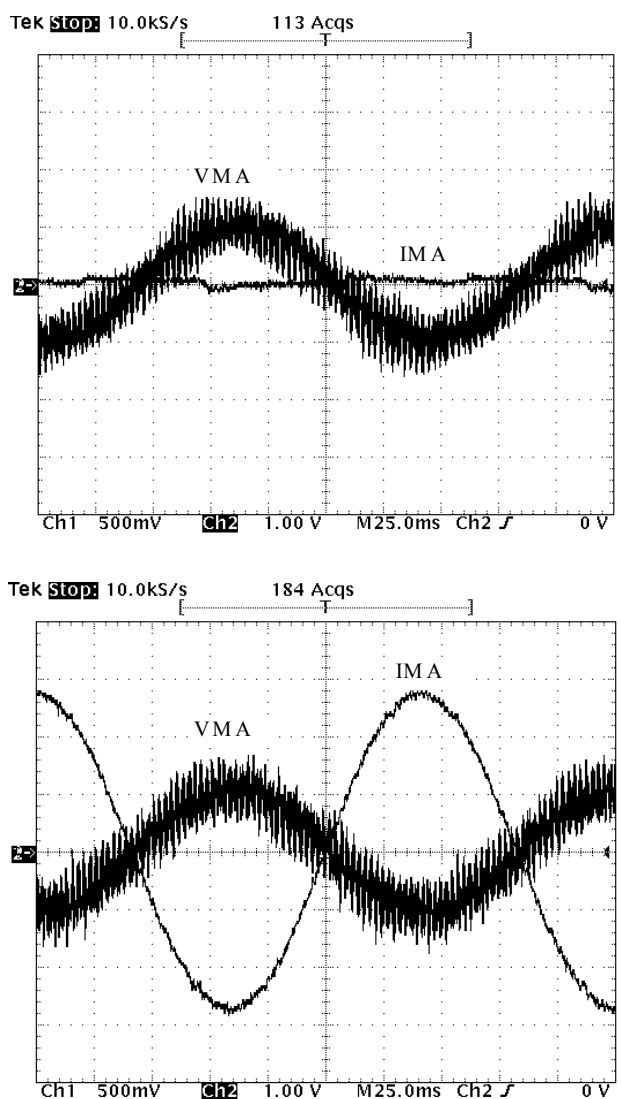
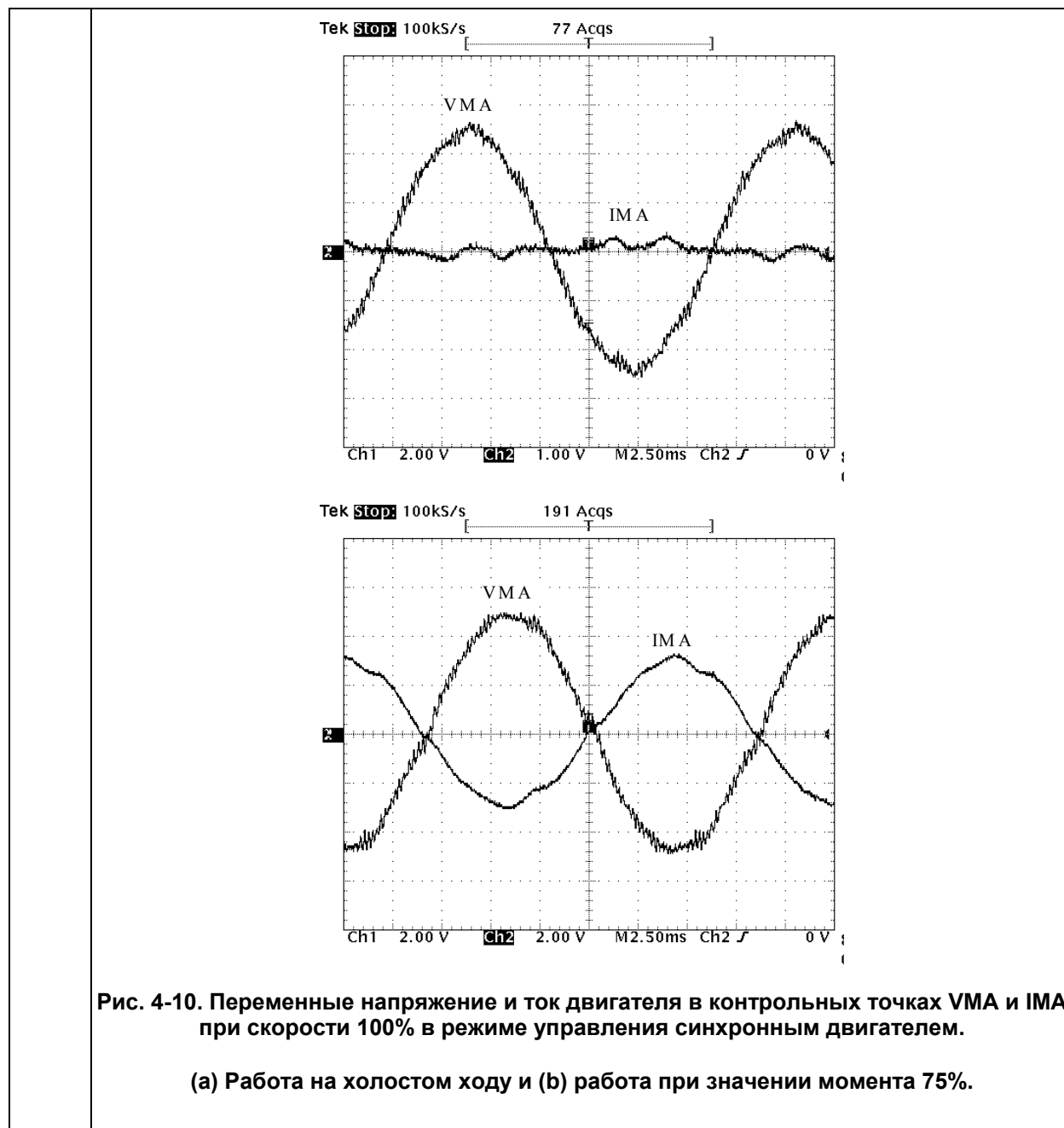


Рис. 4-9. Переменные напряжение и ток двигателя в контрольных точках VMA и IMA при скорости 10% в режиме управления синхронным двигателем. (а) Работа на холостом ходу и (b) работа при значении момента 75%.



4

4.8. Настройка привода

Используйте следующие разделы для запуска привода. В первом разделе описана автоматическая настройка и ее использование для определения параметров двигателя и системы управления. Во втором разделе описана настройка меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка). Эта функция используется системой управления для определения скорости двигателя путем контроля выходной частоты в рабочем диапазоне. В последнем разделе показаны другие меню, которые может потребоваться настроить для завершения настройки привода.

4.8.1 Автоматическая настройка

Основные параметры двигателя можно разделить на две категории - данные заводской таблички и данные эквивалентной цепи. Данные заводской таблички, как это следует из названия, можно легко найти (например, номинальное напряжение двигателя, ток при полной нагрузке и т.д.). Однако данные эквивалентной цепи (например, сопротивление статора, ток холостого хода и т.д.) можно узнать только у изготовителя двигателя. Правильные данные эквивалентной цепи *необходимы только в том случае*, если требуется хорошая управляемость, например высокий пусковой момент или очень низкая скорость.

При использовании асинхронного двигателя система управления привода может выполнять автонастройку. Эта функция позволяет приводу определить параметры эквивалентной цепи двигателя. Автонастройка является **необязательной**, но рекомендуется в тех случаях, когда требуется хорошая управляемость, как описано ранее. Существует два этапа настройки; каждый этап выбирается отдельно. Кроме измерения параметров эквивалентной цепи двигателя во время автонастройки система управления использует измеренные параметры двигателя для настройки контуров управления с целью получения наилучшей полосы пропускания управления (полоса пропускания для каждого контура управления задана внутри в программе), а, следовательно, получения отличной управляемости, где это необходимо.

Эта функция обеспечивает настройку привода без необходимости выполнения сложных процедур по наладке. Несмотря на то, что функцию автонастройки можно использовать со всеми асинхронными двигателями, существуют некоторые ограничения. Оба этапа автонастройки можно выполнять с асинхронными двигателями (режимы векторного управления с разомкнутым и замкнутым контуром). Однако с синхронными двигателями (в режимах управления синхронным двигателем или управления синхронным двигателем с замкнутым контуром), а также если подключены фильтры на выходе, *следует выполнять только этап 1*.

4



Примечание. В большинстве устройств общего назначения (например, насосы и вентиляторы) данных, получаемых по умолчанию для эквивалентной цепи двигателя, достаточно и автонастройка не требуется.

- **Autotune Stage 1 (Автоматическая настройка: этап 1) (1260)**

На этапе 1 определяется сопротивление статора и индуктивность рассеяния. На этом этапе автонастройки не требуется отсоединять двигатель от нагрузки. На этом этапе двигатель стоит. Данные, полученные на этапе 1, используются для настройки внутренних регуляторов, управляющих током двигателя. Коэффициенты контура тока автоматически вычисляются системой управления и сохраняются.



ОПАСНОСТЬ!—ОПАСНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ!! На выходах привода появляются опасные напряжения во время выполнения **обоих** этапов (1 и 2) автонастройки.

- **Autotune Stage 2 (Автоматическая настройка: этап 2) (1270)**

На этапе 2 определяется ток холостого хода и момент инерции двигателя. На этом этапе двигатель вращается со скоростью 30% от номинальной. Как правило, на этом этапе автонастройки двигатель требуется отсоединять от нагрузки. Прежде чем включить этот тест, согласуйте с клиентом возможность запуска двигателя. Данные, полученные на этапе 2, используются для оптимизации работы внешних контуров управления скоростью и потоком двигателя. Коэффициенты контура скорости и потока автоматически вычисляются системой управления и сохраняются.



ОПАСНОСТЬ! Во время выполнения этапа 2 автонастройки двигатель вращается.



Примечание. В случае квадратичной нагрузки, как в случае насосов и вентиляторов, двигатель не нужно отсоединять. Система управления сама минимизирует ошибки, вызываемые такими нагрузками.

4.8.2. Spinning Load (Вращающаяся нагрузка)

Параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) следует включить, если выбран один или несколько из следующих режимов работы или функций:

1. Fast Bypass (Быстрый шунт),
2. Auto-Restart (Автоматический повторный запуск),
3. Synchronous Motor Control (управление синхронным двигателем (обычное и с замкнутым контуром) или
4. Closed Loop Vector Control (Векторное управление с замкнутым контуром)

Примечание. При использовании параметра Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) не выполняется мгновенный повторный запуск с помощью управления В/Гц.



Примечание. При использовании синхронных двигателей вращающаяся нагрузка всегда мгновенная, т.е. привод никогда не переходит в режим сканирования.



Выполните следующие действия, чтобы настроить режим сканирования вращающейся нагрузки. Для контроля потока двигателя (FluxDS), скорости двигателя и опорного сигнала скорости используйте набор инструментов.

Таблица 4-11. Настройка режима сканирования вращающейся нагрузки

Действие	Описание																					
1	Включите параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) и убедитесь, что для следующих параметров установлены указанные значения.																					
2	<table border="0"> <tr> <td>Spinning Load</td> <td>(2420)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)</td> <td>(2430)</td> <td>Forward (Вперед) Reverse (Назад), в зависимости от того, что необходимо</td> </tr> <tr> <td>Scan end threshold (%)</td> <td>(2440)</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>Current level set point (%)</td> <td>(2450)</td> <td>25 % [или равный значению тока холостого хода]</td> </tr> <tr> <td>Current ramp (s)</td> <td>(2460)</td> <td>0,01 с</td> </tr> <tr> <td>Max current (%)</td> <td>(2470)</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>Scan time (s)</td> <td>(2480)</td> <td>3,0 с</td> </tr> </table>	Spinning Load	(2420)		Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)	(2430)	Forward (Вперед) Reverse (Назад), в зависимости от того, что необходимо	Scan end threshold (%)	(2440)	20 %	Current level set point (%)	(2450)	25 % [или равный значению тока холостого хода]	Current ramp (s)	(2460)	0,01 с	Max current (%)	(2470)	50 %	Scan time (s)	(2480)	3,0 с
Spinning Load	(2420)																					
Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)	(2430)	Forward (Вперед) Reverse (Назад), в зависимости от того, что необходимо																				
Scan end threshold (%)	(2440)	20 %																				
Current level set point (%)	(2450)	25 % [или равный значению тока холостого хода]																				
Current ramp (s)	(2460)	0,01 с																				
Max current (%)	(2470)	50 %																				
Scan time (s)	(2480)	3,0 с																				
3	Включите привод, задав значение задания 30%.																					
4	Выключите привод с помощью кнопки ESTOP.																					
5	Дождитесь уменьшения потока двигателя ниже 4%. Это может занять несколько секунд и более для мощных двигателей или двигателей с высоким КПД.																					
6	Произведите сброс ESTOP (и нажмите кнопку сброса установок при сбое Fault Reset, если необходимо) и дайте команду на запуск.																					

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Действие	Описание
7	<p>Проконтролируйте на наборе инструментов опорный сигнал скорости и скорости двигателя в тот момент, когда привод "поймает" двигатель.</p> <ul style="list-style-type: none">• Если опорный сигнал скорости больше скорости двигателя, то это значит, что привод "подхватил" двигатель слишком рано. В этом случае увеличьте значение параметра Scan End Threshold (Предел окончания сканирования) (2440).• Если опорный сигнал скорости меньше скорости двигателя, то это значит, что привод "пропустил" двигатель. В этом случае уменьшите значение параметра Scan End Threshold (Предел окончания сканирования) (2440).
8	<p>Повторяйте действия с 3 по 7, пока значения опорного сигнала скорости и скорости двигателя (в тот момент, когда привод "подхватывает" двигатель) не будут различаться всего на несколько процентов.</p>

4.8.3. Меню приложения

Настройте следующие меню в соответствии с требованиями пользователя или режимом эксплуатации:

- Motor Limits (Граничные значения двигателя) (1120), включая Phase Imbalance (Рассогласование фаз) (1244) и Ground Fault (Сбой заземления) (1245)
- Меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000)
- Bypass Type (Тип шунта) (2590) и Fast Bypass (Быстрый шунт) (2600)
- Меню Critical Frequency (Критическая частота) (2340)
- Меню Drive Protection (Защита привода) (7)
- Меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000)

4

4.9. Процедура синхронного перехода (если необходима)

В этой части процедуры запуска выполняются дополнительные проверки синхронного перехода. В системе Perfect Harmony можно настроить дополнительный режим синхронного перехода, в котором привод можно использовать для управления несколькими приводами (например) по одному. Если такая конфигурация не определена для использования, то этот раздел можно пропустить. Для получения дополнительной информации о сигналах, флагах, шагах перехода и примерах использования см. **раздел 9.2**, в котором описан режим работы с синхронным переходом в **главе 9**. Следующие действия предназначены для настройки управления приводом для синхронного перехода.

Таблица 4-12. Настройка управления приводом для синхронного перехода

Действие	Описание																								
1	<p>Настройте параметры меню Synchronous Transfer (Синхронный переход), как показано ниже.</p> <table><tr><td>Synchronous Transfer</td><td>(2700)</td><td></td></tr><tr><td>• Phase I gain</td><td>(2710)</td><td>2</td></tr><tr><td>• Phase P shift</td><td>(2720)</td><td>4</td></tr><tr><td>• Phase offset (Смещение фазы)</td><td>(2730)</td><td>2 градуса</td></tr><tr><td>• Phase error threshold (Порог ошибки фазы)</td><td>(2740)</td><td>1,5 градуса</td></tr><tr><td>• Frequency Offset</td><td>(2750)</td><td>0.5 %</td></tr><tr><td>• Up Transfer Timeout</td><td>(2760)</td><td>0 с</td></tr><tr><td>• Down Transfer Timeout</td><td>(2770)</td><td>0 с</td></tr></table>	Synchronous Transfer	(2700)		• Phase I gain	(2710)	2	• Phase P shift	(2720)	4	• Phase offset (Смещение фазы)	(2730)	2 градуса	• Phase error threshold (Порог ошибки фазы)	(2740)	1,5 градуса	• Frequency Offset	(2750)	0.5 %	• Up Transfer Timeout	(2760)	0 с	• Down Transfer Timeout	(2770)	0 с
Synchronous Transfer	(2700)																								
• Phase I gain	(2710)	2																							
• Phase P shift	(2720)	4																							
• Phase offset (Смещение фазы)	(2730)	2 градуса																							
• Phase error threshold (Порог ошибки фазы)	(2740)	1,5 градуса																							
• Frequency Offset	(2750)	0.5 %																							
• Up Transfer Timeout	(2760)	0 с																							
• Down Transfer Timeout	(2770)	0 с																							

Действие	Описание
2	Включите вращающуюся нагрузку, установив для параметра Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки) (2430) значение Forward (Вперед).
3	Установите для параметра Speed Fwd Max Limit1 (Максимальная скорость в прямом направлении 1) (2080) значение 105%.

Выполните настройку синхронного перехода по контрольному списку:

Таблица 4-13. Контрольный список синхронного перехода

Действие	Описание
1	Настройте систему управления привода, как описано выше.
2	Убедитесь, что оборудование, относящееся к PLC, правильно подключена (для получения информации см. соответствующие руководства по сетям связи PLC, поставляемые продавцом) к модулям ввода/вывода WAGO.
3	Проверьте проводку всех контакторов управления привода с частотным регулированием и электрические контакты линейного управления.
4	Убедитесь, что введена рабочая программа системы для процессов “переход вверх” и “переход вниз”, как описано в главе "Применение и управление".
5	Конечные автоматы для перехода вверх и вниз находятся в управляющей программе Perfect Harmony. Они взаимодействуют с сетью PLC интегратора системы управления через управляющую программу системы привода для обработки согласования между каждым центром управления двигателя (MCC) и приводом. Все управляющие сигналы для привода с частотным регулированием и линейных реакторов управляются с контроллера PLC интегратора системы. Убедитесь в наличии всех этих управляющих сигналов.
6	Проверьте все флаги соединений.

4

4.10. Настройка выходного фильтра (если необходима)

Выходной фильтр обычно используется для предотвращения возникновения помех от динамики выходного кабеля на выход привода. Когда к выходу привода подключен выходной фильтр следует использовать подменю Output Connection (Подключение к выходу) (2900) (см. **Таблица 4.14**).

Параметр Filter CT secondary turns (Витки вторичной обмотки СТ фильтра) (2910) показывает число витков на вторичной стороне на фильтре СТ, если число витков на первичной стороне равно 5. Индуктивность (2920) и емкость (2930) фильтра в процентах можно определить соответственно по значениям индуктивности (в генри) и емкости (в фарадах) по следующей формуле. Стандартные значения для индуктивности и емкости фильтра составляют соответственно 5,0% и 10,0%. Сопротивление кабеля (Ом) можно определить, зная общую длину кабеля и сопротивление кабеля на один фут. Значение для этого параметра (2940), полученное при оценке, вполне подходит. Для преобразования сопротивления в Омах в проценты от выходного сопротивления привода используйте последнюю формулу.

Базовое_сопротивление_привода [Ом] = Номинальное_выходное_напряжение_привода / (1,732 * Номинальный_выходной_ток_привода)

%Индуктивность_фильтра = 100,0 * 377,0 * Индуктивность_фильтра [Гн] / Базовое_сопротивление_привода [Ом]

%Емкость_фильтра = 100,0 * 377,0 * Емкость_фильтра [Ф] * Базовое_сопротивление_фильтра [Ом]

% Сопротивление_кабеля = 100,0 * Сопротивление_кабеля [Ом] / Базовое_сопротивление_привода [Ом]

Примечание. Значения в подменю Output Connection (Подключение к выходу) относятся к приводу, а не двигателю. Поэтому изменения параметров двигателя не влияет на параметры в этом подменю.

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 4-14. Меню Output Connection (Подключение к выходу) (2900)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Вторичная обмотка фильтра СТ	2910		0	0	250	Обмотка на вторичной стороне (при количестве витков первичной обмотки равно 5) датчиков СТ используется для изменения емкостных токов фильтра.
Индуктивность фильтра	2920	%	0	0	16	Устанавливает значение выходной индуктивности фильтра (сопротивления) как долю от базового выходного сопротивления привода (обычно 5%)
Емкость фильтра	2930	%	0	0	96	Устанавливает значение выходной емкости (проводимость) как долю от базовой выходной проводимости привода (обычно 10%)
Сопротивление кабеля	2940	%	0	0	64	Устанавливает значение выходного сопротивления кабеля как долю от базового выходного сопротивления привода.
Коэффициент затухания фильтра	2950	отн. ед.	0	-5,0	5,0	Регулирует активный коэффициент затухания.

4

Новый параметр Filter Damping Gain (Коэффициент затухания фильтра) (2950) в подменю Output Connection (Подключение к выходу) доступен в версии 2.20 и последующих версиях. Он позволяет настроить коэффициент затухания, который используется для управления затуханием выходных частот, усиливаемых фильтром. Для длинных кабелей (длина более ~ 9000 футов) коэффициент затухания должен быть отрицательным, обычно от -1,0 до 0,0. Для коротких кабелей коэффициент затухания должен находиться в диапазоне от 0,0 до +1,0.

В версиях 2.02 и 2.11 отсутствует параметр, который можно использовать для прямой настройки затухания. Одним из способов не прямой настройки внутреннего коэффициента затухания является изменение параметра Motor Leakage Inductance (Индуктивность рассеяния двигателя). Внутренний коэффициент рассеяния прямо пропорционален квадратному корню из индуктивности рассеяния двигателя.

Для активного рассеяния частота дискретизации должна выходить за диапазон 4,0 - 4,5 кГц. В зависимости от ранга привода используйте следующую таблицу для настройки частоты несущей (3580).

Таблица 4-15. Рекомендуемое значение частоты несущей в зависимости от числа ячеек в приводе.

Ранг	Частота несущей (Гц)
3	800
4	600
5	600
6	500

4.10.1. Настройка коэффициентов усиления регулятора тока при наличии выходных фильтров

Когда используются выходные фильтры коэффициенты усиления контура тока (3260 и 3270) должны быть меньше 0,30 (для пропорционального регулятора) и 30,00 (для коэффициента интегрального регулятора).

Если привод отключается по максимальному току при выдаче команды на запуск, то необходимо проверить правильность подключения проводки фильтра СТ, используя процедуры, описанные в следующем подразделе. После проверки подключения (как визуальной, так и при запуске в тестовом режиме с разомкнутым контуром) следует попробовать уменьшить коэффициенты контура тока. Коэффициенты в контуре тока необходимо уменьшать (соответственно с шагом 0,05 и 5,00), пока привод перестанет отключаться по максимальному току при запуске. Затем необходимо отрегулировать коэффициент затухания фильтра, чтобы уменьшить высокочастотные колебания в выходном токе привода. Хорошо подобранное значение коэффициента затухания фильтра позволит увеличить коэффициенты контуров тока до 0,30 и 30,00.

4.10.2. Проверка подключения фильтра СТ

Для измерения емкостных токов фильтра используются три датчика СТ - по одному на каждую фазу. Датчики СТ установлены в нейтральной точке звезды конденсаторов, поэтому на них не подаются высокие синфазные напряжения. От каждого датчика СТ отходят два кабеля в секцию системы управления, по одному от каждого второго. В сумме от датчиков СТ в секцию системы управления приходят шесть проводов. Проведите визуальный осмотр шкафа фильтра (когда среднее напряжение отключено), чтобы проверить размещение и подключение датчиков СТ.

Сигналы обратной связи емкостного тока можно снять в контрольных точках IFA, IFB и IFC, находящихся на интерфейсной плате системы. Чтобы проверить подключения СТ, привод необходимо включить без двигателя в режиме с разомкнутым контуром. Включите привод, задав значение скорости не менее 50%, и просмотрите на осциллографе выходное напряжение привода, емкостной ток фильтра в контрольных точках VMA и IFA. Емкостной ток фильтра должен опережать напряжение привода, как показано на следующем рисунке, где кривые получены при значении скорости 100%.

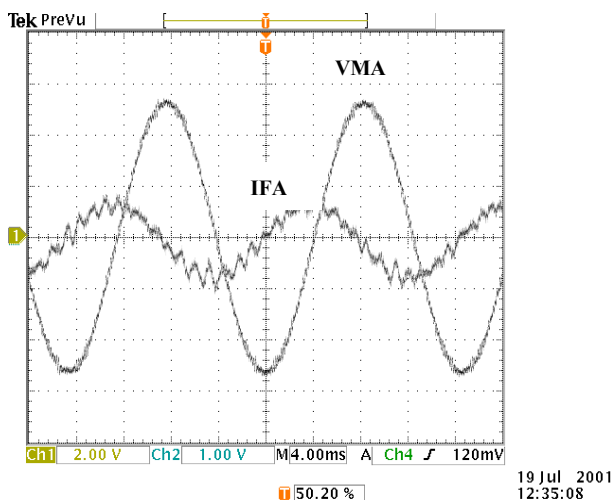


Рис. 4.11. Сигналы выходного напряжения привода и емкостного тока фильтра в контрольных точках VMA и IFA, позволяющие определить правильность подключения фильтра СТ.

ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

4.10.3. Определение сопротивления статора при использовании длинного кабеля

Если сопротивление кабеля неизвестно, то вместо определения сопротивления кабеля и двигателя (общее последовательное сопротивление с приводом) можно выполнить этап 1 функции автонастройки. Используйте эту функцию **только** в том случае, если номинальный ток двигателя **составляет не менее 50%** номинального тока привода. Если сопротивление кабеля (2940) уже введено как значение, меньше значения активного сопротивления, то привод вычтет введенное значение сопротивления кабеля из полученного (общего) сопротивления статора и сохранит разницу как сопротивление статора двигателя (1080). Если введено сопротивление кабеля, равное 0,0, то в качестве значения параметра сопротивления статора привод назначит общее (измеренное) сопротивление.



Примечание. Сопротивление статора связано с базовым сопротивлением двигателя, а сопротивление кабеля - с базовым выходным сопротивлением привода. Привод выполняет преобразование только после выполнения этапа 1 функции автонастройки.



Примечание. После выполнения этапа 1 функции автонастройки, коэффициенты контура тока необходимо настроить вручную, чтобы они были соответственно ниже 0,30 и 30,0.

4.11. Настройка кодировщика (если необходимо)

Кодировщик требуется в том случае, если требуется очень жесткий контроль скорости, особенно при низких скоростях. Выполните следующие действия для настройки привода, оснащенного кодировщиком.

1. Установите для параметра привода Control Loop Type (Тип контура управления) (2050) значение CLVC (векторное управление с замкнутым контуром). Если используется синхронный двигатель, выберите значение CSMC (управление синхронным двигателем с замкнутым контуром).
2. Включите вращающуюся нагрузку, выбрав соответствующее направление в меню 2430.
3. Введите параметры меню Encoder (Кодировщик) (1280), как показано.

Encoder PPR	1290	Введите значение числа имп./об. от кодировщика
Encoder filter gain	1300	0.75
Encoder loss threshold	1310	5.0%
Encoder loss response	1320	Open loop (Разомкнутый контур)

4.11.1. Проверка работы кодировщика

Выполните следующие действия для проверки правильности работы кодировщика.

1. Включите привод в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.
2. Сравните (расчетное) значение скорости двигателя и (измеренное) значение скорости кодировщика для различных заданий скорости. Они должны очень точно повторять друг друга. Если разбаланс превышает номинальное скольжение двигателя, проверьте правильность значения параметра Encoder PPR (Имп./об. кодировщика). Чтобы изменить полярность сигнала обратной связи кодировщика, переключите пару A, A' с B, B'.

4.12. Проверка слежения входа

В этом разделе приведены действия по проверке возможностей слежения привода. Следующие действия необходимо выполнять после проверки работы привода в одном из режимов управления (двигателем).

1. Включите привод, задав значение скорости, при которой выходная мощность превышает 20 - 25% номинальной мощности привода.
2. Убедитесь, что расчетные значения входной и выходной мощностей достаточно близки. Иными словами КПД привода составляет 95% и выше. Если это не так, то может потребоваться настройка коэффициентов датчиков напряжения и тока (входного или выходного).

Для определения коэффициентов напряжения и тока потребуются отдельные измерительные приборы. В некоторых приводах установлены измерители качества энергии. Значения качества энергии можно сравнить с расчетными значениями, полученными системой управления привода, чтобы определить реальный коэффициент датчика (значение по умолчанию 1,0). Если измеритель качества энергии отсутствует, то для выполнения независимых измерений можно использовать РТ/СТ.

Таблица 4.7. показывает значения сигналов напряжения/тока в контрольных точках в номинальных условиях. Для каждого сигнала следует сравнить показание на дисплее привода, показание независимых измерений и значение, измеренное в контрольной точке. Сравните эти значения, чтобы определить причину ошибки. Коэффициент датчика привода следует настроить таким образом, чтобы эти измерения отличались друг от друга не более чем на 1%.

Примечание. При увеличении значения коэффициента датчика (для напряжения или тока) увеличивается измеренное значение в системе управления.



ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

▽ ▽ ▽

4

ГЛАВА 5: ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

5.1. Введение

Глава содержит описание некоторых из более сложных вопросов, связанных с областями использования и управления приводом с частотным регулированием Perfect Harmony.

5.2. Режим синхронного перехода

5.2.1. Введение

Термином “переход вверх” обозначается переход работы двигателя от привода с частотным регулированием к линии и последующее разъединение двигателя и привода. “Переход вниз” используется для согласования привода с вращающимся двигателем, отключенным от линии; для отключения двигателя от линии и подключения двигателя к приводу с частотным регулированием.

5.2.2. Настройка перехода и сбоев

Перед попыткой синхронного перехода необходимо проверить параметры генератора команд, выбранные во время предварительного синхронного перехода. Необходимо отключить функции командного генератора, которые могут вызвать сбой перехода. Убедитесь, что профиль скорости, функция изменения полярности и пределы скорости не изменяют входную частоту, когда запрошен синхронный переход. Входная частота рассматривается так же, как и любое другое задание скорости в приводе. См. схему генератора команд (459713).

Во время синхронного перехода могут произойти три аварийных/сбойных состояния.

1. Тайм-аут перехода вверх означает, что переход занял больше времени, чем указано в меню Up transfer timeout (Тайм-аут перехода вверх) (ID = 2760).
2. Тайм-аут перехода вниз означает, что переход занял больше времени, чем указано в меню Up transfer timeout (Тайм-аут перехода вверх) (ID = 2770).
3. Чередование фаз. Указывает на то, что порядок или чередование фаз на входе привода отличается от порядка и чередования фаз на выходе привода.

Тайм-ауты могут служить признаками того, что другие условия способны вызывать сбой перехода. Например, количество оставшихся в приводе ячеек может оказаться недостаточным для поддержания линейного напряжения во время перехода вниз. В этом случае привод устанавливает высокий уровень флага SOP *InsufficientOutputVolts?_1*.

5.2.3. Переход вверх

Переход вверх осуществляется путем разгона двигателя до скорости, которой в приводе с частотным регулированием соответствует задание частоты сети. При этом частота сети является опорным сигналом скорости. После достижения соответствующей частоты необходимо также обеспечить согласование фазы с predetermined сдвигом фаз для предотвращения возникновения переходных процессов и для запуска с питанием от привода с частотным регулированием, когда замкнут линейный контактор. Это действие производится включением контура фазовой синхронизации с использованием линейной частоты, данных о фазе и выходной фазе для настройки с помощью верньера на частоту, которая добавляется к сигналу задания скорости. Далее нагрузка передается на линию с помощью настройки частоты привода для уменьшения тока от привода при увеличении линейного тока. В случае, когда ток привода снижен до минимума, открыт контактор привода и, для окончания перехода, привод вращается по инерции до остановки. Ниже указан алгоритм схемы управления.

1. Запуск привода с частотным регулированием, как обычно, с указанием соответствующей задание скорости. Для начала перехода привод должен находиться в состоянии "RUN".
2. Запуск перехода с помощью флага запроса перехода (*UpTransferRequest_O*), когда это необходимо. Кроме того, включается системный программный таймер для тайм-аута перехода (сбоя перехода). Если сбой перехода не обнаружен, привод переходит в состояние "UP_TRANSFERS" и состояние перехода "TRANSFER_INIT" (A). **Если выходное напряжение привода вследствие шунтирования ячейки меньше напряжения на линии (см. раздел, посвященный сдвигу нейтральной точки во время шунтирования ячейки в этой главе), система управления запретит приводу переход в состояние "DOWN_TRANSFER" и установит высокий уровень флага *InsufficientOutputVolts_1*.**

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

3. В состоянии привода “UP_TRANSFER” переход контролируется с помощью конечного автомата перехода. При переходе в это состояние генератор задания регулятора скорости начинает принимать опорный сигнал измеренной линейной частоты.
4. Как описано выше, в состоянии перехода “TRANSFER_INIT”(A), новая опорная частота скорости соответствует входной линейной частоте (без верньера, предназначенного для коррекции смещения фазы). Привод останется в этом состоянии до тех пор, пока отклонение частоты не станет меньше 0,5 Гц. Теперь состояние перехода изменится на “WAITING_FOR_FREQUENCY_LOCK”(B).

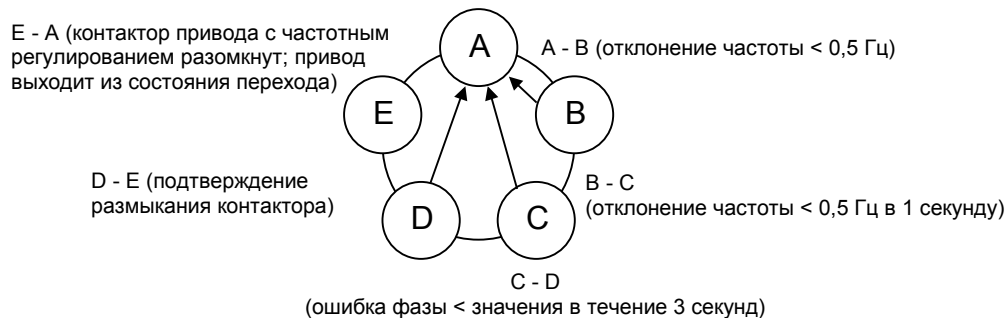


Рис. 5-1. Диаграмма состояний синхронного перехода для “Перехода вверх”

5. В состоянии перехода “WAITING_FOR_FREQUENCY_LOCK”(B) перед переходом в следующее состояние “WAITING_FOR_PHASE_LOCK”(C) привод поддерживает частотную синхронизацию в течение 1 секунды.
6. Корректировка продолжается до тех пор, пока ошибка фазы в течение 3 секунд не будет меньше значения, введенного пользователем. Кроме того, к ошибке может быть добавлена дополнительная компенсация фазового сдвига в градусах, программируемая с помощью элемента меню. Когда минимальная ошибка фазы поддерживается в течение необходимого времени, конечный автомат устанавливает флаг системной программы “UpTransferPermit_I” для включения линейного контактора и переключения в следующее состояние перехода. Этот флаг должен использоваться системной программой для включения линейного контактора.
7. В состоянии перехода “WAITING_FOR_CONTACTOR_CLOSURE”(D) привод поддерживает контур фазовой синхронизации и ожидает подтверждения замыкания линейного контактора. Когда будет определено замыкание контактора с помощью флага системной программы “LineContactorAcknowledge_O”, привод устанавливает состояние “UpTransferComplete_I” и переходит в последнее состояние перехода “TRANSFER_COMPLETE”.
8. В состоянии перехода “TRANSFER_COMPLETE”(E) привод ожидает снятие запроса на запуск привода. Системная программа должна отключить контактор привода, но сохранить линейный контактор замкнутым.
9. Если привод перешел в состояние “UP_TRANSFER”, он может выйти из него только при нормальном завершении перехода, тайм-ауте перехода или в случаях, когда происходит сбой привода или аварийный останов. Если системе не удастся завершить переход до конца периода тайм-аута, возникает тайм-аут перехода. Если тайм-аут происходит перед переходом в состояние “TRANSFER_COMPLETE” (E), привод возвращается в состояние “RUN” и восстанавливает состояние перехода “TRANSFER_INIT”(A). Перед попыткой нового перехода вверх привод выдает предупреждение о сбое перехода и ожидает сброса. Если это происходит в состоянии “TRANSFER_COMPLETE” (E), тайм-аута не будет выдан.

В случае сбоя привод переходит в состояние “Вращение по инерции до остановки”. Сброс установок при сбое необходим для того, чтобы привод перешел в состояние “Ожидание”. Чтобы начать новый переход вверх, необходим повторный запуск привода, описанный в шаге 1. Привод реагирует на CR3 или на блокировку двигателя так же, как на сбой.

5.2.4. Переход вниз

“Переход вниз” используется для передачи вращения двигателя от линии к приводу. В режиме управления NXG перед входом в синхронизм с линейной частотой привод сравнивает входное напряжение на линии и выходное напряжение. Для выполнения такого сравнения необходимо, чтобы в начале перехода вниз контактор привода был замкнут. Привод входит в синхронизм в течение нескольких миллисекунд. Перед указанием готовности к подключению двигателя (или размыканию линейного контактора) привод повышает рабочий ток. Далее показана последовательность перехода вниз.

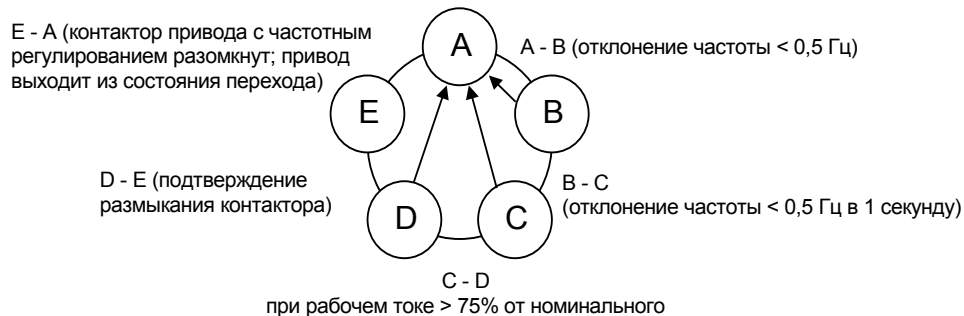


Рис. 5-2. Диаграмма состояний синхронного перехода для “Перехода вниз”

1. Перед началом перехода вниз системе NXG необходимо, чтобы была включена вращающаяся нагрузка, а привод находился в состоянии “Ожидание”. Предположим, что перед запуском двигатель работает от линии, линейный контактор замкнут и привод получило подтверждение контактора.
2. Установлен флаг системной программы запроса перехода вниз (`DownTransferRequest_O`).
3. На привод передается “запрос на запуск”.
4. Привод передает разрешение (`DownTransferPermit_I`), используемое для замыкания выходного контактора привода с частотным регулированием. Начинается считывание выходного напряжения привода. Все это время привод остается в состоянии готовности “IDLE”. Когда разница выходной частоты привода и входной частоты станет меньше S Гц, привод перейдет в состояние “DOWN_TRANSFER”. Если выходное напряжение привода вследствие шунтирования ячейки меньше напряжения на линии (см. раздел, посвященный сдвигу нейтральной точки во время шунтирования ячейки в этой главе), система управления запретит приводу переход в состояние “DOWN_TRANSFER” и установит высокий уровень флага `InsufficientOutputVolts_I`.
5. Состояние “DOWN_TRANSFER” содержит пять состояний перехода (см. **Рис 5-2**).

```
TRANSFER_INIT(A),
WAITING_FOR_FREQUENCY_LOCK(B),
WAITING_FOR_TORQUE_TO_REACH_75_PERCENT(C),
WAITING_FOR_CONTACTOR_OPENING(D) и
TRANSFER_COMPLETE(E).
```

После входа в состояние “DOWN_TRANSFER” привод первоначально находится в состоянии перехода “TRANSFER_INIT(A)” и быстро переходит в состояние “WAITING_FOR_FREQUENCY_LOCK(B)”.

6. Теперь, когда привод согласован с линейной частотой, он начинает повышать величину рабочего тока двигателя для подготовки к передаче управления двигателем от линии к приводу. Переход из состояния С в D происходит, когда рабочий ток больше или равен 75% от максимально допустимого тока (`Iqs max`). Привод выдает сигнал (устанавливает значение “истина”) для размыкания линейного контактора (`LineContactorUnlatch_I`).
7. Когда PLC разомкнет линейный контактор и выдает подтверждение размыкания линейного контактора (`LineContactorAcknowledge_O`) - состояние “Ложь”, конечный автомат переходит в состояние “TRANSFER_COMPLETE(E)”.

8. Привод выдает сигнал завершения перехода вниз (*DownTransferComplete_I*), после чего запрос на переход вниз (*DownTransferRequest_O*) может быть снят.
9. Привод возвращается к заданной скорости, установленной пользователем.
10. Если возникает тайм-аут перехода, когда привод находится в состоянии “DOWN_TRANSFER”, привод возвращается в состояние “TRANSFER_INIT(A)”. Перед попыткой нового перехода вниз привод выдает предупреждение о сбое перехода и ожидает сброса.

Чтобы остановить привод, когда он подключен к линии, для его остановки необходимо выдать запрос на остановку. При этом выход привода мгновенно отключится. После этого отключите подтверждение контактора привода, разомкните контактор и удалите запрос на переход вниз.

В случае сбоя привод переходит в состояние “Вращение по инерции до остановки”. Сброс установок при сбое необходим для того, чтобы привод перешел в состояние “Ожидание”. Чтобы сбросить установки при сбое, отключите подтверждение контактора привода, разомкните контактор привода и удалите запрос на переход вниз. Для выполнения нового перехода вниз следуйте указанной последовательности, начиная с шага 1. Привод реагирует на CR3 или на блокировку двигателя так же, как на сбой.

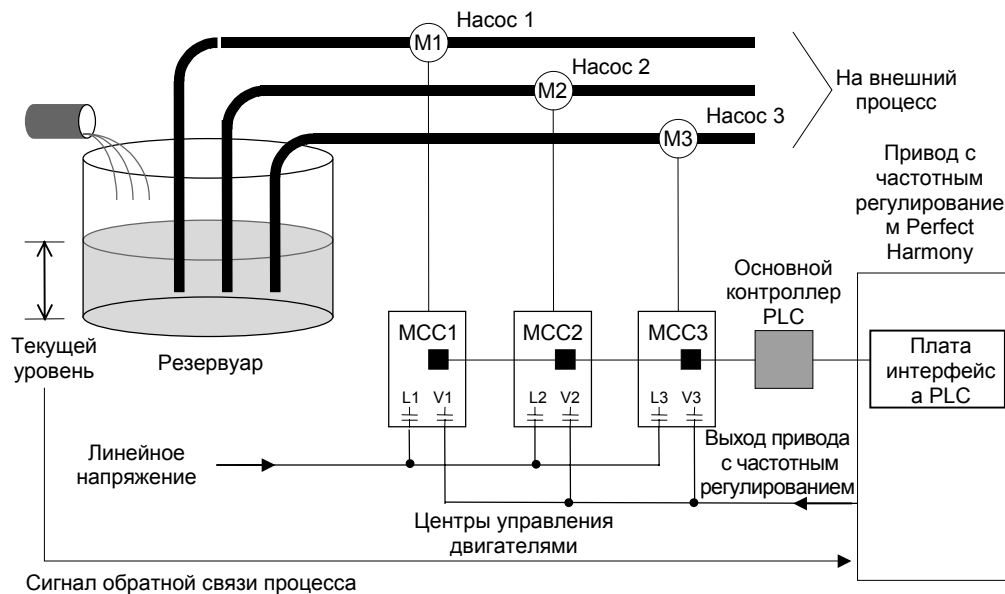
5.2.5. Пример резервуара - синхронный переход с несколькими двигателями и контроллером PLC

Приводы Perfect Harmony можно использовать для управления несколькими двигателями с помощью метода синхронного перехода. Такие системы используются для пропорционального управления группой двигателей по одному. Рассмотрим следующий пример. Резервуар наполняется жидкостью с неизвестной переменной скоростью. Чтобы откачать жидкость, можно использовать до трех насосов для поддержания определенного заданного уровня жидкости в резервуаре (это внешний процесс). Поскольку внешняя системная ошибка (т. е. отклонение от заданного значения в большую или меньшую сторону) сохраняется при выполнении внешнего процесса (например, значение обратной связи превышает значение регулируемой величины), привод включает первый двигатель (например, насос) для устранения ошибки и восстановления заданного уровня жидкости в резервуаре. Если ошибка внешнего процесса сохраняется (т. е. уровень в резервуаре по-прежнему превышает заданное значение), то это значит, что, вероятно, первый насос не может поддерживать заданное значение уровня даже при 100% скорости. В этом случае первый насос плавно переключается на линейное напряжение (при скорости в 100%) и включается второй насос. Если ошибка внешнего процесса остается, второй насос можно так же как и первый (при 100%) подключить напрямую к напряжению линии и включить третий двигатель с управлением от привода. Эта передача управления приводом от одного двигателя к другому может осуществляться при использовании одного привода Perfect Harmony и нескольких двигателей.

Рис 5-3. На изображен процесс откачивания жидкости из резервуара с помощью насосов 1, 2 и 3 (в которых используются соответственно асинхронные двигатели M1, M2 и M3). При заполнении резервуара выше заданного уровня (контролируется сигналом внешней обратной связи) привод начинает управление двигателем M1 (через центр управления двигателем MCC1) для поддержания этого уровня. По мере повышения уровня в резервуаре двигатель насоса 1 достигнет 100% скорости. Если уровень в резервуаре продолжает повышаться, привод Perfect Harmony осуществляет “переход вверх”. Этот процесс подразумевает электронное переключение управления двигателем M1 на линию (а не от привода с частотным регулированием). Этот процесс выполняется постепенно с помощью сети последовательной связи (например, протокол MODBUS) и пары контакторов с электронным управлением (L1 для управления от линии и v1 для управления от привода частотным регулированием). Во время работы двигателя M1 при 100% скорости (линейное напряжение) двигатель M2 (насос 2) переходит из состояния ожидания в состояние управления от привода с частотным регулированием с помощью команды PLC и контактора v2. Этот процесс повторяется при подключении дополнительных двигателей до тех пор, пока не будет получен сигнал обратной связи от внешнего процесса о достижении заданного значения для уровня в резервуаре. При возникновении отрицательной ошибки весь этот процесс выполняется в обратном порядке (называется “переход вниз”) (т. е. сигнал обратной связи показывает, что измеренное значение ниже заданного значения). Процесс “переход вверх” представлен графически на Рис 5-4. Процесс “перехода вниз” представлен графически на Рис 5-5. На этих графиках показана зависимость мощности двигателя в процентах от времени с непрерывным заданием (положительная ошибка) для переходов “вверх” или без задания (отрицательная ошибка) для переходов “вниз”.

Обратите внимание, что на графиках на Рис 5-4. и Рис 5-5. показаны очень “ровные” наклонные линии. Эти наклоны используются только в качестве иллюстрации и не включают никаких интегральных и дифференциальных поправок. Предполагается непрерывное задание на протяжении периода времени t_4 на Рис 5-4. а t_0 - на Рис 5-5. Описание состояний управления двигателями, используемых в примере на Рис 5-4., приведено в Таблица 5-1. Аналогичное описание для Рис 5-5. приведено в Таблица 5-2.

Примечание. Конечные автоматы для перехода вверх и вниз находятся в управляющей программе Perfect Harmony. Они взаимодействуют с сетью PLC интегратора системы управления через управляющую программу системы привода для обработки согласования между каждым центром управления двигателя (МСС) и приводом. Все управляющие сигналы для привода с частотным регулированием и линейных реакторов управляются с контроллера PLC интегратора системы.



5

Рис. 5-3. Описание примера применения перехода

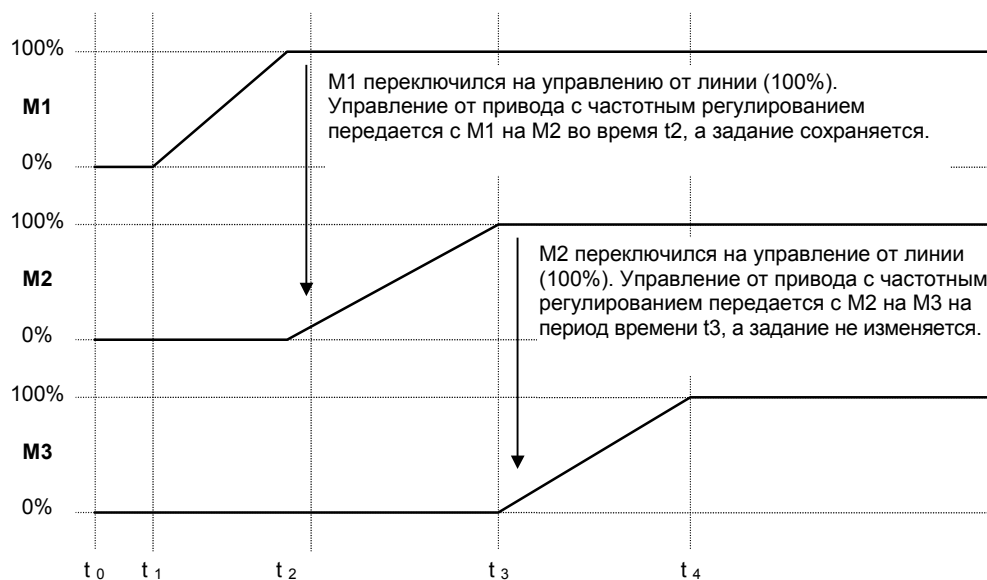
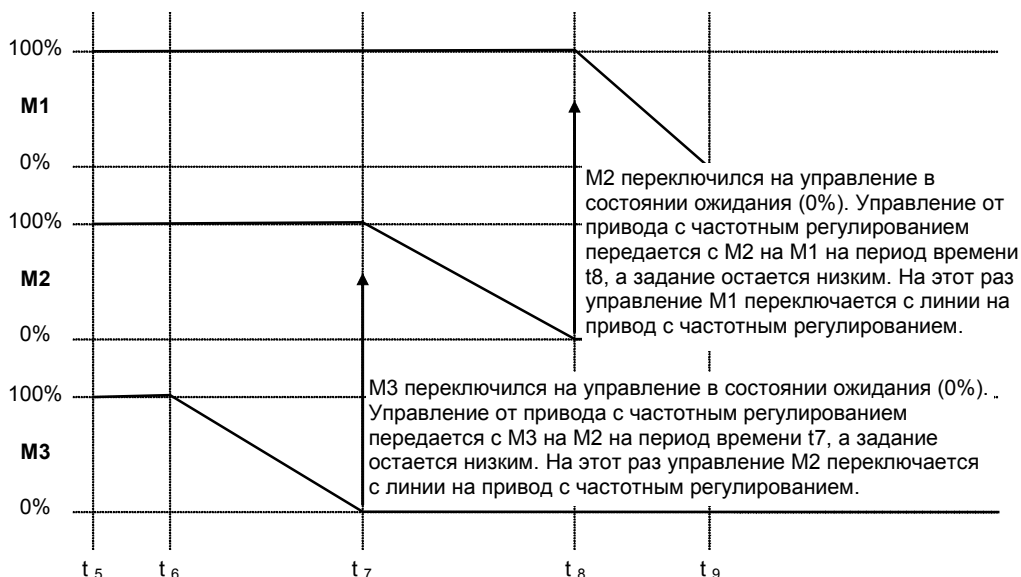


Рис. 5-4. Графическое представление примера “перехода вверх” при непрерывном задании

Таблица 5-1. Состояния управления двигателями в примере “перехода вверх”

Время	M1	M2	M3
t_0	Привод с частотным регулированием (0-100%)	Off (Выкл.) (0%)	Off (Выкл.) (0%)
t_1	Привод с частотным регулированием (0-100%)	Off (Выкл.) (0%)	Off (Выкл.) (0%)
t_2	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (0-100%)	Off (Выкл.) (0%)
t_3	Линия (100%)	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (0-100%)
t_4	Линия (100%)	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (100%)



5


Рис. 5-5. Графическое представление примера “перехода вниз” при отсутствии задания

Таблица 5-2. Состояния управления двигателями в примере “перехода вниз”

Время	M1	M2	M3
t_5	Линия (100%)	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (100%)
t_6	Линия (100%)	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (100-0%)
t_7	Линия (100%)	Привод с частотным регулированием (100-0%)	Off (Выкл.) (0%)
t_8	Привод с частотным регулированием (100-0%)	Off (Выкл.) (0%)	Off (Выкл.) (0%)
t_9	Привод с частотным регулированием (100-0%)	Off (Выкл.) (0%)	Off (Выкл.) (0%)

5.2.6. Интерфейс PLC

Например, Modicon-совместимый интерфейс PLC находится в каждом центре управления двигателем. Эти контроллеры PLC подключены по сети к главному контроллеру MODBUS (например, ПК) и плате связи привода Perfect Harmony. См. Рис 5-6.

Примечание. Интерфейс контроллера PLC относится только к последовательному интерфейсу MODBUS корпорации Modicon. 

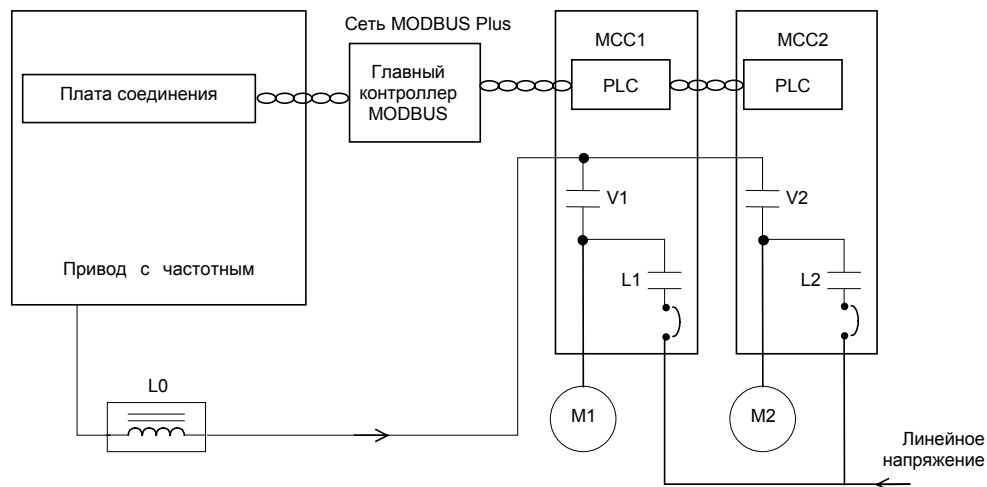


Рис. 5-6. Принципиальная схема связи с использованием сетевой конфигурации Modbus

5

5.2.7. Переход “вверх” (от управления от привода с частотным регулированием к управлению от линии)

В этом разделе описаны необходимые шаги для перехода вверх. Переходы из одного состояния в другое графически показаны на Рис 5-7. Если привод еще не был запущен, контроллер PLC должен сначала замкнуть выходной контактор привода с частотным регулированием.

1. Контроллер PLC выдает “запрос на переход вверх” [*UpTransferRequest_O*].
2. Если привод еще не был запущен, контроллер PLC выдает “запрос на запуск” [*RunRequest_O*].
3. Контроллер PLC выдает приводу с частотным регулированием подтверждение замыкания выходного контактора [*VFDContactorAcknowledge_O*].
4. Привод переключается на линейную частоту и выполняет фазовую синхронизацию с линией в течение 3 секунд.
5. Привод с частотным регулированием выдает контроллеру PLC команду “Разрешить переход вверх” [*UpTransferPermit_I*].
6. Линейный контактор (например, L1) замыкается контроллером PLC.
7. Контроллер PLC сообщает приводу с частотным регулированием, что линейный контактор (например, L1) замкнут.
8. Привод получает сигнал “подтверждение замыкания линейного контактора” [*LineContactorAcknowledge_O*] и передает контроллеру PLC сообщение “переход вверх завершен” [*UpTransferComplete_I*].
9. Контроллер останавливает привод с частотным регулированием через последовательный интерфейс, удалив “запрос на запуск” [*RunRequest_O*].
10. Контроллер PLC удаляет “запрос на переход вверх” [*UpTransferRequest_O*].
11. Контактор привода с частотным регулированием (например, V1) размыкается контроллером PLC.
12. Контроллер отключает сигнал “линейный контактор замкнут” [*LineContactorAcknowledge_O*] на привод с частотным регулированием.

13. Новые параметры двигателя загружаются через последовательный интерфейс для использования в следующей операции (или привод с частотным регулированием остается в режиме ожидания). Это действие возможно в версии программного обеспечения NXG 2.3 или более поздней.

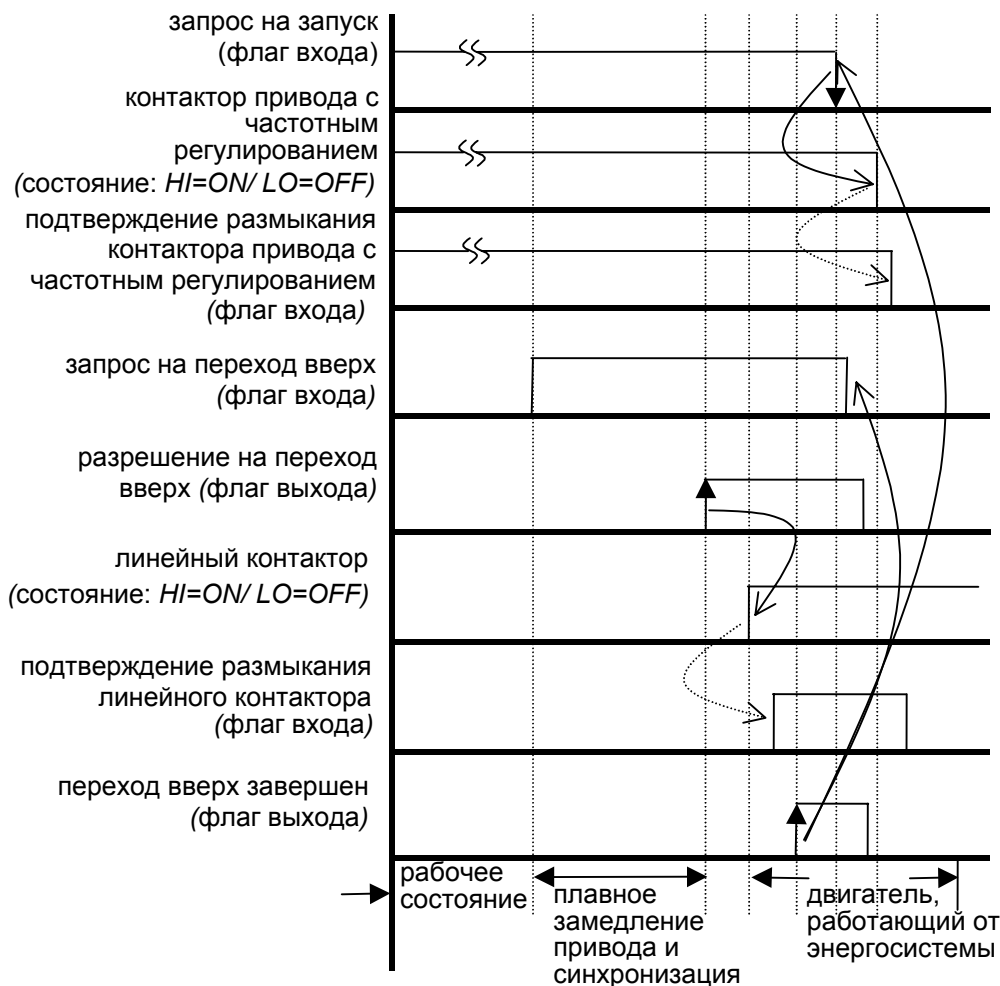


Рис. 5-7. Изменение состояния во время перехода вверх.

(Стрелки $\downarrow\uparrow$ показывают переходы, используемые в интерфейсе пользователя (например, контроллером PLC) для управления процессом.)

5.2.8. Переход “Вниз” (от управления от линии к управлению от привода с частотным регулированием)

Процесс перехода вниз (см. **Рис. 5-8.**) состоит из следующих действий. Предполагается, что в начале этой процедуры линейный контактор замкнут.

1. Контроллер PLC загружает необходимые параметры двигателя в систему привода с частотным регулированием через последовательный интерфейс. (Это действие возможно в версии программного обеспечения NXG 2.3 или более поздней.)
2. Контроллер выдает “запрос на переход вниз” [DownTransferRequest_O].
3. Контролер выдает приводу “запрос на запуск” [RunRequest_O].
4. Контроллер PLC выдает приводу с частотным регулированием подтверждение от линейного контактора [LineContactorAcknowledge_O].
5. Привод с частотным регулированием выдает контроллеру PLC команду “выполнить переход вниз” [DownTransferPermit_I].

6. Контроллер PLC замыкает контактор привода с частотным регулированием и передает приводу сигнал, указывающий на то, что контактор привода (например, V1) замкнут [VFDContactorAcknowledge_O].
7. Привод с частотным регулированием синхронизируется с линейной частотой и выдает контроллеру PLC сигнал на “размыкание линейного контактора” [LineContactorUnlatch_I].
8. Контроллер PLC проверяет, что в приводе не произошел сбой.
9. Линейный контактор (например, L1) размыкается контроллером PLC, и сигнал [LineContactorAcknowledge_O] отключается.
10. Привод с частотным регулированием передает контроллеру PLC сообщение “переход вниз завершен” [DownTransferComplete_I].
11. Контроллер PLC удаляет “запрос на переход вниз” [DownTransferRequest_O].
12. Привод с частотным регулированием выходит на заданную величину, заданную контроллером PLC.

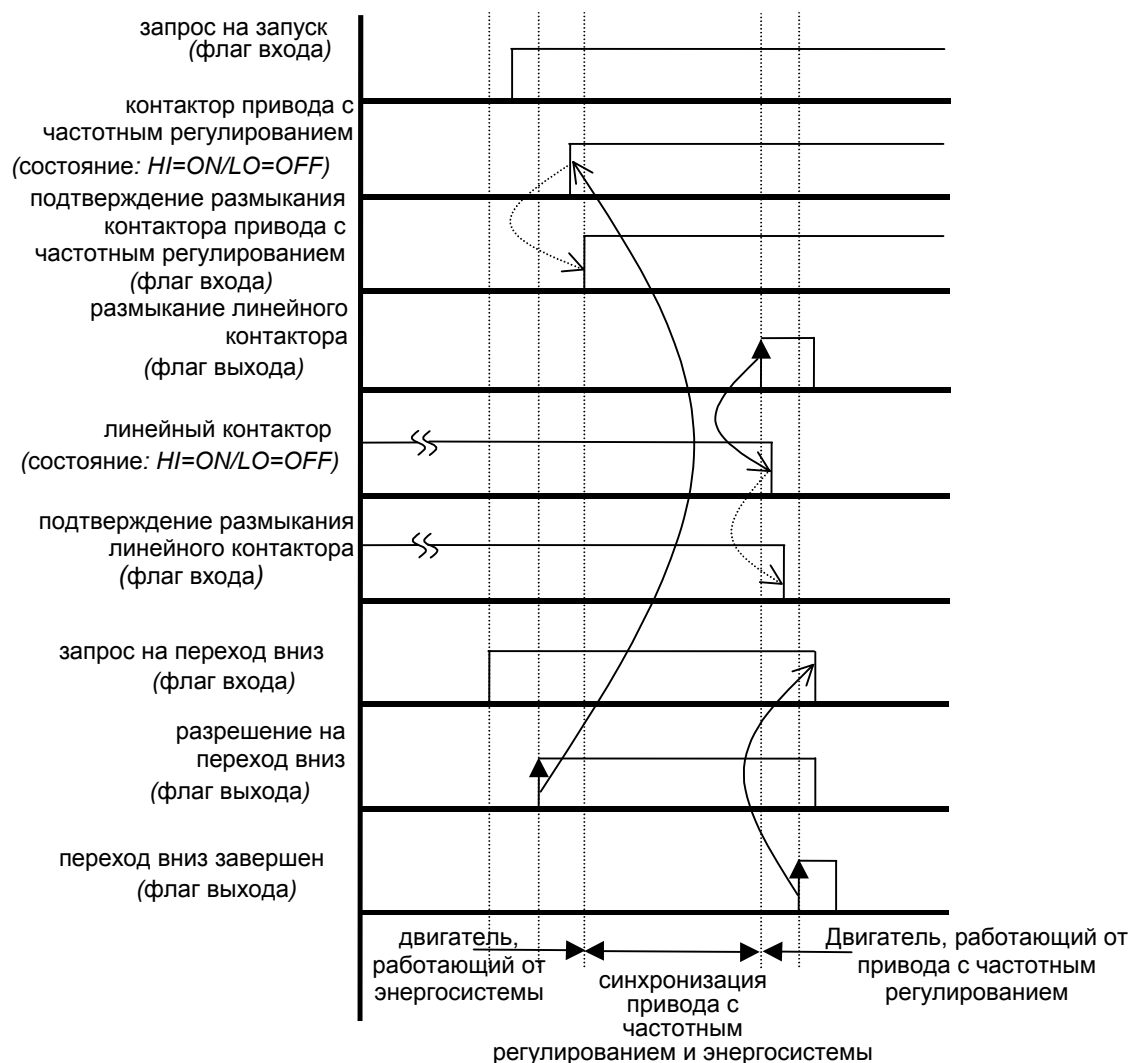


Рис. 5-8. Изменение состояний во время перехода вниз.

(Стрелки $\downarrow\uparrow$ показывают переходы, используемые в интерфейсе пользователя (например, контроллером PLC) для управления процессом.)

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

5.2.9. Необходимые сигналы

Таблица 5-3 В приведено описание сигналов, которые необходимы для режима синхронного перехода.

Таблица 5-3. Необходимые сигналы и их описание

Сигнал	Описание
<i>UpTransferRequest_O</i>	Входной сигнал от контроллера, который используется для запроса передачи управления от привода с частотным регулированием линии.
<i>DownTransferRequest_O</i>	Входной сигнал от контроллера, который используется для запроса передачи управления от линии приводе с частотным регулированием.
<i>VFDContactorAcknowledge_O</i>	Входной сигнал от контроллера для обозначения состояния выходного контактора привода с частотным регулированием.
<i>LineContactorAcknowledge_O</i>	Входной сигнал от контроллера для обозначения состояния линейного контактора.
<i>UpTransferPermit_I</i>	Разрешение замыкания линейного контактора во время перехода вверх.
<i>UpTransferComplete_I</i>	Сигнал, обозначающий успешную синхронизацию привода с линией, после получения которого контролер может удалить запрос на запуск и запрос на переход вверх.
<i>LineContactorUnlatch_I</i>	Сигнал для размыкания линейного контактора во время перехода вниз.
<i>DownTransferPermit_I</i>	Разрешение замыкания выходного контактора привода с частотным регулированием во время перехода вниз.
<i>DownTransferComplete_I</i>	Сигнал, обозначающий успешный переход вниз, после получения которого контролер может удалить запрос на переход вниз.

5

5.2.10. Описание дополнительных параметров

Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700) используется только для синхронного перехода. Элементы меню и их описание приведены в Таблица 5-4. Эту информацию также можно получить в Главе 3 данного руководства.

Таблица 5-4. Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Phase I gain (Коэффициент усиления фазы I)	2610		2	0	15	Коэффициент интегратора фаз.
Phase P gain (Коэффициент усиления фазы P)	2620		4	1	12	Коэффициент передачи пропорционального регулятора фазы.
Phase offset (Смещение фазы)	2630	Градусы	0	0	180	Определяет заданный сдвиг фазы, который используется во время перехода вверх. Он выражается в градусах.

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Phase error threshold (Порог ошибки фазы)	2640	Градусы	1,5	0	5	Определяет ошибку синхронизации фазы во время перехода вверх. Этот параметр настраивает величину допустимой ошибки во время синхронизации фаз и выражается в градусах.
Frequency Offset (Смещение частоты)	2750	%	0	-10	10	Смещение частоты, которое используется во время перехода вниз.

5.3. Режим вращающейся нагрузки

С помощью функции вращающейся нагрузки привод может определить скорость уже вращающегося двигателя. Таким образом, привод может выдавать выходное напряжение той же частоты, что и вращающийся двигатель, и снизить возможность возникновения переходных процессов скорости. Функция вращающейся нагрузки в системе управления NXG состоит из двух этапов. Во время первого этапа вращающаяся нагрузка работает автоматически при включении и не требует настроек пользователем. Система управления привода контролирует поток двигателя и позволяет выполнить немедленный повторный пуск. Этот этап можно использовать, если можно определить поток в двигателе. Как правило, привод может мгновенно выполнять перезапуск, если промежуток времени с момента отключения привода и перезапуска составляет от 3 до 4 постоянных времени двигателя.

Второй этап состоит из функции сканирования, во время которой на двигатель подается ток, постоянный по величине (которая задается с помощью параметра Current Level Set Point (Заданный уровень тока)), но переменной частоты. Система управления контролирует измеренный поток двигателя, а когда поток двигателя превышает порог потока (устанавливаемые с помощью параметра Scan End Threshold (Предел окончания сканирования)), система управления считает, что примененная частота равна скорости вращения двигателя. На этом этапе необходимо настроить параметры, чтобы сканирование выполнялось правильно.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

5.3.1. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420)

Таблица 5-5. Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Spinning Load Mode (Режим вращающейся нагрузки)	2430		Off (Выкл.)			С помощью этого параметра можно установить функциональный режим вращающейся нагрузки. <ul style="list-style-type: none">• Off (Выкл.)• Forward (Вперед)• Reverse (Назад)• Both (Оба)
Scan end threshold (Предел окончания сканирования)	2440	%	20	1	50	Если во время сканирования измеренный поток двигателя превысит установленное значение, привод считает, что текущая выходная частота совпадает со скоростью двигателя. Для порога обычно устанавливается значение 20%. Для двигателей с высоким током намагничивания это значение необходимо уменьшить, и наоборот.
Current level set point (Заданный уровень тока)	2450	%	20	1	50	С помощью этого параметра устанавливается амплитуда тока, который подается на двигатель (с помощью привода) при сканировании для скорости двигателя. Для него обычно устанавливается значение 20% либо значение параметра тока холостого хода двигателя.
Current ramp (Скорость изменения тока)	2460	сек	0,01	0	5	С помощью этого параметра устанавливается время, которое необходимо системе управления для установления уровня тока до сканирования. Значение по умолчанию равно 0,01 с.
Max current (Максимальный ток)	2470	%	50	1	50	С помощью этого параметра устанавливается максимальное значение тока во время сканирования. Привод прекращает сканирование, если эффективный ток превышает это значение. Значение по умолчанию равно 50%.
Frequency scan rate (Скорость сканирования частоты)	2480	сек	3	0	5	С помощью этого параметра устанавливается время сканирования от номинальной скорости до нуля.

Примечание. Параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) должен быть всегда включен для шунтирования ячейки.

5.4. Вход/выход пользователя

5.4.1. Введение

С помощью модулей входа/выхода (цифровой вход/выход, аналоговый вход/выход) пользователь может настроить систему в соответствии с требованиями режима эксплуатации. В системе управления нового поколения используется система входа/выхода Wago®. Эта система состоит из модулей DIN, установленных на направляющие, которые можно легко нарастить, просто подключив дополнительные модули к существующим (см. фотографию ниже). Конфигурация входа/выхода задается с помощью меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800), см. **Таблица 5-7**. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800).

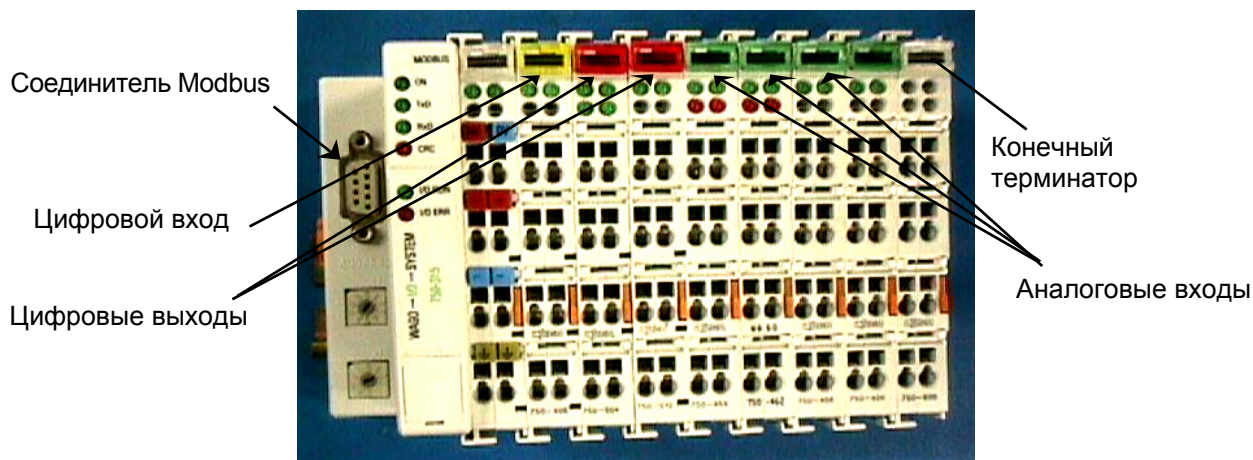


Рис. 5-9. Фото системы входов/выходов Wago

5

Таблица 5-6. Цветные коды модуля входа/выхода Wago

Функция модуля	Цвет
Цифровые выходы	Красный
Цифровой вход	Желтый
Аналоговый вход	Зеленый
Аналоговый выход	Синий
Специальные модули	Бесцветный

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

5.4.2. Настройки соединителя Wago Modbus

Этот раздел включает настройки соединителя MODBUS, который используется для связи между системой управления NXG и системой входов/выходов Wago. Обычно этот соединитель настраивается на заводе, и нет необходимости вносить изменения.

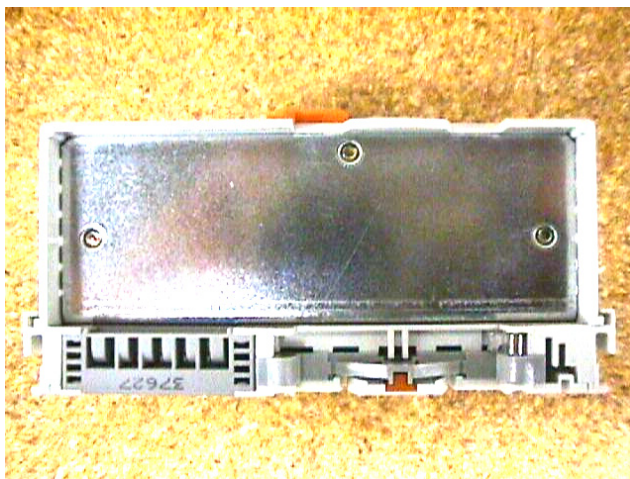


Рис. 5-10. Нижняя часть соединителя Wago MODBUS

На этом рисунке изображена нижняя часть корпуса соединителя WAGO Fieldbus. Для получения доступа к переключателям DIP необходимо снять крышку. Для этого нужно слегка приподнять боковые края нижней части блока, на каждой из которых находится небольшой "выступ". Можно сначала надавить сверху, где находится разъем DB9, нажимая вниз.

5

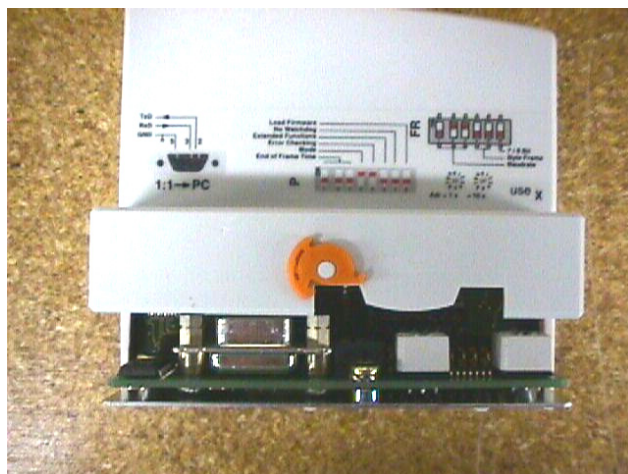


Рис. 5-11. Соединитель Wago MODBUS с открытой крышкой

На этом рисунке изображено, как следует открыть крышку соединителя WAGO Fieldbus, чтобы получить доступ к переключателям DIP.

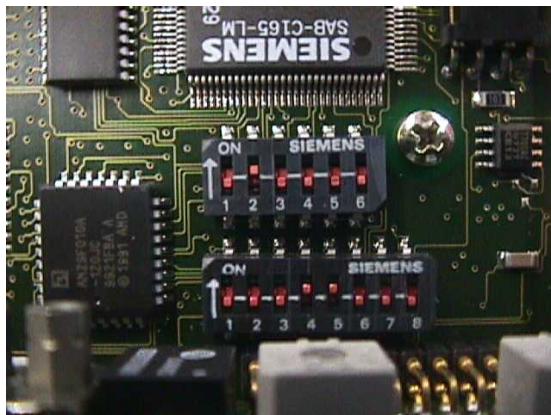


Рис. 5-12. Настройки переключателей DIP соединителя Wago MODBUS

На этом рисунке изображены переключатели DIP в соединителе шины WAGO. Первые три из верхних переключателей DIP, помеченные как FR на пластине крышки, задают скорость передачи в бодах. Переключатель 1 выключен, переключатель 2 включен, а переключатель 3 выключен. Здесь показаны правильные настройки, которые также изображены на рисунке, на котором показана снятая внешняя крышка для получения доступа к переключателям DIP.

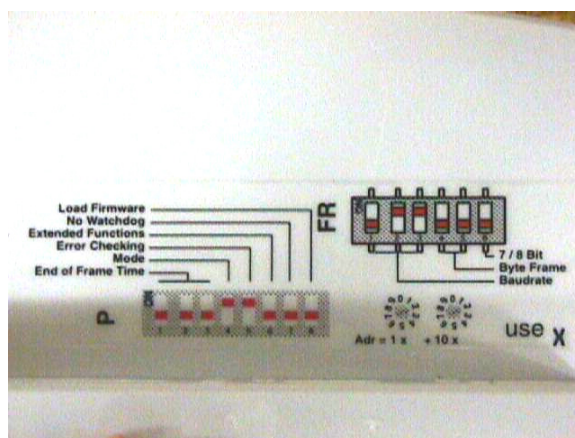


Рис. 5-13 Наклейка с настройками переключателя DIP соединителя Wago MODBUS

5

5.4.3. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)

Внешний вход/выход настраивается с помощью меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800). Пользователь должен определить общее число входов/выходов по следующей таблице для каждого типа входа/выхода (аналоговый вход/выход и цифровой вход/выход). Если число входов/выходов неверно, привод выдаст сообщение “Сбой конфигурации Wago”. После ввода правильного числа входов/выходов, можно произвести сброс сбоя с помощью кнопки Fault Reset (Сброс установок при сбое).

Таблица 5-7. Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Analog Inputs (Аналоговые входы)	2810		0	0	24	Установка числа аналоговых входов в подключенных внешних входах/выходах.
Analog Outputs (Аналоговые выходы)	2820		0	0	16	Установка числа аналоговых выходов в подключенных внешних входах/выходах.
Digital Inputs (Цифровые входы)	2830		0	0	96	Установка числа цифровых входов в подключенных внешних входах/выходах.
Digital Outputs (Цифровые выходы)	2840		0	0	64	Установка числа цифровых выходов в подключенных внешних входах/выходах.

5.4.4. Цифровой вход/выход

5

Данные цифровых входов/выходов доступны и используются только в системной программе. В системной программе определены имена переменных для внешних цифровых входов и выходов. Пользователь имеет возможность написать системную программу и использовать сигналы на этих входах/выходах для необходимых целей. Имена переменных системной программы для входов/выходов задаются в зависимости от места или последовательности установки модуля в систему входов/выходов Wago. Например, если к системе Wago подключены один модуль с цифровыми входами и один модуль с цифровыми выходами, системная программа определит их следующим образом.

Модуль с цифровыми входами №1: (предполагается, что модуль имеет 4 входа)

от *ExternalDigitalInput01a_I* до *ExternalDigitalInput01d_I*

Модуль с цифровыми выходами №1: (предполагается, что модуль имеет 2 выхода)

от *ExternalDigitalOutput01a_I* до *ExternalDigitalOutput01b_I*

Если добавить дополнительные модули, они будут определены следующим образом.

Модуль с цифровыми входами №2: (предполагается, что модуль имеет 4 входа)

от *ExternalDigitalInput01e_I* до *ExternalDigitalInput01h_I*

Модуль с цифровыми выходами №2: (предполагается, что модуль имеет 2 выхода)

от *ExternalDigitalOutput01c_I* до *ExternalDigitalOutput01d_I*

5.4.5. Меню Analog Output (Аналоговый выход) (4660)

Аналоговые выходы настраиваются с помощью параметров списка выбора в меню Analog Output (Аналоговый выход) (от 4661 до 4721). Сначала отображается список выбора, в котором можно выбрать переменную вывода для модуля с аналоговыми выходами. Для завершения настройки установите тип выхода (униполярный или биполярный) и значение в процентах, чтобы определить максимальное значение аналогового выхода и коэффициент переменной.

Таблица 5-8. Аналоговый выход №1 (4661)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Analog variable (Переменная аналогового выхода)	4662					Эта переменная задает источник для аналогового выхода №1.
Output module type (Тип выходов модуля)	4663					Установка типа выхода для модуля (униполярный или биполярный).
Full range (Весь диапазон)	4664	%	0	0	300	Масштабирование диапазона выхода выбранной переменной.

5.4.6. Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4100)

Аналоговые входы настроены для получения преобразованных данных от модулей пользователей, выбираемых как 0 - 20 мА, 4 - 20 мА, 0 - 10 В. Пользователь определяет минимальные и максимальные значения для коэффициентов, а также как порог и действие при Loss of Signal (Потере сигнала). Все аналоговые входы могут быть использованы компаратором для дополнительных функций управления (см. меню Настройка компаратора (4800) в Главе 3).

Таблица 5-9. Меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) (4100)

Параметр	Код	Единицы измерения	Значение по умолчанию	Мин. значение	Макс. значение	Описание
Source (Источник)	4105					С помощью этого параметра устанавливается источник для аналогового входа №1. Это может быть любой из 24 внешних аналоговых
Type (Тип)	4110		0 - 20 мА			С помощью этого параметра устанавливается режим работы аналогового входа 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 мА • 4 - 20 мА • 0 - 10 В
Min input (Мин. вход)	4120					Минимальное значение для аналогового входа.
Max input (Макс. вход)	4130					Максимальное значение для аналогового входа.
Loss point threshold (Порог точки)	4140					Порог, при котором активируется действие при потере сигнала.
Loss of signal action (Действие при потере сигнала)	4150		Preset (Предварительная установка)			Выбор действия при потере сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Preset (Предварительная установка) • Maintain (Поддержка) • Stop (Останов)
Loss of signal setpoint (Заданное значение потери сигнала)	4160					Предварительно установленная скорость при потере сигнала.

5.5. Система координат сигналов для системы управления двигателем

Для сигналов системы управления, которые используются для управления двигателем необходимо назначить полярность для использования в четырех квадрантах управления и сохранения согласованности алгоритмов. В этом разделе перечислены эти сигналы, а также описано значение полярностей в различных квадрантах.

5.5.1. Система координат

Система координат содержит четыре квадранта режимов работы двигателя. Они разделены слева направо по направлению вращения и сверху вниз крутящим моментом машины. Поток энергии от привода к машине называется прокруткой, а от машины к двигателю - рекуперацией или торможением. Эта диаграмма изображена на Рис 5-14.

Рис. 5-14 отображает взаимосвязь между полярностями сигналов. Например, начиная из состояния покоя (в точке пересечения осей), если к двигателю прикладывается положительный крутящий момент, ускорение будет положительным, а результирующая скорость увеличится в прямом направлении. Это описывается следующим уравнением:

$$\alpha = \frac{T}{J} \qquad \omega = \int \alpha dt$$

где:

- α = ускорение
- J = момент инерции (величина без знака)
- T = крутящий момент
- ω = скорость вращения.

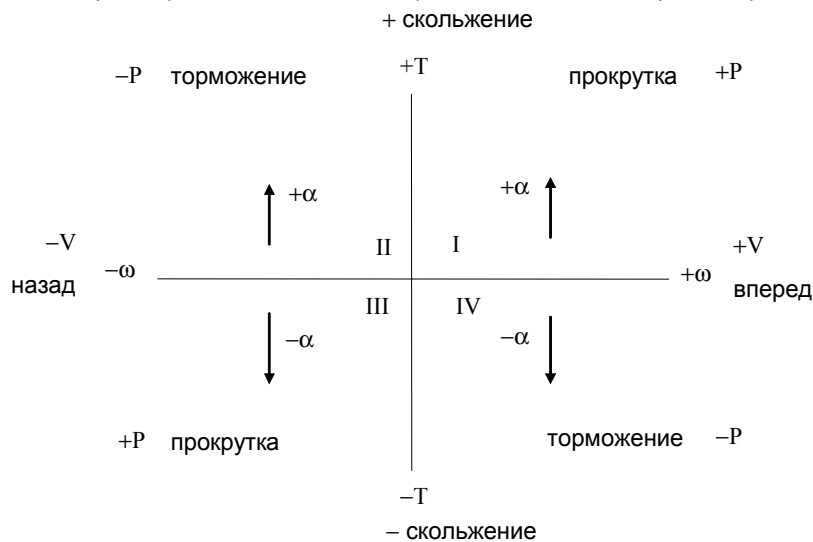


Рис. 5-14. Четыре квадранта режимов работы двигателя

Затем работа переходит в квадрант IV, в котором отрицательный крутящий момент создает отрицательное ускорение (замедление), которое останавливает двигатель. Если постоянно прикладывается один и тот же крутящий момент, скорость двигателя снизится до нуля и ускорение начнется в обратном направлении, с отрицательной скоростью вращения (ω) в квадранте III. Если прикладывается положительный крутящий момент, двигатель переходит в квадрант II и замедляется. Так как скорость вращения отрицательная и начинает убывать, приближаясь к положительному значению, ускорение должно быть положительным для соответствия уравнениям, приведенным выше. И снова, если крутящий момент сохраняется постоянным, скорость двигателя снизится до нуля, а затем двигатель будет ускоряться в прямом направлении, возвращаясь в квадрант I.

Гетеродинное напряжение должно быть всегда противоположно направлению вращения и использоваться только в случае торможения или отрицательного потока энергии. Таким образом, в квадрантах разгона (I и III) оно равно нулю, а в квадрантах торможения (II и IV) полярность частоты электрического тока противоположна.

5.5.2. Полярности сигналов

Таблица 5-10. Полярности сигналов

Сигналы	Квадрант 1	Квадрант 2	Квадрант 3	Квадрант 4
Скорость вращения (ω_r)	+	-	-	+
Электрическая частота (ω_s)	+	-	-	+
Скольжение (ω_{slip})	+	+	-	-
Крутящий момент	+	+	-	-
Ток (I_q)	+	+	-	-
Напряжение (v_{qs})	+	+	-	-
Ускорение	+	+	-	-
Гетеродинное напряжение (ω_{inj})	0	+	0	-
Питание (поток)	+	-	+	-
Ток намагничивания (I_d)	+	+	+	+
Напряжение (v_{ds})	+	+	+	+



Примечание. Для электрической частоты (ω_s) в квадрантах торможения (II и IV), в которых скорость скольжения направлена против скорости вращения, когда величина скорости вращения приблизится к скорости скольжения, полярность может меняться (если скорость скольжения больше скорости вращения, знак будет соответствовать скорее скорости скольжения, а не скорости вращения). Это объясняется соотношением $\omega_s = \omega_r \pm \omega_{slip}$.

5.6. Механическое байпасное соединение

Когда привод Perfect Harmony был впервые представлен на рынке, его наиболее характерными свойствами стали улучшенные показатели качества электроэнергии в точках подключения, а также на интерфейсе двигателя. Теперь появилось третье качество - высокая надежность благодаря наличию резервных компонентов в этих приводах. Механическое шунтирование ячейки - это функция, позволяющая реализовать это третье качество привода.

Параметр механического шунтирования ячейки реализуется путем добавления контактора на входе каждой ячейки, как показано на Рис. 5-15. Теперь, когда система управления определит неисправность ячейки, можно отправить команду на замыкание соответствующего контактора. При этом от цепи отсоединяется выход ячейки, а две смежные ячейки соединяются вместе, тем самым эффективно исключая неисправную ячейку из цепи. Затем привод можно запустить повторно и продолжить работу при сниженной мощности.

Не имеет значения, какой компонент ячейки вышел из строя, если только удалось обнаружить эту неисправность. Фактически, можно обнаружить и шунтировать даже неисправность в оптоволоконном соединении с ячейкой. Поэтому данный подход обеспечивает защиту от неисправности любого компонента в цепи питания или в цепи связи, а не только защиту привода от неисправностей в полупроводниковых приборах.

Допустимая степень снижения мощности зависит от сферы применения, однако, в большинстве случаев снижение мощности все же лучше, чем полная остановка. Функция смещения нейтральной точки позволяет уменьшить степень снижения мощности после шунтирования. Описание смещения нейтральной точки приведено в разделе 5.8. С этой функцией связана функция быстрого шунта. Описание функции быстрого шунта приведено в разделе 5.7.

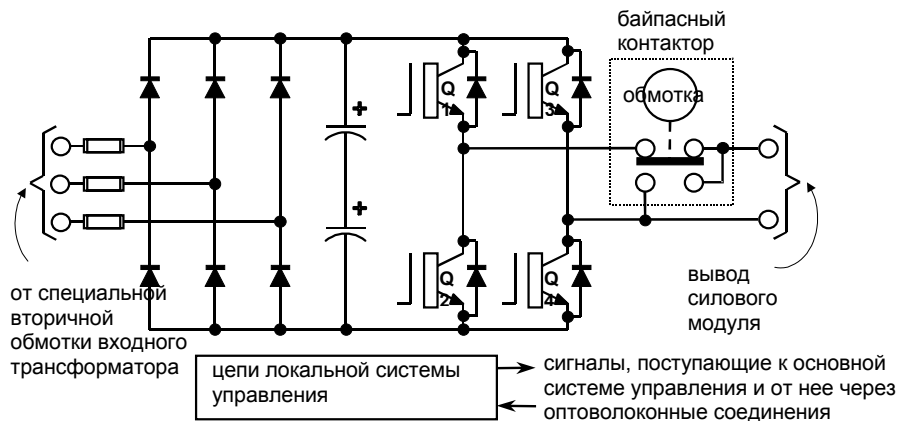


Рис. 5-15. Типичная ячейка с байпасным контактором

5.7. Быстрый шунт

Время работы системы является важным фактором многих процессов. Привод среднего напряжения часто является решающим элементом в процессе, даже небольшой перерыв в работе привода среднего напряжения может привести к остановке всего рабочего процесса. Это в свою очередь приводит к потерям в материале и производственного времени.

К счастью, процесс можно возобновить через S секунды или быстрее. Система управления следующего поколения обладает функцией ограничения времени остановки вращения до S секунды в случае обнаружения неисправности. Эта функция называется быстрый шунт.

Все неисправности ячейки обнаруживаются специальными устройствами. Эти устройства быстро прекращают работу привода, не допуская дополнительных повреждений. Сигнал о неисправности поступает в систему управления. Система управления быстро определяет, какая ячейка неисправна, и запускается процесс шунтирования.

При отключении привода и остановке вращения двигателя он начинает работать как генератор и создает напряжение на разъемах вывода привода. С течением времени это напряжение уменьшается, однако в течение нескольких секунд сохраняется напряжение, близкое к номинальному выходному напряжению привода. При шунтировании одной ячейки остальные ячейки могут быть не в состоянии поддерживать это напряжение, что может привести к повреждению.

Чтобы предотвратить это повреждение, система управления проверяет, возможно ли поддержание выходного напряжения двигателя, пока ячейка не будет шунтирована, а привод - повторно запущен. Если результат этой проверки положительный при первом выполнении, то ячейка может быть шунтирована, а привод получит вращающий момент в течение S секунды после возникновения неисправности. Если напряжение на двигателе слишком высокое, может потребоваться дополнительная задержка, чтобы напряжение постепенно упало.

Для гарантированного шунтирования неисправной ячейки в течение S секунды необходимо запустить привод с таким выходным напряжением, которое можно было бы поддерживать количеством ячеек на одну меньше на каждую фазу. Один из способов достижения этого заключается в использовании в приводе большего количества ячеек, чем то, которое требуется для обеспечения необходимого напряжения. Второй способ заключается в ограничении максимальной скорости. Эти проблемы были изучены и решены еще до установки привода.

Примечание. При неисправности второй ячейки в фазе для системы управления требуется некоторое время, пока напряжение на двигателе не уменьшится, поэтому время шунтирования может превысить S секунды.



Примечание. Функция быстрого шунта позволяет запустить привод и обеспечить крутящий момент на двигателе через S секунды после возникновения неисправности. Для привода может потребоваться больше времени для восстановления заданной скорости.



5.8. Смещение нейтральной точки во время шунтирования

Поскольку ячейки в каждой фазе привода Perfect Harmony расположены последовательно, шунтирование неисправной ячейки не повлияет на нагрузку по току для привода, однако максимальное напряжение будет снижено. Обычно требуемое напряжение двигателя приблизительно пропорционально скорости, поэтому максимальная скорость, с которой привод может работать, тоже будет снижена. Следовательно, при возникновении неисправности в одной или нескольких ячейках важно увеличить напряжение двигателя.

Рис. 5-16 На по Рис. 5-17 показано напряжение на приводе Harmony, в котором ячейки, представленные в виде кружков, показаны как простые источники напряжения. Рис. 5-16 показывает привод с 15 ячейками, в котором ни одна ячейка не шунтирована. При 100%-ом использовании ячеек доступно 100% исходного напряжения. При подаче команды управления напряжением в три фазы ячеек фаза А будет смещена от фазы В на 120° и от фазы С - также на 120° .

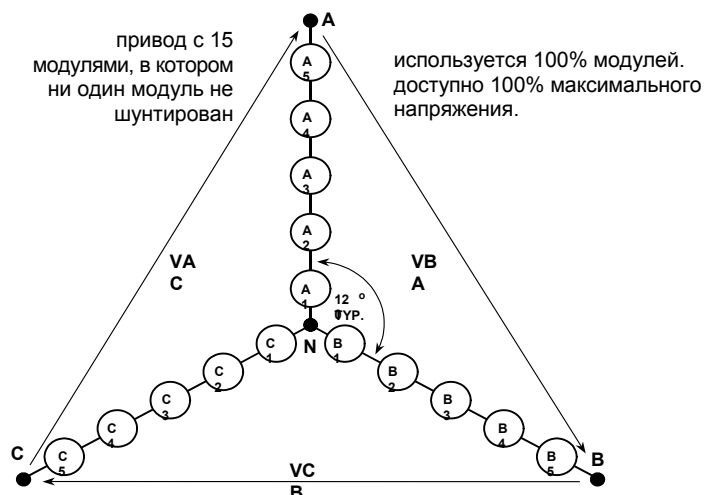


Рис. 5-16. Упрощенная диаграмма привода с 15 ячейками

Если выполняется шунтирование ячеек в одной из фаз привода, выходное напряжение становится неустойчивым, как это показано на Рис. 5-17. Одним из возможных способов устранения этой проблемы является шунтирование одинакового количества ячеек во всех трех фазах, даже если некоторые из этих ячеек исправны. Рис. 5-18 демонстрирует этот подход. Совершенно ясно, что этот метод предотвращает дисбаланс напряжений, однако максимальное напряжение при этом снижается. На Рис. 5-18 87% ячеек исправны, однако используются только 60% ячеек, и доступно только 60% напряжения.

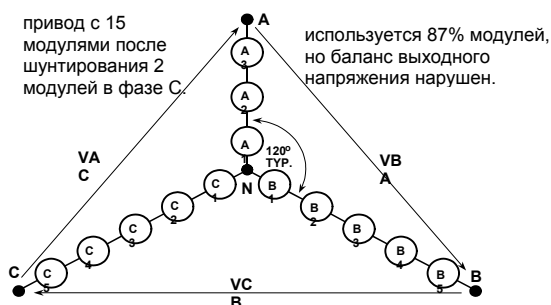


Рис. 5-17. Выход привода с 2 шунтированными ячейками

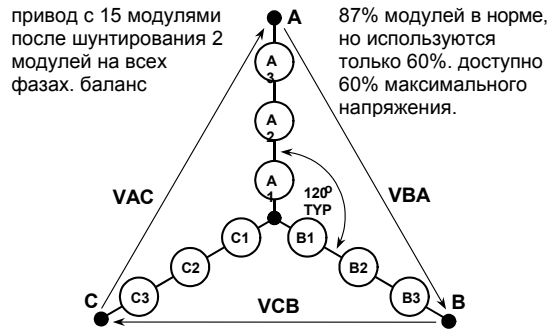


Рис. 5-18. Восстановление баланса на выходе привода с помощью шунтирования функциональных ячеек.

Лучший подход показан на Рис. 5-19. Этот метод заключается в использовании свойства смещения нейтральных точек звезды в ячейках, которые подсоединены к нейтральной точке двигателя. Поэтому нейтральную точку звезды можно сместить относительно нейтральной точки двигателя. При этом можно отрегулировать угол сдвига фаз напряжений ячеек так, чтобы можно было достичь сбалансированного напряжения двигателя, даже если групповые напряжения ячеек не сбалансированы.

Компания ASI Robicon называет этот подход Смещение нейтрали и имеет патент США (5,986,909), в котором дается описание этого подхода. Этот подход эквивалентен внедрению компонента нулевой последовательности в векторы задания напряжения для ячеек. На Рис. 5-19 используются все оставшиеся 87% функциональных ячеек, и доступно 80% исходного напряжения. Углы сдвига фаз напряжений ячеек отрегулированы так, чтобы фаза А была смещена от фаз В и С на 132,5°, а не на 120°, как обычно.

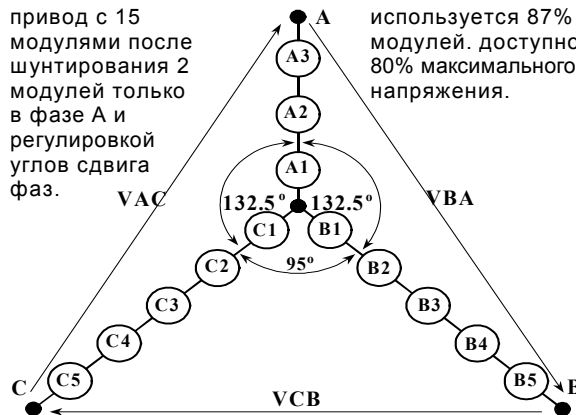


Рис. 5-19. Восстановление баланса на выходе привода с помощью регулировки углов сдвига фаз (смещение нейтрали)

Это же смещение нейтрали можно применить в более экстремальных условиях, как показано на Рис. 5-20 и Рис. 5-21. Рис. 5-20 показывает привод, первоначально имеющий пять ячеек на фазу - всего 15 ячеек. В фазе А исправны все пять ячеек, однако в фазе В неисправна одна ячейка, а в фазе С - две ячейки. Без смещения нейтрали потребовалось бы уменьшить количество ячеек во всех фазах, чтобы количество ячеек было таким, как в фазе С и напряжение на двигателе стало сбалансированным. В фазе В следует выполнить шунтирование одной функциональной ячейки, а в фазе А - двух функциональных ячеек. Будут использоваться только 60% исходных ячеек, и только 60% исходного напряжения будет доступно.

Однако при смещении нейтрали, показанном на Рис. 5-20, выполняется шунтирование только неисправных ячеек. Углы сдвига фаз напряжений ячеек отрегулированы так, чтобы фаза А была смещена от фазы В на $96,9^\circ$, а от фазы С - на $113,1^\circ$, а не на 120° , как обычно. Нейтральная точка звезды в ячейках теперь не совпадает с нейтралью напряжений на двигателе, однако напряжение на двигателе все равно сбалансировано. Благодаря смещению нейтрали используются 80% исходных ячеек, и доступно 70% исходного напряжения.

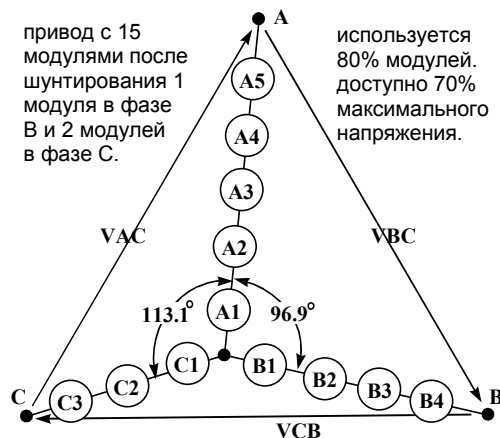


Рис. 5-20. Выход привода после потери 3 ячеек

В качестве другого примера, на Рис. 5-21 показан тот же самый привод с 15 ячейками. В фазе А исправны все пять ячеек, однако в фазе В неисправны две ячейки, а в фазе С - три ячейки. Без смещения нейтрали в фазе В потребовалось бы шунтирование одной функциональной ячейки, а в фазе А - трех функциональных ячеек. В этом случае будут использоваться только 40% исходных ячеек, и будет доступно только 40% исходного напряжения. Однако на Рис. 5-21 выполнено шунтирование только неисправных ячеек. Углы сдвига фаз напряжений ячеек отрегулированы так, чтобы фаза А была смещена от фазы В на $61,1^\circ$, а от фазы С - на $61,6^\circ$. Нейтральная точка звезды в ячейках удалена от нейтрали напряжения на двигателе, однако напряжение на двигателе все равно сбалансировано. При смещении нейтрали используются 67% исходных ячеек, и доступно 50% исходного напряжения.

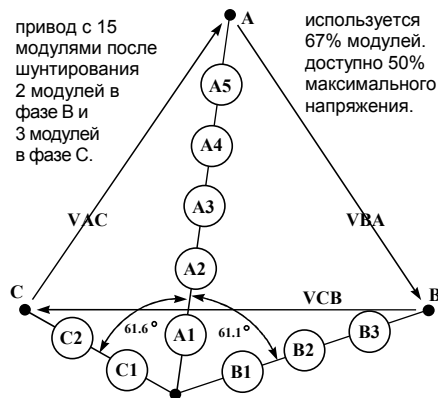


Рис. 5-21. Выход привода после потери 5 ячеек

Рис. 5-22 дает сравнение доступных напряжений при возникновении неисправности в случае, когда смещение нейтрали не выполняется. Во многих случаях наличие дополнительного напряжения при смещении нейтрали определяет возможность продолжения работы при сбое ячеек. Напряжение привода после шунтирования ячейки можно рассчитать с помощью следующей процедуры.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Если X - это наибольшее количество ячеек при шунтировании в **двух фазах**, то максимальное напряжение на выходе двигателя будет следующим:

$$V_{out_bypass} = V_{out} * (2*N - X) / (2*N),$$

где V_{out} - максимальное напряжение на выходе привода ($V_{out} = 1,78*N*V_{cell}$), N - ранг (т.е. общее количество ячеек = $3*N$), а V_{cell} - номинальное напряжение в ячейке.

Пример: Рассмотрим привод с 18 ячейками, напряжение в каждой - 690 В. Максимальное напряжение на выходе двигателя будет (при $N = 6$ и $V_{cell} = 690$),

$$V_{out} = 1,78 * 6 * 690 = 7,37 \text{ кВ.}$$

Теперь, в случае выполнения шунтирования ячейки в фазе А привод имеет 6 рабочих ячеек, в фазе В - 5 ячеек, а в фазе С - 4 ячейки. При этом максимальное напряжение привода в случае смещения нейтрали будет, согласно представленной формуле (при $X = 1 + 2 = 3$, поскольку выполнено шунтирование 2 ячеек в фазе С и 1 ячейки в фазе В)

$$V_{out_bypass} = 7370 * (2 * 6 - 3) / (2 * 6) = 5,53 \text{ кВ}$$

Соотношение (V_{out_bypass} / V_{out}) доступно как Макс. доступное напряжение привода (%MAV) для отображения на клавиатуре и для использования меню Comparator (Компаратор) и Analog Output (Аналоговый выход).

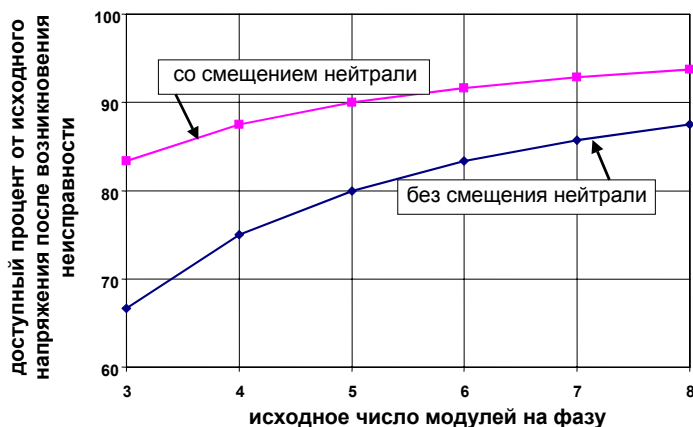


Рис. 5-22. Доступное напряжение после возникновения первой неисправности

Система управления привода использует информацию о неисправных ячейках для автоматического расчета углов сдвига фаз напряжений ячеек, чтобы поддержать сбалансированные напряжения на двигателе. При смещении нейтрали каждая фаза привода работает с различным коэффициентом электрической мощности. В условиях малой нагрузки одна или несколько фаз могут потреблять активную мощность, а остальные фазы обеспечивать питание двигателя. Чтобы предотвратить увеличение (которое затем приводит к выключению привода) постоянного напряжения в ячейках (соответствующее ячейкам, потребляющих активную мощность), система управления автоматически включает функцию "Режим энергосбережения". В условиях малой нагрузки функция энергосбережения приводит к достаточному снижению потока двигателя, заставляя двигатель работать с коэффициентом электрической мощности 70%. В этом режиме компонент тока намагничивания и рабочего тока в двигателе равны, а все ячейки обеспечивают для двигателя активную мощность. При увеличении нагрузки на двигатель уровень потока двигателя будет автоматически увеличиваться, чтобы поддержать коэффициент электрической мощности 70%, пока поток не будет достигнут номинальный поток (или максимально возможный поток). Эта функция обеспечивает обеспечение ячейками эффективной мощности при любых рабочих условиях.

Примечание. При малой нагрузке при шунтировании ячейки активизируется функция энергосбережения, защищающая ячейки от дополнительной зарядки.



5.9. Контроль мощности

Для многих приводов серии Harmony компании ASI Robicon требуются дополнительные измерители качества электроэнергии (PQM). Добавление измерителей PQM может быть дорогостоящим. В системе управления нового поколения эта функция встроена в привод.

Система управления нового поколения выполняет обработку входных сигналов, помогая системе управления привода. Поэтому система привода может определить и отобразить информацию о входе привода. Более того, поскольку система управления постоянно анализирует выход привода, информацию о выходе привода также можно отобразить. **Таблица 5-11** и **Таблица 5-12** представляют список параметров, которые могут отображаться в настоящее время. В будущем будут добавлены и другие параметры. Дополнительные сведения об отображении информации см. в меню Meter (Измеряемые значения) (8).

Таблица 5-11. Вход

Параметры отображения входа
Входной ток фазы А
Входной ток фазы В
Входной ток фазы С
Входное напряжение фазы А
Входное напряжение фазы В
Входное напряжение фазы С
Входная частота
Средняя входная мощность (в киловаттах)
Входной коэффициент электрической мощности
Среднее значение общего гармонического искажения входного тока
КПД
Киловатт/час на входе
Входная реактивная мощность (кВА)

Таблица 5-12. Выход

Параметры отображения выхода
Ток двигателя
Напряжение на двигателе
Ток намагничивания
Рабочий ток
Скорость двигателя
Выходной крутящий момент
Поток двигателя
Скольжение ротора
Выходная мощность
Киловатт/час на выходе

5.10. Двухчастотное торможение

5.10.1. Описание двухчастотного торможения

Во многих системах приводов с частотным регулированием для торможения иногда требуется создавать отрицательный крутящий момент. К сожалению, в настоящее время наиболее популярные статические преобразователи, используемые в приводах с частотным регулированием, не могут отдавать энергию в энергосистему. Поэтому при таком использовании требуются дополнительные контуры, чтобы регенерировать энергию торможения в сетях переменного тока или рассеивать энергию торможения в резисторе. Оба эти решения приводят к повышению стоимости привода с частотным регулированием и особенно непригодны для крупных модульных приводов среднего напряжения с частотным регулированием.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Можно избежать дополнительных устройств электропитания, используя уже существующие контуры и направить постоянный ток в обмотки двигателя. При этом методе энергия торможения рассеивается в двигателе, а увеличение стоимости привода с частотным управлением незначительно. Однако торможение постоянным током не принесет большой эффект, пока имеющийся ток не будет увеличен в несколько раз по отношению к номинальному. Это особенно касается крупных двигателей. Еще одним недостатком является то, что скорость двигателя во время торможения постоянным током определить очень трудно.

Двухчастотное торможение является еще одним методом, при котором можно рассеивать энергию торможения в двигателе. При двухчастотном торможении достигается более высокий крутящий момент на каждый ампер, чем при торможении постоянным током, а также появляется возможность в любой момент определять скорость двигателя. Как и торможение постоянным током, этот подход внедрен в программное обеспечение и не требует дополнительного оборудования, которое может привести к уменьшению надежности привода.

Компания ASI Robicon имеет патент на использование двухчастотного торможения (США 6,417,644).

5.10.2. Работа

Двухчастотное торможение приводит к дополнительным потерям в двигателе, поскольку, кроме обычного набора векторов напряжения для управления скоростью, используется второй набор трехфазных векторов напряжения. Эти дополнительные потери используются для поглощения кинетической энергии, возникающей во время торможения.

Двухчастотное торможение (DFB) имеет два побочных эффекта, от которых имеется следующая защита.

- 1) Пульсация крутящего момента: Величина возникающих пульсаций крутящего момента двигателя может достигать 70% при частоте пульсации с двухчастотным торможением. Однако пользователь может выбрать частоту пульсации крутящего момента с помощью элемента меню для частоты пульсации, чтобы пропустить частоты механического резонанса.
- 2) Нагрев двигателя: Потери при двухчастотном торможении приводят к нагреву двигателя и ограничивают число ступеней замедления (от полной скорости до нулевой), которое можно выполнять повторно. Нагрев двигателя в результате дополнительных потерь не сильнее, чем при запуске. Тепловая модель двигателя в программном обеспечении системы NXG контролирует нагрев двигателя, обусловленный этими потерями, и для индикации чрезмерного нагрева может обеспечить аварийную сигнализацию и/или отключение. (Для получения информации о тепловой модели см. раздел данной главы "Защита двигателя от перегрева".) Поскольку нагрев двигателя не сильнее, чем при запуске, в качестве руководства для определения частоты остановок при двухчастотном торможении можно использовать стандарт MG-1, часть 20.43. Стандарт MG-1 рекомендует два последовательных запуска, если двигатель имеет температуру окружающей среды, или один запуск, если двигатель имеет температуру, не превышающую номинальную рабочую температуру. Эта рекомендация применяется, если момент инерции нагрузки и крутящий момент нагрузки соответствуют тем, которые использовались при разработке двигателя. Чем меньше значения момента инерции нагрузки и/или чем меньше снижение скорости, тем чаще можно использовать двухчастотное торможение.

Второй набор векторов напряжения порождает вектор потока противоположного вращения, который приводит к повышенному скольжению двигателя и к дополнительным потерям в двигателе. Частоту пульсации можно настроить с помощью установки меню, чтобы избежать критических частот (т.е. механических резонансов). Гетеродинное напряжение всегда имеет противоположное направление по отношению к частоте электрического тока двигателя (скорость и направление двигателя). Рисунок 5-23 является блок-схемой, показывающей, как складываются два вектора напряжения (обычный вектор VA1 и вектор VA2, вызывающий потери), чтобы создать функцию торможения. Рисунок 5-24 является осциллограммой двух сложенных векторов напряжения. Кривая напряжения с высокой частотой VA2 показана над кривой напряжения с низкой частотой VA1.

Примечание. Частота пульсации - это входной сигнал системы меню (Код параметра 3370), определяемый конечным пользователем. Он обеспечивает опорный сигнал для создания требуемого дополнительного торможения системы. Его можно регулировать, чтобы избежать резонанса в системе.



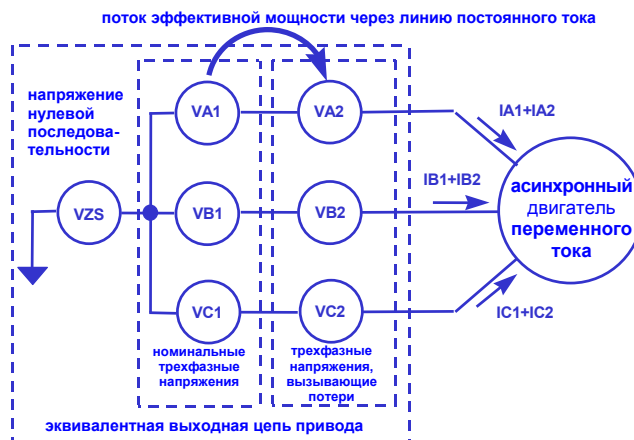


Рисунок 5-23. Блок-схема, показывающая двухчастотные напряжения, сложенные с обычными трехфазными напряжениями.

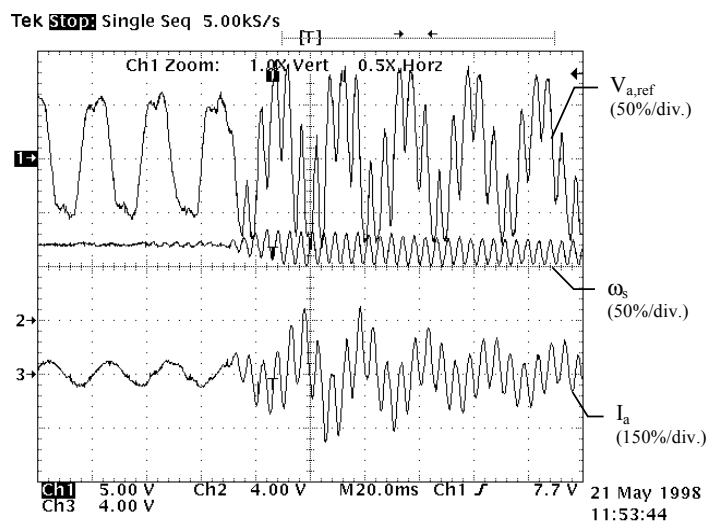


Рисунок 5-24. Осциллограмма, показывающая кривую двухчастотного торможения

При использовании этого метода первый набор векторов управляет крутящим моментом и потоком двигателя и является почти синхронным. Второй набор векторов приводит к потерям в двигателе, в результате которых поглощается энергия, возвращаемая первым набором векторов. Амплитуды двух наборов векторов подобраны таким образом, чтобы наиболее эффективно использовать ограничения тока и напряжения преобразователя. Частота набора векторов, вызывающего потери, должна иметь такое значение, чтобы максимально увеличить потери на ампер. При такой частоте по причине уменьшения тока, вызывающего потери, автоматически уменьшается пульсация крутящего момента.

Основные потери в двигателе - это потери электропроводности, пропорциональные I^2R . Для максимальных потерь на ампер значение R должно быть большим. Значение номинального сопротивления в обмотке двигателя заложено в проекте. К счастью, действующее сопротивление зависит от частоты. Обмотки ротора специально изготовлены с глубоким пазом, поэтому сопротивление (выше нижнего порога) на них увеличивается приблизительно пропорционально частоте.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

По существу, частота вектора, вызывающего потери, должна иметь наиболее высокое значение для максимально эффективного сопротивления. Так как частота, вызывающая большие потери, создает отрицательное скольжение, она будет иметь обратную последовательность. Максимальная подаваемая частота ограничена полосой пропускания управления преобразователя, а также доступным напряжением. Однако, так как набор вектор, вызывающий потери, имеет обратную последовательность, значение частоты ротора будет выше, чем значение частоты статора из-за скорости вращения.

5.10.3. Установка параметров для двухчастотного торможения

В таблице, представленной ниже, приведены описания параметров меню Braking (Торможение) (код 3350). Необходимо выбрать такое значение параметра Pulsation Frequency (Частота импульсов), с помощью которого можно избежать (механических) резонансных частот системы (двигатель, вал и нагрузка). Для определения этих резонансных частот необходимо изучение механической системы. Параметр Brake Power Loss (Потеря тормозной мощности) устанавливает изначальное значение потерь двигателя; значение по умолчанию является удовлетворительным в большинстве случаев. Максимальное напряжение, которое подается на второй (вызывающей потери) частоте, устанавливается с помощью параметра VD loss (Потеря VD). Для этого параметра нельзя установить значение выше, чем 0,5 отн. ед. Настройка этого параметра непосредственно повлияет на максимальный тормозной момент. С помощью параметра Braking Constant (Постоянная торможения) можно установить соотношение потерь мощности, созданных в двигателе, и мощности, поглощенной приводом во время торможения. Использование значения по умолчанию дает существенный запас и предотвращает повышение напряжения шин постоянного тока ячеек до уровня отключения.

Таблица 5-13. Описание параметров для двухчастотного торможения (ДЧТ).

Название параметра	Единицы измерения	Код	Описание	Использование / справка
Enable (Включение)		3360	Включение или выключение двухчастотного торможения (ДЧТ).	Пользователь должен знать о пульсациях крутящего момента и нагреве двигателя, возникающих в результате ДЧТ.
Pulsation frequency (Частота пульсации)	Гц	3370	Частота пульсации крутящего момента при включении ДЧТ.	Регулировка частоты пульсации крутящего момента. Системой управления всегда выполняется пересчет необходимого значения из-за ограниченного разрешения.
Brake power loss (Потеря тормозной мощности)	%	3390	Число высокочастотных потерь в начале ДЧТ.	Используйте значение по умолчанию - 0,25%.
VD loss (Потеря VD)	отн. ед.	3400	Максимальная амплитуда напряжения, создающего.	Чтобы уменьшить торможение, уменьшите указанное значение. Макс. значение равно 0,5 отн. ед.
Braking constant (Постоянная торможения)	отн. ед.	3410	Соотношение потерь в двигателе и поглощаемой мощности от нагрузки.	Настройка более высоких значений при возникновении отключения напряжения шины переменного тока во время замедления с использованием ДЧТ.

5.10.4. Ограничения

Выходной ток привода и тормозной ток не должны превышать допустимую нагрузку по току ячеек в приводе. Поэтому, тормозной момент ограничен в приводе и является наивысшим при низкой скорости и наименьшим при высокой. Рисунок 5-25 отображает типичный тормозной момент, который можно ожидать с двухчастотным торможением.

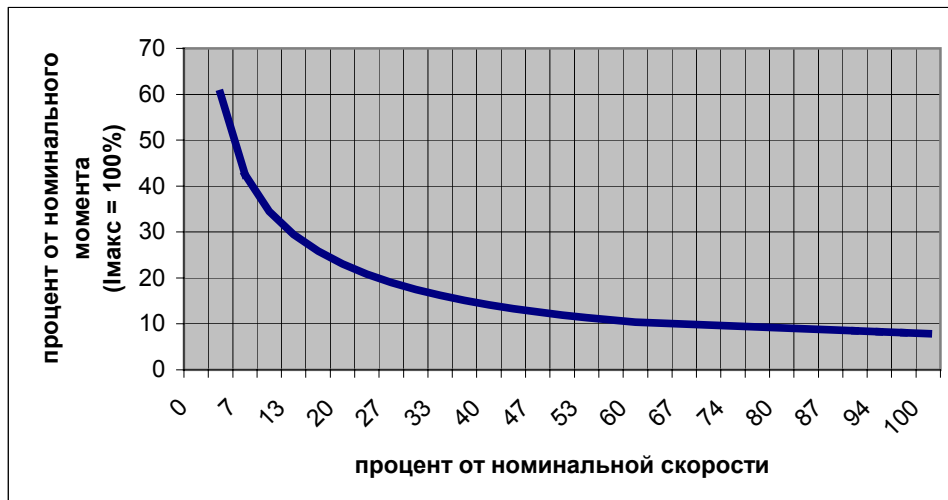


Рисунок 5-25. Лучший пример тормозного момента с двухчастотным торможением для типичного двигателя.

5.11. Устройство энергосбережения

Устройство энергосбережения позволяет снизить потери двигателя (и повысить общий КПД), когда заданная нагрузка двигателя низкая. Для активации управления устройства энергосбережения установите для параметра Energy Saver Min Flux Demand (Задание минимального потока устройства в режиме энергосбережения) (код: 3170) в меню Flux Control (Управление потоком) (3100) значение меньше значения Flux Demand (Задание потока) (код: 3150), которое обычно равно 1,0. В зависимости от нагрузки двигателя система управления сократит поток двигателя до уровня со значением не ниже Energy Saver Min Flux Demand (Задание минимального потока устройства в режиме энергосбережения) и не выше Flux Demand (Задание потока). По мере возрастания нагрузки двигателя система управления увеличивает поток двигателя, пока не будет достигнуто значение, установленное для параметра Flux Demand (Задание потока). Обратите внимание, что реакция привода на неожиданные изменения нагрузки понижается при меньшем задании потока.

Устройство, экономящее энергию, автоматически включается, когда после выполнения быстрого шунта остается несбалансированный набор ячеек. В условиях малой нагрузки одна или несколько фаз, возможно, будут поглощать мощность двигателя. Для предотвращения зарядки шины постоянного тока ячейки до уровня отключения система управления снижает поток двигателя для увеличения коэффициента электрической мощности, что способствует подаче питания на двигатель от всех трех фаз и препятствует заряду ячеек.

5.12. Защита двигателя от перегрева

Таблица 5-14. Параметры защиты двигателя от перегрева.

Параметр	Код	Описание	Значение по умолчанию
Overload select (Выбор значения перегрузки)	1130	Выбор алгоритма отключения для защиты от перегрузки. <ul style="list-style-type: none"> Constant (Постоянное) (защита от перегрузки при фиксированном токе) Straight inverse time (Непосредственная обратнозависимая выдержка времени) (защита от перегрева, основанная на температуре двигателя) Inv time w/ speed derating (Обратнозависимая выдержка по времени со снижением скорости) (защита от перегрева, основанная на температуре двигателя) 	Inv time w/ speed derating (Обратнозависимая выдержка по времени со снижением скорости)
Overload pending (Ожидание перегрузки)	1139	Установка уровня перегрева, при котором выдается предупреждение.	100,0
перегрузка	1140	Установка уровня отключения при перегреве, при котором включается счетчик тайм-аута.	120,0
Overload timeout (Тайм-аут перегрузки)	1150	Установка времени для отключения при перегрузке.	60,0
Speed Derate Curve (Кривая снижения номинальных значений скорости)	1151	В этом меню устанавливается допустимая нагрузка двигателя как функция скорости.	Sub-menu's (Подменю)
Maximum Load Inertia (Максимальный момент инерции нагрузки)	1159	Установка максимального момента инерции нагрузки, при которой возможен запуск двигателя без превышения максимальной температуры.	0,0

5

Система управления NXG Harmony оснащена системой защиты двигателя от перегрева, защищающей двигатель от чрезмерно высоких температур. Для настройки системы защиты двигателя от перегрева можно воспользоваться меню, приведенными в Таблица 5-14. Для параметра “overload select” (выбор значения перегрузки) можно установить одно из трех значений. Первая модель, которая называется “constant” (постоянное), основана на токе, поступающем на двигатель. Сигнал перегрева двигателя 1 выдается как предупреждение пользователю (о возможном перегреве), если ток двигателя превышает значение, установленное для параметра “overload pending” (ожидание перегрузки). Если ток двигателя превышает значение, установленное для параметра “overload” (перегрузка), выдается сигнал перегрева двигателя 2 и включается таймер отключения при перегрузке. Если аварийное состояние присутствует в течение периода времени, превышающего значение, установленное для параметра “overload timeout” (Тайм-аут перегрузки), привод отключается и оповещает пользователя о сбое, вызванный перегревом двигателя. **Следует заметить, что сигналы 1 и 2 необходимо предварительно включить с использованием SOP, чтобы эти состояния отображались на дисплее привода.**

Во второй и третьей тепловых моделях, которые называются “straight inverse time” (непосредственная обратнозависимая выдержка времени) и “inverse time with thresholds” (обратнозависимая выдержка времени с пороговыми значениями) для определения температуры двигателя используется программная модель температуры. При использовании этих значений параметры “overload pending” (ожидание перегрузки) и “overload” (перегрузка) представляют предельные значения температуры двигателя, по достижении которых выдается предупреждение и происходит отключение двигателя. Ниже приведено краткое описание тепловой модели.

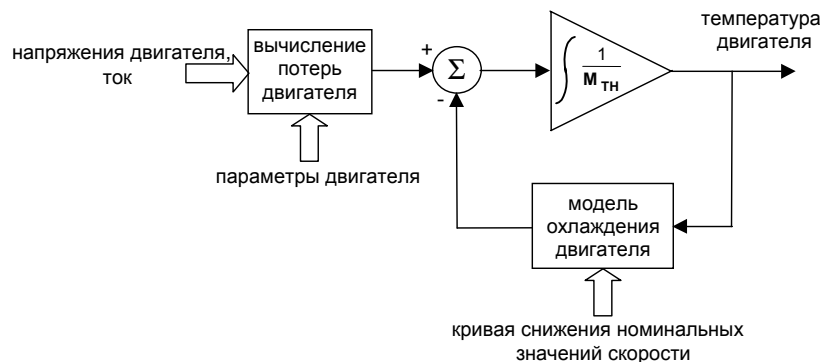


Рис. 5-26. Блок-схема тепловой модели двигателя.

Тепловая модель двигателя используется для вычисления температуры двигателя. При этом учитывается тепловой расход двигателя, а также его тепловая масса. Блок-схема используемой системы приведена на Рис. 5-26. Количество тепла, выделяемого двигателем, вычисляется по значениям напряжения статора, тока и параметров двигателя, тогда как количество тепла, отдаваемого двигателем (вследствие охлаждения), вычисляется на основе допустимого тока двигателя (подробнее см. в следующем параграфе). При вычислении потерь двигателя также учитываются потери, возникающие вследствие использования двухчастотного торможения. Тепловая масса двигателя, обозначенная на схеме M_{TN} , определяется по значениям максимального момента инерции нагрузки, приведенным в таблице 20-1 стандарта NEMA MG-1 1993 года, часть 20.42. Пользователь также самостоятельно может ввести известное значение максимального момента инерции нагрузки (его можно узнать у производителя).

Если для параметра защиты установлено значение “straight inverse time” (непосредственная обратная зависимость выдержка времени), предполагается, что допустимый уровень тока двигателя составляет 100% (например, если двигатель оборудован вентилятором охлаждения, работающим на постоянной скорости). В случае использования значения “inverse time with speed-derating” (обратная зависимость выдержка по времени со снижением скорости) допустимый уровень тока определяется с помощью кривой уменьшения скорости, вводимой посредством клавиатуры. Использование данной кривой требует от пользователя ввода допустимых значений нагрузки на двигатель для различных контрольных точек скорости. На кривой снижения скорости по умолчанию, изображенной на **Рисунок 5-27**, представлены контрольные точки для квадратичной кривой охлаждения. Обычно данные для построения этой кривой предоставляет производитель. Программное обеспечение управления использует допустимый уровень тока для определения охлаждающей способности двигателя.

Если пользователь предпочитает ввести другое фиксированное значение допустимого уровня тока (не 100%) (как и в случае с параметром “straight inverse time” (непосредственная обратная зависимость выдержка времени)), кривую снижения номинальных значений скорости можно изменить, чтобы получить одинаковый необходимый уровень для всех контрольных точек.

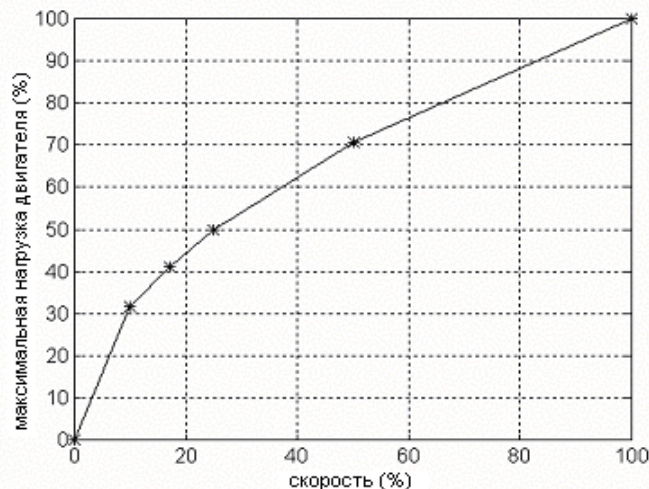


Рисунок 5-27. Кривая снижения номинальных значений скорости по умолчанию, представляющая максимальную нагрузку двигателя как функцию скорости.

5.13. Эксплуатационная готовность - преимущество системы Perfect Advantage

Эксплуатационная готовность является важнейшим условием использования системы привода с частотным регулированием среднего напряжения для особенно важных операций. Беспрецедентное увеличение эксплуатационной готовности системы Perfect Harmony достигается благодаря сочетанию уникальной архитектуры распределения питания с мощной системой управления нового поколения и использованию функции шунтирования силовых ячеек. Важным является также тот факт, что оператор получает полную и точную информацию о состоянии привода с частотным регулированием и может управлять процессом, не допуская отключений и прерываний в работе.

5

5.13.1. Что такое ProToPS?

ProToPS является сокращением от Process Tolerant Protection Strategy (стратегия защиты для обеспечения отказоустойчивости системы). Стратегия ProToPS - это стандартное применение SOP (рабочей программы системы) привода с частотным регулированием. Целью стратегии ProToPS является полный контроль оператора над процессом. ProToPS - это системная программа, максимально ориентированная на задачи потребителя.

ProToPS предоставляет оператору информацию об изменении состояния привода с частотным регулированием. Сообщения, получаемые оператором, несут информацию об изменениях, могущих повлиять на способность привода отвечать требованиям технологического процесса, или заблаговременно предупреждают о возможном отключении привода с частотным регулированием. ProToPS дает оператору возможность выполнить корректировку процесса для обеспечения бесперебойной работы привода с частотным регулированием или отрегулировать процесс для подготовки к возможному отключению привода.

ProToPS позволяет оператору не только отследить общее состояние привода с частотным регулированием, но и выявить условие, которое привело к срабатыванию общей сигнализации.

5.13.2. Принцип работы ProToPS

В системе ProToPS SOP все флаги автоматического отката сняты, а функции шунтирования ячеек и автоматического повторного запуска реализованы в стандартном исполнении. Функция отката также представлена, однако теперь у оператора есть возможность применения отката как части корректировки процесса, в отличие от системы, в которой функция отката привода с частотным регулированием либо обуславливает сам процесс, либо (в худшем случае) нарушает нормальный его ход.

ProToPS собирает стандартные сообщения о сбоях в работе привода и распределяет их по четырем категориям, приведенным ниже.

1. Alarm (Сигнал)

Сигнал является сообщением о том, что было достигнуто предельное значение параметра привода с частотным регулированием, или о том, что в системе обнаружено состояние сбоя. Сигнал сообщает оператору о наличии состояния сбоя, не требующего немедленных действий для его устранения. Примеры сигналов: перенапряжение, пониженное напряжение и сбой при замыкании на землю.

2. Process Alarm (Сигнал процесса)

Сигнал процесса указывает на то, что предельное значение параметра привода с частотным регулированием было превышено и интенсивность процесса необходимо ограничить, или на то, что мощности привода ограничена для удовлетворения требованиям процесса. Примерами сигналов процесса являются превышение номинального предельного значения перегрева и состояние шунтированной ячейки.

3. Trip Alarm (Сигнал отключения)

Сигнал отключения явно указывает на то, что было достигнуто наивысшее предельное значение параметра привода с частотным регулированием. Сигнал отключения также предупреждает о возможном отключении привода с частотным регулированием. Выдается сообщение о том, что если процесс не будет откорректирован для устранения аварийного состояния, произойдет отключение привода с частотным регулированием.

4. Trip (Отключение)

Для некоторых сбоев привода с частотным регулированием отсутствует заблаговременное предупреждение. Эти сбои приводят к отключению привода с частотным регулированием. Кроме того, в случае превышения предельной продолжительности действия сигнала отключения появляется сообщение об отключении. Количество необходимых отключений значительно сокращено благодаря реализации функции шунтирования ячеек третьего поколения.

При использовании ProToPS для всех состояний тревоги сигнал запуска привода с частотным регулятором сохраняет значение "истина", а сигнал отключения привода с частотным регулятором - значение "ложь".

5.13.3. Реализация ProToPS

При использовании стратегии ProToPS четыре основные категории показателей защиты представлены отдельными цифровыми выходными сигналами. Эта концепция подразумевает отображение для оператора или программы управления процессом четкого сообщения об изменении состояния в приводе с частотным регулированием. Эти пять цифровых выходов выходят из системы входов/выходов Wago. Расположение этих пяти выходов является стандартным для комплекта разъемов TB2.

Информация об изменении параметра привода с частотным регулированием (наряду с информацией из категории общих сведений) отображается в виде адреса порта последовательного интерфейса связи. В концепции ProToPS поддерживается любой протокол связи через последовательный интерфейс, который поддерживается системой привода с частотным регулированием.

Если для конкретного проекта потребителя требуется дополнительная подробная информация о цифровом выходе, эта информация должна быть согласована с новым цифровым выходом на дополнительном модуле с цифровыми выходами. **Для проверки работы ProToPS в качестве цифровых выходов необходимо назначить выходы для четырех основных категорий в стандартных местах расположения разъемов с маркировкой TB2.**

5.13.4. Преимущества ProToPS.

Функция расширенного шунтирования ячейки с использованием контактора практически исключает возможность сбоев в ячейках или соединениях, которые нельзя было бы шунтировать. Система управления следующего поколения устраняет необходимость использования "переходных сигналов тревоги", поскольку все сбои, которые можно шунтировать, не влияют на рабочий процесс.

С помощью ProToPS и системы управления следующего поколения в сочетании с уникальными возможностями технологии распределенного питания на основе ячеек Perfect Harmony можно значительно увеличить эксплуатационную готовность, при этом оператор может реально контролировать процесс.

5.14. ПИД-контроллер

Система управления следующего поколения оснащена встроенным ПИД-контроллером, который может использоваться в качестве входа управления процессами генератора команд NXG. ПИД-контроллер изображен на рисунке ниже, а также на схеме генератора команд, чертеж номер 459713, приведенном в Приложении С. ПИД-выход выбирается в качестве задания скорости для системы посредством установки для флага системной программы “RawDemandPid_0” значения true (истина). В качестве источника обратной связи для ПИД-команд всегда используется аналоговый вход №2. В качестве этого входа может использоваться любой из аналоговых входов системы, однако он должен быть задан как Analog input #2 (Аналоговый вход №2) в меню настройки (см. раздел Analog Input #2 (Аналоговый вход №2) (4170)” в Главе 3). У ПИД-команды может быть два источника: Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) или элемент меню заданного значения ПИД (Код 4410). Источником ПИД-команды можно управлять с помощью изменения состояния флага системной программы “PidMenu_0”. Если установить для этого флага значение true (истина), то в качестве источника будет выбрано меню заданного значения ПИД. Если установить для этого флага значение false (ложь), будет выбрано источник Analog Input #1 (Аналоговый вход №1). Источник Analog Input #1 (Аналоговый вход 1) настраивается в меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1)”, см. главу 3. Описания параметров ПИД см. в разделе “Меню PID Select (Выбор ПИД) (4350)” главы 3.

5

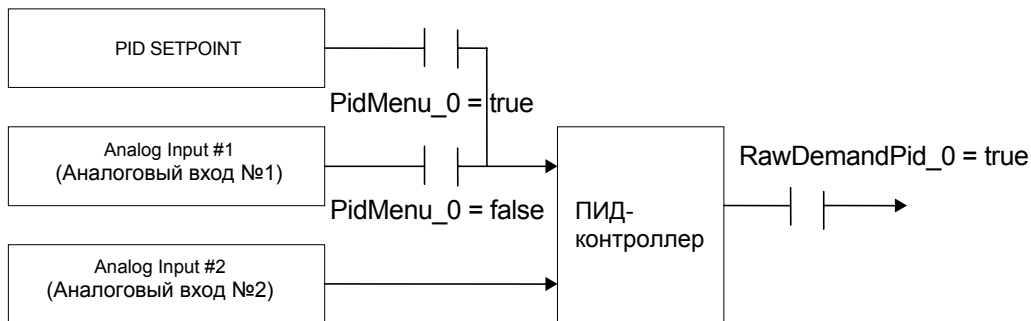


Рис. 5-28. ПИД-контроллер



ГЛАВА 6: ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

6.1. Введение

Серия приводов Harmony компании ASI Robicon предназначена для использования в обычных трехфазных асинхронных и двигателях переменного тока со средним напряжением, а также в синхронных двигателях. Асинхронные двигатели используются повсеместно благодаря своей надежной и простой конструкции, возможности работы в самых сложных условиях, а также низкой стоимости. В отличие от них, синхронные двигатели находят применение в системах, где особенно важен высокий КПД и высокий крутящий момент. При подключении любого такого мотора к сетевому источнику питания с постоянной частотой (60 или 50 Гц) он будет работать с одной и той же постоянной скоростью. Приводы серии Harmony обеспечивают работу с переменной скоростью и в то же время позволяют сохранять все основные свойства асинхронных двигателей.

Приводы серии Harmony обеспечивают работу с переменной скоростью, которая достигается за счет преобразования сетевого питания с постоянной частотой и постоянным напряжением в ток с переменной частотой и переменным напряжением. Это преобразование осуществляется на уровне электроники, и механических изменений не происходит. В отличие от приводов традиционного типа, в приводах серии Harmony это преобразование происходит без побочных, нежелательных для пользователя эффектов. В частности, имеются следующие преимущества:

- Приводы серии Perfect Harmony практически не вызывают гармонического искажения в распределительной системе предприятия. Сетевые фильтры не требуются. Отсутствие помех в работе чувствительного оборудования, а также резонанса силовых конденсаторов.
- На всем скоростном диапазоне приводы серии Perfect Harmony обеспечивают высокий коэффициент электрической мощности энергосистемы, который составляет не менее 95%. Повышение коэффициента электрической мощности не требуется.
- При использовании приводов серии Perfect Harmony дефорсирование двигателя из-за гармоник выходной мощности не требуется. В отличие от работы при подключении непосредственно к энергосистеме, двигатель дополнительно не нагревается.
- Приводы серии Perfect Harmony отличаются отсутствием пульсации крутящего момента, которая может вызывать механический резонанс.
- Приводы серии Perfect Harmony практически не создают дополнительный акустический шум во время работы двигателя, в отличие от работы при подключении непосредственно к энергосистеме.
- Приводы серии Perfect Harmony не создают дополнительного напряжения изоляции двигателя, в отличие от работы при подключении непосредственно к энергосистеме.
- При работе приводов серии Perfect Harmony на всем скоростном диапазоне можно неограниченно использовать номинальный момент двигателя. Единственными ограничениями в этом случае могут быть только тепловые характеристики двигателя.
- При охлаждении жидкостью приводы серии Perfect Harmony работают практически бесшумно. Рядом с включенными на полную мощность приводами можно свободно разговаривать.
- Приводы серии Perfect Harmony имеют полностью модульную конструкцию, что позволяет при необходимости заменять вышедший из строя привод в считанные минуты. Для выявления дефектов используются сложные диагностические алгоритмы, обчислываемые микропроцессором.

6.2. Схема питания

Примечание. Примеры, приведенные в этом разделе, относятся к приводам с низковольтными ячейками. Значения для систем с высоковольтными ячейки будут иными.

Превосходная производительность приводов серии Harmony достигается благодаря использованию новой конфигурации хорошо зарекомендовавшей себя технологии. Для получения среднего напряжения используются несколько низковольтных силовых ячеек, мощность которых суммируется. Низковольтные силовые ячейки представляют собой упрощенный вариант обычных приводов двигателей с широтно-импульсной модуляцией, который предназначен для крупномасштабной установки и работы в условиях низкого напряжения в течение долгого срока.

Рис. 6-1 На представлена топология типовой силовой цепи, где установлен привод серии Perfect Harmony 2400 или 3300 В, в котором используются ячейки с напряжением 690 В переменного тока. Каждая фаза двигателя управляется 3 силовыми ячейками, соединенными последовательно. Группы силовых ячеек соединяются по схеме "звезда" с плавающей нейтралью. Питание подается на каждую ячейку через изолированную вторичную обмотку интегрального изолирующего трансформатора. Каждая из девяти вторичных обмоток, номинальное значение которых составляет 690 В переменного тока, обеспечивает одну девятую общей мощности. Силовые ячейки и их вторичные обмотки изолированы друг от друга и заземлены, что обеспечивает функциональность класса 7,2 кВ.

Для привода 4160 или 4800 В цепь, изображенную на **Рис. 6-1**, можно расширить до 4 силовых ячеек, расположенных последовательно в каждой фазе, с 12 вторичными обмотками интегрального изолирующего трансформатора. Для привода 6000 В потребуется установить 5 силовых ячеек, расположенных последовательно в каждой фазе, с 15 вторичными обмотками интегрального изолирующего трансформатора. Для привода 6600-7200 В необходимы 6 силовых ячеек, расположенных последовательно в каждой фазе, с 18 вторичными обмотками интегрального изолирующего трансформатора.

Каждая ячейка является статическим преобразователем энергии. Величина тока на ее входе может составлять 690 В 3-фазного переменного тока с частотой 50/60 Гц, а на однофазную нагрузку она может подавать ток при любом значении напряжения до 690 В переменного тока и с любой частотой до 330 Гц. Примечание. При выходных частотах больше 180 Гц величина тока на выходе силовой ячейки привода с частотным регулированием будет снижаться. Для получения сведений о применении в конкретных условиях обратитесь на завод.

Три силовых ячейки 690 В переменного тока, расположенные последовательно в каждой фазе, позволят получить на выходе привода серии Perfect Harmony ток величиной до 2080 В переменного тока с фазным напряжением, а также ток с максимальным доступным напряжением 3600 В. Четыре силовых ячейки 690 В переменного тока, расположенные последовательно в каждой фазе, позволят получить на выходе привода серии Perfect Harmony ток величиной до 2780 В переменного тока с фазным напряжением, а также ток с максимальным доступным напряжением 4800 В. Пять силовых ячеек 690 В переменного тока, расположенные последовательно в каждой фазе, позволят получить на выходе привода серии Perfect Harmony ток величиной до 3470 В переменного тока с фазным напряжением, а также ток с максимальным доступным напряжением 6000 В. Пять силовых ячеек 690 В переменного тока, расположенные последовательно в каждой фазе, позволят получить на выходе привода серии Perfect Harmony ток величиной до 4160 В переменного тока с фазным напряжением, а также ток с максимальным доступным напряжением 7200 В.

Необходимо отметить, что с помощью системы управления Harmony можно подключить последовательно до восьми силовых ячеек. Максимальное доступное напряжение - это максимальное напряжение, которое можно получить на выходе привода с частотным регулированием. Фактическое значение напряжения можно полностью регулировать. Поскольку топология привода с частотным регулированием Harmony основана на возможностях многоуровневого вывода, напряжение можно действительно регулировать. Преимущества использования функции доступного напряжения в приводе с частотным регулированием становятся очевидными, если применяется параметр усовершенствованного шунта ячейки, защищенный патентом.

Напряжение других ячеек также остается доступным, что приводит к изменению числа ячеек, необходимых для данного выходного напряжения. Тем не менее, основной принцип остается неизменным.

Все силовые ячейки получают команды от одного центрального контроллера. Эти команды передаются ячейкам по оптоволоконным кабелям, что обеспечивает изоляцию класса 7 кВ.

Вторичные обмотки трансформатора, по которым подается питание в силовые ячейки в каждой выходной фазе, служат для получения небольшого угла сдвига фаз между ними. Это нейтрализует большинство гармонических токов, вырабатываемых отдельными силовыми ячейками, таким образом, что токи первичной обмотки становятся практически синусоидальными. Значение коэффициента электрической мощности всегда является высоким и, как правило, составляет 95% при полной нагрузке.

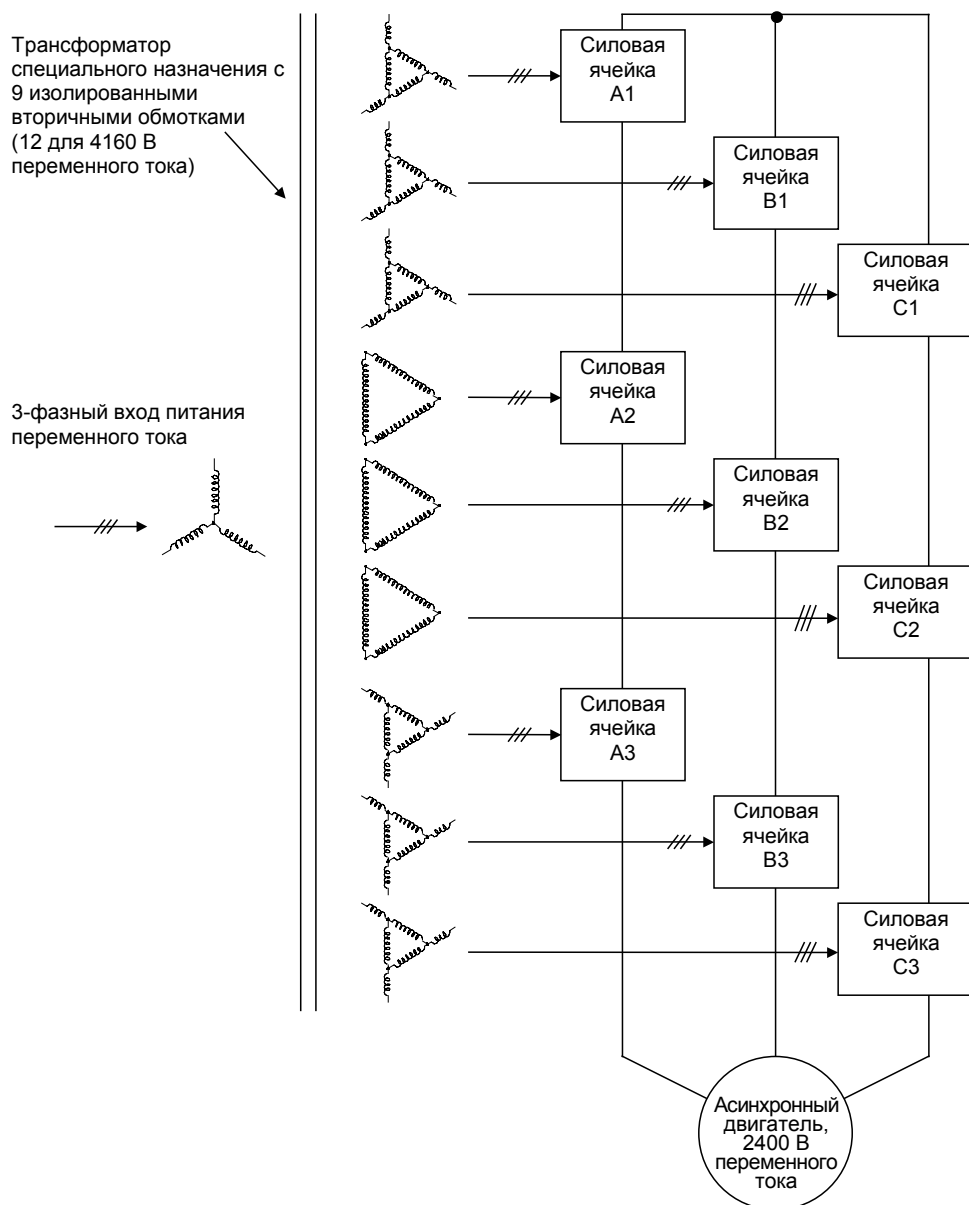
Схема типовой силовой ячейки изображена на **Рис. 6-2**. В этом примере трехфазный диодный выпрямитель, на который подается 690 В переменного тока с вторичной обмотки, выполняет зарядку конденсаторной батареи постоянного тока до 860 В постоянного тока. Постоянное напряжение подается на однофазный H-мост биполярных транзисторов с изолированным затвором.

В любой момент времени каждая ячейка имеет только три возможных значения выходного напряжения. Если будет включен **Q1** и **Q4**, выходное напряжение от **T1** до **T2** будет составлять +600 В. Если будет включен **Q2** и **Q3**, выходное напряжение будет составлять -600 В. Наконец, если будут включены **Q1** и **Q3** или **Q2** и **Q4**, выходное напряжение будет составлять 0 В.

При наличии 3 силовых ячеек, расположенных в фазе, ток на **Рис. 6-1** может производить 7 отдельных уровней фазного напряжения (± 2570 , ± 1720 , ± 860 или 0 В). При наличии 5 ячеек, расположенных в фазе, доступно 11 отдельных уровней напряжения. При наличии 6 ячеек, расположенных в фазе, доступно 13 отдельных уровней напряжения. Способность вырабатывать много разных уровней напряжения позволяет приводам серии Harmony выполнять очень точное приближение к синусоидальному выходному сигналу.

Рис. 6-3 иллюстрирует создание таких сигналов в случае применения 3 ячеек в фазе. Сначала опорный сигнал создается для каждой фазы. Эти сигналы являются цифровыми копиями идеального сигнала, которого необходимо достичь. На **Рис. 6-3** **ra** используется для обозначения опорного сигнала для фазы А. Этот опорный сигнал далее сравнивается с 3 треугольными несущими сигналами. **Рис. 6-3** иллюстрирует условия, при которых выходная частота составляет 60 Гц, а частота несущей - 600 Гц. Таким образом, на опорный цикл приходится точно 10 периодов несущей частоты. 3 несущие являются идентичными, за исключением последовательных фазовых сдвигов на 60 градусов (на основе частоты несущей). Фазовый сдвиг между несущими в каждой фазе вычисляется по следующему уравнению.

$$\text{Фазовый сдвиг несущей (одинаковая фаза)} = \frac{180 \text{ градусов}}{\text{число ячеек на фазу}}$$



6

Рис. 6-1. Топология привода с частотным модулированием Perfect Harmony (3 ячейки, 2400 или 3300 В переменного тока)

Если опорный сигнал выше, чем первая (без сдвига) несущая, сигнал L1 является высоким. В противном случае, сигнал L1 - низкий. L1 используется для управления двумя транзисторами Q1 и Q2 в ячейке A1 (см. левую пару транзисторов Рис. 6-2). Если опорный сигнал превышает обратный сигнал первой несущей, сигнал R1 имеет низкий уровень. В противном случае, сигнал R1 имеет высокий уровень. R1 используется для управления двумя транзисторами Q3 и Q4 в ячейке A1 (см. правую пару транзисторов Рис. 6-2).

Отличие L1 от R1 дает выходной сигнал ячейки A1, обозначаемый на Рис. 6-3 для фазы A как A1.

Подобным способом опорный сигнал сравнивается со второй несущей (со сдвигом в 60 градусов) и ее обратным сигналом для создания сигналов системы управления L2 и R2 для транзисторов в ячейке A2. Выходной сигнал ячейки A2 обозначается как A2.

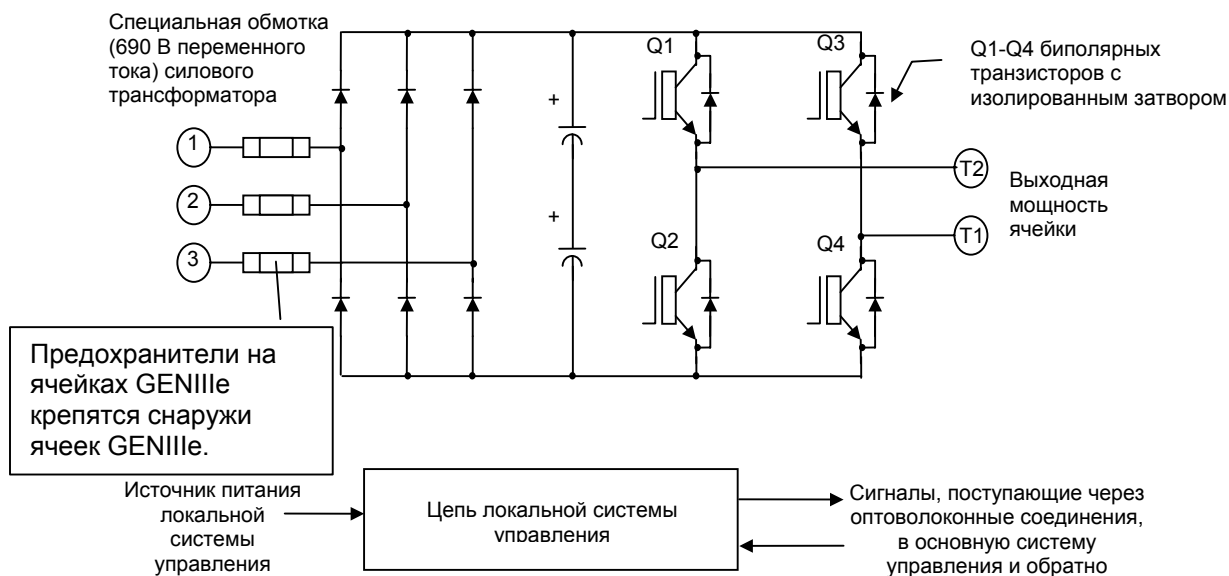


Рис. 6-2. Схема типовой силовой ячейки

Наконец, опорный сигнал сравнивается с третьей несущей (со сдвигом в 240 градусов) и ее обратным сигналом для создания сигналов системы управления L3 и R3 для транзисторов в ячейке A3. Выходной сигнал ячейки A3 обозначается как A3.

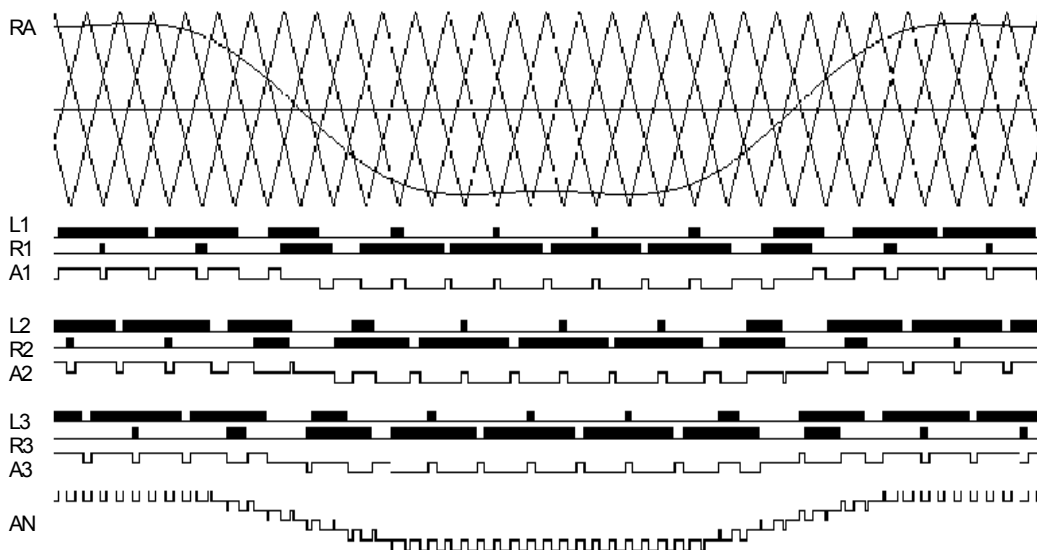


Рис. 6-3. Сигналы для фазы А

Сумма выходного напряжения с ячеек A1, A2 и A3 создает выходное напряжение "А-нейтраль" привода, обозначаемое на Рис. 6-3 как AN. Существует 7 отдельных уровней напряжения. Обратите внимание, что это напряжение распределяется между контактом А и плавающей нейтралью в приводе, а не нейтралью двигателя.

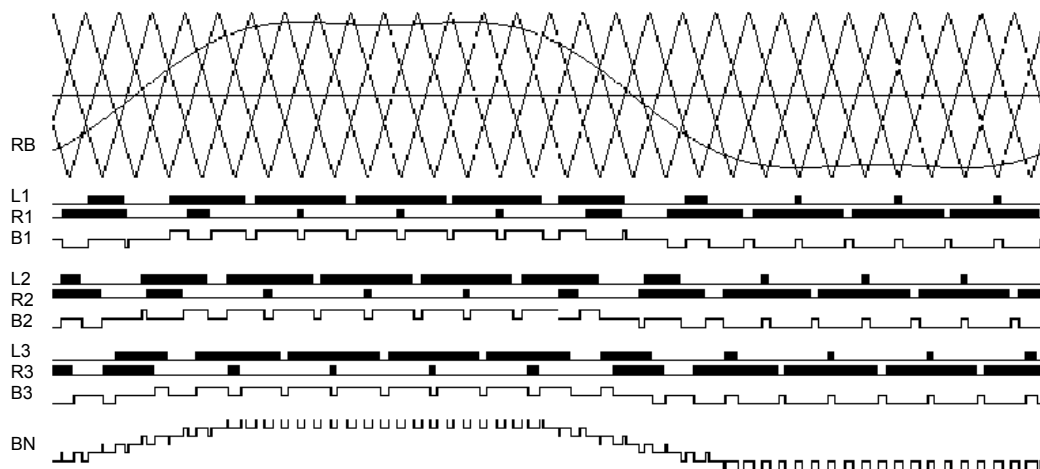


Рис. 6-4. Сигналы для фазы В

Рис. 6-4 На приведены одинаковые сигналы для фазы В. 3 несущих идентичны изображенным на **Рис. 6-3**, за исключением того, что каждая из них смещена на 20 градусов относительно эквивалента фазы А (см. примечание ниже). Опорный сигнал **rv** также идентичен изображенному на **Рис. 6-3**, за исключением того, что он сдвинут на 120 градусов (по опорной частоте).

Сумма выходного напряжения с ячеек **В1**, **В2** и **В3** создает выходное напряжение "В-нейтраль" привода, обозначаемое на **Рис. 6-4** как **вн**.

Рис. 6-5 иллюстрирует два значения фазного напряжения - **ан** и **вн**. Численная разница между **ан** и **вн** создает линейное напряжение, подаваемое на двигатель, и обозначается на **Рис. 6-3** как **ав**.

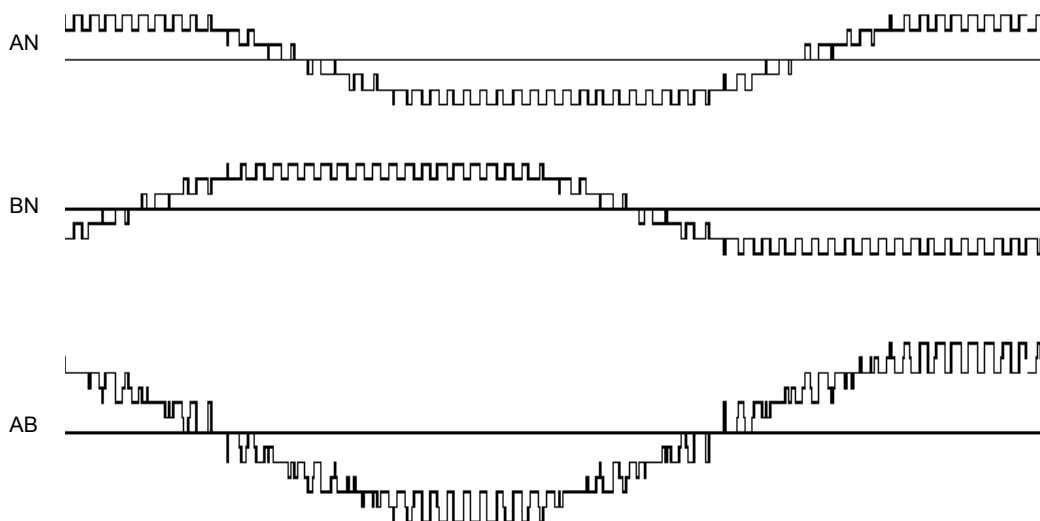


Рис. 6-5. Сигналы для линейного напряжения

Примечание. Межфазный сдвиг сигналов несущей определяется по количеству ячеек в системе. Для вычисления используется следующее уравнение. Фазовый сдвиг = 180 градусов/общее количество ячеек. В этом случае (3 ранга или 9 ячеек) фазовый сдвиг сигнала несущей между фазами составляет $(180/9) = 20$ градусов. Этот межфазный сдвиг несущих приводит к уменьшению количества устройств, переключение между которыми осуществляется одновременно. Указанное выше является "истиной", если ни одна ячейка не шунтирована. Если одна или несколько ячеек шунтированы, сигналы несущей смещаются на 180 градусов/число остальных ячеек.

Двигатель 1000 Л.С., 2400 В переменного тока, работающий на полной скорости при полной нагрузке



Рис. 6-6. Выходные сигналы привода Harmony 2400 В при полной нагрузке

Рис. 6-6 На изображены сигналы напряжения и тока двигателя для привода Harmony (2400 В переменного тока) мощностью 1000 л.с. Иллюстрируемое напряжение находится между фазой А и нейтралью двигателя (не нейтраль привода). Во время работы при полной нагрузке ток двигателя находится в фазе А. Любой, кто знаком с такими сигналами статических приводов других типов, оценит их точное сходство с правильными синусоидальными волнами. Количественной мерой качества сигнала является его общее гармоническое искажение (ОГИ). ОГИ токов двигателей привода серии Harmony всегда составляет менее 5%.

Рис. 6-7 На изображены сигналы входного напряжения и тока для того же привода, что и на **Рис. 6-6**, полученные при тех же условиях. Идеальная синусоидальная волна, изображенная на **Рис. 6-7**, представляет собой напряжение в специальном входном трансформаторе, измеренное между фазой А и нейтралью первичной обмотки, соединенной по схеме "звезда". Другой сигнал представляет собой ток на фазе А этой же обмотки.

Токи, вырабатываемые источником питания приводов серии Harmony, также имеют сходство с правильными синусоидальными волнами благодаря подавлению гармоник, достигаемого с помощью вторичных обмоток трансформатора, сдвинутых по фазе. ОГИ входных токов привода серии Harmony также всегда составляет менее 5%.

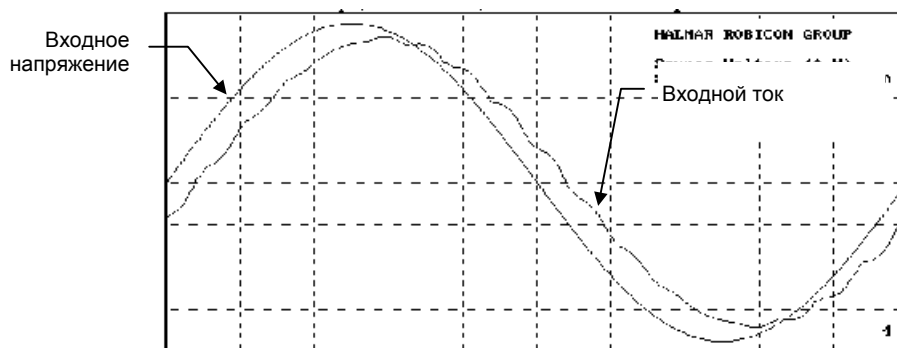


Рис. 6-7. Входные сигналы привода Harmony 2400 В при полной нагрузке

Обратите внимание, что на **Рис. 6-7** во время работы при полной нагрузке входной ток отстает от входного напряжения менее, чем на 15 градусов. Здесь указан коэффициент электрической мощности, который составляет не менее 96%. Приводы серии Harmony всегда поддерживают высокий коэффициент электрической мощности, который составляет не менее 95% на всем диапазоне скорости и нагрузки.

Принцип действия

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы



Примечание. Сигналы, изображенные на **Рис. 6-2 - Рис. 6-7**, представляют собой наиболее неблагоприятный вариант для привода серии Harmony, в котором имеется только 3 ячейки на фазу. По мере увеличения количества ячеек, например в приводах с 12 или 15 ячейками, сигналы значительно улучшаются.

Рис. 6-8 На изображены сигналы напряжения и тока двигателя для привода Harmony с 15 ячейками, работающего на полной мощности, а на **Рис. 6-9** изображены сигналы входного напряжения и тока для этого же привода при равной нагрузке.

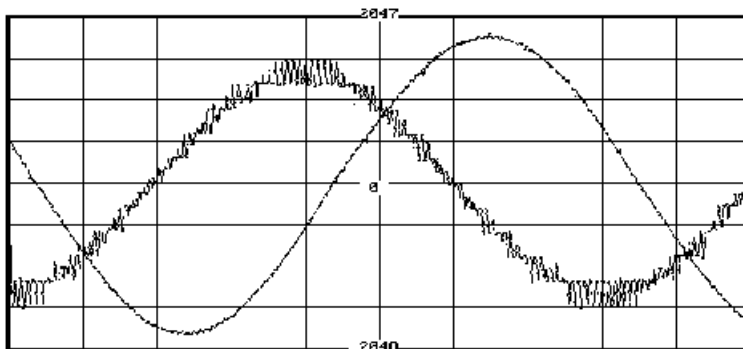


Рис. 6-8. Напряжение на фазах А-В двигателя и ток на фазе С при полной нагрузке для привода Harmony 4160 В

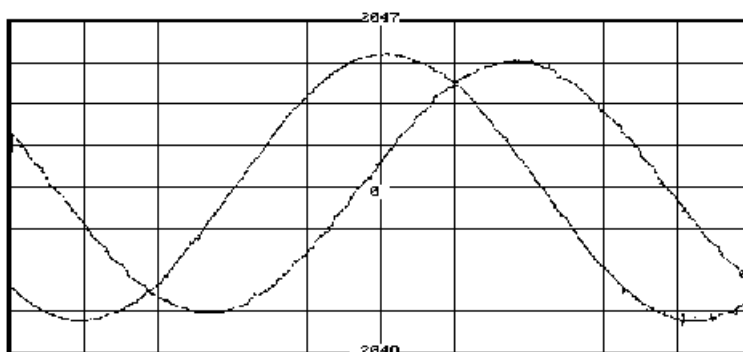


Рис. 6-9. Входное напряжение на фазах А-В и ток на фазе С при полной нагрузке для привода Harmony 4160 В

6.3. Система управления

На блок-схеме (Рис. 6-10) изображена структура системы управления Harmony. Система управления состоит из платы интерфейса сопряжения сигналов, платы формирования сигналов, платы аналого-цифрового преобразователя, микропроцессорной платы Pentium, платы цифрового модулятора и одной или двух плат оптоволоконного интерфейса.

Плата интерфейса сопряжения сигналов обрабатывает сигналы обратной связи, получаемые от привода. Проходя через контуры этой платы, сигналы обратной связи масштабируются и фильтруются, после чего передаются на плату аналого-цифрового преобразователя посредством кабеля с 50-контактным разъемом. На этой плате также имеются разъемы для входного аналогового сигнала и контакт реле. Этот контакт обычно используется для функции ESTOP.

Плата аналого-цифрового преобразователя выполняет функцию дискретизации сигналов входного и выходного тока и напряжения и преобразования их в цифровые сигналы для последующей обработки процессором Pentium. Частота дискретизации изменяется от 3 кГц до 6 кГц и зависит от частоты несущей (частоты переключений биполярных транзисторов с изолированным затвором) и количества "доступных" ячеек в системе. Плата цифрового модулятора вырабатывает сигнал для начала дискретизации аналого-цифровыми преобразователями. По завершении дискретизации аналого-цифровыми преобразователями процессор получает сигнал прерывания, после чего начинается цикл вычислений.

Процессор Pentium выполняет все функции управления двигателем и отправляет на цифровой модулятор команды на выработку трехфазного напряжения. Кроме того, процессор контролирует входные напряжения и токи для обеспечения функции измерения различных величин (например, коэффициента электрической мощности, входного питания и гармоник), обеспечивает защиту входа (от сверхтоков, чрезмерных реактивных токов, низкого напряжения и одной фазы), а также контролирует величину входного напряжения, частоту и угол фазы для параметра Synchronous Transfer (Синхронный переход).

Цифровой модулятор состоит из четырех устройств EPLD (стираемое устройство программируемой логики), из которых одно является основным и три - дополнительными, причем в каждом из них выполняется одна и та же программа. Каждое устройство EPLD обеспечивает связь для шести ячеек Harmony. Основное устройство EPLD оснащено регистрирующими устройствами, используемыми для связи с процессором. Для каждой команды фазового напряжения процессор записывает в устройство EPLD две величины: первая относится к текущему моменту времени, а вторая к моменту времени, отстоящему на половину периода дискретизации. Приращение напряжения, соответствующее этим величинам, также записывается в устройства EPLD. Эти команды фаз записываются в устройства EPLD один раз в каждый период дискретизации.

Основное устройство EPLD вырабатывает последовательность сигналов синхронизации, после чего программное обеспечение начинает дискретизацию сигналов обратной связи и включает систему управления, продолжая управление алгоритмами. Сигналы синхронизации обеспечивают передачу информации от всех устройств EPLD ячейкам одновременно, один раз каждые 9-11 микросекунд. Это время (определяется процессором и) зависит от конфигурации привода и закреплено за определенной конфигурацией. Между периодами передачи данных каждое устройство EPLD выполняет интерполяцию, генерацию несущей с фазовым сдвигом, широтно-импульсную модуляцию и устанавливает связь с ячейками. Команды PWM для каждой ячейки, полученные в результате, а также параметры рабочего режима передаются на ячейки в виде 8-битного пакета со скоростью 5 Мбод через оптоволоконный интерфейс. В качестве ответного сигнала на переданные данные модуляторы получают похожий 8-битный пакет от каждой из ячеек. Ответное сообщение, полученное от ячеек, содержит биты состояния, которые декодируются устройствами EPLD и передаются на процессор. Если происходит сбой, это также влияет на работу других устройств EPLD. Часть программы, связанная с отправкой и получением сообщений от ячеек, называется FOLA (сокращение от Fiber Optic Link Adapter - адаптер оптоволоконного соединения).

Принцип действия

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Помимо выполнения функций, перечисленных выше, основное устройство EPLD устанавливает соединение с байпасным контроллером и отслеживает такие сбои в работе оборудования, как сбой по мгновенному максимальному току, ESTOP и сбой источника питания. Байпасный контроллер встроен в отдельное устройство EPLD, которое настроено для управления байпасными (механическими) контакторами ячеек. Это устройство находится на плате модулятора наряду с устройствами EPLD модулятора. После обнаружения сбоя ячейки от процессора на байпасный контроллер поступает сигнал шунтировать сбойную ячейку. Помимо выполнения функции шунтирования ячеек байпасный контроллер постоянно проверяет, находятся ли контакторы в требуемом состоянии.

Оптоволоконный интерфейс используется для передачи данных между устройствами EPLD модулятора и ячейками через оптоволоконные каналы. Каждая плата оптоволоконного интерфейса может установить соединение с 12 ячейками. В системе может быть установлено до двух плат оптоволоконного интерфейса. Каждая ячейка получает от платы интерфейса управляющие сигналы и сигналы состояния через двойной оптоволоконный канал.

Для каждой передачи выполняется проверка на завершенность и проверка четности. При обнаружении ошибки выдается сигнал о сбое соединения. 8-битный пакет, отправляемый на силовые ячейки, содержит информацию о рабочем режиме и команды переключения. Локальные цепи связи в каждой силовой ячейке являются дополнительными по отношению к устройствам EPLD на плате модулятора. Локальные цепи связи в каждой силовой ячейке преобразуют полученные данные в управляющие импульсы биполярных транзисторов с изолированным затвором.

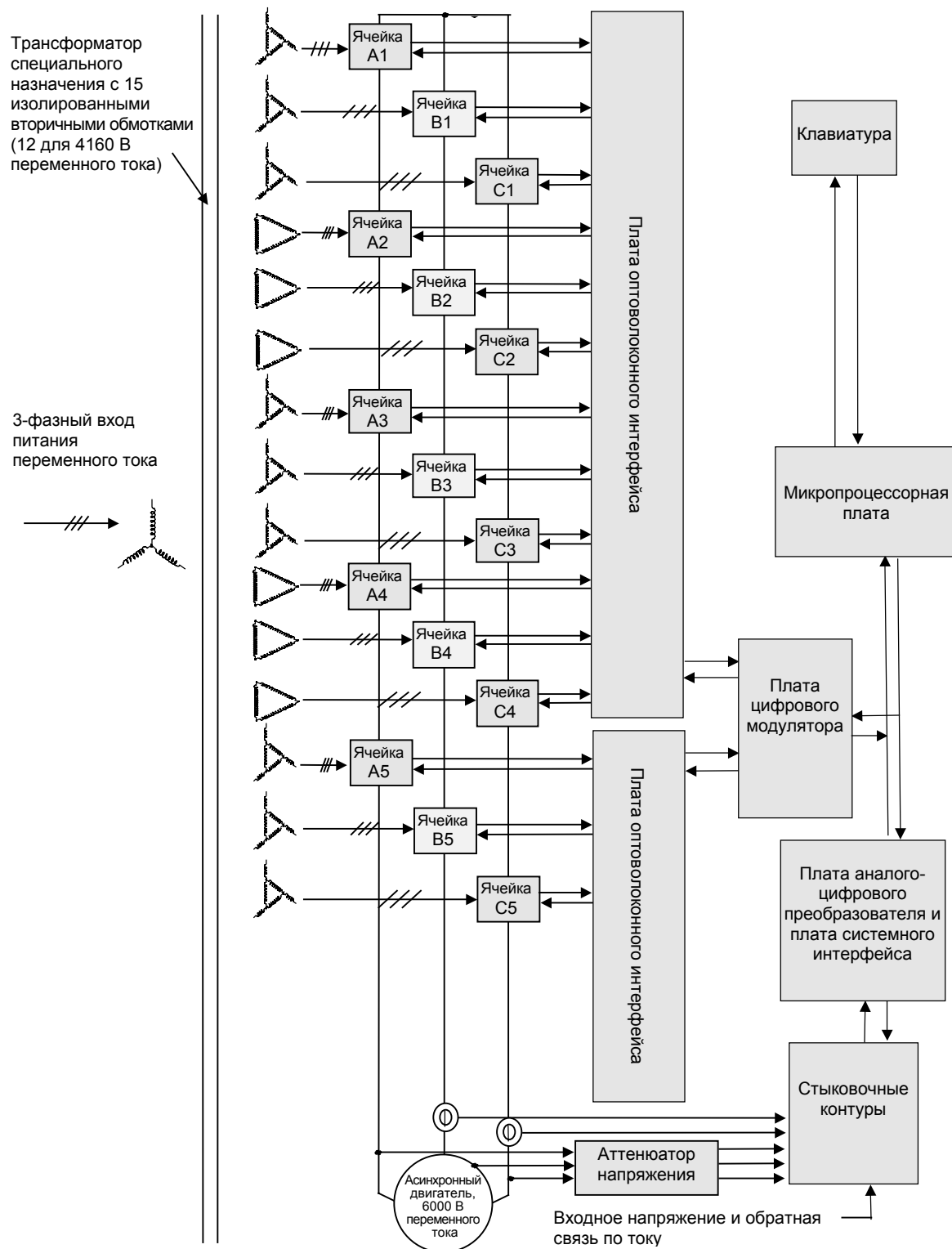


Рис. 6-10. Блок-схема структуры системы управления привода Harmony 6000 В

6.4. Режимы управления

В приводах Harmony используется векторное управление асинхронными и синхронными двигателями. Использование векторного управления обеспечивает создание простой в использовании системы, производительность которой сравнима с производительностью двигателя постоянного тока. **Рис. 6-11** в упрощенном виде изображен алгоритм векторного управления, используемый в приводах Harmony. Основными компонентами векторного управления являются следующие.

1. **Модель двигателя**, используемая для определения потока и скорости двигателя.
2. **Регуляторы тока**, называемые также внутренними контурами.
3. **Регуляторы потока и скорости двигателя**, называемые также внешними контурами.
4. **Коррекция прямой связи**, используемая для улучшения переходного отклика контура скорости и контура потока.

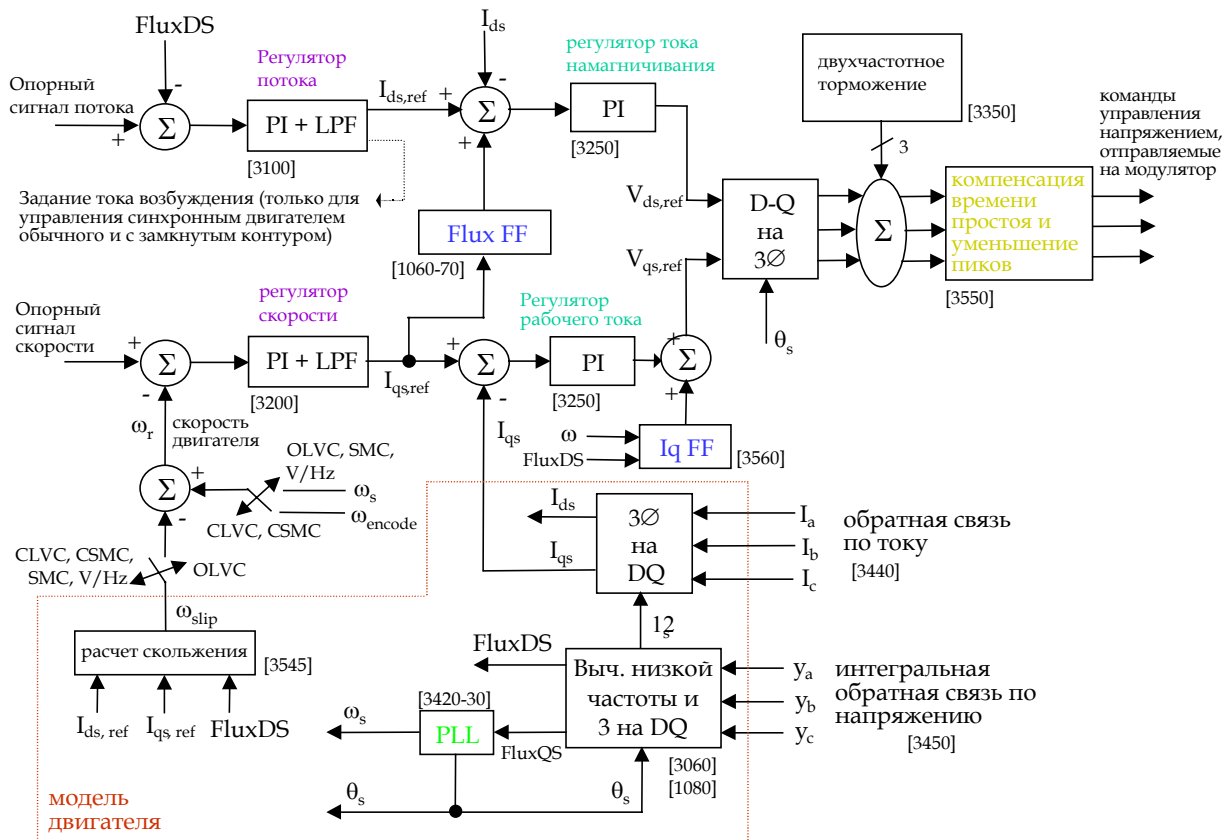


Рис. 6-11. Блок-схема алгоритмов векторного управления синхронными и асинхронными двигателями. (числа в квадратных скобках указывают на коды параметров, используемых для регулировки соответствующих функций).

В модели двигателя для определения амплитуды потока статора, скорости двигателя и угла потока используются полученные значения напряжения двигателя, приблизительное значение сопротивления статора и падения напряжения. Это обеспечивает автоматическую компенсацию сопротивления статора. Упрощение уравнений двигателя достигается путем преобразования параметров 3-фазной сети переменного тока (в неподвижной системе координат) в параметры постоянного тока (в системе координат, вращающейся с синхронной скоростью, или в системе координат DQ). К контур фазовой синхронизации (PLL) в модели двигателя контролирует частоту статора и угол вектора потока.

Амплитуда потока двигателя контролируется регулятором потока. Выходной сигнал регулятора потока является заданием для составляющей намагничивания (образования потока). Скорость двигателя определяется частотой статора, которая управляется регулятором скорости. Выходной сигнал регулятора скорости является заданием для регулятора рабочего тока.

Угол потока используется для разложения измеренных токов двигателя на составляющую тока намагничивания и составляющую рабочего тока. Именно разложение тока обеспечивает независимое управление током намагничивания и рабочим током, что сравнимо с управлением двигателем постоянного тока. Поддержание установленных значений составляющих токов осуществляется с помощью регуляторов тока. Выходные сигналы регуляторов тока сливаются с целью получения команд на выработку трехфазного напряжения, которые перед отправкой на модулятор изменяются с помощью различных процессов управления. Процессы управления включают в себя следующие: (1) **компенсация времени простоя** (компенсация времени простоя, требующегося для переключения верхнего и нижнего биполярных транзисторов с изолированным затвором каждого вывода силовой ячейки), (2) **уменьшение пиков** для ввода третьей гармоники (с целью увеличения выходного напряжения привода и смещения нейтрали [во время прозрачного шунтирования ячейки]) (3) команды напряжения для создания потерь от двухчастотного торможения. Переходный отклик регуляторов потока и рабочего тока улучшается с использованием коррекции прямой связи, как показано на **Рис. 6-11**. В следующей таблице приводится описание символов, используемых для изображения различных параметров на схеме системы управления.

Таблица 6-1. Список обозначений, используемых на Рис. 6-11.

Символ	Описание
FluxDS	D-составляющая потока двигателя; равна значению потока двигателя, так как составляющая Q равна нулю. Поток двигателя вычисляется следующим образом: Напряжение двигателя / частота статора (рад/с). Значение потока, измеряющееся в вольт-секундах, эквивалентно (но не равно) отношению В/Гц.
ω_r	Для асинхронного двигателя: скорость двигателя = частота статора / количество пар полюсов - скорость скольжения Для синхронного двигателя: скорость двигателя = частота статора / пары полюсов
I_{ds}	Компонент намагничивания тока двигателя
I_{qs}	Компонент рабочего тока двигателя
$V_{ds,ref}$	Выходной сигнал регулятора тока намагничивания
$V_{qs,ref}$	Выходной сигнал регулятора рабочего тока
ω_s	Частота статора или выходная частота привода
θ_s	Угол потока
I_a, I_b, I_c	Токи фаз двигателя

Момент двигателя (Нм) и мощность на валу можно вычислить следующим образом.

$$\begin{aligned} \text{Момент (Нм)} &= 3 * \text{пары полюсов} * \text{поток (Вб)} * I_{qs} \text{ (A)} \\ &\approx 3 * \text{пары полюсов} * \text{напряжение двигателя (В)} * I_{qs} \text{ (A)} / (2\pi * \text{частота (Гц)}), \end{aligned}$$

$$\text{Мощность на валу (Вт)} = \text{момент (Нм)} * \text{скорость (рад/с)} = \text{момент (Нм)} * \text{скорость (об/мин)} / 9,55$$

6.4.1. Векторное управление с разомкнутым контуром (OLVC)

Этот режим управления необходимо использовать в большинстве устройств с асинхронными двигателями. При использовании этого метода система управления определяет скольжение ротора как функцию крутящего момента нагрузки и обеспечивает производительность, при которой для привода с векторным управлением (с датчиком скорости/преобразователем) устанавливается значение скорости, превышающее определенную минимальную скорость. При установке правильных параметров двигателя система управления может обеспечить высокие показатели производительности даже со скоростью 1% от номинальной.

Обратная связь по скорости синтезируется из частоты статора и предполагаемого показателя скольжения ротора (см. **Рис. 6-11**). При использовании этого метода управления коррекция скольжения выполняется автоматически.

В этом режиме управления при выборе параметра Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (описание режима вращающейся нагрузки см. в **Главе 5**) привод выбирает частоту для определения скорости вращения двигателя. После того как привод завершит сканирование или в том случае, если данная функция отключена, для привода будет включен режим Magnetizing State (Состояние намагничивания). В этом состоянии привод изменяет поток двигателя до значения, заданного для параметра Flux Ramp Rate (Скорость изменения потока) (код 3160). Только в том случае, если обратная связь потока не превышает 90% от заданного потока, привод переключится в режим Run State (Рабочее состояние). После активации режима Run State (Рабочее состояние) привод увеличит скорость до необходимого значения. Для этого режима работы требуются все параметры двигателя и привода, описанные в **Главе 3**. Значения по умолчанию для коэффициентов усиления контура управления (в меню Stability (Устойчивость)) достаточны для большинства устройств.

6.4.2. Тестовый режим с разомкнутым контуром (OLTM)

При использовании этого метода управления сигналы обратной связи тока двигателя не учитываются. Этот режим управления необходимо использовать, когда планируется выполнить модуляцию ячеек или проверку привода без нагрузки. Его также можно использовать при первом подключении двигателя к приводу, чтобы убедиться, что датчики Холла работают надлежащим образом и предоставляют правильные сигналы обратной связи. Этот метод *не следует* использовать в целях настройки масштабных коэффициентов для входного и выходного тока и напряжения.

При использовании этого метода привод переходит из режима Magnetizing State (Состояние намагничивания) в режим Run State (Рабочее состояние), при этом поток двигателя не учитывается. Для этого режима требуются только значения, указанные на заводской табличке двигателя, и некоторые параметры, относящиеся к приводу. Эти значения описаны в **Главе 3**. На указанные ниже параметры следует обратить особое внимание.

1. Параметры Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) и Fast Bypass (Быстрый шунт) должны быть отключены.
2. Период ускорения или торможения (в меню Speed Ramp (Наклон кривой скорости)) должен быть увеличен.
3. Для параметра Flux Demand (Задание потока) должно быть установлено меньшее значение.

6.4.3. Управление синхронным двигателем (SMC)

В системе управления синхронным двигателем (SMC) привод оснащен возбудителем, который имеет регулятор тока SCR; обычно для возбуждения используется контроллер ЗРСІ. Возбудитель используется для поддержки уровня тока возбуждения, заданного регулятором потока. Пример устройства для бесщеточного синхронного двигателя представлен на **Рис. 6-12**. На схеме предполагается, что в случае подключения бесщеточных двигателей обмотка возбуждения статора выполнена для 3-фазной сети переменного тока с напряжением от 350 В до 400 В. Если бесщеточные двигатели не подключены, то на участке между вспомогательным источником питания и регулятором ЗРСІ необходимо установить трансформатор. Для регулятора напряжения сети требуется только выпрямитель. Для бесщеточного двигателя без шунта требуется только защита, реализованная в приводе. Система управления нового поколения выключит привод в случае потери возбуждения, если двигатель потребляет избыточный реактивный ток, который возникает, когда задатчик не может создать максимальное возбуждение или выключен. Дополнительное описание этого сбоя см. в **Главе 7**.

Стратегия централизованного управления аналогична векторному управлению с разомкнутым контуром, исключением является применение регулятора потока (см. **Рис. 6-11**). В синхронных двигателях регулятор потока обеспечивает два задания тока: одно - для тока возбуждения, а другое - для компонента намагничивания тока обмотки статора.

В системе управления синхронным двигателем подбор частоты двигателя для определения скорости его вращения не выполняется. Прежде чем приложить крутящий момент к двигателю, для определения скорости вращения ротора эта система управления использует данные ЭДС,

индуцированной ротором на статоре. При запуске двигателя привод (в режиме Magnetizing State (Состояние намагничивания)) задает ток возбуждения, который совпадает со значением тока возбуждения холостого хода. Эта операция выполняется в ходе изменения потока, временной интервал которого введен с клавиатуры (код параметра 3160).

По истечении этого периода времени привод переключается в рабочее состояние. В большинстве случаев регулятор в возбудителе реагирует медленно, поэтому привод подает ток намагничивания (через обмотки статора), чтобы возбудитель смог установить номинальное значение потока двигателя. Одновременно с этим регулятор скорости задает рабочий ток, чтобы увеличить скорость двигателя до требуемого значения. После того как для поддержания потока двигателя будет установлен необходимый ток возбуждения, значение компонента намагничивания тока обмотки статора уменьшится до нуля. С этого момента привод подает рабочий ток (для ускорения или торможения), который совпадает по фазе с выходным напряжением привода. Другими словами, в устойчивом состоянии на выходном токе привода автоматически устанавливается состояние коэффициента мощности равного единице.

Задание тока возбуждения выдается с помощью модуля с аналоговым выходом WAGO. Другие различия между управлением синхронным двигателем (SMC) и векторным управлением с разомкнутым контуром (OLVC) представлены ниже.

1. Параметр тока холостого хода представляет значение тока возбуждения холостого хода в режиме управления синхронным двигателем (SMC).
2. В режиме управления синхронным двигателем коэффициенты контура потока немного ниже коэффициентов режима векторного управления с разомкнутым контуром.
3. Параметр Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) должен быть всегда включен в режиме управления синхронным двигателем.
4. Регулятор тока намагничивания привода использует только коэффициент передачи пропорционального регулятора возбудителя потока.
5. В синхронных двигателях можно использовать только этап 1 функции автонастройки.

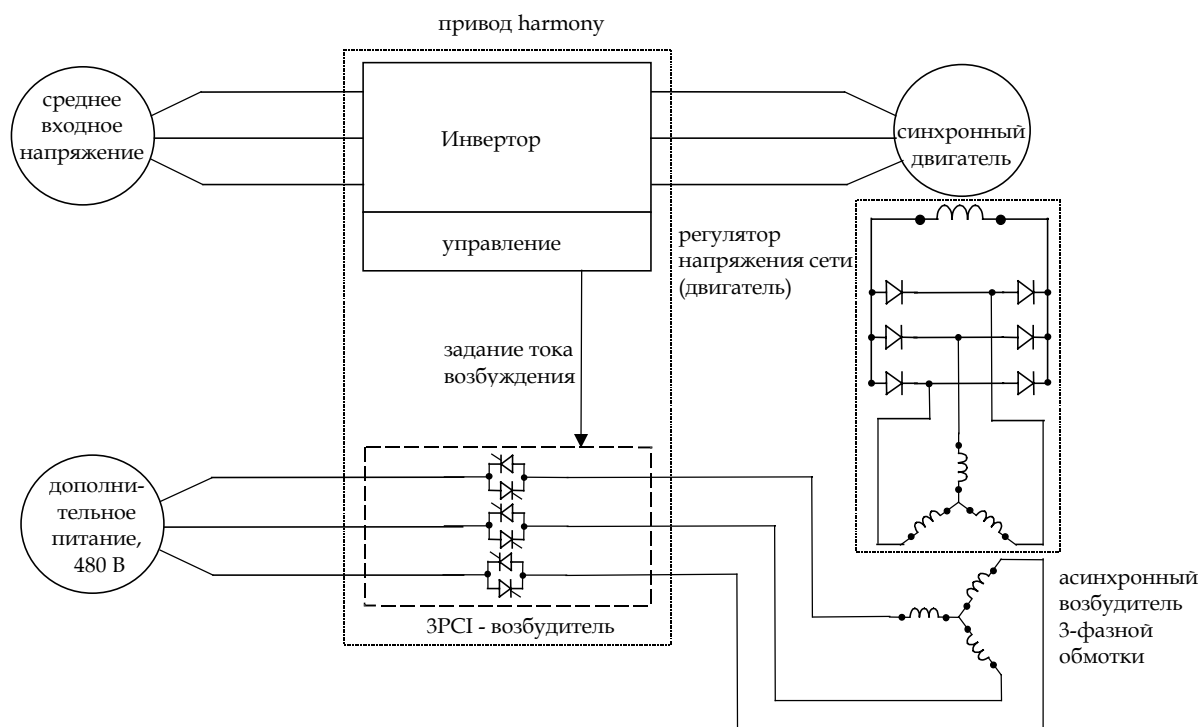


Рис. 6-12. Схема привода Harmony для бесщеточного синхронного двигателя (без шунта).

6.4.4. Управление В/Гц

Этот режим управления необходимо использовать, если выполнено параллельное подключение привода к нескольким двигателям. Этот алгоритм управления аналогичен алгоритму векторного управления с разомкнутым контуром (OLVC), но в нем не используются некоторые параметры двигателя, используемые в режиме векторного управления с разомкнутым контуром. Кроме этого, большое количество функций векторного управления с разомкнутым контуром, например быстрый шунт, вращающаяся нагрузка и коррекция скольжения, в этом режиме недоступны.

6.4.5. Управление с замкнутым контуром (CLVC или CSMC)

В некоторых случаях, когда требуется установившийся очень низкий режим работы в условиях высокого крутящего момента, для обеспечения обратной связи по скорости можно использовать кодировщик. В приводе используется "готовая" плата для подключения кодировщиков, соответствующих промышленному стандарту.

Схема управления (**Рис. 6-11**) остается без изменений, за одним исключением: блок расчета скольжения отключен для того, чтобы обратная связь кодировщика по скорости использовалась непосредственно в качестве входа для регулятора скорости.

Если кодировщик используется вместе с приводом, то для типа контура управления необходимо установить значение CLVC (в режиме векторного управления с замкнутым контуром для асинхронного двигателя) или CSMC (в режиме векторного управления с замкнутым контуром для асинхронного двигателя). В меню кодировщика (код 1280) имеются параметры, необходимые для работы кодировщика. В таблице ниже описаны элементы меню и представлены типичные значения. Параметр вращающейся нагрузки должен быть включен, если активирован этот режим управления.

Таблица 6-2. Описание параметров меню Encoder (Кодировщик) (1280) и рекомендованных значений.

Название параметра	Код	Описание	Значение
Encoder PPR (Имп./об. кодировщика)	1290	Импульсов кодировщика на оборот.	From encoder (От кодировщика)
Encoder filter gain (Коэффициент усиления фильтра кодировщика)	1300	Установка коэффициента усиления фильтра для обратной связи кодировщика. Этот параметр может иметь значение от 0,0 (без фильтрации) до 0,999 (максимальная фильтрация).	0,75
Encoder loss threshold (Порог потерь кодировщика)	1310	Если разница между обратной связью кодировщика и приблизительной скоростью превышает данный уровень, выдается сигнал потери/возникает сбой кодировщика.	5.0%
Encoder loss response (Реакция на потери кодировщика)	1320	Установка реакции привода в случае потери кодировщика. Если в случае потери кодировщика выбрать значение "Stop (fault)" (Останов (при сбое)), привод будет отключен, а если выбрать значение "Open loop" (Разомкнутый контур), система управления переключится в режим Open Loop Vector Control (Векторное управление с разомкнутым контуром).	Open loop (Разомкнутый контур)

6

6.5. Мониторинг и защита на входе

Система управления нового поколения контролирует напряжения и токи на входе и на выходе. Это позволяет системе управления контролировать события и реагировать на них на входе привода. Доступны среднеквадратичные значения входного тока и напряжения, а также входное напряжение, кВА и коэффициент электрической мощности. Рис. 6-13 - упрощенный вид функций, используемых для мониторинга на входе. Кроме того, рассчитываются и другие величины, такие как КПД привода, среднее значение общего гармонического искажения входного тока и отдельная гармоническая составляющая (входное напряжение/ток). Точность всех переменных составляет $\pm 1\%$, кроме переменных КПД ($< \pm 2\%$) и общего гармонического искажения входного тока (на $\pm 1\%$ выше $\sim 60\%$ номинальной мощности). Список символов (Рис. 6-13) и описание параметров, которые они представляют, представлены в таблице Таблица 6-3. Обратите внимание, что определение составляющих I_d и I_q входного тока отличается от определения этих составляющих на выходе.

С помощью мониторинга на входе привода можно защитить вторичную обмотку трансформатора от ненормальных состояний. В таких условиях возникают два вида сбоя: избыточные потери привода и защита одного цикла. Дополнительное описание этих сбоев см. в Главе 7. Управление на входе также обеспечивает ограничение рабочего тока для следующих состояний: линейное пониженное напряжение, однофазный режим работы двигателя и перегрузка трансформатора. Эти состояния описаны ниже. Помните, что эти три причины отката можно отключить с помощью SOP.

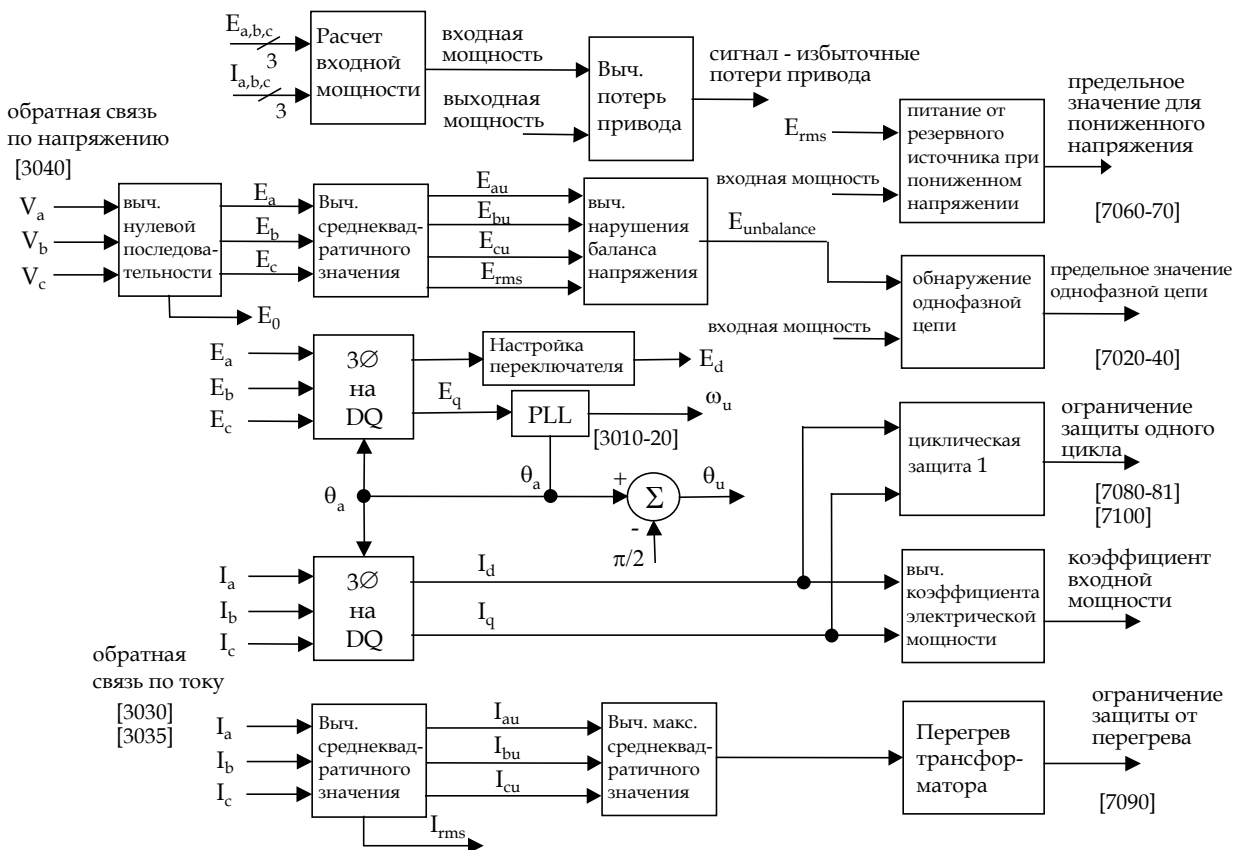


Рис. 6-13. Блок-схема мониторинга на входе (числа в квадратных скобках указывают на коды параметров, используемых для регулировки соответствующих функций).

Принцип действия

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 6-3. Список обозначений, используемых на Рис. 6-13.

Обозначение	Описание
E_{rms}	Среднеквадратичное значение напряжения (всех 3 фаз)
E_d	Амплитуда напряжения, при которой учитывается настройка переключателя трансформатора. Она представляет фактическое значение напряжения, подаваемого на ячейки. Если настройка переключателя равна +5%, E_d будет на 5% меньше E_{rms} и наоборот.
\square_u	Входная частота
\square_u	Угол потока на входе
I_{rms}	Среднеквадратичное значение тока (на всех 3 фазах)
I_d	Фактическая составляющая входного тока.
I_q	Реактивная составляющая входного тока.
I_q	Реактивная составляющая входного тока.

6.6. Предельное значение момента привода на выходе

Привод использует измеренные значения напряжения и тока, чтобы реализовать условия отката. Если имеет место одно или несколько из этих условий, привод будет продолжать функционировать, но при этом уровень крутящего момента на выходе (или уровень тока) будет ниже. Предельное значение крутящего момента на выходе приведет к откату скорости двигателя (и привода), в течение которого скорость будет уменьшаться, пока крутящий момент, заданный нагрузкой, не станет меньше предельного значения крутящего момента. Различные условия возникновения откатов описаны ниже.

6.6.1. Откат из-за низкого напряжения на входе

6

Когда значение напряжения на входе становится меньше 90% от своего номинального значения, привод ограничивает питание (а, следовательно, крутящий момент), которое может подаваться на нагрузку. Максимально допустимая мощность привода, как функция линейного напряжения, представлена на Рис. 6-14. Если входное напряжение равно 63%, то предельное значение максимальной мощности привода будет составлять 50%; а при напряжении равном 58% мощность быстро снижается до незначительного отрицательного показателя (предела). Это предельное значение приводит к тому, что в случае восстановления входного напряжения привод поглощает мощность двигателя и поддерживает напряжение шин постоянного тока (ячейки). Это предельное значение используется как обратная функция скорости для поддержания постоянного потока мощности для шины постоянного тока (ячейки).

Регулятор используется для обеспечения соответствия максимальной мощности привода (P_{MAX}) фактическому питанию, подаваемому на привод. Выходной сигнал регулятора задает предельное значение момента двигателя на выходе. Параметры 7060 и 7070 (меню Drive Protect (Защита привода), раздел Input Protection (Защита входа)) представляют пропорциональный и интегральный коэффициенты этого регулятора. Обычно пропорциональный и интегральный коэффициенты имеют значения 0,0 и 0,001. Привод оповещает о состоянии отката из-за низкого напряжения, отображая код UVLT на клавиатуре и в наборе инструментов.

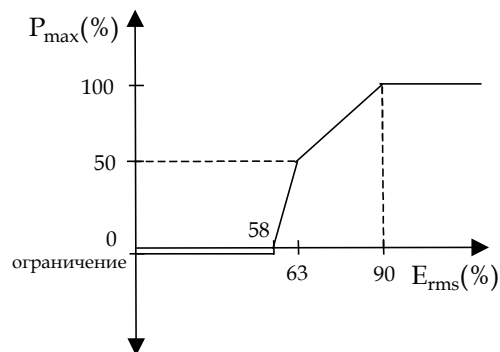


Рис. 6-14. Мощность привода (P_{max}) как функция величины входного напряжения (E_d).

6.6.2. Откат из-за однофазного состояния на входе

При использовании системы управления нового поколения нарушение баланса входного напряжения ($E_{unbalance}$) применяется для отката момента привода на выходе. Рис. 6-15 - уменьшение мощности привода как функция нарушения баланса напряжения. Если нарушение баланса составляет менее 10%, привод функционирует без каких-либо ограничений на выходе. Линейное уменьшение имеет место, когда дисбаланс напряжения увеличивается с 10% до 33% и при этом на входе определено однофазное состояние. Когда значение напряжения на входе становится меньше 90% от своего номинального значения, привод ограничивает выходное питание, которое может подаваться на нагрузку.

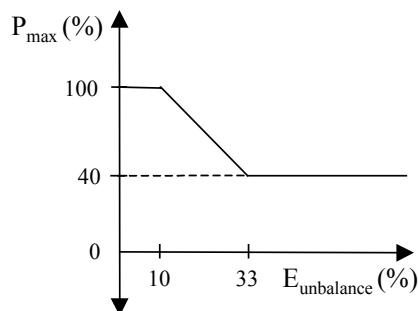


Рис. 6-15. Мощность привода (P_{max}) как функция нарушения баланса напряжения на входе ($E_{unbalance}$).

Регулятор используется для обеспечения соответствия максимальной мощности привода (P_{MAX}) фактическому питанию, подаваемому на привод. Выходной сигнал регулятора задает предельное значение момента двигателя на выходе. Параметры 7020 и 7030 (меню Drive Protect (Защита привода), раздел Input Protection (Защита входа), Single Phasing (Одна фаза)) представляют пропорциональный и интегральный коэффициенты этого регулятора. Обычно пропорциональный и интегральный коэффициенты имеют значения 0,0 и 0,001. Сигнал однофазного включения возникает, когда уровень выходного сигнала этого регулятора становится меньше уровня, установленного с помощью параметра SPD (Порог однофазного устройства обнаружения) (код 7040). В случае возникновения отката из-за этого состояния на клавиатуре привода (вместо кода MODE) и в наборе инструментов отображается код SPHS.

6.6.3. Откат трансформатора вследствие перегрева

Входные токи, поступающие на привод, непрерывно измеряются. Максимальное значение для токов трех входных фаз не может превышать 105% от номинального тока трансформатора. Если это значение тока превышено, момент привода на выходе уменьшается.

Для поддержания входного тока на уровне 105% тока трансформатора используется встроенный регулятор тока. Выходной сигнал регулятора задает предельное значение момента двигателя на выходе. Коэффициент передачи интегрального регулятора отображается с помощью параметра Xformer thermal gain (Тепловой коэффициент трансформатора), код 7090, находящегося в меню Drive Protect (Защита привода), Input Protection (Защита входа)). Стандартное значение коэффициента передачи составляет 0,0133. Во время отката трансформатора вследствие перегрева на дисплее клавиатуры и в наборе инструментов отображается индикация T OL.

Принцип действия

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

6.6.4. Меню Torque Limit (Предельное значение момента)

Если выходной рабочий ток превышает значение ограничения момента (коды параметров 1190, 1210 или 1230), выходной ток привода уменьшится. При этом на дисплее клавиатуры и в наборе инструментов отображается индикация TLIM.

6.6.5. Рекуперация

Функция скорости вращения в обратном направлении, зависящая от значения параметра Regen torque limit (Предельное значение момента рекуперации) (коды параметров 1200, 1220 или 1240) и используемая во время снижения скорости привода. Как следствие, привод вынужденно поглощает постоянное количество мощности от нагрузки. При этом на дисплее клавиатуры и в наборе инструментов отображается индикация TLIM.

6.6.6. Ограничение ослабления возбуждения

Ограничение ослабления возбуждения - это предельное значение момента двигателя, зависящее от потока двигателя и индуктивности рассеивания двигателя. Оно предотвращает превышение значением скольжения ротора предельного перегрузочного момента скольжения. Таким образом, предотвращается нестабильная работа двигателя. Это ограничение срабатывает при значительном уменьшении потока двигателя во время работы в режиме энергосбережения или во время работы на скорости, превышающей основную скорость двигателя. Увеличение нагрузки при таких условиях приводит к ограничению выходного момента двигателя, результатом чего является снижение скорости, а не перегрузка двигателя. При этом на дисплее клавиатуры и в наборе инструментов отображается индикация F WK.

6.6.7. Перегрузка ячейки по току

Значение перегрузки ячейки по току задается с помощью кода параметра 7112 в меню Drive Protect (Защита привода) (7). При таком значении перегрузки ячейка может работать 1 минуту через каждые 10 минут. Если значение тока находится между номинальным током ячейки и номинальным током перегрузки, время, проведенное на этом уровне, обратно пропорционально значению тока перегрузки. В **Таблица 6-4** приведен пример зависимости времени от тока перегрузки для ячейки с перегрузочной способностью 120%.

Таблица 6-4. Пример зависимости времени от тока перегрузки для ячейки с перегрузочной способностью 120%.

Ток привода (%)	Допустимое время работы (через каждые 10 минут)
120	1 минута
110	2 минуты
105	4 минуты
100	Непрерывно

Если номинальный ток двигателя меньше номинального тока привода, на дисплее клавиатуры появляется сообщение об откате, а в наборе инструментов отображается индикация TLIM, как в случае ограничения момента. Однако если номинальный ток привода меньше номинального тока двигателя, отображается индикация C OL (как в случае с перегрузкой ячейки по току).

Обратите внимание, что для некоторых ячеек, например 360H и GENIIIe 315-660H, значение времени работы в течение 1 минуты при перегрузке рассчитывалось при непрерывной подаче тока со сниженным номинальным значением. В этих случаях необходимо пересчитать весь диапазон номинальных значений для непрерывной подачи тока со сниженным номинальным значением.



Примечание. Перегрузочная способность силовых ячеек, используемых в приводах Harmony, не является фиксированной величиной. Информацию о перегрузочной способности ячейки определенного типа можно получить на заводе-изготовителе.



ГЛАВА 7: УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Введение

Привод с регулируемой скоростью Perfect Harmony был спроектирован, создан и протестирован с учетом продолжительной и безотказной эксплуатации. Однако требуется периодическое обслуживание привода с целью обеспечения его надежной работы, а также для снижения времени простоев и безопасной эксплуатации.

Опасность! Поражение электрическим током! Всегда отключайте главный выключатель питания оборудования перед процедурами осмотра или обслуживания.



Внимание! Обслуживание оборудования и системы Perfect Harmony должен производить только квалифицированный обслуживающий персонал.



В этой главе содержатся следующие категории информации:

- Устранение сбоев и неполадок (в начале)
- Информация по (технической) поддержке (в середине)
- Информация по обслуживанию (в конце)

В начальных разделах этой главы описываются причины сбоев, способы уведомления и сообщения о сбоях, их регистрация, а также процедуры устранения неполадок. В разделах в середине этой главы представлена такая информация о поддержке, как технические данные, местоположения контрольных точек, а также описание внутренних операций. В завершающих разделах этой главы приводится информация об обслуживании, например сведения о процедурах осмотра, запасных деталях и т.д. Обратитесь в разделах, приведенных в таблице “В этом разделе” выше, а затем перейдите к соответствующему разделу для выполнения надлежащих операций по устранению неполадок и обслуживанию привода.

Примечание. См. главу 2: Компоненты оборудования для получения сведений о размещении основных компонентов системы Perfect Harmony и их характеристиках.



7.2. Сбои и сигналы

При возникновении сбоев или аварийных состояний сведения о них отображаются на клавиатуре. Программное обеспечение основной системы управления и ее оборудование контролирует сбои и сигналы, а также сохраняет их в журнале сбоев. Сбои обнаруживаются либо с помощью датчиков оборудования или алгоритма программного обеспечения.

Сбои ячеек определяются с помощью логической схемы системы управления ячеек, расположенной на плате управления (см. **Рис. 7-2**) каждой выходной силовой ячейке. Каждая силовая ячейка имеет собственную схему определения (см. главу 6: Принцип действия). Программное обеспечение основной системы управления обрабатывает сбои ячейки, а также отображает и регистрирует их по сбойной ячейке и типу сбоя.

Любые сбои приводят к немедленному отключению питания двигателя и блокировке запуска привода. Реакция привода на некоторые определенные пользователем сбои может контролироваться с помощью системной программы. Сигналы отображаются и регистрируются, но обычно это не препятствует работе привода.

См. **Таблица 7-1** для определения реакции привода на различные состояния аварийной сигнализации и сбоя.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 7-1. Тип сбоя/сигнала и реакция привода

Тип	Реакция привода
Сбой	Все вентильные приводы IGBT блокируются. Двигатель вращается по инерции до остановки. Сбой регистрируется. См. меню Fault Log (Журнал сбоев) (6210). Сбой отображается на передней панели. Горит индикатор сбоя на клавиатуре.
Сбои пользователей	Двигатель плавно замедляется или вращается по инерции до остановки в зависимости от настроек системной программы. Сбой регистрируется. См. меню Fault Log (Журнал сбоев) (6210). Сбой отображается на передней панели. Горит индикатор сбоя на клавиатуре.
Сигнал	Привод не всегда возвращается в состояние ожидания посредством плавного замедления или инерционной остановки. Это происходит только в том случае, если требуется в системной программе. Сигнал регистрируется. См. меню Fault Log (Журнал сбоев) (6210). Сигнал отображается на передней панели. Мигает индикатор сбоя на клавиатуре.

Клавишу [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) на клавиатуре можно использовать для *ручного сброса* установок при сбое. Необходимо вернуть привод в рабочее состояние путем его запуска вручную, или установив для флага *RunRequest_1* значение "true" (см. главу 8: **Программирование системы**).

Сбой может сбрасываться *автоматически*, если включен соответствующий флаг автоматического сброса сбоев. Список автоматически сбрасываемых сбоев см. в Таблица 7-2. При удачном сбросе привод вернется в рабочее состояние автоматически только в том случае, если для флага *RunRequest_1* установлено значение "true" (см. главу 8: **Программирование системы**). С помощью клавиши [FAULT RESET] (Сброс установок при сбое) на клавиатуре можно подтвердить сигналы.

Таблица 7-2. Сбои с возможностью автоматического сброса

Back EMF Timeout (Тайм-аут против-ЭДС)	Over speed fault (Сбой - превышение скорости)
Encoder Loss (Потеря кодировщика)	Under load fault (Сбой - недостаточная нагрузка)
Failed to magnetize (Сбой намагничивания)	Down transfer (Переход вниз)
IOC (Максимальный мгновенный ток)	Up transfer (Переход вверх)
Keypad communication (Связь клавиатуры)	Loss of Signal 1-24 (Потеря сигнала)
Line over voltage (Перенапряжение на линии)	
Medium voltage low (Низкое среднее напряжение)	
Menu initialization (Инициализация меню)	
Motor over voltage (Перенапряжение двигателя)	
Output ground fault (Сбой - замыкание на землю на выходе)	
Network 1 communication fault (Сбой сетевого соединения 1)	
Network 2 communication fault (Сбой сетевого соединения 2)	

7.3. Сбои и сигналы привода

Основная система управления определяет все сбои и сигналы привода как напрямую от оборудования, так и с помощью программных алгоритмов. Для быстрого поиска основных причин состояний сбоя используйте **Таблица 7-3**. В таблице также показаны типы реакции привода: **(F)** - сбой, **(A)** - сигнал, **(F/A)** - сбой и сигнал, а также возможно ли включение или отключение с помощью программы **(SOP)**, или он постоянно включен (**Fixed** (Зафиксирован) в программе).

Таблица 7-3. Сбои привода

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Неисправность входной линии			
Input Phase Loss (Потеря фазы на входе)	A	Зафиксирован	<p>Причина Потеря фазы на входе.</p> <p>Действие Проверьте входные предохранители и подключение, чтобы удостовериться, что фазы на входе подключены правильно.</p> <p>С помощью осциллографа проверьте наличие трех входных напряжений в контрольных точках VIA/TP1, VIB/TP2, VIC/TP3 на плате системного интерфейса.</p>
Input Ground (Заземление входа)	A	Зафиксирован	<p>Причина Расчетное входное напряжение земли больше значения, установленного с помощью параметра Ground Fault Limit (Предельное значение для замыкания на землю) (в меню Drive Protection (Защита привода)).</p> <p>Действие С помощью осциллографа проверьте симметричность 3 входных напряжений в контрольных точках VIA/TP1, VIB/TP2, VIC/TP3 на плате системного интерфейса.</p>
Line over voltage 1 (Перенапряжение на линии 1)	A	SOP	<p>Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода больше 110% номинального входного напряжения привода.</p> <p>Действие С помощью вольтметра проверьте входные напряжения в контрольных точках (VIA/TP1, VIB/TP2, VIC/TP3) платы системного интерфейса. Среднеквадратичные действующие значения должны быть ~3,8 В. Это ожидаемое значение номинального входного напряжения. Если среднеквадратичные значения больше ~4,2 В, появится сигнал перенапряжения. Примечание. Это сообщение может быть вызвано кратковременным состоянием и может отсутствовать во время измерений.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Line over voltage 2 (Перенапряжение на линии 2)	A	SOP	Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода больше 115% входного номинального напряжения привода. Действие См. раздел Line over voltage 1 (Перенапряжение на линии 1) выше.
Сбой - перенапряжение на линии	F	Зафиксирован	Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода превышает 120% номинального входного напряжения привода. Действие См. раздел Line over voltage 1 (Перенапряжение на линии 1) выше.
Medium voltage low 1 (Низкое среднее напряжение 1)	A	SOP	Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода меньше 90% номинального входного напряжения привода. Действие С помощью вольтметра проверьте входные напряжения в контрольных точках (VIA/TP1, VIB/TP2, VIC/TP3) платы системного интерфейса. Среднеквадратичные действующие значения должны быть ~3,8 В. Это ожидаемое значение номинального входного напряжения. Значения, меньшие среднеквадратичного значения ~3,4 В (90% от действующего), приведут к режимам низкого среднего напряжения. Примечание. Это сообщение может быть вызвано кратковременным состоянием и может отсутствовать во время измерений.
Medium voltage low 2 (Низкое среднее напряжение 2)	A	Зафиксирован	Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода меньше 70% входного номинального напряжения привода. Действие См. раздел Medium voltage low 2 (Низкое среднее напряжение 2) выше.
Medium voltage low Flt (Ошибка - низкое среднее напряжение)	F	Зафиксирован	Причина Среднеквадратичное значение входного напряжения привода меньше 55% номинального входного напряжения привода. Действие См. раздел Medium voltage low 2 (Низкое среднее напряжение 2) выше.

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Input One Cycle (or excessive input reactive current) (Один цикл входа (или избыточный входной реактивный ток))	F/A	Зафиксирован	<p>Причина (1) Возможная неисправность на вторичной обмотке трансформатора. (2) Слишком сильный бросок тока приводит к ложному сбою.</p> <p>Действие (1) Отключите среднее напряжение, осмотрите все ячейки и их соединения с вторичной обмоткой трансформатора; свяжитесь с ASI Robicon для получения поддержки на месте. (2) Уменьшите интегральную составляющую циклической защиты 1 (7080) и ограничение циклической защиты 1 (7081), чтобы избежать ложных срабатываний.</p>
Input Phase Imbal (Нарушение баланса фаз на входе)	SOP	Зафиксирован	<p>Причина Дисбаланс входного (линейного) тока привода больше значения, установленного в параметре Phase Imbalance Limit (Предельное значение нарушения баланса фаз) (в меню Drive Protection (Защита привода)).</p> <p>Действие Проверьте симметричность входных напряжений и токов в контрольных точках VIА/ТР1, VIВ/ТР2, VIС/ТР3, IIВ/ТР12 и IIС/ТР13.</p>
Сбои и сигналы, связанные с двигателем и выходом			
Over Speed Alarm (Сигнал - превышение скорости)	A	SOP	<p>Причина Скорость двигателя превышает 95% значения параметра Overspeed (Превышение скорости) (1170), установленного в меню Limits (Предельные значения) (1120). Сбой обычно возникает, когда привод не настроен или настроен неправильно.</p> <p>Действие Убедитесь, что параметры на заводской табличке двигателя и привода совпадают с соответствующими параметрами в меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000) и Drive Parameter (Параметр привода) (2000).</p>
Over Speed Fault (Сбой - превышение скорости)	F	Зафиксирован	<p>Причина Скорость двигателя превышает значение параметра Overspeed (1170), установленное в меню Limits (Предельные значения) (1120). Сбой обычно возникает, когда привод не настроен или настроен неправильно.</p> <p>Действие Убедитесь, что параметры на заводской табличке двигателя и привода совпадают с соответствующими параметрами в меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000) и Drive Parameter (Параметр привода) (2000).</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Output Ground Fault (Сбой - замыкание на землю на выходе)	A	Зафиксирован	<p>Причина Этот сбой происходит (вследствие замыкания на землю на входе), когда расчетное напряжения земли превышает значение параметра Ground Fault Limit (Предельное значение для замыкания на землю) (1245) в меню Motor Limits (Граничные значения двигателя).</p> <p>Действие Проверьте симметричность напряжений в контрольных точках VMA/TP5, VMB/TP6 и VMC/TP7. Если неполадки с напряжениями отсутствуют, проверьте делительные резисторы в считывающем блоке двигателя или замените плату системного интерфейса. Отключите двигатель от привода с частотным регулированием. С помощью измерительного прибора проверьте изоляцию двигателя и кабеля.</p>
Encoder loss (Потеря кодировщика)	Меню	Меню	<p>Причина Программа обнаружила потерю сигнала кодировщика, обусловленную неисправностью кодировщика или интерфейса кодировщика.</p> <p>Действие Убедитесь, что информация в меню Encoder (Кодировщик) (1280) соответствует используемому кодировщику. Запустите привод в режиме Open Loop Vector Control (Векторное управление с разомкнутым контуром) (выберите OLVC для параметра Control loop type (Тип контура управления), ID 2050) в меню Drive parameter (Параметр привода) (2000). В меню Meter (Изменяемые значения) (8) выберите меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000) и установите для одного из параметров отображения (8001-8004) значение ERPM или %ESP и проверьте, отслеживает ли ERPM скорость двигателя (см. также Раздел 5.*).</p>
Mtr Therm Over Load 1 (Перегрев двигателя 1)	A	SOP	<p>Причина Температура двигателя или ток двигателя (в зависимости от выбранного метода перегрузки) выше значения параметра Overload pending (Задержка перегрузки).</p> <p>Действие Убедитесь, что установлено правильное значение параметра Overload pending (Ожидание перегрузки) (1139). Проверьте состояния нагрузки и, если необходимо, убедитесь, что кривая снижения номинальных значений скорости (подменю 1151) соответствует состояниям нагрузки.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Mtr Therm Over Load 2 (Перегрев двигателя 2)	A	SOP	<p>Причина Температура двигателя или ток двигателя (в зависимости от выбранного метода перегрузки) выше значения параметра Overload (Перегрузка).</p> <p>Действие Убедитесь, что установлено правильное значение параметра Overload (Перегрузка) (1140). См. раздел Mtr Therm Over Load 1 (Перегрев двигателя 1) выше.</p>
Сбой - Mtr Therm Over Ld (Перегрев двигателя)	F	Зафиксирован	<p>Причина Температура двигателя или ток двигателя (в зависимости от выбранного метода перегрузки) превышала значение параметра Overload (Перегрузка) в течение промежутка времени, указанного в параметре Overload timeout (Тайм-аут перегрузки).</p> <p>Действие Убедитесь, что установлено правильное значение параметра Overload timeout (Тайм-аут перегрузки) (1150). См. раздел Mtr Therm Over Load 1 (Перегрев двигателя 1) выше.</p>
Motor Over Volt Alarm (Сигнал - перенапряжение на двигателе)	A	SOP	<p>Причина Напряжение на двигателе превысило 90% значения параметра Motor over voltage limit (Предельное значение перенапряжения на двигателе) в меню Motor limit (Граничные значения двигателя)</p> <p>Действие Проверьте, чтобы в меню правильно указаны номинальные параметры двигателя и значение ограничения.</p>
Motor Over Volt Fault (Сбой - перенапряжение на двигателе)	F	Зафиксирован	<p>Причина Измеренное напряжение на двигателе превышает порог, установленный в параметре Motor trip volts (Напряжение отключения двигателя) (1160) в меню Limits (Предельные значения) (1120).. Сбой обычно возникает, когда привод не настроен или настроен неправильно..</p> <p>Действия Убедитесь, что параметры на заводской табличке двигателя и привода совпадают с соответствующими параметрами в меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000) и Drive Parameter (Параметр привода) (2000). Убедитесь, что сигналы в контрольных точках VMA/TP5, VMB/TP6 и VMS/TP7 на плате системного интерфейса правильно функционируют при напряжении +/-6 В. Если обнаружено неправильное напряжение, проверьте делитель напряжения в считывающем блоке двигателя или замените плату системного интерфейса.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДКОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
IOC (Максимальный мгновенный ток)	F	Зафиксирован	<p>Причина Сбой - instantaneous over-current максимальный мгновенный ток (IOC) привода обычно происходит, когда сигнал от контрольной точки IOC платы системного интерфейса превышает уровень, установленный параметром Drive IOC setpoint (Заданное значение мгновенного максимального тока привода) (7110) в меню Input Protect Menu (Защита входа) (7000).</p> <p>Действия Убедитесь, что номинальный ток (1050) меньше параметра Drive IOC setpoint (Заданное значение максимального мгновенного тока привода) (7110) в меню Drive Protect (Защита привода) (7). Проверьте, чтобы для коэффициента датчика выходного тока (3440) было установлено значение, близкое к 1,0. Убедитесь, что сигналы в контрольных точках IMB и IMC на плате системного интерфейса соответствуют проценту от максимальных сигналов. Выполните тесты, перечисленные в разделе 5.5, чтобы проверить работу датчиков Холла.</p>
Under Load Alarm (Сигнал - недостаточная нагрузка)	A	SOP	<p>Причина Рабочий ток привода опустился ниже значения, установленного пользователем.</p> <p>Действия Это сообщение обычно свидетельствует о потере нагрузки. Если это не так, проверьте настройки меню I underload (неполная нагрузка I) (1182), находящегося в меню Limits (Предельные значения) (1120).</p>
Under Load Fault (Сбой - недостаточная нагрузка)	F	Меню	<p>Причина Этот сбой обычно свидетельствует о потере нагрузки, когда рабочий ток привода на определенный промежуток времени падает ниже значения, установленного пользователем.</p> <p>Действия Если это ожидаемое состояние, проверьте настройки параметров (Неполная нагрузка I) (1182) и Under Load Timeout (Тайм-аут недостаточной нагрузки) (1186) в меню Limits (Предельные значения)(1120).</p>
Output Phase Imbal (Нарушение баланса фаз на выходе)	A	Зафиксирован	<p>Причина Программа обнаружила нарушение баланса в токах двигателя.</p> <p>Действие Проверьте симметричность токов двигателя в контрольных точках VMA/TP5, VMB/TP6, VMC/TP7, IMA/TP21, IMB/TP22 и IMC/TP23. Если токи несимметричны, проверьте правильность подключения нагрузочных резисторов датчиков Холла к плате формирования сигнала.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Output Phase Open (Обрыв фазы на выходе)	A	SOP	<p>Причина Программа обнаружила обрыв фазы на выходе привода, к которому подключен двигатель.</p> <p>Действие Убедитесь, что все провода надежно подсоединены к двигателю. Проверьте контрольные точки VMA/TP5, VMB/TP6, VMC/TP7, IMA/TP21, IMB/TP22 и IMC/TP23 и удостоверьтесь, что во время работы привода на двигатель подаются напряжения и токи.</p>
In Torque Limit (Ограничение входного момента)	A	SOP	<p>Причина Сигнал возникает, когда происходит откат скорости (в результате ограничения момента) привода в течение более чем одной минуты.</p> <p>Действие Проверьте нагрузку. Проверьте введенные номинальные значения привода и двигателя.</p>
In Torq Limit Rollback (Откат ограничения входного момента)	SOP	SOP	<p>Причина Этот сбой или сигнал (в зависимости от программы SOP) возникает, когда происходит откат скорости (в результате ограничения момента) привода в течение более чем тридцати минут.</p> <p>Действие Проверьте нагрузку. Проверьте введенные номинальные значения привода и двигателя.</p>
Minimum Speed Trip (Отключение при минимальной скорости)	F/A	SOP	<p>Причина Скорость двигателя ниже значения параметра Zero speed (Нулевая скорость) (2200). Это происходит либо вследствие остановки двигателя (если заданная скорость выше, чем параметр Zero speed (Нулевая скорость)), либо из-за низкой заданной скорости (когда заданная скорость ниже значения параметра Zero speed (Нулевая скорость)).</p> <p>Действие Увеличьте предельное значение момента двигателя (ID 1190, 1210 или 1230), если произошла остановка двигателя, или настройте параметр Zero speed (Нулевая скорость), чтобы исключить работу в низкоскоростном диапазоне.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Loss of Field Current (Потеря тока возбуждения)	F/A	SOP	<p>Причина Это происходит только при управлении синхронным двигателем из-за сбоя возбудителя или прекращения подачи мощности на возбудитель.</p> <p>Действие Убедитесь, что на возбудитель подается питание. Чтобы проверить работу возбудителя, уменьшите Flux demand (Задание потока) (3150) до 0,40, увеличьте значение Accel time 1 (Время ускорения 1) (2260) и запустите двигатель, указав задание скорости 5%. Если заданное значение тока намагничивания привода (Idsref) не снижается до нуля, возбудитель не работает (или не настроен) должным образом.</p>
Failed to magnetize (Сбой намагничивания)	F/A	SOP	<p>Причина Это может произойти только с асинхронными двигателями из-за высокого тока намагничивания (или низкого коэффициента электрической мощности).</p> <p>Действие Увеличьте время нарастания потока, чтобы при запуске ток намагничивания успел выйти на установившееся значение. Убедитесь, что установлено не слишком большое значение сопротивления статора двигателя (1060); уменьшите его, если длительная работа на очень низкой скорости не требуется.</p>
Сбои и сигналы, связанные с системой			
Excessive Drive Losses (Избыточные потери привода)	SOP	Зафиксирован	<p>Причина Приблизительное значение потерь привода слишком велико, из-за (1) внутренней неисправности в ячейках или (2) неверных коэффициентах при измерении напряжения или тока на входе или выходе.</p> <p>Действие Отключите среднее напряжение, осмотрите все ячейки и их соединения с вторичной обмоткой трансформатора. Свяжитесь с ASI Robicon для получения поддержки. Убедитесь, что когда привод работает на 25% мощности и более, его КПД выше 95%. В противном случае необходимо проверить коэффициенты напряжения и тока.</p>

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Carrier Frq Set Too Low (Установлена слишком низкая частота несущей)	A	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила, что исходя из информации о системе, элемент меню Carrier Frequency (Частота несущей) (3580) ниже возможного наименьшего значения. Действие Измените значение элемента меню Carrier Frequency (Частота несущей) (3580). Измените значение в меню Installed Cells/phase (Установленные ячейки на фазу) (2530). Обратитесь на завод.
System Program (Системная программа)	F	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила ошибку в файле системной программы. Действия • Перезапустите системную программу. • Обратитесь на завод.
Menu initialization (Инициализация меню)	F	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила ошибку в одном из файлов, сохраненных на флэш-диске, который установлен на плате с центральным процессором. Действие Обратитесь на завод.
Config File Write Alarm (Сигнал - запись файла конфигурации)	A	Зафиксирован	Происходит в том случае, если система не может записать основной или дополнительный файл конфигурации.
Config File Read Error (Ошибка чтения файла конфигурации)	F	Зафиксирован	Происходит в том случае, если система не может считать данные из основного или дополнительного файла конфигурации.
CPU Temperature Alarm (Сигнал - перегрев центрального процессора)	A	Зафиксировано	Причина Температура центрального процессора > 70 С. Действие • Проверьте поступление потока воздуха и вентиляторы корпуса. • Проверьте радиатор центрального процессора.
CPU Temperature Fault (Сбой - перегрев центрального процессора)	F	SOP	Причина Температура центрального процессора > 85 С. Действие • Проверьте поступление потока воздуха и вентиляторы корпуса. • Проверьте радиатор центрального процессора.
A/D Hardware Alarm (Сигнал - аналого-цифровое оборудование)	A	Зафиксирован	Причина Аппаратный сбой аналого-цифровой платы. Действие Замените аналого-цифровую плату.
A/D Hardware Fault (Сбой аналого-цифрового оборудования)	F	Зафиксирован	Причина Аппаратная ошибка аналого-цифровой платы сохраняется в более чем 10 выборках. Действие Замените аналого-цифровую плату.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДOK И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Сбои и сигналы, связанные с модулятором			
Modulator Configuration (Конфигурация модулятора)	F	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила неисправность при инициализации модулятора. Действие Замените плату модулятора.
Modulator Board Fault (Неисправность платы модулятора)	F	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила неисправность платы модулятора. Действие Замените плату модулятора.
Cell Fault/Modulator (Неисправность ячейки/модулятор)	F	Зафиксирован	Причина Модулятор получил сообщение о неопределенной неисправности от ячейки. Действие Проверьте ячейку, плату модулятора.
Bad Cell Data (Неправильные данные ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Биты пакетного режима передачи данных ячейки неверны. Действие Проверьте плату управления ячейки.
Cell Config. Fault (Сбой конфигурации ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Конфигурация ячейки модулятора не соответствует настройке меню установленных ячеек. Действие Убедитесь, что в настройке меню указано правильное количество ячеек. Проверьте плату модулятора.
Modulator Watchdog Flt (Сбой - схема безопасности модулятора)	F	Зафиксирован	Причина Модулятором обнаружено отсутствие связи с центральным процессором. Действие Выполните сброс питания системы управления приводом.
Loss of Drive Enable (Потери при включении привода)	F	SOP	Причина Модулятором обнаружены потери при включении привода. Действие Выполните сброс питания системы управления приводом.
Weak Battery (Сигнал - слабый заряд аккумулятора)	A	Зафиксирован	Причина Программным обеспечением обнаружено, что разряжен аккумулятор платы модулятора. Этот аккумулятор используется для активации памяти для журнала сбоев. Действия <ul style="list-style-type: none"> • Замените аккумулятор платы модулятора. • Замените плату модулятора. Обратитесь на завод.

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Сбои и сигналы, связанные с источником питания низкого напряжения			
Hall Effect Pwr Supply (Сбой - источник питания, эффект Холла)	F	Зафиксирован	<p>Причина Произошел сбой в одном или обоих источниках, от которых подается питание на датчики Холла на выходе привода.</p> <p>Действия Убедитесь, что напряжение источников питания датчиков Холла составляет +/-15 В. Убедитесь, что на штырьки 31 и 32 разъема P4 платы системного интерфейса подается напряжение +/-15 В. Если напряжение в +/-15 В отсутствует, проверьте проводку от источников питания датчиков Холла к плате системного интерфейса. Если эти сигналы неверны, замените плату системного интерфейса.</p>
Power Supply (Источник питания)	F	Зафиксирован	<p>Причина Источник питания корпуса зафиксировал потерю питания. Причиной этого может быть отсутствие питания переменного тока или неисправность источника питания.</p> <p>Действие Проверьте выходы источника питания системы управления.</p>
Сбои и сигналы, связанные с входами/выходами системы			
Loss of Signal (1-24) (Сигнал - потеря сигнала (1-24))	A	Меню/ SOP	<p>Причина Программа обнаружила потерю сигнала на одном из входов 0-20 мА (от 1 до 24).</p> <p>Действия Проверьте подключение к входу модуля Wago 0-20 мА, который указан в сообщении о потере сигнала. Замените неисправный модуль Wago. Обратитесь на завод.</p>
Wago Communication Alarm (Сигнал - соединение с модулем Wago)	A	Зафиксирован	<p>Причина Программе не удалось установить или поддержать соединение с системой входов/выходов Wago. Сбой возникает в том случае, если период отсутствия соединения превышает значение тайм-аута.</p> <p>Действия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что кабель между платой центрального процессора и модулем аварийной сигнализации Wago подключен правильно. • Замените модуль аварийной сигнализации Wago. • Замените плату центрального процессора. • Обратитесь на завод.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДКОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Wago Communication Fault (Сбой - соединение с модулем Wago)	F	SOP	<p>Причина Программе не удалось установить или поддержать соединение с системой входов/выходов Wago. Сбой возникает в том случае, если период отсутствия соединения превышает значение тайм-аута.</p> <p>Действия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что кабель между платой центрального процессора и модулем аварийной сигнализации Wago подключен правильно. • Замените модуль аварийной сигнализации Wago. • Замените плату центрального процессора. • Обратитесь на завод.
Wago configuration (Конфигурация Wago)	F	Зафиксирован	<p>Причина Количество модулей Wago не соответствует числу, установленному в меню.</p> <p>Действие Убедитесь, что в меню указано правильное число модулей Wago. Проверьте модули Wago.</p>
Сбои и сигналы, связанные со связью через внешний последовательный интерфейс			
Tool communication (Связь инструмента)	SOP	SOP	<p>Причина Отсутствует связь между инструментом с приводом.</p> <p>Действие Проверьте соединительный кабель ПК, настройки BIOS центрального процессора, а также правильность адреса TCP/IP, указанного в меню Tool (Инструмент) и Drive (Привод).</p>
Keypad Communication (Связь клавиатуры)	SOP	SOP	<p>Причина Отсутствует связь между клавиатурой и приводом.</p> <p>Действие Проверьте кабель клавиатуры и соединения.</p>
Network 1 Communication (Сетевое соединение 1)	SOP	SOP	<p>Причина Отсутствует связь между приводом и активной внешней сетью.</p> <p>Действия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что все провода надежно подсоединены. • Убедитесь, что плата UCS №1 и плата связи правильно установлены. Если источник неисправности не обнаружен, замените плату UCS №1, а затем плату связи.
Network 2 Communication (Сетевое соединение 2)	SOP	SOP	<p>Причина Отсутствует связь между приводом и активной внешней сетью.</p> <p>Действия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что все провода надежно подсоединены. <p>Убедитесь, что плата UCS №2 и плата связи правильно установлены. Если источник неисправности не обнаружен, замените плату UCS №2, а затем плату связи.</p>

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Сбои и сигналы, связанные с синхронным переходом			
Up Transfer Failed (Не удалось выполнить переход вверх)	A	SOP	Причина Произошел тайм-аут запроса на синхронный переход вверх. Действие Увеличьте значение тайм-аута в настройках меню или отключите его, установив нулевое значение.
Down Transfer Failed (Не удалось выполнить переход вниз)	A	SOP	Причина Истекло время тайм-аута запроса на синхронный переход вниз. Действие Увеличьте значение тайм-аута в настройках меню или отключите его, установив нулевое значение.
Phase Sequence (Чередование фаз)	SOP	SOP	Причина Знаки полярности входной и рабочей частоты являются противоположными. Действие Поменяйте местами одну пару проводов двигателя и измените знак задания скорости.
User Defined Faults (Сбои, определяемые пользователем)			
User Defined Fault (64) (Сбой, определяемый пользователем)	SOP	SOP	Причина Для флагов <i>UserFault_1 - UserFault_64</i> в системной программе не установлено значение "истина". См. главу 8: Программирование системы . Действие См. раздел Сигналы сбоев, настраиваемые пользователями (на стр. 7-27).
Сбои и сигналы, связанные с охлаждением			
One Blower Not Avail (Один вентилятор недоступен)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
All Blowers Not Avail (Все вентиляторы недоступны)	F/A	SOP	См. описание сбоев пользователей системной программы, указанное выше.
Clogged Filters (Забитые фильтры)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
One Pump Not Available (Один насос недоступен)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Both Pumps Not Available (Оба насоса недоступны)	F/A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Coolant Cond > 3 uS (Состояние охлаждающей жидкости > 3 uS)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Coolant Cond > 5 uS (Состояние охлаждающей жидкости > 5 uS)	F/A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Coolant Inlet Temp > 60° C (Температура охлаждающей жидкости на входе > 60° C)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДOK И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Coolant Inlet Temp < 22° C (Температура охлаждающей жидкости на входе < 22° C)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Cell Water Temp High (Высокая температура воды в ячейке)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Coolant Tank Level < 30° C (Уровень охлаждающей жидкости в резервуаре < 30° C)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Coolant Tank Level < 20° C (Уровень охлаждающей жидкости в резервуаре < 20° C)	F/A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Low Coolant Flow < 60% (Слабый поток охлаждающей жидкости < 60%)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Low Coolant Flow < 20% (Слабый поток охлаждающей жидкости < 20%)	F	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Loss One HEX Fan (Потеря на одном вентиляторе HEX)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Loss All HEX Fans (Потеря на всех вентиляторах HEX)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
All HEX Fans On (Включение всех вентиляторов HEX)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Сбои и сигналы, связанные с температурой входного трансформатора			
Xformer OT Alarm (Сигнал перегрева трансформатора)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Xformer OT Trip Alarm (Сигнал отключения при перегреве трансформатора)	A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Xformer OT Fault (Сбой при перегреве трансформатора)	F/A	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Xfrm Cool OT Trip Alarm (Сигнал отключения при перегреве охлаждающей жидкости трансформатора)	SOP	SOP	См. описание сбоев системной программы, определяемых пользователем, выше
Сбои и сигналы, связанные с температурой входного реактора			
Reactor OT Alarm (Сигнал перегрева реактора)	A	SOP	Причина Значение, программируемое с помощью системной программы. Действие Проверьте синусоидальность формы сигнала выходного тока.

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Reactor OT Trip Alarm (Сигнал отключения при перегреве реактора)	A	SOP	Причина Значение, программируемое с помощью системной программы. Действие Проверьте синусоидальность формы сигнала выходного тока.
Reactor OT Fault (Сбой при перегреве реактора)	F/A	SOP	Причина Значение, программируемое с помощью системной программы. Действие Проверьте синусоидальность формы сигнала выходного тока.
Сбои и сигналы, связанные с шунтированием ячеек			
Cell Bypass Com Fail (Сбой связи при шунтировании ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Отсутствует связь между основной системой управления и обходной платой среднего напряжения. Действие Проверьте целостность оптоволоконного соединения платы модулятора и обходной платой среднего напряжения. Замените плату модулятора. Замените обходную плату среднего напряжения.
Cell Bypass Acknowledge (Подтверждение шунтирования ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Основной системой управления была выдана команда на шунтирование ячейки, но подтверждение не было подтверждено обходной платой среднего напряжения. Действие Убедитесь, что байпасный контактор работает правильно. Проверьте проводку между обходной платой среднего напряжения и контактором. Замените обходную плату среднего напряжения или контактор.
Cell Bypass Link (Соединение шунтирования ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Отсутствует связь между основной системой управления и обходной платой среднего напряжения. Действие См. действия для “Cell Bypass COM Fail” (Сбой связи при шунтировании ячейки), указанные выше.
Cell Bypass COM Alarm (Сигнал - команда шунтирования ячейки)	A	Зафиксирован	Причина Отсутствует связь между основной системой управления и обходной платой среднего напряжения, но система шунтирования при этом не используется. Действие См. действия для “Cell Bypass COM Fail” (Сбой связи при шунтировании ячейки), указанные выше.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Cell Bypass Link Alarm (Сигнал - соединение шунтирования ячейки)	A	Зафиксирован	Причина Отсутствует связь между основной системой управления и обходной платой среднего напряжения, но система шунтирования при этом не используется. Действие См. действия для "Cell Bypass COM Fail" (Сбой связи при шунтировании ячейки), указанные выше.
Cell Bypass Fault (Сбой - шунтирование ячейки)	F	Зафиксирован	Причина Отсутствует связь между основной системой управления и обходной платой среднего напряжения. Действие См. действия для "Cell Bypass COM Fail" (Сбой связи при шунтировании ячейки), указанные выше.
xx Bypass Verify Failed (Сбой - проверка шунтирования xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Сбой при проверке замыкания байпасного контактора. Действие Проверьте систему шунтирования.
xx Bypass Ack Failed (Сбой - подтверждение шунтирования xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Сбой при подтверждении замыкания байпасного контактора. Действие Проверьте систему шунтирования.
xx Bypass Avail Warning (Предупреждение - использование шунтирования xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	A	Зафиксирован	Причина Сигнал - использование шунтирования уровня ячейки. Только если шунтирование не используется. Действие Проверьте систему шунтирования.
Сбои и сигналы, связанные ячейкой			
Cell Count Mismatch (Несоответствие количества ячеек)	F	Зафиксирован	Причина Программа обнаружила различие в количестве найденных и установленных ячеек в меню Installed Cells/phase (Установленные ячейки на фазу) (2530). Действие <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что количество ячеек, указанное в меню Installed Cells/phase (Установленные ячейки на фазу) (2530), совпадает с действительным количеством ячеек в системе. • Убедитесь в правильности всех соединений оптоволоконного кабеля. • Замените плату модулятора. • Замените платы оптоволоконного соединения.
Back EMF Timeout (Тайм-аут противо-ЭДС)	F	Зафиксирован	В программе истек тайм-аут ожидания уменьшения напряжения противо-ЭДС двигателя до безопасного уровня, необходимого для проверки ячейки.

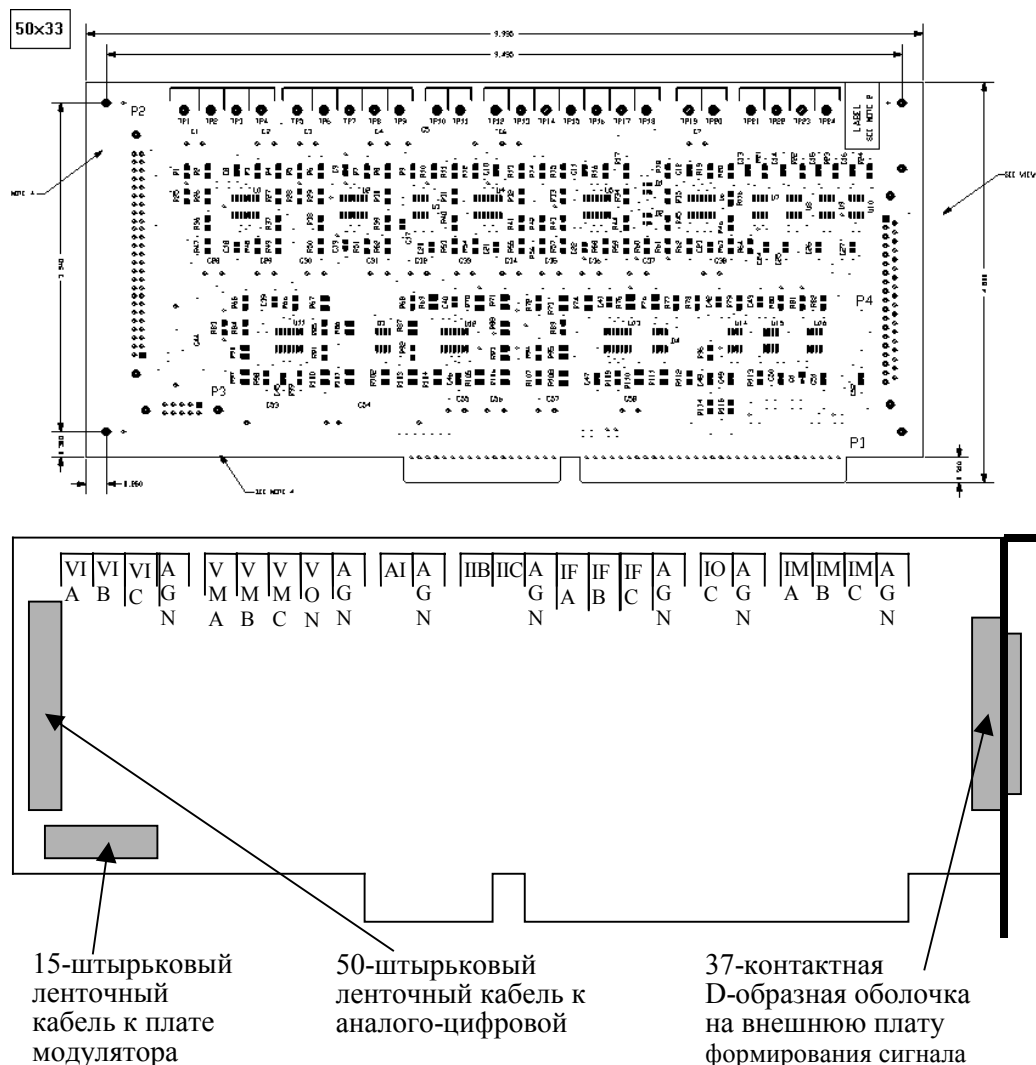


Рис. 7-1. Разъемы и контрольные точки на плате системного интерфейса

7.4. Сбои/сигналы ячеек

Сбои/сигналы ячеек регистрируются микропроцессорной платой после индикации сбоя силовой ячейки. Информацию о сбоях можно контролировать с помощью дисплея клавиатуры, а также ее можно загрузить на ПК через последовательный порт. Все активные сбои/сигналы ячеек отображаются на дисплее клавиатуры. Используйте клавиши со стрелками для прокрутки информации о сбоях. Функцию Alarm/Fault log upload (Выгрузка журнала сигналов/сбоев) (код параметра - 6230) меню Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев) (6210) можно использовать для выгрузки журнала на ПК с целью анализа и отправки персоналу компании ASI Robicon или завода. Все сигналы сбоев ячеек создаются с помощью схемы, расположенной на плате управления (CCB) каждой силовой ячейки, и передаются на микропроцессорную плату с помощью схемы на плате цифрового модулятора. **Таблица 7-4** можно использовать в качестве краткого руководства по устранению неисправностей для определения причины состояния сбоя. В этой таблице перечислены сбои, которые могут произойти в моделях приводов Perfect Harmony с несколькими шкафами, а также GEN III и GENIIIe, если не указано обратное. Все сбои ячеек инициируются платой управления ячейки, или CCB (см. **Рис. 7-2**), расположенной в каждой силовой ячейке.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

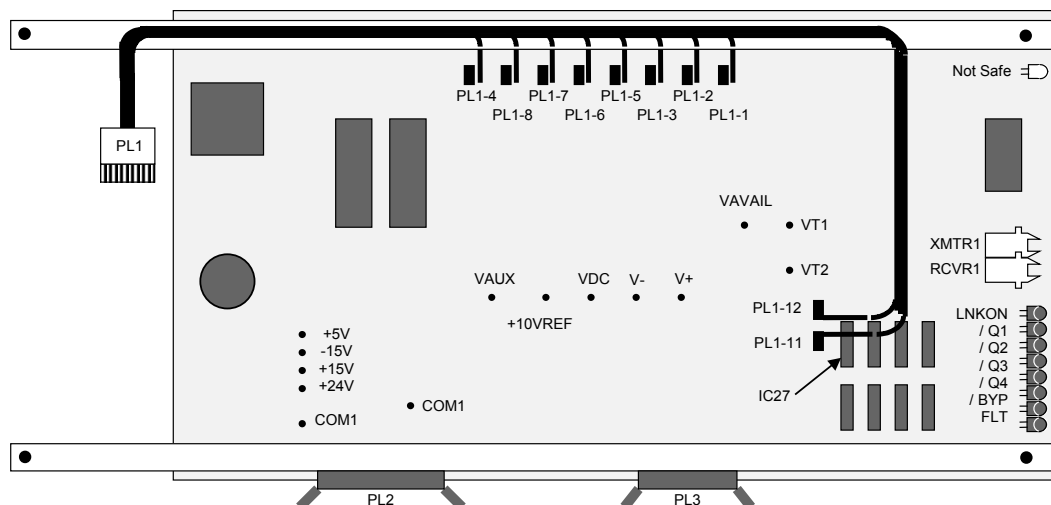


Рис. 7-2. Разъемы и диагностические компоненты платы управления ячейки (модель 430)

Примечание.

- Платы управления ячеек (модель 430) применяются только в версиях приводов Perfect Harmony с несколькими шкафами (не GEN III или GENIIIe). Для управления ячейками приводов GEN III и GENIIIe используется одна плата, которая содержит все элементы системы управления, источники питания, а также генератор стробирующих импульсов и отличается от платы, изображенной на Рис. 7-2.
- При заказе запасной платы управления ячейки для привода с платой модели 430 поставляется модель №15 со жгутом проводов адаптера для правильного подключения.



Таблица 7-4. Сбои ячеек

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Power Fuse Blown (Перегорел силовой предохранитель)	F	Зафиксирован	Причина Перегорел один или несколько предохранителей в цепи входного питания. Действие Определите и при необходимости устраните причину отказа предохранителя, после чего замените предохранитель.
xx Over Temp Warning (Предупреждение о перегреве xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	SOP	Причина Температура ячейки превысила предельное значение (фиксированное). Действие Проверьте состояние системы охлаждения. Проверьте нагрузку двигателя.
Over Temperature (Перегрев)	F	Зафиксирован	Причина Каждая ячейка отправляет сигнал широтно-импульсной модуляции на плату модулятора. Этот сигнал несет информацию о температуре радиатора. Действие Проверьте состояние системы охлаждения.

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Control Power (Питание системы управления)	F	Зафиксирован	Причина Было обнаружено несоответствие одного или нескольких локальных источников питания (+24, +15, +5 или -5 В постоянного тока) на плате управления ячейки (см. Рис. 7-2) техническим характеристикам. Действие В этом случае плату управления ячейки необходимо отремонтировать или заменить. См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.
IGBT OOS n (Отсутствие насыщения IGBT n) (n=1,2,3,4)	F	Зафиксирован	Причина На каждой плате генератора стробирующих импульсов имеются цепи, использующиеся для проверки полного включения биполярных транзисторов с изолированным затвором. Данный сбой может указывать на короткое замыкание биполярных транзисторов, размыкание транзисторов или неисправность схемы обнаружения (например, сигналы с логическим нулем на оптронах IC12, IC22, IC32 и контакте 7 IC42 на плате генератора стробирующих импульсов, обычно в результате короткого замыкания в цепи коллектор-эмиттер Q1, Q2, Q3 или Q4 мостового измерителя мощности ячейки). Необходимо проверить мостовой измеритель мощности ячейки и плату генератора стробирующих импульсов. Действие См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.
Cap Share (Распределение напряжения между конденсаторами)	F	Зафиксирован	Причина Сбой при распределении напряжения между конденсаторами обычно указывает на то, что напряжение между двумя конденсаторами постоянного тока распределяется неравномерно (например, на отдельном конденсаторе ячейки было обнаружено напряжение более 425 В постоянного тока). Причиной этому может быть неисправность стабилизирующего нагрузочного резистора (или обрыв провода), а также неисправность конденсатора линии постоянного тока (C1 и/или C2). Действие См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.
xx Link (Соединение xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Неисправность канала связи ячейки. Действие Проверьте оптоволоконный кабель. Возможно, необходимо техническое обслуживание ячейки.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДКОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Communication (Связь)	F	Зафиксирован	Причина Ячейка обнаружила ошибку в работе оптического канала связи (например, сигналы с логическим нулем на контакте 13 IC37). Причиной этого сбоя обычно является ошибка четности вследствие помех или ошибка тайм-аута, связанная с неисправностью канала связи на плате управления ячейки (см. Рис. 7-2). Действие См. раздел 7.4.4 : на стр. 7-27.
Control Fuse Blown (Перегорел предохранитель системы управления xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Перегорел плавкий предохранитель ячейки. Действие Проверьте предохранители ячейки, при необходимости замените.
xx DC Bus Low Warning (Предупреждение о низком напряжении шины постоянного тока xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	A	Зафиксирован	Причина Напряжение шины постоянного тока ячейки ниже сигнального уровня. Действие Проверьте, не используется ли однофазный вход, достаточно ли напряжение на входной линии, не перегорели ли предохранители на входе.
Cell DC Bus Low (Низкое напряжение шины постоянного тока)	F	Зафиксирован	Причина Напряжение шины постоянного тока ячейки ниже уровня сбоя. Действие Проверьте, не используется ли однофазный вход, достаточно ли напряжение на входной линии, не перегорели ли предохранители на входе.
DC Bus Over Volt (Перенапряжение на шине постоянного тока)	F	Зафиксирован	Причина В ячейке было обнаружено напряжение на шине, превышающее 800 В постоянного тока (для ячеек 460 В постоянного тока) или 1200 В постоянного тока (для ячеек 690 В постоянного тока) (например, значение сигнала в контрольной точке $V_{DC} > 8,0$ В постоянного тока). Причиной этого сбоя обычно является слишком высокое предельное значение рекуперации или неправильная регулировка привода. Действие См. раздел 7.4.3 . Устранение сбоев, вызванных перенапряжением: на стр. 7-26.
DC Bus Under Volt (Пониженное напряжение шины постоянного тока)	F	Зафиксирован	Причина В ячейке было обнаружено аномально низкое напряжение на шине (значение сигнала в контрольной точке V_{DC} на плате управления ячейки $< 3,5$ В постоянного тока). См. Рис. 7-2 . Если сообщения об этом сбое поступают с нескольких ячеек, причиной этому обычно является низкое первичное напряжение основного трансформатора T1. Действие См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.

Примечание. В приведенной выше таблице символы, обозначающие категорию сбоя, указаны в скобках. Объяснение их приведено в **Рис. 7-2** на стр. 7-20.



Следующие сбои ячеек могут произойти только в режиме диагностики ячейки (непосредственно после инициализации или сброса). В каждой ячейке последовательно открываются все биполярные транзисторы с изолированным затвором, и выполняется проверка правильности их работы (блокировка/разблокировка). См. **Таблица 7-5**.

Таблица 7-5. Сбои ячеек в режиме диагностики

Индикация сбоя	Тип	Включение	Возможные причины и способы устранения
Blocking Qn (Блокировка Qn) (n = 1,2,3,4)	F	Зафиксирован	Причина В режиме диагностики ячейки система Perfect Harmony выполняет проверку напряжения на каждом биполярном транзисторе с изолированным затвором, находящемся в закрытом состоянии. Если в системе обнаружено недостаточное напряжение, значение которого в контрольных точках VT1 и VT2 на плате управления ячейки (см. Рис. 7-2) при открытых транзисторах Q1-Q4 < ±0,5 В постоянного тока, выдается сообщение о сбое блокировки. Это указывает на возможную неисправность биполярного транзистора с изолированным затвором, платы генератора стробирующих импульсов или платы управления ячейки. Действие См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.
Switching Qn (Переключение Qn) (n = 1,2,3,4)	F	Зафиксирован	Причина В режиме диагностики ячейки система Perfect Harmony по очереди включает каждый биполярный транзистор с изолированным затвором и выполняет проверку падения напряжения на устройствах. Если устройство открыто и на нем не происходит падения напряжения (т.е. значение напряжения в контрольных точках VT1 и VT2 на плате управления ячейки при открытых силовых транзисторах Q1-Q4 > ±0,5 В постоянного тока), выдается сообщение о сбое переключения. Обычно причиной этого сбоя является неисправность платы генератора стробирующих импульсов, биполярного транзистора с изолированным затвором или платы управления ячейки. Действие См. раздел 7.4.1 на стр. 7-26.
xx Blocking Timeout (Тайм-аут блокировки xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Тайм-аут проверки блокировки. Действие Проверьте ячейку. Возможно также, что значение противо-ЭДС слишком высоко.
xx Switching Timeout (Тайм-аут переключения xx) <i>xx=номер ячейки, в которой произошел сбой</i>	F	Зафиксирован	Причина Тайм-аут проверки переключения. Действие Проверьте ячейку. Возможно также, что значение противо-ЭДС слишком высоко.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДКОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы



Примечание. В приведенной выше таблице символы, обозначающие категорию сбоя, указаны в скобках. Объяснение их приведено в **Рис. 7-2** на стр. 7-20.

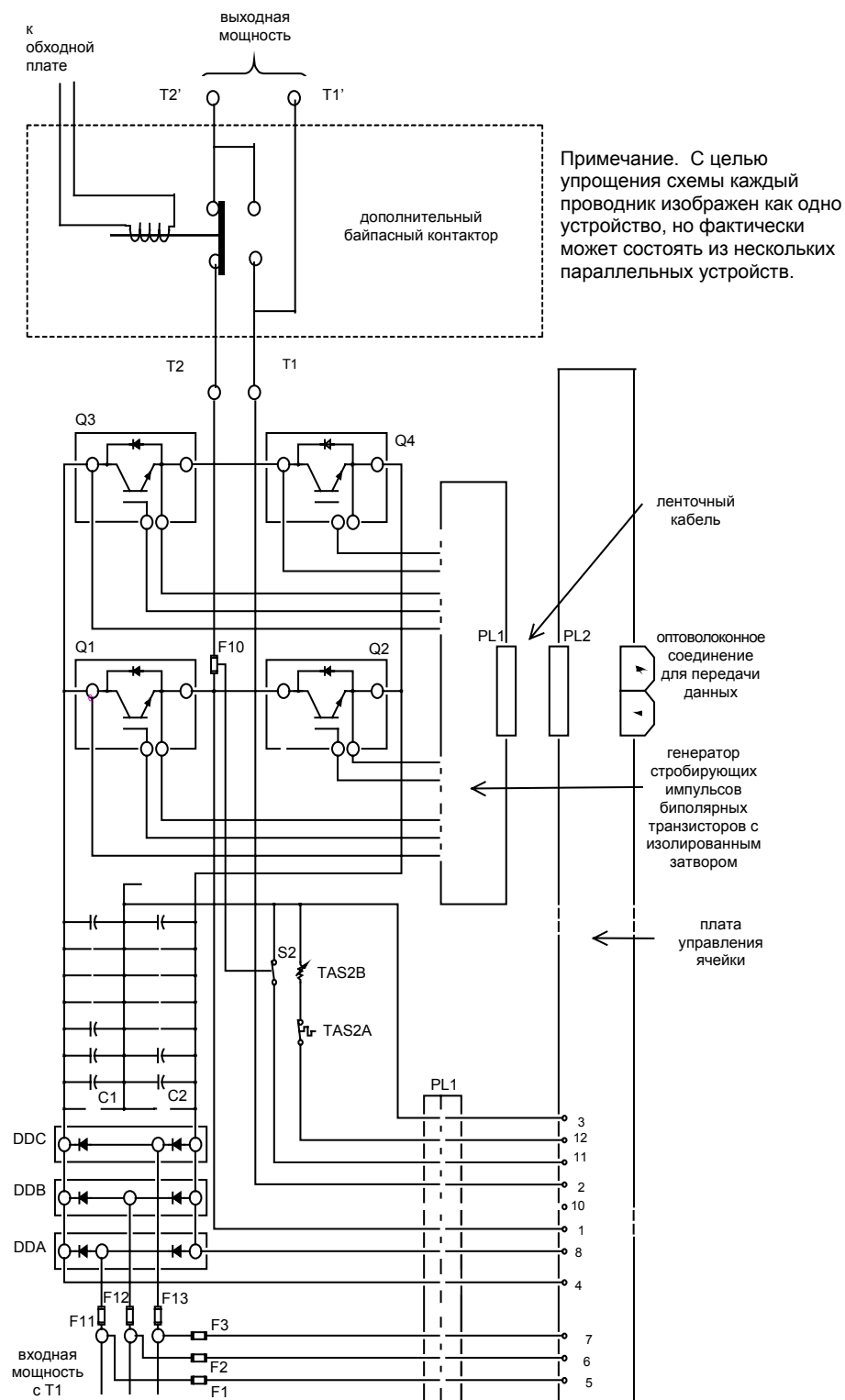


Рис. 7-3. Типовая силовая ячейка с дополнительным механическим шунтом

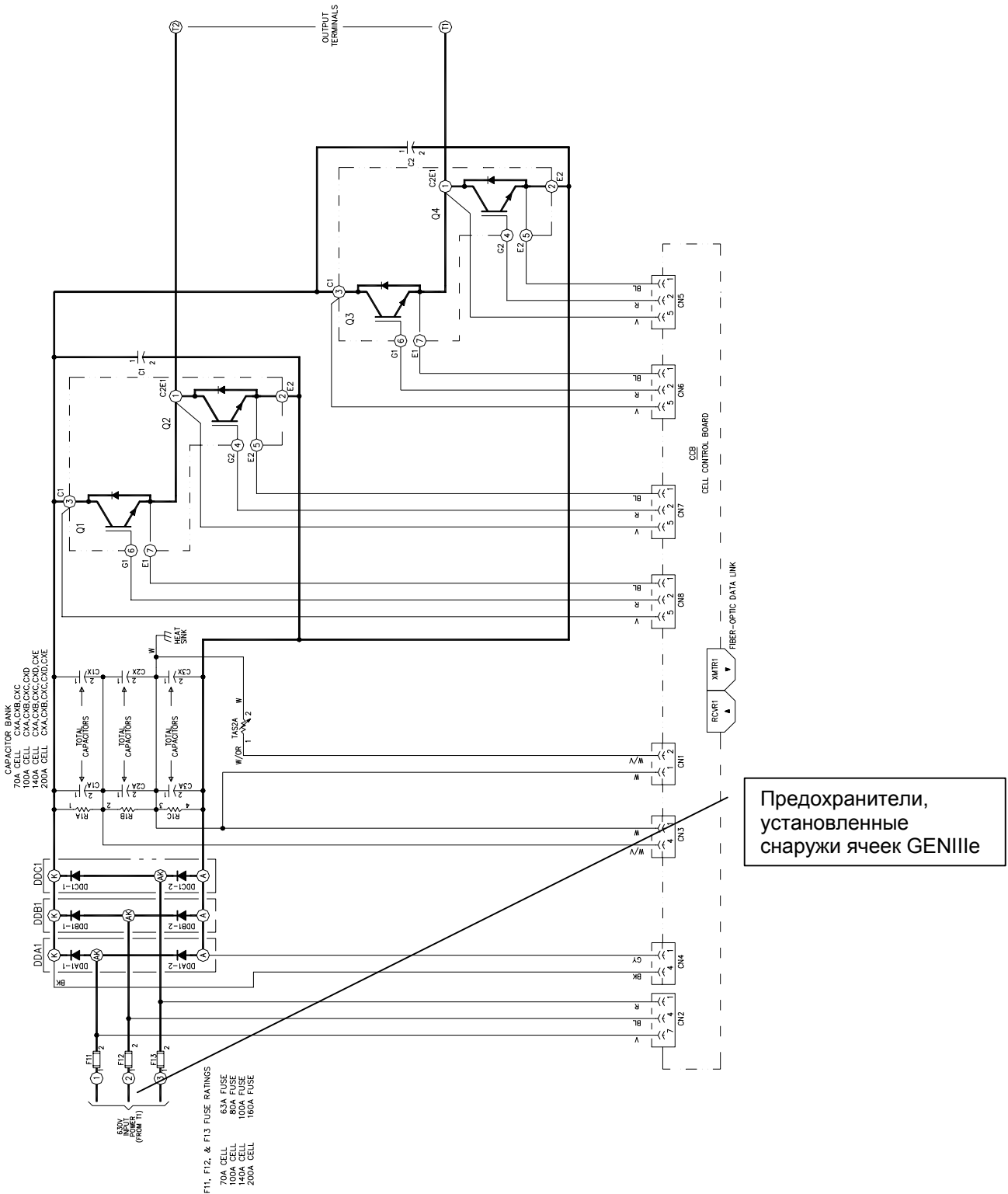


Рис. 7-4. Схема типовой силовой ячейки (конструкция GEN III и GENIIIe)

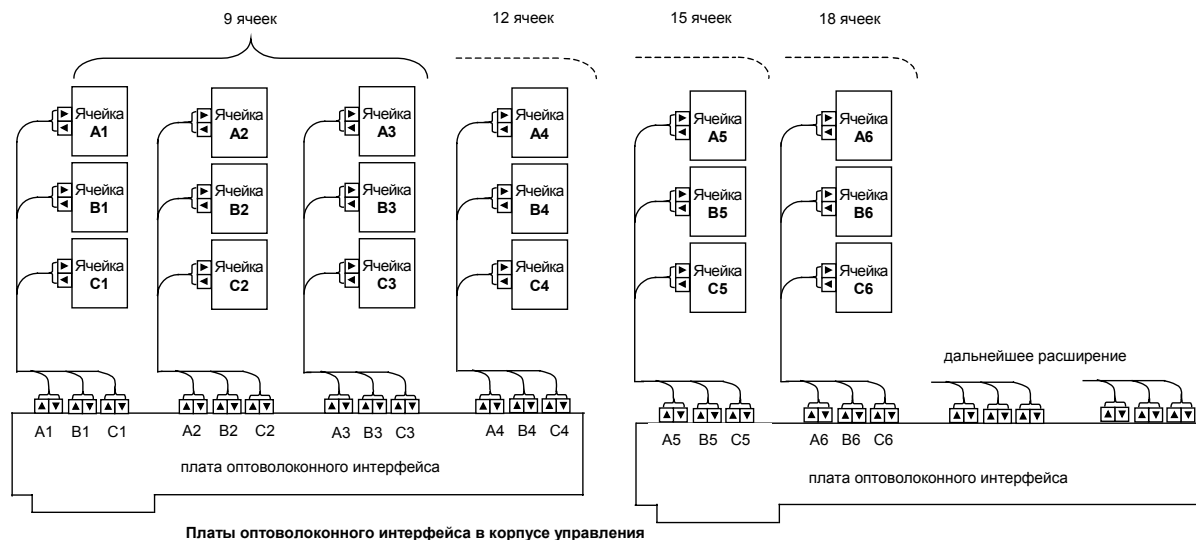


Рис. 7-5. Схема подключения типовых плат оптоволоконного интерфейса

7.4.1. Устранение общих сбоев ячейки и схемы питания

В данном разделе описываются следующие типы сбоев.

- Сбои, вызванные перегоранием предохранителей сети переменного тока
- Сбои питания системы управления
- сбои, вызванные отсутствием насыщения устройства
- Сбои при распределении напряжения между конденсаторами
- сбои Q1-Q4 OOS
- сбои при шунтировании
- сбои, связанные с пониженным напряжением в точке VDC
- Сбои блокировки
- Сбои переключения

7.4.2. Устранение сбоев ячеек, вызванных перегревом,

при использовании системы водяного охлаждения

Причинами сбоев, вызванных перегревом, обычно являются неисправности системы охлаждения. Для устранения сбоев этого типа выполните следующие действия.

- Проверьте температуру жидкости и наличие соответствующего потока в системе охлаждения.
- Осмотрите линии системы охлаждения и убедитесь в отсутствии значительных утечек и перегибания шлангов.
- Убедитесь, что все распределительные клапаны шкафа с ячейками полностью открыты.

7.4.3. Устранение сбоев, вызванных перенапряжением

Причиной этого сбоя обычно является неправильная настройка или регулировка привода. Для устранения сбоев этого типа выполните следующие действия.

- Убедитесь, что параметры на заводской табличке двигателя и привода совпадают с соответствующими им параметрами в меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000) и Drive Parameter (Параметр привода) (2000).
- С помощью меню Limits (Предельные значения) (1120) уменьшите предельное значение момента рекуперации (коды параметров 1200, 1220, 1240).
- В меню Flux Control (Управление потоком) (3100) уменьшите значения параметров Flux Regulator Proportional Gain (Коэффициент передачи пропорционального регулятора потока) (3110) и Flux Regulator Integral Gain (Коэффициент передачи интегрального регулятора потока) (3120).
- Если сбой происходит в режиме шунтирования, в меню Flux Control (Управление потоком) (3100) увеличьте значение параметра Energy Saver Minimum Flux (Минимальный поток устройства в режиме энергосбережения) (3170) по меньшей мере на 50%.

- Если измеренные значения сигналов (см. предыдущий раздел) верны, замените плату модулятора.

7.4.4. Устранение сбоев соединения и каналов связи ячеек

Причиной сбоев этого типа может быть повреждение цепи на плате цифрового модулятора или плате управления ячейки (см. **Рис. 7-2**).

- Если индикация сбоя не исчезает после замены платы цифрового модулятора, см. **раздел 7.4.1** выше.

7.4.5. Краткий обзор индикаторов состояния для обходных плат среднего напряжения с механическими байпасными контакторами

На обходной плате среднего напряжения с механическими байпасными контакторами имеются 3 индикатора, предоставляющих полную информацию о состоянии платы среднего напряжения. Функции этих индикаторов приведены в следующей таблице.

Таблица 7-6. Индикаторы состояния для обходных плат среднего напряжения с механическими байпасными контакторами

Функция индикатора	Цвет	Описание
CommOK (Соединение установлено)	зеленый	Указывает на установленное соединение с платой низкого напряжения.
Fault (Сбой)	красный	Указывает на наличие сбоя шунтирования.
PwrOK (Питание в норме)	зеленый	Этот индикатор имеет аппаратное управление и указывает, что сигналы источников питания 5/15 В постоянного тока находятся в пределах допуска.

7.5. Сигналы сбоев, настраиваемые пользователями



Внимание! Сигналы сбоев, настраиваемые пользователями, тесно связаны с настройкой системной программы. См. **Глава 8: Программирование системы**.

Пользовательские сигналы сбоев выдаются при условиях, определенных в системной программе. Они отображаются на дисплее клавиатуры в определяемом пользователем формате №*n*, где *n* означает число от 1 до 64. Для индикации сбоев можно также использовать текстовые строки, определяемые пользователем. Большинство сбоев, определяемых пользователями, описываются для реагирования на разнообразные сигналы, получаемые от системы входов/выходов Wago, например модулей с аналоговыми (с использованием компараторов) и цифровыми входами. Для точного определения причины сбоя требуется копия системной программы. В программе, приведенной в **главе 8 Программирование системы**, флаг *UserFault_1* используется для отображения события, связанного со сбоем в работе вентилятора. Обратите внимание, что для отображения конкретного сообщения о сбое используется указатель строки *UserText1*. Если этот указатель строки не используется, отобразится сообщение “user defined fault #1” (определяемый пользователем сбой №1).

7.6. Непредвиденные состояния на выходе

В некоторых случаях привод с частотным регулированием Perfect Harmony переходит в рабочее состояние, в котором выходной ток, выходная скорость или выходное напряжение ограничены, однако явная индикация сбоя не отображается. В подразделах, приведенных ниже, описываются наиболее распространенные причины этих состояний.

В некоторых случаях для устранения причины ограничения на выходе можно воспользоваться экраном дисплея, приведенном на **Таблица 7-7**. В первом столбце таблицы приводятся сокращенные сообщения, отображаемые на дисплее привода. Во втором столбце объясняется значение сокращенного сообщения. В третьем столбце приводятся описания рабочих режимов. Более подробные описания ограничивающих ситуаций и советы по их устранению перечислены в подразделах, приведенных ниже.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Таблица 7-7. Краткий обзор экранов рабочих режимов

Экран	Значение	Описание
CR3	Реле CR3	РЕЛЕ CR3 не замкнуто. Привод заблокирован (для флага <i>cr2_picked</i> не установлено значение "true" (истина)).
Rgen	Рекуперация	Выходная скорость привода с частотным регулированием уменьшается вследствие изменения задания скорости.
Rlbc (Откат)	откат	Привод с частотным регулированием пытается ограничить выходную скорость из-за ограничений значений выходного момента.
Off (Выкл.)	Off (Выкл.)	Указывает на то, что привод находится в состоянии ожидания А.
Hand (Ручной)	Hand (Ручной)	Обычный рабочий режим во время работы двигателя от привода. Обычно указывает на то, что управление осуществляется от переднего шкафа.

7.6.1. Ограничение выходной скорости

Если на экране режима отображается сообщение Rlbc (режим отката), это значит, что привод с частотным регулированием Perfect Harmony пытается ограничить выходную скорость из-за ограничения выходного момента. Для устранения сбоев этого типа выполните следующие действия.

- В меню Limits (Предельные значения) (1120) проверьте значения параметров регулировки предельного значения момента двигателя (1190, 1210, 1230).
- Проверьте, что все параметры на заводской табличке двигателя и привода совпадают с соответствующими параметрами в меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000) и Drive Parameter (Параметр привода) (2000).

Примечание. Запасные части можно заказать в Центре обслуживания клиентов, позвонив по телефону: (724)-339-9501.



7.7. Защита входа привода

В этом разделе описаны процедуры определения ненормальных состояний, которые возникли из-за внутреннего сбоя привода, и способы защиты привода. Сбои, возникшие в результате выполнения этих процедур, могут быть использованы соответствующей блокировкой системы через выходные зажимы реле и/или последовательное соединение для отключения среднего напряжения от входа привода.

7.7.1. Защита одного цикла (или Определение избыточного входного реактивного тока)

В системе управления нового поколения реактивный входной ток используется для определения возникновения "устойчивого" сбоя на вторичной обмотке трансформатора. Например, короткое замыкание на одной из вторичных обмоток приведет к появлению низкого коэффициента электрической мощности на стороне высокого напряжения трансформатора. В управляющем процессоре реализована модель трансформатора, основанная на коэффициенте электрической мощности при номинальной нагрузке (обычно 0,95). Входной реактивный ток привода постоянно сравнивается с прогнозируемым значением модели. Сигнал/отключение имеет место в том случае, если фактический реактивный ток превышает прогнозируемое значение более чем на 10%. Проверка не выполняется в течение первых 0,25 секунд после включения среднего напряжения во избежание ложных срабатываний пускового тока.

7.7.2. Избыточные потери привода

Защита от больших потерь привода защищает малых токов. Потери двигателя определяются разницей между измеренной мощностью на входе и измеренной мощностью на выходе и сравниваются с опорными значениями потерь. При использовании приводов с жидкостным охлаждением опорное значение потерь составляют 3,5% в состоянии ожидания и 5,5% - в рабочем состоянии, а при использовании приводов с воздушным охлаждением опорные потери составляют 5,0% и 7,0%,

соответственно. Если рассчитанные потери превысят опорное значение, привод отключится, и для этого состояния отобразится сообщение “Excessive Drive Loss Alarm” (Сигнал избыточных потерь привода). Кроме этого, в рабочей программе системы (SOP) будет задан низкий уровень выходного цифрового сигнала, который в стандартной конфигурации привода используется для размыкания разъединителя на входе. Фиксированное опорное предельное значение достаточно мало для определения сбоя в одном наборе обмоток трансформатора и, одновременно с этим, достаточно велико для предотвращения ложных срабатываний. Если привод не подает питание на двигатель, значит, потери в системе главным образом вызваны трансформатором; затем фиксированное предельное значение уменьшается для повышения чувствительности программы защиты.

В более ранних версиях программного обеспечения (до версии 2.22), если рассчитанные потери превышали опорные в течение более одной секунды, система защиты выполняла отключение. В программном обеспечении версии 2.30 или выше для защиты от избыточной потери привода используется обратная функция потерь мощности. На графиках на **Рис. 7-6** показана зависимость времени до отключения от рассчитанных потерь для приводов с жидкостным и воздушным охлаждением. На каждом графике имеются две кривые, одна из которых представляет привод в состоянии ожидания (то есть подается среднее напряжение, но двигатель не работает), а вторая кривая (на отключение требуется немного больше времени) представляет рабочее состояние привода.

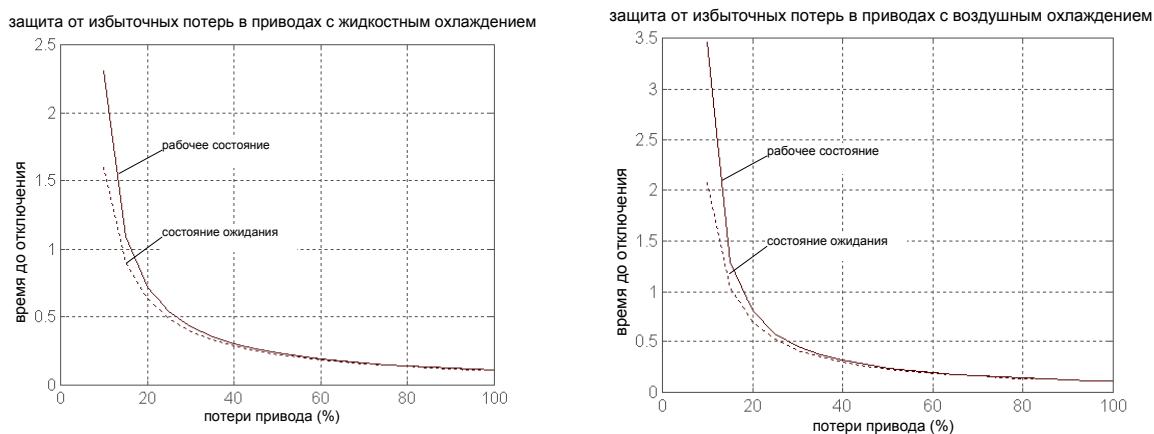


Рис. 7-6. Защита от избыточных потерь привода

7.7.3. Перегрев трансформатора и потери при охлаждении

Температура всех вторичных обмоток контролируется с помощью двух (последовательно соединенных) наборов (нормально замкнутых) термовыключателей. Первый набор размыкается, когда уровень температуры превышает 150°F (или 65°C), а второй набор размыкается при температуре выше 180°F (или 82°C). Два выхода (каждый из которых соответствует одному набору) считываются модулем WAGO с помощью логической схемы управления. Xfrmr Temperature Alarm 1 (Сигнал 1 перегрева трансформатора) срабатывает при размыкании одного или нескольких переключателей 150°F, а Xfrmr Temperature Alarm 2 (Сигнал 2 перегрева трансформатора) срабатывает при размыкании одного или нескольких переключателей 180°F. Если оба эти состояния длятся 30 секунд, возникает сбой в результате перегрева трансформатора, что приводит к отключению привода.

Датчик вихревого потока контролирует поток охлаждающей жидкости, проходящий через привод. Датчик подключен к дисплею на дверце секции охлаждения. На этом дисплее, кроме прочих параметров, отображается скорость потока, а на модуль WAGO выводится сигнал 4-20 мА. Компаратор программного обеспечения, взаимодействующий с логической схемой управления, контролирует этот сигнал 4-20 мА. Являясь установкой по умолчанию, сигнал "Loss of Coolant Flow" (Потеря потока охлаждающей жидкости) возникает каждый раз, когда определенная скорость потока в течение 7 секунд составляет менее 40% от номинального значения.

Программу SOP можно использовать для отключения выключателя среднего напряжения на входе, когда состояния Xfrmr Temperature Alarm 1 (Сигнал 1 перегрева трансформатора), Xfrmr Temperature Alarm 2 (Сигнал 2 перегрева трансформатора) и Loss of Coolant Flow (Потеря потока охлаждающей жидкости) существуют одновременно.

7.8. Переносной тестер ячеек Harmony

Компания ASI Robicon может предоставить необходимое оборудование для выполнения проверки ячеек на месте установки устройства. По существу, эта проверка повторяет проверку ячеек, которая выполняется на заводе перед выполнением установки в шкаф с ячейками. Так как в системе Perfect Harmony каждая ячейка функционирует независимо, то можно провести полную проверку производительности каждой ячейки и соответственно проверить надлежащую работу системы ячеек, не подавая при этом номинальное напряжение на двигатель.

Для выполнения проверки ячеек на месте установки требуется следующее оборудование.

- Переносной тестер ячеек Harmony (ПТЯ) (номер по каталогу: 469939.00).
- IBM-совместимый компьютер (286 или более мощный, оснащенный портом Centronics и поддерживающий разрешение EGA).
- Источник регулируемого напряжения с автотрансформатором 480 В переменного тока, 30 А (STACO тип 6020-3 или аналогичный).
- Нагрузочный реактор (см. **Таблица 7-8**).
- Цифровой вольтметр с возможностью измерения 500 В переменного тока (Beckman 3030A или аналогичный).
- Токоизмерительные клещи (Beckman CT-232 или аналогичные).

Таблица 7-8. Данные нагрузочного реактора

Размер ячейки	Номер стабилизатора по каталогу	Конфигурация реактора
NBH 70	161661.13	1 Блок с последовательными обмотками L=8 мГн
NBH100	161661.13	1 Блок с последовательными обмотками L=8 мГн
NBH 140	161661.13	1 Блок с последовательными обмотками L=8 мГн
NBH 200	161661.13	1 Блок с отдельными обмотками L=4 мГн
NBH 260	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
3I	161661.13*	1 Блок с отдельной обмоткой L=4 мГн
360H	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
4I (300H)	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L =2 мГн
4B	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
5C	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
5B	161661.13*	2 Параллельно включенные блоки с последовательными обмотками L= 1 мГн
315H	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
375H	161661.13*	1 Блок с параллельными обмотками L=2 мГн
500H	161661.13*	2 Параллельно включенные блоки с последовательными обмотками L= 1 мГн
660H	161661.13*	2 Параллельно включенные блоки с последовательными обмотками L= 1 мГн

* Требуется небольшие охлаждающие вентиляторы (не входят в комплект поставки).

В комплект переносного тестера ячеек (ПТЯ) входят кабели и программное обеспечение, необходимые для соединения ПТЯ с портом оптической связи ячеек и ПК. Отдельные тесты выполняются из меню с помощью функций *go* (выполнить) и *no go* (отмена).

Нагрузочные реакторы позволяют каждой ячейке достичь номинального тока с минимальными эксплуатационными требованиями входного сигнала для источника регулируемого напряжения.

С помощью токоизмерительных клещей и вольтметров в ходе проверки можно определить надлежащее выходное напряжение и ток ячейки.

Процедура проверки установленной ячейки описана ниже.

- Если это возможно, выключите источник питания среднего напряжения в коммутационном устройстве. Убедитесь, что входной переключатель среднего входного напряжения привода разомкнут, и заблокируйте его. Выведите все выходные контакторы системы и зафиксируйте их. Выполните другие необходимые действия, чтобы разомкнуть блокировочный ключ, который обеспечивает доступ к шкафу с ячейками. Шкаф трансформатора и шкаф силового ввода должны быть закрыты и заперты. Убедитесь, что насос системы охлаждения находится в рабочем состоянии.

- Для проверки ячейки изолируйте ее, отключив последовательные соединения из выходов T1 и T2.
- Отсоедините оптоволоконный кабель от этой ячейки на плате оптоволоконного интерфейса и подсоедините его к переносному тестеру ячеек. Подсоедините переносной тестер ячеек к параллельному порту принтера на ПК. Включите питание переносного тестера ячеек.
- Отсоедините трехфазный вход от ячейки и подсоедините трехфазный выход источника регулируемого напряжения к входу ячейки. Подсоедините вход источника регулируемого напряжения к стороне нагрузки выключателя системы управления 460 В переменного тока (св1).
- Выполните программу 1CELL.EXE на компьютере. В меню Main (Главное) (5) выберите #1. Предварительная проверка будет проведена в ходе пошаговой процедуры go/no go (выполнить/отмена). В результате будет выявлено, что связь установлена, а транзисторы заблокированы (не замкнуты накоротко).

Внимание! На этом этапе проверки определяются функциональные возможности биполярных транзисторов с изолированным затвором. При появлении запроса на использование резистора оператор должен отменить выполнение программы в соответствии с инструкциями на экране.



- Отключите источник регулируемого напряжения. Подсоедините нагрузочный реактор к выходным разъемам T1 и T2 ячейки. Если управление ячейкой осуществляется из шкафа, требуется отдельное водоснабжение.
- В меню Main (Главное) [5] выберите #2 меню Burn-in Test (Отбраковочные испытания). Убедитесь, что потенциометр на тестере повернут против часовой стрелки до упора. В меню Burn-in Test (Отбраковочные испытания) запустите испытание на принудительный отказ. Внизу страницы будет указано, что на ячейку подается нагрузка. Индикаторы Q1-Q4 на ячейке должны гореть. Это говорит о том, что все четыре транзистора работают. Подсоедините амперметр к разъему T1 или T2. Поворачивайте потенциометр на тестере по часовой стрелке и обратите внимание, что выходной ток увеличивается. Продолжайте поворачивать потенциометр, пока выходной ток не достигнет значения номинального тока ячейки. Дайте ячейке поработать в течение 1 часа. Поверните потенциометр на тестере против часовой стрелки до упора. Остановите отбраковочные испытания и вернитесь в главное меню.
- Если при подаче нагрузки на ячейку произойдет сбой, на ПК отобразится сообщение об этом сбое.
- Установите ячейку в шкаф с ячейками и повторно подсоедините все кабели питания, шланги и оптоволоконные кабели.

7.9. Удаление силовых ячеек

Опасные напряжения--ОПАСНОСТЬ!! Убедитесь, что входное питание полностью отключено и индикаторы шины на ячейках не горят.



Если необходимо удалить одну силовую ячейку из привода, который наполнен охлаждающей жидкостью, выполните действия, описанные ниже.

1. Отсоедините входное питание и питание системы управления, подаваемые на привод. Подождите, пока конденсаторная батарея ячейки не разрядится полностью. Обычно этот процесс занимает 5-10 минут после отсоединения входного питания.
2. Перекройте клапаны **ВV4А** и **ВV4В** и **16А**, чтобы отделить от системы охлаждающую жидкость ячейки. Отсоедините оптоволоконный кабель от ячейки.
3. С помощью двух временных зажимов (ASI Robicon P/N 088145.00) отсоедините друг от друга два шланга, подведенных к ячейке, чтобы свести к минимуму утечку при расцеплении фитингов быстрого отсоединения шланга.
4. Отсоедините от ячейки две линии охлаждающей жидкости с помощью фитингов быстрого отсоединения. Чтобы отсоединить фитинги, необходимо сжать сторону шланга на фитинге и стянуть кольцо со стороны ячейки на шланг. После того как кольцо будет смещено, сторону шланга можно отсоединить от фитинга.
5. Предохраните два открытых шланговых соединителя и два открытых соединителя ячейки от попадания в них грязи или мусора. Для этого можно использовать фиктивные соединители или полимерную пленку и ленту. См. Рис. 7-7.
6. Отсоедините трехфазные входные разъемы, удалив соединения в нижней части силовых предохранителей ячейки **F11**, **F12** и **F13** (см. **Рис.** 7-9). Отсоедините выходные соединения ко всем соседним ячейкам.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

7. Установите подъемное устройство ячейки (например, вилочный погрузчик или ASI Robicon P/N163469.01) перед ячейкой, выровняв подъемные рельсы с рельсами опорной рамы ячейки по горизонтали и по вертикали. Зафиксируйте подъемное устройство ячейки на полу в соответствующем месте.
8. Отсоедините от нижней части ячейки угловые кронштейны, удерживающие ячейку (см. **Рис. 7-9**). Прежде чем, использовать подъемное устройство, установите ячейку на рельсы подъемного устройства и зафиксируйте ее в соответствующем положении. См. **Рис. 7-8**.



Рис. 7-7. Предохранение открытого соединителя ячейки с помощью полиэтиленового пакета и проволоочной обвязки



Рис. 7-8. Установка/удаление ячейки с помощью вилочного подъемного устройства

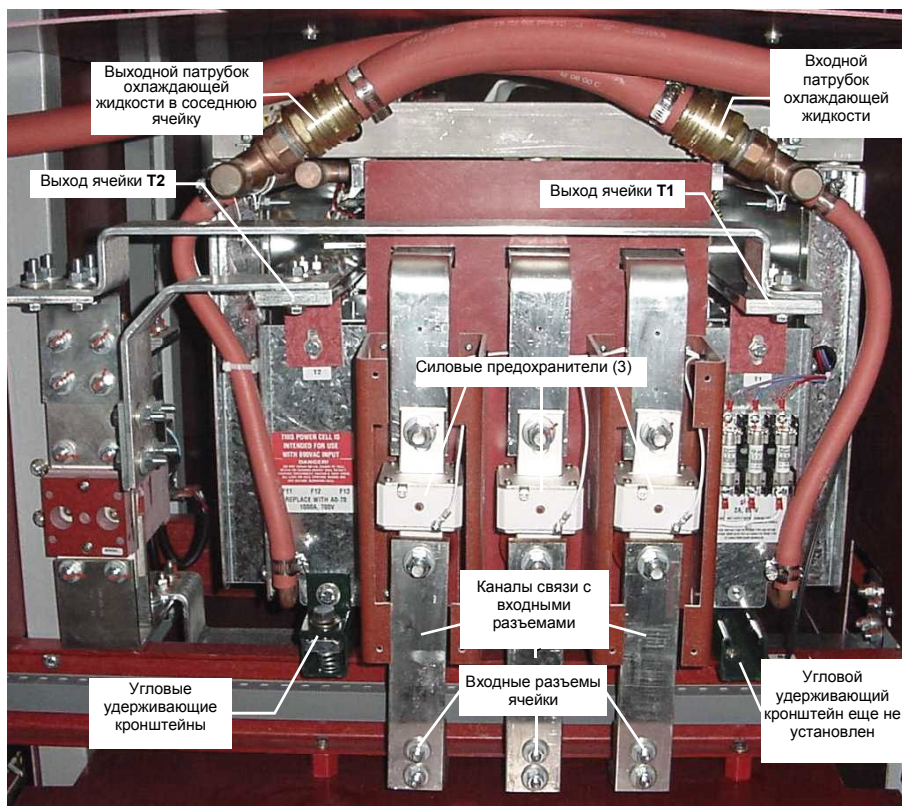


Рис. 7-9. Ячейка в шкафу - вид спереди

Внимание! Прежде чем пустить в эксплуатацию ячейки, которые хранились более (2) лет и на них не подавалось номинальное входное напряжение, рекомендуется выполнить следующие действия по применению электролитической конденсаторной батареи ячейки: выполните процедуру, описанную в разделе 7.8, и обеспечьте подачу номинального напряжения с источника регулируемого напряжения 690 В переменного тока в течение не менее одного часа, а затем установите ячейку в шкаф с ячейками.



7.10. Шестимесячная проверка

- Проверка работы вентиляторов в верхней задней части шкафа с ячейками. При необходимости очистите или замените их.
- Проверка системы охлаждения на наличие утечек. При необходимости отремонтируйте или замените компоненты.
- Подкрашивание участков, покрытых ржавчиной, или открытых участков, если это необходимо.
- Проверка наличия необходимой концентрации гликоля в охлаждающей жидкости. См. таблицу 9-4 в главе 9.12 данного руководства. Примечание. Рекомендуемая концентрация для контроля бактерий составляет не менее 5% на вес.

7.11. Замена деталей

Замена деталей компонентов, возможно, является самым лучшим способом устранения неполадок при наличии запасных частей. При поиске сбойного узла пользуйтесь инструкциями по устранению неполадок, изложенными в этой главе. При необходимости замены какого-либо узла всегда следите, чтобы номер детали нового блока совпадал с номером старого (в том числе индексы).

- Наилучшим способом устранения сбоев, регистрируемых на отдельных печатных платах, установленных в шкафу с ячейками, является замена всей платы.
- Наилучшим способом устранения сбоев, регистрируемых на отдельной силовой ячейке, является замена всей ячейки.



Внимание! Прежде чем пустить в эксплуатацию ячейки, которые хранились более (2) лет и на них не подавалось номинальное входное напряжение, рекомендуется выполнить следующие действия по применению электролитической конденсаторной батареи ячейки: выполните процедуру, описанную в разделе **7.8**, и обеспечьте подачу номинального напряжения с источника регулируемого напряжения 690 В переменного тока в течение не менее одного часа, а затем установите ячейку в шкаф с ячейками.



Внимание! Утилизацию неисправных компонентов (например, аккумулятора центрального процессора, конденсаторов и т.д.) необходимо выполнять в соответствии с местными правовыми нормами и требованиями.

ГЛАВА 8: ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

8.1. Введение

Серии ID цифровых приводов компании ASI Robicon содержат настраиваемые программируемые логические функции, определяющие многие характеристики и возможности приводов. Эти логические функции объединены в *системной программе*, которая может быть отредактирована как на заводе, так и на месте работы. Примеры логических функций включают управляющую логику пуска/остановки, управляющую логику входа и выхода (например, оповещатели, блокираторы и т.д.), согласователи привод-машина и другие). Системная программа хранится в блоке энергонезависимой памяти на приводе и непрерывно исполняется программой управления приводом, заставляя определенные логические выражения выполнять свои функции.

Чтобы понять работу системной программы, необходимо уяснить, как структурируются данные, как компилятор собирает данные, как программа привода выполняет задачи оценки и измерения времени. Прежде всего, необходимо понимание терминологии системной программы.

8.2. Терминология системной программы

Чтобы понимать работу системных программ, полезно иметь представление о том, как эти программы создаются, редактируются, транслируются и передаются в привод. В этих процессах используются термины, приведенные в **Таблица 8-1**.

Таблица 8-1. Терминология системной программы

Имя	Функция
ПК	Все программы (редактор текста в формате ASCII, компилятор, декомпилятор, комплект программного обеспечения передачи данных и т.д.) находятся на ПК. Кроме того, ПК необходим для передачи/получения скомпилированной системной программы (файла в шестнадцатеричном формате) от привода или к приводу (через кабель связи).
Исходный файл	Исходный файл - это текстовый файл в формате ASCII, который содержит простые логические выражения и операторы. С этой версией системной программы "работает человек". Исходный файл редактируется на ПК с использованием стандартного тестового редактора ASCII. Этот файл предназначен для компилятора и не распознается приводом. Исходный файл имеет расширение SOP.
Файл в шестнадцатеричном формате	Файл в шестнадцатеричном формате - откомпилированная версия исходного файла (в шестнадцатеричном формате, разработанном компанией Intel). Это "машинная" версия системной программы. Файл в шестнадцатеричном формате является результатом процесса компиляции. Это откомпилированная версия исходного файла системной программы, используемая приводом. Ее посылают с ПК на привод с использованием программного обеспечения передачи данных ПК через кабель связи и функций программного обеспечения, выбираемых из меню привода. Файл в шестнадцатеричном формате не может быть прочитан пользователем. Чтобы пользователь мог его прочитать, необходима декомпиляция.
Текстовый редактор ASCII	Текстовый редактор ASCII - программа, используемая для редактирования исходного файла системной программы на ПК.
Компилятор	Компилятор - это автономная программа (т.е. отдельная от привода), которая хранится и запускается с IBM-совместимого ПК. Она используется для трансляции исходного текстового файла (.SOP) в формате ASCII в шестнадцатеричную версию файла системной программы (.HEX). Программа считывает файл исходных данных (.SOP), выполняет проверку синтаксиса и символического содержимого выражений, генерирует простейшие логические функции <TAG>, реализующие верхний уровень логических выражений и сохраняет их в выходном файле с шестнадцатеричным форматом, разработанным компанией Intel. Полученный файл в формате .HEX может быть загружен в привод.

Имя	Функция
Декомпилятор	Декомпилятор - это программа, выполняющая операцию, обратную компилированию. На входе она использует откомпилированный файл в шестнадцатеричном формате (с расширением .HEX) и выдает текстовый файл в формате ASCII (с расширением .DIS [предназначенный для дизассемблирования]), который пользователь может прочитать с помощью стандартного текстового редактора. Программа необходима, если исходный файл утерян, поврежден или недоступен. Следует иметь в виду, что любые комментарии, содержащиеся в исходном файле, не будут декомпилированы, поскольку они игнорируются компилятором при создании файла в шестнадцатеричном формате.
Программное обеспечение передачи данных	Программное обеспечение передачи данных используется для отправки с ПК на привод откомпилированной версии системной программы. Программное обеспечение передачи данных должно быть настроено на правильную передачу (т.е. настроена скорость передачи в бодах число битов данных, число стоповых битов и четность). ASI Robicon рекомендует использовать программу ASI Robicon SOP Utilities (необходимо наличие операционной системы Windows 95™ или Windows NT™), однако допустимо использование соответствующей программы последовательной связи сторонних разработчиков до тех пор, пока она запускается на платформе, для которой была написана. (Не рекомендуется запускать программы DOS из Windows 95™ или Windows NT™.)
Кабель связи	Это последовательный кабель связи, по которому передаются данные (например, системная программа) между приводом и ПК. Точные спецификации кабеля различаются в зависимости от используемого привода и типа разъема последовательного порта связи на ПК.
Привод	Приводом называют привод двигателя серии ID компании ASI Robicon. Он содержит системную программу, хранящуюся в блоке энергонезависимой памяти на приводе и непрерывно исполняемой приводом для выполнения определенных логических выражений. В структуре меню привода содержатся программные функции, используемые для обеспечения загрузки и выгрузки данных между приводом и ПК. Для обеспечения правильного обмена данными в процессе передачи системной программы необходимо, чтобы настройки параметров передачи данных в приводе совпадали с настройками в программном обеспечении передачи данных на ПК.



Примечание. Шестнадцатеричный формат, разработанный компанией Intel, является представлением двоичных данных в формате ASCII. В указанном в предыдущей таблице шестнадцатеричном файле используются различные типы записей для установки места для загрузки и обнаружения ошибок.

8

8.3. Описание процесса компиляции

Для практического использования логика, представленная в виде системной программы, должна быть понятна как человеку, так и компьютеру. Для превращения системной программы в эффективный механизм, с помощью которого оператор может задавать (и изменять) логические функции привода (особенно в полевых условиях), логические функции должны быть представлены в системной программе так, чтобы оператор мог легко в них разобраться. Однако заданные логические функции в конечном итоге должны быть интерпретированы самим приводом. В приводах серии ID используется компилятор, преобразующий понятные пользователю логические выражения (текст на английском языке) в типичный загружаемый двоичный формат данных ASCII, который обрабатывается (интерпретируется) приводом, что увеличивает гибкость конфигурации и интеграции системы. Логические выражения можно записывать непосредственно из многоступенчатого представления логической схемы управления системы.

Процесс компиляции выполняется на ПК в *автономном режиме*. Термин *автономный* означает, что процесс не связан с приводом и для него не требуется физического или электрического соединения с ПК. Основное преимущество редактирования в автономном режиме заключается в том, что исходный код системной программы можно менять в любом месте (не только вблизи привода) с использованием стандартного текстового редактора ASCII на любом IBM-совместимом компьютере. С помощью программного компилятора системной программы, установленного на компьютере, можно удаленно компилировать исходный код в понятный компьютеру шестнадцатеричный формат. После этого остается только подключить ПК к приводу через последовательный порт и загрузить файл в шестнадцатеричном формате в область энергонезависимой памяти ОЗУ привода. Программа управления приводом последовательно и непрерывно выполняет системную программу, состоящую из логических выражений, в результате чего привод работает требуемым образом.

Компилятор считывает файл исходных данных, выполняет проверку синтаксиса и символьного содержимого выражений, генерирует простейшие логические функции и сохраняет их в выходном файле шестнадцатеричного формата, разработанным компанией Intel. См. **Рис. 8-1**.

Примечание.

- После создания и компиляции системной программы (файл в шестнадцатеричном формате) в автономном режиме ее можно загрузить в память привода серии ID. Для процесса загрузки требуется ПК, кабель связи (подходящий как для ПК, так и для привода) и программное обеспечение одного из следующих видов: (1) соответствующим образом настроенное программное обеспечение передачи данных, установленное на ПК; (2) компонент программного обеспечения ASI Robicon SOP Utilities для выгрузки/загрузки данных (необходимо наличие операционной системы Windows 95™ или Windows NT™).
- В данном случае термин “оператор” используется для обозначения лица, ответственного за настройку системной программы. Это может быть не просто *любой* пользователь привода.

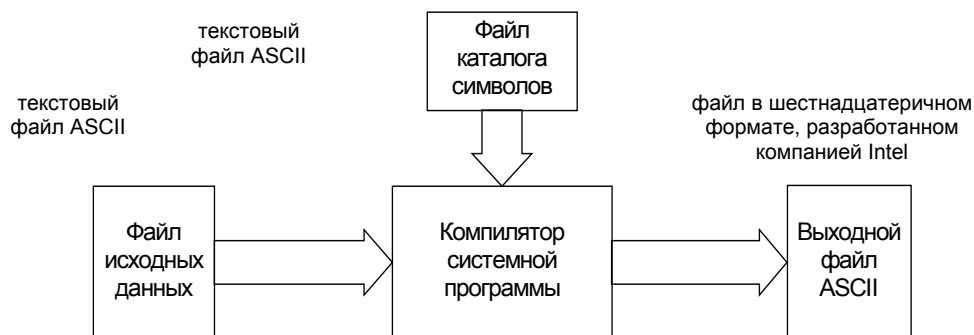


Рис. 8-1. Блок-схема процесса компиляции

Примечание.

Перед внесением изменений в исходный файл SOP рекомендуется создать и сохранить его электронную резервную копию. Это дает возможность вернуться к исходному файлу SOP в случае необходимости. Копия файла каталога символов (например, DRCTRY.NGN) должна находиться в том же каталоге, в котором находятся компилятор и декомпилятор.

8.4. Программные средства

ASI Robicon предлагает программу, работающую в операционной системе Windows™ и включающую в себя встроенный компилятор, декомпилятор и служебную программу для выгрузки/загрузки данных. Эта программа совместима с операционными системами Windows 95™ и Windows NT™ (и более поздними версиями). Для более ранних версий Windows имеются версии компилятора и декомпилятора, работающие в операционной системе DOS™. Для получения дополнительной информации обратитесь в центр обслуживания клиентов компании ASI Robicon по телефону (724) 339-9501.

8.5. Файл исходных данных

Файл исходных данных - это текстовая версия системной программы в формате ASCII, редактируемая пользователем. Для редактирования можно воспользоваться любым стандартным текстовым редактором ASCII и компьютером IBM (или совместимым). В файле могут содержаться логические выражения и комментарии, используемые для документирования содержимого логических выражений и их значений. Выражения в файле исходных данных обрабатываются по порядку их расположения в файле, за исключением простейших операций присвоения логических значений "истина" и "ложь".



Примечание. При использовании логических назначений с исходным состоянием "true" (истина) или "false" (ложь) присвоение значений осуществляется только один раз во время запуска управляющей программы. Назначения состояния "false" (ложь) являются необязательными, поскольку это состояние установлено для каждого системного флага по умолчанию.

Порядок выполнения программы управления:

1. Оценка компаратором системы и обновление соответствующих системных флагов.
2. Сканирование флагов входа и запись их текущего состояния.
3. Решение логических уравнений на основе записанных состояний входов.
4. Вывод результатов логических выражений.

В конце этого раздела приведен образец файла исходных данных. Несмотря на его кажущуюся сложность, исходный файл данных, используемый в качестве примера, содержит только два основных типа выражений:

- исходные строки
- строки комментариев.

Строки комментариев помечены точкой с запятой (;), после которой до конца строки следует текст описания. Все строки, начинающиеся с текста, а не с точки с запятой, являются исходными строками программы. Исходные строки программы могут занимать несколько строк и заканчиваются точкой с запятой.

В строках комментариев содержится дополнительная информация для пользователя. Дополнительная информация включает название программы, дату написания, имя автора, журнал редактирования и т.д. Комментарии также можно стратегически распределить по всему коду программы для отделения исходных строк в логические группы для удобства чтения. Кроме того, строки комментариев могут использоваться для объяснения функций сложных выражений программы. Рекомендуется использовать комментарии для подробного описания исходного кода, особенно в том случае, если просматривать или редактировать программу будут несколько человек. Однако обратите внимание, что комментарии должны быть полезным дополнением к исходному коду (например, увеличивать легкость чтения кода, описывать цель использования конкретного логического выражения, определять цель сегмента программы и т.д.), а не повторять очевидные факты.

Примечание.

- Все строки комментариев, содержащиеся в исходном коде, игнорируются компилятором системной программы. После компиляции в системную программу (в шестнадцатеричном формате), которая загружается в память привода, остаются только сами выражения программы, все дополнительные комментарии опускаются. Поэтому в результате декомпиляции системной программы получается только исходный код без комментариев. Дополнительную информацию о процессе декомпиляции см. в разделе на стр. 8.11 8-22.
- Текст комментариев можно включить в исходные строки после выражения программы (т.е. после знака завершения выражения [;]). Запрещается встраивать комментарий в выражение программы. См. примеры файлов исходных данных, приведенные далее.

В исходных строках содержатся логические выражения, задающие входные и выходные сигналы, логическую схему управления и контролирующие работу привода. Логические выражения содержат выражения, флаги и операторы, в которых используются строгие правила синтаксиса и правописания для правильной интерпретации программы компилятором. Примером правила синтаксиса является обязательное использование точки с запятой в конце всех выражений программы. Для удобства чтения, однако, выражения программы могут быть написаны в несколько строк. Описание правил синтаксиса для всех компонентов исходного кода приведено далее в этой главе.

Примечание.

- Длина отдельной строки исходного кода не должна превышать 132 символа.
- Имя исходного файла и отметку даты и времени системной программы можно отобразить на дисплее с помощью функции Display System Program Name (Отображение названия системной программы). Это может быть полезным для точного определения системной программы, выполняемой приводом.



8.5.1. Определение типа системы

Компилятор и декомпилятор поддерживают несколько конечных продуктов, поэтому компилятору требуется информация об используемой системе, чтобы сгенерировать для целевой системы соответствующий код. Существуют два метода передачи компилятору информации о целевой системе.

- Использование команды идентификации #system_type; в строке №1 (рекомендуется).
- Указание типа системы при запуске компилятора (только для DOS-версии).

Метод 1. Первый метод заключается в указании в первой строке файла системной программы SOP команды идентификации типа системы. Синтаксис команды приведен ниже.

#system_type; (начинается с символа “#” в столбце 1, заканчивается символом “;”)

Выражение должно находиться в первой строке файла, символ “#” должен находиться в столбце 1, а в конце строки программы должна стоять точка с запятой. Ниже приведена данная команда в формате, используемом в приводах Perfect Harmony.

#NEXTGEN;

- **Примечание.** После точки с запятой может быть указан комментарий.



Компилятор распознает также системы других типов. Эти типы перечислены в Таблица 8-2 и изображены на Рис. 8-2.

Таблица 8-2. Типы продуктов, распознаваемые компилятором системной программы

Тип целевого продукта	Команда идентификации
Perfect Harmony	#HARMONY;
454 GT	#ID_454GT;
ID-CSI	#ID_CSI;
DC Harmony	#HARMONY_DC;
ID-2010	#ID_2010;
Система управления следующего поколения NextGen	#NEXTGEN

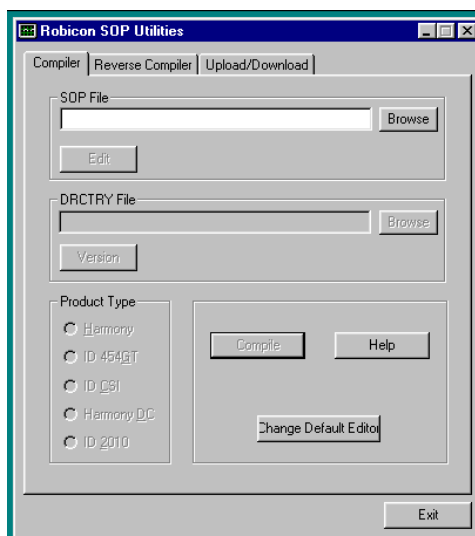


Рис. 8-2. Окно компилятора, работающего в системе Windows, с изображением типов продукта (недоступны)



Примечание. Если программа ASI Robicon SOP Utilities используется для компиляции файла SOP, не содержащего команды идентификации #system_type;, переключатели Product Type (Тип продукта) (см. **Рис. 8-2**) будут доступны и пользователю необходимо будет выбрать требуемый тип продукта.

Метод 2. Второй метод (который менее предпочтительный) заключается в указании типа системы в командной строке запуска (только для версии компилятора, работающего в операционной системе DOS) с помощью ключа /t:n . Для системы Perfect Harmony значение переменной n равно 1. Значения n для других целевых устройств приведены в **Таблица 8-3**. Если ключ командной строки не используется и тип привода не указан в исходном файле, отобразится запрос на выбор типа привода. Если правильный тип привода не указан, процесс компиляции не может быть завершен.

Таблица 8-3. Параметры запуска компилятора для ключа /t:n (только для DOS-версии)

Тип целевой системы	Значение n	Ключ для запуска
Perfect Harmony	1	/t:1
454 GT	2	/t:2
ID-CSI	3	/t:3
DC Harmony (например, питание фонаря)	4	/t:4
ID-2010	5	/t:5

В зависимости от типа системы компилятор выполнит поиск файла каталога с уникальным именем. Поскольку в каждой системе используется собственный файл каталога, компилятор (и декомпилятор) *автоматически* используют нужный файл. Используемый компилятором файл каталога зависит от типа целевой системы. Их краткое описание приведено в **Таблица 8-4**.

Таблица 8-4. Соответствие имен файлов каталога

Тип целевой системы	Имя файла каталога
Perfect Harmony	DRCTRY.PWM
454 GT	DRCTRY.IGB
ID-CSI	DRCTRY.CSI
DC Harmony (например, питание фонаря)	DRCTRY.HDC
ID-2010	DRCTRY.DC

8.5.2. Операторы и приоритет

В исходных строках системной программы могут использоваться два вида операторов. Это *унарные* (требующие только один операнд) и *бинарные операторы*.

Существует один унарный оператор - оператор отрицания. Этот оператор изображается косой чертой ("!"), после которого обычно указывается один символ входа. Этот оператор используется при оценке выражения для получения инверсии значения символа, следующего непосредственно за ним. Для этого оператора назначен более высокий приоритет, чем для бинарных операторов. Это означает, что он оценивается раньше, чем бинарные операторы.

8



Примечание. После символа "!" необходимо указать символ входа.

Например, выражение
/Zero_O
равно

NOT Zero_O.

Если бы для входной переменной "Zero_O" было установлено значение "ЛОЖЬ", значение переменной "/Zero_O" было бы "ИСТИНА".

Имеются два бинарных оператора - "И" и "ИЛИ". Эти операторы обозначаются звездочкой ("*") и знаком плюс ("+") соответственно. Эти операторы соответствуют логическим функциям "И" и "ИЛИ". В отличие от унарного оператора "НЕ" (требующего наличия только одной переменной), каждый из этих операторов требует наличия двух переменных, которые должны находиться справа и слева от оператора. Бинарные операторы "+" и "*" используются для написания простого булева сочетания, состоящего из комбинированного выражения, предшествующего оператору, и символа (возможно, с отрицанием), стоящего непосредственно после оператора. Использование скобок для принудительной оценки выражения не допускается. Выражение пишется слева направо в развернутой простой форме. Функциональные описания операторов см. в таблице истинности для булевых операций в **Таблица 8-5**. В **Таблица 8-6** показан приоритет операций. В **Таблица 8-7** приведены примеры синтаксиса.

Таблица 8-5. Таблица истинности для логических функций "НЕ", "И" и "ИЛИ"

Функция "НЕ"		Функция "И"			Функция "ИЛИ"		
A	/A	A	B	A*B	A	B	A+B
Ложь	Истина	Ложь	Ложь	Ложь	Ложь	Ложь	Ложь
Истина	Ложь	Ложь	Истина	Ложь	Ложь	Истина	Истина
		Истина	Ложь	Ложь	Истина	Ложь	Истина
		Истина	Истина	Истина	Истина	Истина	Истина

Таблица 8-6. Приоритет операций

Тип операции	Символ	Значение	Приоритет
Унарная операция	/	Не	Высокий (выполняется первым)
Бинарная операция	*	И	:
Бинарная операция	+	ИЛИ	Низкий (выполняется последним)

Таблица 8-7. Примеры синтаксиса

Пример	Описание
C = A + B;	Верно, C равно A ИЛИ B
C = A * B + D;	Верно, C равно (A И B) ИЛИ D
C = A + B * D;	Верно, C равно A ИЛИ (B И D)
C = A * B + A * D;	Верно, C равно (A И B) ИЛИ (A И D)
C = A * (B + D);	Неверно, использование скобок не допускается.
C = A + /B;	Верно, C равно A ИЛИ (НЕ B)
/C = A * B;	Неверно, отрицание не может находиться на стороне выходного значения

8.5.3. Формат выражения (SOP)

Исходное выражение системной программы имеет следующий формат.

выходной_символ = {унарный_оператор} входной_символ { [бинарный_оператор входной_символ] ... };

где:

output_symbol	представляет выходной символ, заданный в файле каталога символов
=	оператор присваивания (только один на исходное выражение)
input_symbol	представляет входной символ, заданный в файле каталога символов
unary_operator	булев оператор НЕ (символ "/")
binary_operator	булевы операторы ИЛИ и И (символы "+" и "*" соответственно)
{ }	обозначают дополнительный синтаксис
[]	обозначают обязательный синтаксис
...	предыдущую операцию можно повторить
;	знак завершения выражения

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Выражение может содержать несколько строк и пробелы для удобства чтения. Выходной_символ - поле, обязательное к заполнению, которое может содержать собой любой допустимый в качестве выходной переменной символ. После поля выходной_символ можно ввести один или несколько пробелов, а затем обязательный оператор присваивания “=”. Исходное выражение может содержать только один оператор присваивания.



Примечание. Выражения программы можно записать в несколько строк, используя перенос строки после соответствующего оператора. Примеры приведены в Таблица 8-1. Длина отдельной строки не должна превышать 132 символа.

Содержимое стороны входа уравнения должно быть равно простой булевой форме (истинной или ложной) после оценки. Для его формирования используется простой входной символ (возможно, с унарным оператором отрицания НЕ) или комбинация входных символов с соответствующими бинарными операторами.

Программа управления вычисляет входные символы и бинарные операторы слева направо. Описание приоритета операций представлено в следующем разделе.



Примечание.

- Каждое выражение должно завершаться точкой с запятой.
- Компилятор не учитывает регистр имен символов. Такие символы, как symbol_1, Symbol_1 и SYMBOL_1, обрабатываются одинаково.

Термин “сумма произведений” взят из правил применения булевой алгебры для создания набора положений или условий, сгруппированных в виде параллельных путей (операция ИЛИ) условий, которые все должны быть осуществлены (операция И). Это будет эквивалентно цепям контактов в релейно-контакторной логической схеме, подключенным к общей обмотке реле. Фактически эта система обозначений может использоваться как сокращенный вариант описания многоступенчатой логики.

Для начала необходимо ознакомиться с правилами булевой алгебры. Набор правил, применяемый в математической логике, состоит из 3 групп законов: переместительный, сочетательный и распределительный. Используемые операторы - “И” (символ “.” [или символ “*”, введенный с клавиатуры]), “ИЛИ” (символ “+”) и “НЕ” (линия над операндом, например \bar{A} [или косая черта “/”, введенная с клавиатуры]). Ниже приведены переместительный, сочетательный и распределительный законы.

Таблица 8-8. Законы булевой алгебры

Переместительный ¹	Сочетательный ¹	Распределительный ¹
$A + B = B + A$	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A (B + C) = AB + AC$
$AB = BA$	$A (BC) = (AB) C$	

¹ - Правило синтаксиса “AB” означает (A·B).

Таблица 8-9. Общие правила булевой алгебры

Общие правила	Общие правила	Общие правила ¹
$A \cdot 0 = 0$	$A + 0 = A$	$A + AB = A$
$A \cdot 1 = A$	$A + 1 = 1$	$A (A + B) = A$
$A \cdot A = A$	$A + A = A$	$(A + B) (A + C) = A + BC$
$A \cdot \bar{A} = 0$	$A + \bar{A} = 1$	$A + \bar{A}B = \bar{A} + B$
$\overline{\bar{A}} = A$		

¹ - Правило синтаксиса “AB” означает (A·B).

Добавьте к этому теореме де Моргана, которая формулируется так: “инверсия логической суммы (ИЛИ) любого числа множеств равна логическому произведению (И) инверсий”. Это значит, что при инверсии группы элементов выполняется инверсия отдельных элементов, а также изменяется существующая между ними логическая взаимосвязь. Таким образом, можно менять функцию "ИЛИ" на функцию "И", например

$$\overline{(A + B)} = (A \cdot B)$$

или функцию "И" на функцию "ИЛИ", например

$$\overline{(A \cdot B)} = (A + B).$$

Используя это правило, логическое выражение можно свести к сумме (+) произведений (·) или к выражениям с функциями "ИЛИ" или "И", как показано в следующем примере.

$$O = AB + BCD + CDF;$$

Файл SOP, как указывалось ранее, создается с помощью текстового редактора, предназначенного для работы с текстом в формате ASCII (файл с расширением .TXT) без функций управления кодами форматирования, кроме горизонтальной табуляции (код 09h ASCII) и возврата каретки (0Dh). Использовать можно только печатные символы и пробелы (20h). Файл имеет следующий формат.

Таблица 8-10. Формат текстового файла SOP

Элемент	Описание
Идентификатор типа привода	Должен находиться в первой строке файла; состоит из префикса (#) и имени привода (в случае Perfect Harmony - #Harmony;).
Заголовок	Поле комментария, в котором содержится следующая информация. Название - привод ASI Robicon Perfect Harmony Номер детали в программе Имя пользователя Номер заказа на покупку и номер детали привода ASI Robicon Описание привода Исходная дата SOP Имя файла Имя инженера (автора) Журнал редактирования (дата и описание изменения). Примечание. Комментарий - это любой текст внутри файла, использующийся исключительно в информационных целях и пропускаемый компилятором.
Операторы	Поле комментария, в котором содержатся операторы и символы
Идентификатор входа/выхода	Поле комментария, содержащее описание системных флагов входа и выхода по отношению к внешней системе. Это поле содержит также сигналы о сбоях, определяемые пользователями, и примечания к настройкам меню, например настройки компаратора и параметры XCL и их применение к системной программе (подробнее см. далее). Их можно (и необходимо) объединить в логические группы, чтобы обеспечить легкий доступ к информации и сделать программу SOP более понятной.
Сообщения о сбоях, определяемые пользователями	Назначение текста, который отображается при конкретном сбое пользователя.
Основной логический блок	Уравнения и назначения для настройки, сигнализации и работы привода. Их необходимо расположить в логической последовательности с учетом порядка оценки уравнений.

8.5.4. Флаги входа

Флаги входа обозначаются как переменная *variable_I*. Флаги входа представляют собой символы, которые расположены по правую сторону от исходного выражения (справа от знака равенства), обозначающие состояние входа в систему. Они могут отображать состояние цифрового входа (например, *ExternalDigitalInput01a_O*, *ExternalDigitalInput01b_O*) или переключателя (например, *KeypadManualStart_O*), состояние системного процесса (например, *Cells_I*, *OverloadFault_I*, *OutputPhaseOpen_I*), внутреннюю переменную, флаг компаратора (например, *Comparator_1*) или простой литерал (TRUE (ИСТИНА), FALSE (ЛОЖЬ)). Эти флаги входа объединены с помощью унарных и бинарных операторов для формирования логических выражений.

Флаги цифрового входа обычно обозначают состояние дискретного сигнала для цифрового входа системы. Это может быть 24-вольтовый логический вход, клавишный переключатель, а также кнопка системы или некоторая форма бинарного входа. Информация с входов считывается в начале каждого исполнительного цикла, но в некоторых случаях могут отображаться устаревшие сведения.

Системные константы "ИСТИНА" и "ЛОЖЬ" определяются предварительно и могут использоваться в качестве входных значений в выражении.

Примечание.



- Обратите внимание, что любое выражение, в котором компилятором используются константы "ИСТИНА" или "ЛОЖЬ", будет размещено в разделе выражений системной программы управления, которые выполняются только один раз при инициализации системной программы. Одновременное выполнение инвариантных выражений повышает скорость выполнения остальных условных выражений.
- Константные выражения не обновляются по завершении каждого цикла выполнения системной программы. Они устанавливаются только во время запуска системной программы.

Существует возможность сравнить значение определенных системных переменных с предварительно установленными порогами в режиме реального времени, а затем использовать результаты сравнения ("ИСТИНА" или "ЛОЖЬ") в системной программе для управления работой привода. Сравнимые переменные и пороговые значения вводятся в систему с помощью клавиатуры. Результаты сравнений (*Comparator1_I* ... *Comparator16_I*) могут использоваться в системной программе в качестве символов входа.

8.5.5. Флаги выхода

Имена переменных (*variable_O*) всех флагов выхода заканчиваются на "_O". Флаги выхода (символ, расположенный слева от оператора значения "=") отображают результат исходного выражения по отношению к конечному. Флаги выхода представляют собой такие элементы, как цифровые выходы и системные управляющие переключатели.


Таблица 8-11. Типы флагов выхода


Типы	Примеры
цифровые выходы	<i>ExternalDigitalOutput01a_O</i> , <i>ExternalDigitalOutput01b_O</i> , ...
системные управляющие переключатели	<i>AutoDisplayMode_O</i> , <i>RampStop_O</i> , <i>RunRequest_O</i>

8

Флаги цифрового выхода обычно представляют собой некоторую форму дискретных бит цифрового выхода системы. Это могут быть управляющие контакты обмотки реле (NO (нормально разомкнутый) или NC (нормально замкнутый)), прямые цифровые выходы или элементы управления индикаторами. Цифровые выходные сигналы обновляются по завершении каждого цикла выполнения системной программы.

Приводы серии Perfect Harmony (а также все приводы других серий) имеют набор предопределенных символов, описывающих управляющие выходы или "переключатели", которыми можно управлять с помощью системной программы. Эти переключатели могут управлять такими функциями, как источник опорного сигнала скорости, выбор темпа ускорения системы и множеством других. В большинстве случаев, чтобы система начала работать надлежащим образом, необходимо установить правильные управляющие переключатели (и удалить остальные) с помощью системной программы. Для состояния всех управляющих переключателей по умолчанию установлено значение "ЛОЖЬ". До тех пор, пока для переключателя системной программой не будет установлено значение "ИСТИНА", он будет отключен ("ЛОЖЬ").

Примечание. Слева от знака "=" может отобразиться No variable_I, Input variable (Отсутствует переменная variable_I, входная переменная). Справа от знака "=" может отобразиться variable_I и variable_O. 

Примечание. В любой момент времени может быть установлен только один переключатель из группы. 

Набор временных булевых флагов можно использовать для хранения временных или общих выражений в системной программе. Благодаря использованию этих временных флагов для хранения общих выражений можно сократить время выполнения системной программы. Компилятор системной программы не выполняет оптимизацию. Он создает код, точно совпадающий с записанными уравнениями. Если выражения вычисляются несколько раз, установите временный флаг на промежуточные результаты, а затем используйте его вместо длинного выражения.

Пример.

```
ExternalDigitalOutput01a_O = ExternalDigitalInput01_a + ExternalDigitalInput01_b + RunRequest_O;
SetPoint1_O = ExternalDigitalInput01_a + ExternalDigitalInput01_b + RunRequest_O;
SetPoint2_O = ExternalDigitalInput01_a + ExternalDigitalInput01_b + RunRequest_O;
можно заменить на:
TempFlag01 = ExternalDigitalInput01_a + ExternalDigitalInput01_b + RunRequest_O;
ExternalDigitalOutput01a_O = TempFlag01;
SetPoint1_O = TempFlag01;
SetPoint2_O = TempFlag01;
```

Функцию тайм-аута можно заменить системными программными таймерами. Включение этих таймеров осуществляется с помощью логических выражений, а выходные данные (по истечении времени таймера) можно использовать в качестве исходных для логических выражений. Период времени задается с точностью до секунды. Единицы измерения, указанные в логическом выражении, представляют собой секунды (десятичная дробь, округленная до ближайшего значения с учетом внутренней точности). Для приводов Perfect Harmony версии Next Gen временные интервалы составляют до 16383,5 секунд.

Выражение

```
Timer01(20.0) = symbol_a;
```

включает таймер 1, если для *symbol_a* установлено значение "истина". Выражение `output_1 = Timer01;`

устанавливает для символа *output_1* значение "истина", если время таймера истекло (истек тайм-аут). Если для *symbol_a* в вышеприведенном примере установлено значение "ложь", для *output_1* будет также установлено это значение. Если для *symbol_a* установлено значение "истина", то через 20 секунд для *output_1* будет установлено это же значение (если для *symbol_a* сохраняется значение "истина").

Если для логики включения устанавливается значение "ЛОЖЬ", весь период тайм-аута должен завершиться до истечения времени ожидания таймера. Если значение "ЛОЖЬ" устанавливается перед периодом тайм-аута, счетчик времени сбрасывается на нуль и весь период должен завершиться до истечения времени ожидания.

Для подсчета количества переходов входного сигнала счетчика из состояния "ЛОЖЬ" в состояние "ИСТИНА" можно использовать счетчики системной программы. Для сброса значения на нуль используется входной сигнал на сброс соответствующего счетчика. Пример.

```
Counter01(13) = input_a;
CounterReset01 = input_b;
output_a = Counter01;
```

Если для *input_b* установлено значение "ИСТИНА", Counter01 сбрасывается на нуль и это значение сохраняется. Если для *input_b* установлено значение "ЛОЖЬ", после 13 переходов *input_a* из состояния "ЛОЖЬ" в состояние "ИСТИНА" для символа Counter01 (и *output_a*) будет установлено значение "ИСТИНА". После 13 переходов для Counter01 будет сохраняться значение "ИСТИНА" до тех пор, пока Counter01 не будет изменен на CounterReset01. Максимальное значение для подсчета составляет 32767. Значение для подсчета должно представлять собой целое число.

8.5.6. Интерпретация SOP

На схеме генератора команд (чертеж ASI Robicon номер 459713) изображена конфигурация системы и логика действий, а также различные значения ввода, наборы параметров и режимы работы привода (в виде схемы). Показаны все логические флаги, управляющие конфигурацией, и управляющие флаги, используемые при переходе из одного состояния в другое, а также имена многих внутренних переменных.

Системная программа состоит из выходного файла программы в шестнадцатеричном формате (создается внешним компилятором, текстовый файл суммы произведений [SOP] источника в формате ASCII и файл каталога DRCTRY.xxx [используется для сопоставления имен флагов с адресами внутренних переменных]) и системного интерпретатора в самом приводе.

Файл SOP создается в соответствии с требованиями заказчика (и может быть изменен специалистами технической службы), компилируется в размеченный файл шестнадцатеричного формата, разработанного компанией Intel, а затем загружается в привод через последовательный канал RS-232-C. Привод инициализирует файл, а затем начинает выполнять интерпретацию кодов идентификаторов и структур данных. Подробное описание этого процесса приводится в следующей главе.

8.5.7. Синхронизация SOP

Время сканирования для запуска скомпилированной программы зависит от ее размера и сложности, а также от имеющегося времени, выделенного программным обеспечением управления. При синхронизации программного обеспечения управления включаются все запущенные функции (на основе флагов информации о конфигурации в системной программе). Обычно время сканирования составляет от 20 до 50 мсек. Для программы синхронного перехода может понадобиться больше времени.

8.5.8. Преобразование в многоступенчатую логику

Ранее было указано, что логику в виде суммы произведений может представить в виде многоступенчатой логики. На самом деле прямое преобразование выполняется очень просто. Например, рассмотрим следующее уравнение или выражение.

$$Z = \overline{A}BC + D\overline{E}F + FGH;$$

После преобразования в систему обозначений с ограниченным набором символов ASCII, имеющихся в обычном текстовом редакторе, выражение будет выглядеть следующим образом (обратите внимание, что компоненты разделяются с помощью операторов "ИЛИ" и для наглядности сгруппированы).

$$Z = \overline{A} * B * C \\ + D * \overline{E} * F \\ + F * G * H;$$

Это выражение можно наглядно представить, если разделить каждый его элемент следующим образом.

1. Во-первых, выходная переменная (в данном случае Z) обозначается в виде обмотки справа от многоступенчатой схемы.
2. Во-вторых, каждое произведение (переменные, разделенные звездочкой) можно представить в виде отдельной цепи с контактами, которые подключены к обмотке.
3. Все суммируемые произведения (разделены знаком "+") можно представить в виде параллельных цепей к одной катушке.
4. Все неинвертированные элементы обозначаются как нормально разомкнутые (NO) контакты, а инвертированные элементы - как нормально замкнутые (NC) контакты.

Получающаяся в результате *многоступенчатая логика* показана на **Рис. 8-3**.

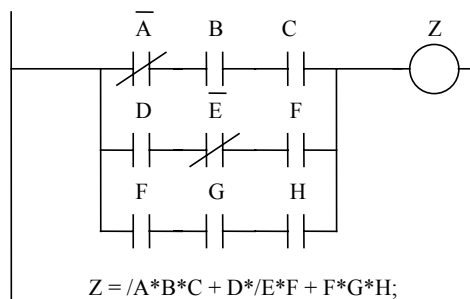


Рис. 8-3. Представление булева выражения в виде многоступенчатой логики - пример 1

Напротив, если необходимо получить многоступенчатую логику, представленную на **Рис. 8-4**, ее можно преобразовать в выражение суммы произведений. Для этого необходимо выполнить указанные выше действия в обратном порядке.

1. Во-первых, расположите знак обмотки выходного реле слева и сразу за ним поставьте знак равенства.
2. Затем, двигаясь по каждой цепи слева направо, т. е. от контакта к подключению обмотки, запишите знак каждого контакта со звездочкой, обозначающей оператор "И", или оператор произведения, между ними.
3. Напротив каждого нормально замкнутого контакта поставьте левую косую черту, обозначающую обратное преобразование или оператор "НЕ" (в уравнениях изображается в виде черты над именем переменной).
4. Повторите эти действия для каждой параллельной цепи, используя оператор "ИЛИ" (сумма) (+) между каждой группой суммируемых произведений.
5. На конце выражения ставится точка с запятой, обозначающая его завершение.

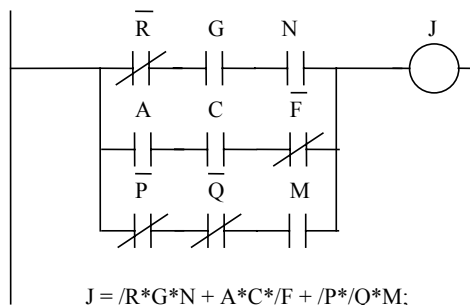


Рис. 8-4. Представление булева выражения в виде многоступенчатой логики - пример 2

Ниже приведено результирующее выражение для многоступенчатой логики, изображенной на **Рис. 8-4**.

$$J = /R*G*N + A*C*/F + /P*/Q*M;$$

Примечание. Во всех выражениях программы, написанных в несколько строк, точка с запятой (;) ставится только в конце последней строки.



8.5.9. Компараторы

Иногда простого цифрового входа недостаточно для правильного управления системной функцией или для установки схемы предупреждения или защиты. Для того чтобы условия могли изменяться, необходимо отслеживать и сравнивать аналоговые сигналы различных датчиков с установленными пороговыми значениями. Эту задачу выполняют функции компараторов. Любой сигнал, поступающий в привод или от него через аналоговый вход, можно сопоставить с системным флагом для использования в любом логическом выражении.

Эти компараторы находятся в подменю Comparator *n* Setup (Настройка компаратора *n*) (4810-4965) в разделе подменю Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800) меню Auto (Авто) (4). Существуют 16 компараторов с отдельными меню настроек. Каждый компаратор имеет вход 'А' и 'В', а также настройку управления. Они устанавливаются путем выбора из списка. Последний представляет собой прокручиваемый список, из которого можно выбрать заранее определенные переменные, запись адресов переменных (только в ОЗУ), фиксированный процент номинального значения, а также постоянное число, указанное в шестнадцатеричном формате (в системе счисления с основанием 16, а не в десятичной системе с основанием 10).

Для каждого компаратора (с *Comparator01_1* по *Comparator16_1*) имеется соответствующий флаг системной программы, который управляется функциями компаратора. Логическое состояние флагов компаратора ("ИСТИНА" или "ЛОЖЬ") определяется уравнением $Comparator_{xx_1} = (A > B)$, которое означает следующее: если вход А больше входа В, для флага устанавливается значение "истина", а если А меньше либо равно В, для флага устанавливается значение "ложь".

Настройка завершается установкой управляющей переменной. Этот процесс также выполняется с помощью списка выбора, в котором доступны следующие параметры: signed (со знаком), magnitude (величина), off (выкл.) или disabled (отключено). Если компаратор выключен, последующая обработка не выполняется, а системный флаг сохранит последнее значение на неопределенный срок. Для флагов (и всех системных флагов) устанавливается значение "ложь" при включении питания, повторной инициализации системной программы или при аппаратном сбросе.

8.5.10. Аналоговые входы

Иногда может потребоваться использовать в качестве входного сигнала компаратора внешний аналоговый сигнал. Это можно сделать, установив в качестве источника сигнала в списке выбора аналоговый вход. Однако перед использованием аналогового входа для выполнения функций компаратора системной программы его необходимо правильно настроить.

При сканировании системной программой компараторов используется последнее дискретное значение сигнала. Пропускная способность аналоговых входов составляет 12 бит. Это означает, что для определения знака и величины сигнала используются 12 бит. Таким образом, разрешающая способность по напряжению для каждого шага составляет 5 мВ.

Если аналоговые модули пользователей включены (установлено любое значение, кроме off (выкл.)), сигналы с них считываются со скоростью сканирования системной программы. Эти сигналы, однако, непрерывно преобразуются внутри внешнего модуля. Таким образом, процессору привода не приходится выполнять функцию интерфейса для аналоговых сигналов или затрачивать время на преобразование их в цифровые.

Для использования сигналов с внешнего или внутреннего модулей с аналоговыми входами в качестве опорных сигналов привода необходимо настроить модули с помощью меню Analog Input (Аналоговый вход) (4090). Порядковый номер, используемый для источника в меню внешних аналоговых входов Analog input #1 (Аналоговый вход №1) (4105) или Analog input #2 (Аналоговый вход №2) (4175), определяется слева направо по мере расположения модулей на линейке выключателей DIN. Первым входом является крайний левый модуль с аналоговыми входами. Он оборудован двумя портами и обеспечивает аналоговые входы один и два. Следующие два аналоговых входа находятся в модуле, находящемся справа от первого. Этот модуль также оборудован двумя портами. Им присваиваются номера три и четыре, и т.д. Оставшиеся меню используются по мере необходимости.

8.6. Запуск компилятора

8.6.1. Программа SOP Utilities, работающая в операционной системе Windows

Примечание. Эта служебная программа совместима с операционными системами Windows 95™, Windows NT™ и более поздними версиями.



Для вызова в системе Windows™ программы SOP Utilities дважды нажмите значок COMPILER.EXE. Отобразится всплывающее окно программы ASI Robicon SOP Utilities.

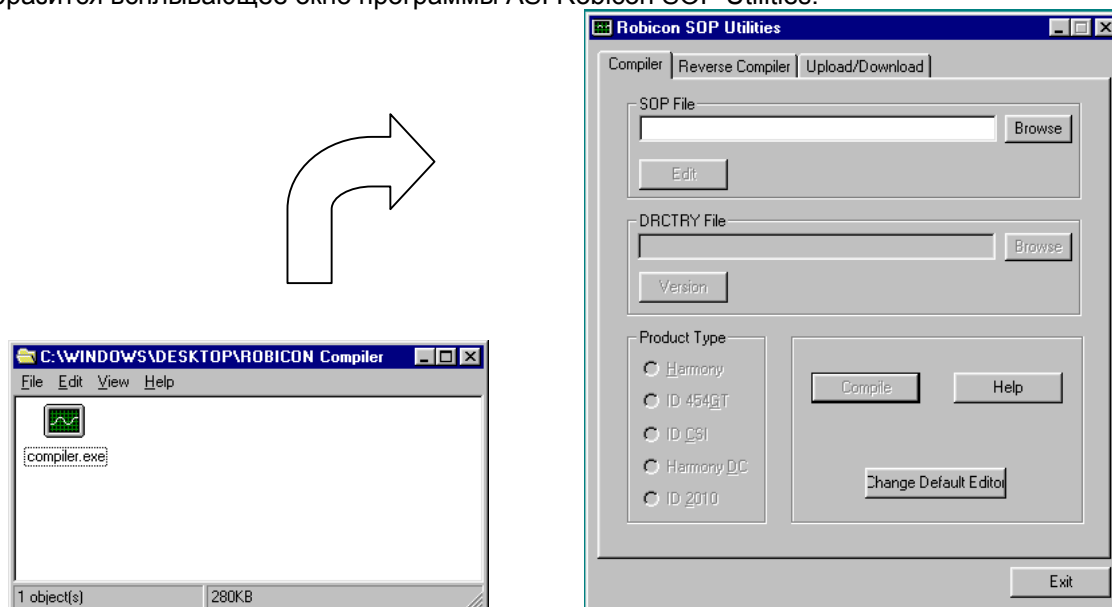


Рис. 8-5. Значок и всплывающее окно программы ASI Robicon SOP Utilities

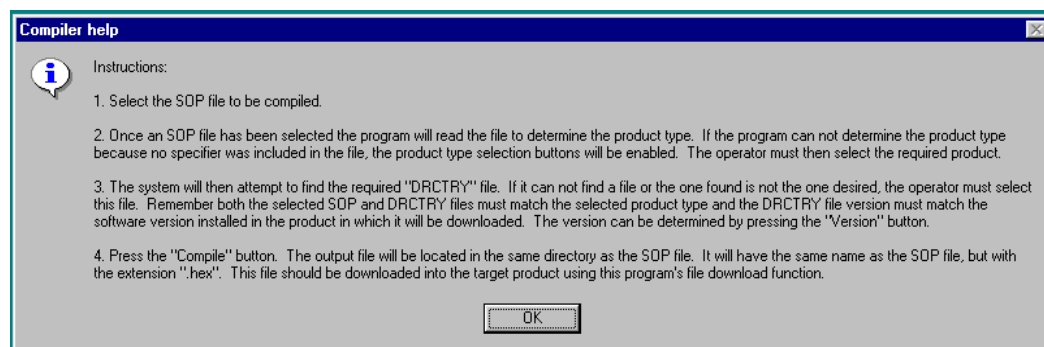


Рис. 8-6. Экран справки по компилятору

8.6.2. Компилятор и декомпилятор, работающие в операционной системе DOS



Примечание. Программы компилятора и декомпилятора, работающие в операционной системе DOS, могут использоваться на компьютерах, на которых установлена операционная система Windows™ более ранней версии, чем Windows 95™ или Windows NT™.

Приложение компилятора MS-DOS запускается с помощью полей и параметров командной строки и без них. Если компилятор запущен, а поля в командной строке не заполнены, отобразится запрос на ввод значения требуемых полей (при этом значения полей, не обязательных к заполнению, используются значения по умолчанию). Синтаксис командной строки следующий.

```
CMP <inputfile> <dirfile> </t:nn> </h> </s>
```

- где:
- <inputfile> файл исходных данных системной программы. (обязательно к заполнению)
 - <dirfile> - имя файла каталога (необязательно)
 - </t:nn> определение типа системы для компилятора (необязательное)
 - </h> вызов текста справки (необязательное)
 - </s> запрос размера файла, выводимого на печать (необязательное).

К формату имени входного файла применяются стандартные ограничения, используемые в системе DOS. Если расширение файла не задано, по умолчанию используется расширение SOP. Если для поля <dirfile> значение не указано, используется файл "DRCTRY.NGN" текущего каталога (для приводов Harmony). Если этот файл не найден, выдается сообщение об ошибке.

8.7. Работа компилятора

Как было описано выше в этой главе, в процессе компиляции осуществляется доступ к трем файлам: исходный файл (или SOP), файл DRCTRY.NGN (каталог) и выходной файл в шестнадцатеричном формате. Когда активируется компилятор, он сначала открывает файл SOP, чтобы определить, содержится ли в нем строка определения кода системы (*system_id*) в качестве первой строки файла. Эта строка определяет для компилятора тип целевой системы. Если требуемые файлы не обнаружены в каталоге по умолчанию, пользователь может выполнить поиск в другом каталоге, используя кнопку Browse (Обзор).

8

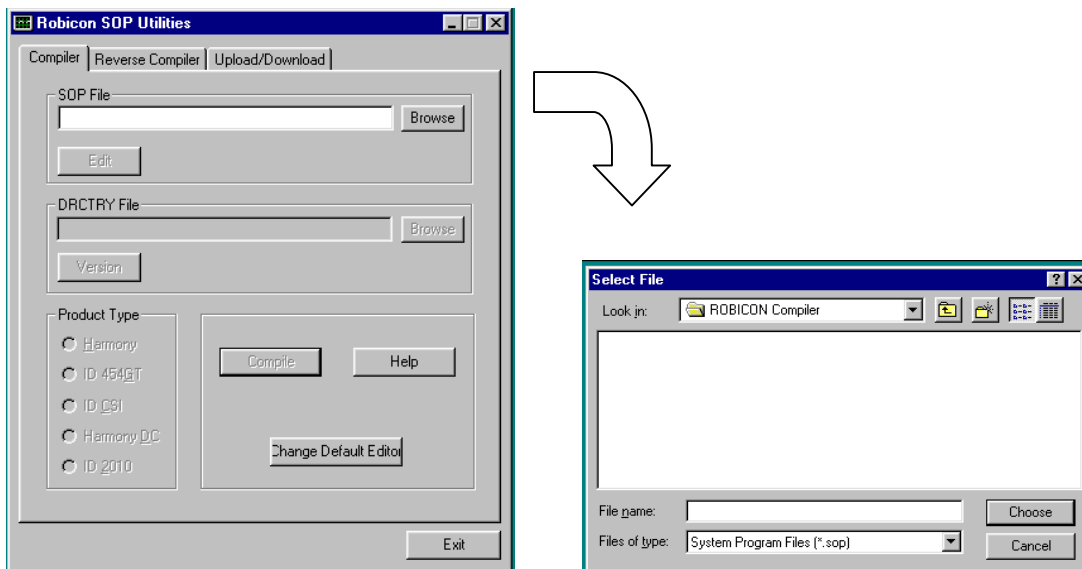


Рис. 8-7. Выбор файла SOP с помощью кнопки Browse (Обзор)

Данные о типе системы используются для поиска подходящего файла каталога, который будет применяться в процессе компиляции. Данные о типе помещаются в файл в шестнадцатеричном формате, чтобы системную программу нельзя было использовать в системе неподходящего типа (например, загрузка системной программы Harmony в привод 454 GT).

Примечание. Если программа ASI Robicon SOP Utilities используется для компиляции файла SOP, в котором отсутствует идентификатор `#system_type`, то будут включены кнопки-переключатели Product Type (Тип продукта) (см. **Рис. 8-7**) и потребуется выбрать соответствующий тип продукта.



Компилятор сначала выполняет поиск файла каталога в текущем каталоге. Если в текущем каталоге этот файл отсутствует, компилятор начинает поиск в каталоге "C:\CMP". Во всех случаях отображается полный путь к "искомому" файлу, чтобы оператор мог проверить, что использовался необходимый файл.

Если строка типа системы отсутствует, компилятор DOS проверяет текущий каталог на наличие файла DRCTRY.NGN. Если файл каталога не удается найти с помощью компилятора DOS, работа компилятора будет завершена с ошибкой. Программа SOP Utilities будет ожидать, когда пользователь выполнит поиск соответствующего файла.

Примечание. Файл DRCTRY.NGN должен соответствовать определенным правилам синтаксической структуры и формата. См. Приложение D для получения дополнительной информации о файле DRCTRY.NGN.



После загрузки каталога идентификатора компилятор DOS выдаст запрос файла SOP источника (если он не указан в командной строке). Если этот файл существует, начнется процесс компиляции. Программа, работающая в операционной системе Windows, имеет кнопку "Compile" (Компилировать), которая остается выделенной серым цветом до тех пор, пока пользователь не предоставит все необходимые файлы. Только после этого пользователь сможет нажать кнопку "Compile", чтобы начать процесс компиляции.

Примечание. Копия файла каталога символов (например, DRCTRY.NGN) должна находиться в том же каталоге, что и программы компилятора и декомпилятора системы DOS, или в каталоге исполняемых файлов.



8.8. Выходной файл в шестнадцатеричном формате

Любые несовпадения, возникающие в процессе компиляции, отмечаются флагами, и на экране отображаются сообщения об ошибке. В этих сообщениях об ошибке указана проблема и способы ее решения. Сообщения об ошибке приведены в **Таблица 8-12**.

В результате успешного выполнения обработки будут созданы третий и конечный файлы. Это файл в шестнадцатеричном формате, имя которого совпадает с именем исходного файла, но он имеет расширение HEX. Вся скомпилированная системная программа суммируется по модулю 256. Этот результат инвертируется и помещается в заголовок скомпилированной системной программы. Это контрольная сумма системной программы. Данные форматируются в формате записи Intel 8086/8088 со значением начального смещения нагрузки 0000. Каждая запись состоит из 16 бит данных. В конечную запись добавляются нули.

Если в процессе загрузки файл распознается приводом как файл Intel в шестнадцатеричном формате, появится бинарное изображение логических функций. Эти логические функции сохраняются и позже будут выполнены приводом. Каждая строка файла в шестнадцатеричном формате содержит собственную контрольную сумму. Кроме этого, компилятор создает общую контрольную сумму системной программы. Проверка всех этих контрольных сумм выполняется во время загрузки системной программы и перезапуска с целью проверки точности, прежде чем эти выражения будут сохранены в приводе.

При загрузке в привод системная программа делится на разделы. Первый раздел называется **заголовком** и содержит указатели местоположения системной программы, а также номер версии и контрольную сумму системной программы.

8.9. Загрузка системной программы (файл в шестнадцатеричном формате)

После создания текста для системной программы и компилирования с помощью компилятора системной программы текстового файла в файл в шестнадцатеричном формате полученный файл в шестнадцатеричном формате необходимо загрузить в привод. Только после этого можно запускать привод. На первое время можно вызвать программу, встроенную в привод на заводе, чтобы загрузить правильно отформатированный файл в приводе, используя последовательный порт RS-232. Программу можно загрузить одним из описанных ниже методов.

1. Использование компонента Upload/Download (Выгрузить/загрузить) программы ASI Robicon SOP Utilities. Этот метод можно использовать на компьютерах с операционной системой Windows 95™ или NT™.
2. Использование программы эмуляции терминала при настройке ПК в режиме файла ASCII. Этот метод можно использовать на компьютерах, на которых не установлена операционная система Windows или установлена система Windows, версия которой предшествует Windows 95™ или Windows NT™ (использование окна DOS™).

8.9.1. Использование компонента выгрузки/загрузки программы ASI Robicon SOP Utilities

Файл HEX необходимо загрузить с помощью компонента Upload/Download (Выгрузить/загрузить) программы ASI Robicon SOP Utilities.

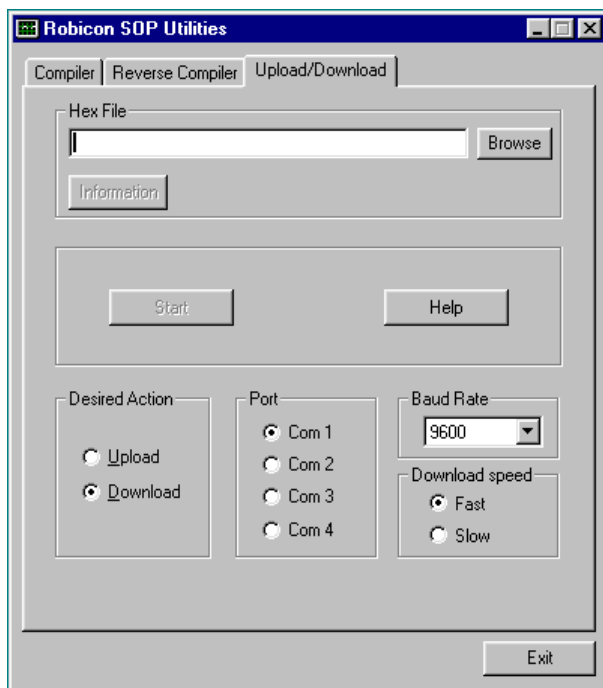


Рис. 8-8. Экран вкладки Upload/Download (Выгрузить/загрузить) программы SOP Utilities

8

1. Запустите программу ASI Robicon SOP Utilities.
2. Выберите вкладку Upload/Download.
3. Выберите файл HEX для загрузки.
4. Выберите кнопку-переключатель Download (Загрузить).
5. В раскрывающемся окне установите для скорости передачи в бодах значение 9600 бод.
6. Подсоедините соответствующий последовательный порт хост-компьютера к порту DB9 привода с помощью соответствующего последовательного кабеля (9-штырьковый с соответствующими разъемами).
7. Выберите меню функции “System Program Download” (Загрузка системной программы) (9120) привода. На передней панели привода будет отображаться информация о состоянии загрузки (например, “Downloading from RS232” (Загрузка с порта RS232)). Когда привод начнет получать данные, появится соответствующее сообщение.

В конце каждой получаемой шестнадцатеричной строки в последнем столбце на дисплее клавиатуры будет отображаться вращающийся индикатор, что означает, что данные принимаются. Каждая последующая запись данных затем будет проверена по собственной контрольной сумме и загружена по определенному адресу в ОЗУ. В случае возникновения ошибок записи данных появится сообщение об ошибке, а процесс загрузки будет прерван.

Примечание. Программное обеспечение привода проверяет наличие правильного номера версии в файле загруженной системной программы. Если пользователь пытается загрузить системную программу, которая скомпилирована с использованием неправильного файла DRCTRY.NGN (например, устаревшего файла DRCTRY.DAT), появится сообщение об ошибке, и загруженная системная программа не будет передана во флэш-память. В дальнейшем система не запустит двигатель, если при включении питания программа определит ошибку контрольной суммы системной программы или обнаружит во флэш-памяти неправильную версию системной программы. Чтобы использовать более старую версию системной программы в приводе с новой версией программного обеспечения, прежде чем загружать системную программу, необходимо выполнить ее повторную компиляцию с применением более нового файла DRCTRY.NGN.



8.9.2. Метод эмуляции терминала

Файл HEX необходимо загрузить с помощью программы эмуляции терминала на ПК, настроенном в режиме файла ASCII.

1. Задайте скорость передачи в бодах (совпадает с параметром скорости передачи в бодах привода), четность (нет), биты данных (8) и стоповые биты (1) программного обеспечения передачи данных на хост-компьютере или переносном компьютере.
2. Подсоедините соответствующий последовательный порт хост-компьютера к порту DB9 привода с помощью соответствующего последовательного кабеля (9-штырьковый с соответствующими разъемами).
3. "Включите" программное обеспечение передачи данных (то есть подготовьте его либо для отправки информации на привод, либо для приема данных с привода). Эта операция переводит ПК и программное обеспечение передачи данных в состояние готовности. Обычные пакеты программного обеспечения передачи данных включают Microsoft Windows Terminal и Procomm-Plus (только для Windows 95™-совместимых программ при работе в этой операционной системе).
4. Используйте функцию "System Program Upload" (Выгрузка системной программы) или "System Program Download" (Загрузка системной программы) в меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110) привода для выполнения необходимой функции. На передней панели привода будет отображаться информация о состоянии загрузки (например, "Downloading from RS232" (Загрузка с порта RS232)).

Когда привод начнет получать данные, появится соответствующее сообщение. В конце каждой получаемой шестнадцатеричной строки в последнем столбце на дисплее клавиатуры будет отображаться вращающийся индикатор, что означает, что данные принимаются. Каждая последующая запись данных затем будет проверена по собственной контрольной сумме и загружена по определенному адресу в ОЗУ. В случае возникновения ошибок записи данных появится сообщение об ошибке, а процесс загрузки будет прерван.

Примечание. Программное обеспечение привода проверяет наличие правильного номера версии в файле загруженной системной программы. Если пользователь пытается загрузить системную программу, которая скомпилирована с использованием неправильного файла DRCTRY.NGN (например, устаревшего файла DRCTRY.DAT), появится сообщение об ошибке и загруженная системная программа не будет передана во FLASH-память. В дальнейшем система не запустит двигатель, если при включении питания программа определит ошибку контрольной суммы системной программы или обнаружит во флэш-памяти неправильную версию системной программы.



8.9.3. Завершение

Завершение процесса происходит в случае получения правильной конечной записи (“End Record”). Если в процессе передачи возникнет какая-либо ошибка или пользователь вручную отменит (“CANCEL”) операцию передачи, из флэш-памяти будет скопирована исходная системная программа. Если новая программа будет принята и достигнет нормального завершения, она будет передана из временного ОЗУ в энергозависимую флэш-память, при этом оригинал будет перезаписан. Произойдет повторная инициализация системной программы с использованием новых данных, затем системная программа перезапустится, и будут выполнены новые выражения.



Примечание.
 Если потребуется отменить процесс загрузки системной программы, то можно нажать клавиши [SHIFT]+[CANCEL] на клавиатуре привода, чтобы завершить процесс загрузки и восстановить исходное состояние системы.
 Так как выполнение системной программы не должно осуществляться во время загрузки новой системной программы, то во время загрузки привод не будет работать.

Таблица 8-12. Сообщения об ошибках

Сообщение об ошибке	Описание
ERROR!! file %s cannot be opened	Ошибка системы DOS (файл поврежден или не найден). %s - это файл каталога.
WARNING...DRCTRY.DAT overflows internal storage	Слишком много флагов (>5000) в файле каталога.
ERROR!! a filename must be entered	В командной строке или в запросе команды не указано имя исходного файла.
ERROR!! file << %s >> cannot be opened" (prompted)	Ошибка системы DOS (файл поврежден или не найден). %s - это исходный файл.
ERROR!! file %s cannot be opened (command line)	Ошибка системы DOS (файл поврежден или не найден). %s - это исходный файл.
ERROR!! opcode >>%s<< not supported	Либо отсутствует в каталоге, либо не является допустимым кодом операции (+ * ;).
ERROR!! input >>%s<< is not an input type	Четвертое поле идентификатора флага в каталоге должно иметь значение (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9).
ERROR!! input >>%s<< not in directory	Не удается найти имя флага (%s) в файле каталога.
ERROR!! Expecting = got >>%s<<	Предполагалось использование знака равенства (“=”) после имени флага выхода, или, возможно, компилятор несинхронизирован с источником.
ERROR!! output >>%s<< is not an output type	Четвертое поле идентификатора флага в каталоге должно иметь значение (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8).
ERROR!! output name >>%s<< not in directory	Не удается найти имя флага (%s) в файле каталога.
ERROR! no timer/counter defined	Таймеры и счетчики должны быть определены как выходы, прежде чем их можно будет использовать в качестве входов.
ERROR!! input scan table is full	Можно использовать не более 800 флагов входа (но каждый из них можно использовать несколько раз).
ERROR!! Reset used without a defined counter	Счетчики должны быть определены как выходы, прежде чем будут определены соответствующие флаги сброса.

Сообщение об ошибке	Описание
ERROR!! output scan table is full	Можно использовать не более 800 флагов выхода. (Выход можно определить только один раз.)
ERROR!! logic table is full	Логическая таблица может содержать не более 5000 записей. Таким образом ориентировочно рассчитывается общее количество используемых флагов. При этом считается, что один флаг используется для <u>каждого</u> применения в выражении.
ERROR!! Expecting (got >>%s<<	Скобки не используются, или используется неправильный числовой формат для счетчика или таймера.
ERROR!! Expecting) got >>%s<<	Скобки не используются, или используется неправильный числовой формат для счетчика или таймера.
ERROR!! data overflows FLASH	Файл системы занимает больше места, чем доступно во флэш-памяти.

8.10. Выгрузка системной программы (файл в шестнадцатеричном формате)

Аналогично процедуре загрузки системной программы, текущую системную программу привода можно выгрузить с привода на компьютер (двоичный формат привода, шестнадцатеричный формат из привода или компьютера). Это позволяет архивировать работающую системную программу. Кроме того, текстовые выражения в системной программе можно создать повторно (с помощью декомпилятора системной программы), чтобы можно было проверять и изменять программу по своему усмотрению.

Так же как и при выполнении процедуры загрузки, активируйте функцию выгрузки данных через последовательный порт на приводе. При использовании утилиты выгрузки, работающей в системе DOS, перед запуском функции выгрузки данных в приводе активируйте процесс сбора данных программного обеспечения передачи данных. При использовании программы SOP Utilities в системе Windows, прежде чем запускать функцию выгрузки данных в приводе, нажмите кнопку "Start" (Пуск).

Используя клавиатуру привода, войдите в меню функции "System Program Upload" (Выгрузка системной программы) (9130). После активации этой функции на дисплее клавиатуры появится индикация выполнения выгрузки данных. Большинство пакетов последовательной связи будут отображать данные ASCII в шестнадцатеричном формате при их выгрузке, чтобы можно было контролировать процесс выгрузки. По завершении на дисплее привода появится соответствующее сообщение и снова отобразится меню выгрузки системной программы (9130). На данном этапе процесс сбора данных на ПК будет остановлен, а полученный файл будет сохранен.

Примечание. Аналогично процессу загрузки, процесс выгрузки можно прервать со стороны привода с помощью сочетания клавиш [SHIFT]+[CANCEL].



8.11. Декомпилятор

Поскольку системная программа, установленная в приводе, имеет формат, который пользователь не может прочитать, была создана программа, предназначенная для декомпилирования шестнадцатеричных записей системной программы в понятные выражения. При необходимости можно просмотреть логические функции в декомпилированной программе и даже отредактировать ее для изменения функциональных возможностей, после чего ее необходимо повторно скомпилировать и заново загрузить в привод. Поскольку встроенный файл шестнадцатеричного формата не содержит символьной информации, в процессе декомпилирования для конвертирования двоичных данных адресов обратно в читаемую символьную форму требуется наличие файла каталога внутри диапазона.

Процесс декомпиляции может быть выполнен двумя способами:

1. С помощью декомпилятора, являющегося компонентом программы ASI Robicon SOP Utilities. Этот метод можно использовать на компьютерах с операционной системой Windows 95™ или NT™.
2. С помощью декомпилятора DOS. Этот метод можно использовать на компьютерах, на которых не установлена операционная система Windows или установлена система Windows, более ранней версии, чем Windows 95 или Windows NT (использование окна DOS).

8.11.1. Встроенный декомпилятор, работающий в операционной системе Windows

Программа ASI Robicon SOP Utilities включает в себя встроенный декомпилятор. Этот компонент аналогичен компоненту компилятора. Должны быть указаны файлы HEX и DRCTRY. Если они отсутствуют в каталоге по умолчанию, пользователь должен найти требуемые файлы с помощью кнопок "Browse" (Обзор). Когда соответствующие файлы указаны, нажмите кнопку "Rev Compile" (Декомпиляция) для декомпиляции. См. окно ниже.

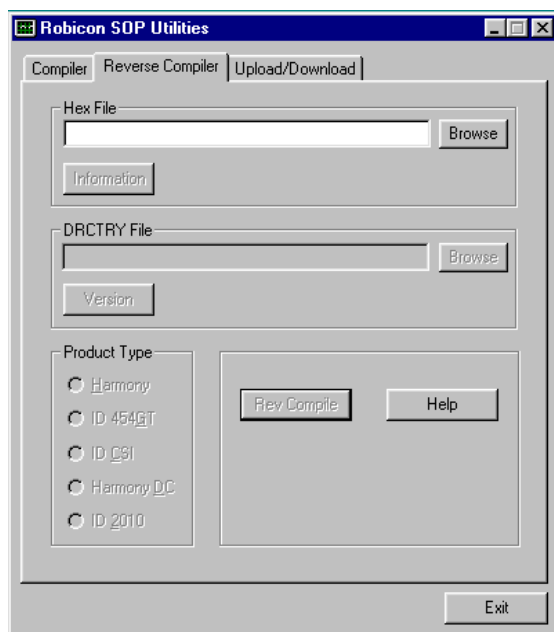


Рис. 8-9. Окно параметров декомпилятора

8.11.2. Программное обеспечение декомпилятора DOS

Командная строка декомпилятора имеет следующий формат.

```
revcmp <hexfile> </d:directfile> </o:outfile> </h> </s>
```

где:

hexfile	имя файла системной программы в шестнадцатеричном формате (требуется всегда, когда отсутствует ключ /h)
/d:directfile	dirfile = имя файла каталога, необязательное
/o:outfile	outfile = имя выходного файла, необязательное
/h	выводит текст справки, используется отдельно

Необходимо имя входного файла в шестнадцатеричном формате. Если расширение не указано, предполагается расширение HEX. Ключ /d:dirfile может использоваться, чтобы указать имя файла каталога, используемого для просмотра в символьном виде. Если имя файла каталога не указано, система произведет поиск файла DRCTRY.NGN в текущем каталоге и в каталоге, в котором находится исполняемый файл. Ключ /o:outfile может при необходимости использоваться для ввода имени файла выходных данных. Если имя выходного файла не задано, будет создан файл с именем файла в шестнадцатеричном формате, но с расширением DIS.

Ключ "/h" выводит текстовое сообщение справки. Это может быть полезно в случаях, когда необходимо отобразить формат командной строки.

Выходной файл будет содержать исходное выражение для каждого первоначального выражения системной программы. Выражения будут упорядочены: сначала записываются неизменные выражения, а затем зависимые. Все выражения в разделе будут в том же порядке, что и в исходном файле, за исключением всех выражений типа истина/ложь, перемещаемых в начало файла.

Примечание.

- Комментарии в исходном файле не будут декомпилированы.
- Копия символьного файла каталога (например, DRCTRY.NGN) должна находиться в том же каталоге, в котором находится компилятор и декомпилятор или в каталоге исполняемой программы.



ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

▽ ▽ ▽

ПРИЛОЖЕНИЕ А: СПИСОК ТЕРМИНОВ



Это приложение содержит определение терминов и сокращений, используемых в руководствах к серии Perfect Harmony.

ASCII - аббревиатура от American Standard Code for Information Interchange (американский стандартный код обмена информацией), набор восьмибитных компьютерных кодов, используемых для отображения текста.

DRCTRY - файл каталога, который содержит системные маркеры и внутренние адреса.

EEPROM - электрически-стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство. EEPROM - модуль памяти, информация в котором хранится после отключения питания. В EEPROM хранятся значения параметров, например рабочие точки.

ELV - extra low voltage (сверхнизкое напряжения); включает в себя любое напряжение, не превышающее предела в 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока (без пульсаций).

EPROM - стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство. EPROM используется для хранения программ, запускающих привод.

ESD - электростатический разряд. ESD - нежелательный электрический побочный эффект, который происходит, когда электростатические заряды накапливаются на поверхности и разряжаются на другую. Из-за чувствительности компонентов платы ПК к статическому электричеству при использовании печатных монтажных плат возможны побочные эффекты - ухудшение функционирования и повреждение компонентов. Эти эффекты могут привести к проблемам, связанным с неустойчивой работой или полным сбоем компонента. Следует помнить о том, что эти эффекты накапливаются и могут быть незаметными.

GAL - общий логический массив - устройство, аналогичное PAL (программируемая матричная логика), которое является электрически-стираемым и программируемым, как память EEPROM.

hmpd - термин "hmpd" относится к набору из четырех полей безопасности, связанных с каждым параметром системы. Эти поля позволяют оператору отдельно настроить определенные функции защиты для каждого параметра меню (подменю, параметра, списка выбора и функции). Эти поля отображены в дампе параметров и имеют следующее значение. Параметр H=1 скрывает параметр меню до тех пор, пока не будет включен соответствующий уровень доступа. Параметр M=1 блокирует вывод подменю в дампы параметров. Параметр P=1 блокирует параметр меню во время вывода дампа параметров. Параметр D=1 скрывает параметр меню, только когда привод включен.

I/O - ввод/вывод. Термином I/O обозначают входы и выходы, присоединенные к компьютеру. Входы и выходы бывают как аналоговые (например, вход мощности, выход привода, выход измерительного прибора и т.д.), так и цифровые (например, замыкающие контакты или входы переключателя, выходные зажимы реле и т.д.).

IGBT - Insulated Gate Bipolar Transistors (биполярные транзисторы с изолированным затвором). IGBTs - полупроводники, используемые в приводах Perfect Harmony, обеспечивают надежное, быстрое переключение, мощные возможности, увеличенную точность управления и уменьшение шума двигателя.

Intel hex - файловый формат, записи которого состоят из шестнадцатеричных (с основанием 16) чисел в формате ASCII с указанием адреса загрузки и встроенной проверкой ошибок.

LED - светоизлучающий диод. В Perfect Harmony используются три светоизлучающих диода в качестве диагностических индикаторов на скомпонованном блоке клавиатуры/дисплея.

NEMA 1 и **NEMA 12** - корпус, ни в одно отверстие которого не войдет штырь диаметром 0,25 дюйма. Корпуса стандарта NEMA 1 предназначены только для использования в помещениях. Стандарт NEMA 12 является более жестким. Шкафы, соответствующие этому стандарту, считаются "пылезащищенными" (хотя не рекомендуется использовать шкафы NEMA 12 в пыльных местах).

СПИСОК ТЕРМИНОВ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

A

NVRAM - энергонезависимое оперативное запоминающее устройство; NVRAM - это область памяти с резервным источником питания - аккумулятором. Другими словами, информация, записанная в памяти NVRAM, сохраняется, если питание привода выключено (однако данные теряются, если отсутствует резервное питание, например от аккумулятора).

OOS - отсутствие насыщения - тип сбоя, при котором при проводимости биполярного транзистора с переменным затвором в одной из ветвей/фаз обнаруживается падение напряжения. Это значит, что двигатель слишком быстро потребляет ток.

PID - пропорционально-интегрально-дифференциальный - схема управления, используемая для управления модулятором таким образом, что выходной сигнал блока управления состоит из (1) пропорциональной ошибки между желаемым значением регулируемой величины и реальным значением обратной связи, (2) суммы ошибки во времени и (3) изменения ошибки во времени. Выходные значения от каждой из этих составляющих объединяются для создания единой выходной характеристики. Влияние каждой составляющей программируется параметрами коэффициентов усиления. Оптимизируя параметры коэффициентов усиления, оператор может "настроить" ПИД-контур управления для достижения максимальной эффективности, минимального перерегулирования и колебательности, а также малого времени переходного процесса.

RAM - оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), временная область памяти для данных привода. При отключении питания информация, хранящаяся в ОЗУ, теряется. Поэтому она называется энергозависимой. В отличие от ОЗУ, NVRAM (энергонезависимое ОЗУ) - память с резервным источником питания, содержимое которой не теряется, когда привод выключен.

RS232C - это стандарт связи через последовательный интерфейс, разработанный Ассоциацией отраслей электронной промышленности (EIA). Интерфейс RS232C - это последовательный порт DB25, расположенный на передней панели привода или на разъеме DB9 микропроцессорной платы. Этот интерфейс используется для подключения к приводу принтера, терминала ввода-вывода или компьютера для составления списка параметров, загрузки системных программ (после редактирования в автономном режиме) и выгрузки архивных файлов и файлов журнала диагностики.

SOP - это аббревиатура для выражения "sum of products" - сумма произведений. Термин "сумма произведений" взят из правил применения булевой алгебры для создания набора положений или условий, сгруппированных в виде параллельных путей (осуществление операции ИЛИ) или условий, которые все необходимо соблюдать (осуществление операции И). Это будет эквивалентно ветвям подключенных контактов в релейно-контактной логической схеме от обычной обмотки реле. Фактически эта система обозначений может использоваться как сокращение для обозначения многоступенчатой логики.

автоматическая работа с шунтированием - то же самое, что и работа с шунтированием, но, в данном случае, при сбое двигателя или прохождении определенного времени после сбоя, шунтирование происходит автоматически.

автоматический режим - схема управления, в которой оператор выбирает вход, который будет использоваться в качестве входа с требуемым значением скорости. Профилирование скорости используется в автоматическом режиме и позволяет оператору масштабировать выход в зависимости от программируемого диапазона входного сигнала.

асинхронный двигатель - двигатель переменного тока, вращение которого происходит из-за взаимодействия изменяющегося магнитного поля (генерируемого в статоре) с током, индуцируемым в обмотках ротора.

бит - аббревиатура от Binary digit (двоичный знак). Обычно, биты используются для индикации состояния - истина (1) или ложь (0) при программировании привода.

Булева алгебра - свод математических правил, изобретенных математиком Джорджем Булем, используемый для разработки цифровых и логических схем.



быстрое меню - функция системы меню, предоставляющая оператору непосредственный доступ к одному из девяти верхних уровней меню (1-9) и освобождающая его от прокрутки Main Menu [5] (Главного меню) до соответствующего меню. Чтобы воспользоваться этой функцией, используйте клавишу [Shift] с цифровыми клавишами 1-9. Соответствующие меню выделены зеленым текстом над цифрами кнопок клавиатуры. Следует иметь в виду, что функция "быстрое меню" не обеспечивает доступ к Security Edit Menu [0] (Меню изменения уровня безопасности). Она работает только в Main Menu [5] (Главном меню).

векторное управление - векторное управление является одним из двух возможных способов применения привода Perfect Harmony. Режим векторного управления означает, что алгоритм управления приводом состоит из компонентов управления скоростью с *замкнутым контуром* и крутящего момента с *замкнутым контуром*. Поскольку применения способов векторного управления требуют (а) точно контролируемых начальных крутящих моментов (с точностью $\pm 0,1\%$), (б) точно контролируемых скоростей (с точностью $\pm 0,1\%$) и/или (в) быстрой скорости реакции, в таких системах используют кодирующее устройство или магнитный измерительный преобразователь для прямой обратной связи по скорости. К типичным областям применения векторного управления относятся центрифуги, прессы и испытательные стенды. Сравните со *стандартным управлением*.

Вставка постоянного тока - это большая катушка индуктивности, располагающаяся между преобразователем и инвертором привода. Вставка постоянного тока вместе с преобразователем, образует источник тока для инвертора.

выгрузка - процесс, посредством которого информация передается с привода на удаленное устройство, например ПК. Термин "выгрузка" подразумевает передачу целого файла с информацией (например, системной программы), а не продолжительное интерактивное соединение между двумя устройствами. Использование ПК для выгрузки требует установки на него специального программного обеспечения последовательной связи.

гармоники - нежелательные переменные токи или напряжения, кратные основной частоте. Основная частота - это самая низкая частота в сигнале (обычно она называется частотой повторения). Гармоники присутствуют в любом несинусоидальном сигнале и в среднем не могут передавать энергию.

Гармоники появляются из-за нелинейных нагрузок, в которых ток не строго пропорционален напряжению. Линейные нагрузки, такие как резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности не создают гармоники. Однако нелинейные устройства, например диоды или триодные тиристоры генерируют гармонические токи. Гармоники также присутствуют в источниках бесперебойного питания, выпрямителях, преобразователях, балластных сопротивлениях, сварочных аппаратах, дуговых печах и персональных компьютерах.

ЖКД - жидкокристаллический дисплей. В Perfect Harmony интерфейс 2-строчного, 24-символьного дисплея с задней подсветкой, расположенный на передней панели системы.

журнал - сервисная программа, предназначенная для поиска неисправностей и диагностики Perfect Harmony. В журнал непрерывно заносятся 78 записей, каждая из которых содержит состояние привода, два кодовых слова неисправностей и 10 переменных, определяемых пользователем. Выборка этой информации проводится каждую миллисекунду (1000 раз в секунду). Если возникает ошибка, записывается 58 предыдущих выборок, а также 20 следующих выборок (всего 78 выборок) и сохраняются в памяти NVRAM. Эта информация сохраняется в памяти NVRAM до следующего сбоя, во время которого старая информация перезаписывается. Информация в памяти NVRAM хранится в шестнадцатеричном формате ASCII, и ее можно загрузить на ПК через последовательный порт привода для дальнейшего поиска неисправностей.

журнал ошибок - сообщения о неисправностях сохраняются в памяти, чтобы оператор мог их просмотреть позднее. Эта область памяти называется журналом ошибок. В журнале ошибок перечислены сообщения о неисправностях, а также даты и время их возникновения. Меню Fault Log [33] (Журнал ошибок) содержит функции, которые используются для отображения и загрузки в компьютер журнала ошибок.

СПИСОК ТЕРМИНОВ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

A

загрузка - процесс, посредством которого информация передается с удаленного устройства (например, ПК) в привод. Термин "загрузка" подразумевает передачу целого файла с информацией (например, системной программы), а не продолжительное интерактивное соединение между двумя устройствами. Использование ПК для загрузки требует установки на него специального программного обеспечения последовательной связи.

И - логическая булева функция, результатом которой является "истина", если на все входные значения имеют значения "истина". В системе обозначений SOP оператор И изображается как "•" (например, $C=A\bullet B$), однако иногда он может быть опущен, хотя подразумевается (например, $C=AB$).

ИЛИ - логическая булева функция, результатом которой является "истина", если на каком-либо из входов имеется значение "истина". В системе обозначений SOP оператор ИЛИ изображается как "+".

инвертор - узел привода, отвечающий за преобразование постоянного напряжения в переменное. Под термином "инвертор" обычно ошибочно подразумевают весь привод (преобразователь, вставку постоянного тока и инвертор).

квалифицированный пользователь - человек, знакомый с конструкцией и работой оборудования и возможными опасностями.

компаратор - устройство, которое сравнивает две величины и определяет их равенство. Perfect Harmony содержит 16 программных эквивалентов, расположенных в подменю с 121 по 136. Эти подменю компаратора позволяет программисту определить две переменные для сравнения. В системной программе могут использоваться результаты 16 операций сравнения.

компенсация скольжения - это метод увеличения опорного сигнала скорости, поступающего на контур регулятора скорости (в зависимости от крутящего момента двигателя) для поддержания постоянной скорости двигателя при изменяющейся нагрузке на двигатель. В контуре компенсации нагрузки увеличивается частота, при которой срабатывает секция инвертора для компенсации уменьшения скорости. Например, для двигателя со скоростью вращения 1760 об/мин скольжение составляет 40 об/мин. Скорость вращения при нулевой нагрузке будет составлять 1800 об/мин. Если ток, указанный на заводской табличке двигателя, составляет 100 А, привод отправляет форму волны в 60 Гц на двигатель, и, после подачи на двигатель полной нагрузки контур компенсации будет подавать сигнал сильнее на 1,33 Гц, чтобы двигатель работал на скорости 1800 об/мин.

крутящий момент - сила, производящая (или пытающаяся произвести) вращение, как в случае с двигателем.

микропроцессор - центральный процессор, расположенный на отдельном кремниевом кристалле. Микропроцессорная плата - это печатная монтажная плата, на которую устанавливается процессор.

многоступенчатая логика (многоступенчатая схема) - графическое представление логики, когда две вертикальные линии изображают поток мощности от источника, находящегося слева, потребитель энергии показан справа, а логическими ветвями, находящиеся между ними, похожими на ступеньки лестницы. Каждая ветвь состоит из различных помеченных контактов, включенных последовательно и подключенных к одной катушке реле (или функциональному блоку) справа.

Нормально замкнутый (NC) - контакт реле, который замкнут, когда обмотка обесточена.

Нормально разомкнутый (NO) - контакт реле, который разомкнут, когда обмотка обесточена.

ошибки - сбои, которые произошли в системе Perfect Harmony. Степень серьезности ошибок может быть разной. Точно так же и *действия по устранению* ошибок могут быть разными от изменения значения параметра до замены аппаратного компонента, например плавкого предохранителя.

память - область рабочей памяти привода Perfect Harmony, состоящая из набора микросхем ОЗУ.

параметр - один из четырех элементов, находящихся в системе меню Perfect Harmony. Параметрами называют характеристики системы, которые имеют соответствующие значения. Пользователь может отслеживать или, в некоторых случаях, изменять эти значения.

параметр шунта - параметр, который можно выбрать, чтобы получить возможность подключения дополнительной линии к двигателю привода.



перемычки - блок перемычек - это группа контактных штырьков, которая контролирует функции системы, зависящие от состояния перемычек. Перемычки (маленькие, съемные соединительные звенья) используются для аппаратного переключения, которые устанавливают (соответствует включению) или извлекают (соответствует выключению).

подменю - подменю является одним из четырех компонентов системы меню Perfect Harmony. Подменю - это вложенные меню (т.е. меню, которые содержатся в других меню). Подменю используются для логической группировки элементов меню с похожими функциями или использованием.

последовательный порт - последовательный порт означает внешний разъем системы Perfect Harmony, используемый для подключения системы через последовательный интерфейс к таким устройствам, как компьютер, принтер или локальной сети. По сравнению с параллельным портом, через который данные передаются по 8 или 16 бит в единицу времени, через последовательный порт байты данных (1 или 0) передаются в единицу времени последовательно.

потеря параметра сигнала - схема управления (в автоматическом режиме), которая дает возможность оператору выбрать одно из трех возможных действий в случае, когда внешний датчик настроен на определение запроса скорости и сигнал от этого датчика потерян. При этом условии, оператор может запрограммировать привод (с помощью системной программы) для (1) возврата к установленной, запрограммированной скорости, (2) поддержания текущей скорости или (3) выполнения контролируемого (линейного) останова привода. По умолчанию поддерживается текущая скорость.

предотвращение критической частоты вращения - эта функция позволяет оператору запрограммировать до трех частот в механической системе, которые привод "пропустит" во время работы.

предотвращение резонансных колебаний - эта функция позволяет оператору запрограммировать до трех частот в механической системе, которые привод "пропустит" во время работы.

преобразователь - компонент привода, который преобразует переменное напряжение в постоянное.

привод - под термином "привод" подразумевается контролируемый источник, обеспечивающий питание и управление двигателем (например, система Perfect Harmony).

привод с частотным регулированием - устройство, которое преобразует источник переменного тока входящего постоянного напряжения и постоянной частоты в постоянное напряжение и переменную частоту на выходе, которые могут использоваться для управления скоростью двигателя переменного тока.

рабочая точка - это желаемая или оптимальная величина скорости работы привода с частотным регулированием (команда, устанавливающая значение скорости).

режим останова - режим останова используется для прекращения работы привода в установленном порядке, независимо от его текущего состояния. Чтобы войти в этот режим, оператор должен или нажать кнопку [Manual Stop] на клавиатуре системы, или нажать заданный пользователем переключатель цифрового входа, который запрограммирован как вход для ручного останова.

рекуперация - режим, в котором двигатель переменного тока работает в качестве генератора. В этом режиме синхронная частота больше частоты питания двигателя.

реле - устройство, управляемое электрическим способом, под воздействием которого электрические контакты меняют свое состояние. Если к обмотке реле будет приложено номинальное напряжение, разомкнутые контакты замкнутся, а замкнутые разомкнутся.

ручной режим - схема управления Perfect Harmony, при которой желаемая скорость привода устанавливается вручную оператором. В локальном ручном режиме желаемая скорость устанавливается с помощью клавиш со стрелками вверх и вниз, расположенных на передней клавиатуре привода. В дистанционном ручном режиме желаемая скорость устанавливается входом потенциометра (расположенного удаленно от привода), который подключен к приводу с помощью кабеля.

A

сдвиг - это разница между частотой статора и частотой ротора двигателя, нормализованной под частоту статора, показанная в уравнении, приведенном ниже.

$$\text{Сдвиг} = \frac{\omega_s - \omega_r}{\omega_s}$$

синхронная скорость - скорость вращения магнитного поля асинхронного двигателя переменного тока. Она определяется частотой тока статора и числом магнитных полюсов, имеющих в каждой фазе обмоток статора. Чтобы вычислить синхронную скорость необходимо 120 умножить на частоту (в Гц) и разделить на число полюсов на каждую фазу.

системная программа - функции программируемых входов и выходов определяются *системной программой* по умолчанию. Эти функции можно изменить с помощью соответствующих меню настроек с передней клавиатуры и дисплея. Назначение входов/выходов можно также изменить с помощью редактирования системной программы (текстовый файл ASCII с расширением SOP), ее компилирования с помощью компилятора (CMP.EXE) и последующей загрузки в контроллер через последовательный порт.

Скольжение - это сила, создающая крутящий момент в асинхронном двигателе. Скольжение также можно определить как отношение мощности на валу двигателя к входной мощности статора.

скорость изменения ускорения - время, необходимое приводу, чтобы переключиться с одной характеристики разгона на другую. скорость изменения ускорения - программируемый параметр, используемый для ограничения скорости изменения ускорения. Параметр не оказывает влияние, если ускорение постоянно. Он помогает избежать небольшого перерегулирования и обеспечивает "S-образную кривую" (график времени/скорости) характеристик при достижении заданной скорости.

скорость передачи в бодах - единица измерения скорости переключения линии, отображающая количество изменений состояния линии в секунду. Следует иметь в виду, что этот термин обычно (и неправильно) используется как обозначение скорости модема "бит в секунду". Скорость передачи в бодах последовательного порта Perfect Harmony выбирается с помощью параметра Baud Rate (скорость передачи в бодах) в меню Communications [9] (Связь).

список выбора - один из четырех элементов, находящихся в системе меню Perfect Harmony. Списки выбора - параметры, которые имеют ограниченный список предопределенных "значений" для выбора, а не значение из диапазона, используемое параметрами.

стандартное управление - стандартное управление является одним из двух возможных способов применения привода Perfect Harmony. Стандартный режим управления означает, что алгоритм управления приводом состоит из компонента управления скоростью с *разомкнутым контуром* и компонента управления напряжением и током с *замкнутым контуром*. При применении стандартного способа управления привод компенсирует нагрузку с помощью контуров напряжения или тока. При применении стандартного способа управления не требуются кодирующие устройства и магнитные измерительные преобразователи. Стандартный способ управления можно использовать при центробежных нагрузках, например как в вентиляторах и насосах. Сравните с *векторным управлением*.

Теорема Де Моргана - принцип двойственности в булевой алгебре. Для получения дополнительной информации см. раздел, посвященный системным программам.

толчковый режим - режим работы, в котором используется запрограммированная скорость толковых перемещений, когда цифровой вход (запрограммированный как вход толчкового режима) закрыт.

функция - один из четырех компонентов, находящихся в системе меню Perfect Harmony. Функциями называются встроенные программы, выполняющие определенные задачи. Примерами функций являются System Program Upload/Download (Загрузка или загрузка на компьютер системных программ) и Display System Program Name (Отображение названия системной программы).

функция "определение вращения нагрузки" - функция, которая может использоваться при высокоинерционной нагрузке (например, в вентиляторах), при которой привод может включиться, когда двигатель все еще вращается. Эту функцию можно включить, используя параметр Spinning Load Select (Выбор вращающейся нагрузки) в меню Drive Parameter [14] (Параметры привода). См. параметр Spinning Load Threshold (пороговая величина вращающейся нагрузки) в подменю Standard Control [24] (Стандартное управление).

частота несущей - уникальная частота, используемая для “переноса” данных в пределах своего диапазона. Единица измерения частоты несущей, циклов в секунду (Гц).

шестнадцатеричные цифры (“hex”) - цифры, которыми представлена шестнадцатеричная система счисления. В отличие от более привычной десятичной системы, в которой для составления чисел используются цифры от 0 до 9, умножаемые на число 10 в различных степенях, основу шестнадцатеричной системы составляют цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, и F, умножаемые на число 16 в различных степенях. Шестнадцатеричные цифры от A до F редко используются в Perfect Harmony, однако их можно ввести при помощи клавиатуры, используя клавишу [Shift] и числовые клавиши от [1] до [6].

электромагнитная совместимость - способность оборудования функционировать в электромагнитной обстановке, не вырабатывая недопустимые электромагнитные помехи.



СПИСОК ТЕРМИНОВ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

A

▽▽▽

ПРИЛОЖЕНИЕ В: ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В данном приложении содержится список символов и сокращений, часто используемых в руководствах к серии Perfect Harmony.

Таблица В-1. Часто используемые сокращения

Сокращение	Значение	Сокращение	Значение
•	булева функция И	div	деление
+	сложение или логическая ИЛИ	dmd	задание
≥	больше или равно	e	ошибка
≤	меньше или равно	EEPROM	электрически-стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
°	градусы	ELV	сверхнизкое напряжение
"	дюймы	EMC	электромагнитная совместимость
Σ	сложение	EMF	электродвижущая сила
τ	крутящий момент	EPROM	стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
AC	переменный ток	ESD	электростатический разряд
accel	ускорение	ESTOP, e-stop	аварийный останов
ack	подтверждение	fb, fdbk	обратная связь
AI	аналоговый вход	ffwd	прямая связь
alg	аналоговый	FLC	ток полной нагрузки
avail	доступно	FOHВ	Плата оптоволоконного концентратора
BTU	Британские тепловые единицы	freq	частота
cap	конденсатор	ft, '	футы
ccw	против часовой стрелки	fwd	вперед
cmd	команда	GAL	общий логический массив
com	общее	gnd	заземление
conn	разъем	H	высота
CT	трансформатор тока	hex	шестнадцатеричный
CTS	готов к передаче	hist	исторический
cu	кубический	hp	лошадиная сила
curr	ток	hr	час
cw	по часовой стрелке	Гц	герц
D	производная (ПИД), глубина	I	ток, интеграл (ПИД)
D/A	цифро-аналоговый (преобразователь)	I/O	входы/выходы
DC	постоянный ток	Код	идентификация
DCL	канал связи привода		
decel	замедление		
градусы	градусы		

ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Сокращение	Значение	Сокращение	Значение
IGBT	биполярный транзистор с изолированным затвором	ПК	персональный компьютер
in	вход	PIB	плата сопряжения с блоком питания
in, "	дюймы	ПИД	пропорционально-интегрально-дифференциальный
info	информация	PLC	программируемый логический контроллер
INH	запрет	потенциометр	потенциометр
K	1000 (например, кОм)	p	двойная амплитуда
LAN	локальная сеть	pp	частей на миллиард
lbs	фунты (вес)	ppb	импульсов за оборот
ЖКД	жидкокристаллический дисплей	измеритель качества энергии	измеритель качества электроэнергии
ld	нагрузка	PSDBP	точка прерывания спектральной плотности мощности
LED	светодиод	psi	фунтов на квадратный дюйм
lim	ограничение	pt	точка
LOS	потеря сигнала	PT	трансформатор напряжения
lps	литров в секунду	PWM	широотно-импульсная модуляция
mA	миллиампер	rad	радианы
mag	намагничивание	ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
max	максимум	ref	справка
MCC	центр управления двигателем	rev	реверс, обороты
mg	миллиграмм	RFI	радиочастотные помехи
min	минимум, минута	RLBK	откат
мс	миллисекунды	rms	среднеквадратическое значение
msl	средний уровень моря	об/мин	оборотов в минуту
mvlt	напряжение на двигателе	RTS	запрос на передачу
NEMA	Национальная ассоциация производителей электротоваров	RTU	блок дистанционного терминала
no.	номер	RX	прием
NMI	немаскируемое прерывание	с	секунды
NVRAM	энергонезависимое оперативное запоминающее устройство	сек	секунды
oamp	выходной ток	ser	последовательный
OOS	отсутствие насыщения	SOP	сумма произведений
overld	перегрузка		
P	пропорциональный (ПИД)		
Па	паскали		
pb	кнопка		

Сокращение	Значение
spd	скорость
stab	устойчивость
std	стандарт
sw	переключатель
TB	терминал
TOL	перегрев
TP	контрольная точка
trq, τ	крутящий момент
TX	передача
ИБП	источник бесперебойного питания
um	модуль пользователя
V	напряжение, вольт
VAC	вольт переменного тока
var	переменная
VDC	вольт постоянного тока
vel	скорость
VFD	привод с частотным регулированием
vltс	напряжение, вольт
W	ширина, ватты
XCL	внешний канал связи
xformer	трансформатор

B

▽ ▽ ▽

ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

В

ПРИЛОЖЕНИЕ С: ЧЕРТЕЖИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В данном приложении содержатся схемы системы управления для привода Perfect Harmony с системой управления нового поколения.

- Схема системы управления Harmony, чертеж номер 459712
- Схема генератора команд, чертеж номер 459713
- Схема процесса входа/выхода, чертеж номер 459717



ЧЕРТЕЖИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

C

ПРИЛОЖЕНИЕ D: СПИСОК ПРЕДЛАГАЕМЫХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

В данном приложении содержится примерный список запасных частей для приводов Perfect Harmony (200-2000 л.с.). Число и индексы номеров по каталогу **Таблица D-1** указаны для приводов Perfect Harmony мощностью 800 л.с. (номер по каталогу 459384.SPК). Для приводов Perfect Harmony могут указываться разные числа и индексы в зависимости от мощности привода. Некоторые приводы могут сопровождаться списками запасных частей, немного отличающимися от списка в **Таблица D-1**.

Списки расположены в секциях в зависимости от напряжения приводов. В каждой секции списки располагаются в зависимости от мощности и номера по каталогу. Основной номер по каталогу приводится для каждой таблицы. Номер по каталогу для каждого соответствующего комплекта запасных частей - это основной номер по каталогу с добавлением .SPK.

Примечание. Список запасных частей, указываемый в этом приложении, относится только к приводу Perfect Harmony мощностью 800 л.с. Списки частей для приводов, изготавливаемых по индивидуальному заказу, и других приводов в стандартной комплектации могут различаться. Для получения дополнительной информации обратитесь в отдел обслуживания клиентов компании ASI Robicon по телефону (724) 339-9501. Списки запасных частей могут быть изменены без предварительного уведомления.


D

Таблица D-1. Список запасных частей для привода Perfect Harmony мощностью 800 л.с.

Шкаф	Количество	Описание	Номер по каталогу
Шкаф с ячейками привода с частотным регулированием	1	Силовая ячейка привода с частотным регулированием	4608C0.140
	1	Плата управления ячейки/генератора	461E90.07
	3	Предохранитель, 100 А, 690 В (F11-F13)	090391
	3	Модуль двойного выпрямителя	089706
	2	Модуль биполярных транзисторов с изолированным затвором	088794
Шкаф управления и вывода	1	Комплект центрального процессора Pentium	363658.00
	1	Материнская плата	363628.00
	1	Комплект платы аналогового входа/выхода	363629.00
	1	Плата формирования сигнала	363633.00
	1	Плата модулятора	363644.00
	1	Плата оптоволоконного соединения	461D85.00
	1	Плата последовательного соединения	461F11.00
	1	Плата системного интерфейса	461F53.00
	1	Клавиатура	460A68.23
	1	Источник питания [приемник с преобразованием данных]	091652
	1	Источник питания [эффекты Холла]	091293
	1	Источник питания [Wago]	090103

СПИСОК ПРЕДЛАГАЕМЫХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

Шкаф	Количество	Описание	Номер по каталогу
	1	Wago - шинный соединитель поля	091143
		Wago - 0-20 мА постоянного тока, аналоговый вход ♦	091113
		Wago - 4-20 мА постоянного тока, аналоговый выход ♦	091539
		Wago - 24 В постоянного тока, цифровой вход ♦	090789
		Wago - 120 В переменного тока, цифровой вход ♦	091537
		Wago - 250 В переменного тока/30 В постоянного тока, выход реле ♦	090790
	1	Wago - 250 В переменного тока/300 В постоянного тока, выход реле ♦	092363
	1	Обходная плата среднего напряжения ♦	363662.00

♦ - Использование этих модулей зависит от способа применения. Некоторые из них могут не потребоваться.

▽ ▽ ▽

УКАЗАТЕЛЬ

<p style="text-align: center;">— —</p> <p>- контрольная точка VCN, 7-6, 7-7</p> <p style="text-align: center;">— " —</p> <p>"ИСТИНА" и "ЛОЖЬ", 8-10 "ИСТИНА" или "ЛОЖЬ", 8-10</p> <p style="text-align: center;">— ? —</p> <p>?контейнер? управления, 2-7</p> <p style="text-align: center;">— 1 —</p> <p>12-импульсный сигнал, 1-1</p> <p style="text-align: center;">— 2 —</p> <p>2080 В переменного тока, фазное напряжение, 6-2 2780 В переменного тока, фазное напряжение, 6-2</p> <p style="text-align: center;">— 3 —</p> <p>3 ячейки, соединенные последовательно, 7-26 3470 В переменного тока, фазное напряжение, 6-2 3-фазные входные разъемы отсоединение, 7-31 3-фазные разъемы вторичной обмотки, 2-10</p> <p style="text-align: center;">— 4 —</p> <p>4 ячейки, соединенные последовательно, 7-26 4160 В переменного тока, 2-18 4160 В переменного тока, фазное напряжение, 6-2 460 В переменного тока, 7-31 480 В переменного тока, 7-30 4-значный код доступа системы безопасности, 3-4</p> <p style="text-align: center;">— 5 —</p> <p>50 Гц, 2-10</p>	<p style="text-align: center;">— 6 —</p> <p>6 ячеек, соединенные последовательно, 7-26 6-импульсный сигнал, 1-1</p> <p style="text-align: center;">— 9 —</p> <p>9 стандартных системных меню, 3-1</p> <p style="text-align: center;">— В —</p> <p>Beckman 3030A, 7-30 Beckman CT-232, 7-30</p> <p style="text-align: center;">— С —</p> <p>CCB, 7-19, 7-22 change security code (изменение кода системы безопасности), 3-9 compare n type(типсравнения), 3-61 COMPILER.EXE, 8-15 cr3_f, 8-10</p> <p style="text-align: center;">— D —</p> <p>DEMD, 3-11 поле, 3-8 экран, 3-12 DRCTRY.DAT, 8-20 DRCTRY.IGB, 8-3, 8-6, 8-17, 8-19, 8-23 DRCTRY.PWM, 8-6, 8-17</p> <p style="text-align: center;">— E —</p> <p>EEPROM носитель для хранения значений параметров, 3-2 ELV, ix Enter Fixed Value (Ввод фиксированного значения), 3-62 enter security level (ввод уровня безопасности), 3-64</p> <p style="text-align: center;">— F —</p> <p>FHOB, 7-19</p>
--	---

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

—G—

GEN III, 2-1, 2-2, 7-19, 7-20, 7-25
описание оборудования, 1-3
расположение, 1-3
секция силовой установки, 2-4
секция трансформатора, 2-4
схема силовой ячейки, 7-25
ячейки, 2-8
GEN IIIe, 2-3, 2-6

—I—

IBM-совместимый компьютер
использование с тестером ячеек, 7-30
IBM-совместимый ПК, 8-1
IC37, 7-22
IGBTs, A-1
ITOT, 3-11
поле, 3-11

—M—

Meter (Измеряемые значения) (8), General Drive
Parameters (Основные параметры привода), 3-71

—N—

NEMA 1
технические характеристики корпуса, 1-5

—№—

№п сбоя, определяемого пользователем, 7-27

—P—

P/N 469939.00, 7-30
PCplus, 3-79
PIB, 8-13
PLC
оборудование, 4-27
связь, 4-27
Procomm, 3-79

—Q—

Q1, 6-3, 6-4
Q2, 6-3, 6-4
Q3, 6-3, 6-4
Q4, 6-3, 6-4

—R—

Rlbc (режим отката), 7-28
rstop_f, 8-10
run_req_f, 8-10, 8-11

—S—

Smart Term, 3-79
SOP utilities, 8-5
ST220.EXE, 3-79
system program, 3-72
System Program Download (Загрузка системной программы) (9120), 8-18

—T—

T1, 2-18, 6-3, 7-31
T2, 6-3, 7-31

—U—

user_fault1 - user_fault16, 7-15

—V—

VLTS, 3-11

—W—

Windows 95, 8-2, 8-3, 8-15, 8-16, 8-18, 8-19, 8-22
Windows NT, 8-3

—X—

Xfmr Temperature Alarm 1 (Сигнал 1 перегрева трансформатора), 7-29
Xfmr Temperature Alarm 2 (Сигнал 2 перегрева трансформатора), 7-29

—A—

аварийный останов, 8-10
автоматическая настройка, 1-4, 3-15, 4-24
автоматический режим, 3-1, 3-3, 3-15
настройка, 3-3
автоматический сброс сбоев, 7-2
активный разряд, 3-6, 3-10
акустический шум, 6-1
амперметр, 7-31
амперметры, 7-30
анализ входного сигнала, 1-4
аналоговые входы, 8-14
вход потенциометра, 3-3
специальный вход потенциометра, 3-3
асинхронные двигатели, 1-2, 6-1, 6-13
асинхронные двигатели переменного тока, 6-1
аттенюатор, 2-17
аттенюатор напряжения, 2-17

—Б—

байпасная цепь, 2-19
безопасность, ix, 3-1, 3-4, 3-6, 3-7, 3-8, 3-9
ввод кодов доступа, 3-1
подключаемый модуль клавиатуры/дисплея, 3-1
безопасность параметров, 3-1

бинарные операторы, 8-6, 8-7, 8-8, 8-10
биполярные транзисторы с изолированным затвором, 6-3, 7-23, 7-31
биты данных, 8-2, 8-19
блокировка, 3-64
блокировочный ключ, 7-30
Булева алгебра, 8-8, А-2
булевы операторы, 8-7
быстрое меню, 3-4, 3-8
быстрые меню, 3-7

—В—

введение, 1-1
ввод данных
 использование цифровых клавиш, 3-1
ввод незначащих нулей в значениях параметров, 3-6
ввод шестнадцатеричных цифр с помощью клавиатуры, 3-5
ввода значения за пределами диапазона системы, 3-13
векторное управление, 3-27, 6-12
 компенсация времени простоя, 6-13
 модель двигателя, 6-12
 угол потока, 6-13
 уменьшение пиков, 6-13
векторное управление с разомкнутым контуром, 6-13
вентильные приводы IGBT, 7-2
вентилятор, 7-27, 7-31
вентиляторы, 2-3, 2-7
вес изделия, 2-13
визуальный осмотр, 4-1
визуальный осмотр до подачи питания, 4-1
вилы погрузчика, 7-32
включение питания, 3-12
влажность, 1-5
внешние конденсаторы для повышения коэффициента электрической мощности, 1-2
внутренний сбой привода, 7-28
возбудитель, 6-14
возврат в предыдущее меню, 3-6, 3-9
возможности изменения, 3-1
возможности интерактивной диагностики, 1-4
возможности контроллера (PLC), 1-4
возможности создания отчетов, 1-4
возможность работы в сети во время настройки, 1-4
возможность работы во время настройки, 1-4
возможность установки нескольких двигателей, 1-4
вольтметр, 7-30
Вольтметр переменного тока, 4-1
Вольтметр постоянного тока, 4-1
восстановление заводского значения по умолчанию, 3-10
восстановление значения по умолчанию, 3-10
вращающаяся нагрузка, 4-25
вращение по инерции, 3-15
вращение по инерции до остановки, 7-2
временные флаги, 8-11
вторичная обмотка силового трансформатора, 2-18
вторичная обмотка, изолированная, 6-2
вторичные обмотки трансформатора, 6-3
вход

дистанционный ручной режим, 3-3
вход 4-20 мА
 источник настройки скорости, 3-3
входная мощность, 7-1
входное напряжение, 2-17, 2-18, 2-19, 4-1, 6-7, 6-8
 допустимое отклонение, 1-5
входное питание
 блокировка, 7-31
входной коэффициент электрической мощности, 1-5
Входной коэффициент электрической мощности, 2-18
входной переключатель, 7-30
входной переключатель среднего напряжения, 7-30
входной ток, 2-13, 6-7
входной трансформатор, 6-7
входные диоды, 2-18
входные контакторы, 7-30
входные разъемы
 отсоединение, 7-31
входные сигналы, 6-7
входные токи двигателя, 2-18
входы, 3-61
 вход потенциометра, 3-3
выбор подменю, 3-6
вывод синусоидального тока, 1-1, 1-2
выгрузка, 8-2, 8-21
выгрузка системной программы, 8-21
выгрузка файлов, 3-79
выгрузка файлов в шестнадцатеричном формате, 8-21
выделение подчеркиванием, 3-9
выключатель, ix, 4-1
выключатель питания для системы управления, 2-4
выключатель питания для системы управления, 2-4
выключатель системы управления CB1, 7-31
выражения программы, написанные в несколько строк, 8-8, 8-13
высокий КПД, 1-4
высота (над уровнем моря), 1-5
выход T1, 7-31
выход T2, 7-31
выход привода с частотным регулированием, 5-5
выходная байпасная цепь, 2-19
выходная силовая ячейка, 7-1
выходная скорость
 уменьшение, 7-28
выходная скорость
 ограничение, 7-28
выходная скорость, ограничение, 7-27
выходная фаза, 6-3
 небольшой угол сдвига фаз, 6-3
выходная ячейка, 2-14
выходное напряжение, 2-18, 7-27
выходное напряжение, ограничение, 7-27
выходной контактор, 7-6
выходной крутящий момент, 1-5
выходной сигнал, 6-4, 6-5
выходной ток, 2-13, 3-11, 7-31
выходной ток двигателя, 2-18
выходной ток, ограничение, 7-27
выходной файл, 8-1, 8-2, 8-3, 8-23

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

выходной файл в шестнадцатеричном формате, 8-17
выходные разъемы, 7-31
выходные фазы, 2-18
выходные ячейки, 2-8, 2-13

—Г—

гальваническая изоляция ячеек, 2-8
гармоники, 1-1, 1-2
гармоники выходной мощности, 6-1
гармонические токи, 6-3
гармоническое искажение, 1-1, 6-1
 источники, 1-1
гармоническое искажение напряжения, 1-1
гармоническое искажение тока, 1-1
главное меню, 7-31
горячие компоненты, ix
градиент напряжения, 2-18
градиент напряжения в обычном режиме, 1-2

—Д—

давление звука, 1-2
датчик вихревого потока, 7-29
двигатель
 полярности сигналов, 5-19
 четыре квадранта режимов работы, 5-18
двухканальный осциллограф, 4-1
двухскоростные режимы, 1-4
двухчастотное торможение, 1-4, 5-25
 ограничения, 5-28
 работа, 5-26
декомпилятор, 8-1, 8-2, 8-3, 8-5, 8-6, 8-16, 8-17,
 8-21, 8-22, 8-23
 работающий в системе DOS, 8-23
 сообщения об ошибках, 8-20
делитель напряжения, 2-18
делительные резисторы, 7-6
дефорсирование двигателей, 1-2
дефорсирование двигателя, 6-1
диагностика, 1-4, 6-1, 6-9
диаграмма состояний синхронного перехода для
 замкнутого _перехода вниз_, 5-3
диаграмма состояний синхронного перехода для
 замкнутого _перехода вверх_, 5-2
диапазон
 ошибки, 3-13
диапазон регулирования, 3-52
диапазон скоростей, 1-5
дисплей, 3-2, 3-3
дисплей на передней панели, 3-8
дистанционный ручной режим, 3-3
 включение, 3-3
длина, 2-13
дополнительные, 6-10
дополнительный синтаксис, 8-7
допустимая температура окружающей среды, 1-5
доступ в меню, 3-7
доступ к меню, 3-11
 безопасность, 3-1
 цифровые клавиши, 3-5
доступ к меню с помощью цифровых клавиш, 3-5

дублирование ячеек, 1-4

—Ж—

желаемая скорость
 выбор в ручном режиме, 3-3
жидкостное охлаждение, 6-1
ЖКД, 3-1, 3-5, 3-7, 3-8, 3-11
 изменение назначенных значений
 переменных, 3-8
 отображение параметров на, 3-9
журнал, 3-19
журнал сбоев, 7-2
журнал сигналов/сбоев, 3-19
журнал событий, 3-19

—З—

заводская табличка, 2-13
заголовок, 8-9
загрузка, 8-2, 8-3, 8-17, 8-18, 8-19, 8-20, 8-21
 разделы, 8-17
загрузка системной программы, 3-3
загрузка файлов, 3-79
загрузка файлов в шестнадцатеричном
 формате, 8-18
задание скорости, 3-7, 3-8, 3-11
 изменение, 3-7, 3-10
 изменения, 7-28
 изменения, влияющие на выходную скорость, 7-28
 источники для ручных режимов, 3-3
заданное значение, 3-18
заданное значение максимального мгновенного
 тока привода, 7-8
заданный опорный сигнал скорости, 3-12
заданный сдвиг фазы, 5-10
зажимы, 2-18
заземление, 4-3
законы булевой алгебры, 8-8
замедление, 3-14, 3-15
 время, 1-5
замена деталей компонентов, 7-34
замкнутый переход, 5-1
 диаграмма состояний синхронного
 перехода, 5-2, 5-3
запасные части, 7-34
запрет изменений параметров, 3-64
запрос enter menu ID (ввод кода меню), 3-64
запуск системной программы, 8-10
защита плавного пуска, 1-4
защитные покрытия, 4-3
звездочка (*)
 индикатор режима редактирования настроек
 безопасности, 3-64
зеленые клавиши, 3-7
знак "-", 3-6
 отрицательное значение подразумевается, 3-6
знак "+", 3-6
знак завершения выражения, 8-4, 8-7
знак, изменение значения, 3-12
значение dV/dt, 1-2
значение по умолчанию, заводское, 3-10

значения входного линейного напряжения, 1-5
значения выходного линейного напряжения, 1-5
значения выходного напряжения, 6-3, 6-5, 6-6
определение, 7-30
значения выходного рабочего напряжения, 2-7
значения за пределами диапазона системы,
ввод, 3-13
значения сопротивления источника, 1-1

—И—

И, 8-8, 8-9, 8-13, А-2
идентификатор, 8-12, 8-17, 8-20
Идентификатор входа/выхода, 8-9
идентификатор типа привода, 8-9
избыточные потери привода, 7-10
изменение задания скорости, 3-7
изменение параметра, 3-13
изменение параметров, 3-1
измерение колодки зажимов, 2-4
измерители качества электроэнергии, 2-6, 5-25
измеритель качества энергии, 4-31
изолированные вторичные обмотки
трансформатора, 2-17
изолирующий трансформатор, 6-2
изоляция
 между секциями управления и среднего
 напряжения, 2-10
изоляция двигателя, 6-1
изоляция ячеек, 2-8
ИЛИ, 8-8, 8-9, 8-12, 8-13, А-2
инвариантные выражения, 8-10
индикатор power on (питание вкл.), 3-11
индикатор run (запуск), 3-11
индикатор сбоя, 3-2, 3-11
индикатор состояния сбоя, 3-2, 3-3
индикатор шины, 7-31
индикаторы, 7-31
 сбой, 3-2
 транзисторы Q1-Q4, 7-31
индикаторы состояния, 7-27
инициализация, 7-23
интегральный изолирующий трансформатор, 6-2
интерпретация SOP, 8-12
интерпретация сообщений о сбоях на дисплее
клавиатуры, 7-1
интерфейс дисплея, 3-1, 3-3, 3-11
 использование с системой меню, 3-1
Интерфейс ЖКД, 3-1
интерфейс клавиатуры и дисплея, 3-1, **3-2**
интерфейс клавиатуры/дисплея, 3-1
Интерфейс контроллера PLC, 5-7
интерфейс персонального компьютера, 1-4
искажение тока, 2-18
использование запасных ячеек, **2-17**
испытание двигателя, 4-1
испытание двигателя при среднем напряжении, 4-1
источник опорного сигнала скорости, 8-10
источник питания с переключением
режимов, 2-10, 2-14
источник питания среднего напряжения, 7-30
источник регулируемого напряжения, 7-30, 7-31

исходные строки, 8-4
исходный код, 8-3, 8-4
исходный файл, 8-1, 8-2, 8-4, 8-5, 8-16, 8-17,
8-20, 8-23

—К—

кабели
 используются с тестером ячеек Harmony, 7-30
кабели переключателей, 4-2
кабели переключателей среднего напряжения, **4-2**
кабель заземления системы, 4-3
кабель связи, 8-1, 8-2, 8-3
каталог идентификатора, 8-17
квалифицированный обслуживающий персонал, 7-1
квалифицированный специалист (для устранения
неполадок и обслуживания), ix
кварцевый генератор, 6-9
клавиатура, 1-4, 2-17, 3-1, 3-3, 3-4, 3-5, 3-7, 3-10, 3-11
зеленый текст, 3-4
изменение параметров, 3-3
использование с системой меню, 3-1
клавиша cancel, 3-64
клавиша enter, 3-6
 изменение функций безопасности, 3-64
клавиша shift, 3-7
клавиша автоматического режима, 3-3
клавиша сброса установок при сбое, 3-2
клавиши со стрелками, 3-7
назначения шестнадцатеричных цифр, 3-5
отображение сбоев, 7-1
отображение сбоев пользователей, 7-27
стандартная, 3-1
функции, 3-1
функции клавиш, 3-2
цифровые клавиши, 3-1, 3-6
цифровые клавиши, 3-4, 3-5, 3-6
клавиатура на передней панели, 3-1
клавиша [AUTOMATIC]
 (Автоматический режим), 3-3
клавиша [CANCEL], 3-1
 стандартные функции, 3-6
клавиша [ENTER], 3-1, 3-5, 3-6, 3-9, 3-10, 3-12, **3-13**
 изменение функций безопасности, 3-64
клавиша [FAULT RESET] (сброс установок при
сбое), 3-2, 3-3
клавиша [HELP], 3-16
Клавиша [MANUAL START] (Ручной запуск), 3-3
Клавиша [MANUAL STOP] (Ручной останов), 3-3
клавиша [SHIFT], 3-1, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-10
 стандартные функции, 3-7
клавиша cancel
 выход из режима редактирования настроек
 безопасности, 3-64
клавиша enter
 доступ по умолчанию к меню Main
 (Главное) (5), 3-64
клавиша со стрелкой вверх, 3-7, 3-8, 3-10, 3-12
клавиша со стрелкой влево, 3-8, 3-10, 3-12
клавиша со стрелкой вниз, 3-7, 3-8, 3-10, 3-12
 нажата три раза, 3-12
клавиша со стрелкой вправо, 3-5, 3-8, 3-10, 3-12

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

клавиши со стрелками, 3-1, 3-6, 3-7, 3-8, 3-9, 3-12
вверх и вниз, 3-3, 3-7
вправо и влево, 3-7
краткий обзор сочетаний клавиш, 3-10
стандартные функции, 3-7
установка желаемой скорости, 3-3
клавиши со стрелками вверх и вниз, 3-6, 3-9
прокрутка списков параметров, 3-16
клавиши со стрелками вверх/вниз, 3-12
клавиши со стрелкой вниз, 3-12
клапан BV21, 7-31
клапан BV7, 7-31
кнопка fault reset, 7-2
код доступа, 3-4, 3-7
код доступа системы безопасности, 3-4, 3-7
код системы безопасности, 3-4, 3-5
запрос после попытки доступа к меню, 3-6
изменение, 3-9
коды доступа, 3-1
назначается изготовителем, 3-65
коды доступа по умолчанию
назначается изготовителем, 3-65
коды доступа системы безопасности, 3-1, 3-4
коды системы безопасности, 3-65
запрос на ввод кода для другого уровня
безопасности, 3-6
назначается изготовителем, 3-65
колодка зажимов для измерения, 2-4
команда идентификации #system_type;, 8-5
командная строка запуска, 8-6
комментарии, 8-4
коммутационное устройство, 7-30
компаратор
переменная A, 3-61
переменная B, 3-61
типы сравнений, 3-61
компараторы, 3-61, 7-27, 8-13
компилятор, 8-1, 8-2, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6, 8-9, 8-11, 8-12, 8-16, 8-17, 8-18, 8-20, 8-21, 8-22, 8-23
запуск, 8-15
константы "истина" и "ложь", 8-10
работа, 8-16
сообщения об ошибках, 8-20
типы продуктов, 8-5
компилятор и декомпилятор, 8-15, 8-16
компилятор и декомпилятор, работающие в операционной системе DOS, 8-16
компоненты основной системы управления, 2-7
компоненты, отсоединенные для доставки, **1-3**
компьютер, 3-79, 7-31
использование с тестером ячеек, 7-30
конденсаторная батарея, 6-3
конденсаторная батарея постоянного тока, 6-3
конденсаторы линии постоянного тока C1 и C2, 7-21
конденсаторы фильтров, 2-18
конечный автомат, 8-12
константы, 8-10
контактная колодка для низкого напряжения, 2-4
контактная колодка для проводки пользователя, 2-4
контактная колодка низкого напряжения, 2-4
контактная колодка проводки пользователя, 2-4
контактные колодки, 2-6

контейнер, 2-7, 2-10
контекстная справка, 3-16
контекстное меню Help (Справка), 3-8
контроллер ЗРСІ, 6-14
контроль мощности, 5-25
контроль силовых ячеек, 1-4
контрольная сумма, 8-17, 8-19
контрольная точка IbFDBK, 7-8
контрольная точка IcFDBK, 7-8
-контрольная точка VAN, 7-6
-контрольная точка VBN, 7-6, 7-7
контрольная точка VDC, 7-22
контрольные точки - VCN, -VBN и -VAN, 7-6
контрольные точки Eb* и -VBN при 30 Гц, **7-3, 7-4**
контрольные точки VT1 и VT2, 7-23
контур фазовой синхронизации, 5-1, 5-2
косая черта, 8-6
коэффициент электрической мощности, 1-1, 1-2, 2-13, 6-1, 6-3, 6-7
единица измерения, 1-1
определение, 1-1
коэффициенты усиления контура момента и скорости, 3-18
коэффициенты усиления контура скорости и момента, 3-18
КПД, 1-4, 2-13
краска для подкрашивания, 7-33
краткий обзор меню и подменю, 3-17
краткий обзор экранов рабочих режимов, 3-14
краткий обзор экранов режимов, 3-14
критическая частота вращения, 3-18, **3-32**
крутящий момент, 4-2, 5-18
крышки воздухопроводов, **1-3**
курсор, 3-12

—Л—

линейная частота, 5-1, 5-2, 5-7, 5-9
линейное напряжение, **5-5**
линейные реакторы, 4-27, 5-5
линии охлаждающей жидкости, 7-31
логическая схема, 7-1
логические выражения, 8-1, 8-2, 8-3, 8-4, 8-11
логические уравнения, 8-4
логические функции, 8-1, 8-2, 8-3, 8-17, 8-22
логические функции "И" и "ИЛИ", 8-7
логический блок, 8-9
локальный ручной режим, 3-3, 3-7, 3-8

—М—

максимальные сигналы, 7-8
максимальный ток ячейки, 2-13
меню
доступ, 3-11
доступ по номерам меню, 3-4
доступ с использованием быстрого меню, 3-4
доступ с использованием числовых кодов элементов меню, 3-5
перемещение в начало, 3-9
перемещение по, 3-11
переход в конец, 3-9, 3-10

- переход в начало, 3-10
- Меню Alarm/Fault Log (Журнал сигналов/сбоев) (6210), 3-19, 3-65, 3-66
- Меню Analog Input #1 (Аналоговый вход №1) (4100), 3-52, 5-17
- Меню Analog Input #2 (Аналоговый вход №2) (4170), 3-53
- Меню Analog Input #3 (Аналоговый вход №3) (4232), 3-54
- Меню Analog Input (Аналоговый вход) (4090), 3-18, 3-50, 3-52
- Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы) (4660), 3-18, 3-50, 3-57
- Меню Auto (Авто) (4), 3-18, 3-50, 3-62, 3-63, 8-14
- Меню Autotune (Автоматическая настройка) (1250), 3-17, 3-20, 3-26
- Меню Auxiliary Input #1 (Дополнительный вход №1) (4500), 3-55
- Меню Auxiliary Input #2 (Дополнительный вход №2) (4580), 3-56
- Меню Braking (Торможение) (3350), 3-48
- меню Burn-In Test (Отбраковочные испытания), 7-31
- Меню Cell (Ячейка) (2520), 3-17, 3-35
- Меню Communications (Связь) (9), 3-8, 3-19, 3-62, 3-63, 3-75, 8-21
- Меню Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800), 3-18, 3-50, 3-61
- Меню Conditional Timer (Условный таймер) (2490), 3-27
- Меню Conditional Timer Setup (Установка условного таймера) (2490), 3-34
- Меню Conditional Timer Setup (Установка условного таймера) (2490), 3-17
- Меню Control Loop Test (Тест контура управления) (3460), 3-18, 3-40, 3-49
- Меню Critical Frequency (Критическая частота) (2340), 3-31
- Меню Critical Frequency (Критическая частота) (2340), 3-17, 3-27
- Меню Current Loop (Контур тока) (3250), 3-47
- Меню Display Parameters (Параметры отображения) (8000), 3-19, 3-71, 3-72
- меню Display Variable (Отображение переменной) переменные списка выбора, 3-72
- Меню Drive (Привод) (2), 3-4, 3-8, 3-17, 3-20, 3-27, 3-62, 3-63
- меню Drive Parameter (Параметр привода) (2000), 7-7, 7-8
- меню Drive Parameter (Параметр привода) (2000), 7-5
- Меню Drive Parameter (Параметр привода) (2000), 3-17, 3-27, 3-28, 7-26, 7-28
- Меню Drive Protect (Защита привода) (7), 3-8, 3-19, 3-62, 3-63, 3-68
- Меню Encoder (Кодировщик) (1280), 3-20
- Меню Encoder (Кодировщик) (1280), 3-17, 3-27
- Меню Event Log (Журнал событий) (6180), 3-19, 3-65
- Меню External I/O (Внешний вход/выход) (2800), 3-17, 3-27, 3-38
- Меню Fault Log (Журнал сбоев) (6210), 7-2
- Меню Flux Control (Управление потоком) (3100), 7-26
- Меню Flux Control (Управление потоком) (3100), 3-44
- меню Historic Log (Журнал) переменные списка выбора, 3-72
- Меню Historic Log (Журнал) (6250), 3-19, 3-65, 3-66
- Меню Hour Meter Setup (Настройка счетчика часов) (8010), 3-19, 3-71, 3-73
- Меню Input Harmonics (Гармоники на входе) (8140), 3-71
- Меню Input Harmonics (Гармоники на входе) (8140), 3-19, 3-75
- Меню Input Processing (Обработка входа) (3000), 3-18, 3-40, 3-41
- меню Input Protect (Защита входа) (7000), 7-8
- Меню Input Protect (Защита входа) (7000), 3-68, 3-69
- Меню Input Protection (Защита входа) (7000), 3-19
- Меню Limit Protection (Защита ограничений) (1120), 3-20
- меню Limits (Предельные значения) (1120), 7-5
- меню Limits (Предельные значения) (1120), 7-7
- Меню Limits (Предельные значения) (1120), 7-28
- Меню Limits (Предельные значения) (1120), 3-17, 3-22, 7-26
- Меню Log Control (Управление журналом) (6), 3-19, 3-62, 3-63, 3-65
- меню Logs (Записи журнала) (6), 3-8
- Меню Low Frequency Compensation (Низкочастотная коррекция) (3060), 3-43
- меню Main (Главное) (5) доступ по умолчанию, 3-64
- Меню Main (Главное) (5), 3-8, 3-9, 3-18
- Меню Meter (Измеряемые значения) (8), 3-8, 3-19, 3-62, 3-63, 3-71
- Меню Modbus RTU Setup (Настройка Modbus RTU) (9050), 3-19
- Меню Motor (Двигатель) (1), 3-4, 3-8, 3-17, 3-20, 3-62, 3-63
- меню Motor (Двигатель) (1000), 7-5
- меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000), 7-5, 7-7, 7-8
- Меню Motor Parameter (Параметр двигателя) (1000), 3-17, 3-20, 3-82, 7-26, 7-28
- Меню Output Connection (Подключение к выходу) (2900), 3-39
- Меню Output Processing (Обработка выхода) (3050), 3-40
- Меню Output Processing (Обработка выхода) (3050), 3-18, 3-42
- Меню PID Select (Выбор ПИД) (4350), 3-18, 3-50, 3-60
- Меню Security Edit (Изменение уровня безопасности) (5000), 3-19
- Меню Security Edit Functions (Функции изменения уровня безопасности) (5000), 3-62, 3-63, 3-64, 3-65
- меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110), 8-19
- Меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110), 3-78, 3-81, 3-82
- Меню Serial Functions (Функции последовательного порта) (9110), 3-20
- Меню Serial Port Setup (Настройка последовательного порта) (9010), 3-19, 3-75, 3-77
- Меню Single phasing (Одна фаза) (7010), 3-68, 3-70
- Меню Speed Derate Curve (Кривая снижения номинальных значений скорости) (1151), 3-26

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

- Меню Speed Loop (Контур скорости) (3200), 3-46
Меню Speed Profile (Профиль скорости) (4000), 3-3, 3-18, 3-50
Меню Speed Ramp Setup (Настройка наклона кривой скорости) (2260), 3-17, 3-31
Меню Speed Setpoint (Заданная скорость) (4240), 3-50
Меню Speed Setpoint (Заданная скорость) (4240), 3-18, 3-58, 3-59
меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060), 3-12
Меню Speed Setup (Настройка скорости) (2060), 3-17, 3-29
Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420), 3-33
Меню Spinning Load (Вращающаяся нагрузка) (2420), 3-17, 3-27, 5-12
Меню Stability (Устойчивость) (3), 3-8, 3-18, 3-40, 3-62, 3-63
Меню Stator Resistance Estimator (Устройство оценки сопротивления статора) (3300), 3-47
Меню Sync Motor (Синхронный двигатель) (1100), 3-20
Меню Sync Transfer (Синхронный переход) (2700), 3-17, 3-27, 3-37, 5-10
Меню Synchronous Transfer (Синхронный переход) (2700), 4-26
Меню TCP/IP Setup (Настройка протокола TCP/IP) (9300), 3-20, 3-79
меню отбраковочных испытаний, 7-31
меры предосторожности, ix
меры предосторожности при подъеме, x
меры предосторожности при транспортировке, x
меры предосторожности при электростатическом разряде, x
механические характеристики, 1-5
микропроцессор, 6-1, 6-9
микропроцессорная плата, 2-14, 2-15, 2-17
замена без необходимости повторной настройки параметров или системной программы, 2-14
регистрация сбоев ячеек, 7-19
модули пользователя, 5-13, 5-17
модуль клавиатуры/дисплея, 3-1
модуль с аналоговыми входами, 7-27
модуль с цифровым дисплеем, 1-4
модуль с цифровыми входами, 7-27
модульная конструкция, 1-4, 6-1
мониторы двигателей, 2-6
мощность, 1-5
- H—**
- нагрев двигателя, 1-2, 6-1
нагрузочные реакторы, 7-30
нагрузочный реактор, 7-30, 7-31
надежность, 1-4
назначения логических значений "истина" и "ложь", 8-4
накопленная энергия, которая находится в ячейках, 4-1
написание в несколько строк, 8-13
Напряжение отключения двигателя, 7-7
нарушение баланса напряжения на входе, 6-19
- нарушение баланса фаз на входе, 7-5
настраиваемые программируемые логические функции, 8-1
настройка аналогового входа, 5-17
настройка аналогового выхода, 5-15, 5-16
настройка интерфейсов ввода/вывода, 3-19
настройка коэффициента датчика, 4-31
настройка привода
автонастройка, 4-24
вращающаяся нагрузка, 4-25
настройка скорости
источник в автоматическом режиме, 3-3
настройки протокола терминала для порта RS232, 3-79
HE, 8-8, 8-13
неисправность платы модулятора, 7-12
неисправность ячейки/модулятор, 7-12
нейтраль, 6-2, 6-3, 6-5, 6-6, 6-7
нейтраль двигателя, 6-5, 6-7
несколько двигателей
управление, 4-26, 5-4
низковольтная силовая ячейка, 2-19
номер версии, 3-11
номер версии программного обеспечения, 3-11
номер меню, 3-5, 3-6, 3-10
номера меню, 3-4, 3-5, 3-7
номинальная мощность, 2-13
номинальное значение входного тока, 2-7
номинальное напряжение, 7-30
номинальные значения выходного тока, 2-7
номинальный ток, 7-30, 7-31
нормальный режим работы, 3-1
нули
ввод при изменении параметров, 3-6
- O—**
- об/мин, 3-11
обслуживание, ix, 7-1
квалифицированные специалисты, ix
обходная плата среднего напряжения с механическими байпасными контакторами, 7-27
общее гармоническое искажение, 6-7
общее значение гармонического искажения тока источника, 1-1
общие правила булевой алгебры, 8-8
общие сбои ячейки, 7-26
обычные приводы двигателей с широтно-импульсной модуляцией, 6-2
обычный рабочий режим, 7-28
обычный режим, 3-14, 3-64
обязательный синтаксис, 8-7
ОГИ, 6-7
оголенные соединения, ix
ограничение выходной скорости, 7-28
ограничения заданных значений, 3-19
ограничения на выходе, 7-27
ограничения, связанные с тепловыми характеристиками двигателя, 6-1
однофазный H-мост биполярных транзисторов с изолированным затвором, 6-3
опасное напряжение, ix, 4-1

- опасность
 - механическая, х
 - опасность поражения электрическим током, ix
 - опасность поражения электрическим током, ix
 - опасные напряжения, ix, 7-31
 - оператор "И" (*), 8-7
 - оператор "ИЛИ" (+), 8-7
 - оператор "НЕ", 8-7
 - оператор отрицания, 8-6
 - оператор присваивания, 8-7, 8-8
 - операторы, 8-6, 8-9
 - описание оборудования, 1-3
 - описания меню, 3-16
 - опорный сигнал, 6-3, 6-4, 6-5
 - опорный сигнал скорости, 5-1, 5-2
 - определение типа системы, 8-5
 - оптоволоконная схема управления, 1-4
 - оптоволоконное соединение, 2-8
 - оптоволоконное соединение для передачи данных, 2-19, 7-25
 - оптоволоконное соединение связи, 2-10
 - оптоволоконные кабели, 6-3
 - соединение со скоростью 5 Мбод, 6-10
 - оптоволоконные кабели, ведущие к ячейкам, **2-15**
 - оптоволоконные соединения, 2-14
 - оптоволоконный кабель, 7-31
 - отсоединение, 7-31
 - оптоволоконный кабель, ведущий к обходной плате, 2-15
 - оптроны, 7-21
 - основная система управления, 2-8, 2-10
 - системный модуль, 2-14
 - основная схема цепи питания, 2-18
 - основное устройство EPLD, 6-9
 - основной трансформатор, 7-22
 - основной экран, 3-8, 3-9
 - возможность использования функции быстрого меню, 3-5
 - основной экран измеряемых значений
 - возможность использования функции быстрого меню, 3-5
 - останов, 3-79
 - осциллограф, 4-1
 - откат из-за низкого напряжения, 3-14
 - откат из-за ослабления возбуждения, 3-14
 - откат из-за перегрева, 3-14
 - откат из-за перегрузки ячейки, 3-14
 - откат к однофазной цепи, 3-14
 - откат настройки меню, 3-14
 - откат ограничения входного момента, 7-9
 - отклонение выходной частоты, 1-5
 - отключение и повторная подача питания на привод, 3-9
 - отключение питания, 3-2
 - открытые соединители ячейки
 - предохранение после отключения, 7-31
 - открытые шланговые соединители
 - предохранение после отключения, 7-31
 - отмена изменений, 3-6
 - отмена/прекращение текущей операции, 3-9
 - отметки крутящего момента, 4-2
 - отображение на передней панели журналов сбоя, 7-2
 - охлаждающая жидкость
 - изоляция, 7-31
 - охлаждающая жидкость ячейки, 7-31
 - охлаждающие вентиляторы, 7-30
 - охлаждение, 7-31
 - оценка выражения, 8-7
 - ошибка, 8-16, 8-19, 8-20
 - компилятор, 8-17
 - ошибка - неверные данные ячейки, 7-12
 - ошибка - низкое среднее напряжение, 7-4
 - ошибки
 - сбои соединения, 6-10
- П—**
- пакет программного обеспечения передачи данных, 8-1
 - панель управления, 2-10
 - параллельный порт принтера, 7-31
 - параметр Overspeed (Превышение скорости), 7-5
 - параметр regen torque limit (предельное значение момента рекуперации), 7-26
 - параметр spd fwd lim (ограничение скорости в прямом направлении), 3-13
 - параметр speed forward limit (ограничение скорости в прямом направлении), 3-13
 - параметр записан в память, 3-12
 - параметр регулировки предельного значения момента двигателя, 7-28
 - параметр функции энергосбережения, 7-26
 - параметр шунтирования ячейки, 2-13
 - параметры
 - ввод шестнадцатеричных значений, 3-4
 - ввода значения за пределами диапазона системы, 3-13
 - входы, 3-3
 - выходы, 3-3
 - доступ, 3-1
 - заполнение нулями, 3-6
 - запрет изменений, 3-64
 - изменение значений, 3-6
 - изменение значений, 3-1, 3-4
 - накопитель в системном модуле, 2-14
 - организация, 3-1
 - отмена изменений, 3-6
 - подтверждение новых значений, 3-6
 - предотвращение изменений, 3-65
 - просмотр и изменение, 3-1
 - процесс редактирования, 3-6
 - редактирование, 3-9
 - режим редактирования, 3-6, 3-10
 - режим редактирования, 3-7
 - увеличение/уменьшение значений, 3-7
 - параметры запуска для компилятора, 8-6
 - параметры запуска компилятора, 8-6
 - параметры запуска компилятора системной программы, 8-6
 - Параметры критической частоты вращения, 3-32
 - параметры меню
 - запрет изменений, 3-64

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

- Параметры меню Main (Главное) (5), 3-63
параметры на заводской табличке, 7-5, 7-7, 7-26, 7-28
параметры на заводской табличке привода, 7-5, 7-7, 7-26
параметры предотвращения резонансных колебаний, 3-32
первичная обмотка, соединенная по схеме "звезда", 6-7
перегрев, х, 3-14
перегрузочная способность, 1-5
передача данных, 3-79
передача системной программы, 8-2
передача управления приводом, 5-4
передняя панель, 7-2, 8-18, 8-19
переключатели +5%, 4-2
переключатели трансформатора, 4-2
перекрестные искажения, предотвращение, 1-1
переменная, 3-12
переменные, 8-7, 8-10
переменные списка выбора, 3-67, 3-72
переменные списка выбора журнала, 3-67
переменные списка выбора цифровых измерительных приборов, 3-67
перемещение курсора, 3-12
перемещение по меню, 3-11
перемещение по структуре меню, 3-7
переносной тестер ячеек, 7-31
переносной тестер ячеек Harmony, 7-30
переход вверх, 4-27, 5-1, 5-4, 5-5, 5-6, 5-7
 диаграмма состояний синхронного перехода, 5-2
переход вниз, 4-27, 5-1, 5-3, 5-4, 5-6, 5-8, 5-9
 диаграмма состояний синхронного перехода, 5-3
периодическое обслуживание, 7-1
печатные платы, 2-10, 7-34
питание от резервного источника при пониженном напряжении, 1-4
питание системы управления, 2-10, 2-14, 4-1
 предупреждение об отключении, х
ПК
 редактирование системной программы, 8-1
ПК 286
 использование с тестером ячеек, 7-30
плавающая нейтраль, 6-2, 6-5
плавное замедление, 7-2
плавное замедление до остановки, 7-2
плата аналого-цифрового преобразователя, 2-15
Плата аналого-цифрового преобразователя, 6-9
плата генератора стробирующих импульсов, 7-21, 7-23
плата генератора стробирующих импульсов биполярных транзисторов с изолированным затвором, 2-18, 2-19
Плата интерфейса сопряжения сигналов, 6-9
плата концентратора, 7-26
плата микропроцессора, 7-14, 7-19
плата модулятора, 2-15
Плата оптоволоконного интерфейса, 6-10
плата оптоволоконного концентратора, 2-13, 7-26
 разъемы, 2-17
плата основного канала связи, 7-26, 7-27, 7-31
 дополнительная, 7-26
 замена, 7-27
плата связи, 2-15
плата системного интерфейса, 2-15
плата сопряжения с блоком питания, 2-17, 7-3, 7-6, 7-8
замена, 7-6
плата управления ячейки, 2-18, 7-1, 7-19, 7-20, 7-21, 7-22, 7-23, 7-27
запасная, 7-20
модель 430, 7-20
модель №15, 7-20
плата управления ячейки/генератора стробирующих импульсов, 2-10, 2-19
источник питания с переключением режимов, 2-14
платы оптоволоконного интерфейса, 2-15
платы с механическими байпасными контакторами индикаторы состояния, 7-27
платы управления, 2-8
платы ячеек
 питание системы управления, 2-14
побочные эффекты процесса преобразования, 6-1
повреждения цепи, 7-27
повторный запуск при вращении нагрузки, 1-4
повышение коэффициента электрической мощности, 6-1
подавление гармоник, 6-7
поддержка разрешения EGA, 7-30
подменю, 3-1, 3-4, 3-8, 3-27, 3-63
 переход в конец, 3-10
 переход в начало, 3-10
Подменю Comparator n Setup (Настройка компаратора n) (4810-4965), 8-14
Подменю Comparator Setup (Настройка компаратора) (4800), 8-14
подтверждение новых значений параметров, 3-6
подтверждения состояния сбоя, 3-2, 3-3
подъемное устройство ячейки, 7-32
подъемные трубы, 1-3
поле DEMD, 3-11
поле MODE, 3-11
поле задания скорости, 3-8
полная нагрузка, 6-3, 6-7
полный номинальный ток, 7-30
полярность, 2-18
попадание пыли, 1-5
порог ошибки фазы, 4-26
порт Centronics, 7-30
порт RS232, 3-79
 настройка скорости передачи в бодах, 3-79
 настройка четности, 3-79
 установка стопового бита, 3-79
порт связи
 использование с тестером ячеек, 7-30
порядок выполнения программы управления, 8-4
последовательная связь, 5-4
последовательные соединения, 7-31
последовательный порт, 1-4
последовательный порт RS-232, 8-18
последовательный порт связи, 8-2
потенциометр, 7-31
 выбор желаемой скорости с помощью, 3-3
потери (БТЕ/ч), 2-13
потери двигателя

уменьшение, 5-29
потеря кодировщика, 7-6
потеря сигнала, 3-15
предельное значение момента, 7-26, 7-28
предельные значения, 3-19
предельные значения момента привода на выходе, 7-28
предотвращение резонансных колебаний, А-5
предохранители, 2-4, 7-25
сбой, вызванный перегоранием предохранителей сети переменного тока, 7-26
предохранители вентилятора, 2-4
предохранители системы управления, 2-4
предохранитель, 2-17
представление булева выражения в виде многоступенчатой логики, 8-13
предупреждения, ix
преобразование в многоступенчатую логику, 8-12
преобразователь системы управления, 2-17
привод блокирован, 7-28
привод серии Harmony 2400 или 3300 В, 6-2
приводы с частотным регулированием Perfect Harmony GENIIIe, 1-3
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ, 5-1
применение перехода, 5-5
Примеры булева синтаксиса, 8-7
принтер, 3-79
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, 6-1
принцип действия схемы питания, 6-2
приоритет, 8-6
приоритет операций, 8-7
присвоения логических значений, 8-4
проблемы, связанные с резонансом, 1-1
проверка ячеек, 7-30
проверка ячеек на месте установки, 7-30
провода питания, 2-3
проводка, 4-27
программа 1CELL.EXE, 7-31
программа SOP Utilities, 8-2, 8-6, 8-17, 8-18, 8-21, 8-22
Программа SOP Utilities, работающая в операционной системе Windows, 8-15
программа управления, 8-1, 8-3, 8-4, 8-8
программа эмуляции терминала, 8-18, 8-19
ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ, 8-1
программируемые выключатели
включение и выключение, 3-61
программное обеспечение передачи данных, 8-1, 8-2, 8-3, 8-21
программные средства, 8-3
прозрачное шунтирование ячейки, 1-4
прокрутка, 3-7
использование цифровых клавиш, 3-1
прокрутка списков параметров, 3-16
просмотр параметров, 3-1
простейшие логические функции, 8-1, 8-3
Профилирование скорости, 3-3
профиль, 3-18
ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА, 4-1
процедура обслуживания
предупреждения, 7-1
процедура осмотра

предупреждения, 7-1
процедура синхронного перехода, 4-26
процедуры блокировки и опломбирования, 4-1
процедуры блокировки/опломбирования, ix
процесс компиляции, 3-3, 8-1, 8-2, 8-3, 8-22
процесс сбора данных, 8-21
Процессор Pentium, 6-9
ПТЯ, 7-31
пульсация, 6-1
пульсация крутящего момента, 6-1
пульсация крутящего момента (при работе привода), 1-2
пускатели двигателя вентилятора, 2-4
пускатели для двигателей вентилятора, 2-4

—P—

работа при полной нагрузке, 6-7
работа с низкой скоростью, 1-2
работа с переменной скоростью, 6-1
рабочее выходное напряжение, 2-13
рабочее напряжение, 2-13
рабочее напряжение, система 2400 В переменного тока, система 3300 В переменного тока система 4160 В переменного тока, система 4800 В переменного тока, выходные ячейки, 2-17
рабочее состояние, 7-2, 7-6
рабочее состояние (D)
запрет на изменение параметров в, 3-64
рабочее состояние _D_, 5-2
рабочее состояние привода, 7-6
различная скорость, 3-18
размер трансформатора, 2-7
разряд, изменение значения, 3-12
разрядник для защиты от перенапряжения, 1-4
разъем для подключения источника питания, 2-15
разъемы вывода T1 и T2, 7-25
разъемы переключателей среднего напряжения, 4-2
разъемы силового ввода, 2-4
разъемы силового вывода, 2-4
распределительные клапаны, 7-26
расширенные возможности диагностики, 1-4
регулятор потока, 6-12
регулятор скорости, 6-12
редактирование в автономном режиме, 8-3
редактирование значения параметра, 3-9
Режим, 7-28
режим off (выкл.), 7-28
режим диагностики ячейки, 7-23
режим останова, 3-1
эффекты, 3-3
режим отката, 7-28
режим редактирования, 3-6, 3-7, 3-9, 3-10
режим редактирования настроек безопасности
выход, 3-64
звездочка (*), 3-64
режим рекуперации, 7-28
режим реле CR3, 7-28
режим ручного запуска, 3-3
режим ручного управления, 3-3
режим синхронного перехода, 5-1, 5-10

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

режим управления В/Гц, 6-16
режим шунтирования, 7-26
режимы авто/ручной/выкл, 3-1
режимы управления, 6-12
резисторы обратной связи, 2-4
резонанс, 6-1
рекуперация, 3-14
реле CR3, 7-28
репликация файлов, 3-79
ручной запуск, 3-1, 7-2
ручной останов, 3-1
ручной режим, 3-1, 7-28
диаграмма последовательности действий, 3-3
локальный, 3-8

—С—

сбои, 7-1, 7-26
блокировка, 7-26
оборудование, 3-2
отсутствие насыщения транзисторов Q1-Q4, 7-26
отсутствие насыщения устройства, 7-26
перегорание предохранителей сети переменного тока, 7-26
переключение, 7-26
перенапряжение, 3-11
пониженное напряжение в точке VDC, 7-26
программное обеспечение, 3-2
распределение напряжения между конденсаторами, 7-26
сброс системы после сбоев, 3-1
состояние, 3-2
устранение, 3-2
шунтирование, 7-26
сбои блокировки, 7-26
сбои каналов связи, 7-27
сбои оборудования, 3-2
сбои переключения, 7-26
сбои питания системы управления, 7-26
сбои пользователей, 7-27
сбои при распределении напряжения между конденсаторами, 7-26
сбои при шунтировании, 7-26
сбои привода, 7-1, 7-3
сбои программного обеспечения, 3-2
сбои системы, 7-1
сбои соединений ячеек, 7-27
сбои схемы питания, 7-26
Сбои уровня А, 7-2
Сбои уровня В, 7-2
Сбои уровня С, 7-2
сбои ячеек, 7-1, 7-19, 7-23
сбои ячеек, вызванные перегревом, 7-26
сбои, вызванные отсутствием насыщения транзисторов Q1-Q4, 7-26
сбои, вызванные отсутствием насыщения устройства, 7-26
сбои, вызванные перенапряжением, 3-11, 7-26
сбои, связанные с пониженным напряжением в точке VDC, 7-26
сбой, 7-2, 7-6, 7-7, 7-19, 7-27
сбой - блокировка Qn, 7-23

сбой - высокая температура воды в трансформаторе, 7-16
сбой - высокая температура воды в ячейке, 7-16
сбой - высокая температура воды на входе, 7-15
сбой - высокая температура охлаждающей жидкости, 7-15
сбой - забитые фильтры, 7-15
сбой - заземление, 7-6
сбой - замыкание на землю на выходе, 7-6
сбой - источник питания, 7-13
сбой - источник питания, эффект Холла, 7-13
сбой - конфигурации модулятора, 7-12
сбой - конфигурация Wago, 7-14
сбой - конфигурация ячейки, 7-12
сбой - максимальный мгновенный ток, 7-8
сбой - недостаточная нагрузка, 7-8
сбой - неисправность всех насосов, 7-15
сбой - несоответствие количества ячеек, 7-18
сбой - низкая скорость двигателя, 7-9
сбой - низкая температура воды на входе, 7-16
сбой - низкий уровень воды, 7-16
сбой - низкое напряжение шины постоянного тока, 7-22
сбой - один цикл входа, 7-5
сбой - отсутствие насыщения биполярных транзисторов с изолированным затвором, 7-21
сбой - перегорел плавкий предохранитель, 7-22
сбой - перегорел силовой предохранитель, 7-20
сбой - перегрев, 7-20
сбой - перегрев двигателя, 7-7
сбой - перегрев реактора, 7-17
сбой - перегрев трансформатора, 7-16
сбой - переключение Qn, 7-23
сбой - перенапряжение на двигателе, 7-7
сбой - перенапряжение на линии, 7-4
сбой - перенапряжение на шине постоянного тока, 7-22
сбой - переход вверх, 7-15
сбой - переход вниз, 7-15
сбой - питание системы управления, 7-21
сбой - подтверждение шунтирования, 7-18
сбой - подтверждение шунтирования ячейки, 7-17
сбой - пониженное напряжение шины постоянного тока, 7-22
сбой - потери при включении привода, 7-12
сбой - потеря на всех вентиляторах HEX, 7-16
сбой - превышение скорости, 7-5
сбой - предупреждение о перегреве, 7-20
сбой - проверка шунтирования, 7-18
сбой - распределение напряжения между конденсаторами, 7-21
сбой - связь инструмента, 7-14
сбой - связь клавиатуры, 7-14
сбой - сетевое соединение 1, 7-14
сбой - сетевое соединение 2, 7-14
сбой - системная программа, 7-11
сбой - слабый поток воды, 7-16
сбой - соединение, 7-21
сбой - соединение с модулем Wago, 7-13, 7-14
сбой - соединение шунтирования ячейки, 7-17
сбой - схема безопасности модулятора, 7-12
сбой - тайм-аут, 5-2

- сбой - тайм-аут блокировки, 7-23
сбой - тайм-аут переключения, 7-23
сбой - тайм-аут противо-ЭДС, 7-18
сбой - чередование фаз, 7-15
сбой - шунтирование ячейки, 7-18
сбой в результате потери возбуждения, 6-14, 7-10
сбой вентилятора, 7-27
сбой инициализации меню, 7-11
сбой намагничивания, 7-10
сбой перехода, 5-1
сбой при выполнении теста при запуске, 3-11
сбой связи, 7-22
сбой связи при шунтировании ячейки, 7-17
сбой силовой ячейки, 7-19
сбой соединения, 6-10
сбой ячейки, 2-13
сбой, определяемый пользователем, 7-15
сброс, 3-2, 3-12, 7-2, 7-23
сброс системы, 3-1, 3-12
сброс установок при сбое, 3-1, 3-14
сверхнизкое напряжение, ix
свободное расцепление, 1-4
связь
 принципиальная схема, 5-7
связь, соответствующая промышленному стандарту, 1-4
секция входов/выходов, 2-6
секция входов/выходов потребителей, 2-1, 2-6
секция трансформатора, 2-3
 основные компоненты, 2-4
секция управления, 2-1, 2-8, 2-10
 изоляция от среднего напряжения, 2-10
секция ячеек, 2-1, 2-10
сетевые фильтры, 6-1
сигнал - включение всех вентиляторов HEX, 7-16
сигнал - высокая температура воды в ячейке, 7-16
сигнал - высокая температура воды в ячейке на входе, 7-16
сигнал - высокая температура воды на входе, 7-15
сигнал - высокая температура охлаждающей жидкости, 7-15
сигнал - забитые фильтры, 7-15
сигнал - заземление входа, 7-3
сигнал - команда шунтирования ячейки, 7-17
сигнал - нарушение баланса фазы на выходе, 7-8
сигнал - недостаточная нагрузка, 7-8
сигнал - низкая температура воды на входе, 7-16
сигнал - низкий уровень воды, 7-16
сигнал - низкое среднее напряжение 1, 7-4
сигнал - низкое среднее напряжение 2, 7-4
сигнал - обрыв фазы на выходе, 7-9
сигнал - ограничение входного момента, 7-9
сигнал - перегрев двигателя 1, 7-6
сигнал - перегрев двигателя 2, 7-7
сигнал - перегрев реактора 1, 7-16
сигнал - перегрев реактора 2, 7-17
сигнал - перегрев трансформатора 1, 7-16
сигнал - перегрев трансформатора 2, 7-16
сигнал - перенапряжение на двигателе, 7-7
сигнал - перенапряжение на линии 1, 7-3
сигнал - перенапряжение на линии 2, 7-4
сигнал - потеря всех вентиляторов, 7-15
сигнал - потеря на всех вентиляторах HEX, 7-16
сигнал - потеря на одном вентиляторе HEX, 7-16
сигнал - потеря одного вентилятора, 7-15
сигнал - потеря сигнала (1-24), 7-13
сигнал - потеря фазы на входе, 7-3
сигнал - превышение скорости, 7-5
сигнал - предупреждение о низком напряжении шины постоянного тока, 7-22
сигнал - предупреждение об использовании шунтирования, 7-18
сигнал - сбой одного насоса, 7-15
сигнал - связь инструмента, 7-14
сигнал - связь клавиатуры, 7-14
сигнал - сетевое соединение 1, 7-14
сигнал - сетевое соединение 2, 7-14
сигнал - слабый заряд аккумулятора, 7-12
сигнал - слабый поток воды, 7-16
сигнал - соединение с модулем Wago, 7-13, 7-14
сигнал - соединение шунтирования ячейки, 7-18
сигнал - установлена слишком низкая частота несущей, 7-11
сигнал - чередование фаз, 7-15
сигналы для линейного напряжения, 6-6
сигналы для фазы В, 6-6
сигналы напряжения и тока двигателя, 6-7
сигналы несущей, 6-3
силовая проводка, 2-3
силовая цепь, 2-17
силовая ячейка, 6-3, 6-10, 7-1, 7-19
 схема, 7-25
силовой вход с высокими характеристиками, 1-1
силовой трансформатор, 2-4
силовые конденсаторы, 6-1
силовые предохранители, 7-31
силовые предохранители ячейки, 7-31
силовые транзисторы Q1-Q4, 7-23
силовые ячейки, 6-2, 6-3, 6-10, 7-34
силовые ячейки с дополнительным шунтом, 2-19
силовые ячейки, соединенные по схеме "звезда", 6-2
символ, 8-6, 8-7, 8-8, 8-10, 8-11, 8-23
символы, В-1
символьное содержимое, 8-1, 8-3
симметричность напряжений, 7-6
синтаксис, 8-1, 8-3, 8-4, 8-5, 8-7, 8-16, 8-17
синусоида выходного напряжения, 1-2
синусоидальная волна, 6-7
синусоидальный, 6-3
синусоидальный входной ток, 1-1, 1-2
синхронизация SOP, 8-12
синхронный переход, 8-12
 несколько двигателей и контроллер PLC, 5-4
 пример, 5-4
система аттенюатора, 2-18
система кВ из 18 ячеек, 2-14
система координат сигналов для системы управления двигателем, 5-18
система меню, 3-1, 3-8, 3-11
 изменение назначения переменных ЖКД, 3-8
 навигация, 3-1
система оптоволоконных соединений, 2-18
система охлаждения, 7-26, 7-30

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/e и дополнительные разделы

- система управления, 2-10, 6-9
- Система управления 4-го поколения, 5-25
- система управления ячеек, 2-14
- системная программа, 2-14, 3-3, 3-61, 3-72, 7-2, 7-15, 7-27, 8-1
 - включение и выключение программируемых выключателей, 3-61
 - загрузка, 3-3
 - изменение, 3-3
 - изменения, 3-3
 - использование пробелов, 8-8
 - комментарии, 8-2
 - компараторы, 3-61
 - накопитель, 8-1
 - накопитель в системном модуле, 2-14
 - процесс компиляции, 3-3
 - редактирование, 8-1
 - терминология, 8-1
 - типы выражений, 8-4
 - флаг `compag_b_f`, 3-61
 - флаг `do_up_xfer_f`, 5-10
 - формат выражения, 8-7
- системная программа выполнения, 8-10
- системные константы, 8-10
- системные меню, 3-1
- системные ошибки, 3-11
- системные управляющие переключатели, 8-10
- системный модуль, 2-14
- системы счисления, 3-4
- скольжение, 5-19
- скорость выполнения, 8-10
- скорость двигателя
 - регулировка, 3-52
- скорость двигателя в об/мин, 3-11
- скорость передачи в бодах, 8-2, 8-19
- скрытие элементов меню, 3-65
- служебная программа для выгрузки/загрузки данных, 8-3
- служебная программа, работающая в операционной системе Windows, 8-15
- слышимый шум двигателя, 1-2
- смещение фазы, 4-26
- содержание газов, 1-5
- содержание сульфидов, 1-5
- содержание химически активных галогенидов, 1-5
- соединения кабелей питания системы управления, 2-6
- соединения переключателей, **4-2**
- сокращения, В-1
- сообщение "security level cleared" (сброс уровня безопасности выполнен), 3-9
- сообщение об ошибке
 - за пределами диапазона, 3-13
 - ошибка диапазона, 3-13
- сообщения о сбоях, 7-1
- сообщения о сбоях, определяемые пользователями, 8-9
- сообщения об ошибках, 8-20
- соответствие директивам EMC, 4-3
- соответствие имен файлов каталога, 8-6
- сопротивление нагрузочного резистора, 2-18
- состояние А, 7-28
- состояние запуска, 7-2
- состояние ограничения момента на выходе, 7-28
- состояние ожидания, 5-4, 7-2
- состояние ожидания А, 7-28
- состояние перехода `_A_`, 5-1, 5-2
- состояние перехода `_B_`, 5-2
- состояние перехода `_D_`, 5-2
- состояние перехода `_E_`, 5-2
- состояние привода `_A_`, 5-3
- состояние привода `_U_`, 5-1, 5-2
- состояние сбоя, 3-2, 3-3
- состояние сбоя привода, 3-2
- состояния нагрузки, 3-17
- состояния управления, 5-6
- сочетание клавиш [SHIFT] [2] ([DRIVE]), 3-12
- сочетание клавиш [SHIFT]+[0], 3-16
- сочетания клавиш, 3-1
- сочетания клавиш с клавишами со стрелками, краткий обзор, 3-10
- сочетания клавиш с клавишей [SHIFT], краткий обзор, 3-8
- списки выбора, 3-1, 3-8
- СПИСКИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ, D-1
- список выбора, 3-12
- список выбора переменной для подменю Compare Setup (Настройка сравнения) (4810-4960), 3-62
- список выбора переменных журнала, 3-67
- список символов, В-1
- СПИСОК ТЕРМИНОВ, А-1
- сравнение n настройка N, 3-61
- сравнение форм волн искажения, 1-1
- сравнения, 8-10
- среднее входное напряжение, 4-2
- среднее напряжение
 - предупреждение о питании системы управления, х
- среднее напряжения
 - изоляция от секции управления, 2-10
- стабилизация напряжения
 - повышение, 1-2
- стандартные меню, 3-12
- стандартные функции клавиш со стрелками, 3-7
- стандартные функции клавиши Shift, 3-7
- статические приводы, 6-7
- статический преобразователь энергии, 6-2
- Стираемые устройства программируемой логики, 6-9
- стоповые биты, 8-2, 8-19
- строки комментариев, 8-4
- структура меню, 3-1, 3-7, 3-10
 - перемещение, 3-7, 3-9
- структура меню Perfect Harmony, 3-16
- структура системы управления, 6-11
- сумма произведений, 8-8, 8-12, 8-13, 8-17
- схема конечного автомата, 8-12
- схема определения состояния ячеек, 7-1
- схема оценки работы ячейки, 7-1
- схема подключения, 7-26
- схема подключения для системы 6,6 кВ из 18 ячеек, 2-14
- схема системы управления, 8-12
- схема типовой силовой ячейки, 6-3, 6-5
- счетчики, 8-11, 8-20

считывающий блок двигателя, 7-6, 7-7

—Т—

Таблица истинности для логических функций "НЕ", "И" и "ИЛИ", 8-7
таблица состояний аварийной сигнализации/сбоя, 3-2, 3-3
таблицы истинности для булевых операций, 8-7
таймеры, 8-11
текст в формате ASCII, 8-1, 8-2, 8-3, 8-4
текстовые строки, определяемые пользователем, 7-27
текстовый редактор ASCII, 8-1, 8-3, 8-4
темп ускорения, 8-10
теорема де Моргана, 8-9
тест привода
 в тестовом режиме с разомкнутым контуром с подключенным двигателем, 4-9
 режим векторного управления с разомкнутым контуром с подключенным двигателем, 4-11
 режим управления синхронным двигателем, 4-18
 тестовый режим с разомкнутым контуром без двигателя, 4-6
тест силовой цепи, модуляции и байпасного контактора, 4-3
тестовый режим с разомкнутым контуром, 6-14
технические характеристики, 1-5
технические характеристики ячейки, 2-11, 2-12, 2-13
типы систем, распознаваемые компилятором системной программы, 8-5
тиристорный привод, 1-2
ток, 2-18
ток ячейки, 2-13
токи первичной обмотки, 6-3
токоизмерительные клещи, 7-30
топология привода с частотным модулированием Perfect Harmony, 6-4
топология силовой цепи, 6-2
точка с запятой, обозначающая конец строки, 8-13
точки заземления, 4-3
транзисторы работают, 7-31
трансформатор, 2-4, 2-10, 2-13, 2-17
 вторичная обмотка, 7-29
 изолированные вторичные обмотки, 2-17
 размер и результаты в куб. фт/мин/БТЕ, 2-10
трансформатор Т1, 2-18
трансформаторы тока, 2-4
Требования стандарта IEEE 519 1992, 1-1
требуемая скорость, 3-7, 3-8
трехфазные входные разъемы
 отсоединение, 7-31
трехфазный вход, 2-17, 7-31
трехфазный выход, 7-31
трехфазный диодный выпрямитель, 6-3
три возможных значения выходного напряжения, 6-3

—У—

угол фазы, 6-3
узел с неправильным адресом, 7-14

указатель строки, 7-27
указатель строки user_text_1, 7-27
унарные операторы, 8-6
управление профилированием скорости
 использование, 3-52
управляющая логика входа и выхода, 8-1
управляющая логика пуска/остановки, 8-1
управляющие выходы, 8-10
управляющие переключатели, 8-10
 состояние по умолчанию, 8-10
управляющий трансформатор, 2-4
уровень безопасности, 3-10
 изменение, 3-64
 сброс, 3-7
 сброс на нуль, 3-9
уровни безопасности, 3-65
 установка, 3-65
уровни и коды доступа системы безопасности по умолчанию
 назначается изготовителем, 3-65
Уровни и коды доступа системы безопасности по умолчанию, 3-65
уровни системы безопасности с использованием кода, назначенного изготовителем, 3-65
уровни фазного напряжения, 6-3
ускорение
 время, 1-5
условия откатов, 6-18
условные выражения, 8-10
установка, 7-30
установка для флага gun_req_f значения "true", 7-2
устранение неполадок, ix, 7-1, 7-19
 квалифицированные специалисты, ix
 сбои соединения и каналов связи ячеек, 7-27
 сбои, вызванные перенапряжением, 7-26
Устранение неполадок
 общие сбои ячейки и схемы питания, 7-26
устранение сбоев ячеек, вызванных перегревом, 7-26

—Ф—

фаза двигателя, 6-2
фазовращательный силовой трансформатор, 2-3
фазовращательный силовой трансформатор, который имеет несколько вторичных обмоток, 2-3
фазовращательный трансформатор, 2-10
фазовый сдвиг от трансформатора Т1, 2-18
файл DRCTRY.DAT, 8-19
файл DRCTRY.IGB, 8-16, 8-17, 8-19
файл HEX, 8-17
файл SOP, 8-9, 8-12
файл в шестнадцатеричном формате, 8-1, 8-2, 8-3, 8-16, 8-17, 8-18, 8-21, 8-22, 8-23
файл в шестнадцатеричном формате, разработанном компанией Intel, 8-12
файл в шестнадцатеричном формате/i, 8-1
файл исходных данных, 8-4
файл каталога, 8-6, 8-7, 8-16, 8-17, 8-20, 8-22, 8-23
файл каталога DRCTRY.xxx, 8-12
файл суммы произведений (SOP), 8-12
файлы в шестнадцатеричном формате

УКАЗАТЕЛЬ

Руководство по началу работы с приводом Perfect Harmony GENIII/е и дополнительные разделы

- выгрузка, 8-21
загрузка, 8-18
фиксаторы, 7-32
фиксаторы ячейки, 7-32
фильтры для подавления гармоник, 1-1
фитинги быстрого отсоединения, 7-31
флаг compar_b_f, 3-61
флаг cr2_picked, 7-28
флаг do_up_xfer_f, 5-10
флаг run_req_f, 7-2
флаг user_fault1, 7-27
флаг компаратора, 3-61
флаги, 8-4, 8-10, 8-11, 8-20, 8-21
флаги входа, 8-4, 8-10, 8-20
флаги выхода, 8-10
флаги соединений, 4-27
флэш-диск, 2-16
флэш-карта памяти, 2-16
форма волны выходного тока, 1-2
формат выражения, 8-7
формат выражения программы, 8-7
формат записи Intel 8086/8088, 8-17
формат текстового файла SOP, 8-9
формат чисел с основанием 10, 3-4
формат чисел с основанием 16, 3-4
формулы
 об/мин, 3-32
 частота, 3-32
формы волн гармонического искажения, 1-1
формы сигналов
 сравнение искажения, 1-1
функции
 ручной запуск, 3-1
 ручной останов, 3-1
функции безопасности, 3-19
функции выгрузки RS232, 3-79
функции загрузки RS232, 3-79
функциональность класса 5 кВ, 6-2
функция [CANCEL] (Отмена), 3-6, 3-7
Функция Change Security Codes (Изменение кодов системы безопасности), 3-63
функция change security level (изменение уровня безопасности), 3-64
функция Display System Program Name (Отображение названия системной программы), 8-5
функция drive running inhibit (блокировка во время работы привода), 3-64
Функция Enter Security Code (Ввод кода системы безопасности), 3-63
Функция Select Language (Выбор языка), 3-63
функция SystemProgramUpload (Выгрузка системной программы) (9130), 8-21
функция быстрого меню, 3-4, 3-5
функция выгрузки системной программы, 8-21
функция доступа к меню, 3-10
функция отображения справки, 3-1
функция предотвращения резонансных колебаний, А-5
функция справки, 3-16
- X—**
- характеристики, 1-4
характеристики веса, 2-10
характеристики входной частоты, 2-10
характеристики длины, 2-10
характеристики мощности, 2-10
характеристики питания на входе, 2-10
хранение
 меры предосторожности, х
- Ц—**
- Цветные коды модуля входа/выхода Wago, 5-13
центр управления двигателем, 4-27
центральный контроллер, 6-3
центры управления двигателями, 5-5
цепи связи, 6-10
цифровой вольтметр, 7-30
цифровой вход
 дистанционный ручной режим, 3-3
цифровой вход для мгновенного выключателя, 3-3
Цифровой модулятор, 6-9
цифровые выходные сигналы, 8-10
цифровые выходы, 8-10
 функция fault (сбой), 3-11
 функция power on (питание вкл.), 3-11
 функция run (запуск), 3-11
цифровые клавиши, 3-1, 3-4, 3-5, 3-6, 3-10
функции, 3-1
- Ч—**
- частота, 6-1, 6-2, 6-3, 6-6
четность, 6-10, 8-2, 8-19
четыре квадранта режимов работы двигателя, 5-18
чехол для вентилятора, 4-3
- Ш—**
- шестимесячная проверка, 7-33
шестнадцатеричная система счисления, 3-5
шестнадцатеричные цифры
 использование в коде системы безопасности, 3-4
шестнадцатеричные цифры от А до F, 3-4
шестнадцатеричный формат, 8-3
шестнадцатеричный формат файла,
 разработанный компанией Intel, 8-1, 8-3
шестнадцатеричный формат чисел, 3-4
шестнадцатеричный формат, разработанный
 компанией Intel, 8-1, 8-2
шина ячейки, 6-18
шкаф, ix
 технические характеристики, 1-5
шкаф вентилятора, 1-3
шкаф входного переключателя, 7-30
шкаф с ячейками, 1-3, 7-26, 7-30, 7-31
шкаф силового ввода, 1-3, 2-1
шкаф силового вывода, 1-3
шкаф трансформатора, 1-3, 7-30
шкаф управления, 1-3, 2-14, 3-1, 7-34
шкаф, к которому имеет доступ пользователь, 4-1

шкафы, 1-3
шкафы, 1-3
шум двигателя, 1-2
шунтирование, 2-13



экран
 описание, 3-12
 поле DEMD, 3-12
экран CR3, 7-28
экран Hand (Ручной), 7-28
экран Off (Выкл.), 7-28
экран Rgen (Рекуперация), 7-28
экран Rlbc (Откат), 7-28
экран версии, 3-11
экран идентификации, 3-11
экран измеряемых значений, 3-7, 3-8, 3-9, 3-10, 3-11
 поле DEMD, 3-11
 поле ITOT, 3-11
 поле MODE, 3-11
 поле RPM, 3-11
 поле VLTS, 3-11
экран рабочих режимов, 3-14
экран режима, 7-27
экран режима, обычный, 3-14
экран, отображаемый при включении питания, 3-11
экранированные кабели, 4-3
экраны переменных, 3-12
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ, 5-1
электрические компоненты, 2-13
электрические соединения, 4-2
электрические характеристики, 1-5
электронное преобразование тока, 6-1
элементы меню
 запрет доступа, 3-64
 скрытие, 3-65

эмулятора терминала, 3-79
энергонезависимая, 8-2, 8-20
энергонезависимая память, 8-1
энергонезависимая память ОЗУ, 8-3
энергонезависимое запоминающее устройство, 3-2



ячейка A1, 6-4
ячейки
 выходной ток как функция размера, 2-7
 выходные, 2-8
 выходные ячейки на фазу, 2-7, 2-8
 гальваническая изоляция, 2-8
 изоляция, 2-8
 индикаторы шины, 7-31
 количество в ряду, 2-7
 конфигурации, 2-17
 механические и электрические виды, сравнения
 размеров, 2-8
 накопленная энергия, 4-1
 определение, 7-30
 оптоволоконное соединение управления, 2-10
 перегрузочная способность, 6-20
 платы управления, 2-8
 повреждение от перегрева, х
 подробные характеристики, 2-7, 2-8
 порт оптической связи, 7-30
 порт связи, 7-30
 размер 2, 2-18
 размеры для GEN III, 2-7
 сбои, 7-19
 токи, 7-30
 трехфазный вход, 7-31
 управление, 2-10
 фиксаторы, 7-32



КОММЕНТАРИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Чтобы качество документации отвечало требованиям пользователей, компания ASI Robicon включила в данное руководство комментарии и критические замечания. Заполните прилагаемую форму и дайте комментарии по поводу данного руководства. Заполнив форму, удалите эту страницу из руководства (или сделайте ее копию), а затем отправьте по почте, по электронной почте или по факсу в Отдел документации компании ASI Robicon. Кроме этой формы для комментариев, в конце этого приложения также приводится более подробная форма для оценки удобства и простоты использования. Это позволит повысить качество содержания документации, поставляемой с продукцией компании ASI Robicon. Спасибо за высказанное мнение. Мы всегда к нему прислушиваемся.

- Находите ли вы руководство хорошо организованным? Да Нет
- Представлена ли информация в понятной форме? Да Нет
- Достаточно ли в руководстве иллюстраций? Да Нет
- Находите ли вы материал, представленный в руководстве, адекватным? Да Нет
- Необходимо ли более углубленное техническое описание? Более Менее

Какие усовершенствования вам хотелось бы видеть? (Укажите подробнее и, если возможно, приведите примеры.)

Обнаружили ли вы технические неточности или ошибки? Если да, укажите номера страниц и информацию, которую следует исправить.

Какую особенность руководства вы нашли наиболее полезной? Какую менее полезной?

НАЧАЛО РАБОТЫ/РЕГИСТРАЦИЯ ГАРАНТИИ И РЕШЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

В целях обеспечения регулярных технических обновлений оборудования заполните эту форму и отправьте ее. Данную информацию должен заполнить конечный пользователь или владелец оборудования. Для получения информации о послепродажных решениях по обслуживанию ASI Robicon прежде чем отправить предоставленную форму в компанию ASI Robicon, установите нужные флажки.

Название компании	
Имя контактного лица	
Адрес компании	
Телефон	
Факс	
Адрес электронной почты	
Номер по каталогу (P/N) (см. крышку или панель системы)	
Номер заказа на закупку (SO #) (см. крышку или панель системы)	
Дата запуска	
Запуск выполнил	

Для получения дополнительной информации по телефону заполните верхнюю таблицу и отметьте нужные компоненты, приведенные ниже.

- Расширенная гарантия
- Соглашение о полном обслуживании
- Соглашение о профилактическом обслуживании
- Обучение в компании ASI Robicon
- Обучение на рабочем месте
- Комплект запасных частей.

Отправьте данную информацию в компанию ASI Robicon по указанному ниже адресу, отправьте ее по электронной почте по адресу support@us.asirobicon.com, отправьте по факсу (724)339-9562 или позвоните в Отдел технической поддержки по телефону (724) 339-9501. Посетите наш веб-узел по адресу www.asirobicon.com.

Кому: Отдел обслуживания клиентов
ASI Robicon
500 Hunt Valley Drive
New Kensington, PA 15068
USA



А Дочерняя компания High Voltage Engineering

