

E F

Руководство пользователя

Mentor II

Приводы постоянного тока
от 25 до 1850 А

Номер по каталогу: 0410-0013-14
Редакция: 14

Информация по технике безопасности

Лица, руководящие и выполняющие электрический монтаж или техническое обслуживание привода и/или внешнего дополнительного устройства, должны иметь соответствующую квалификацию и навыки выполнения подобных работ. Перед началом выполнения работ они должны внимательно изучить и по мере необходимости обсудить это Руководство пользователя.

В приводе и его внешних дополнительных устройствах присутствуют опасные напряжения, которые могут привести к тяжелому поражению электрическим током, вплоть до смертельного исхода. Функция СТОП привода не устраняет наличие высокого напряжения на клеммах привода или внешнего дополнительного устройства. Не менее чем за 2 минуты до выполнения любых работ технического обслуживания необходимо полностью отключить электропитание привода.

Необходимо строго соблюдать все указания по установке привода. При возникновении любых вопросов или сомнений следует обращаться с ними к поставщику оборудования. Владелец или пользователь несет ответственность за обеспечение соответствия монтажа привода и всего внешнего дополнительного оборудования, режимов их эксплуатации и технического обслуживания требованиям по защите здоровья и безопасности работ, действующим в Великобритании, или соответствующим нормативам, правилам и стандартам той страны, в которой устанавливается оборудование.

Нельзя разрабатывать устройства обеспечения безопасности персонала на базе электрические входов управления ПУСК и СТОП привода. Если имеется угроза безопасности в случае неожиданного запуска привода, то необходимо установить систему блокировки, предотвращающую случайный запуск двигателя.

Общая информация

Изготовитель не несет никакой ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или регулировки дополнительных рабочих параметров оборудования или из-за несоответствия привода переменной скорости и двигателя.

Считается, что содержание этого руководства является правильным на момент его опубликования. В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования изготовитель оставляет за собой право без предварительного оповещения вносить изменения в технические условия или в рабочие характеристики, или в содержание этого руководства.

Все права защищены. Никакую часть этого руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения в письменной форме от издателя.

Важно! Версия программного обеспечения привода

Данное изделие поставляется с последней версией управляющего программного обеспечения и пользовательского интерфейса.

В случае, если данное изделие предполагается использовать с другими приводами переменной скорости Control Techniques в имеющейся системе, то могут иметься некоторые различия в программах, используемых в старой системе, и программе в данном изделии. Такие различия могут являться причиной некоторых отличий в функционировании. Это может также относиться к приводам с переменной скоростью, возвращаемым из сервисного центра Control Techniques.

В случае каких-либо сомнений обращайтесь в Драйв-центр компании Control Techniques.

Содержание

Заявление о соответствии	4		
1 Особенности Mentor II	5		
1.1 Параметры Mentor II	5		
1.2 Чередование фаз питания	5		
1.3 Выход	5		
1.4 Обратная связь по скорости	5		
1.5 Задание скорости	5		
1.6 Интерфейс последовательной связи	5		
1.7 Обратная связь по току	5		
1.8 Управление	5		
1.9 Разрешение по скорости	5		
2 Техника безопасности	6		
2.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание	6		
2.2 Электрическая безопасность - общее предупреждение	6		
2.3 Проектирование системы и безопасность персонала	6		
2.4 Пределы воздействия на экологию	6		
2.5 Соответствие нормам и правилам	6		
2.6 Электродвигатель	6		
2.7 Регулировка параметров	6		
3 Введение	7		
3.1 Управление двигателем постоянного тока	7		
3.2 Принципы работы привода переменной скорости	7		
3.3 Реверс направления вращения	7		
3.4 Управление	8		
3.5 Меню	8		
3.6 Канал последовательной связи	8		
4 Технические данные	9		
4.1 Технические характеристики	9		
4.2 Паспортные данные	9		
5 Механическая установка	14		
5.1 Габаритные размеры	14		
5.2 Монтаж	14		
5.3 Охлаждение и вентиляция	14		
6 Электрическая установка	19		
6.1 Основные критерии установки	19		
6.2 Силовые подключения	20		
6.3 Нагрузочные резисторы обратной связи по току	23		
6.4 Подключение цепей управления	24		
6.5 Список клемм	25		
6.6 Классификация клемм	26		
7 Процедуры эксплуатации	27		
7.1 Кнопочная панель и дисплей	27		
7.2 Настройка перед работой	28		
7.3 Приступаем к работе	28		
8 Набор параметров	31		
8.1 Регулировка параметров	31		
8.2 Система защиты доступа	33		
8.3 Указатель параметров	34		
8.4 Параметры Mentor, которыми нельзя управлять с аналогового входа	34		
8.5 Описания параметров	34		
8.6 Полные описания параметров	48		
Меню 1: Задание скорости	48		
Меню 02: Рампы	50		
Меню 03: Выбор обратной связи и контур управления скоростью	51		
Меню 04: Выбор и пределы тока	54		
Меню 05: Контур регулятора тока	58		
Меню 06: Управление полем	62		
Меню 07: Аналоговые входы и выходы	65		
Меню 08: Цифровые входы	68		
Меню 09: Выходы состояния	71		
Меню 10: Информация о состоянии логики и диагностика	73		
Меню 11: Разные параметры	77		
Меню 12: Программируемые компараторы	79		
Меню 13: Цифровая синхронизация	80		
Меню 14: Настройка системы MD29	82		
Меню 15 и 16: Меню приложений	84		
Настройка MD24-PROFIBUS-DP	86		
Настройка MD25-DeviceNet	87		
Настройка MD-IBS (INTERBUS)	88		
8.7 Логические схемы меню	89		
9 Диагностические процедуры	101		
9.1 Коды отключения	101		
10 Последовательная связь	102		
10.1 Подключение к приводу	102		
10.2 Предварительная регулировка привода	102		
10.3 Прокладка кабеля последовательной связи	102		
10.4 Согласование	102		
10.5 Элементы сообщений	103		
10.6 Структура сообщений	103		
10.7 Несколько приводов	103		
10.8 Расширенное целое число и режим 4 работы последовательного порта	103		
10.9 Передача данных	104		
10.10 Чтение данных	104		
10.11 Работа Mentor в сети с другими приводами СТ ..	105		
10.12 Глобальная адресация	105		
11 Опции	106		
11.1 MD29	106		
11.2 CTNet (MD29AN)	106		
11.3 Interbus-S (MDIBS)	106		
11.4 Profibus-DP (MD24)	106		
11.5 DeviceNet (MD25)	106		
11.6 Блок ввода/вывода (IO box)	106		
11.7 Модуль управления полем FXM5	106		
12 Электромагнитная совместимость ..	108		
12.1 Общие замечания об ЭМС	108		
12.2 Помехоустойчивость	108		
12.3 Излучение	109		
12.4 Рекомендуемые фильтры	109		
12.5 Излучаемые помехи	110		
12.6 Конструкция шкафа	110		
12.7 Выбор кабеля двигателя	110		
Указатель	112		

Заявление о соответствии

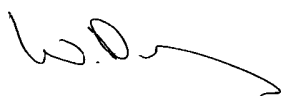
Control Techniques
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE

Приводы постоянного тока с переменной скоростью вращения Mentor II с выходным током в диапазоне 25 А - 1850 А, одноквадрантные и четырехквадрантные варианты исполнения, были разработаны и выпускаются в соответствии со следующими гармонизированными Европейскими, национальными и международными стандартами:

EN60249	Основные материалы для печатных плат
IEC326-1	Печатные платы: общая информация для составителя технических условий
IEC326-5	Печатные платы: технические условия для одно- и двухсторонних печатных плат со сквозными металлизированными отверстиями
IEC326-6	Печатные платы: технические условия для многослойных печатных плат
IEC664-1	Согласование изоляции оборудования с системами низкого напряжения: принципы, требования и испытания
EN60529	Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
UL94	Классы горючести пластмассовых материалов
*CSA C22.2 0-M1982	Общие требования, Канадские электротехнические нормы и правила, Часть II
*CSA C22.2 0.4-M1982	Зануление и заземление электрического оборудования (защитное заземление)
*CSA C22.2 14-M1987	Промышленное управляющее оборудование
UL508	Стандарт на оборудование для преобразования энергии

* Применяется только к приводам Mentor II с диапазоном выходного тока 900 - 1850 А

Эти изделия соответствуют требованиям Директивы 73/23/ЕЕС по низковольтному оборудованию и Директиве 93/68/ЕЕС о символе маркировки соответствия СЕ.



У. Друри (W. Drury)
Исполнительный директор по
технологии
Newtown

Дата: 30 апреля 1998 года.

Этот электронный привод предназначен для работы с соответствующим электродвигателем, контроллером, элементами электрической защиты и другим оборудованием в составе полного конечного изделия или системы. Устанавливать привод имеет право только профессиональный монтажник, знакомый с требованиями техники безопасности и норм электромагнитной совместимости (ЭМС). Монтажник несет ответственность за обеспечение соответствия конечного изделия или системы всем государственным законам, действующим на территории, на которой будет использоваться это оборудование. Более подробная информации об относящихся к этому изделию стандартах по электромагнитной совместимости и указания по монтажу приведены в Руководстве пользователя и документе со справочными данным по ЭМС.

1 Особенности Mentor II

1.1 Параметры Mentor II

В приводе Mentor II имеется ряд параметров, обеспечивающих максимальную гибкость применения в различных промышленных требованиях. Параметры организованы в виде меню, так как это наиболее удобный и быстрый способ для доступа пользователя. Внутри каждого меню сделаны невидимыми только те параметры, которые нужны для тонкой настройки привода для более сложных применений. Это означает, что обычно они не доступны, за исключением применения пароля доступа высокого уровня. При низком уровне доступа невидимые параметры не выводятся на цифровой дисплей.

Такая структура меню уменьшает видимый размер отображаемых меню для большего удобства при обычной работе и обеспечивает максимальную защиту параметров, которые специально настраиваются для конкретных приложений или процессов.

1.2 Чередование фаз питания

Привод автоматически обнаруживает исчезновение входного напряжения одной или нескольких фаз. Работа привода не зависит от изменения порядка подключения фаз.

1.3 Выход

- 6-импульсное управление выходными тиристорами (кремниевыми управляемыми вентилями - КУВ). Опциональное конфигурирование для 12-импульсного управления (последовательно или параллельно).

1.4 Обратная связь по скорости

- Напряжение на якоре двигателя, или
- Тахогенератор (тахометр), или
- Энкодер (импульсный тахометр).
- Контур скорости с алгоритмом ПИД-регулятора.

1.5 Задание скорости

- -10 В до +10 В
- 0 до 10 В
- 4 до 20 мА
- 20 до 4 мА
- 0 до 20 мА
- 20 до 0 мА
- Цифровой вход энкодера
- Цифровое задание, вырабатываемое внутри привода.

1.6 Интерфейс последовательной связи

- Порт последовательного интерфейса RS485 с оптической развязкой.

1.7 Обратная связь по току

- Разрешение 0.1%.
- Линейность передачи контура тока 2%, ширина полосы пропускания 80 Гц.
- Одинаковый отклик на все значения входного тока.

1.8 Управление

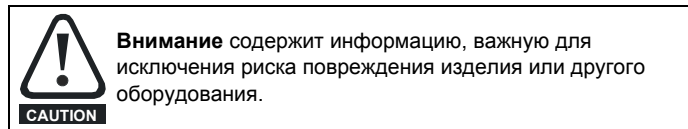
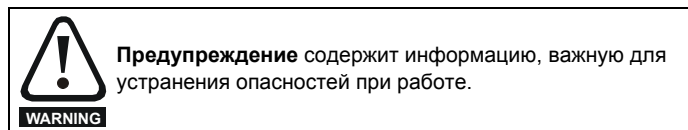
- Все аналоговые и большинство цифровых входов конфигурируются пользователем для его специальных применений.
- Контур регулятора скорости с алгоритмом ПИД.
- Имеются входы энкодера для управления положением.
- Привод оснащен возможностью калибровки тахогенератора (тахометра) непосредственно в приводе.
- Программируемое управление ослаблением поля.
- Определение порядка подключения фаз и исчезновения напряжения в фазе.
- Программное обеспечение включает в себя алгоритм автоматической настройки контура регулятора тока.
- Доступ к параметрам с помощью меню.
- При навигации по меню в случае перехода в другое меню привод возвращается к последнему параметру, настраивавшемуся в данном меню.
- Имеется настраиваемое пользователем меню для обеспечения быстрого доступа к часто используемым параметрам.

1.9 Разрешение по скорости

Задание скорости		Обратная связь		Общее разрешение
Аналоговое	0.025%	Напряжение с якоря	0.83 В	0.83 В
Аналоговое	0.025%	Тахогенератор (тахометр)	0.1%	0.125%
Цифровое	0.1%	Тахогенератор (тахометр)	0.1%	0.2%
Аналоговое	0.025%	Энкодер	0.01%	0.035%
Цифровое	0.1%	Энкодер	0.01%	0.11%
Энкодер		Энкодер		Абсолютное

2 Техника безопасности

2.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



ПРИМЕЧАН.

В **Примечании** содержится информация, помогающая обеспечить правильную работу изделия.

2.2 Электрическая безопасность - общее предупреждение

В приводе используются напряжения, которые могут вызвать сильное поражение электрическим током и/или ожоги и могут привести к смертельному исходу. При работе с приводом или вблизи него следует соблюдать предельную осторожность.

Конкретные предупреждения приведены в нужных местах этого руководства пользователя.

2.3 Проектирование системы и безопасность персонала

Привод является узлом, предназначенным для профессионального встраивания в полную систему. В случае неправильной установки привод может создавать угрозу для безопасности.

В приводе используются высокие напряжения и сильные токи, и он управляет оборудованием, которое может травмировать человека. Необходимо тщательно выполнять установку системы, чтобы не допустить появления опасностей при нормальной работе и при поломке оборудования. Проектирование, монтаж, сдача в эксплуатацию и техническое обслуживание системы должно выполняться только соответствующим обученным опытным персоналом. Такой персонал должен внимательно прочесть эту информацию по технике безопасности и все руководство пользователя.

Функции привода **ОСТАНОВ** и **РАЗРЕШЕНИЕ** не отключают опасные напряжения с выхода привода и с любого внешнего блока. Перед выполнением работ на электрических соединителях необходимо отключить электрическое питание с помощью проверенного устройства электрического отключения.

Необходимо внимательно продумать все функции привода, которые могут создать опасность, как при обычной эксплуатации, так и в режиме неверной работы из-за поломки. Для любого применения, в котором поломка привода или его системы управления может привести к ущербу или способствовать его появлению, необходимо провести анализ степени риска и при необходимости принять специальные меры для снижения риска - например, установить устройства защиты от превышения скорости для случая выхода из строя системы управления скоростью или надежный отказобезопасный механический тормоз для случая поломки системы торможения двигателем.

2.4 Пределы воздействия на экологию

Необходимо строго соблюдать все указания этого руководства пользователя относительно транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации привода, включая указанные пределы воздействия на экологию. К приводам нельзя прилагать чрезмерных механических усилий и нагрузок.

2.5 Соответствие нормам и правилам

Монтажник отвечает за соответствие требованиям всех действующих правил и норм, например, национальным правилам устройства электроустановок, нормам предотвращения аварий и правилам электромагнитной совместимости (ЭМС). Особое внимание следует уделить поперечному сечению проводов, выбору предохранителей и других средств защиты и подключению защитного заземления.

В этом руководстве пользователя содержатся указания по достижению соответствия с конкретными стандартами ЭМС.

Внутри Европейского союза все механизмы, в которых может использоваться данный привод, должны соответствовать следующим директивам:

98/37/EC: Безопасность механизмов.

89/336/EEC: Электромагнитная совместимость.

2.6 Электродвигатель

Проверьте, что электродвигатель установлен согласно рекомендациям изготовителя. Проверьте, что вал двигателя не поврежден.

Никогда не превышайте максимальную допустимую скорость вращения двигателя.

Низкая скорость работы может привести к перегреву двигателя из-за падения эффективности работы вентилятора охлаждения.

Двигатель необходимо оснастить защитным термистором. При необходимости установите электровентилятор для принудительного охлаждения двигателя.

На степень защиты двигателя влияют настроенные в приводе значения параметров двигателя. Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию.

2.7 Регулировка параметров

Некоторые параметры сильно влияют на работу привода. Их нельзя изменять без подробного изучения влияния на управляемую систему. Следует предпринять специальные меры для защиты от нежелательных изменений из-за ошибки или небрежности.

некоторых установках такая простая система является вполне адекватным практическим решением. Однако, если двигатель используется в такой установке, в которой необходимо полное управление вращением электродвигателем в обоих направлениях с возможностью быстрого и частого реверса крутящего момента, то необходимо использовать два встречно-параллельных моста, как показано на Рис. 3-3. Такая конфигурация обеспечивает полное управление тянущим моментом в прямом и обратном направлениях и прямым и обратным торможением без использования реверсивных контакторов и поэтому она называется четырехквadrантной, смотрите Рис. 3-4. Если для одноквadrантного привода необходимо обеспечить торможение, то следует предусмотреть внешнюю цепь, смотрите Рис. 3-5 (динамическое торможение). В этом случае замедление электродвигателя не является управляемым и не является линейным

Рис. 3-3 Схема двойного моста или встречно-параллельной пары 3-фазных тиристорных мостов для четырехквadrантного привода, управляющего двигателем постоянного тока

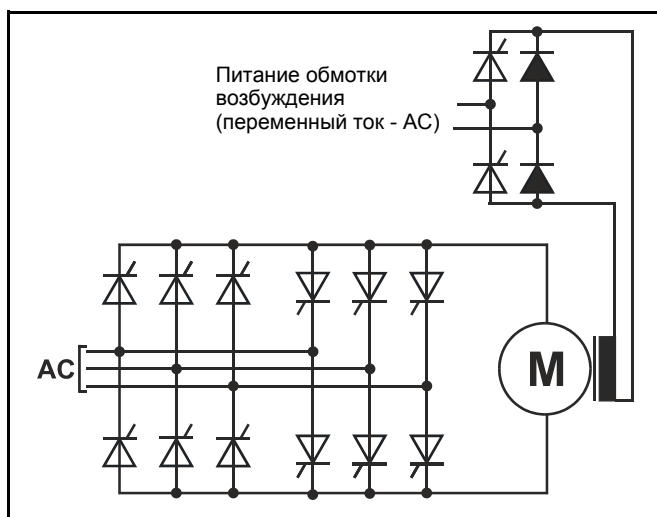


Рис. 3-4 Четыре квадранта диаграммы крутящий момент - скорость двигателя постоянного тока

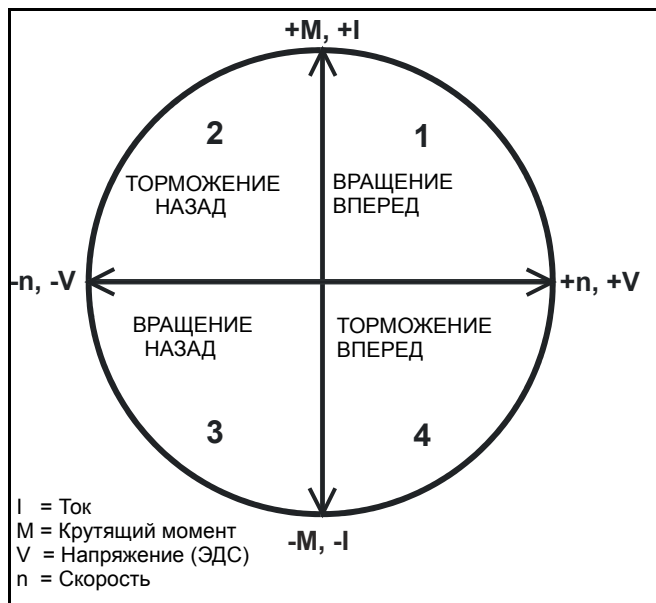
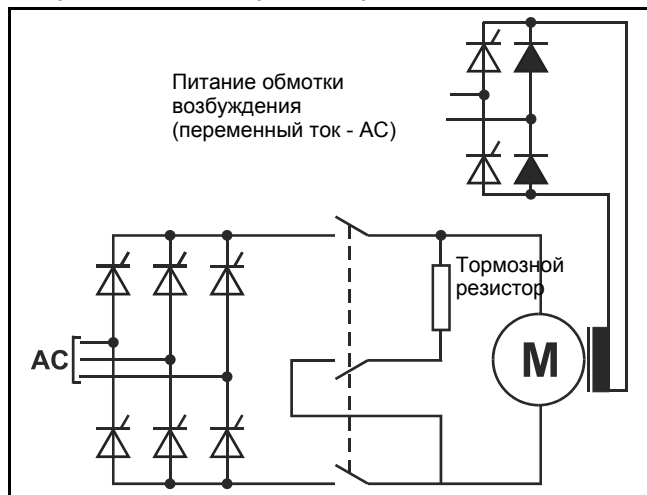


Рис. 3-5 Типовая схема динамического (резистивного) торможения одностороннего привода постоянного тока



3.4 Управление

Независимо от конфигурации привода - одноквadrантной или четырехквadrантной - отклик электродвигателя является фактически функцией выходного напряжения, которое зависит от угла отпирания тиристорного (КУВ) моста, а этим углом можно очень точно управлять. Качество работы электродвигателя, таким образом, зависит от способности логики привода принимать, интерпретировать и обрабатывать полный диапазон данных относительно текущего состояния электродвигателя и его требуемого (целевого) состояния. Некоторые из этих данных могут поступать от внешних источников, например, от регуляторов (уставок) скорости, от регуляторов крутящего момента, от датчиков обратной связи двигателя и так далее; некоторые извлекаются внутри привода его логикой управления, например, выходное напряжение и ток и состояние задания системы логики на различных этапах.

Логике управления требуется набор инструкций, чтобы она могла выполнить процесс опроса данных, их обработки и формирования сигналов для управления углом отпирания тиристора (КУВ). Такие инструкции предоставляются в виде данных, разделенных на отдельные значения или параметры, которым пользователь должен присвоить значение в зависимости от конкретного режима работы двигателя в установке. Поведение привода в любой конкретной промышленной установке является функцией получаемой им информации, которая обрабатывается согласно указанным пользователем и внутренне контролируемым значениям параметров. По этой причине привод MENTOR II оснащен специализированным микропроцессором и программным обеспечением, которое можно конфигурировать с помощью параметров, записываемых в него пользователем. Система параметров охватывает все характеристики поведения электродвигателя, так что пользователь может настроить привод точно для своих конкретных условий эксплуатации. Имеются дополнительные параметры для системы передачи данных, системы защиты и других рабочих функций.

3.5 Меню

Количество параметров очень велико, поэтому для упрощения их понимания и работы с ними они организованы в виде меню, причем каждое отдельное меню относится к конкретной функции двигателя или привода. Обзор логики системы управления привода и графические схемы каждого отдельного меню приведены в схемах логики в конце главы 8 *Набор параметров*.

3.6 Канал последовательной связи

Привод Mentor II оснащен каналом (интерфейсом) последовательной связи, который существенно упрощает эксплуатацию привода в промышленных условиях. Например, внешние программируемые логические контроллеры (ПЛК) технологического процесса можно настроить для доступа ко всей логике привода или к ее части, что позволяет практически мгновенно изменять настройку параметров, чтобы привод лучше соответствовал различным этапам технологического процесса или условий эксплуатации. Канал последовательной связи также позволяет непрерывно отслеживать работу привода с целью мониторинга или аналитики.

4 Технические данные

4.1 Технические характеристики

4.1.1 Максимальное напряжение на входе привода (L1, L2 и L3 - сетевое питание на тиристорном мосту)

480 В +10%	стандартный вариант
525 В +10%	опционный вариант
660 В +10%	специальный заказ

4.1.2 Максимальное рекомендуемое напряжение двигателя

Вякоря = 1.15 x Vпитания

4.1.3 Входное напряжение питания (Е1, Е2 и Е3 - вспомогательное питание)

Три симметричные фазы, 3-проводная схема, 45 до 62 Гц, максимум 480 В +10%.

В вариантах исполнения для высокого напряжения (525 В, 660 В) максимальное входное напряжение питания также 480 В +10%.

Входное питание для схемы управления (электроника) составляет:

Стандартная 2-проводная схема, от 220 В - 10% до 480 В +10%
Мост возбуждения для Северной Америки 3-проводной, 220 В - 10% до 480 В +10%

ПРИМЕЧАНИЕ

Клеммы Е1 и Е3 должны подключаться к тем же фазам, что и клеммы L1 и L3

4.1.4 Выходные и опорные напряжения (с защитой от короткого замыкания)

Опорное 10 В 5%, ток нагрузки до 10 мА.

Питание энкодера, ток нагрузки до 300 мА, переключаемое напряжение 5, 12 или 15 В.

Питание +24 В, ток нагрузки до 200 мА для питания реле.

Все выходы имеют защиту от случайного короткого замыкания.

4.1.5 Внешние температура и влажность

Внешняя температура для номинальной мощности 40°C (104°F)

Максимальная высота для номинальной мощности 1000 м (3200 футов).

Диапазон температур хранения -40°C до +55°C (-40°F до 131°F)

Требования к влажности Отсутствие конденсации

4.1.6 Снижение номинальных значений

Номинальные параметры привода зависят от:

1. Высоты над уровнем моря.
Если площадка с приводом расположена на высоте более 1000 м, то уменьшите номинальный ток полной нагрузки на 1,0 % на каждые 100 м высоты сверх этой пороговой высоты вплоть до максимальной высоты 4000 м.
2. Внешней температуры.
Если внешняя температура превышает 40°C, то уменьшайте номинальный ток полной нагрузки на 1,5% на 1°C вплоть до температуры 55°C.

4.1.7 Степень защиты корпуса

Приводы Mentor II сконструированы согласно европейскому стандарту защиты от проникновения IP00. Приводы Mentor II можно монтировать в защищенные от проникновения по стандарту NEMA корпуса.

Привод должен быть защищен от попадания влаги и загрязнения проводящей пылью. Привод предназначен для эксплуатации в средах со степенью загрязнения 2.

4.2 Паспортные данные

4.2.1 Ток, входной и выходной



CAUTION

Привод Mentor может работать в системах питания, способными обеспечивать симметричный ток короткого замыкания с эффективным значением не более 10000 А для M25-M210 и M25R-M210R и с эффективным значением 18000 А для M350-M825 и M350RM825R, максимальное напряжение 480 В +10%.

Тип и модель привода		Типовая номинальная мощность				Максимальный непрерывный номинальный ток	
Одно квадрантный	Четырех квадрантный	при 400 В (якорь)		при 500 В (якорь)		вход	выход
		кВт	л.с.	кВт	л.с.		
						А пер.	А пост.
M25	M25R	7.5	10	9	12	21	25
M45	M45R	15	20	19	25	38	45
M75	M75R	30	40	38	50	60	75
M105	M105R	37.5	50	47	63	88	105
M155	M155R	56	75	70	94	130	155
M210	M210R	75	100	94	126	175	210
M350	M350R	125	168	156	209	292	350
M420	M420R	150	201	188	252	350	420
M550	M550R	200	268	250	335	460	550
M700	M700R	250	335	313	420	585	700
M825	M825R	300	402	375	503	690	825
M900	M900R	340	456	425	570	750	900
M1200	M1200R	450	603	563	755	1000	1200
M1850	M1850R	750	1005	938	1258	1540	1850

* Номинальные паспортные данные двигателя могут быть увеличены при высоких напряжениях на якоре.

Смотрите подраздел *Максимальное рекомендуемое напряжение двигателя* в разделе 4.1 *Технические характеристики*.

4.2.2 Предохранители и кабели



Источник переменного тока, используемый для питания привода, должен иметь соответствующую защиту от перегрузки и короткого замыкания. В приведенной ниже таблице показаны рекомендуемые номиналы предохранителя. Несоблюдение этих рекомендаций может привести к возгоранию.

Тип и модель привода		Рекомендуемые номиналы предохранителя			Типичные размеры кабеля	
Одно-квадратный	Четырех-квадратный	gG	полупроводник. (1)		Входной и выходной	
		Ном. вход пер.	Ном. вход пер.	Номинальный выходной		
		A	A	A	мм ² (2)	AWG(3)
M25		32	35	НТ	4	10
	M25R			40(4)		
M45		50	60	НТ	6	6
	M45R			70(4)		
M75		100	90	НТ	25	2
	M75R			125(4)		
M105		100	150	НТ	35	1/0
	M105R			175(4)		
M155		160	200	НТ	50	3/0
	M155R			250(4)		
M210		200	275	НТ	95	300MCM
	M210R			300(4)		
M350		355	450	НТ	150	(5)
	M350R			2 x 300		
M420		450	500	НТ	185	(5)
	M420R			2 x 300		
M550		560	700	НТ	300	(5)
	M550R			2 x 450		
M700		630	2 x 450	НТ	2 x 185	(5)
	M700R			2 x 500		
M825		800	2 x 500	НТ	2 x 240	(5)
	M825R			2 x 500		
M900		1000	1200	НТ	2 x 240	(5)
	M900R			2 x 700(4)		
M1200		1250	1600	НТ	2 x 400	(5)
	M1200R			2 x 900(4)		
M1850		2000	2 x 1200	НТ	3 x 400	(5)
	M1850R			2 x 1200		

1. Для цепей постоянного тока необходимо использовать быстрые полупроводниковые предохранители.

Номинальное напряжение

для питания 380 В - 500 В пост. тока
 для питания 480 В - 700 В пост. тока
 для питания 525 В - 700 В пост. тока
 для питания 660 В - 1000 В пост. тока

2. Размеры кабеля указаны для 3-жильного (3-проводного) и 4-жильного (4-проводного) бронированного кабеля с ПВХ изоляцией и медными проводниками, проложенного согласно действующим нормативам.
3. Типичные сечения проводов указаны для внешней температуры 30°C, при токе 1.25 x номинальный ток для медного проводника класса 75°C, причем в кабелепроводе (кабельном канале) расположено не более трех проводников.

Пользователь должен обеспечить защиту подводящего фидера питания.

Вся проводка должна соответствовать статье 310 Национального свода законов и стандартов США по электротехнике и действующим нормам и правилам.

4. В установках с низким моментом инерции нагрузки и редким применением режима рекуперации предохранители постоянного тока можно не устанавливать.
5. Размеры проводов указаны в Таблице 310-16 Национального свода законов и стандартов США по электротехнике (NEC).

НТ = Не требуется

Значения I²t тиристоры Mentor II для выбора предохранителей

Модель привода	Номер тиристора по каталогу 480 В	I ² t (кА ² с)	Номер тиристора по каталогу 525 В	I ² t (кА ² с)	Номер тиристора по каталогу 660 В	I ² t (кА ² с)
M25/M25R	2435-2716-01	1.15	2435-2716-01	1.15		
M45/M45R	2435-4216-01	3.6	2435-4216-01	3.6		
M75/M75R	2435-9216-01	15	2435-9216-01	15		
M105/M105R	2435-3132	80	2435-3132	80		
M155/M155R	2435-3132	80	2435-3132	80		
M210/M210R	2435-3132	80	2435-3132	80		
M350/M350R	2436-5216	320	2436-5216	320	2436-7262	320
M420/M420R	2436-5216	320	2436-5216	320	2436-7262	320
M550/M550R	2436-5216	320	2436-5216	320	2436-7262	320
M700	2438-4040	320	2438-4040	320	2438-3040	320
M700R	2438-4057	320	2438-4057	320	2438-3057	320
M825	2438-4040	320	2438-4040	320	2438-3040	320
M825R	2438-4057	320	2438-4057	320	2438-3057	320
M900	2438-3238	3250	2438-3238	3250	2438-3240	3250
M900R	2439-3239	3250	2439-3239	3250	2438-3241	3250
M1200	2438-3238	3250	2438-3238	3250	2438-3240	3250
M1200R	2439-3239	3250	2439-3239	3250	2438-3241	3250
M1850	2438-3238	3250	2438-3238	3250	2438-3240	3250
M1850R	2439-3239	3250	2439-3239	3250	2438-3241	3250

Рекомендуемые полупроводниковые предохранители для приводов Mentor 480 В

Модель привода	Предохранитель на входе		Предохранитель на выходе	
	№ по каталогу	Число на фазу	№ по каталогу	Число на фазу
M25	4300-0035	1		
M25R	4300-0035	1	4300-1040	1
M45	4300-1060	1		
M45R	4300-1060	1	4300-1070	1
M75	4300-1090	1		
M75R	4300-1090	1	4300-1125	1
M105	4300-1150	1		
M105R	4300-1150	1	4300-0175	1
M155	4300-0200	1		
M155R	4300-0200	1	4300-1250	1
M210	4300-0275	1		
M210R	4300-0275	1	4300-1350	1
M350	4300-1450	1		
M350R	4300-1450	1	4300-1300	2
M420	4300-1500	1		
M420R	4300-1500	1	4300-1300	2
M550	4300-1700	1		
M550R	4300-1700	1	4300-2450	2
M700	4300-1450	2		
M700R	4300-1450	2	4300-2500	2
M825	4300-1500	2		
M825R	4300-1500	2	4300-2500	2
M900	4300-1200	1		
M900R	4300-1200	1	4300-0700	2
M1200	4300-1600	1		
M1200R	4300-1600	1	4300-0900	2
M1850	4300-1200	2		
M1850R	4300-1200	2	4300-1201	2

ПРИМЕЧАНИЕ.

Четырехквadrантные приводы Mentor должны быть оснащены быстрыми полупроводниковыми предохранителями постоянного тока.

4.2.3 Вентиляция и вес привода

Тип и модель привода		Вентиляция			Пример- ный вес	
Одно квадрантный	Четырех квадрантный	тип	Поток			
			м ³ мин ⁻¹	фут ³ мин ⁻¹		
M25, M45, M75		1	-	-	10	22
	M25R, M45R, M75R	1	-	-	11	24
M105		1	-	-	14	31
	M105R	1	-	-	15	33
M155, M210	M155R, M210R	2	2	70	21	46
M350		3	7.6	270	22	48
	M350R	3	7.6	270	23	51
M420, M550		3	17	600	22	48
	M420R, M550R	3	17	600	23	51
M700, M825		3	17	600	27	59
	M700R, M825R	3	17	600	30	66
M900, M1200, M1850		4	20	700	70	154
	M900R, M1200R, M1850R	4	20	700	120	264

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения напряжения питания для вентиляторов охлаждения:

Тип вентиляции

- 1 Естественная конвекция
- 2 Принудительная вентиляция M155 - M210 Внутреннее питание 24 В
- 3 Принудительная вентиляция M350 - M825 110 В / 220 В два однофазных напряжения
- 4 Принудительная вентиляция M900 - M1850 415 В трехфазное

4.2.4 Потери

Потери эквивалентны 0,5% от номинальной выходной мощности привода во всем диапазоне. В следующей таблице указаны значения потерь мощности в кВт и л.с. для всех моделей при напряжении на якоре 400 В.

Тип и модель привода		Типичная мощность двигателя		Потери	
Одно квадрант	Четырех квадрант	кВт	л.с.	кВт	л.с.
M25	M25R	7.5	10	0.038	0.05
M45	M45R	15	20	0.075	0.1
M75	M75R	30	40	0.15	0.2
M105	M105R	37.5	50	0.19	0.25
M155	M155R	56	75	0.28	0.37
M210	M210R	75	100	0.38	0.5
M350	M350R	125	168	0.63	0.83
M420	M420R	150	201	0.75	1
M550	M550R	200	268	1.0	1.3
M700	M700R	250	335	1.3	1.7
M825	M825R	300	402	1.5	2
M900	M900R	340	456	1.7	2.3
M1200	M1200R	450	603	2.3	3
M1850	M1850R	750	1005	3.8	5

Выпрямитель питания обмотки возбуждения защищен предохранителями FS1, FS2, FS3, расположенными на платах блока питания.



Перед заменой предохранителей FS1, FS2, FS3 необходимо отключить напряжение питания от привода и подождать не менее двух минут.

4.2.6 Номинальный ток возбуждения

Тип и модель привода	Номинал тока возбуждения (А)	Предохранитель FS1, FS2, FS3
M25, M25R	8 стабилизированный	Номер по каталогу СТ 3535-0010
M45, M45R	8 стабилизированный	
M75, M75R	8 стабилизированный	
M105, M105R	8 стабилизированный	
M155, M155R	8 стабилизированный	
M210, M210R	8 стабилизированный	Номер по каталогу СТ 3535-0020
M350, M350R	10	
M420, M420R	10	
M550, M550R	10	
M700, M700R	10	
M825, M825R	10	
M900, M900R	20	
M1200, M1200R	20	
M1850, M1850R	20	

4.2.5 Рекомендуемые линейные реакторы



Для устранения электрических помех и бросков тока, не включайте привод без реакторов (дресселей) на входе. В приведенной ниже таблице указаны типовые значения, необходимые для получения провала глубиной 50%. В тех случаях, когда требуется специальное значение глубины провала, значения необходимо вычислять. Указания по вычислению глубины провала приведены в стандарте IEC (МЭК) 61800-3.

Тип и модель привода	Индуктивность линейных реакторов La, Lb, Lc (мкГн)
M25, M25R	200
M45, M45R	200
M75, M75R	100
M105, M105R	100
M155, M155R	75
M210, M210R	75
M350, M350R	35
M420, M420R	27
M550, M550R	25
M700, M700R	23
M825, M825R	19
M900, M900R	17
M1200, M1200R	13
M1850, M1850R	8.6

5 Механическая установка

5.1 Габаритные размеры

Основные размеры привода указаны на Рис. 5-3, Рис. 5-4 и Рис. 5-5. Размеры прорезей и отверстий для монтажа привода с выступающим назад через панель радиатором указаны на Рис. 5-3 и Рис. 5-4.

5.2 Монтаж

Корпус привода соответствует международному стандарту на корпуса IP00 и допускает установку в корпусе стандарта NEMA..

5.2.1 Место установки

Привод необходимо устанавливать в месте, в котором отсутствует пыль, едкие пары и газы и жидкости. Следует принять меры для устранения конденсации, в том числе атмосферной влаги.

5.2.2 Вентиляция

Если привод расположен в таком месте, где при неработающем приводе возможна конденсация, то нужно установить соответствующий антиконденсационный нагреватель. Этот нагреватель необходимо выключать при включении привода. Рекомендуется использовать автоматический перекидной переключатель питания. Приводы Mentor II нельзя устанавливать в зонах, классифицированных как опасные, если только он не размещен в аттестованном кожухе и его установка сертифицирована (смотрите также раздел 6.1.4 *Опасные зоны* на стр. 19).

5.2.3 Охлаждение

В семействе приводов Mentor II имеются определенные различия между приводами относительно их монтажа и конфигурации охлаждения. Для большинства моделей имеется вариант монтажа на поверхности или монтажа в проеме панели. Для приводов большой мощности необходима принудительная вентиляция и они могут быть поставлены в комплекте с вентилятором охлаждения с воздухопроводом.

С другой стороны, монтажник может подводить охлаждающий воздух от другого источника. Требования к потоку воздуха показаны в разделе 4.2.3 *Вентиляция и вес привода* на стр. 12. В следующей таблице указаны возможные варианты конфигурации монтажа.

Модель привода	Монтаж		Вентиляция	Радиатор
	На поверхн	Через панель		
M25 до M75	Да	Да	Конвекция	Изолирован*
M25R до M75R	Да	Да	Конвекция	Изолирован*
M105 и M105R	Да	Да	Конвекция	Изолирован*
M155 и M155R	Да	Да	Принудит. (встроен вентилятор)	Изолирован*
M210 и M210R	Да	Да	Принудит. (встроен вентилятор)	Изолирован*
M350 до M550	Да (1)	Да (2)	Принудит.	Под напр.
M350R до M550R	Да (1)	Да (2)	Принудит.	Под напр.
M700 и M825	Да (1)	Да (2)	Принудит.	Под напр.
M700R и M825R	Да (1)	Да (2)	Принудит.	Под напр.
M900 до M1850	Только		Принудит. (3)	Под напр. (4)
M900R до M1850R	Только		Принудит. (3)	Под напр. (4)

* Для обеспечения безопасности изолированные радиаторы необходимо заземлить. Для этого имеется клемма.

(1) Для монтажа на поверхности нужны опционный воздухопровод с встроенными вентиляторами, монтажные фланцы и заземляющий штифт.

(2) Необходимо обеспечить достаточную принудительную вентиляцию.

(3) В качестве опции может быть поставлен нужный вентилятор.

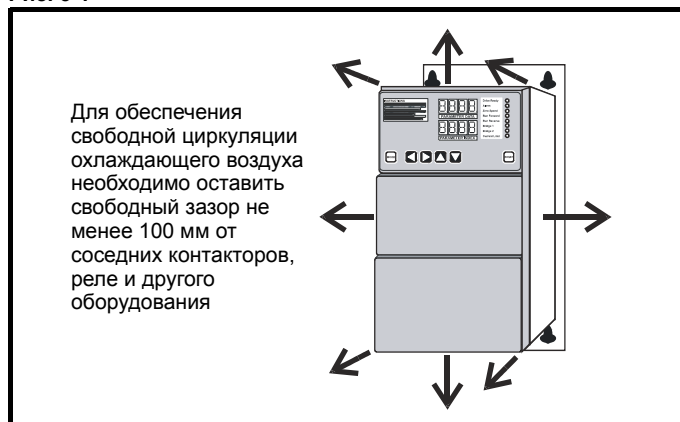
(4) Закрытый в корпусе.

5.3 Охлаждение и вентиляция

5.3.1 Минимальные размеры шкафа

Необходимо проследить, чтобы шкаф, в котором устанавливается привод, был достаточного размера для рассеивания выделяемого в приводе тепла. Важно обеспечить вокруг привода со всех сторон свободное пространство не менее 100 мм, Рис. 5-1. При расчете внутренней температуры необходимо учитывать все находящееся внутри шкафа оборудование.

Рис. 5-1



5.3.2 Эффективная площадь теплоотвода

Необходимая площадь поверхности A_e шкафа с выделяющим тепло оборудованием вычисляется по формуле:

$$A_e = \frac{P}{k(T_i - T_{amb})}$$

где

A_e Эффективная площадь теплоотвода в m^2 , равная сумме площадей всех поверхностей, которые не касаются никаких других поверхностей.

P Потери мощности во всем выделяющем тепло оборудовании в Вт.

T_i Макс. допустимая температура привода в $^{\circ}C$.

T_{amb} Максимальная внешняя температура в $^{\circ}C$.

k Коэффициент теплопроводности материала, из которого изготовлен шкаф в $Вт/м^2/^{\circ}C$.

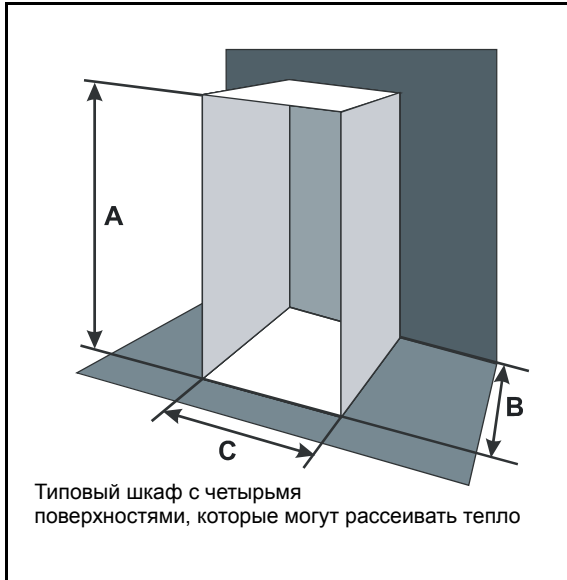
Пример:

Расчет размера кожуха, соответствующего стандарту IP54 (NEMA 12) для привода типогабарита M210

Для этого примера берется наихудший случай со следующими допущениями:

- Установка соответствует стандарту IP54 (NEMA 12), что означает, что привод и его радиатор должны быть установлены полностью внутри шкафа, шкаф фактически герметичный и внутри него нет никакой вентиляции воздуха. Тепло может рассеиваться только за счет теплоотвода с поверхности шкафа, которая охлаждается за счет теплопроводности, конвекции и излучения в наружный воздух.
- Шкаф стоит на полу вплотную к стене, так что его основание и задняя поверхность не принимают никакого участия в процессе охлаждения. Эффективная площадь поверхности теплоотвода A_e образуется только верхней, передней и двумя боковыми сторонами, смотрите Рис. 5-2.
- Шкаф изготовлен из окрашенного стального листа толщиной 2 мм.
- Максимальная внешняя температура воздуха равна $25^{\circ}C$.

Рис. 5-2



Как определить эффективную площадь теплоотвода

Для рассматриваемого нами примера параметры будут иметь следующие значения:

P_1 400 Вт (потери на тепло)

ПРИМЕЧАНИЕ.

Очень важно при оценке P_1 учесть все другое выделяющее тепло оборудование.

T_i 40 °C (для всех приводов Mentor II)

T_{amb} 25 °C

k 5,5 (типичное значение для окрашенного стального листа толщиной 2 мм)

$$A_e = \frac{400}{5,5(40 - 25)} = 4,85 \text{ м}^2 (52 \text{ фут}^2)$$

Как определить размеры шкафа

Если шкаф для установки изготавливается по заказу, то вы можете произвольно выбрать его размеры. С другой стороны, можно использовать какой-либо стандартный шкаф. В любом случае нужно учесть габаритные размеры привода и минимальное свободное расстояние вокруг привода 100 мм (Рис. 5-1).

Процедура заключается в оценке двух габаритных размеров, например, высоты и глубины, последующего вычисления третьего размера и окончательной проверки на соблюдение необходимых зазоров вокруг привода.

Эффективная площадь теплоотвода шкафа, который установлен на полу вплотную к стене, как показано на Рис. 5-2, составляет:

$$A_e = 2AB + AC + BC$$

Где:

A - это высота шкафа

B - это глубина шкафа (от передней до задней панели)

C - это ширина шкафа.

В качестве первого приближения возьмем высоту $A = 2,2$ м, а глубину $B = 0,6$ м. Фактические выбираемые на практике значения определяются доступным свободным пространством или стандартными размерами шкафов.

Поскольку нам известны значения A_e , A и B , то мы можем вычислить размер C . Формулу необходимо переписать, явно выразив в ней значение C , то есть:

$$A_e - 2AB = C(A + B)$$

$$\text{или } C = \frac{A_e - 2AB}{A + B}$$

$$C = \frac{4,85 - (2 \times 2,2 \times 0,6)}{2,2 + 0,6} = \text{примерно } 0,8 \text{ м}$$

Теперь необходимо проверить величины зазора со всех сторон привода. Ширина привода равна 250 мм. С каждой стороны привода должен быть зазор не менее 100 мм. Поэтому минимальная внутренняя ширина шкафа должна составлять 450 мм или 0,45 м. Вычисленная ширина превышает это пороговое значение и поэтому допустима. Однако, при этом имеется ограниченное пространство для установки оборудования с любой стороны привода, и это может быть важным фактором при выборе соотношения между размерами требуемого шкафа. При необходимости измените рассчитанное значение C для установки другого оборудования и заново пересчитайте любой из двух остальных габаритных размеров тем же самым методом.

Если шкаф выбирается из каталога стандартных шкафов, то соответствующая площадь поверхности должна быть не меньше значения, рассчитанного выше для A_e .

Обычно рекомендуется располагать выделяющее тепло оборудование в нижней части шкафа, чтобы способствовать внутренней конвекции и перераспределению тепла. Если необходимо установить такое оборудование в верхней части шкафа, то следует обдумать возможность увеличения размеров верхней части за счет увеличения высоты или установки дополнительных вентиляторов вентиляции в случае приводов, не оснащенных встроенным вентилятором для принудительной циркуляции воздуха.

Вентиляция шкафа

Если не требуется обеспечить высокую степень защиты шкафа от проникновения IP, то шкаф может быть меньшего размера в случае использования вентилятора для обмена воздухом между внутренней и наружной частью шкафа.

Для вычисления объема циркулирующего воздуха V можно воспользоваться следующей формулой:

$$V = \frac{3,1P_1}{T_i - T_{amb}}$$

Где:

V - это требуемый поток воздуха в кубометрах/час.

Как определить вентиляцию, необходимую для привода M210

P_1 400 Вт

T_i 40°C (для приводов Mentor II)

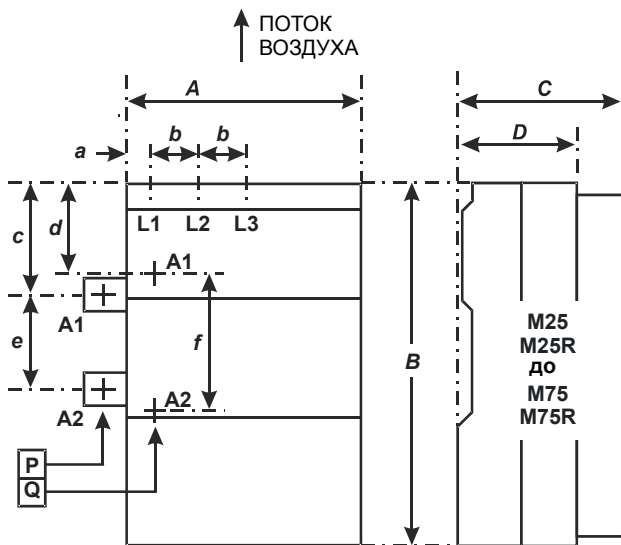
T_{amb} 25°C (в качестве примера)

Тогда:

$$V = \frac{3,1 \times 400}{40 - 25} = 83 \text{ м}^3\text{ч}^{-1}$$

Рис. 5-3 Габаритные размеры приводов от M25(R) до M210(R)

ПРИМЕЧАНИЕ: На этой схеме клеммы A1 и A2 показаны только для ЧЕТЫРЕХКВАДРАНТНОГО привода.
Для ОДНОКВАДРАНТНОГО привода клеммы расположены НАОБОРОТ.



Размеры блока
мм дюймы

A	250	9.84
B	370	14.57
C	*	**
D	112	4.41
E	197	7.76
F	40	1.58
G	30	1.18

* Для M25 до M75R

C = 150 мм 5,91 дюйма

** Для M105 до M210R

C = 195 мм 7,68 дюймов

Клемма земли
(заземления)

БЛОК	КЛЕММЫ A1, A2
M25	Q
M25R	Q
M45	Q
M45R	Q
M75	Q
M75R	Q
M105	Q
M105R	P
M155	Q
M155R	P
M210	Q
M210R	P

Размеры клемм

	мм	дюймы
a	30	1.18
b	60	2.36
c	110	4.33
d	100	3.94
e	115	4.53
f	140	5.51
g	54	2.13

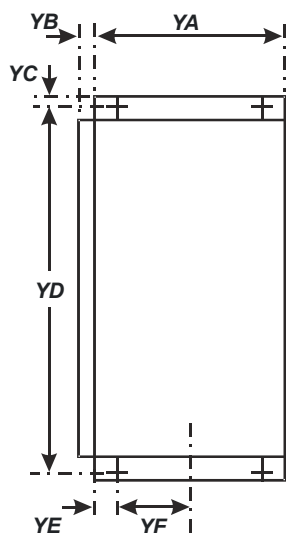
Размеры для
монтажа через
панель

	мм	дюймы
XA	220	8.66
XB	200	7.87
XC	42.5	1.67
XD	360	14.17
XE	245	9.65



КЛЕММЫ L1, L2, L3 - штифт M8
КЛЕММЫ A1, A2 и заземления -
отверстия под болт M8 (0,32 дюйма)

РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ
МОНТАЖА НА ПОВЕРХНОСТЬ



Размеры для монтажа
на поверхность

	мм	дюймы
YA	186	7.32
YB	32	1.26
YC	10	0.39
YD	352	13.86
YE	42	1.65
YF	50	1.97

Не в масштабе
Все метрические размеры точные
Дюймовые размеры получены расчетом

Блоки M25 и M25R до M210 и M210R
включительно пригодны как для
монтажа через прорезь в панели,
так и для монтажа на поверхность

МОНТАЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ
ПОД M6 (0,24 дюйма) С ЗАЗОРОМ

Рис. 5-4 Габаритные размеры приводов от M350(R) до M825(R)

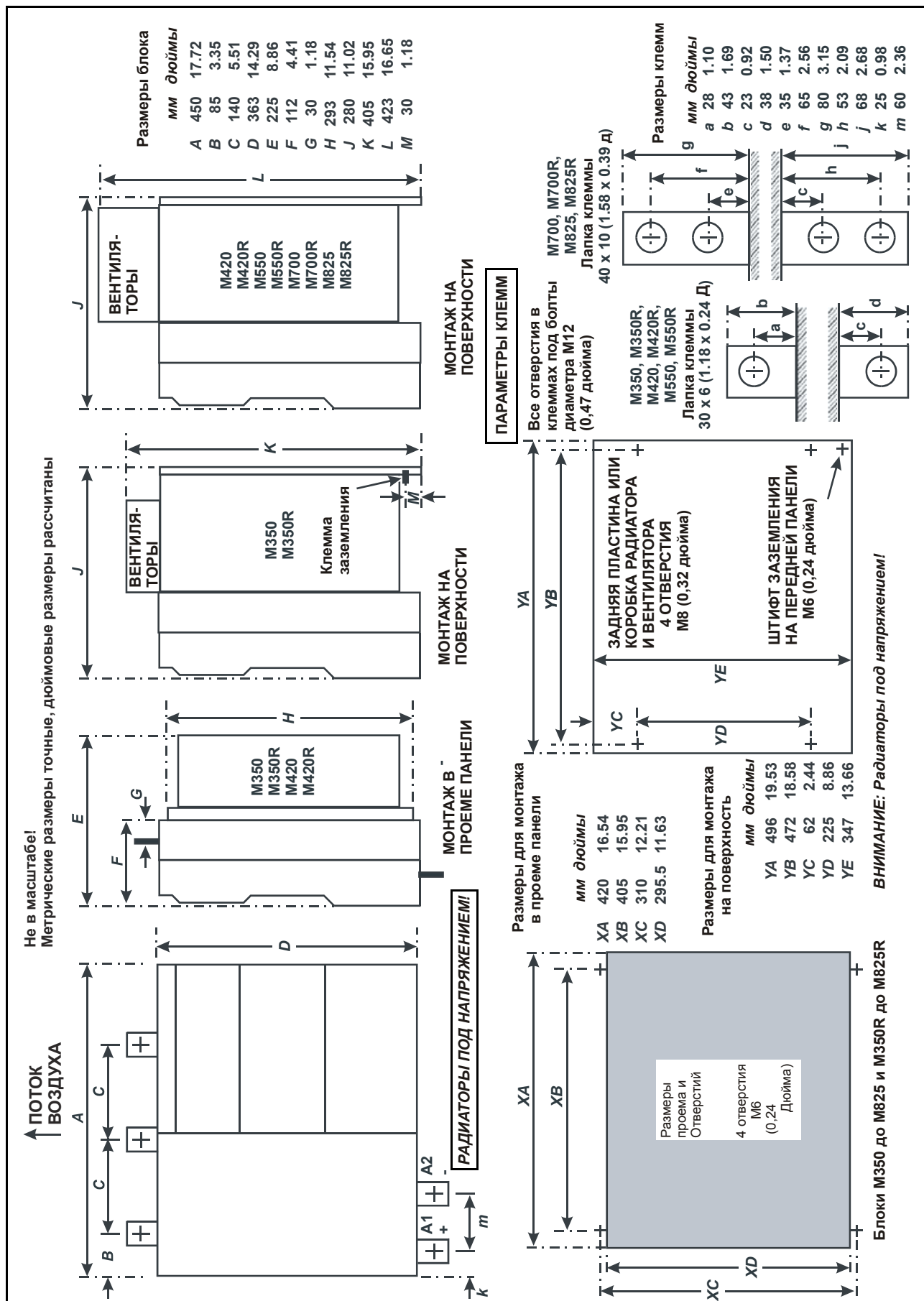
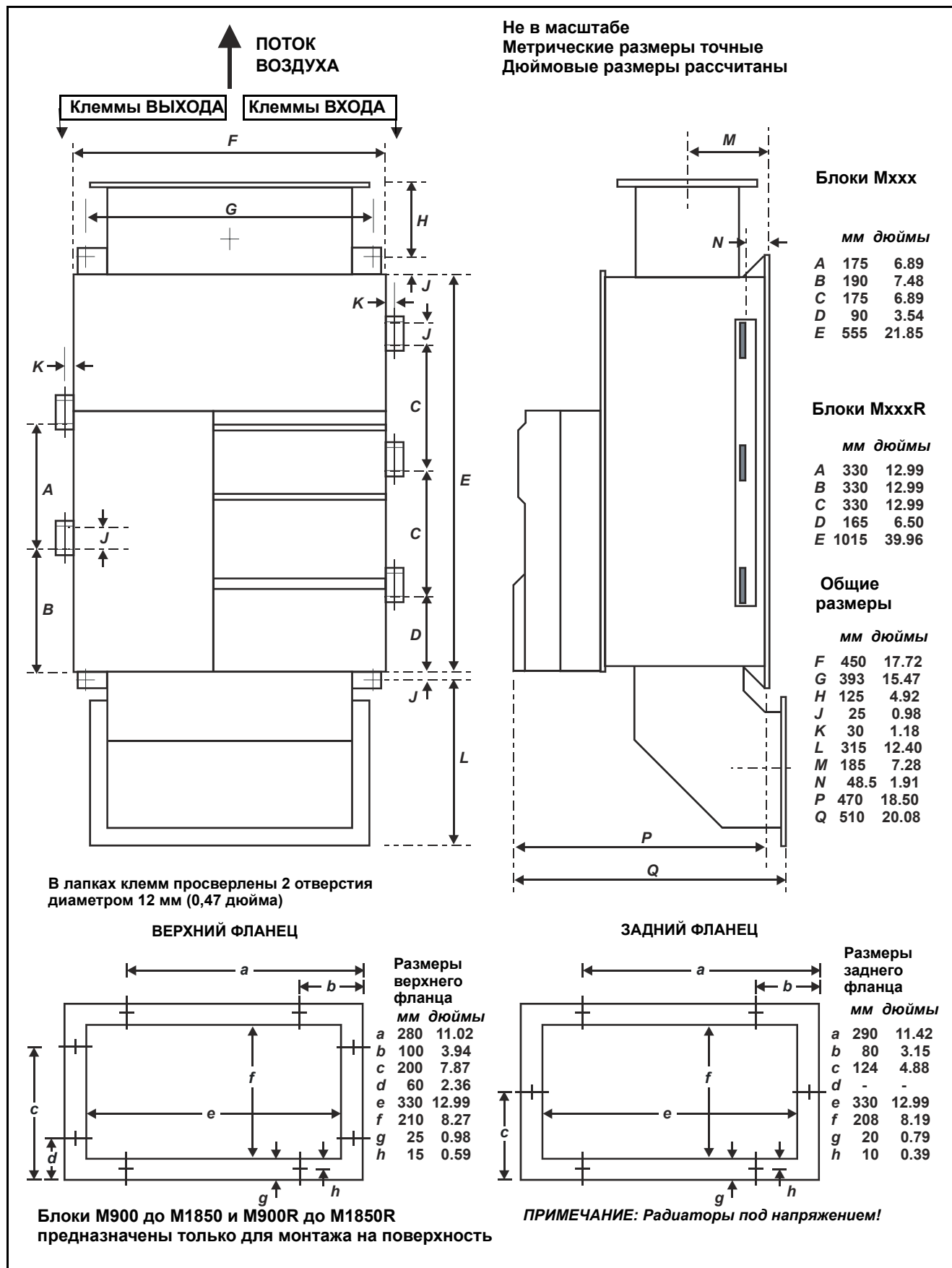


Рис. 5-5 Габаритные размеры приводов от M900(R) до 1850(R)



6 Электрическая установка

6.1 Основные критерии установки

6.1.1 Безопасность



WARNING

Напряжения, присутствующие в кабелях питания, выходных кабелях и клеммах, управляющих кабелях питания, а также на некоторых внутренних деталях привода, способны привести к серьезному поражению электрическим током, вплоть до летального исхода.

6.1.2 Опасность поражения током!



WARNING

Перед выполнением работ, требующих снятия крышки, необходимо ОТКЛЮЧИТЬ и ОТСОЕДИНИТЬ привод, если он был подключен к сети переменного тока. После отсоединения привода от источника питания должно пройти не менее 2 минут, это нужно для полного разряда внутренних емкостей. До истечения этого периода разряда внутри привода может присутствовать опасное напряжение.

Лица, руководящие и выполняющие электрический монтаж или техническое обслуживание привода и/или внешнего дополнительного устройства, должны иметь соответствующую квалификацию и навыки выполнения подобных работ. Перед началом выполнения работ они должны внимательно изучить и по мере необходимости обсудить это Руководство пользователя.

6.1.3 Защита от проникновения



CAUTION

Корпус привода соответствует международному стандарту на корпуса IP00 и допускает установку в шкафу стандарта NEMA. Необходимо внимательно изучить место размещения привода и доступ к блоку привода с точки зрения выполнения всех действующих местных норм и правил техники безопасности.

6.1.4 Опасные зоны



WARNING

Применение любых типов приводов переменной скорости может отменить сертификацию опасной зона (по группе оборудования и/или классу температуры) электродвигателей класса защиты Ex (внешняя защита). На всю полную установку электродвигателя и привода необходимо получить соответствующую аттестацию и сертификацию. (Смотрите также раздел 5.2.1 *Место установки* на стр. 14)

6.1.5 Заземление



WARNING

Для приводов с изолированными радиаторами требуется защитное заземление (обратитесь также к разделу разделу 5.2 *Монтаж* на стр. 14). Рекомендуется наглухо заземлить все металлические детали, на которые случайно может быть подано напряжение. Импеданс контура заземления должно соответствовать требованиям местных промышленных правил по безопасности, его следует периодически проверять и испытывать.

6.1.6 Заземление системы управления

Внешние цепи управления с переменным током, например, контакторы, должны питаться (от любых двух фаз электропитания) через изолирующий трансформатор, в котором между первичной и вторичной обмотками размещена заземленная экранирующая обмотка, как показано на Рис. 6-2 и Рис. 6-3. Обмотка питания управления должна быть по мере возможности подключена к той же самой точке заземления, либо необходимо обеспечить соответствие импеданса контура заземления действующим нормам и правилам.

6.1.7 Расположение узлов

На Рис. 6-1 показано расположение основных узлов привода.

Рис. 6-1

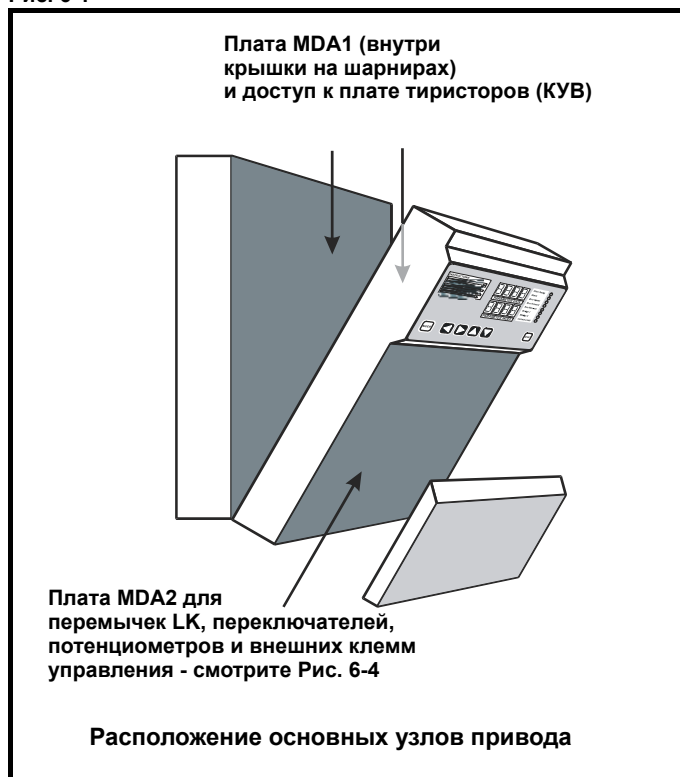
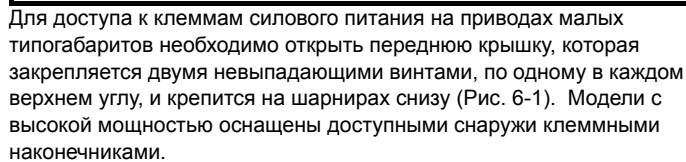
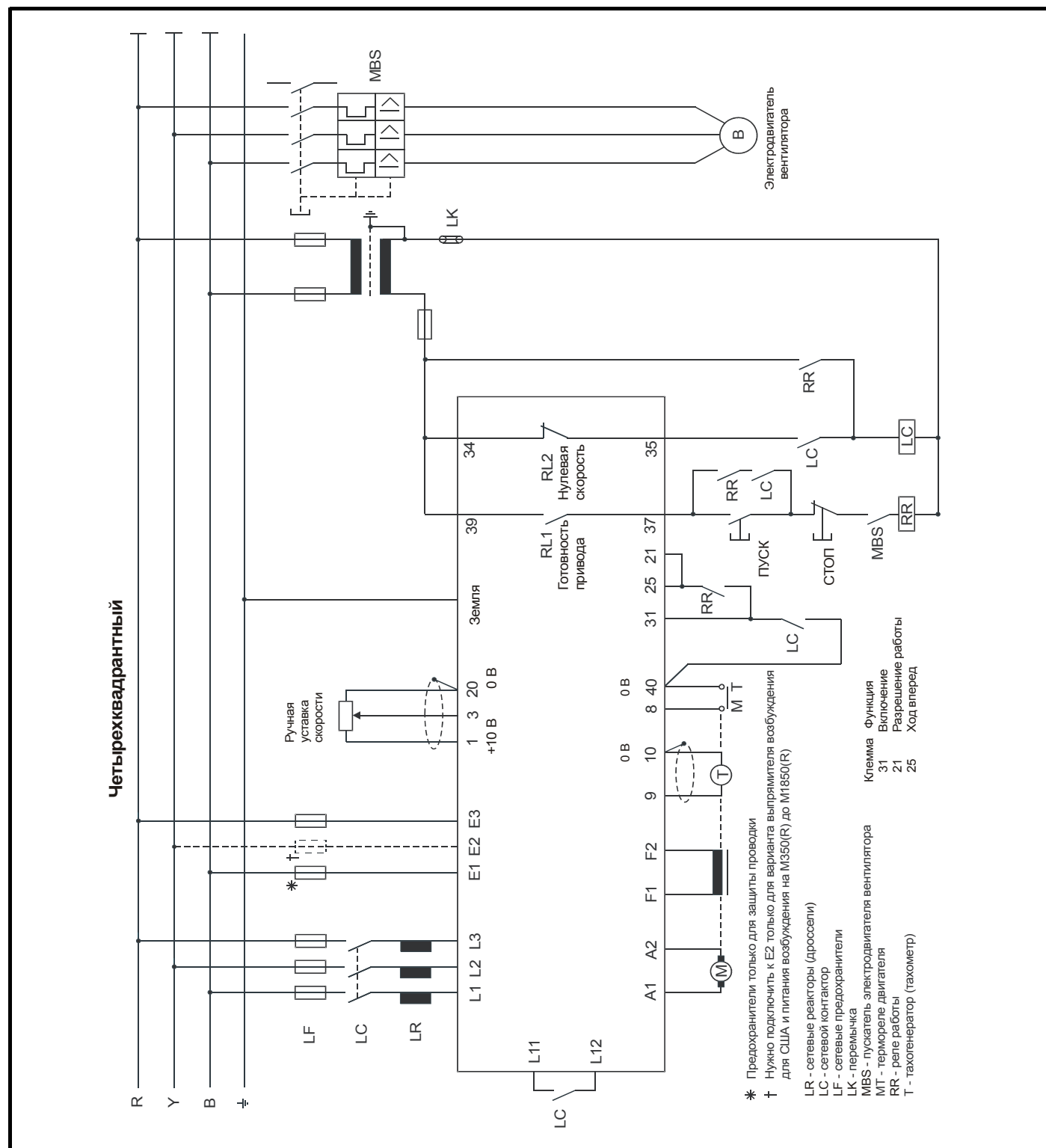


Рис. 6-2 Подключение силового питания одноквadrантного привода



Для изменения направления вращения можно также воспользоваться опциями управления самого привода.

Рис. 6-3 Подключение силового питания четырехквadrантного привода



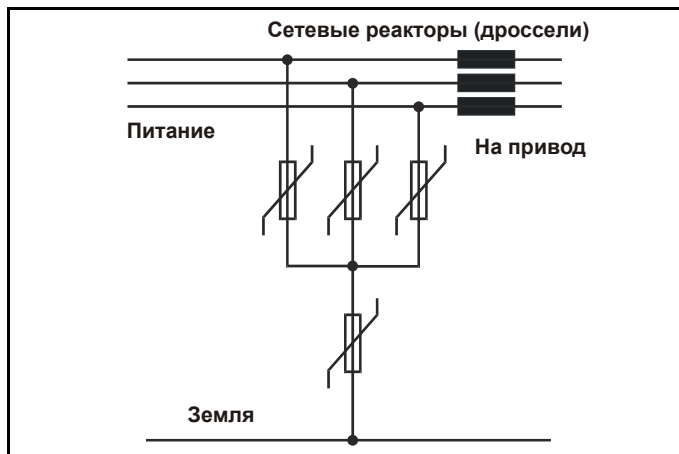
6.2.2 Защита от выбросов напряжения

Привод Mentor II содержит элементы защиты от бросков напряжения для защиты тиристоров от высоковольтных импульсов (переходных процессов или выбросов), возникающих между фазами вследствие разряда молнии и т. д. Конструкция привода такова, что он в состоянии выдержать импульсы с напряжением свыше 4 кВ между фазами и заземлением.

В областях с высокой грозовой активностью, в частности, при используется системы электропитания по схеме заземленного треугольника, рекомендуется использовать дополнительную внешнюю защиту между фазами и заземлением. Это обычно делается с помощью варисторов (металлооксидных - MOV).

На Рис. 6-4 показана одна из возможных схем защиты.

Рис. 6-4 Защита от превышения напряжения



Номинал переменного напряжения варисторов может достигать 550 В. Это значение пригодно для всех напряжений питания до 660 В +10%.

Убедитесь, что варисторы рассчитаны на выбросы тока не менее 3 кА для стандартных выбросов (длительностью 1.2/50 мкс для напряжения или 8/20 мкс для тока). Во избежание дополнительной перегрузки по напряжению, вызванной индуктивностью проводки при быстром нарастании тока, проводка, идущая к варисторам, не должна быть длинной (менее 15 см).

Рекомендуется использовать варисторы, разрешенные для применения организациями, следящими за мерами безопасности, например, UL. В некоторых районах это особенно важно по юридическим и страховым причинам.

6.2.3 Категория перегрузки по напряжению и защита от выбросов напряжения

Привод Mentor II имеет расширенную функцию защиты от выбросов напряжения и хорошо спроектированные зазоры между электрическими узлами. Привод выдерживает выбросы напряжения до 4 кВ между фазами и между фазой и землей.

Вариант привода с напряжением питания 480 В может подключаться к системе питания с категорией III перегрузки по напряжению (как указано в IEC664-1). Это означает, что он может быть постоянно подключен к любой системе питания, за исключением установки вне помещения. Для установки вне помещения рекомендуется использовать дополнительную защиту от перегрузки по напряжению.

Варианты привода с напряжением 525 В и 660 В могут быть подключены к системе питания с категорией перегрузки по напряжению II. Для постоянного подключения непосредственно к промышленным системам питания необходимо обеспечить дополнительное подавление выбросов между фазами и землей. В качестве устройств подавления используют широко применяемые металлооксидные варисторы. Когда привод имеет развязывающий трансформатор, необходимости в применении таких защитных устройств нет.

Контакты реле состояния соответствуют категории перегрузки по напряжению II при напряжении 240 В.

Имеются следующие категории перенапряжения:

I	Защищенные цепи с подавлением выбросов напряжения
II	Общие системы питания зданий для электрических приборов
III	Стационарные установки с постоянным подключением питания
IV	Фидеры подвода питания к зданию (например, электросчетчики и т.п.)

6.2.4 Схемы подключения регулятора возбуждения к Mentor M25-M210

Рис. 6-5 Регулятор тока возбуждения

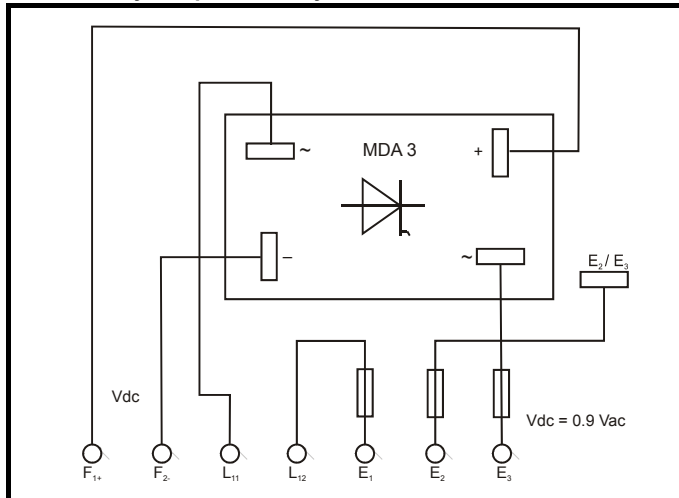


Рис. 6-6 Регулировка тока возбуждения при Vdc < 110 В

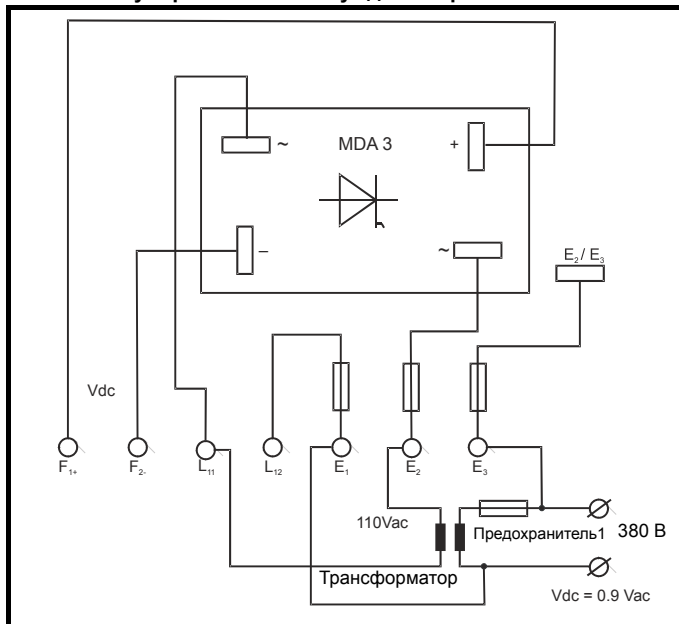
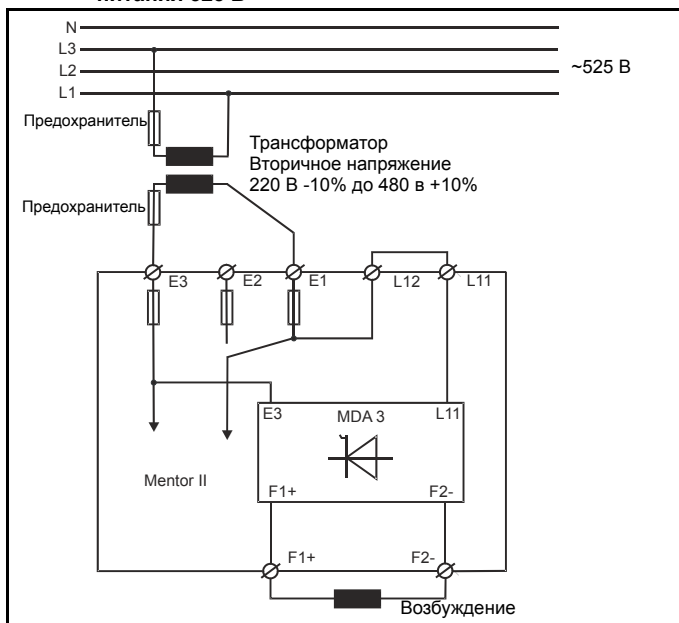


Рис. 6-7 Схема подключения к переменному напряжению питания 525 В



6.3 Нагрузочные резисторы обратной связи по току

В случае использования электродвигателя с меньшей номинальной мощностью, чем у привода, необходимо изменить коэффициент передачи обратной связи по току, для этого надо изменить токочувствительные резисторы R234 и R235 (а в случае приводов типагабарита M350 и выше - три резистора R234, R235 и R236), установленные на силовой плате. Для расчета требуемой величины сопротивления резистора нужно воспользоваться следующими формулами. Резисторы соединены *параллельно*.

Если I_{max} равен 150% от номинального тока полной нагрузки двигателя:

Для приводов моделей от M25 до M210R (с постоянным выходным током до 210 А) и печатных плат MDA75, MDA75R, MDA 210 и MDA210R:

$$R_{total} = \frac{400}{I_{max}}$$

В приводах моделей M350 и выше к печатной плате MDA6 параллельно подключены три нагрузочных резистора R234, R235 и R236:

$$R_{total} = \frac{1600}{I_{max}}$$

Пример расчета величин нагрузочных резисторов обратной связи по току

Для привода M350 и двигателя 200 А:

Выходной ток полной нагрузки (Таблица 1) равен 350 А

Максимальный ток равен 350 x 1.5 Ампер

Полное нагрузочное сопротивление:

$$R_{total} = \frac{1600}{200 \times 1,5} = 5,33 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{234}} + \frac{1}{R_{235}} + \frac{1}{R_{245}}$$

Из таблиц со стандартными номиналами резисторов найдем два значения, которые дают наилучшее приближение.

Например, если :

R234 = 12 Ом

R235 = 12 Ом

R245 = 47 Ом

Номинальная мощность каждого нагрузочного резистора в свою очередь вычисляется по формуле:

$$\text{Мощность (Вт)} = \frac{V^2}{R}$$

и если падение напряжения на трех параллельно соединенных резисторах равно 1,6 В, то выделяемая мощность равна:

$$R_{234} \text{ и } R_{235}: \frac{1,6^2}{12} = 0,213 \text{ Вт}$$

Достаточна мощность резистора 0.5 или 0.6 Вт

$$R_{245}: \frac{1,6^2}{47} = 0,055 \text{ Вт}$$

Достаточна мощность резистора 0.25 Вт

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если пульсации тока, измеренные на клемме 11, будут меньше 0.6 В (размах), то можно увеличение значения нагрузочных резисторов (при использовании программного обеспечения версии V5.1.0 (или более поздней)) в 1.6 раза. Если величины нагрузочных резисторов увеличиваются, параметр 05.29 необходимо настроить в 1.

Значения нагрузочных резисторов не следует увеличивать в 1.6 раза, если пульсации тока, измеренные на клемме 11, будут больше 0.6 В, так как привод будет работать лучше с резисторами стандартных значений.

6.4 Подключение цепей управления

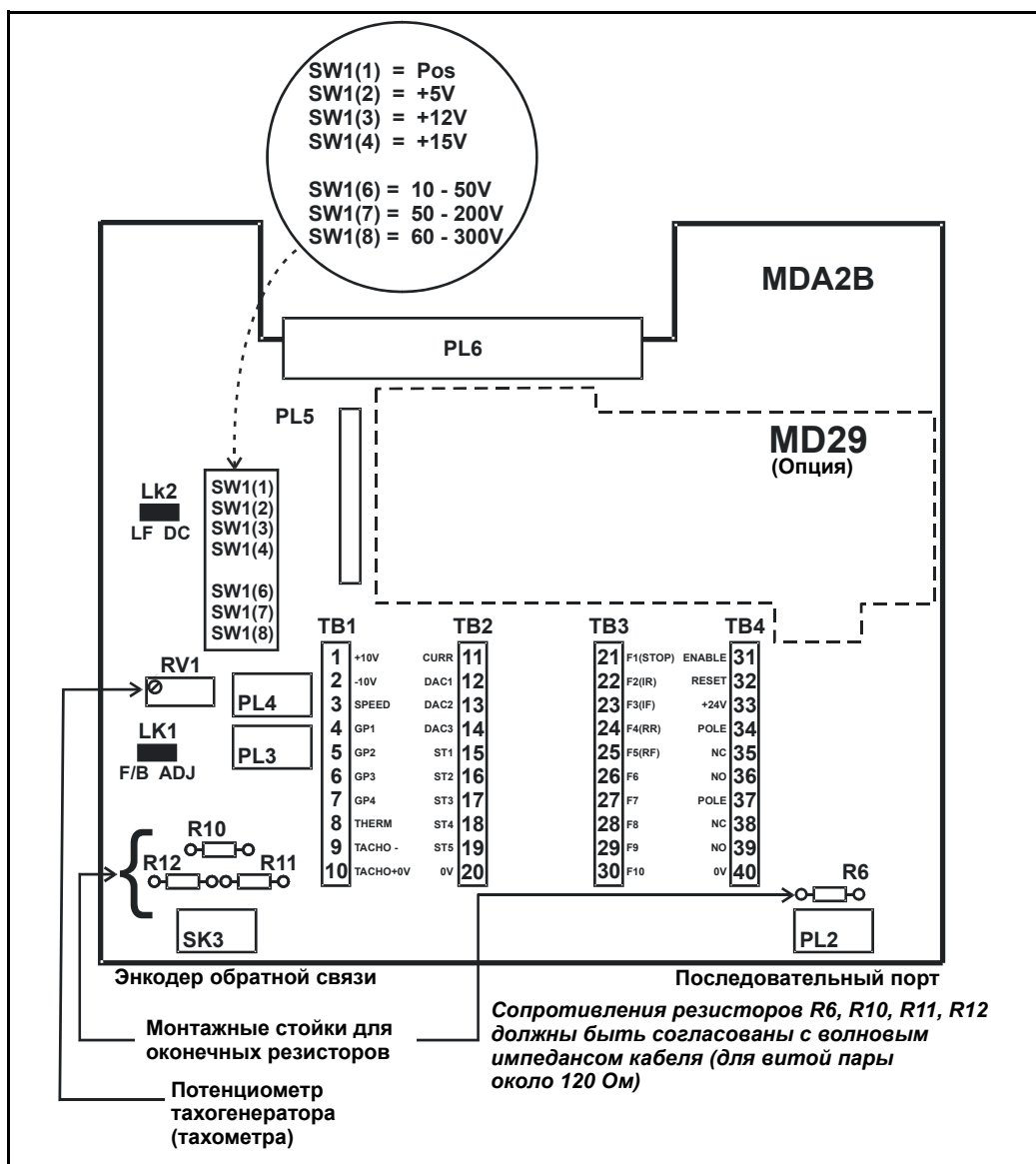
Смотрите Рис. 6-2, Рис. 6-3, Рис. 6-8 и Рис. 6-9. Смотрите также раздел 6.5 *Список клемм* на стр. 25 и раздел 6.6 *Классификация клемм* на стр. 26.

Изоляция

Схемы и клеммы управления изолированы от силовых схем только при помощи основной изоляции в соответствии с IEC 664-1. Монтажник должен гарантировать, что все внешние схемы управления защищены от прикосновения людей хотя бы одним слоем изоляции, рассчитанной на напряжение питания переменного тока.

WARNING

Рис. 6-8 Размещение основных элементов на печатной плате MDA2B версии 2



6.5 Список клемм

Клеммы расположены на печатной плате MDA2B, смотрите Рис. 6-1 и Рис. 6-8.

Клемма		Описание	Тип	Программируемая	По умолчанию
Колодка	Номер				
ТВ1	1	+10 В	Опорное питание	Нет	
	2	-10 В	Опорное питание	Нет	
	3	Задание скорости	Аналоговый вход	Да	(7.05)
	4, 5, 6, 7	Общего назначения GP1, GP2, GP3, GP4	Аналоговые входы	Да	3.18, 4.08, 1.19, 1.20
	8	Термистор двигателя (температура) (см. 10.21)	Аналоговый вход	Нет	
	9	Отрицательный вывод тахогенератора (тахометра) (см. 3.26)	Аналоговый вход	Нет	
	10	Положительный вывод тахогенератора (тахометра) (0 В)	Аналоговый вход	Нет	
	11	Ток 6.6 В пост. = 150% от Якоря	Аналоговый выход	Нет	
	12	ЦАП1	Аналоговый выход	Да	2.01
	13	ЦАП2	Аналоговый выход	Да	3.02
	14	ЦАП3	Аналоговый выход	Да	3.04
	15, 16, 17, 18, 19	ST1, 2, 3, 4, 5	Выходы с открытым коллектором	Да	1.11, 10.07, 10.13, 10.03, 10.06
	20	0 В		Нет	
ТВ3	21	F1 Разрешение работы	Цифровой вход	Нет	
	22	F2 Толчки назад	Цифровой вход	Да	0
	23	F3 Толчки вперед	Цифровой вход	Да	0
	24	F4 Реверс хода (с защелкой)	Цифровой вход	Да	0
	25	F5 Ход вперед (с защелкой)	Цифровой вход	Да	0
	26, 27, 28, 29, 30	F6, 7, 8, 9, 10	Цифровые входы	Да	0
ТВ4	31	РАЗРЕШЕНИЕ	Цифровой вход	Нет	
	32	СБРОС (см 10.35)	Цифровой вход	Нет	
	33	Питание реле +24 В		Нет	
	34	Общий полюс реле	Выход реле (ST6)	Да	10.09
	35	Размыкающий контакт (норм. замкнут)	Выход реле (ST6)	Да	10.09
	36	Замыкающий контакт (норм. разомкнут)	Выход реле (ST6)	Да	10.09
	37	Общий полюс реле	Реле готовности привода	Нет	
	38	Размыкающий контакт (норм. замкнут)	Реле готовности привода	Нет	
	39	Замыкающий контакт (норм. разомкнут)	Реле готовности привода	Нет	
	40	0 В		Нет	

PL5

Номер	Назначение	Номер	Назначение	Номер	Назначение
1	+10 В	11	Ток	21	F1
2	-10 В	12	ЦАП1	22	F2
3	Задание скорости	13	ЦАП2	23	F3
4	GP1	14	ЦАП3	24	F4
5	GP2	15	ST1	25	F5
6	GP3	16	ST2	26	F6
7	GP4	17	ST3	27	F7
8	Термистор (термореле)	18	ST4	28	F8
9	Не подключен	19	ST5	29	F9
10	0 В	20	0 В	30	F10
				31	РАЗРЕШЕНИЕ
				32	СБРОС
				33	Внешние 24 В
				34	0 В

ПРИМЕЧАН.

PL5 соответствует клеммным колодкам ТВ1, 2, 3 и 4, кроме клемм тахогенератора и реле.

6.6 Классификация клемм

6.6.1 Аналоговые выходы

Клеммная колодка TB2, клеммы от 11 до 14 включительно.
Индикация тока якоря, ток нагрузки до 5 мА.

Три не назначенных выхода, ток нагрузки до 5 мА. Диапазон выходного напряжения от -10 до +10 В.

6.6.2 Аналоговые входы

Клеммная колодка TB1, клеммы от 3 до 10 включительно.

Пять не назначенных входов, входной импеданс 100 кОм. Диапазон входного напряжения от -10 до +10 В.

Специальные входы для термистора двигателя (температура) или термостаты (уровень отключения 3 кОм, сброса примерно 1,8 кОм) и обратной связи от тахогенератора (тахометра).

6.6.3 Цифровые выходы

Клеммная колодка TB2, клеммы от 15 до 19 включительно.

Клеммная колодка TB4, клеммы от 34 до 39 включительно.

Пять не назначенных выходов с открытым коллектором.

Максимальный втекающий ток 100 мА.

Один не назначенный выход реле.

Специальный выход реле для сигнала готовности привода.

Максимальный ток реле при:

250 В переменное	2,2 А
110 В переменное	5 А
5 В постоянное	5 А

При использовании цифровых выходов с внешним питанием 24 В и внешней нагрузкой, например, обмоткой реле, параллельно нагрузке надо включать шунтирующий диод для замыкания контура разряда самоиндукции.

Не рекомендуется включать внешний источник питания при отключенном питании привода Mentor II.

6.6.4 Цифровые входы

Клеммная колодка TB3, клеммы от 21 до 30 включительно.

Клеммная колодка TB4, клеммы 31, 32.

Девять не назначенных входов, входной импеданс 10 кОм.

Сигнал разрешения привода - для обеспечения безопасности подается непосредственно на выход импульсов управления.

Задержка 30 мсек между отключением сигнала разрешения и запретом открывания тиристоров. Для обеспечения максимальной безопасности контроль разрешения работы привода внутренне заблокирован сигналами обнаружения отказа.

Разрешение работы

Вход сброса привода для внешнего управления.

Выбираемый уровень входной логики - активный высокий или активный низкий уровень. Напряжение цепи +24 В.

Возможность приема сигналов с двух энкодеров.

Входы Ход (вращение) вперед и Реверс хода (Вращение назад) с входными защелками.

6.6.5 Программируемые выходы

Клеммная колодка TB2

Клеммы от 12 до 14 включительно Аналоговые

Клеммы от 15 до 19 включительно Открытый коллектор (цифровой)

Клеммная колодка TB4

Клеммы от 34 до 36 включительно Реле

6.6.6 Программируемые входы

Клеммная колодка TB1

Клеммы от 3 до 7 включительно Аналоговые

Клеммная колодка TB3

Клеммы от 22 до 30 включительно Цифровые

6.6.7 Энкодер (импульсный тахометр) - Задание и обратная связь

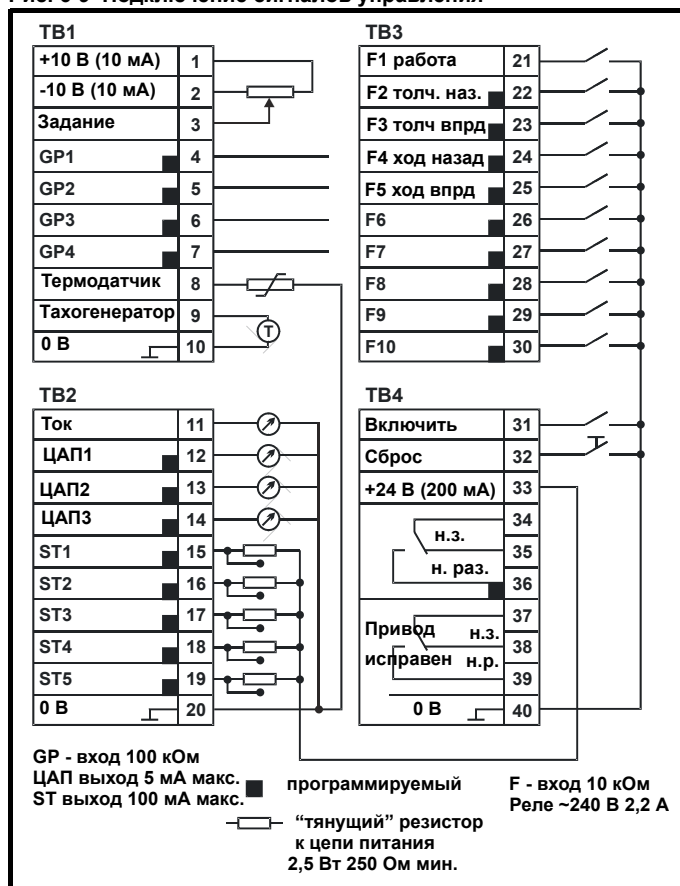
При вращении вперед импульсы канала А должны опережать импульсы канала В.

Подключения для интерфейсов:

Вывод	Энкодер		Последоват. порт
	Задание PL4	Обратная связь SK3/PL3*	PL2
1	0 В	0 В	0 В с гальванической развязкой
2	Не подключа.	Питание	/TX
3	A	A	/RX
4	/A	/A	Не подключен
5	B	B	Не подключен
6	/B	/B	TX
7	Не подключа.	Не подключа.	RX
8	C	C	Не подключен
9	/C	/C	Не подключен
10	0 В	0 В (НЕ SK3)	

- PL3 подключен параллельно с SK3
- PL4 - это 10-контактная колодка для энкодера задания.
- SK3 это 9-контактный разъем-розетка типа D для энкодера обратной связи

Рис. 6-9 Подключение сигналов управления

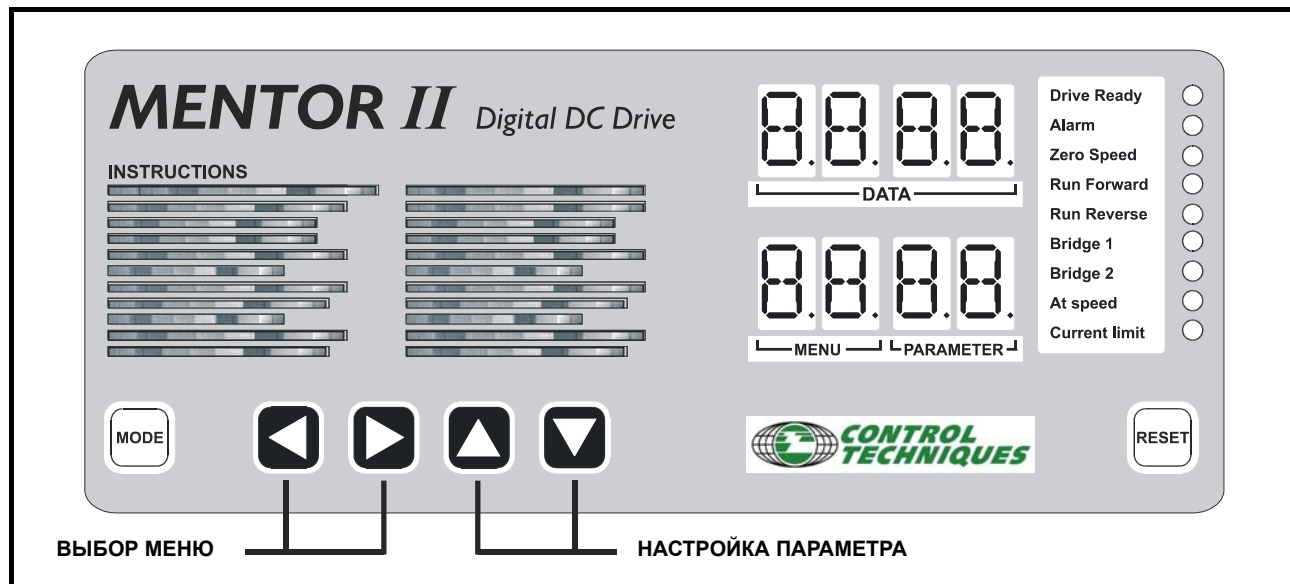


7 Процедуры эксплуатации

7.1 Кнопочная панель и дисплей

7.1.1 Кнопочная панель

Рис. 7-1 Кнопочная панель



Кнопочная панель выполняет две функции.

1. Она позволяет оператору сконфигурировать привод для соответствия его текущему применению и изменить его поведение различными способами, например, за счет изменения времен ускорения и замедления, предустановленных уровней защиты и т.д. В зависимости от правил техники безопасности регулировки можно выполнять при работающем или остановленном приводе. В случае работы привод немедленно отреагирует на введение новых настроек.
2. Она сообщает полную информацию о настройках и текущем рабочем состоянии привода, а также расширенную диагностическую информацию в случае отключения привода.

Для настройки параметров на панели имеется пять кнопок, Рис. 8-1. Используйте кнопки со стрелками *Влево/Вправо* для выбора меню (функциональная группа параметров). Номер меню выводится слева от десятичной точки в окне индекса.

Используйте кнопки со стрелками *Вверх/Вниз* для выбора параметра из текущего меню. Номер параметра выводится справа от десятичной точки в окне индекса, а значение текущего параметра отображается в окне данных.

Для доступа к регулировке значения отображаемого параметра необходимо один раз нажать кнопку MODE (Режим). Если доступ к регулировке разрешен, то значение на дисплее будет мигать.

Используйте кнопки со стрелками *Вверх/Вниз* для настройки значения. Для быстрого изменения значения нажмите кнопку и удерживайте ее нажатой.

Для выхода из режима настройки еще раз нажмите кнопку MODE (Режим).

После внесения изменений запомните значения параметров (для долговременного сохранения), иначе новые значения будут утрачены после выключения питания привода. Для запоминания настройте параметр 00 = 1 и нажмите кнопку RESET (Сброс).

7.1.2 Дисплей

1. **Индекс**
Нижний четырехзначный дисплей указывает номер меню слева от неподвижной десятичной точки и номер параметра справа.
2. **Данные**
Верхний четырехзначный дисплей указывает значение выбранного параметра. По мере изменения номеров параметров на дисплее данные по очереди отображаются значения каждого параметра. Численные параметры имеют значения в диапазонах от 000 до 255, от 000 до +1999 и от 000 до 1000. В Главе 6 описаны разные единицы измерения, например, Вольты, об/мин и т.п. Значения битовых параметров отображаются как 0 или 1 и перед ними ставится символ b. В случае целого параметра (от 0 до 255) первым знаком является символ $\square$.
3. **Индикаторы состояния**
Справа от дисплеев данных и индексов параметров находятся девять светодиодов (СИД), которые указывают обновляющуюся информацию о рабочем состоянии привода и позволяют оперативно получить основную информацию о работе.

Светится СИД	Информация
Drive ready	Питание привода включено и привод не отключился
Drive ready мигает	Произошло отключение привода
Alarm мигает	Привод находится в состоянии отключения по перегрузке или интегрирует перегрузку в зоне I x t
Zero speed	Скорость двигателя < порог нулевой скорости (программируемый)
Run forward	Двигатель работает (вращается) вперед
Run reverse	Двигатель работает назад (реверс)
Bridge 1	Включен выходной мост 1
Bridge 2	Включен выходной мост 2 (пассивен в 1-квadrантных приводах)
At speed	Двигатель работает на скорости согласно заданию скорости
Current limit	Привод работает и выдает максимальный допустимый ток

7.2 Настройка перед работой

Установите привод и выполните подключение силового электропитания и кабелей управления согласно главе 8 *Набор параметров*, и Рис. 6-2, Рис. 6-3 и Рис. 6-8. Перед попыткой включения привода следует обдумать возможность выполнения других опционных соединений и настроек.

Они описаны в представленной ниже таблице:

Действие	Ссылка
Предустановка переключки LK1 и переключателей	раздел 7.2.1
Предустановка регулируемого потенциометра, если выбрана обратная связь от тахогенератора (тахометра)	раздел 7.2.2
Настройте рабочие параметры согласно применению привода	раздел 8.1 <i>Регулировка параметров</i> на стр. 31
Автонастройка контура тока	параметр 05.09
Отрегулируйте масштаб обратной связи по возбуждению	параметр 06.11
Задайте опционный защитный код	раздел 8.2 <i>Система защиты доступа</i> на стр. 33

7.2.1 Переключки и переключатели

Переключки LK1 и LK2 и блок переключателей расположены на печатной плате MDA2B (Рис. 6-8), для доступа к ним снимите закрепленную на защелках нижнюю переднюю крышку (Рис. 6-1).

Орган	Назначение	Комментарии
LK1	Переключка калибровки потенциометра тахогенератора	
LK2	Выбор фильтра таходатчика	
SW1(1)	Полярность входной логики. На плате MDA2B есть маркировка POS. и NEG. для указания положений переключателя SW1A Pos. = 24 В (положительн.) Neg. = 0 В (отрицательная)	ВЫКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЕ ПЕРЕД ИЗМЕНЕНИЕМ НАСТРОЙКИ
SW1(2)	+5 В	Выбор питания энкодера*
SW1(3)	+12 В	Выбор питания энкодера*
SW1(4)	+15 В	Выбор питания энкодера*
SW1(6)	10 В до 50 В	Диапазон обратной связи тахогенератора*
SW1(7)	50 В до 200 В	Диапазон обратной связи тахогенератора*
SW1(8)	60 В до 300 В	Диапазон обратной связи тахогенератора*

* Нужно включить ТОЛЬКО ОДИН переключатель.

7.2.2 Потенциометр RV1

Смотрите Рис. 6-8.

Пот.-тр. Назначение

RV1 Регулировка обратной связи тахогенератора (тахометра)

Процедура регулировки

- С помощью SW1 выберите нужный диапазон тахогенератора.
- Установите LK1 в положение ADJUST (Регулировка).
- Отрегулируйте RV1, чтобы значение параметра **03.02** (Обратная связь по скорости) стало равно:

$$03.02 = \frac{10.000}{V_{\max}}$$

здесь $V_{\max}$ = Напряжение с тахогенератора при полной скорости.

- Установите переключку LK1 в положение FEEDBACK (Обратная связь) и выполните точную регулировку RV1, при этом двигатель

должен работать на скорости в диапазоне от половины до 3/4 максимальной скорости.

7.3 Приступаем к работе

Важные данные

Перед попыткой настроить привод Mentor II для работы с конкретной нагрузкой соберите следующую информацию с шильдика на электродвигателе, справочных данных изготовителя и из других источников.

Конкретные значения данных указаны здесь для использования в последующих рабочих примерах.

- Ток полной нагрузки якоря 67 А
- Напряжение якоря 500 В пост. тока
- Ток возбуждения 1.85 А
- Напряжение возбуждения 300 В пост. тока
- Базовая скорость 1750 об/мин
- Максимальная допустимая скорость при ослабленном поле 2500 об/мин

Ниже приведены примеры различных методов ввода данных обратной связи по скорости в привод.

Рабочие примеры

7.3.1 Ток якоря

Предел тока

Предел тока настраивается только в параметре **04.05**, если привод не рекуперативный, и в двух параметрах **04.05** и **04.06**, если привод рекуперативный.

Привод M75 имеет номинальный ток полной нагрузки 75 А. Значение по умолчанию параметра **04.05** (и **04.06**) (равное 1000) обеспечивает предел максимального тока в 150% от тока полной нагрузки, то есть этот предел будет равен $1.5 \times 75 = 112.5$ А.

Ток полной нагрузки для выбранного электродвигателя равен 67 А, а его максимальный предел тока равен 150%, что типично, поэтому максимальный выдерживаемый им ток равен 100,5 А.

Соответственно, привод нужно настроить на этот предел, иначе электродвигатель может выйти из строя. Рассчитайте отношение величин:

$$\frac{\text{Ток двигателя с полной нагрузкой}}{\text{Номинал привода}} = \frac{67}{75} = 0,89$$

Значение полного диапазона параметра предела тока, соответствующее 150% от тока полной нагрузки двигателя, равно 1000. Фактическая настройка параметра предела тока, таким образом, должна быть равна:

$$1000 \times 0.89 = 890$$

настройте **04.05** = 890.

Если система привода рекуперативная, то

настройте также **04.06** = 890.

ПРИМЕЧАН.

Разрешение величины тока

Номинальный ток выбранного привода обычно больше номинального тока двигателя, но он не должен быть намного больше. Желательно выбирать отношение номиналов двигателя и привода не менее 2/3 (значение параметра предела тока равно 600). В случае более низкого значения отношения низкое разрешение обратной связи по току не позволит добиться хорошего управления в контуре тока.



Хотя разрешение полного диапазона можно изменить путем изменения нагрузочных токоизмерительных резисторов в токовом трансформаторе привода, при этом будет создан нестандартный привод, который нельзя поставить со склада. Опасность состоит в том, что такой привод может быть заменен стандартным приводом с тем же самым значением номинального тока; в этом случае двигатель может выйти из строя. Поэтому все изменения такого характера в конфигурации привода необходимо всегда подробно описывать в документации, а сам нестандартный привод необходимо неким образом четко и ясно промаркировать.

Перегрузка тока I x t

Предел, с которого начинается интеграция степени перегрузки по току I x t, хранится в параметре **05.06** и обычно равен 105%. Значение полного диапазона параметра равно 1000, что соответствует 150%, так что:

$$\text{порог } 05.06 = \frac{105 \times 1000}{150} = 700$$

Это значение, как и предел тока, необходимо отрегулировать для учета фактического тока полной нагрузки электродвигателя, для этого надо применить множитель, уже рассчитанный для предела тока, а именно 0,89. Поэтому фактическое значение, необходимое для данной комбинации электродвигателя и привода, равно:

$$700 \times 0.89 = 623$$

настройте **05.06** = 623.

Доступ к этим параметрам

Для доступа к этим параметрам и настройки их значений выберите параметр 00 и введите 200. Это открывает доступ ко всем требуемым параметрам.

7.3.2 Обратная связь по скорости

Обратная связь по напряжению на якоре

Для обратной связи по напряжению на якоре настройте **03.13** = 1. Для практических применений разрешается небольшой припуск в 2% или 3% выше значения напряжения с шильдика. Для напряжения якоря 500 В настройте параметр **03.15** = 510 или 520.

Аналоговая обратная связь по скорости

В случае сигнала обратной связи с аналогового тахогенератора (тахометра) настройте параметр **03.13** = 0 (значение по умолчанию). Значения по умолчанию коэффициентов усиления пропорционального и интегрального звеньев регулятора контура скорости обычно удовлетворительно работают в случае аналоговой обратной связи. В зависимости от характерного поведения нагрузки в вашей установке может потребоваться регулировка для достижения оптимальных динамических характеристик и удержания скорости.

Обратная связь по скорости с энкодера (импульсного тахометра)

Для обратной связи с энкодера (импульсного тахометра) настройте параметр **03.12** = 1.

Масштабный параметр **03.14** необходимо отрегулировать в соответствии с количеством импульсов на оборот (PPR) энкодера и целевой максимальной скоростью электродвигателя в об/мин:

$$03.14 = 750 \times 106 / \text{PPR} \times \text{Макс. об/мин} :$$

$$03.14 = \frac{750 \times 10^6}{\text{PPR} \times (\text{Макс. обороты})}$$

Например,

Энкодер (импульсный тахометр) 240 имп/об
Номинальная максимальная скорость двигателя 1750 об/мин
Необходимая максимальная скорость двигателя 1710 об/мин

$$03.14 = \frac{750 \times 10^6}{240 \times 1710} = 1827$$

ПРИМЕЧАНИЕ.

При использовании этого типа датчика обратной связи необходимо учесть несколько дополнительных факторов. Этот прибор должен быть двухканального импульсного квадратного типа с выходными каскадами буферных линейных усилителей (с применением драйверов линии RS485). Напряжение питания для энкодера с платы привода Mentor II можно задать равным 5 В, 12 В или 15 В с помощью красного микропереключателя DIP на печатной плате MDA2B (Смотрите Рис. 6-8). Этот источник питания может выдать ток до 300 мА. Этот источник питания не изолирован от привода.

Нагрузочные согласующие резисторы линии передачи данных необходимо установить на монтажных столбиках (стойках), предусмотренных в нижнем левом углу печатной платы, Рис. 6-8. Эти резисторы позволяют устранить отражение сигналов в линии и снижают уровень шума и наводок, поступающих на дифференциальный приемник сигналов с линии в приводе.

Когда используется энкодер (импульсный тахометр), следует отрегулировать коэффициенты усиления звеньев P и I

(пропорционального и интегрального) контура скорости на следующие начальные рекомендуемые значения

$$03.09 = 15$$

$$03.10 = 5$$

Разъем для подачи маркерных импульсов необходим только в том случае, если привод используется там, где требуется управление положением, например, синхронизация вращения нескольких двигателей или ориентация вала. Если используются маркерные импульсы, то энкодер должен иметь 1024 импульсов на оборот.

7.3.3 Ток возбуждения

Прежде всего разрешите работу регулятора тока возбуждения. Настройте параметр **06.13** = 1.

Диапазон тока

Привод Mentor II M75 обеспечивает диапазон максимального тока возбуждения либо до 2 А, либо до 8 А, пожалуйста, смотрите таблицу в описании параметра **06.11**. В этом примере максимальный ток возбуждения равен 1,85 А. Этот ток >1.5 А и <2 А.

Настройте **06.11** = 204 для выбора правильного диапазона.

Максимальный ток возбуждения

Значение полного диапазона параметра максимального тока возбуждения **06.08** равно 1000. В рассматриваемом нами примере максимальный ток возбуждения равен 1,85 А. Настройка значения параметра **06.08** равна:

$$\frac{\text{Макс. ток возбуждения}}{\text{Диапазон тока возбуждения}} = \frac{1,85}{2,00} \times 1000 = 925$$

Ослабление поля

Поскольку в этом конкретном примере ослабление поля не используется, настройте **06.07** = 1000 (по умолчанию). Подробное описание процедуры настройки и расчета ослабления поля приведено в разделе 7.3.4 *Ослабление поля*.

Режим экономии поля

Для применений, в которых привод может находиться на нулевой скорости без нагрузки (то есть двигатель остановлен, но в режиме ожидания работы) предусмотрены меры экономии тока возбуждения поля. Пользователь может настроить это значение сниженного тока возбуждения (параметр **06.09**) и длительность времени до снижения тока возбуждения (параметр **06.12**).

Для использования режима экономии поля необходимо выполнить следующие настройки:

Разрешить таймаут экономии поля -настройте **06.15** = 1

Ток экономии поля

Предположим, что выбранное значение сниженного тока возбуждения поля равно 0,5 А:

$$\frac{\text{Сниженный ток возбуждения}}{\text{Макс. ток возбуждения}} = \frac{0,5}{1,85} \times 1000 = 270$$

Настройте **06.09** = 270

Для проверки режима экономии временно настройте таймаут экономии поля **06.12** на 2 секунды (**06.12** = 2). Запретите работу привода и проверьте текущее значение параметра **06.03**. Через две секунды после запрета работы привода вы увидите, как параметр **06.03** уменьшится до настроенного значения параметра **06.09**.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Внутренний регулятор возбуждения

Если привод Mentor II поставлен в комплекте с внутренним регулятором возбуждения, то режим экономии поля находится под автоматическим управлением программного обеспечения и не требуется внешний переключатель управления полем ON-OFF (Вкл-Выкл), Рис. 6-2 и Рис. 6-3. Замкните клеммы L11 и L12 перемычкой с необходимым сечением провода.

7.3.4 Ослабление поля

В нашем примере максимальное напряжение на якоре равно 500 В пост. тока. Если требуется ослабление поля, то типичная практическая настройка для точки пересечения противо-ЭДС **06.07** должна быть на 15-20 В ниже максимального напряжения на якоре. Для примера настроим **06.07** = 480.

По мере уменьшения напряжения поле начнет линейно уменьшаться до значения, настроенного в параметре **06.10**. Поскольку настройка параметра обратной связи по току возбуждения **06.11** в этом примере равна 204 - диапазон 2 А - то минимум будет выбранной долей от него. Предположим, что выбрано 90%. Тогда:

$$\frac{\text{Выбранное значение}}{\text{Настройка обратной связи}} = \frac{0,9}{2,0} = 0,45$$

Настройка минимального тока возбуждения равна:

$$\mathbf{06.10} = 0.45 \times 1000 = 450$$

Для правильной работы режима ослабления тока необходима обратная связь по скорости (обратная связь по напряжению на якоре не может обеспечить надежное управление). Поэтому параметр **03.13** нужно настроить на 0 для тахометра обратной связи постоянного или переменного тока, а масштаб скорости **03.16** нужно настроить в 250, что соответствует максимальной допустимой скорости двигателя 2500 об/мин. После этого параметр **03.03** будет правильно считывать фактическую скорость двигателя в об/мин.

Если будет использоваться энкодер (импульсный тахометр), то параметр **03.12** нужно настроить на 1, и необходимо соответственно настроить параметр масштаба энкодера **03.14**. Значение параметра **03.14** зависит от :

Максимальной требуемой скорости двигателя и
Количество импульсов на один оборот энкодера (импульсного тахометра).

7.3.5 Автонастройка контура регулятора тока

ПРИМЕЧАНИЕ

Следующая процедура является опционной и ее не нужно выполнять для большинства применений привода. Однако, если требуется получить оптимальные динамические характеристики, то контур тока, который является самым внутренним контуром регулятора, необходимо настроить так, чтобы внешний контур регулятора (например, контур скорости) мог правильно работать. Динамика контура тока определяется в основном электрическими характеристиками конкретного двигателя. Привод Mentor II оснащен встроенной процедурой автоматической настройки.

Прежде всего, ротор двигателя необходимо остановить либо обмотку возбуждения нужно отсоединить, чтобы привод мог выдать ток в якорь и определить электрические параметры якоря. Ротор двигателя не должен вращаться во время процедуры автонастройки. (Обычно при отключенной обмотке возбуждения ротор двигателя параллельного возбуждения не вращается).

Модели привода Mentor II от M25 до M210 содержат внутренний регулятор возбуждения и в них не нужно отсоединять обмотку возбуждения.

Процедура автонастройки

1. Включите питание привода
2. Настройте параметр **00** = 200 для удовлетворения требований защиты доступа.
3. Настройте **05.09** = 1
4. Разрешите работу привода, соединив клемму TB4-31 с 0 В).
5. Перед отсоединением привода выполните процедуру сохранения значений параметров. Процедура самонастройки изменяет значения параметров от **05.12** до **05.15** (процедура сохранения описана в разделе *Как сохранить новое записанное значение* на стр. 32).
6. Привод также имеет режим выполнения непрерывной автонастройки за счет настройки параметра **05.27**, который позволяет регулировать коэффициенты усиления контура тока для оптимизации характеристик контура тока в случае условий изменяющейся нагрузки.

7.3.6 Определяемые пользователем параметры

Хотя настройки следующих параметров являются опционными, их рекомендуется выполнить, поскольку после этого пользователь сможет просматривать различные важные параметры привода в одном меню и ему не надо будет искать их в различных меню. Все эти важные параметры собираются вместе в меню 00.

Параметр	Величина привода	Настройка	Доступ как к
11.01	Напряжение якоря	03.04	00.01
11.02	Ток якоря	05.02*	00.02
11.03	Обороты двигателя	03.03	00.03
11.04	Задание скорости	01.02	00.04
11.05	Напряжение переменного электропитания	07.06	00.05

* Непосредственные показания тока якоря можно считать в параметре **05.02**, если в параметре **05.05** настроен соответствующий масштабный коэффициент. Используя для привода M75 те же самые значения, как раньше, мы получим настройку для этого случая 150% от 75 А, **05.05** = 113.

Для сохранения параметров конфигураций двигателя и привода выполните процедуру сохранения значений параметров перед отсоединением привода; смотрите раздел *Как сохранить новое записанное значение* на стр. 32.

8 Набор параметров

Указатель разделов

8.1 Регулировка параметров

8.2 Система защиты доступа

8.3 Указатель параметров

8.4 Описания параметров

Меню 01	Задание скорости
Меню 02	Рампы
Меню 03	Выбор обратной связи и контур скорости
Меню 04	Выбор и пределы тока
Меню 05	Контур регулятора тока
Меню 06	Управление полем (возбуждением)
Меню 07	Аналоговые входы-выходы
Меню 08	Цифровые входы
Меню 09	Выходы состояния
Меню 10	Логика состояния и диагностическая информация
Меню 11	Различные параметры
Меню 12	Программируемые компараторы
Меню 13	Цифровая синхронизация

8.5 Логические схемы меню

ПРИМЕЧАН.

Доступные диапазоны и единицы для значения фактических параметров приведены в указателе, Рис. 8-3, и в описаниях, Рис. 8-4. Те параметры, для которых не указано никакого диапазона, являются битовыми параметрами. В описаниях по мере необходимости приведены комментарии или объяснения смысла параметров.

8.1 Регулировка параметров

8.1.1 Набор параметров

Все параметры можно разделить на два основных типа - численные (фактические) параметры, например, скорость и ускорение, и цифровые или битовые параметры. Численные значения сравнимы с переменными потенциометрами, используемыми в чисто аналоговых приводах. Однако они гораздо более точные и у них нет никакого дрейфа от значения уставки. Битовые значения сравнимы с переключателями или переключателями, выполняющими функцию Иключающего ИЛИ.

Все параметры независимо от их типа являются параметрами либо только для чтения (Read Only - RO), либо для чтения и записи (Read-Write - R/W).

Весь набор параметров, которыми оснащены приводы Mentor II, делятся также на две функциональные группы для упрощения управления и эксплуатации.

Те параметры, которые необходимы при выполнении

пусконаладочных работ и настройки привода, можно вызывать в любой момент при включенном питании привода, они называются видимыми параметрами.

Вторая группа содержит невидимые параметры, они названы так потому, что при уровне защиты доступа 1 они не появляются на индексном дисплее, даже если их вызывать. Эти параметры требуются для тонкой настройки работы привода, например, в технологической системе, обычно совместно с еще одним или несколькими приводами такого же самого или другого типа.

8.1.2 Видимые и невидимые параметры

Видимые параметры, как RO, так и R/W, всегда доступны для считывания, если питание привода включено. Видимые параметры чтения-записи (R/W) обычно защищены одним или несколькими уровнями защиты и их нельзя изменить до тех пор, пока не будут введены правильные коды доступа. Обычно это защита уровня 1, если вы не установили более высокий уровень защиты.

Для невидимых параметров всегда требуется код защиты доступа уровня 2, либо код защиты уровня 3 (если настроить). После ввода правильного кода (кодов) невидимые параметры RO доступны для считывания, а невидимые параметры R/W доступны для записи.

Видимые и невидимые параметры по-разному обозначаются в тексте и на схемах логики управления для меню 1-9 и 12. Номера видимых параметров всегда указываются простым шрифтом, например, 01.01, а номера невидимых параметров указываются курсивом, например, 01.01.

8.1.3 Организация параметров

Параметры организованы в функционально подобранные комплекты, так называемые меню, так что доступ к любому отдельному параметру производится логически просто и быстро. Все меню перечислены в начале раздела 8.2.

8.1.4 Регулировка

Вы можете выбрать любое меню и любой *видимый* параметр, и его значение будет отображаться на дисплее, так что вы можете считывать его без введения какого-либо кода защиты. При изменении значения параметра применяется точно такая же процедура, за исключением того, что обычно необходимо ввести код защиты доступа.

Вы можете выбрать любое меню и любой *невидимый* параметр, и его значение будет отображаться на дисплее для считывания и записи, если вы введете правильный код защиты.

Каждый раз, когда пользователь возвращается к меню (в текущем сеансе работы после включения питания привода) программа немедленно выводит последний параметр, который пользователь ранее выбирал в этом меню. Это очень удобно при совершении ряда регулировок в конкретной группе параметров.

8.1.5 Доступ к параметрам

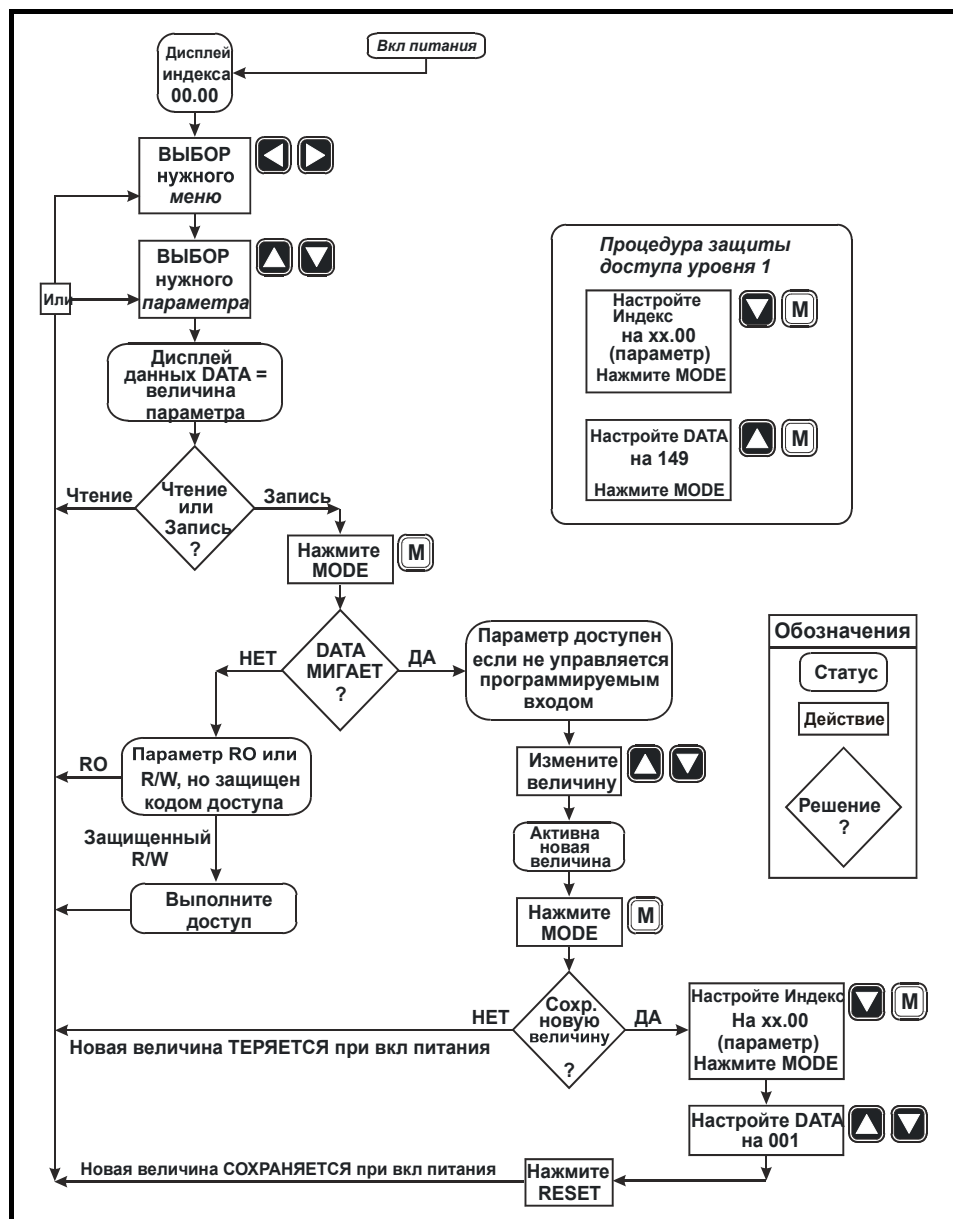
Первоначально после первого включения питания привода, если защита уровня 3 еще не установлена, то сразу же имеется доступ по записи к небольшой группе видимых параметров - смотрите раздел 8.2 *Система защиты доступа* и обзорную схему логики управления А.

Если настроен уровень защиты доступа 3, то все параметры всегда защищены от доступа.

8.1.6 Процедура

Процедура выбора и изменение параметра показана на Рис. 8-1 и описана в следующем разделе. Она также описана на кнопочной панели.

Рис. 8-1 Регулировка параметров защита доступа уровня 1



Процедуры для выбора и изменения параметров

Действие	Кнопки	Дисплей
Выбор меню	Влево или Вправо	Индексный слева от десятичной точки
Выбор параметра	Вверх или Вниз	Индексный справа от десятичной точки
Только чтение		Данных
Изменить значение, только если дисплей мигает	MODE, затем Вверх или Вниз	Данных
Ввод нового значения	MODE	Данных

Для большинства параметров привод принимает и использует введенное значение и двигатель немедленно реагирует на новое значение параметра. Исключением являются параметры скорости связи в бодах (11.12), режима последовательной связи (11.13), назначения порога 1 (12.07) и назначения порога 2 (12.12). Чтобы привод работал с измененными параметрами в этом случае после записи нового значения необходимо нажать кнопку RESET.

Однако все новые значения не сохраняются и будут утеряны после

отключения питания.

Кнопочная панель всегда готова к выбору другого меню или параметра. Описанная ниже процедура СОХРАНЯЕТ значения всех параметров, измененных со времени после предыдущего сохранения.

Как сохранить новое записанное значение

Действие	Кнопки	Дисплей
Нажмите Вниз	Вниз	пока на индексном не появится xx.00
	MODE, затем Вверх или Вниз	Данных, настроить = 001
Нажмите RESET		

Значение сохраняется

8.1.7 Значения настроек по умолчанию

Для возвращения настроек в приводе в заводские значения по умолчанию настройте параметр X.00 в значение:

233 для 4-квадрантного привода

255 для 1-квадрантного привода

и нажмите кнопку RESET

8.2 Система защиты доступа

После выбора номера параметра и нажатия кнопки MODE (Режим)

- Если данные параметра мигают, то пользователь может изменить значение, ЕСЛИ ТОЛЬКО параметр уже не был сконфигурирован на управление от программируемого входа.
- Если данные не мигают, то либо параметр является параметром только чтения (RO), или, если это параметр записи-чтения (R/W), то он защищен от доступа. Ниже описана процедура для получения доступа к параметрам, защищенных кодом защиты уровня 1.

Если после применения кода защиты уровня 1 доступ к параметру не открывается, то параметр защищен кодом защиты уровня 3.

Видимые параметры всегда доступны пользователю только для считывания (чтения). Пока не введен код защиты уровня 1, большинство параметров записи-чтения недоступны для записи.

Исключение составляет - при условии, что не установлена защита уровня 3 - группа из 24 параметров в меню 1-6 и еще параметры от 11.01 до 11.10, которые сразу же доступны для записи.

8.2.1 Включение питания

К следующим видимым параметрам сразу же разрешен доступ, они НЕ защищены уровнями защиты доступа 1 и 2

01.05	Задание толчков
01.06	Максимальная скорость вперед
01.09	Максимальная скорость назад
01.11	Задание ВКЛ
01.12	Селектор реверса
01.13	Селектор толчков
02.04	Ускорение вперед 1
02.05	Замедление вперед 1
02.06	Замедление назад 1
02.07	Ускорение назад 1
03.09	Усиление звена Р (пропорциональн) контура скорости
03.10	Усиление звена I (интегрального) контура скорости
03.11	Усиление звена D (дифференциал.) контура скорости
03.14	Масштаб энкодера обратной связи
03.15	Максимальное напряжение на якоре
03.16	Максимальная скорость (масштаб об/мин)
03.17	Компенсация IR
04.05	Предельный ток моста 1
04.06	Предельный ток моста 2
05.05	Максимальный ток (масштабированный)
06.06	Компенсация IR 2
06.07	Уставка противоЭДС
06.08	Максимальный ток возбуждения 1
06.10	Минимальный ток возбуждения

и параметры 11.01 до 11.10 - меню пользователя 00

Для остальных параметров:

- Параметры только чтения (RO) доступны для чтения.
- Параметры чтения-записи (R/W) доступны только по чтению, пока не введен код защиты уровня 1.

8.2.2 Защита уровня 1 для доступа к видимым параметрам чтения-записи (Рис. 8-1)

- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в нуль
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи 149 в данные (код защиты уровня 1)
- Нажмите *MODE (Режим)*

Теперь открыт доступ к видимым параметрам RW для записи новых значений.

8.2.3 Защита уровня 2 для доступа к невидимым параметрам чтения-записи

- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в нуль
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи 200 в данные (код защиты уровня 2)
- Нажмите *MODE (Режим)*

Все параметры RW теперь доступны для записи новых значений.

Можно считывать параметры RO.

8.2.4 Как разрешить и запретить свободный доступ ко ВСЕМ параметрам

Как **отменить** защиту доступа:

- Включите питание
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в нуль
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи 200 в данные (код защиты уровня 2)
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* и *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в 11.17
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вниз* для записи 0

Если теперь параметры *сохранить* (смотрите раздел *Как сохранить новое записанное значение* на стр. 32), то теперь не будет **никакой защиты** ни одного параметра.

Как **восстановить** защиту доступа:

Повторите выполнение процедуры, описанной в разделе 8.2.4, но настройте параметр 11.17 = 149 и выполните *сохранение* (смотрите раздел *Как сохранить новое записанное значение* на стр. 32).

8.2.5 Защита уровня 3

Для пользователя доступен дополнительный личный код защиты уровня 3. Пользователь сам выбирает этот код в диапазоне от 1 до 255 КРОМЕ кода 149 (код защиты уровня 1). Если применить этот код, то в результате будет запрещен доступ ко всем параметрам, пока код защиты уровня 3 не будет введен до ввода кода уровня 1 или уровня 2.

Как **назначить** защитный кодовый номер уровня 3:

- Включите питание
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в нуль
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи 200 в данные (код защиты уровня 2)
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* и *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в 11.17. На дисплее данных будет 149
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи любого трехзначного числа от 1 до 255 в поле данных (кроме 149 - кода защиты доступа уровня 2)
- Нажмите *MODE (Режим)*
- *Сохраните* (смотрите раздел *Как сохранить новое записанное значение* на стр. 32)

Теперь запрещен любой доступ к любому параметру, нельзя даже считывать их значения, пока не будет введен назначенный код защиты уровня 3.

Доступ к коду защиты уровня 3:

- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* и *Вверх* или *Вниз* для настройки индекса в 0
- Нажмите *MODE (Режим)*
- Нажмите стрелку *Вверх* или *Вниз* для записи назначенного кода в данные (код защиты уровня 3)
- Нажмите *MODE (Режим)*

Теперь пользователь имеет доступ с уровнем защиты 1 и уровнем защиты 2, в зависимости от того, который из них был введен ранее.

8.3 Указатель параметров

В указателе параметров перечислены 16 меню, после которых показаны основные данные для каждого параметра набора параметров привода Mentor II, организованные по меню. Подробное описание параметров приведено в разделе 8.6 *Полные описания параметров* на стр. 48.

8.3.1 Список меню

Меню	Описание
00	Меню пользователя - для обеспечения быстрого доступа к часто используемым параметрам
01	Задание скорости - выбор источника и пределов
02	Рампы ускорения и замедления
03	Выбор обратной связи и контур скорости
04	Ток - выбор и пределы
05	Контур регулятора тока
06	Контур регулятора возбуждения
07	Аналоговые входы и выходы
08	Логические (цифровые) входы
09	Выходы состояния
10	Логика состояния и диагностическая информация
11	Различные параметры
12	Программируемые компараторы
13	Цифровая синхронизация
14	Настройка системы MD29
15	Меню приложений 1
16	Меню приложений 2

8.3.2 Параметры - названия, диапазоны и значения по умолчанию

Ссылки в скобках (xx.xx) в столбце "По умолчанию" указаны для параметров, значения которых зависят от других параметров.

Если параметр показан **жирным** шрифтом, то к нему имеется свободный доступ СРАЗУ после включения питания.

Параметры в конце каждого списка меню, показанные *курсивом*, являются невидимыми. Смотрите раздел 8.1 *Регулировка параметров* и раздел 8.2 *Система защиты доступа*.

8.4 Параметры Mentor, которыми нельзя управлять с аналогового входа

ВСЕ параметры только для чтения

ВСЕ битовые параметры

ВСЕ параметры с диапазоном значений 0-255

Кроме того, параметры

2.02 до 2.12

3.15, 3.16

5.05

6.21

7.08 до 7.23

8.12 до 8.20

9.07, 9.09, 9.13, 9.15, 9.19, 9.21, 9.23, 9.25

11.01 до 11.10, 11.18, 11.19, 11.20

12.03, 12.07, 12.08, 12.12

13.14

15.01 до 15.05

15.60, 15.61, 15.62, 15.63

16.01 до 16.05

8.5 Описания параметров

В описаниях параметров используются следующие условные сокращения:

RW Чтение/Запись

RO Только чтение

Bit Параметр (битовый) только с двумя значениями, 0 и 1

Bi Биполярный - может принимать положительные и отрицательные значения

Uni Однополярный - может принимать только положительные значения

Int Целые значения

В описаниях параметров используются следующие условные символы:

⇒ значение по умолчанию

⇄ диапазон значений

Единицы измерения показаны в нижней правой ячейке

8.5.1 Меню 00: Библиотека пользователя - смотрите меню 11

Содержит 10 параметров (00.01 до 00.10). Пользователь может настроить параметры 11.01 до 11.10 на номера любых параметров, которые чаще всего требуются или используются. Такие параметры можно очень быстро вызвать с помощью соответствующих номеров от 00.01 до 00.10, при этом не надо вызывать различные меню.

8.5.2 Меню 01: Задание скорости - выбор источника и пределов

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
01.01	Задание скорости до сдвига	±1000	RO	
01.02	Задание скорости после сдвига	±1000	RO	
01.03	Задание перед рампой	±1000	RO	
01.04	Сдвиг	±1000	RW	+ 000
01.05	Задание толчков	±1000	RW	+ 050
01.06	Максимальная скорость вперед	0 до +1000	RW	+1000
01.07	Минимальная скорость вперед	0 до +1000	RW	+ 000
01.08	Минимальная скорость назад	-1000 до 0	RW	+ 000
01.09	Максимальная скорость назад (4 кв)	-1000 до 0	RW	- 1000
	(1 кв)	-1000 до 0	RW	000
01.10	Селектор биполярного задания (4 кв)	0 или 1	RW	1
	(1 кв)	0 или 1	RW	0
01.11	Задание ВКЛ	0 или 1	RW	0
01.12	Селектор реверса	0 или 1	RW	0
01.13	Селектор толчкового режима	0 или 1	RW	0
01.14	Селектор задания 1	0 или 1	RW	0
01.15	Селектор задания 2	0 или 1	RW	0
01.16	Блокировка нулевого задания	0 или 1	RW	0
01.17	Задание 1	±1000	RW	(07.15)
01.18	Задание 2	±1000	RW	+ 300
01.19	Задание 3	±1000	RW	(07.13)
01.20	Задание 4	±1000	RW	(07.14)

8.5.3 Меню 02: Рампы ускорения и замедления

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
02.01	Задание после рампы	±1000	RO	
02.02	Рампа разрешена	0 или 1	RW	1
02.03	Рампа удерживается	0 или 1	RW	0
02.04	Ускорение вперед 1	0 до 1999	RW	+ 050
02.05	Замедление вперед 1	0 до 1999	RW	+ 050
02.06	Замедление назад 1 (4 кв)	0 до 1999	RW	+ 050
	(1 кв)	0 до 1999	RW	000
02.07	Ускорение назад 1 (4 кв)	0 до 1999	RW	+ 050
	(1 кв)	0 до 1999	RW	000
02.08	Ускорение вперед 2	0 до 1999	RW	+ 100
02.09	Замедление вперед 2	0 до 1999	RW	+ 100
02.10	Замедление назад 2 (4 кв)	0 до 1999	RW	+ 100
	(1 кв)	0 до 1999	RW	000
02.11	Ускорение назад 2 (4 кв)	0 до 1999	RW	+ 100
	(1 кв)	0 до 1999	RW	000
02.12	Величина рампы толчков	0 до 1999	RW	+ 100
02.13	Рампа толчков разрешена	0 или 1	RW	0
02.14	Селектор ускорения вперед	0 или 1	RW	0
02.15	Селектор замедления вперед	0 или 1	RW	0
02.16	Селектор замедления назад	0 или 1	RW	0
02.17	Селектор ускорения назад	0 или 1	RW	0
02.18	Селектор общей рампы	0 или 1	RW	0
02.19	Масштаб рампы (x 10)	0 или 1	RW	0

8.5.4 Меню 03: Обратная связь по скорости - Выбор и контур скорости

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
03.01	Итоговое задание скорости	±1000	RO	
03.02	Обратная связь по скорости	±1000	RO	
03.03	Обратная связь по скорости (об/мин)	±1999	RO	
03.04	Напряжение на якоре	±1000	RO	
03.05	IR-компенсация ошибки выхода	±1000	RO	
03.06	Ошибка скорости	±1000	RO	
03.07	Выход контура скорости	±1000	RO	
03.08	Интеграл ошибки скорости	±1000	RO	
03.09	Усиление П-звена контура скорости	0 до 255	RW	080
03.10	Усиление И-звена контура скорости	0 до 255	RW	040
03.11	Усиление Д-звена контура скорости	0 до 255	RW	0
03.12	Селектор цифровой обратной связи	0 или 1	RW	0
03.13	Селектор аналоговой обратной связи по напряжению якоря	0 или 1	RW	0
03.14	Масштаб энкодера обратной связи	0 до 1999	RW	+ 419
03.15	Максимальное напряжение на якоре	0 до 1000	RW	+ 600
03.16	Максимальная скорость (масштаб об/мин)	0 до 1999	RW	+1750
03.17	Компенсация IR	0 до 255	RW	000
03.18	Жесткое задание скорости	±1000	RW	(07.11)
03.19	Селектор жесткого задания скорости	0 или 1	RW	0
03.20	Селектор падения IR	0 или 1	RW	0
03.21	Селектор выходной рамп	0 или 1	RW	1
03.22	Точный сдвиг скорости	0 до 255	RW	128
03.23	Порог нулевой скорости	0 до 255	RW	16
03.24	Источник дифференциального звена Д	1 до 3	RW	1
03.25	Фильтр ошибки скорости	0 до 255	RW	128
03.26	Вход тахогенератора	±1000	RO	
03.27	Зарезервирован			
03.28	Усиление пропорционального звена х4	0 или 1	RW	0
03.29	Усиления контура скорости / 8	0 или 1	RW	0

8.5.5 Меню 04: Ток - выбор и пределы

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
04.01	Задание тока	±1000	RO	
04.02	Итоговое задание тока	±1000	RO	
04.03	Предел тока при перебеге провала	±1000	RO	
04.04	Предел тока (точка начала ослабления)	0 до 1000	RW	+1000
04.05	Предельный ток моста 1	0 до 1000	RW	+1000
04.06	Предельный ток моста 2	0 до 1000	RW	+1000
04.07	Предел тока 2	0 до 1000	RW	+1000
04.08	Задание момента	±1000	RW	+ 000
04.09	Сдвиг тока	±1000	RW	+ 000
04.10	Селектор предела тока моста 2	0 или 1	RW	0
04.11	Селектор сдвига тока	0 или 1	RW	0
04.12	Бит режима 0	0 или 1	RW	0
04.13	Бит режима 1	0 или 1	RW	0
04.14	Разрешен квадрант 1	0 или 1	RW	1
04.15	Разрешен квадрант 2 (4 кв)	0 или 1	RW	1
	(1 кв)	0 или 1	RW	0
04.16	Разрешен квадрант 3 (4 кв)	0 или 1	RW	1
	(1 кв)	0 или 1	RW	0
04.17	Разрешен квадрант 4 (4 кв)	0 или 1	RW	1
	(1 кв)	0 или 1	RW	0
04.18	Разрешить автоизменение предела тока моста 2	0 или 1	RW	0
04.19	Таймер предела тока	0 до 255	RW	000
04.20	Порог ослабления тока 1	0 до 1000	RW	+1000
04.21	Порог ослабления тока 2	0 до 1000	RW	+1000
04.22	Наклон ослабления тока 1	0 до 255	RW	000
04.23	Наклон ослабления тока 2	0 до 255	RW	000
04.24	Превышен порог ослабления 1	0 или 1	RO	
04.25	Превышен порог ослабления 2	0 или 1	RO	

8.5.6 Меню 05: Контур регулятора тока

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
05.01	Обратная связь по току	± 1000	RO	
05.02	Обратная связь по току (Амперы)	± 1999	RO	
05.03	Угол отпирания	277 до 1023	RO	
05.04	Ограничение скорости нарастания	0 до 255	RW	040
05.05	Максимальный ток (масштабирование)	0 до 1999	RW	(номинал)
05.06	Порог срабатывания при перегрузке	0 до 1000	RW	+ 700
05.07	Суммарная длительность перегрузки (нагрев)	0 до 255	RW	030
05.08	Суммарная длительность перегрузки (охлаждение)	0 до 255	RW	050
05.09	Автонастройка при пуске разрешена	0 или 1	RW	0
05.10	Пониженное предельное значение	0 или 1	RW	0
05.11	Фактическая перегрузка	0 до 1999	RO	
05.12	Коэффициент интегрального усиления прерывистого тока	0 до 255	RW	16
05.13	Коэффициент пропорционального усиления непрерывного тока	0 до 255	RW	16
05.14	Коэффициент интегрального усиления непрерывного тока	0 до 255	RW	16
05.15	Постоянная электродвигателя	0 до 255	RW	25
05.16	Зарезервирован		RW	
05.17	Отпирание запрещено	0 или 1	RW	0
05.18	Режим нулевой скорости разрешен	0 или 1	RW	1
05.19	Режим нулевой скорости	0 или 1	RW	0
05.20	Прямое управление углом отпирания	0 или 1	RW	0
05.21	Разрешение блокировки моста 2	0 или 1	RW	0
05.22	Адаптивное управление запрещено	0 или 1	RW	0
05.23	Разрешена работа в 1-м квадранте с 12 импульсами	0 или 1	RW	0
05.24	Последовательное 12-импульсное управление	0 или 1	RW	0
05.25	Параллельное 12-импульсное управление	0 или 1	RW	0
05.26	Безопасное переключение моста	0 или 1	RW	0
05.27	Непрерывная автонастройка	0 или 1	RW	0
05.28	Уменьшение гистерезиса переключения моста	0 или 1	RW	0
05.29	Увеличение обратной связи по току	0 или 1	RW	0

8.5.7 Меню 06: Управление возбуждением

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
06.01	Противоэлектродвижущая сила	0 до 1000	RO	
06.02	Задание тока возбуждения	0 до 1000	RO	
06.03	Обратная связь по току возбуждения	0 до 1000	RO	
06.04	Угол отпирания	261 до 1000	RO	
06.05	Выход компенсации IR 2	±1000	RO	
06.06	Компенсация IR 2	0 до 255	RW	000
06.07	Уставка против ЭДС	0 до 1000	RW	+ 1000
06.08	Максимальный ток возбуждения 1	0 до 1000	RW	+ 1000
06.09	Максимальный ток возбуждения 2	0 до 1000	RW	+ 500
06.10	Минимальный ток возбуждения	0 до 1000	RW	+ 500
06.11	Масштаб обратной связи по току возбуждения*	201 до 216	RW	+204
06.12	Таймаут экономичного режима поля	0 до 255	RW	030
06.13	Управление полем разрешено	0 или 1	RW	0
06.14	Селектор максимального поля 2	0 или 1	RW	0
06.15	Разрешение таймаута экономичного режима поля	0 или 1	RW	0
06.16	Интегральное усиление контура тока возбуждения	0 или 1	RW	1
06.17	Интегральное усиление контура напряжения	0 или 1	RW	0
06.18	<i>Разрешена регулировка усиления скорости</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
06.19	<i>Прямое управление углом отпирания</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
06.20	<i>Селектор альтернативной компенсации IR 2</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
06.21	<i>Ограничитель переднего фронта угла отпирания</i>	<i>0 до 1000</i>	<i>RW</i>	<i>+1000</i>
06.22	<i>Селектор полного или полупериодного управления**</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
06.23	<i>Уменьшить усиления в 2 раза</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
06.24	<i>Уменьшить усиления в 4 раза</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>

* Зависит от номера выпуска (версии) платы MDA3

** Только для контроллера поля FXM5

8.5.8 Меню 07: Аналоговые входы и выходы

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
07.01	Вход общего назначения 1	± 1000	RO	
07.02	Вход общего назначения 2	± 1000	RO	
07.03	Вход общего назначения 3	± 1000	RO	
07.04	Вход общего назначения 4	± 1000	RO	
07.05	Вход сигнала задания скорости	± 1000	RO	
07.06	Эффективное значение входного напряжения	0 до 1000	RO	
07.07	Температура радиатора	0 до 1000	RO	
07.08	Источник ЦАП 1	0 до 1999	RW	+ 201
07.09	Источник ЦАП 2	0 до 1999	RW	+ 302
07.10	Источник ЦАП 3	0 до 1999	RW	+ 304
07.11	Назначение общего входа 1	0 до 1999	RW	+ 318
07.12	Назначение общего входа 2	0 до 1999	RW	+ 408
07.13	Назначение общего входа 3	0 до 1999	RW	+ 119
07.14	Назначение общего входа 4	0 до 1999	RW	+ 120
07.15	Назначение задания скорости	0 до 1999	RW	+ 117
07.16	Масштаб общего входа 1	0 до 1999	RW	+1000
07.17	Масштаб общего входа 2	0 до 1999	RW	+1000
07.18	Масштаб общего входа 3	0 до 1999	RW	+1000
07.19	Масштаб общего входа 4	0 до 1999	RW	+1000
07.20	Масштаб задания скорости	0 до 1999	RW	+1000
07.21	Масштаб ЦАП 1	0 до 1999	RW	+1000
07.22	Масштаб ЦАП 2	0 до 1999	RW	+1000
07.23	Масштаб ЦАП 3	0 до 1999	RW	+1000
07.24	Масштаб сигнала опорного энкодера	0 до 1999	RW	+419
07.25	Селектор опорного энкодера	0 или 1	RW	0
07.26	Селектор входа тока	0 или 1	RW	0
07.27	Селектор режима входа тока	0 или 1	RW	0
07.28	Селектор режима входа тока	0 или 1	RW	1
07.29	Инверсия общих аналоговых входов 3 и 4	0 или 1	RW	0

8.5.9 Меню 08: Цифровые входы

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
08.01	Вход F1 разрешения вращения	0 или 1	RO	
08.02	Вход F2 толчков назад	0 или 1	RO	
08.03	Вход F3 толчков вперед	0 или 1	RO	
08.04	Вход F4 ход (вращение) назад	0 или 1	RO	
08.05	Вход F5 ход (вращение) вперед	0 или 1	RO	
08.06	Вход F6	0 или 1	RO	
08.07	Вход F7	0 или 1	RO	
08.08	Вход F8	0 или 1	RO	
08.09	Вход F9	0 или 1	RO	
08.10	Вход F10	0 или 1	RO	
08.11	Вход разрешения включения	0 или 1	RO	
08.12	Назначение F2	0 до 1999	RW	+ 000
08.13	Назначение F3	0 до 1999	RW	+ 000
08.14	Назначение F4	0 до 1999	RW	+ 000
08.15	Назначение F5	0 до 1999	RW	+ 000
08.16	Назначение F6	0 до 1999	RW	+ 000
08.17	Назначение F7	0 до 1999	RW	+ 000
08.18	Назначение F8	0 до 1999	RW	+ 000
08.19	Назначение F9	0 до 1999	RW	+ 000
08.20	Назначение F10	0 до 1999	RW	+ 000
08.21	Запрет обычных логических функций	0 или 1	RW	0
08.22	Инверсия входа F2	0 или 1	RW	0
08.23	Инверсия входа F3	0 или 1	RW	0
08.24	Инверсия входа F4	0 или 1	RW	0
08.25	Инверсия входа F5	0 или 1	RW	0
08.26	Инверсия входа F6	0 или 1	RW	0
08.27	Инверсия входа F7	0 или 1	RW	0
08.28	Инверсия входа F8	0 или 1	RW	0
08.29	Инверсия входа F9	0 или 1	RW	0
08.30	Инверсия входа F10	0 или 1	RW	0
08.31	Разрешение толчков двигателя назад	0 или 1	RW	0
08.32	Разрешение толчков двигателя вперед	0 или 1	RW	0
08.33	Разрешение хода назад	0 или 1	RW	0
08.34	Разрешение хода вперед	0 или 1	RW	0

8.5.10 Меню 09: Выходы состояния

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
09.01	Выходной сигнал состояния 1	0 или 1	RO	
09.02	Выходной сигнал состояния 2	0 или 1	RO	
09.03	Выходной сигнал состояния 3	0 или 1	RO	
09.04	Выходной сигнал состояния 4	0 или 1	RO	
09.05	Выходной сигнал состояния 5	0 или 1	RO	
09.06	Выходной сигнал состояния 6 (реле)	0 или 1	RO	
09.07	Источник 1 состояния 1	0 до 1999	RW	+ 111
09.08	Инверсия источника 1 состояния 1	0 или 1	RW	0
09.09	Источник 2 состояния 1	0 до 1999	RW	000
09.10	Инверсия источника 2 состояния 1	0 или 1	RW	0
09.11	Выход инверсии состояния 1	0 или 1	RW	0
09.12	Задержка состояния 1	0 до 255 сек	RW	00
09.13	Источник 1 состояния 2	0 до 1999	RW	+ 1007
09.14	Инверсия источника 1 состояния 2	0 или 1	RW	0
09.15	Источник 2 состояния 2	0 до 1999	RW	000
09.16	Инверсия источника 2 состояния 2	0 или 1	RW	0
09.17	Выход инверсии состояния 2	0 или 1	RW	0
09.18	Задержка состояния 2	0 до 255 сек	RW	0
09.19	Источник состояния 3	0 до 1999	RW	+1013
09.20	Выход инверсии состояния 3	0 или 1	RW	0
09.21	Источник состояния 4	0 до 1999	RW	+1003
09.22	Выход инверсии состояния 4	0 или 1	RW	0
09.23	Источник состояния 5	0 до 1999	RW	+1006
09.24	Выход инверсии состояния 5	0 или 1	RW	0
09.25	Источник состояния 6 (реле)	0 до 1999	RW	+1009
09.26	Выход инверсии состояния 6	0 или 1	RW	0

8.5.11 Меню 10: Логическая информация о состоянии и неисправностях

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
10.01	Скорость вращения вперед	0 или 1	RO	
10.02	Скорость вращения назад	0 или 1	RO	
10.03	Предел тока	0 или 1	RO	
10.04	Разрешена работа моста 1	0 или 1	RO	
10.05	Разрешена работа моста 2	0 или 1	RO	
10.06	Обратный порядок фаз электропитания	0 или 1	RO	
10.07	На скорости	0 или 1	RO	
10.08	Превышение скорости	0 или 1	RO	
10.09	Нулевая скорость	0 или 1	RO	
10.10	Фиксация напряжения якоря включена	0 или 1	RO	
10.11	Чередование фаз	0 или 1	RO	
10.12	Привод исправен	0 или 1	RO	
10.13	Сигнал тревоги (I x t)	0 или 1	RO	
10.14	Потеря поля возбуждения	0 или 1	RO	
10.15	Потеря обратной связи	0 или 1	RO	
10.16	Потеря питания или фазы	0 или 1	RO	
10.17	Мгновенное отключение	0 или 1	RO	
10.18	Длительная перегрузка	0 или 1	RO	
10.19	Сторожевой таймер процессора 1	0 или 1	RO	
10.20	Сторожевой таймер процессора 2	0 или 1	RO	
10.21	Перегрев электродвигателя	0 или 1	RO	
10.22	Перегрев радиатора	0 или 1	RO	
10.23	Насыщение контура скорости	0 или 1	RO	
10.24	Задание нулевого тока	0 или 1	RO	
10.25	Последнее отключение	0 до 255	RO	
10.26	Предпоследнее отключение (10.25)	0 до 255	RO	
10.27	Отключение перед 10.26	0 до 255	RO	
10.28	Отключение перед 10.27	0 до 255	RO	
10.29	<i>Запрет отключения при потере поля</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.30	<i>Запрет отключения при потере обратной связи</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.31	<i>Запрет отключения при потере фазы</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.32	<i>Запрет отключения при перегреве электродвигателя</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>1</i>
10.33	<i>Запрет отключения при перегреве радиатора</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.34	<i>Внешнее отключение</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.35	<i>Отключение процессора 2</i>	<i>0 до 255</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.36	<i>Запрет отключения при обрыве контура тока</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>
10.37	<i>Запрет отключения при обрыве цепи якоря</i>	<i>0 или 1</i>	<i>RW</i>	<i>0</i>

8.5.12 Меню 11: Разные параметры

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры с 11.07 по 11.10 выполняют функции, связанные с платой MD29. Обратитесь к руководству пользователя, прилагаемому к плате MD29.

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
11.01	Параметр 00.01	0 до 1999	RW	0
11.02	Параметр 00.02	0 до 1999	RW	0
11.03	Параметр 00.03	0 до 1999	RW	0
11.04	Параметр 00.04	0 до 1999	RW	0
11.05	Параметр 00.05	0 до 1999	RW	0
11.06	Параметр 00.06	0 до 1999	RW	0
11.07	Параметр 00.07	0 до 1999	RW	0
11.08	Параметр 00.08	0 до 1999	RW	0
11.09	Параметр 00.09	0 до 1999	RW	0
11.10	Параметр 00.10	0 до 1999	RW	0
11.11	Адрес последовательного порта	0 до 99	RW	001
11.12	Скорость передачи данных	0 или 1	RW	0
11.13	Режим работы последовательного порта	1 до 4	RW	001
11.14	Зарезервирован			
11.15	Версия программного обеспечения процессора 1	0 до 1000	RO	
11.16	Версия программного обеспечения процессора 2	0 до 1000	RO	
11.17	Код защиты уровня 3	0 до 255	RW	149
11.18	Параметр загрузки	0 до 1999	RW	+ 000
11.19	Программируемый источник данных последовательного порта	0 до 1999	RW	+ 000
11.20	Масштаб последовательного порта	0 до 1999	RW	+1000
11.21	Байт светодиодов	0 до 255	RW	
11.22	Запрет обычных функций светодиодов	0 или 1	RW	0
11.23	Высокое напряжение в MDA6	0 или 1	RW	0
11.24	Разрешение работы при просадках силового питания	0 или 1	RW	0

8.5.13 Меню 12: Программируемые компараторы

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
12.01	Превышен порог 1	0 или 1	RO	
12.02	Превышен порог 2	0 или 1	RO	
12.03	Источник порога 1	0 до 1999	RW	+ 302
12.04	Уровень порога 1	0 до 1000	RW	+ 000
12.05	Гистерезис порога 1	0 до 255	RW	002
12.06	Инверсия выхода компаратора 1	0 или 1	RW	0
12.07	Назначение компаратора 1	0 до 1999	RW	+ 000
12.08	Источник порога 2	0 до 1999	RW	+ 501
12.09	Уровень порога 2	0 до 1000	RW	+ 000
12.10	Гистерезис порога 2	0 до 255	RW	002
12.11	Инверсия выхода компаратора 2	0 или 1	RW	0
12.12	Назначение компаратора 2	0 до 1999	RW	+ 000

8.5.14 Меню 13: Цифровая синхронизация

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
13.01	Величина счетчика ведущего энкодера	0 до 1023	RO	
13.02	Величина счетчика ведомого энкодера	0 до 1023	RO	
13.03	Шаг счетчика ведущего энкодера	±1000	RO	
13.04	Шаг счетчика ведомого энкодера	±1000	RO	
13.05	Ошибка положения	±1000	RO	
13.06	Высокоточное задание (мзб)	0 до 255	RW	000
13.07	Высокоточное задание (сзб)	0 до 255	RW	000
13.08	Коэффициент усиления контура положения	0 до 255	RW	025
13.09	Предел коррекции контура положения	0 до 1000	RW	+ 010
13.10	Включение цифровой синхронизации	0 или 1	RW	0
13.11	Селектор жесткой синхронизации	0 или 1	RW	1
13.12	Селектор высокоточного задания	0 или 1	RW	0
13.13	Защелка высокоточного задания	0 или 1	RW	1
13.14	Высокоточное задание скорости (16 бит)	000 до 65535	RW	0

8.5.15 Меню 14 и настройка системы MD29

Более подробная информация по настройке параметров Меню 14 приведена в *Руководстве пользователя MD29*.

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
14.01	Последовательный адрес ANSI	0 до 99	RW	1
14.02	Режим RS485	1 до 16	RW	1
14.03	Скорость передачи данных по RS485	3 до 192	RW	48
14.04	Длительность такта задачи CLOCK (мсек)	1 до 200	RW	10
14.05	Адрес узла CTNet (только MD29AN)	0 до 255	RW	0
14.06	Разрешен автозапуск	0 или 1	RW	1
14.07	Разрешено отключение по времени работы задачи	0 или 1	RW	1
14.08	Разрешено отключение по отказу входов-выходов	0 или 1	RW	0
14.09	Разрешена работа сторожевого таймера (WDOG)	0 или 1	RW	0
14.10	Отключение при записи значения вне диапазона	0 или 1	RW	1
14.11	Протокол монитора порта выключен	0 или 1	RW	0
14.12	Контроллер положения включен	0 или 1	RW	0
14.13	Источник синхронизации с каналом входов/выходов	0 или 1	RW	0
14.14	Выбор такта для задачи Encoder	0 или 1	RW	0
14.15	Зарезервирован	0 или 1	RW	0
14.16	Запрос сохранения во флэш-памяти	0 или 1	RW	0
14.17	Разрешена связь привод-привод по RS232	0 или 1	RW	0
11.09	Указатель параметров RS485	0 до 1999	RW	0
11.10	Указатель параметров RS485 №2 (режим 4)	0 до 1999	RW	0
11.10	Масштаб режима 3 RS485	0 до 1999	RW	0
16.62	Число сообщений CT Net за секунду	0 до 1999	RO	
16.63	Номер строки с ошибкой	0 до 1999	RO	

8.5.16 Меню 15: Меню приложений 1

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
15.01	Переменная только для чтения 1	±1999	RO	
15.02	Переменная только для чтения 2	±1999	RO	
15.03	Переменная только для чтения 3	±1999	RO	
15.04	Переменная только для чтения 4	±1999	RO	
15.05	Переменная только для чтения 5	±1999	RO	
15.06	Действительная переменная для чтения/записи 1	±1999	RW	+ 000
15.07	Действительная переменная для чтения/записи 2	±1999	RW	+ 000
15.08	Действительная переменная для чтения/записи 3	±1999	RW	+ 000
15.09	Действительная переменная для чтения/записи 4	±1999	RW	+ 000
15.10	Действительная переменная для чтения/записи 5	±1999	RW	+ 000
15.11	Целочисленная переменная для чтения/записи 1	0 до 255	RW	000
15.12	Целочисленная переменная для чтения/записи 2	0 до 255	RW	000
15.13	Целочисленная переменная для чтения/записи 3	0 до 255	RW	000
15.14	Целочисленная переменная для чтения/записи 4	0 до 255	RW	000
15.15	Целочисленная переменная для чтения/записи 5	0 до 255	RW	000
15.16	Целочисленная переменная для чтения/записи 6	0 до 255	RW	000
15.17	Целочисленная переменная для чтения/записи 7	0 до 255	RW	000
15.18	Целочисленная переменная для чтения/записи 8	0 до 255	RW	000
15.19	Целочисленная переменная для чтения/записи 9	0 до 255	RW	000
15.20	Целочисленная переменная для чтения/записи 10	0 до 255	RW	000
15.21	Битовая переменная 1	0 или 1	RW	0
15.22	Битовая переменная 2	0 или 1	RW	0
15.23	Битовая переменная 3	0 или 1	RW	0
15.24	Битовая переменная 4	0 или 1	RW	0
15.25	Битовая переменная 5	0 или 1	RW	0
15.26	Битовая переменная 6	0 или 1	RW	0
15.27	Битовая переменная 7	0 или 1	RW	0
15.28	Битовая переменная 8	0 или 1	RW	0
15.29	Битовая переменная 9	0 или 1	RW	0
15.30	Битовая переменная 10	0 или 1	RW	0
15.31	Битовая переменная 11	0 или 1	RW	0
15.32	Битовая переменная 12	0 или 1	RW	0
15.33	Битовая переменная 13	0 или 1	RW	0
15.34	Битовая переменная 14	0 или 1	RW	0
15.35	Битовая переменная 15	0 или 1	RW	0
15.36	Битовая переменная 16	0 или 1	RW	0
15.37 до 15.59	Действительная переменная для чтения/записи (не сохраняется в NVRAM)	0 до 1999	RW	0
15.60	Расширенное целое отношение 1 = 15.16 и 15.17	0 до 65535	RW	000
15.61	Расширенное целое отношение 2 = 15.18 и 15.19	0 до 65535	RW	000
15.62	Входные данные последовательного порта в режиме 4	0 до 65535	RO	
15.63	Выходные данные последовательного порта в режиме 4	0 до 65535	RO	

8.5.17 Меню 16: Меню приложений 2

Номер	Описание	Диапазон	Тип	По умолчанию
16.01	Переменная только для чтения 1	±1999	RO	
16.02	Переменная только для чтения 2	±1999	RO	
16.03	Переменная только для чтения 3	±1999	RO	
16.04	Переменная только для чтения 4	±1999	RO	
16.05	Переменная только для чтения 5	±1999	RO	
16.06	Действительная переменная для чтения/записи 1	±1999	RW	+ 000
16.07	Действительная переменная для чтения/записи 2	±1999	RW	+ 000
16.08	Действительная переменная для чтения/записи 3	±1999	RW	+ 000
16.09	Действительная переменная для чтения/записи 4	±1999	RW	+ 000
16.10	Действительная переменная для чтения/записи 5	±1999	RW	+ 000
16.11	Целочисленная переменная для чтения/записи 1	0 до 255	RW	000
16.12	Целочисленная переменная для чтения/записи 2	0 до 255	RW	000
16.13	Целочисленная переменная для чтения/записи 3	0 до 255	RW	000
16.14	Целочисленная переменная для чтения/записи 4	0 до 255	RW	000
16.15	Целочисленная переменная для чтения/записи 5	0 до 255	RW	000
16.16	Целочисленная переменная для чтения/записи 6	0 до 255	RW	000
16.17	Целочисленная переменная для чтения/записи 7	0 до 255	RW	000
16.18	Целочисленная переменная для чтения/записи 8	0 до 255	RW	000
16.19	Целочисленная переменная для чтения/записи 9	0 до 255	RW	000
16.20	Целочисленная переменная для чтения/записи 10	0 до 255	RW	000
16.21	Битовая переменная 1	0 или 1	RW	0
16.22	Битовая переменная 2	0 или 1	RW	0
16.23	Битовая переменная 3	0 или 1	RW	0
16.24	Битовая переменная 4	0 или 1	RW	0
16.25	Битовая переменная 5	0 или 1	RW	0
16.26	Битовая переменная 6	0 или 1	RW	0
16.27	Битовая переменная 7	0 или 1	RW	0
16.28	Битовая переменная 8	0 или 1	RW	0
16.29	Битовая переменная 9	0 или 1	RW	0
16.30	Битовая переменная 10	0 или 1	RW	0
16.31	Битовая переменная 11	0 или 1	RW	0
16.32	Битовая переменная 12	0 или 1	RW	0
16.33	Битовая переменная 13	0 или 1	RW	0
16.34	Битовая переменная 14	0 или 1	RW	0
16.35	Битовая переменная 15	0 или 1	RW	0
16.36	Битовая переменная 16	0 или 1	RW	0
16.37 до 16.61	Действительная переменная для чтения/записи (не сохраняется в NVRAM)	0 до 1999	RW	0
16.62	Число сообщений CT Net	0 до 1999	RO	
16.63	Номер строки с ошибкой кода DPL	0 до 1999	RO	

8.6 Полные описания параметров

8.6.1 Меню 1: Задание скорости

Существуют четыре сигнала задания скорости: **01.17**, **01.18**, **01.19** и **01.20**. Каждый из этих четырех сигналов может принимать любое значение из диапазона от 1000 вперед до 1000 назад (значение 1000 соответствует полной скорости), в любой момент времени это значение может быть изменено с кнопочной панели управления, с программируемых входов или по последовательной линии связи (интерфейс). По умолчанию назначением внешнего сигнала задания скорости (клемма ТВ1-3) является задание 1 (**01.17**). Это означает, что внешний сигнал задания соответствует внутри привода заданию 1, если только не сделан другой выбор из других трех сигналов задания. Наличие четырех выбираемых сигналов задания скорости дает большую гибкость при использовании сигналов задания, поступающих от другого оборудования. Такими дополнительными внешними сигналами задания можно управлять при помощи аналоговых входов общего назначения, меню 07, или цифровых логических входов, меню 08.

Два селектора, **01.14** и **И**, управляют применением четырех внутренних заданий в качестве источника задания скорости.

Задание скорости может быть изменено по очереди следующими факторами: дополнительный сдвиг, выбор биполярного и однополярного входа, инвертирование полярности (реверс), а также максимальное и минимальное значения скорости вперед и назад, меню 02.

Селекторы управления -

01.11 Задание ВКЛ (если **01.11** = 0, то задание перед рампой = 0),

01.12 Реверс (за счет инвертирования задания)

01.13 Заданием медленной скорости (толчки) (**01.05**).

Сигнал задания скорости в источнике, **01.01**, является входом для блокировки нулевого сигнала задания скорости **01.16**, который (когда **01.16** = 1) предотвращает пуск привода до тех пор, пока сигнал задания скорости не будет близок к нулю.

01.01 Задание скорости до сдвига

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Непрерывно отслеживает значение сигнала задания скорости. Параметр **01.01** также используется для инициализации блокировки нулевого сигнала задания скорости, **01.16**.

01.02 Задание скорости после сдвига

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Отслеживает значение сигнала задания скорости после добавления сдвига, **01.04**.

01.03 Задание перед рампой

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Окончательный сигнал задания скорости перед применением какой-либо рампы (смотрите меню 02).

01.04 Сдвиг

	RW	Bi			
↕	±1000	⇒	+000		

Сдвиг аналогового сигнала задания (диапазон от - 1000 до +1000) - это программируемая величина, добавляемая к значению сигнала задания скорости **01.01**. На практике он используется для подстройки задания скорости, как например, получаемой от датчика при управлении натяжением, или может использоваться для установки ухода частоты или минимальной скорости.

01.05 Задание толчков

	RW	Bi			
↕	±1000	⇒	+050		

Становится источником сигнала задания скорости, когда выбирается параметром **01.13** (управляемым по умолчанию клеммами ТВ3-22 и ТВ3-23). Обеспечивает удобную возможность устанавливать требуемую скорость, отличающуюся от (и обычно меньше, чем) обычного сигнала задания скорости. Должен быть меньше максимальной скорости, устанавливаемой параметрами **01.06** и **01.09**.

01.06 Макс. скорость вперед

	RW	Uni			
↕	0 до +1000	⇒	+1000		

Устанавливает верхний предел скорости при вращении в направлении вперед

01.07 Мин. скорость вперед

	RW	Uni			
↕	0 до +1000	⇒	+000		

Устанавливает нижний предел скорости при вращении в направлении вперед. Минимальное значение скорости не действует, если биполярный селектор **01.01** = 1, это позволяет устранить колебания между минимальными значениями скорости вперед и назад, когда входной сигнал задания скорости равен нулю.

01.08 Мин. скорость назад

	RW	Uni			
↕	-1000 до 0	⇒	+000		

Устанавливает нижний предел скорости при вращении в направлении назад. Минимальное значение скорости не действует, если биполярный селектор **01.01** = 1, это позволяет устранить колебания между минимальными значениями скорости вперед и назад, когда входной сигнал задания скорости равен нулю.

01.09 Макс. скорость назад

4 квадранта

	RW	Uni			
↕	-1000 до 0	⇒	-1000		

1 квадрант

	RW	Uni			
↕	0	⇒	000		

Устанавливает верхний предел скорости при вращении в направлении назад.

01.10 Селектор биполярного задания

4 квадранта

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	1	
---	--	---	---	--

1 квадрант

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0	
---	--	---	---	--

При настройке в 1 позволяет приводу реагировать на биполярный аналоговый сигнал задания скорости (**01.02**), в этом случае направление вращения определяется знаком биполярного сигнала. Положительная полярность приводит к вращению в направлении вперед; отрицательная полярность - назад (реверс). Если **01.10** = 0, то привод работает в однополярном режиме, при этом сигналы отрицательной полярности интерпретируются как задание нулевой скорости.

01.11 Задание скорости ВКЛ

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0, нет задания скорости	
---	--	---	-------------------------	--

Заданием скорости становится параметр **01.03**, задание перед рампой. По умолчанию равен нулю, если отсутствует сигнал на клемме ТВ3-21 (Разрешение работы). Его нельзя установить в 1, пока не будет активирована клемма ТВ3-21. Этот параметр также зависит от состояния обычных функций логики, смотрите меню 08. По умолчанию управление происходит через клеммы ТВ3-22, ТВ3-23, ТВ3-24, ТВ3-25

Если обычные функции логики отключены, то для управления параметром **01.11** можно использовать программируемый вход, только если имеется сигнал РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ.

01.12 Селектор реверса

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0, реверс не выбран	
---	--	---	---------------------	--

Выбор реверса изменяет полярность сигнала задания скорости. Действие его заключается (для четырехквадрантных приводов) в изменении полярности сигнала скорости без учета номинального направления вращения двигателя. Значение данного параметра по умолчанию **01.12** = 0, инвертирование не применяется. По умолчанию управление производится через клеммы ТВ3-22, ТВ3-23, ТВ3-24 и ТВ3-25.

01.13 Селектор толчкового режима

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0, толчки не выбраны	
---	--	---	----------------------	--

При выборе режима толчков все другие задания скорости заменяются заданием толчков (медленного вращения) **01.05**. Значение по умолчанию **01.13** = 0, то есть используется обычное задание скорости. По умолчанию этот параметр управляется клеммами ТВ3-22, ТВ3-23.

01.14 Селектор задания 1

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0	
---	--	---	---	--

Два селектора заданий **01.14** и **01.15** совместно позволяют выбрать любое из четырех заданий скорости от **01.17** до **01.20**.

1.14	1.15	Выбранное задание
0	0	1.17
1	0	1.18
0	1	1.19
1	1	1.20

01.15 Селектор задания 2

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0	
---	--	---	---	--

Два селектора заданий **01.14** и **01.15** совместно позволяют выбрать любое из четырех заданий скорости от **01.17** до **01.20**. Смотрите таблицу выше.

01.16 Блокировка нулевого задания

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇕		⇒	0, запрет отменен	
---	--	---	-------------------	--

Предотвращает пуск привода до тех пор, пока аналоговый сигнал задания скорости, внешний или внутренний, не будет близок к нулю: $-8 < 01.01 < +8$ (значения в единицах 0.1% от полной скорости)

Эта функция удобна в применениях, в которых для безопасности или корректировки технологического процесса оператор определяет скорость путем наблюдения за процессом, например, приводы прессов или приводы тяги.

01.17 Задание 1

01.18 Задание 2

01.19 Задание 3

01.20 Задание 4

	RW	Bi			
--	----	----	--	--	--

⇕		⇒	Как указано ниже	
---	--	---	------------------	--

Задание 1, параметр **01.17** является по умолчанию назначением для внешнего задания скорости (клемма ТВ1-3), это назначение проводится через программируемый вход **07.15**.

Задание 2, параметр **01.18**, по умолчанию +300.

Задания 3 и 4, параметры **01.19** и **01.20**, по умолчанию назначаются на программируемые входы GP3 (ТВ1-6) и GP4 (ТВ1-7) соответственно.

8.6.2 Меню 02: Рампы

Ниже приведены основные имеющиеся варианты настройки ramпы:

1. Работа вообще без ramпы, обход функции ramпы.
2. Выбор ramпы вперед и ramпы назад для нормальных рабочих условий и дополнительная отдельная ramпа для толчков (медленного вращения) двигателя.

Варианты выбора ramп обеспечивают максимальную гибкость. Для каждого режима работы существуют два возможных значения ramпы, например, ускорения 1 и 2 вперед, замедления 1 и 2 вперед и так далее. Общий селектор ramпы позволяет выполнить переключение между двумя группами (все первые или все вторые). Кроме того, имеется возможность изменить ramпы 1 и 2 в любом квадранте в пределах общего выбора. Селекторы ramпы могут управляться любым программируемым цифровым входом.

Для активизации ramпы толчков (медленного вращения) требуется выбрать сигнал из параметра 01.13 и, кроме того, разрешить функцию 02.13.

Действие ramпы может быть прервано параметром удерживания ramпы, который, если установлен на 1, поддерживает выход ramпы на текущем значении. Запрещение ramпы блокирует эту функцию. Значение сигнала задания скорости после ramпы отслеживается соответствующим заданием после ramпы.

02.01 Задание после ramпы

	R0	Bi			
↕	±1000	⇒			

Отслеживает значение сигнала задания скорости после обхода ramпы или после того, как он был изменен выбранной ramпой.

02.02 Ramпа разрешена

	RW	Bit			
↕	1	⇒	разрешена		

Если данный параметр запрещен, то сигнал задания скорости после ramпы, параметр 02.01, становится равным сигналу задания скорости до ramпы, параметр 01.03, то есть фактически выполняется "обход" функции ramпы.

02.03 Ramпа удерживается

	RW	Bit			
↕		⇒	0		

Данный параметр, будучи установленным на 1, удерживает выход ramпы на текущем значении. Используя программируемый вход для управления данным параметром, можно управлять скоростью вращения привода с помощью клавиш "увеличения" и "уменьшения" вместо потенциометра или другого плавно изменяемого источника задающего сигнала. Запрет ramпы отключает эту функцию.

02.04 Ускорение вперед 1

02.05 Замедление вперед 1

02.06 Замедление назад 1

02.07 Ускорение назад 1

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+050 = 5 сек	0.1s	

Определяет время, необходимое для разгона из состояния покоя до максимальной скорости (01.03 = 1000), или для замедления от этой максимальной скорости до покоя.

02.08 Ускорение вперед 2

02.09 Замедление вперед 2

02.10 Замедление назад 2

02.11 Ускорение назад 2

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+100 = 10 сек	0.1s	

Альтернативные величины ускорения и замедления для ramп.

02.12 Величина ramпы толчков

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+100 = 10 сек	0.1s	

Определяет величину ускорения или замедления при выборе задания толчков (01.13 = 1). Для выбора настройте 02.13 = 1.

02.13 Ramпа толчков разрешена

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещена		

Данный параметр задает величину ramпы (определяемую параметром 02.12) в режиме толчков двигателя. Если он не выбран, то для режима толчков, а также для нормального режима работы используются обычные ramпы с 02.04 по 02.11.

02.14 Селектор ускорения вперед

02.15 Селектор замедления вперед

02.16 Селектор замедления назад

02.17 Селектор ускорения назад

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, ramпа 1		

Выбор из группы 1 или 2

Эти селекторы позволяют выбрать ramпы одной из двух групп, позволяя отдельно изменять величину ускорения и/или замедления при получении соответствующей команды

02.18 Селектор общей ramпы

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, группа 1		

Данный параметр разрешает выбор между всеми ramпами группы 1, если параметры с 02.14 по 02.17 установлены на 0, или между всеми ramпами из группы 2.

02.19 Масштаб ramпы (x10)

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, отключен		

Если 02.19 = 1, то время ramпы ускорения и замедления умножается на 10.

8.6.3 Меню 03: Выбор обратной связи и контур управления скоростью

Есть два основных входа контура скорости: сигнал задания после рампы **02.01**, и сигнал жесткого задания скорости **03.18**. Сигнал задания после рампы может суммироваться с сигналом жесткого задания скорости или замещаться им. Альтернативно сигналом задания скорости может быть только один сигнал жесткого задания скорости. Выбранный вход может быть изменен путем добавления сдвига. Эта сумма и будет итоговым заданием скорости (**03.01**), которое алгебраически суммируется с сигналом обратной связи по скорости и становится ошибкой скорости (**03.06**). Для получения выходного сигнала контура скорости ошибка скорости затем обрабатывается в ПИД-регуляторе.

Имеются три возможных источника сигнала обратной связи по скорости: энкодер (импульсный тахометр), тахогенератор (тахометр) или напряжение на якоре. Какой бы источник не был выбран, он становится сигналом обратной связи по скорости (**03.02**). Если выбрано напряжение якоря, сначала оно складывается с компенсацией IR (**03.05**), которая получается после интегрирования ошибки скорости, затем компенсация IR либо суммируется, либо вычитается из масштабированного сигнала обратной связи по напряжению на якоре в соответствии с тем, что выбрано - компенсация IR или падение IR.

Сигнал обратной связи по напряжению на якоре поступает на компаратор с целью фиксации (ограничения) уровня напряжения, используемого в качестве внутреннего сигнала для предотвращения перегрузки якоря по напряжению. Такая фиксация используется только в том случае, если напряжение на якоре не выбрано в качестве источника обратной связи по скорости. При этом параметр **03.15** становится уровнем фиксации напряжения.

Величина сигнала обратной связи используется в дальнейшем для индикации скорости в об/мин и для индикации нулевой скорости.

03.01 Итоговое задание скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Этот параметр отслеживает сигнал задания скорости после обхода рампы или после изменения рампой и/или сигналом жесткого задания скорости (**03.18**) и точным сдвигом настройки (**03.22**). Это сигнал задания скорости, который поступает в контур управления скоростью привода в точке суммирования скорости.

03.02 Обратная связь по скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Этот параметр отслеживает значение сигнала обратной связи по скорости, поступающего от одного из трех источников: энкодера (импульсного тахометра), тахогенератора (тахометра) или напряжения якоря. Выбором источника управляют параметры **03.12** и **03.13**. Его значение используется для замкнутого контура управления скоростью двигателя. Масштабирование сигнала энкодера осуществляется параметр **03.14**. Сигнал обратной связи по напряжению на якоре управляется установкой максимального напряжения на якоре, путем задания параметра **03.15**. Для масштабирования сигнала обратной связи тахогенератора используется потенциометр. Сигнал обратной связи по скорости **03.02** суммируется с итоговой требуемой скоростью **03.01** в точке суммирования контура управления скоростью.

03.03 Обратная связь по скорости (об/мин)

	RO	Bi			
⇅	±1999	⇒			об/мин

Промасштабированный сигнал обратной связи по скорости.

03.04 Напряжение на якоре

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			V

03.05 IR-компенсация ошибки выхода

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Результат выбранного значения компенсации IR, параметр **03.17**, действующей на выход интегрального звена контура управления скоростью.

03.06 Ошибка скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Результат суммирования итоговой требуемой скорости и сигнала обратной связи по скорости после фильтрации.

03.07 Выход контура скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выходной сигнал ПИД-регулятора контура управления скоростью, который становится сигналом задания тока (меню 04).

03.08 Интеграл ошибки скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Проинтегрированное значение ошибки по скорости **03.06**, используемое в качестве входного сигнала для вычисления IR компенсации при использовании обратной связи по напряжению якоря (AVF).

03.09 Усиление П-звена контура скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	080		

Это коэффициент, на который умножается ошибка по скорости для определения величины коррекции.

$$\text{Множитель} = \frac{\text{Величина 03.09}}{8}$$

Увеличение данного значения приводит к увеличению демпфирования системы и переходного процесса отклика скорости. При сильном увеличении этого значения при данной нагрузке система станет нестабильной. Оптимальной настройкой является самое большое из возможных значений до возникновения нестабильности. Оптимальные характеристики контура управления скоростью достигаются путем разумного объединения всех трех коэффициентов усиления ПИД-регулятора. Смотрите параметр **03.28**, который позволяет увеличить коэффициента усиления пропорционального звена контура управления скоростью в четыре раза.

03.10

Усиление интегратора контура скорости

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	040		

Это коэффициент, на который умножается ошибка по скорости для получения величины коррекции.

$$\text{Множитель} = \frac{6f \times (03.10)}{256}$$

где f = частота питающей сети.

Интегральное звено ПИД-регулятора обеспечивает нулевую ошибку по скорости при постоянной нагрузке, увеличение значения данного коэффициента приводит к увеличению скорости восстановления после приложения возмущения. Если его величину сделать слишком большой, то вместо быстрой настройки скорость будет иметь тенденцию к колебаниям. Оптимальной настройкой является самое большое из возможных значений до момента начала появления колебаний. Оптимальные характеристики контура управления скоростью достигаются путем разумного объединения всех 3 коэффициентов усиления ПИД-регулятора. Сигнал с интегратора ограничивается, если выбран режим момента или в приводе действует предел тока.

03.11

Усиление Д-звена контура скорости

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	0		

Это коэффициент, на который умножается ошибка по скорости для получения величины коррекции. Существуют три возможных источника входного сигнала для этого звена: итоговая требуемая скорость **03.01**, сигнал обратной связи по скорости **03.02** или ошибка по скорости **03.06**. Селектором является параметр **03.24**. Дифференциальное звено определяет скорость изменения величины входного сигнала. Если входом является ошибка по скорости, параметр **03.06**, то выходной сигнал будет отрицательным при возрастании ошибки. Это оказывает демпфирующее влияние на процесс управления. Если в качестве входного сигнала используется итоговая величина задания скорости, параметр **03.01**, то выходной сигнал будет положительным, когда итоговая требуемая скорость будет возрастать. Это называется прямой связью по скорости. Если в качестве входного сигнала выступает сигнал обратной связи по скорости, параметр **03.02**, то выходной сигнал будет отрицательным, если сигнал обратной связи по скорости увеличивается. Это также оказывает демпфирующее влияние на процесс управления, но зависит только от изменяющегося значения сигнала обратной связи по скорости, а не от сигнала задания скорости.

03.12

Селектор цифровой обратной связи

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0 (аналог. обр. связь)		

Данный параметр устанавливается на 1 для выбора обратной связи энкодера (импульсного тахометра). Для выбора аналоговой обратной связи данный параметр устанавливается на 0.

03.13

Селектор обратной связи - напряжение на якоре / внешний вход

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0 (аналог. обр. связь)		

Данный параметр определяет тип аналоговой обратной связи по скорости, когда параметр **03.12** установлен на значение 0. Устанавливается на 1 для выбора обратной связи по напряжению якоря. Настройка по умолчанию соответствует выбору аналоговой обратной связи от тахогенератора (тахометра) или аналогичного внешнего источника, подключенного к клемме TB1-09

03.14

Масштаб энкодера обратной связи

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+419		

Значение следует установить на максимальную скорость двигателя и количество импульсов на один оборот энкодера (импульсного тахометра). Для коэффициента масштаба используйте формулу:

$$\text{Масштаб} = \frac{750 \times 10^6}{N \times n}$$

где:

N = число импульсов на 1 оборот энкодера (импульсного тахометра)

n = максимальная скорость электродвигателя в оборотах в минуту.

Значение по умолчанию определяется на основе 1024-импульсного энкодера и максимальной скорости двигателя 1750 оборотов в минуту. Максимальная частота для энкодера составляет 105 кГц.

03.15

Максимальное напряжение на якоре

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+600	V	

Этот параметр определяет максимально допустимое напряжение, которое можно подать на якорь. Если в качестве сигнала обратной связи (**03.12** = 0 и **03.13** = 1) выбирается напряжение якоря, то максимальное напряжение на якоре используется для масштабирования результатов измерения напряжения на якоре для того, чтобы сигнал обратной связи по скорости был равен полной шкале при максимальном напряжении. Если сигнал обратной связи поступает от энкодера или тахогенератора (тахометра), то напряжение на якоре будет непрерывно отслеживаться. Фиксация уровня применяется, когда напряжение превысит значение, установленное параметром **03.15**. Это позволяет предотвратить повышение напряжения выше заданного уровня. Автоматический масштаб 1.2 используется для ограничения обратной связи с якоря на уровне 20% выше максимума, чтобы был выброс. Заводская настройка - 485 В для Европы и 550 В для США.

03.16

Макс. скорость (масштаб об/мин)

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+1750	об/мин	

Используется только для масштабирования обратной связи по скорости, чтобы параметр **03.03**, был фактической скоростью в оборотах в минуту. Значение, применяемое для параметра **03.16**, должно быть максимальной скоростью в оборотах в минуту (деленное на 10, если максимальная скорость >1999 оборотов в минуту; при этом скорость, отображаемая в параметре **03.03**, будет в 10 раз меньше фактической).

03.17

Компенсация IR

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	000		

$$\text{Величина } 03.05 = \frac{(03.08) \times (03.17)}{2048}$$

Это значение используется для вычисления компенсации резистивного падения напряжения на якоре для улучшения управления скоростью при работе с изменяющимися нагрузками, когда в качестве сигнала обратной связи выбрано напряжение якоря.

Компенсация IR - это положительная обратная связь, которая, будучи установленной на слишком большое значение, может вызывать нестабильность контура управления. Кроме того, современные электродвигатели с наборным корпусом имеют обычно возрастающую характеристику нагрузка/скорость, которая не подходит для обратной связи по напряжению якоря с IR компенсацией. IR компенсация больше подходит для двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением с плоской (а не возрастающей) динамической характеристикой нагрузка-скорость.

Интеграл ошибки по скорости используется в качестве входного сигнала IR компенсации, а не для обратной связи по скорости, так как он является наиболее плавной из всех переменных. При управлении скоростью значение интеграла ошибки по скорости представляет собой установившееся значение задания тока.

03.18 Жесткое задание скорости

	RW	Bi			
⇅	±1000	⇒	(07.11)		

Сигнал задания скорости, подаваемый в контур управления скоростью без прохода через ramпы.

03.19 Селектор жесткого задания скорости

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Если параметр **03.19** установлен на 1, а параметр "Задание ВКЛ" (**01.11**) = 1, то параметр "Жесткое задание скорости" (**03.18**) добавляется в точку суммирования контура управления скоростью.

03.20 Селектор падения IR

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Если **03.20** = 1 при использовании напряжения якоря в качестве сигнала обратной связи, то скорость будет уменьшаться по мере увеличения нагрузки.

Обычным применением, например, является механический пресс с тяжелым маховиком. Применение падения IR-коррекции предотвращает внезапное увеличение тока, обеспечиваемого приводом, в момент удара (внезапное увеличение потребности в крутящем моменте). Лучше, чтобы привод доставлял энергию к маховику в процессе всего рабочего цикла, а не только в момент удара.

03.21 Селектор выходной ramпы

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1		

Когда **03.21** = 1, выходной сигнал ramпы добавляется в точку сложения контура управления скоростью.

03.22 Точный сдвиг скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	128		

Используется в качестве точной настройки сигнала задания скорости с целью коррективы или введения небольшого сдвига. Значение 0 дает сдвиг на -8 единиц, значение по умолчанию дает нулевой сдвиг, а значение 255 дает сдвиг на +8 единиц.

03.23 Порог нулевой скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	16		

Этот порог можно регулировать до любого значения вплоть до 25.5% от максимальной скорости. Смотрите также параметр **10.09**.

03.24 Источник дифференциального звена

	RW	Uni			
⇅	1,2 или 3	⇒	1		

Дифференциальное звено ПИД-регулятора в контуре управления скоростью может использовать один из трех источников:

- = Ошибка скорости **03.06**
Демпфирование изменяет задание скорости и обратную связь
- = Задание скорости **03.01**
Прямая подача скорости
- = Обратная связь по скорости **03.02**
Демпфирование действует только на обратную связь (принудительная обратная связь).

03.25 Фильтр ошибки скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	128		

$$\text{Постоянная времени фильтра} = \frac{256}{6f \times (03.25)}$$

где f - частота питающей сети

Фильтр нижних частот для снижения влияния на сигнал ошибки скорости (**03.04**) помех, например, от шумов тахогенератора.

03.26 Вход тахогенератора

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Отслеживает сигнал на входе тахометра. Потенциометр тахометра используется для масштабирования сигнала обратной связи, соответствующего полной скорости двигателя, **03.26** = 1000. Отображаемые единицы равны 0.1% от полной скорости на шаг приращения.

03.27 Зарезервирован

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

03.28 Усиление пропорционального звена x 4

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Установка данного параметра на 1 приводит к увеличению коэффициента усиления пропорционального звена контура управления скоростью в 4 раза.

03.29 Усиления контура скорости / 8

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Уменьшает коэффициенты усиления в 8 раз, так что:

$$\text{Усиление П} = \frac{03.09}{64}$$

$$\text{Усиление И} = \frac{03.10 \times 6 \times f}{2048}$$

8.6.4 Меню 04: Выбор и пределы тока

Основным входом контура тока является выход контура управления скоростью **03.07** в комбинации с заданием момента **04.08** для режимов управления крутящим моментом или током. Эти входы содержат сигнал задания тока, к которому может быть применено смещение или настройка. Результат затем подвергается ограничению, поступающему от нескольких источников, включая обратную связь по скорости. Шесть битовых параметров определяют режим управления: управление скоростью, управление током, количество квадрантов и так далее.

Особенностью этого меню является возможность автоматического применения второго предела тока (**04.07**). Смотрите параметры **04.10**, **04.18** и **04.19**, которые позволяют применить второе предельное значение тока после выбранной временной задержки. Такая возможность может использоваться для применений, в которых начальный крутящий момент при пуске нагрузки достаточно высок, а со временем становится меньше, как, например, в некоторых процессах механического смешивания.

04.01 Задание тока

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Сигнал задания тока представляет собой управляющий вход токового контура, когда привод работает в режиме управления скоростью. Перед прохождением токового контура сигнал ограничивается параметрами **04.04**, **04.05** и **04.06**.

04.02 Итоговое задание тока

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Выход окончательного задания тока, поступающий в токовый контур (меню 05) после прохождения ограничений.

04.03 Предел тока при перебеге

	RO	Bi			
↕	±1000	⇒			

Представляет собой предельное значение требуемого тока и является результатом вычисления снижения тока, зависящего от скорости или ограничения тока 2 (если таковое выбрано), причем действует то, которое меньше.

04.04 Предел тока (точка начала ослабления)

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+1000		

Этот параметр обеспечивает симметричное ограничение тока для мостов выпрямителя 1 и 2 и является числовым уровнем, от которого начинают действовать функции снижения тока. Смотрите параметры **04.20** и **04.21**. Предел тока 1 можно использовать в применениях, в которых номинальная мощность двигателя в кВт может быть меньше мощности привода, в качестве альтернативы изменению фиксированных нагрузочных тормозных резисторов.

04.05 Предельный ток моста 1

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+1000		

Определяет максимальный предел тока задания, когда мост 1, то есть положительный мост, проводит ток. Заставляет игнорировать любое задание тока, превышающее установленное предельное значение.

04.06 Предельный ток моста 2

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+1000		

Определяет максимальный предел тока задания, когда мост 2, то есть отрицательный мост, проводит ток. Заставляет игнорировать любое задание тока, превышающее установленное предельное значение.

04.07 Предел тока 2

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+1000		

Доступен как дополнительное ограничение тока. Данный параметр применяется к обоим мостам. При необходимости привод может быть запрограммирован для автоматического выбора параметра **04.07** на запрограммированный интервал времени после получения сигнала РАБОТА. Смотрите параметры **04.10**, **04.18** и **04.19**.

04.08 Задание момента

	RW	Bi			
↕	±1000	⇒	+000		

Данное значение представляет собой входной сигнал токового контура, его можно выбирать для использования в применениях, требующих прямого управления током (крутящим моментом двигателя).

04.09 Сдвиг тока

	RW	Bi			
↕	±1000	⇒	+000		

Смещение задания тока используется для точной настройки на требуемый ток, параметр **04.01**.

04.10 Селектор предела тока 2

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Для включения предела тока 2 установите параметр **04.10** = 1. Может изменяться автоматически, смотрите параметры **04.18** и **04.19**.

04.11 Селектор сдвига тока

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Для включения сдвига задания тока установите параметр **04.11** = 1.

04.12 Бит режима 0

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0 (не выбран)		

Для выбора установите параметр **04.12** = 1. Действует в сочетании с параметром **04.13** для конфигурирования привода для управления скоростью или для любых трех режимов управления крутящим моментом. Смотрите параметр **04.13**.

04.13 Бит режима 1

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0 (не выбран)		

Для выбора установите параметр **04.13** = 1. Действует в сочетании с параметром **04.12** для конфигурирования привода для управления скоростью или для любых трех режимов управления крутящим моментом следующим образом:

04.12 = 0 и **04.13** = 0

Режим управления скоростью (конфигурация по умолчанию).

04.12 = 1 и **04.13** = 0

Основное управление током или моментом.

04.12 = 0 и **04.13** = 1

Управление моментом с изменением скорости.

04.12 = 1 и **04.13** = 1

Режим управления намотчиком/размотчиком.

Режим управления скоростью

Выходной сигнал контура управления скоростью становится входом задания тока для контура регулятора тока.

Основной режим управления током или крутящим моментом

В этом режиме сигнал задания крутящего момента **04.08** является входом контура тока и подвержен ограничениям предельного тока **04.03**, ограничениям для моста 1 и моста 2 **04.05** и **04.06** и действию предельной скорости нарастания тока **05.04**.

Для использования режима управления моментом надо отключить логику режима нулевой скорости (**05.18**).

Режим управления крутящим моментом с изменением скорости

Смотрите Рис. 8-2 и Рис. 8-3

В этом режиме выходной сигнал контура управления скоростью фиксируется либо на значении сигнала задания крутящего момента **04.08**, либо на нуле, в соответствии с тем, положительна или отрицательна ошибка скорости **03.06**, и в зависимости от того, положителен или отрицателен крутящий момент, т.е. в зависимости от относительных полярностей.

В двух квадрантах двигательного режима скорость ограничена величиной итогового задания скорости, параметр **03.01**, это предотвращает неконтролируемое увеличение скорости после отключения нагрузки. Привод должен быть настроен на работу с небольшим превышением скорости при отключении нагрузки чтобы обеспечить правильное задание тока на других скоростях.

В двух рекуперационных квадрантах задание по току согласно сигналу задания крутящего момента, параметр **04.08**, отключается при скорости, меньшей значения итогового задания скорости, параметр **03.01**. Это позволяет предотвратить снижение крутящего момента нагрузки, что может привести к обратному вращению. Значение параметра **03.01** должно быть равно нулю.

Рис. 8-2 Режим управления крутящим моментом с изменением скорости. Положительное задание момента

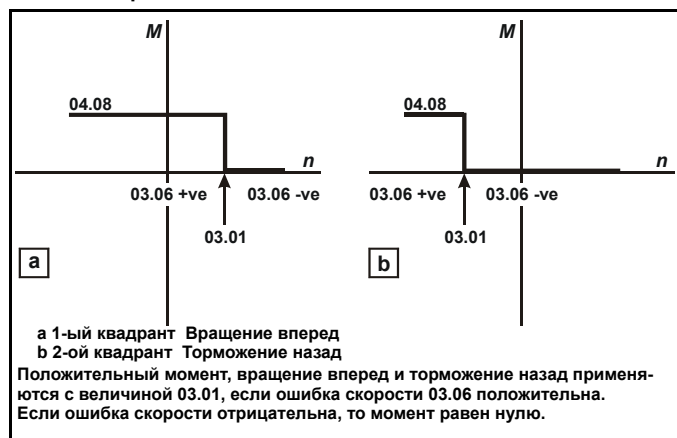
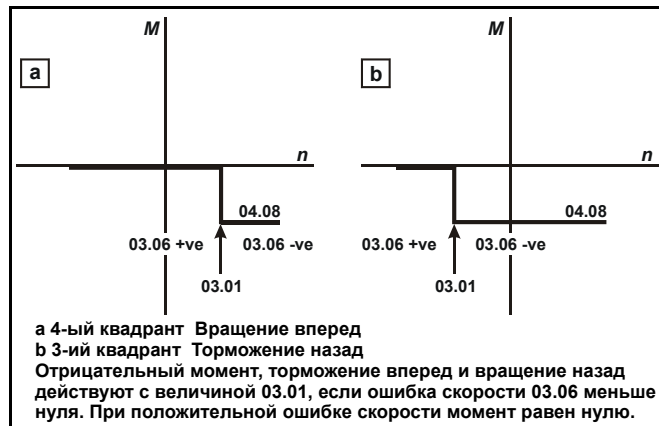


Рис. 8-3 Режим управления крутящим моментом с изменением скорости. Отрицательное задание момента



Недостатком такого режима является то, что он не способен обеспечить соответствующий крутящий момент как при разгоне, так и при торможении на заданной скорости. В этом режиме параметр **04.08** используется в роли регулируемого ограничителя тока.

Режим управления намотчиком/размотчиком

Смотрите Рис. 8-4 и Рис. 8-5.

Этот режим выдает момент любой полярности в режиме разгона и торможения с устранением неуправляемого роста скорости и вращения назад при нулевой нагрузке. Если требуется крутящий момент, противоположный сигналу обратной связи по скорости, в этом режиме автоматически выбирается нулевое задание скорости.

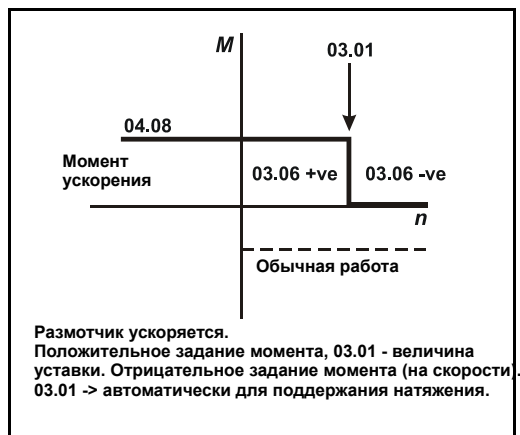
Для намотчика смещение **01.04** должно быть задано чуть больше нуля так, чтобы параметр **03.01** был больше задания линейной скорости. Когда полный рулон (намотчика) замедляется, задание момента может быть отрицательным. Так как сигнал обратной связи по скорости больше 0, задание скорости автоматически сбрасывается на нуль, чтобы ошибка по скорости стала меньше 0. Так как задание момента и ошибка по скорости стали меньше 0, то прикладывается замедляющий момент. В случае размотчика смещение **01.04** должно быть установлено чуть меньше нуля так, чтобы при нулевой скорости ошибка по скорости была отрицательной. (Отрицательная ошибка по скорости необходима для обеспечения отрицательного крутящего момента с целью поддержания натяжения при нулевой скорости). Поскольку сигнал задания линейной скорости увеличивается, то параметр **03.01** становится положительным. Необходимо применить соответствующее масштабирование входного сигнала таким образом, чтобы параметр **03.01** был всегда больше сигнала обратной связи по скорости и поддерживалась положительная ошибка по скорости **03.06**. Поскольку сигнал обратной связи по скорости положителен, то нулевая скорость выбирается автоматически всякий раз, когда задание крутящего момента становится отрицательным (нормальный режим работы), но в случае, когда задание крутящего момента становится положительным, то величина параметра **03.01** становится равной заданию скорости и возникает крутящий момент ускорения, при условии, что скорость рулона не превышает величину **03.01**.

Для применений типа намотчик/размотчик сигнал задания линейной скорости соответствует скорости барабана при минимальном диаметре.

Рис. 8-4



Рис. 8-5

**04.14 Разрешен квадрант 1**

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1 (разрешен)		

Работа в квадранте 1 определяется как двигательный режим в прямом направлении вращения. При этом скорость и момент положительны.

04.15 Разрешен квадрант 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1-кв привод: 0 (запрещен) 4-кв привод: 1 (разрешен)		

Работа в квадранте 2 определяется как рекуперация в обратном направлении. При этом скорость отрицательна, а крутящий момент положителен.

04.16 Разрешен квадрант 3

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1-кв привод: 0 (запрещен) 4-кв привод: 1 (разрешен)		

Работа в квадранте 3 определяется как двигательный режим в обратном направлении. При этом скорость и крутящий момент отрицательны.

04.17 Разрешен квадрант 4

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1-кв привод: 0 (запрещен) 4-кв привод: 1 (разрешен)		

Работа в квадранте 4 определяется как рекуперация в прямом направлении. При этом скорость положительна, а крутящий момент отрицателен.

04.18 Разрешить автоизменение предела тока 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0 (запрещен)		

Если данный бит включен, то селектор предела тока мостовой схемы автоматически изменяется на 1 после истечения интервала времени, установленного в параметре **04.19**. Привод можно запрограммировать на автоматический выбор параметра **04.07** через запрограммированный интервал времени (параметр **04.19**) после получения сигнала РАБОТА.

04.19 Таймер предела тока

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	000		

Можно запрограммировать на интервал времени до 255 секунд. Если **04.08** = 1, то автоматически выбирается предел тока моста 2 по истечении заданного времени после команды РАБОТА. Эту функцию можно использовать в приложениях, в которых двигатель временно работает при большой нагрузке, например, мешалка, в которой высокая начальная нагрузка спадает до низкого постоянного значения только после того, как агрегат проработает некоторое время.

04.20 Порог ослабления тока 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+1000		

Этот параметр задает величину порога обратной связи по скорости, выше которого параметр **04.24** изменяется на 1 для индикации превышения порога, и является начальной точкой снижения тока 1 (если реализовано). Ток якоря как функция от скорости снижается с углом спада согласно параметру **04.22**. Этот параметр еще можно использовать как порог скорости общего назначения. Если используется только одно снижение тока, то оно должно быть снижением 1. Если используются оба снижения тока, то снижение 1 должно быть первым.

04.21 Порог ослабления тока 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+1000		

Этот параметр задает величину порога обратной связи по скорости, выше которого параметр **04.25** изменяется на 1 для индикации превышения порога, и является начальной точкой снижения тока 2 (если реализовано). Ток якоря как функция от скорости снижается с углом спада, определяемой параметром **04.23**. Этот параметр можно также использовать как пороговое значение скорости общего назначения.

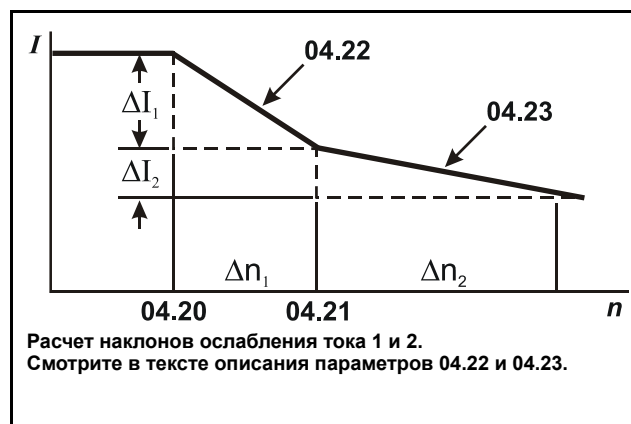
04.22 Наклон ослабления тока 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	000		

Задаёт скорость изменения предела тока якоря относительно скорости в обоих направлениях вращения выше порога согласно параметру **04.20**.
Коэффициент масштабирования
Смотрите Рис. 8-6

$$04.22 = 128 \times \frac{\Delta I_1}{\Delta n_1}$$

Рис. 8-6



04.23 Наклон ослабления тока 2

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	000		

Данный параметр устанавливает скорость изменения предела тока якоря относительно скорости в обоих направлениях вращения свыше порога, установленного параметром **04.21**.

Коэффициент масштабирования

Смотрите Рис. 8-6

$$04.23 = 128 \times \frac{\Delta I_2}{\Delta n_2}$$

04.24 Превышен порог ослабления 1

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Устанавливается на 1, если превышено пороговое значение уставки параметра **04.20**.

04.25 Превышен порог ослабления 2

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Устанавливается на 1, если превышено пороговое значение уставки параметра **04.21**.

8.6.5 Меню 05: Контур регулятора тока

Является последней ступенью обработки сигналов задания скорости и крутящего момента и сигналов обратной связи для определения итогового сигнала угла отпирания тиристоров. Обычно основным входом является итоговый сигнал задания скорости, который ограничивается максимальной скоростью нарастания выходного напряжения, алгебраически суммируется с сигналом обратной связи по току, а затем модифицируется настройками, применимыми к параметрам данной группы (параметрам контура тока).

Сигнал обратной связи по току после масштабирования создает сигнал для считывания фактического значения тока в амперах, отображаемого на дисплее. Сигнал обратной связи по току также является важной функцией для защиты привода. Сигнал обратной связи отслеживается относительно выбранного порога перегрузки, измененного в соответствии с предварительно запрограммированными значениями времени перегрузки. Использование двух параметров для определения времени перегрузки позволяет применить настройки так, чтобы учесть тот факт, что время охлаждения двигателя может быть дольше времени его прогрева.

При работе привода пульсации тока, измеренные на клемме 11, на которую подается сигнал напряжения обратной связи по току, должны быть минимум 0.6 В при отсутствии противоЭДС при нулевой скорости. Уровень тока, измеряемый в рабочей точке с непрерывной проводимостью при этом уровне пульсаций, составляет 9.2% от номинала привода. Программное обеспечение версии 5 (или выше) поддерживает параметр **05.29**, который позволяет пользователю увеличить нагрузку сигнала обратной связи по току в 1.6 раза. Эта программа по-разному проводит масштабирование сигнала обратной связи по току для компенсации изменения нагрузки. Если параметр **05.29** настроен и нагрузочные резисторы изменены, то минимальные пульсации возникают при 5.7% от номинала привода. Нагрузочные резисторы не нужно изменять если пульсации на клемме больше 0.6 В.

05.01 Обратная связь по току

	R0	Bi			
↕	±1000	⇒			

Сигнал обратной связи по току поступает от внутренних трансформаторов тока. Он используется для управления в замкнутом контуре управления и индикации тока якоря, а также для включения системы защиты двигателя.

05.02 Обратная связь по току (Ампер)

	R0	Bi			
↕	±1999	⇒			A

Сигнал обратной связи по току, измененный масштабирующим коэффициентом, становится доступен для индикации в амперах. Смотрите также параметр **05.05**.

05.03 Угол отпирания

	R0	Uni			
↕	277 до 1023	⇒			

Этот параметр является выходным сигналом регулятора тока и входным сигналом для микросхемы СБИС, которая формирует отпирание импульсы для тиристоров. Значение параметра **05.03** = 1023 означает полностью опережающее отпирание (минимальный угол отпирания).

05.04 Ограничение скорости нарастания

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	040		

Этот параметр ограничивает максимальную скорость нарастания задания тока. Двигатели старых моделей, особенно с конструкцией, отличной от наборной, могут иметь тенденцию к воспламенению при слишком высокой скорости изменения тока относительно естественного запаздывания межполюсных обмоток.

$$\text{Определение: } S = \frac{I_{\max} \times 6f \times 05.04}{256}$$

где:

S = скорость нарастания в А сек⁻¹

f = частота электропитания в Гц

$I_{\max}$ = максимальный ток (А)

Для ограничения скорости изменения тока надо уменьшить параметр **05.04**.

05.05 Максимальный ток (масштабирование)

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	Номинал. ток привода		

Этот параметр масштабирует максимальный выходной ток в амперах. Масштаб никак не влияет на защиту двигателя. Значение настройки для параметра **05.05** вычисляется следующим образом:

$$05.05 = \frac{I_{\max}}{10} \text{ если } I_{\max} > 1999 \text{ A}$$

$$05.05 = I_{\max} \text{ если } 200 \text{ A} < I_{\max} < 1999 \text{ A}$$

$$05.05 = I_{\max} \times 10 \text{ если } I_{\max} < 200 \text{ A}$$

05.06 Порог срабатывания при перегрузке

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+700		

Этот параметр задает пороговое значение сигнала обратной связи по току якоря, выше которого система защиты от перегрузки по току-времени начинает интегрирование перегрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Для запрета отключения по перегрузке нужно настроить параметры **05.07** и **05.08** в 0.

Заводская настройка этого параметра равна 667.

05.07 Суммарная длительность перегрузки (нагрев)

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	030	S	

Время интегрирования для **05.06**. Используется совместно с **05.08**, при этом должно быть **05.07** < **05.08**.

$$\text{Время } t \text{ до отключения: } t = (05.07) \times \frac{1000 - (05.06)}{(05.01) - (05.06)}$$

Смотрите также Меню 10, параметр **10.18**.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Для запрета отключения по перегрузке нужно настроить параметры **05.07** и **05.08** в 0.

05.08		Суммарная длительность перегрузки (охлаждение)			
	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	050	S	

Время интегрирования для **05.06**. Используется совместно с **05.08**, при этом должно быть **05.07 < 05.08**.

$$\text{Время } t \text{ до сброса: } t = (05.08) \times \frac{1000 - (05.06)}{(05.06) - (05.01)}$$

Смотрите также Меню 10, параметр **10.18**.

ПРИМЕЧАН.

Для запрета отключения по перегрузке нужно настроить параметры **05.07** и **05.08** в 0.

Заводская настройка этого параметра равна 75.

05.09		Автонастройка при пуске разрешена			
	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещена		

Для автоматической настройки контура управления током при пуске:

- Если используется фиксированное возбуждение двигателя, отключите его. (Разомкните клеммы L11 и L12 в версии привода для стран Европы).
- **Соблюдайте все меры техники безопасности!**
- Разрешите автонастройку, установив параметр **05.09 = 1**.
- Разрешите пуск привода со входа TB4-31.

После завершения процесса автоматической настройки реле готовности привода разомкнется на 50 мсек, после чего параметр автоматической настройки будет автоматически сброшен на запрет (**05.09 = 0**). Назначение этой процедуры заключается в том, чтобы позволить выполнение последовательности действий по автоматической настройке, когда имеется разрешение на вращение, и вернуть привод к безопасному состоянию, когда настройка будет завершена. Может понадобиться зафиксировать вал двигателя, если он имеет тенденцию к вращению в процессе выполнения данной процедуры.

ПРИМЕЧАН.

1. Выше предполагается, что реле готовности привода блокируется с любым присутствующим разрешением на вращение.
2. Если двигатель работает в режиме управления полем (меню 06), то поле будет выключаться автоматически.
3. Изменяются параметры **05.12 - 05.15**.

05.10		Пониженное предельное значение			
	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Предельное значение позволяет возрасти напряжению якоря в процессе рекуперации до величины 1.16 x напряжение питания. В очень "мягких" источниках питания предельное значение может быть слишком близким к точке опрокидывания. Настройка **05.10 = 1** увеличивает безопасные пределы, но снижает максимальное напряжение рекуперации якоря до величины 1.05 x напряжение питания.

Настройка данного параметра может быть необходима в последовательных 12-ти импульсных системах.

05.11		Фактическая перегрузка			
	RO	Uni			
↕	0 до 1999	⇒			

Этот параметр отслеживает величину интегральной перегрузки по времени. Если значение параметра достигнет точки отключения, заданной параметрами **05.06**, **05.07** и **05.08**, то привод отключается по перегрузке. Отключение по перегрузке выполняется, когда параметр **05.11** достигает значения, задаваемого формулой:

$$(1000 - (05.06)) \times \frac{10}{16}$$

Скорость, с которой увеличивается или уменьшается параметр **05.11**, управляется значениями **05.07** и **05.08**, соответственно.

ПРИМЕЧАН.

Для запрета отключения **05.07** и **05.08** нужно настроить в 0.

05.12		Козф. интегр. усиления прерыв. тока			
	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	16		

Устанавливается автоматически процедурой автоматической настройки при пуске (параметр **05.09**).

Этот параметр устанавливается для корректировки любых ошибок при прогнозе угла отпирания в зоне прерывистых токов. Если **05.15** установлен правильно, то параметр **05.12** будет воздействовать слабо, но если установить его слишком большим, может возникнуть неустойчивость.

$$\text{Действующее усиление} = \frac{\text{Величина } 05.12}{128}$$

05.13		Пропорц. усиление непрерывного тока			
	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	16		

Устанавливается автоматически процедурой автоматической настройки при пуске (параметр **05.09**).

Этот параметр позволяет регулятору контура тока очень точно отслеживать ступенчатые изменения тока. Если установить данный параметр слишком большим, может наблюдаться перерегулирование (звон). Если установить его слишком малым, новое значение тока будет достигаться чересчур медленно.

$$\text{Действующее усиление} = \frac{\text{Величина } 05.13}{256}$$

05.14		Интеграл. усиление непрерывного тока			
	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	16		

Устанавливается процедурой автонастройки при пуске (параметр **05.09**). Его значение зависит от постоянной времени двигателя. Увеличение значения параметра **05.14** будет улучшать отклик токового контура, но возникает опасность неустойчивой работы.

При слишком низкой настройке этого параметра может появиться ошибка между "Задание тока" и "Обратная связь по току".

$$\text{Действующее усиление} = \frac{\text{Величина } 05.14}{512}$$

ПРИМЕЧАН.

Этот параметр не устанавливается процедурой непрерывной автонастройки.

05.15 Постоянная электродвигателя

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	25		

Этот параметр используется для масштабирования сигнала задания тока так, чтобы контур управления правильно прогнозировал угол отпирания в зоне прерывистых токов. Он устанавливается автоматически процедурой автоматической настройки при пуске (параметр **05.09**).

05.16 Зарезервирован

	RW				
⇅		⇒			

Этот параметр зарезервирован.

05.17 Отпирание запрещено

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, разрешено		

Если данный параметр установлен на 1, то запрещено отпирание тиристора (КУВ) (оба моста) и отменяются ramпы ускорения и замедления.

05.18 Режим нулевой скорости разрешен

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1, разрешено		

Если разрешен, вызывает максимальный угол отпирания тиристорных при получении приводом команды СТОП и падении скорости ниже 0.8% от максимальной. Через небольшой промежуток времени отпирание тиристорных (КУВ) вообще прекратится. Это предотвращает самопроизвольное вращение двигателя и используется в тех случаях, когда не требуется поддержание крутящего момента двигателя в режиме покоя. Смотрите также параметр **05.19**.
При выборе управления моментом этот параметр нужно запретить.

05.19 Режим нулевой скорости

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

05.19 = 0 Работа логической схемы в режиме нулевой скорости разрешена после получения команды СТОП или нулевого сигнала задания.

05.19 = 1 Работа логической схемы в режиме нулевой скорости разрешена только после получения команды СТОП.

Настройка **05.19 = 1** действует как запрещение работы логики в режиме нулевой скорости, когда сигнал останова выдается одним только сигналом задания. Поэтому, такое условие допускает дрейф скорости, ориентации вала и других функций, которые имеют место вблизи нулевой скорости, предотвращая при этом любое самопроизвольное вращение после получения команды СТОП.

05.20 Прямое управление углом отпирания

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Если разрешено, то угол отпирания **05.03** управляется величиной сигнала задания после ramпы **02.01**. Этот режим является очень ценным для диагностики системы, в особенности в случае, если присутствует нестабильность, так как он позволяет приводу работать без участия контура управления скоростью и контура регулятора тока, исключая тем самым их воздействие на систему.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данной возможностью следует пользоваться с осторожностью. Когда сигналом задания является параметр **02.01**, отсутствует защита от чрезмерного ускорения, превышения выходного напряжения или тока, за исключением моментального отключения при перегрузке по току. Также следует обеспечить сброс **05.20 = 0** после завершения тестирования.

05.21 Разрешение блокировки моста 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Нужно устанавливать только для параллельных 12-импульсных 4-квadrантных систем, объединяющих в себе два привода, работающих на общую нагрузку, чтобы не допустить переключения рабочих мостов одного привода в то время, когда мост другого привода остается проводящим ток.

05.22 Адаптивное управление запрещено

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, разрешено		

Настройка **05.22 = 1** запрещает адаптивное управление. Если адаптивное управление разрешено (состояние по умолчанию), то регулятор тока использует два разных алгоритма, один из которых применяет высокий коэффициент усиления в зоне прерывистых токов. Это не подходит для некоторых применений, таких как не двигательные нагрузки, для которых адаптивное управление следует выключить.

05.23 Разрешение 1-квadrатного последовательного 12-импульсного режима

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Включение данной функции позволяет сконфигурировать привод для подачи обычного и задержанного импульсов отпирания на два тиристорных моста с одной силовой платы. Импульсы на тиристоры задержанного моста направляются на буферы с номерами от 7 до 12 на разъеме PL1 платы управления (MDA1). Функция не может быть разрешена, если разрешена работа моста 2 в любом из квадрантов **04.16** и **04.17**.

Если надо использовать две силовые платы, то **05.23** нельзя настраивать в 1 и нужно установить специальную плату MDA1 (номер по каталогу 9201-0784).

05.24 Последоват. 12-импульсный режим

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Этот параметр следует установить для работы либо в одноквадрантном, либо четырехквадрантном 12-импульсном режиме. Параметр **05.23** (смотрите выше) считывается программой только в момент подачи питания, а также в процессе цикла сброса (сброс, когда работа привода запрещена). Если при считывании параметра **05.23** разрешена работа любого квадранта моста 2, то микросхема ASIC не вырабатывает выходные сигналы и параметр **05.23** сбрасывается 0.

ПРИМЕЧАН.

Последовательный 12-импульсный режим зависит от чередования фаз. Последовательность фаз на контактных группах должна быть следующей: L1, L2, L3 (**10.11** = 1).

05.25 Параллельный 12-импульсный режим

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Данный параметр разрешает приводу работать в параллельном 12-импульсном режиме. Его следует устанавливать для работы либо в одно-, либо в четырехквадрантном режиме. Для 4-квадрантного режима параметр **05.21** (смотрите выше) должен быть установлен в 1, а вход F10 каждого привода должен быть подключен к выходу ST5 другого привода. Также должны быть соединены управляющие клеммы 0 В обоих приводов.

05.26 Безопасное переключение моста

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Если разрешен (= 1), то параметр **05.26** задает дополнительную безопасную зону в 1 период питания для логической схемы коммутации тиристоров моста. Это может потребоваться для высокоиндуктивных нагрузок, таких, как обмотка возбуждения двигателя.

05.27 Непрерывная автонастройка

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Если этот параметр установлен, то разрешена непрерывная автоматическая настройка, которая осуществляет непрерывный контроль пульсаций тока и регулирует коэффициенты усиления токового контура для получения оптимальных характеристик привода. Необходимо выполнить и пусконаладочную автонастройку, так как непрерывная автонастройка не настраивает параметр **05.14**.

Вычисление коэффициентов усиления приостанавливается, если активен контур превышения величины напряжения, так что усиление не возрастает при ослаблении поля.

Эта функция не работает, если приводы сконфигурированы для последовательного 12-импульсного режима работы.

05.28 Уменьшение гистерезиса переключения моста

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Переключение моста проводится с гистерезисом, чтобы не допустить “колебаний” между двумя мостами в условиях слабой нагрузки привода. В приложениях, в которых нужно точное управление током, величину гистерезиса переключения моста с помощью этого параметра можно уменьшить от 1,6% до 0,2% от максимального тока привода.

05.29 Увеличение обратной связи по току

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Если привод используется с двигателем с высокой индуктивностью якоря, например, с двигателем лифта, то величину резисторов нагрузки обратной связи по току можно увеличить (в 1,6 раза) для повышения сигнала обратной связи по току. Это улучшает качество управления током при низких величинах тока. Если резисторы были увеличены, то это битовый параметр необходимо установить в 1, чтобы программа оставила неизменным пределы ограничения тока.

Установка этого параметра влияет на **05.15**, так как его не нужно настраивать близко к максимальному значению 255, если при низком токе возникает состояния непрерывной проводимости. Процедуры автонастройки были изменены для учета этого эффекта.

8.6.6 Меню 06: Управление полем

В микропрограмме привода Mentor II имеется регулятор тока возбуждения. Это меню не применимо, если двигатель используется с неуправляемым (неизменным) источником поля.

Можно программировать два выбираемых значения максимального тока возбуждения. Кроме того, низкое значение максимального тока возбуждения может управляться программируемым таймером так, что если привод не работает, то обмотка возбуждения может автоматически переключаться в экономичный режим.

Итоговый сигнал задания тока возбуждения алгебраически суммируется с сигналом обратной связи тока возбуждения для получения сигнала ошибки по току, который является входом регулятора тока возбуждения. Выходной сигнал регулятора тока возбуждения - это угол отпирания, ограниченный предельным передним положением.

Ток возбуждения поля **06.08** и **06.09** через программируемый вход, либо используя прикладное программное обеспечение. Можно и напрямую управлять углом отпирания, что полезно для диагностических целей. Сигнал задания тока возбуждения является выходным сигналом контура регулятора противоЭДС с учетом запрограммированных максимального и минимального значений тока возбуждения. Контур управления напряжением сравнивает вычисленное значение противоЭДС с запрограммированным значением, которое используется для определения сигнала задания тока возбуждения.

Выходной сигнал контура напряжения, то есть сигнал задания тока возбуждения максимален, когда вычисленное значение противоЭДС будет меньше уставки. Если вычисленное значение превысит уставку (на базовой скорости), то контур управления напряжением понизит сигнал задания тока возбуждения с целью регулировки вычисленной противоЭДС согласно значению уставки.

Имеется другой вариант работы - можно не использовать контур управления напряжением, а ввести сигнал задания тока напрямую. Пользователь может установить два значения параметра максимального тока возбуждения. В этом режиме значение уставки противоЭДС следует настроить на максимум так, чтобы контур управления напряжением всегда задавал максимальный ток возбуждения. При этом сигналом задания тока является выбранный максимальный параметр тока возбуждения.

06.01 Противозлектродвижущая сила

	RO	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒			

Вычисленное значение противоЭДС на основании напряжения якоря минус значение IR компенсации 2, параметр **06.05**. Обратная связь для контура противоЭДС в режиме превышения напряжения.

06.02 Задание тока возбуждения

	RO	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒			

Сигнал задания тока от контура противоЭДС, после наложения ограничений согласно параметрам **06.08**, **06.09** и **06.10**.

06.03 Обратная связь по току возбуждения

	RO	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒			

Обратная связь для контура управления током возбуждения.

06.04 Угол отпирания

	RO	Uni			
⇅	261 до 1000	⇒			

Настройка **06.04** = 1000 - это минимальный угол отпирания.

06.05 Выход 2 IR компенсации

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Итоговое значение, полученное после применения параметра **06.06** к интегральному входному сигналу ошибки по скорости.

06.06 Компенсация IR 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	000		

Программируемый коэффициент, используемый для вычисления падения IR на якоре в качестве корректировки измеренного напряжения якоря для вычисления противоэлектродвижущей силы.

$$\text{Если } 06.20 = 0: \quad 06.05 = \frac{(03.08) \times (06.06)}{2048}$$

$$\text{Если } 06.20 = 1: \quad 06.05 = \frac{(04.02) \times (06.06)}{2048}$$

Пример настройки **06.06**

Напряжение на якоре = 400 В
Ток якоря = 200 А
Сопротивление якоря = 0.1Ω

$$I \times R = 20 \text{ В}$$

Для привода M210 при токе якоря 200 А

$$03.08 = 635 \text{ единиц}$$

$$\text{поэтому, } 06.06 = \frac{20 \times 2048}{635} = 64 \text{ единиц}$$

$$06.07 = 380 \text{ В}$$

06.07 Уставка противо ЭДС

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+1000	V	

Программируемое значение напряжения противоЭДС якоря в Вольтах, при котором начинается ослабление поля. Определяется как напряжение, при котором достигается базовая скорость

06.08 Максимальный ток возбуждения 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+1000		

Программируемое значение сигнала задания максимального тока контура управления ЭДС. Если нужно использовать управление полем в режиме тока, то этот параметр следует сделать сигналом задания тока контура управления полем, а уставку противоЭДС следует обычно настраивать на максимум для предотвращения возникновения режима генерации. В обратном случае, если требуется защита от перегрузки двигателя по напряжению из-за перехода в режим генерации, значение уставки противоЭДС следует настроить на максимальное значение напряжения якоря.

06.09 Максимальный ток возбуждения 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+500		

Альтернатива **06.08** для настройки экономного режима. Смотрите **06.12**, **06.14** и **06.15**.

06.10 Минимальный ток возбуждения

	RW	Uni			
↕	0 до 1000	⇒	+500		

Минимальное значение задания тока для устранения чрезмерного ослабления поля, например, с нагрузками, имеющими режим отката.

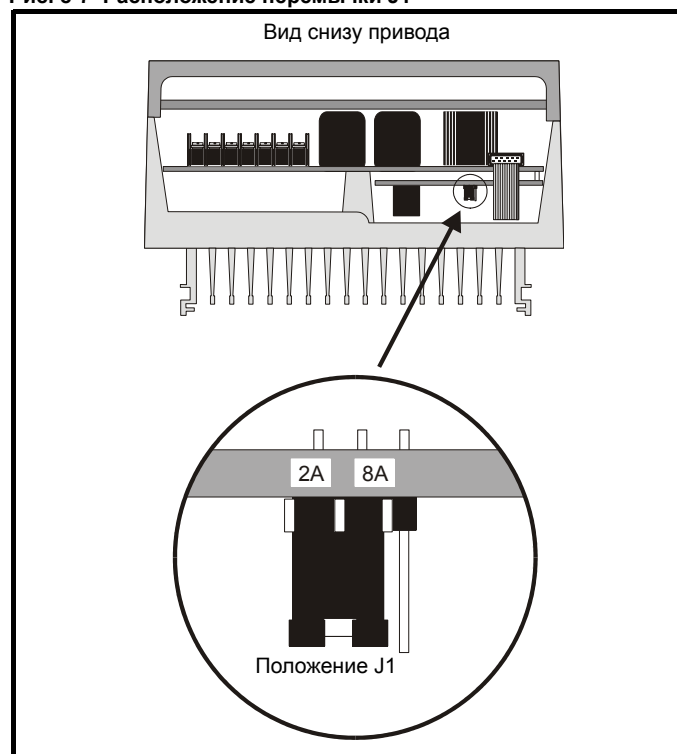
06.11 Масштаб обр. связи по току возбуждения

	RW	Uni			
↕	201 до 216	⇒	204		

Параметр **06.11** позволяет пользователю применять масштаб для сигналу обратной связи по току. Выходной сигнал - это значение параметра **06.03**. Максимальное значение тока составляет 2 А или 8 А в соответствии с положением переключки J1.

Положение J1	Настройка 06.11	Макс. ток MDA3, А
2А	201	0.5
2А	202	1.0
2А	203	1.5
2А	204	2.0
8А	205	2.5
8А	206	3.0
8А	207	3.5
8А	208	4.0
8А	209	4.5
8А	210	5.0
8А	211	5.5
8А	212	6.0
8А	213	6.5
8А	214	7.0
8А	215	7.5
8А	216	8.0

Рис. 8-7 Расположение переключки J1



ПРИМЕЧАН.

Привод Mentor II можно использовать с платой MDA3 версии 1, максимальный ток 5 А. Параметр **06.11** тогда имеет диапазон от 101 до 110 и диапазон тока поля будет от 0.5 А до 5 А с шагом 0.5 А.

Для достижения максимального тока возбуждения 20 А можно установить альтернативный блок управления полем FXM5 (смотрите раздел 11.7 *Модуль управления полем FXM5* на стр. 106).

06.12 Таймаут экономичного режима поля

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	030	S	

Этот параметр позволяет сконфигурировать привод для автоматического выбора максимального поля 2 (пониженная настройка) после того, как привод был выключен в течение периода времени (в секундах), определяемого значением, выбранным для этого параметра. Обеспечивает режим, при котором обмотки не будут перегреваться, если привод не работает, а вентиляция электродвигателя выключена, или будет поддерживаться пониженный уровень тока возбуждения для предотвращения конденсации, когда двигатель не используется.

06.13 Управление полем разрешено

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

06.14 Селектор максимального поля 2

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Настраивается в 1 для включения максимального поля 2. Управляется автоматически функцией задержки включения экономичного поля, если **06.15** настроен на 1. Максимальное поле 2 выбирается после временной задержки (смотрите параметр **06.12**), когда получен сигнал запрещения работы привода.

06.15 Разрешение таймаута эконо. режима поля

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Если разрешен (=1), то после снятия сигнала разрешения работы привода параметр **06.14** автоматически управляется функцией экономичного поля. Если таймаут запрещен, то параметр **06.14** становится пользовательским параметром для чтения/записи.

06.16 Интегральное усиление контура тока возбуждения

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	1, обычное усиление		

Если настроен в 0, коэф. усиления интегрального звена контура управления током возбуждения увеличивается, что позволяет точнее отслеживать задание тока. Но это может привести к нестабильности, поэтому можно пользоваться только если требуются быстрые изменения плотности потока, а постоянная времени поля низкая.

06.17 Интегральное усиление контура напряжения

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Задайте **06.17** = 1 для удвоения усиления интегрального звена, если надо уменьшить величины выбросов.

06.18 Разрешена регулировка усиления скорости

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Этот параметр регулирует коэффициенты усиления контура управления скоростью (меню 03) для компенсации ослабления плотности потока поля в режиме управления полем для того, чтобы отклик крутящего момента слабо менялся постоянным во всем диапазоне скоростей.

Определим: $G = \frac{06.08}{06.02}$

Где:

G = Коэффициент регулировки усиления контура скорости

06.19 Прямое управление углом отпирания

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, запрещено		

Позволяет параметру **06.09** непосредственно управлять углом отпирания, на который воздействует только ограничитель положения переднего фронта импульса. Позволяет работать без участия контура управления напряжением или током, используется для целей диагностики.

ПРИМЕЧАНИЕ:

В этом режиме отсутствует защита от чрезмерного напряжения и тока в обмотке возбуждения.

06.20 Селектор альтернативной компенсации IR 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0 (= 03.08)		

Определяет источник IR компенсации 2. В качестве источника может быть выбран интеграл ошибки по скорости, параметр **03.08** (при сбросе в 0), либо итоговый сигнал задания тока, параметр **04.02** (при установке в 1).

06.21 Ограничитель переднего фронта угла отпирания

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+1000		

Ограничивает опережение угла отпирания в случае, когда опережение 180° приводит к перегрузке по напряжению, прикладываемого к обмоткам возбуждения.

Это можно использовать для предотвращения перенапряжения, если напряжение питания намного больше нужного напряжения возбуждения.

$$06.21 = 1023 - \frac{768}{180} \cos^{-1} \left[\frac{V_{dc} \pi}{\sqrt{2} V_s} - 1 \right]$$

Где:

V_{DC} = Нужное напряжение возбуждения

V_s = Напряжение питания (сетевое)

06.22 Селектор полного или полупериодное управления

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0, полупериодное управление		

Обеспечивает вариант двухполупериодного или однополупериодного управления. Доступен только с контроллером поля FXM5. Для использования FXM5 в режиме двухполупериодного управления, установите **06.22** = 1, а переключку LK3 в положение полного управления.

06.23 Уменьшить коэф-ты усиления в 2 раза

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Установка данного параметра на 1 в два раза снижает коэффициенты усиления регулятора тока возбуждения.

06.24 Уменьшить усиления в 4 раза

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Установка данного параметра на 1 в 4 раза снижает коэффициенты усиления регулятора тока возбуждения

Настройка параметров **6.23** и **6.24** в 1 приводит к уменьшения коэффициентов усиления в 8 раз.

8.6.7 Меню 07: Аналоговые входы и выходы

Масштабирующие параметры имеют диапазон значений множителя от 0.001 до 1.999 (умножение на ноль дает нулевое значение параметра). Параметры источника и назначения определяют параметр для использования в качестве входа или выхода, определяя, таким образом, функцию программируемых входных и выходных клемм. Меню 07 содержит три аналоговых входных/выходных группы. Для аналоговых входов есть две отдельные группы. Первая группа - это 12-битовый аналоговый вход, который обычно используется как вход задания скорости (смотрите меню 01, диаграмма В), но может альтернативно программироваться как назначение для любого вещественного (но не целого) параметра для чтения/записи.

Преобразование напряжения в частоту обеспечивает высокую точность. Клемму можно запрограммировать как вход напряжения или как вход токового контура с вариантами диапазонов 0-20 мА, 20-0 мА, 4-20 мА или 20-4 мА.

Вторая группа обеспечивает гибкий способ масштабирования и присваивания назначений четырем входам общего назначения GP1, GP2, GP3 и GP4, которые имеют 10-битовое разрешение.

Наконец, три аналоговых выхода с цифроаналоговыми преобразователями (ЦАП) имеют программируемые параметры источника и масштабирования.

07.01 Вход общего назначения 1

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выводит на дисплей значение аналогового сигнала с клеммы TB1-04. Может использоваться в качестве входа общего назначения для отслеживания или для специальных применений процессора 2.

07.02 Вход общего назначения 2

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выводит на дисплей значение аналогового сигнала с клеммы TB1-05. Может использоваться в качестве входа общего назначения для отслеживания или для специальных применений процессора 2.

07.03 Вход общего назначения 3

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выводит на дисплей значение аналогового сигнала с клеммы TB1-06. Может использоваться в качестве входа общего назначения для отслеживания или для специальных применений процессора 2.

07.04 Вход общего назначения 4

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выводит на дисплей значение аналогового сигнала с клеммы TB1-07. Может использоваться в качестве входа общего назначения для отслеживания или для специальных применений процессора 2.

07.05 Вход сигнала задания скорости

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Выводит на дисплей значение аналогового задания скорости на клемме TB1-03 или сигнала задания ведущего энкодера (импульсного тахометра) через PL4 после масштабирования параметром 07.24; зависит от режима сигнала задания, выбранного параметром 07.25.

07.06 Эффективное значение входного напряжения

	RO	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒			V

Отслеживает значение напряжения питания на клеммах сетевого линейного входа L1, L2, L3 (питание тиристорного (КУВ) блока).

07.07 Температура радиатора

	RO	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒			°C

Отслеживает температуру блока тириستоров (КУВ), если на нем в приводе установлены термисторы.

07.08 Источник ЦАП 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+201, выход ramпы		

Выбирает источник аналогового выхода 1 на клемме TB2-12.

07.09 Источник ЦАП 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+302, ОС по скорости		

Выбирает источник аналогового выхода 2 на клемме TB2-13.

07.10 Источник ЦАП 3

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+304, напряж. якоря		

Выбирает источник аналогового выхода 3 на клемме TB2-14.

ПРИМЕЧАНИЕ

Приведенные ниже невидимые параметры, параметры масштаба имеют диапазон значений множителя от 0.000 до 1.999.

Параметры источника и назначения определяют параметр для использования в качестве входа или выхода, определяя, таким образом, функцию программируемых входных и выходных клемм.

07.11 Назначение общего входа 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+318, жестк. скорость		

Выбирает назначение для аналогового входа 1 на клемме TB1-04. Измененное значение вступает в силу только после нажатия кнопки RESET (Сброс).

07.12 Назначение общего входа 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+408, зад. момента		

Выбирает назначение для аналогового входа 2 на клемме TB1-05. Измененное значение вступает в силу только после нажатия кнопки RESET (Сброс).

07.13 Назначение общего входа 3

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+119, зад. скорости. 3		

Выбирает назначение для аналогового входа 3 на клемме TB1-06. Измененное значение вступает в силу только после нажатия кнопки RESET (Сброс).

07.14 Назначение общего входа 4

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+120, зад. скорости 4		

Выбирает назначение для аналогового входа 4 на клемме TB1-07. Измененное значение вступает в силу только после нажатия кнопки RESET (Сброс).

07.15 Назначение задание скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+117, зад. скорости 1		

Выбирает назначение сигнала задания скорости **07.05**. Измененное значение вступает в силу только после нажатия кнопки RESET (Сброс).

07.16 Масштаб общего входа 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для сигнала от источника GP1 на клемме TB1-04.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.16}{1000}$$

07.17 Масштаб общего входа 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для сигнала от источника GP2 на клемме TB1-07.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.17}{1000}$$

07.18 Масштаб общего входа 3

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для сигнала от источника GP3 на клемме TB1-06.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.18}{1000}$$

07.19 Масштаб общего входа 4

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для сигнала от источника GP4 на клемме TB1-07.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.19}{1000}$$

07.20 Масштаб задания скорости

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Коэффициент, на который умножается параметр **07.05** для создания сигнала задания скорости..

$$\text{Масштаб} = \frac{07.20}{1000}$$

07.21 Масштаб ЦАП 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для выходного сигнала с ЦАП1 на клемме TB2-12.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.21}{1000}$$

07.22 Масштаб ЦАП 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для выходного сигнала с ЦАП2 на клемме TB2-13.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.22}{1000}$$

07.23 Масштаб ЦАП 3

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1000		

Задаёт масштаб для выходного сигнала с ЦАП3 на клемме TB2-14.

$$\text{Масштаб} = \frac{07.23}{1000}$$

07.24 Масштаб сигнала опорного энкодера

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+419		

Задаёт масштаб для сигналов от опорного энкодера (импульсного тахометра), подключенного к клеммам разъёма PL4. Надо настроить значение согласно максимальной скорости двигателя и номинальному количеству импульсов на один оборот энкодера. Как вычислить масштабный коэффициент:

$$\text{Масштаб} = \frac{750 \times (10^6)}{N \times n}$$

Где:

N = число импульсов на оборот

n = макс. скорость двигателя в об/мин.

Значение по умолчанию определяется для 1024-импульсного энкодера (импульсного тахометра) и максимальной скорости, равной 1750 оборотов в минуту. Максимальная частота для энкодера составляет 105 кГц.

07.25 Селектор опорного энкодера

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, выбор аналогового задания		

0 = выбор аналогового задания.

1 = выбор энкодера (импульсного тахометра).

Данный параметр выбирает в качестве источника сигнала задания скорости либо аналоговый сигнал на клемме TB1-03, либо вход энкодера (импульсного тахометра) через PL4.

07.26 Селектор входа тока

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, выбор входа напряжения		

Данный параметр конфигурирует входную клемму сигнала скорости (TB1-03) для принятия либо сигнала напряжения, либо входного сигнала тока до 20 мА.

07.27 Селектор режима входа тока

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Совместно с **07.28** конфигурирует вход токовой петли 20 мА.

Вход	07.27	07.28
0-20 мА	0	0
20-0 мА	1	0
4-20 мА	0	1
20-4 мА	1	1

07.28 Селектор режима входа тока

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	1		

Совместно с **07.27** конфигурирует вход токовой петли 20 мА.

Если используется смещение 4 мА, то привод будет отключаться, если он определит, что ток меньше 3.5 мА, что указывает на обрыв петли тока.

07.29 Инверсия общих аналоговых входов 3 и 4

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если данный параметр установлен на 1, то полярности аналоговых входов GP3 и GP4 будут инвертированы.

Это не влияет на значения параметров **07.03** и **07.04**. Они будут указывать полярность напряжения, поданного на клеммы TB6 и TB7.

8.6.8 Меню 08: Цифровые входы

08.01 F1 вход разрешения работы

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = останов привода

1 = пуск разрешен

Отслеживает разрешение пуска привода сигналом с клеммы ТВ3-21 и указывает его состояние. Этот вход блокирует останов привода в режиме управления скоростью следующим образом.

Для того чтобы привод мог запуститься, вход должен быть активен.

Если вход становится неактивным, параметр **08.01** заставляет сигнал задания перед рампой **01.03** установиться на ноль.

Привод остановится, если не активен **02.03**, удержание рампы.

08.02 F2 вход толчков назад

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-22 и указывает его состояние. Привод реагирует на этот вход как на команду толчков (медленного вращения) назад, только если включено внешнее логическое управление (**08.21** = 0). Все его функции также свободно программируемы.

08.03 F3 вход толчков вперед

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-23 и указывает его состояние. Привод реагирует на этот вход как на команду толчков (медленного вращения) вперед, только если включено внешнее логическое управление (**08.21** = 0). Все его функции также свободно программируемы.

08.04 F4 вход хода назад

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-24 и указывает его состояние. Привод реагирует на этот вход как на команду хода (вращения) назад, только если включено внешнее логическое управление (**08.21** = 0). Все его функции также свободно программируемы.

Это вход с триггером-защелкой. Параметр **01.11** не будет сброшен в 0 после снятия входного сигнала, при условии что **08.21**=0.

08.05 F5 вход хода вперед

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-25 и указывает его состояние. Привод реагирует на этот вход как на команду хода (вращения) вперед, только если включено внешнее логическое управление (**08.21** = 0). Все его функции также свободно программируемы.

Это вход с триггером-защелкой. Параметр **01.11** не будет сброшен в 0 после снятия входного сигнала, при условии что **08.21**=0.

08.06 Вход F6

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-26 и указывает его состояние.

08.07 Вход F7

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-27 и указывает его состояние.

08.08 Вход F8

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-28 и указывает его состояние.

08.09 Вход F9

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-29 и указывает его состояние.

08.10 Вход F10

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = вход не активный

1 = вход активный

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме ТВ3-30 и указывает его состояние.

08.11 Вход разрешения включения

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = запрещено
1 = разрешено

Отслеживает управляющий входной сигнал на клемме TB3-31 и указывает его состояние. Для работы привода вход должен быть активен. Когда привод выключается путем отсоединения входа, все импульсы отпирания выключаются с задержкой 30 мсек. Если привод работает при возникновении такой ситуации, в результате произойдет останов по инерции (в режиме выбега) и сброс рамп.

08.12 Назначение F2

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-22. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.13 Назначение F3

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-23. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.14 Назначение F4

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-24. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.15 Назначение F5

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-25. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.16 Назначение F6

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-26. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.17 Назначение F7

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-27. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.18 Назначение F8

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-28. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.19 Назначение F9

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-29. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.20 Назначение F10

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задаёт назначение внешнего логического входного сигнала на клемме TB3-30. Вступает в силу по нажатию кнопки RESET (Сброс).

08.21 Запрет обычных логических функций

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

0 = разрешает обычные функции логики управления
1 = запрещает обычные функции логики управления

По умолчанию 0.

Если этот параметр настроен на разрешение (= 0), то он конфигурирует логические входы следующим образом:

- F2 TB3-22 толчки (медленное вращение) назад
- F3 TB3-23 толчки (медленное вращение) вперед
- F4 TB3-24 ход (вращение) назад
- F5 TB3-25 ход (вращение) вперед

Если этот параметр настроен на запрещение (= 1), то логические входы должны быть запрограммированы пользователем. Программируемый вход можно использовать для управления параметром 1.11 (Задание ВКЛ) только при наличии сигнала РАБОТА РАЗРЕШЕНА.

Смотрите также параметры от 08.31 до 08.34.

Если обычные логические функции запрещены, то приводом можно управлять по каналу последовательной связи, записывая нужные значения в параметры 1.11, 1.12 и 1.13.

08.22	Инверсия входа F2
08.23	Инверсия входа F3
08.24	Инверсия входа F4
08.25	Инверсия входа F5
08.26	Инверсия входа F6
08.27	Инверсия входа F7
08.28	Инверсия входа F8
08.29	Инверсия входа F9
08.30	Инверсия входа F10

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = не инвертировать
1 = инверсия логических функций

08.31 **Разрешение толчков назад**

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = не разрешено
1 = разрешить толчки назад

Если **08.21** = 1, то обычные логические функции запрещены, а **08.31** может разрешить толчки (медленное вращение) назад.

08.32 **Разрешение толчков вперед**

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = не разрешено
1 = разрешить толчки вперед

Если **08.21** = 1, то обычные логические функции запрещены, а **08.32** может разрешить толчки (медленное вращение) вперед.

08.33 **Разрешение хода назад**

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = не разрешено
1 = разрешить ход назад

Если **08.21** = 1, то обычные логические функции запрещены, а **08.33** может разрешить ход (вращение) назад.

08.34 **Разрешение хода вперед**

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = не разрешено
1 = разрешить ход вперед

Если **08.21** = 1, то обычные логические функции запрещены, а **08.34** может разрешить ход (вращение) вперед.

8.6.9 Меню 09: Выходы состояния

Параметры состояния выхода определяют те параметры, которые должны использоваться в качестве источника, а, следовательно, определяют функцию программируемых выходных клемм.

Меню 09 содержит три группы, разделенных по типу источников состояния, каждую из которых можно инвертировать. Два источника ST1 и ST2 можно объединять в любой удобной конфигурации для получения выходного сигнала на клеммах TB2-15 и TB2-16. Вторая группа выбирает сигнал из источников ST3, ST4, ST5 для получения выходного сигнала на клеммах TB2-17, TB2-18, TB2-19 соответственно или источник для ST6 (выход реле).

К выходным сигналам состояния ST1 и ST2 при переходах 0 -> 1 применяются временные задержки **09.12** и **09.18**.

Переходы 1 -> 0 выполняются сразу без задержки.

09.01 Выходной сигнал состояния 1

09.02 Выходной сигнал состояния 2

09.03 Выходной сигнал состояния 3

09.04 Выходной сигнал состояния 4

09.05 Выходной сигнал состояния 5

09.06 Выходной сигнал состояния 6 (реле)

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

09.07 Источник 1 состояния 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+111		

09.08 Инверсия источника 1 состояния 1

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.09 Источник 2 состояния 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	000		

09.10 Инверсия источника 2 состояния 1

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	+000		

09.11 Выход инверсии состояния 1

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	+000		

09.12 Задержка состояния 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	0	Сек	

09.13 Источник 1 состояния 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1007		

09.14 Инверсия источника 1 состояния 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.15 Источник 2 состояния 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	000		

09.16 Инверсия источника 2 состояния 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.17 Выход инверсии состояния 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.18 Задержка состояния 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	0	Сек	

09.19 Источник состояния 3

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1013		

09.20 Выход инверсии состояния 3

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.21 Источник состояния 4

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1003		

09.22 Выход инверсии состояния 4

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.23 Источник состояния 5

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1006		

09.24 Выход инверсии состояния 5

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

09.25 Источник состояния 6 (реле)

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+1009		

09.26 Выход инверсии состояния 6

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

8.6.10 Меню 10: Информация о состоянии логики и диагностика

Все действительные (не битовые) параметры для чтения фиксируются ("замораживаются") в момент отключения для упрощения диагностики неисправности. Они остаются в этом состоянии до того момента, пока не будет произведен сброс привода.

10.01 Скорость вращения вперед

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = привод неподвижен или вращается назад
1 = привод вращается вперед со скоростью > порога нуля

Направление вращения вперед определяется следующим образом:

Если выбрана обратная связь с тахометра, то клемма TB1-09 будет отрицательна относительно клеммы TB1-10.

Если выбрана обратная связь по напряжению якоря, то клемма A1 будет положительна относительно клеммы A2.

Если выбрана обратная связь с помощью энкодера (импульсного тахометра), то канал А опережает канал В.

10.02 Скорость вращения назад

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = привод неподвижен или вращается вперед
1 = привод вращается назад со скоростью > порога нуля

Направление вращения назад определяется следующим образом:

Если выбрана обратная связь с тахометра, то клемма TB1-09 будет положительна относительно клеммы TB1-10.

Если выбрана обратная связь по напряжению якоря, то клемма A1 будет отрицательна относительно клеммы A2.

Если выбрана обратная связь с помощью энкодера (импульсного тахометра), то канал А отстает от канала В.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если **10.01** = **10.02** = 0, то двигатель либо неподвижен, либо вращается со скоростью меньше порога нулевой скорости. В этих условиях **10.09** = 1 и на кнопочной панели управления загорается светодиод нулевой скорости (и включается RL2, если он запрограммирован для индикации нулевой скорости).

10.03 Предел тока

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = ток привода меньше предела
1 = ток привода ограничен предельным значением

Указывает на то, что сумма сигнала задания тока **04.01** и смещения **04.09** ограничена из-за достижения предельного значения тока **04.03** или одним из токовых пределов моста.

10.04 Разрешена работа моста 1

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = запрещено
1 = разрешено

Указывает на то, что тиристорный (КУВ) мост 1 (положительный или ход вперед) активен. Не обязательно указывает, что мост проводит, так как это зависит от угла отпираания и рабочих условий.

10.05 Разрешена работа моста 2

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = запрещено
1 = разрешено

Указывает на то, что тиристорный (КУВ) мост 2 (отрицательный или ход назад) активен. Не обязательно указывает, что мост проводит, так как это зависит от угла отпираания и рабочих условий.

10.06 Увеличение угла отпираания

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = отпирающие импульсы не сдвинуты назад
1 = отпирающие импульсы сдвинуты назад (при покое)

Указывает на то, что отпирающие импульсы сдвинуты назад (для увеличения угла отпираания) из-за действия режима нулевой скорости. Смотрите параметры **05.18** и **05.19**.

10.07 На скорости

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = Привод не на заданной скорости
1 = Привод на заданной скорости

Указывает на то, что привод достиг задания скорости, сигнал задания до ramпы **02.01** = сигналу задания после ramпы **01.03**, а также, что в результате сравнения сигнала задания итоговой скорости **03.01** с сигналом обратной связи по скорости **03.02** получен сигнал ошибки < 1.5% от максимальной скорости. Если параметр источника **09.13** настроен на значение по умолчанию, то через выход с открытым коллектором ST2 на клемму TB2-16 также выдается внешний сигнал.

10.08 Превышение скорости

	RO	Bit			
↕	0 или 1	⇒			

0 = скорость двигателя не превышена
1 = скорость двигателя превышена

Указывает на то, что сигнал обратной связи по скорости **03.02** > 1000. Это означает, что значение скорости вышло за установленный диапазон, возможно двигатель вращается под воздействием механической нагрузки быстрее максимальной скорости, обеспечиваемой приводом. Эта функция предназначена только для контроля и не инициализирует процедуру отключения.

10.09 Нулевая скорость

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = скорость не нулевая

1 = скорость нулевая

Установлен в 1, если сигнал обратной связи по скорости **03.02** < порога нулевой скорости **03.23**. Смотрите параметры **10.01** и **10.02**

10.10 Активно ограничение напряжения якоря

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = схема ограничения не включена

1 = схема ограничения включена

Установлен в 1, если активно ограничение уровня напряжения якоря. Предотвращает дальнейшее возрастание напряжения. Смотрите параметр **03.15**.

10.11 Чередование фаз

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = L1 L3 L2

1 = L1 L2 L3

Правильное чередование (порядок) фаз - это L1, L2, L3.

ПРИМЕЧАНИЕ

Соединения с E1 и E3 также должны быть сделаны правильно - смотрите Рис. 6-2 и Рис. 6-3.

10.12 Привод исправен

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

1 = К приводу подано питание и он не в состоянии отключения.

10.13 Сигнал тревоги (I x t)

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = сигнал тревоги отсутствует

1 = сигнал тревоги присутствует, предупреждая об отключении из-за длительной перегрузки.

Указывает на то, что привод находится в состоянии перегрузки и, в конце концов, отключится из-за продолжающейся перегрузки **10.18**, если условия работы не улучшатся.

Время до отключения привода зависит от настройки параметров **05.06** и **05.07**, а также от величины перегрузки.

Визуальная индикация того, что сигнал тревоги активирован, осуществляется аварийным светодиодом (мигает). Через логический выход состояния ST3 на клемму TB2-17 выдается также внешний сигнал, при условии, что параметр источника **09.19** имеет значение по умолчанию.

10.14 Потеря поля возбуждения

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = поле в норме

1 = поле отсутствует

Указывает на то, что нет тока от внутреннего источника поля (или дополнительного внешнего устройства управления полем FXM5, если таковое установлено).

Отключение по потере поля не работает в режиме прямого управления углом отпирания тиристоров (**6.19**).

10.15 Потеря обратной связи

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = обратная связь по скорости присутствует

1 = нет обратной связи по скорости или не та полярность

Указывает на отсутствие сигнала обратной связи или изменение полярности. Применяется с обратной связью через тахогенератор (тахометр) и энкодер (импульсный тахометр), в зависимости от того, что выбрано. Потеря обратной связи не обнаруживается до тех пор, пока угол отпирания не достигнет точки, в которой значение параметра **05.03** (угол отпирания) будет больше 767. Можно запретить отключение привода путем запрещения определения потери обратной связи параметром **10.30**.

10.16 Потеря питания или фазы

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = в норме

1 = потеря питания/фазы

Указывает на потерю одной или нескольких фаз, подключенных к клеммам L1, L2, L3. Может быть запрещено параметром **10.31**.

10.17 Мгновенное отключение

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = выброс тока не обнаружен

1 = выброс тока обнаружен

Указывает на то, что произошел выброс тока > 2 x (максимальный ток, соответствующий установленному нагрузочному резистору). В результате отпирания импульсы немедленно блокируются, отключая привод.

10.18 Длительная перегрузка

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = Длительная перегрузка не обнаружена
1 = Длительная перегрузка обнаружена

Указывает на то, что сигнал обратной связи по току **05.01** превысил порог перегрузки **05.06** в течение времени, определяемом значениями времени перегрузки **05.07** и **05.08**, проинтегрированными по величине перегрузки (обычная функция $I \times t$). Когда ток превысит порог перегрузки, превышение интегрируется по времени и увеличивает величины фактической перегрузки **05.11**. Наоборот, если ток при интегрировании упадет ниже порога, то значение параметра **05.11** снижается к нулю. Темп интегрирования устанавливается параметром **05.07**, если ток > порога и параметром **05.08**, если ток < порога. Темп интегрирования - это время отключения при перегрузке, равной полной шкале (**05.01** = 1000). Данная функция имитирует поведение теплового реле и моделирует тепловую характеристику двигателя.

10.19 Сторожевой таймер процессора 1

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = отключение

При нормальном режиме работы привода сторожевой таймер периодически сбрасывается процессором 1 в качестве проверки того, что процессор и привод функционируют нормально. Если сброс не происходит до того, как таймер произвел отсчет времени, значит либо процессор вышел из строя, либо произошел сбой программы привода. В результате произойдет немедленное управляемое отключение привода, сопровождающееся сигналом отключения по неисправности сторожевого таймера.

10.20 Сторожевой таймер процессора 2

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = отключение

10.21 Перегрев электродвигателя

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = отключение

10.21 = 1 указывает на отключение, обнаруженное входной клеммой термистора двигателя.
Уровень сопротивления для отключения 3 кОм.
Уровень сброса отключения от этого датчика 1.8 кОм.

10.22 Перегрев радиатора

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = отключение

10.22 = 1 указывает на перегрев блока тиристорных КУВ > 100°C (в приводах с термистором на радиаторе блока тиристорных).

10.23 Насыщение контура скорости

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = Контур скорости не насыщен
1 = Насыщение контура скорости

Указывает на то, что выходной сигнал алгоритма контура управления скоростью, от которого получен сигнал задания тока **04.01**, достиг предела. Это может быть вызвано применением ограничения тока или фиксации уровня нулевого тока, а также вследствие механической блокировки ротора двигателя.

10.24 Задание нулевого тока

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = задание тока > 0
1 = задание тока = 0

Указывает, что сигнал задания тока ограничен нулем. Это может возникнуть, например, в результате внезапной потери нагрузки, когда привод находится в режиме управления крутящим моментом. Как следствие, скорость могла бы достигнуть установленного порогового значения, заставляя контур управления скоростью снизить до нуля сигнал задания тока.

10.25 Последнее отключение

	RO	Uni			
⇅	0 до 255	⇒			

Регистрирует код последнего отключения, формируя основу для журнала истории отключений.

10.26 Предпоследнее отключение (10.25)

	RO	Uni			
⇅	0 до 255	⇒			

Регистрирует отключение перед тем, которое было сохранено в параметре **10.25**.

10.27 Отключение перед 10.26

	RO	Uni			
⇅	0 до 255	⇒			

Регистрирует отключение перед тем, которое было сохранено в параметре **10.26**.

10.28 Отключение перед 10.27

	RO	Uni			
↕	0 до 255	⇒			

Регистрирует отключение перед тем, которое было сохранено в параметре **10.27**.

Четыре параметра с **10.25** по **10.28** обеспечивают непрерывное запоминание последних четырех отключений. Они могут быть обновлены только вновь возникающими отключениями.

10.29 Запрет отключения при потере поля

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

0 = отключение по потере поля разрешено

Предотвращает отключение привода при обнаружении потери поля, например, в применениях, в которых внутренний источник питания поля не используется или выключается, когда привод не работает.

10.30 Запрет отключения при потере обратной связи

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

0 = отключение по обратной связи разрешено

Предотвращает отключение привода при обнаружении потери сигнала обратной связи по скорости, например, в приложениях с распределенной нагрузкой, или работе без двигателя, например, заряд аккумуляторов и другие электролитические процессы.

10.31 Запрет отключения при потере фазы

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

0 = отключение по потере питания/фазы разрешено

Предотвращает отключение привода при обнаружении потери питания или фазы питания, разрешая приводу работать, несмотря на кратковременные перебои в подаче питания.

10.32 Запрет отключения при перегреве электродвигателя

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	1		

1 = отключение из-за перегрева двигателя запрещено

Предотвращает отключение привода, когда возрастет входное сопротивление температурного сенсора двигателя, например, когда устройство защиты от перегрева двигателя используется в режиме аварийной сигнализации или для достижения нормального линейного останова.

10.33 Запрет отключения при перегреве радиатора

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

0 = отключение по перегреву радиатора разрешено

Предотвращает отключение привода, когда термистор радиатора обнаруживает нагрев свыше 100°C, например, когда устройство защиты от перегрева радиатора тиристора (КУВ) двигателя используется в режиме аварийной сигнализации, или для достижения нормального останова.

ПРИМЕЧАНИЕ.

По умолчанию равен 1 на приводах с микропрограммой до V5. Настроен в 1 на заводе для приводов M25-M105.

10.34 Внешнее отключение

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если **10.34** = 1, то привод отключится. Если требуется внешнее устройство отключения, пользователь может запрограммировать любой логический вход на отслеживание этого бита (смотрите меню 08). Кроме того, он может отслеживаться прикладной программой или через последовательный интерфейс.

10.35 Отключение процессора 2

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	0		

Если привод исправен (в норме), то на дисплее данных для параметра **10.35** будет высвечиваться 0. Процессор все время отслеживает величину параметра **10.35**. Привод немедленно отключается, если через последовательный коммуникационный интерфейс передается ненулевое значение (отличное от 255) или оно передано через программу процессора 2.

Если **10.35** = 255, то это эквивалентно нажатию RESET (Сброс).

10.36 Запрет отключения при обрыве контура тока

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если **10.36** = 1, то запрещено отключение, которое обычно следует за обрывом токовой петли.

10.37 Запрет отключения при обрыве цепи якоря

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр установлен в 1, то отключение из-за обрыва цепи якоря (АОР) запрещено.

8.6.11 Меню 11: Разные параметры

ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые параметры меню 11 зависят от установленного дополнительного модуля. По этому поводу смотрите:

- раздел 8.6.16 *Настройка MD24-PROFIBUS-DP* на стр. 86
- раздел 8.6.17 *Настройка MD25-DeviceNet* на стр. 87
- раздел 8.6.18 *Настройка MD-IBS (INTERBUS)* на стр. 88

Определяемое пользователем меню

Параметры с **11.01** по **11.10** задают определяемое пользователем меню 00. Например, если пользователь хочет, чтобы параметр **00.01** отображал значение скорости в оборотах в минуту (**03.03**), то параметр **11.01** (соответствующий **00.01**) следует настроить в 303. Функции параметров **11.09** и **11.10** связаны с печатной платой MD29. Обратитесь к *руководству пользователя MD29*.

11.11 Адрес последовательного порта

	RW	Uni			
↕	0 до 99	⇒	001		

Определяет уникальный адрес привода, когда несколько устройств подключены к общей последовательной шине в конфигурации с отводами от шины. Если данный параметр установлен на 100, то берется значение 99.

11.12 Скорость передачи данных

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Для интерфейса передачи данных стандартных приводов есть две скорости передачи данных в бодах. Введите номер настройки, соответствующий требуемой скорости передачи данных в бодах, как показано ниже:

Скорость в бодах	Настройка
4800	0
9600	1

Для активизации настройки требуется провести сброс привода.

11.13 Режим последовательной связи

	RW	Uni			
↕	1 до 4	⇒	001		

Определяет режим работы последовательного порта.

Существуют четыре режима работы. Введите номер настройки, соответствующей требуемому режиму, как показано ниже:

Режим	Настройка
Протокол ANSI	1
Выходная переменная, заданная в 11.19	2
Входная переменная в параметр, заданный в 11.19	3
Драйвер длинного целого (16 бит)	4

Режим 1 предназначен для связи по последовательному каналу между приводом и другим прибором (терминалом, ПЛК, компьютером).

Настройки **режимов 2 и 3** предназначены для быстрой передачи информации между двумя приводами без использования аналоговых сигналов. Например, настройки режимов 2 и 3 можно использовать в применениях с общей нагрузкой для вывода сигнала задания тока от одного привода в режиме 2 и подачи его на вход другого привода, находящегося в режиме 3.

В **режиме 4** привод передает длинное целое из **15.63** по линии связи и помещает все принятые данные в параметр **15.62**. Так можно передать цифровое задание в несколько приводов и настроить соотношения на каждой ступени. Данные должны передаваться из **15.62** в **15.63** программой MD29. Если длинное целое число считано из последовательной линии связи (интерфейса), то данные пересылаются как пять символов ASCII без знака. (Полный диапазон параметров можно записать пятью символами ASCII, если не нужно указывать знак). Данные передаются в режиме 4 со скоростью 3 x частота сетевого питания переменного тока.

Для активизации настроек требуется осуществить сброс привода.

11.14 Зарезервирован

	RW				
↕		⇒			

Этот параметр зарезервирован.

11.15 Версия микропрограммы процессора 1

	RO	Uni			
↕	0 до 1000	⇒			

Выводит на дисплей номер версии программы, установленной в процессоре 1. Например, версия 4.10.0 высвечивается как 410 (в окне данных DATA).

11.16 Версия микропрограммы процессора 2

	RO	Uni			
↕	0 до 1000	⇒			

Зарезервирован для специальных приложений процессора 2 (опционная плата MD29).

11.17 Код защиты уровня 3

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒	149		

Если данный параметр изменен (на любое значение кроме 0 и 149) и сохранен, то настроенное значение нужно ввести в параметр 0 для возврата привода к состоянию в момент поставки с завода-изготовителя. Затем следует воспользоваться защитой 1 уровня или 2 уровня обычным способом. Если параметр **11.17** настроен в 0, все параметры будут доступны для чтения-записи без ввода кода защиты. Для сохранения настройте параметр 00 = 1 и нажмите RESET.

11.18 Параметр загрузки

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Задает параметр, отображаемый на кнопочной панели управления при подаче питания.

11.19 Программируемый источник данных последовательного порта

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+000		

Определяет выходной или входной параметр при выборе последовательного режима 2 или 3. Смотрите параметр **11.13**.

11.20 Масштаб последовательного порта

	RW	Uni			
↕	0 до 1999	⇒	+1000		

Масштабирует входные данные в режиме последовательной связи 3. Смотрите параметр 11.13.

11.21 Байт светодиодов

	RW	Uni			
↕	0 до 255	⇒			

Назначение отдельных битов:

Бит 7	Сигнализация тревоги
Бит 6	Нулевая скорость
Бит 5	Ход вперед
Бит 4	Ход назад
Бит 3	Активен мост 1
Бит 2	Активен мост 2
Бит 1	На скорости
Бит 0	Активен предел тока

Отображаемое значение является десятичным эквивалентом битового представления.

11.22 Запрет обычных функций светодиодов

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0, разрешено		

Запрещает нормальную работу светодиодных индикаторов кнопочной панели (за исключением светодиода "Привод готов") и делает их программируемыми. При настройке параметра 11.22 = 1, управление обычными функциями светодиодов (за исключением светодиода "Привод готов") может осуществляться через последовательный интерфейс или специальное приложение процессора 2. Светодиодный дисплей показывает двоичный эквивалент значения параметра 11.21.

11.23 Высокое напряжение в MDA6

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Значение 1 = плата MDA6 высокого напряжения (660 В)

Если высоковольтная силовая плата (660 В) MDA6 используется в высоковольтном приводе Mentor II, данный параметр должен быть установлен в значение 1.

11.24 Разрешение работы при просадках силового питания

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

По умолчанию 1 = Разрешить прохождение пропадания питания

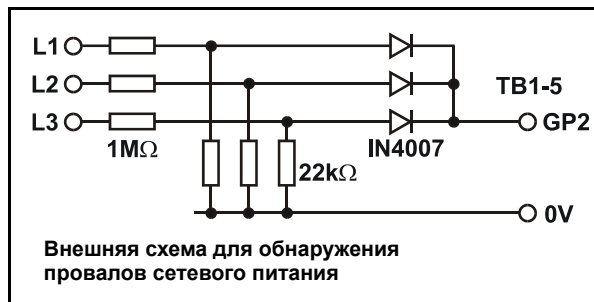
ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы максимальную улучшить способность привода Mentor II продолжать работу при провалах сетевого питания, необходимо подключить схему, показанную на Рис. 8-8.

Должно быть установлено программное обеспечение версии V3.1.0 или более поздней.

Аналоговый вход GP2 (смотрите меню 07) настроен как входной сигнал нормального питания переменного тока, если параметр 11.24 = 1. Если при такой настройке напряжение на клемме TB1-5 (GP2) упадет ниже порогового уровня 1 В, то привод немедленно запретит отпирание тиристоров и отключит дисплей для снижения потребления мощности. Когда привод обнаружит, что питание вновь присутствует дольше 40 мсек, он сбросится и повторно включится, при условии, что команды разрешения работы ПУСК и ВКЛЮЧЕНИЕ по-прежнему присутствуют. Для перезапуска привода после пропадания сетевого питания обычно требуется около 340 мсек.

Рис. 8-8



NOTE

В случае микропрограммного обеспечения версии V4.2.0 и младше реле исправного состояния привода переключится для указания отказа в случае, если привод обнаружит падение сетевого напряжения питания.

8.6.12 Меню 12: Программируемые компараторы

12.01 Превышен порог 1

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = порог превышен

12.02 Превышен порог 2

	RO	Bit			
⇅	0 или 1	⇒			

0 = исправен (в норме)
1 = порог превышен

12.03 Источник порога 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+302		

12.04 Уровень порога 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+000		

12.05 Гистерезис порога 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	002		

12.06 Инверсия выхода компаратора 1

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = по умолчанию
1 = сигнал инвертирован

12.07 Назначение компаратора 1

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+000		

12.08 Источник порога 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+501		

12.09 Уровень порога 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+000		

12.10 Гистерезис порога 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	002		

12.11 Инверсия выхода компаратора 2

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = по умолчанию
1 = сигнал инвертирован

12.12 Назначение компаратора 2

	RW	Uni			
⇅	0 до 1999	⇒	+000		

8.6.13 Меню 13: Цифровая синхронизация

13.01 Величина счетчика ведущего энкодера

	RO	Uni			
⇅	0 до 1023	⇒			

13.02 Величина счетчика ведомого энкодера

	RO	Uni			
⇅	0 до 1023	⇒			

13.03 Шаг счетчика ведущего энкодера

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

13.04 Шаг счетчика ведомого энкодера

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

13.05 Ошибка положения

	RO	Bi			
⇅	±1000	⇒			

Указывает разницу между положениями ведущего и ведомого валов.

13.06 Высокоточное задание (мзб)

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	000		

Смотрите также параметры **13.07**, **13.12** и **13.13**

13.07 Высокоточное задание (сзб)

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	000		

Смотрите также параметры **13.06**, **13.12** и **13.13**

Параметры **13.06** и **13.07** используются совместно друг с другом для определения 16-ти битового сигнала задания скорости, если параметр **13.12** = 0.

Параметр **13.06** - это младший значащий байт (мзб).

Параметр **13.07** - это старший значащий байт (сзб).

Каждая единица **13.07** соответствует 256 единицам параметра **13.06**.

13.08 Коэффициент усиления контура положения

	RW	Uni			
⇅	0 до 255	⇒	025		

Этот параметр определяет величину коррекции скорости на единицу ошибки положения. Таким образом, эта настройка определяет как быстро контур реагирует на возмущения и это влияет на выходной сигнал положения вала двигателя.

$$\text{Действующий коэффициент усиления} = \frac{13.08}{256}$$

Для оптимального соотношения между стабильностью и быстротой срабатывания данный параметр нужно настраивать вместе с коэффициентами усиления ПИД- регулятора контура управления скоростью **03.09**, **03.10** и **03.11**.

13.09 Предел коррекции контура положения

	RW	Uni			
⇅	0 до 1000	⇒	+010		

Ограничивает величину коррекции скорости, полученную из ошибки положения.

13.10 Включение цифровой синхронизации

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = запрещено

1 = разрешено

Разрешает работу программы контура управления положением.

13.11 Селектор жесткой синхронизации

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

0 = запрещено

1 = разрешено

Если параметр **13.11** = 1, то ошибка положения, соответствующая замкнутому контуру управления положением, всегда абсолютная. Это означает, что, если вращение ведомого вала замедляется из-за перегрузки, то нужное синхронное положение будет снова восстановлено за счет автоматического увеличения скорости, когда нагрузка снизится до максимальной или ниже.

Если **13.11** = 0 (настройка по умолчанию), то контур управления положением замкнут только при условии "На скорости". Это позволяет использовать ramпы ускорения без превышения скорости ведомого вала.

13.12 Источник высокоточного задания

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

1 = ведущий энкодер (импульсный тахометр)

0 = прецизионный сигнал задания

Определяет источник сигнала задания цифрового контура, имеется выбор между ведущим энкодером (импульсным тахометром) (**13.01**) или прецизионными сигналами задания (**13.06** и **13.07**).

13.13 Защелка высокоточного задания

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	1		

0 = использовать последние значения

1 = использовать обновленные значения

Две половинки значения прецизионного сигнала задания, **13.06** и **13.07**, нельзя изменить одновременно. Для предотвращения считывания в контуре управления положением несогласованных значений при изменении параметра высокоточного задания, параметр **13.13** = 0 (по умолчанию) позволяет контуру управления положением продолжить использование последних значений во время выполнения изменений. После завершения изменения обоих параметров, **13.06** и **13.07**, будет завершено, настройка **13.13** = 1 позволит применить уже обновленные значения. Затем значение параметра **13.13** следует вернуть на 0, обеспечив готовность для следующих обновлений.

13.14 Высокоточное задание скорости (16 бит)

	RW	Uni			
↕	000 до 65535	⇒	0		

Данный параметр является длинным целочисленным эквивалентом прецизионного сигнала задания **13.06** и **13.07** и позволяет записать прецизионный сигнал задания в формате одиночного оператора, при этом можно не применять защелку, параметр **13.13**. Параметр **13.14** предназначен в первую очередь для использования через последовательную линию связи.

8.6.14 Меню 14: Настройка системы MD29

ПРИМЕЧАНИЕ.

Некоторые параметры меню 14 зависят от установленного дополнительного модуля. По этому поводу смотрите:

- раздел 8.6.16 *Настройка MD24-PROFIBUS-DP* на стр. 86
- раздел 8.6.17 *Настройка MD25-DeviceNet* на стр. 87
- раздел 8.6.18 *Настройка MD-IBS (INTERBUS)* на стр. 88

ПРИМЕЧАНИЕ.

Новые значения параметров вступают в силу только после сброса MD29 или привода, или после выполнения инструкции RENIT в программе DPL.

14.01 Последовательный адрес ANSI

	RW	Int			
⇅	0 до 99	⇒	1		

Этот параметр задает адрес для порта последовательной связи.

14.02 Режим RS485

	RW	Int			
⇅	1 до 16	⇒	1		

Этот параметр задает режим последовательной связи.

Все режимы, кроме режимов 7 и 8, имеют следующий формат:

1 стартовый бит, 7 битов данных, бит контроля четности (на "нечет"), 1 стоповый бит.

Параметр **14.02** управляет отключением при потере связи по сети profibus.

Параметр **14.02** = 0 (игнорировать потерю связи с сетью)

Параметр **14.02** > 0 (разрешить отключение по потере сети)

14.03 Скорость передачи данных по RS485 (режим 1, 5, 6 и 7)

	RW	Int			
⇅	3 до 192	⇒	48		

Этот параметр задает скорость передачи данных (в бодах):
24 = 2400, 48 = 4800, и т.д.

14.04 Длительность такта задачи Clock (мсек)

	RW	Int			
⇅	1 до 200	⇒	10		

Этот параметр задает длительность (в миллисекундах) такта задачи CLOCK в программе DPL.

Максимум: 100 мсек.

14.05 Адрес узла CTNet

	RW	Int			
⇅	0 до 255	⇒	0		

Этот параметр задает адрес узла CTNet.

Доступен только в модуле MD29AN.

14.06 Режим автозапуска

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1		

Если этот параметр настроен в 1, он разрешает автоматический запуск программы DPL при сбросе и включении питания MD29.

Если он настроен в 0, то для запуска программы DPL надо подать команду из программного пакета MD29 Toolkit.

14.07 Разрешено отключение по времени работы задачи

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1		

Если этот параметр настроен в 1, то он разрешает отключение и остановку MD29 при перебеge задачи.

Это неуправляемый останов системы.

На дисплее будет показано A29.

14.08 Разрешено отключение по отказу входов-выходов

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1, то он разрешает отключение MD29 при отказе линии связи между MD29 и блоком СТ I/O.

14.09 Разрешен сторожевой таймер (WDOG)

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1, то он разрешает отключение привода при аппаратном или программном отказе MD29.

Это отключение недоступно программе DPL пользователя.

14.10 Отключение при записи значения вне диапазона

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	1		

Каждый параметр привода имеет конечный диапазон допустимых значений. Любое значение вне допустимого диапазона может означать отказ программы.

Если этот параметр настроен в 1, то он разрешает отключение привода при выходе параметра из диапазона. Если он настроен в 0, то MD29 заменяет записываемое значение на допустимый предел.

14.11 Протокол монитора порта выключен

	RW	Bit			
⇅	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1, то порт RS232 работает в простом текстовом режиме ASCII, при этом отключаются все протоколы связи для отладки и использования программной системы MD29 Toolkit.

14.12 Контроллер положения включен

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1, то MD29 указывает случай перебега (длительного выполнения) задачи Clock.

14.13 Источник синхронизации с каналом входов/выходов

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1, то MD29 указывает случай перебега (длительного выполнения) задачи Encoder.

14.14 Выбор меток времени задачи Encoder

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Этот параметр задает метки времени для задачи ENCODER.

0 = 5 мсек

1 = 2.5 мсек

14.15 Зарезервирован

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

14.16 Запрос сохранения во флэш-памяти

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Настройте в 1 для сохранения значений регистров ПЛК (.PX% и - QX%) в энергонезависимой памяти MD29. Значение этого параметра автоматически сбрасывается в 0.

Более подробно это описано в *Руководстве пользователя MD29*.

14.17 Разрешение связи RS232 привод - привод

	RW	Bit			
↕	0 или 1	⇒	0		

Если этот параметр настроен в 1 и отключена связь с программной системой DPL, то разрешена передача данных между приводами по каналу RS232.

Более подробно это описано в *Руководстве пользователя MD29*.

8.6.15 Меню 15 и 16: Меню приложений

Эти меню предназначены для использования любой прикладной программой в MD29.

15.01 до 15.05	Переменная только для чтения 1 до 5				
-------------------------------	--	--	--	--	--

	RO	Bi			
--	----	----	--	--	--

⇅	±1999	⇒			
---	-------	---	--	--	--

15.06 до 15.10	Действительная переменная для чтения/записи 1 до 5				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Bi			
--	----	----	--	--	--

⇅	±1999	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

15.11 до 15.20	Целочисленная переменная для чтения/записи 1 до 10				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Uni			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 до 255	⇒	000		
---	----------	---	-----	--	--

15.21 до 15.36	Битовая переменная 1 до 16				
-------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	--

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 или 1	⇒	0		
---	---------	---	---	--	--

15.37 до 15.59	Действительная переменная для чтения/записи (не сохраняется в NVRAM)				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 до 1999	⇒	0		
---	-----------	---	---	--	--

Нельзя настроить с кнопочной панели.

16.01 до 16.05	Переменная только для чтения 1 до 5				
-------------------------------	--	--	--	--	--

	RW	Bi			
--	----	----	--	--	--

⇅	±1999	⇒			
---	-------	---	--	--	--

16.06 до 16.10	Действительная переменная для чтения/записи 1 до 5				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Bi			
--	----	----	--	--	--

⇅	±1999	⇒	+000		
---	-------	---	------	--	--

16.11 до 16.20	Целочисленная переменная для чтения/записи 1 до 10				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Uni			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 до 255	⇒	000		
---	----------	---	-----	--	--

16.21 до 16.36	Битовая переменная 1 до 16				
-------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	--

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 или 1	⇒	0		
---	---------	---	---	--	--

16.37 до 16.61	Действительная переменная для чтения/записи (не сохраняется в NVRAM)				
-------------------------------	---	--	--	--	--

	RW	Bit			
--	----	-----	--	--	--

⇅	0 до 1999	⇒	0		
---	-----------	---	---	--	--

Нельзя настроить с кнопочной панели.

Специальные параметры в меню 15

15.60 Расширенное целое отношение 1

	RW	Uni			
↕	0 до 65535	⇒	000		

Этот параметр является эквивалентом параметров **15.16** и **15.17**, поэтому отношение 1 в программе цифровой синхронизации может записываться одновременно, не прибегая к защелке **15.31**.

15.61 Расширенное целое отношение 2

	RW	Uni			
↕	0 до 65535	⇒	000		

Этот параметр является эквивалентом параметров **15.18** и **15.19**, поэтому отношение 2 в программе цифровой синхронизации может записываться одновременно, не прибегая к защелке **15.31**.

15.62 Входные данные последовательного порта в режиме 4

	RO				
↕	0 до 65535	⇒			

Если выбран режим 4 последовательного порта (канала), то в этот параметр загружаются переменные данные, принятые с порта связи.

Смотрите также параметр **11.13**.

15.63 Выходные данные последовательного порта в режиме 4

	RO				
↕	0 до 65535	⇒			

Если выбран режим 4 последовательного порта (канала), то значение этого параметра передается по каналу связи следующему приводу.

Специальные параметры в меню 16

16.62 Диагностический параметр CTNet

	RO				
↕	0 до 1999	⇒			

Этот параметр указывает текущее состояние сети CTNet.

Значение больше 0 указывает исправную сеть, причем это число сообщений, принимаемых узлом в секунду.

Значение 0 указывает исправную сеть, но данные в ней не передаются. Обычно это указывает, что нет узла, настроенного на выдачу сообщений циклической синхронизации.

Значение -1 указывает на неисправность сети, вызванную неисправностью кабеля, отсутствие оконечной нагрузки, отсутствием других узлов и т.п.

Значение -2 указывает ошибку инициализации, например, рассогласование скоростей передачи или неверный адрес. Часто это сопровождается отключением при включении питания.

16.63 Номер строки DPL с отключением

	RO				
↕	0 до 1999	⇒			

Этот параметр используется, только если программа DPL была скомпилирована с включенным режимом отладочной информации. Значение параметра указывает примерный номер строки программы DPL, в которой возникла ошибка времени исполнения. Если не зафиксировано ошибок времени исполнения, то значение этого параметра не имеет смысла.

8.6.16 Настройка MD24-PROFIBUS-DP

ПРИМЕЧАНИЕ.

Новые значения параметров вступают в силу только после сброса MD24-PROFIBUS-DP или привода.

14.01 PROFIBUS-DP node address

	RW	Int			
⇅	1 до 124	⇒	1		

Этот параметр задает адрес узла, используемый модулем MD24-PROFIBUS-DP.

11.01 Отображение канала IN 1

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	1941		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 1. Значение отображения 1941 выбирает в качестве источника параметра слово состояния MD24-PROFIBUS-DP.

11.02 Отображение канала IN 2

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	302		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 2.

11.03 Отображение канала IN 3

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	501		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 3.

11.04 Отображение канала OUT 1

	RW	Int			
⇅	101 до 1940	⇒	1940		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 1. Значение отображения 1940 выбирает в качестве назначения параметра слово управления MD24-PROFIBUS-DP.

11.05 Отображение канала OUT 2

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	118		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 2.

11.06 Отображение канала OUT 3

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	118		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 3.

8.6.17 Настройка MD25-DeviceNet

ПРИМЕЧАНИЕ.

Новые значения параметров вступают в силу только после сброса MD25-DeviceNet или привода.

14.01 Адрес узла DeviceNet

	RW	Int			
⇅	0 до 63	⇒	63		

Этот параметр задает адрес узла, используемый модулем MD25-DeviceNet.

14.02 Скорость передачи данных DeviceNet

	RW	Int			
⇅	0 до 2	⇒	0		

Этот параметр задает скорость передачи данных в сети DeviceNet.

14.03 Состояние узла

	RO	Int			
⇅	1 до 10	⇒	N/A		

Указывает текущее рабочее состояние MD25-DeviceNet.

14.04 Состояние сети

	RW	Int			
⇅	1 до 10	⇒	N/A		

Указывает текущее рабочее состояние сети DeviceNet.

14.06 Разрешение отключения по потере сети

	RW	Int			
⇅	0 до 2	⇒	0		

Настройте в 1 для разрешения отключения по отказу сети DeviceNet.

11.01 Отображение канала IN 1

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	1941		

Этот параметр указывает источник параметра для опрашиваемого канала IN 1. Значение отображения 1941 выбирает в качестве источника параметра слово состояния MD25-DeviceNet.

11.02 Отображение канала IN 2

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	302		

Этот параметр указывает источник параметра для опрашиваемого канала IN 2.

11.03 Отображение канала IN 3

	RW	Int			
⇅	101 до 1940	⇒	501		

Этот параметр указывает источник параметра для опрашиваемого канала IN 2.

11.04 Отображение канала OUT 1

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	1940		

Этот параметр указывает параметр назначения для опрашиваемого канала OUT 1. Значение отображения 1941 выбирает в качестве параметра назначения слово управления MD25-DeviceNet.

11.05 Отображение канала OUT 2

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	118		

Этот параметр указывает параметр назначения для циклического канала OUT 2.

11.06 Отображение канала OUT 3

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	408		

Этот параметр указывает параметр назначения для циклического канала OUT 3.

8.6.18 Настройка MD-IBS (INTERBUS)

ПРИМЕЧАНИЕ.

Новые значения параметров вступают в силу только после сброса MD-IBS или привода.

14.01 Данные источника отображения параметров

	RW	Int			
⇅	0 или 1	⇒	1		

Указывает, какую информацию об отображении данных нужно использовать.

0 = режим ЭППЗУ.

1 = режим ручного отображения параметров

14.02 Отключение по отказу сети INTERBUS

	RW	Int			
⇅	0 до 100	⇒	1		

Указывает интервал задержки отключения по отказу сети в единицах 20 мсек. Значение 5 означает задержку отключения 100 мсек.

14.03 Запрет процесса вывода данных

	RW	Int			
⇅	0 до 48	⇒	48		

Разрешает и запрещает процесс передачи данных от ведущего контроллера INTERBUS в модуль MD-IBS.

0 - разрешено

>= 1 - запрещено.

11.01 Отображение канала IN 1

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	1941		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 1. Значение отображения 1941 выбирает в качестве источника параметра слово состояния MD-IBS.

11.02 Отображение канала IN 2

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	302		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 2.

11.03 Отображение канала IN 3

	RW	Int			
⇅	101 до 1941	⇒	501		

Этот параметр указывает источник параметра для циклического канала IN 3.

11.04 Отображение канала OUT 1

	RW	Int			
⇅	101 до 1940	⇒	1940		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 1. Значение отображения 1940 выбирает в качестве назначения параметра слово управления MD-IBS.

11.05 Отображение канала OUT 2

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	118		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 2.

11.06 Отображение канала OUT 3

	RW	Bit			
⇅	101 или 1941	⇒	118		

Этот параметр указывает назначение параметра циклического канала OUT 3.

8.7 Логические схемы меню

Рис. 8-9 Блок-схема логики управления

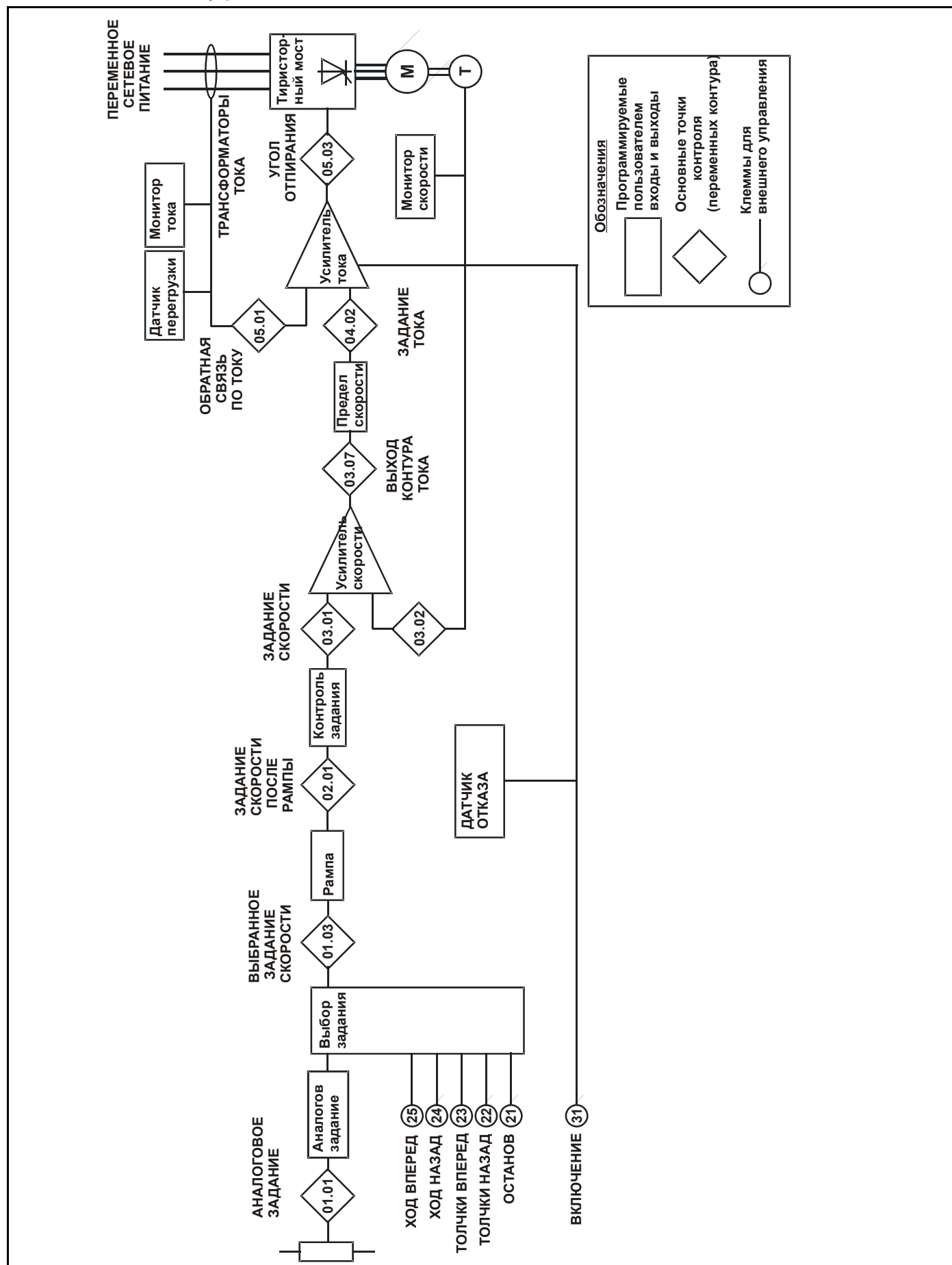


Рис. 8-10 Меню 01 Выбор и пределы задания скорости

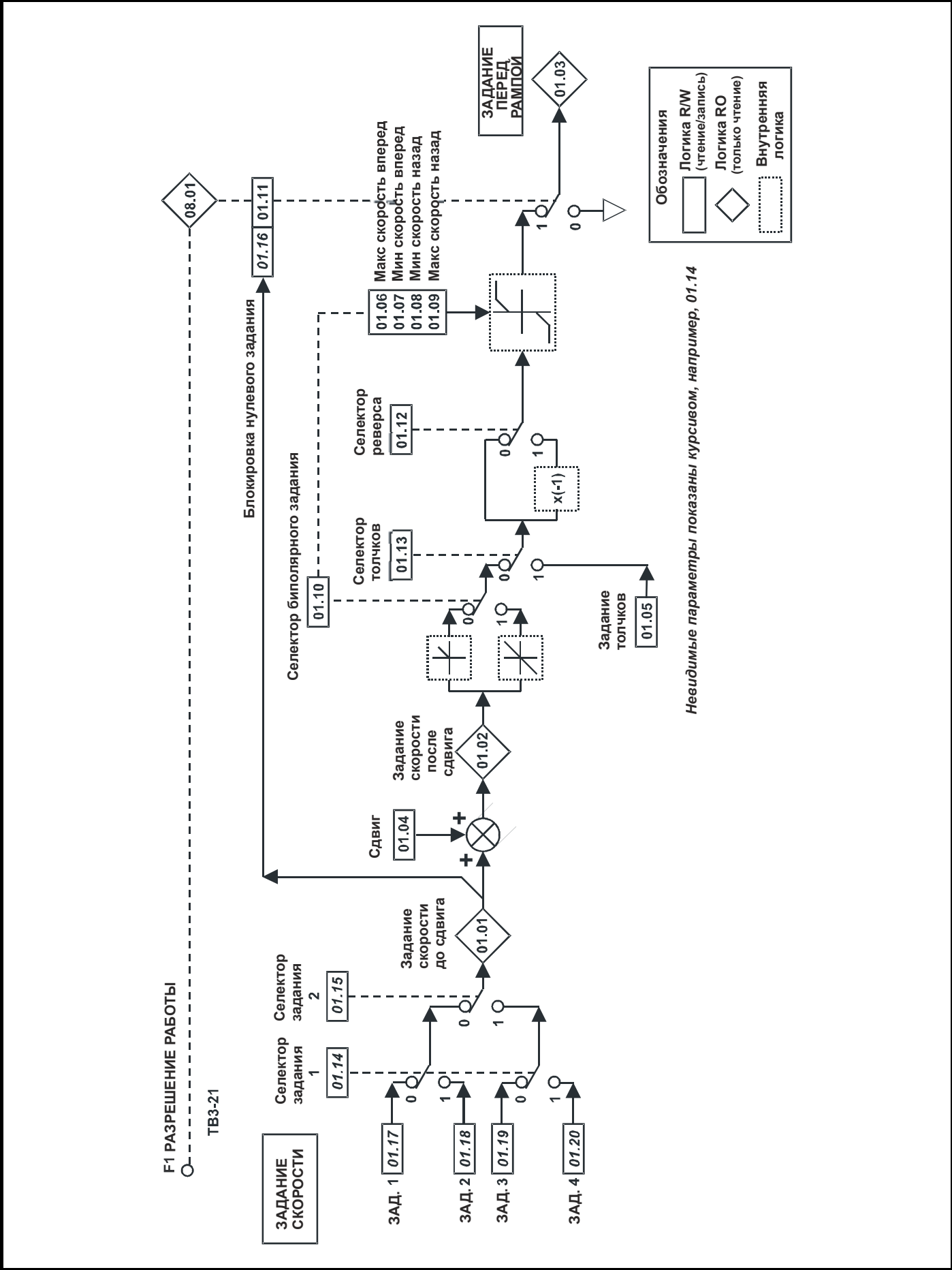


Рис. 8-11 Меню 02 Выбор рампы

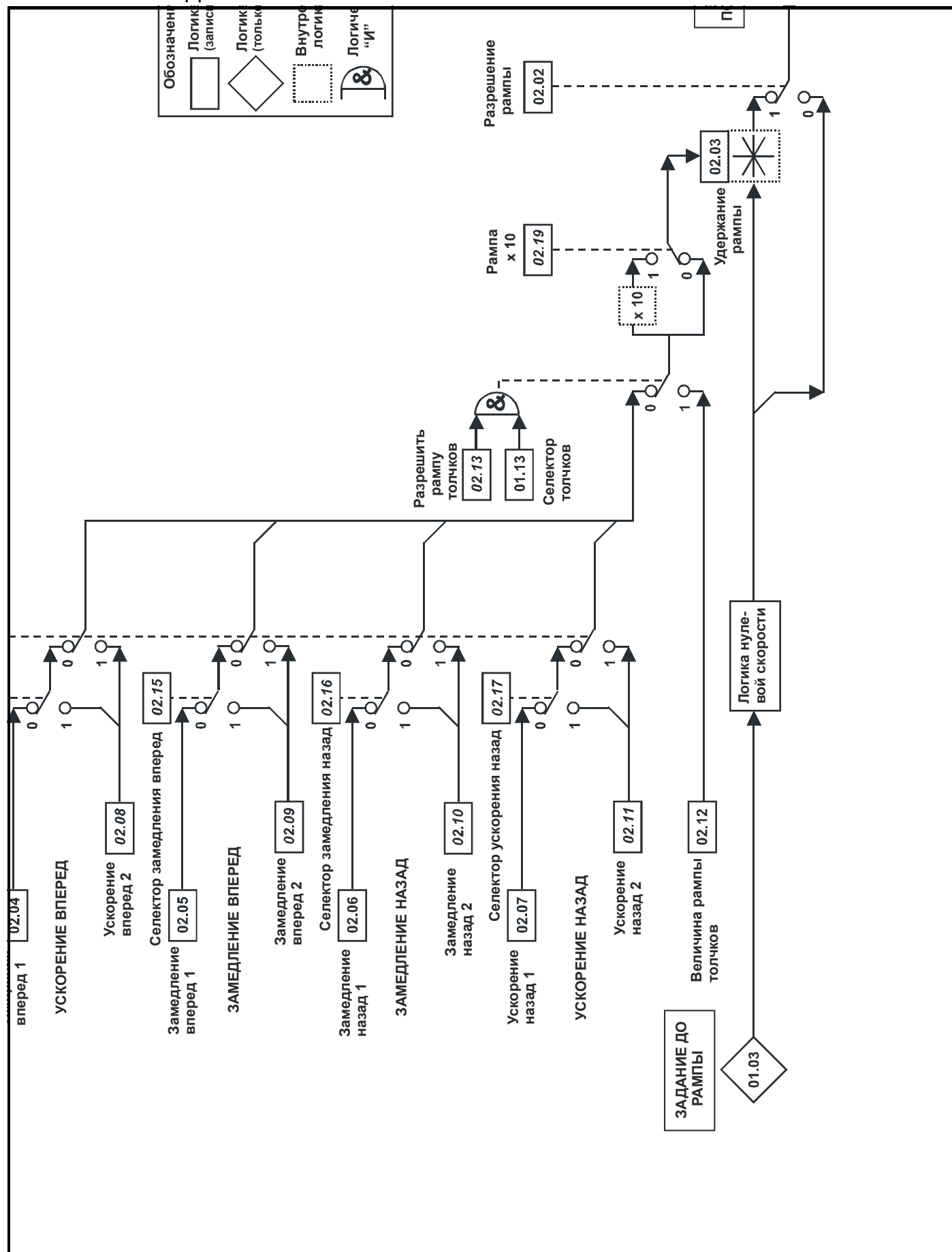


Рис. 8-12 Меню 03 Выбор обратной связи и контур регулятора скорости

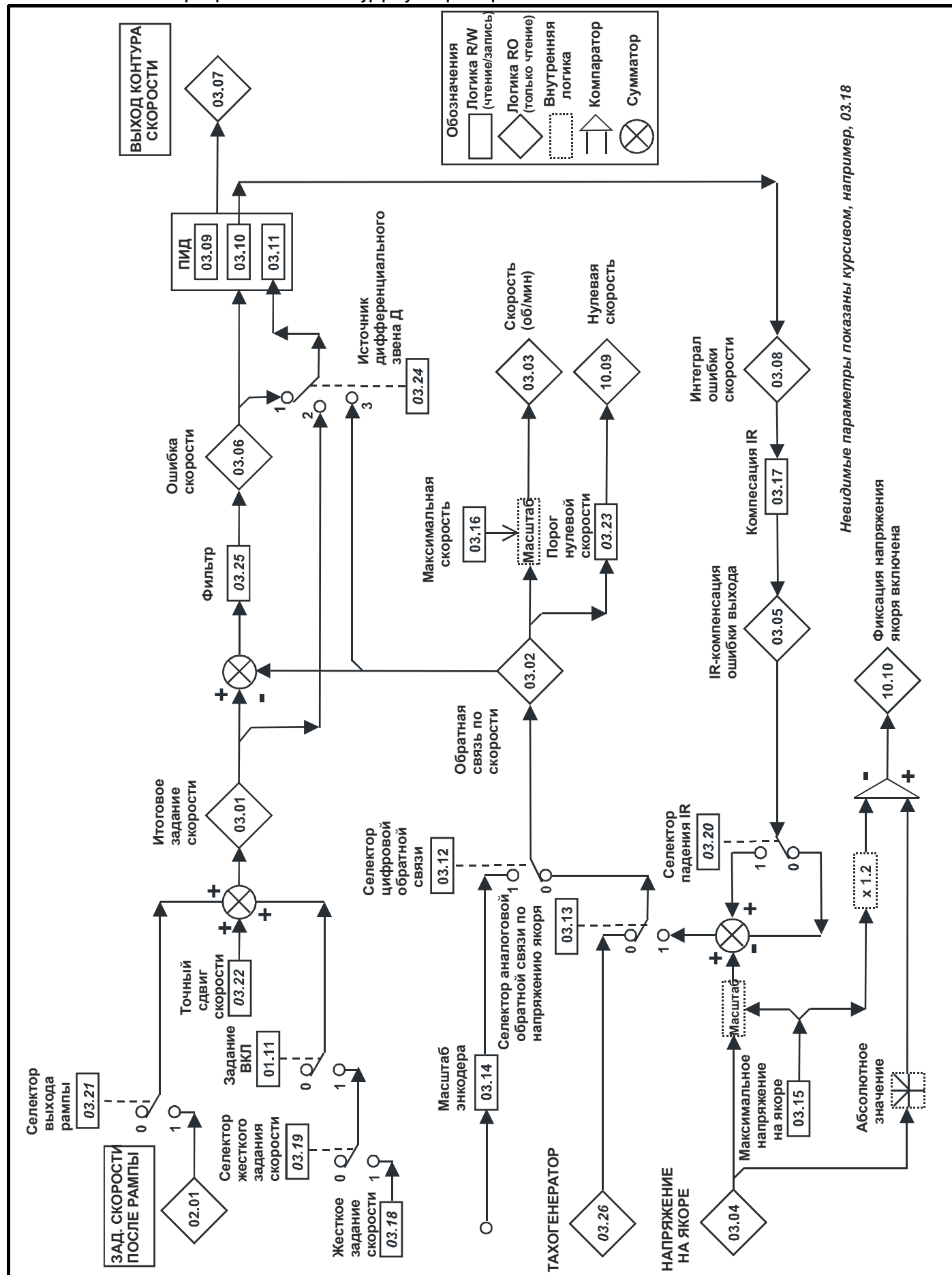


Рис. 8-13 Меню 04 Выбор и пределы задания тока

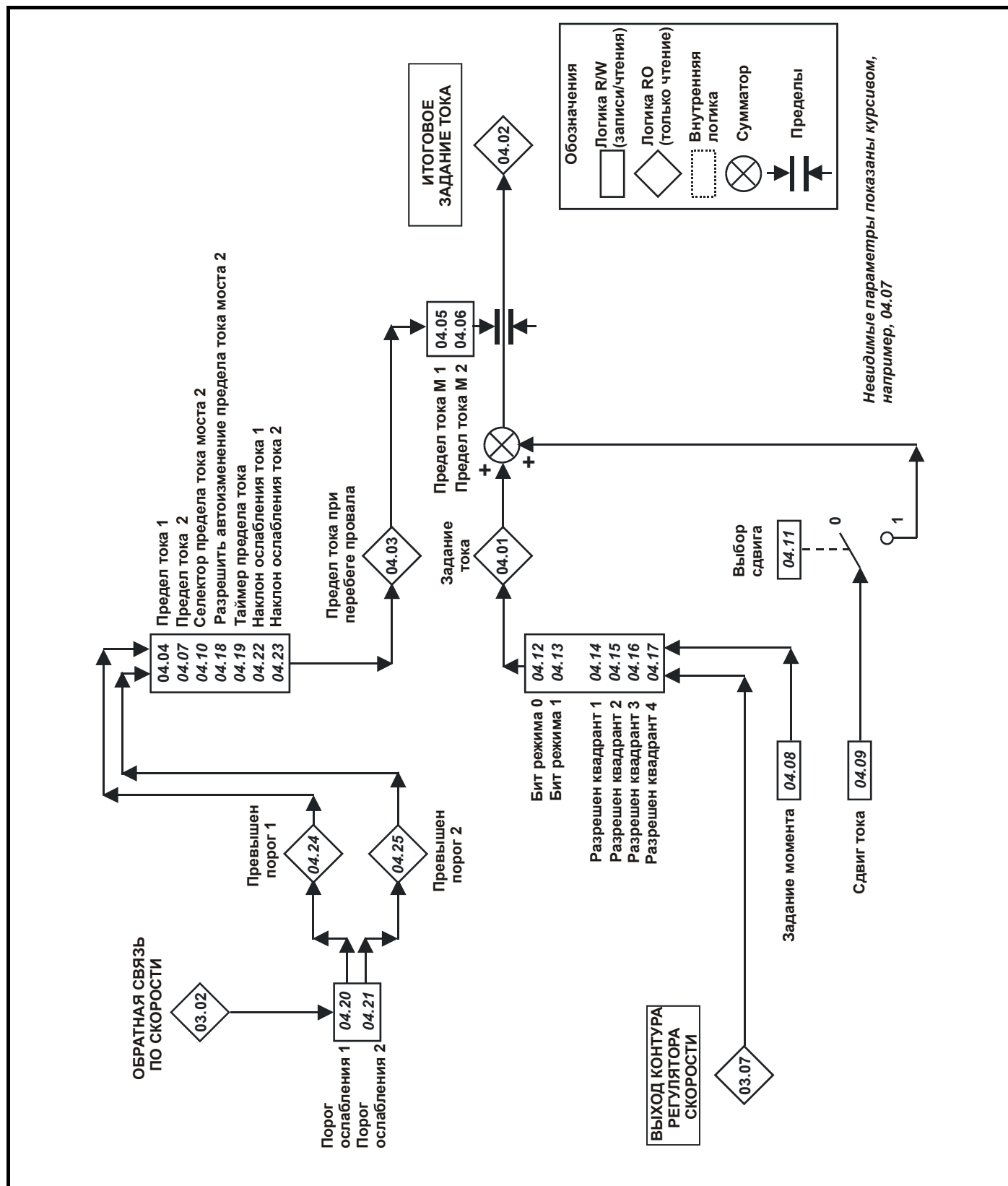


Рис. 8-14 Меню 05 Контур регулятора тока

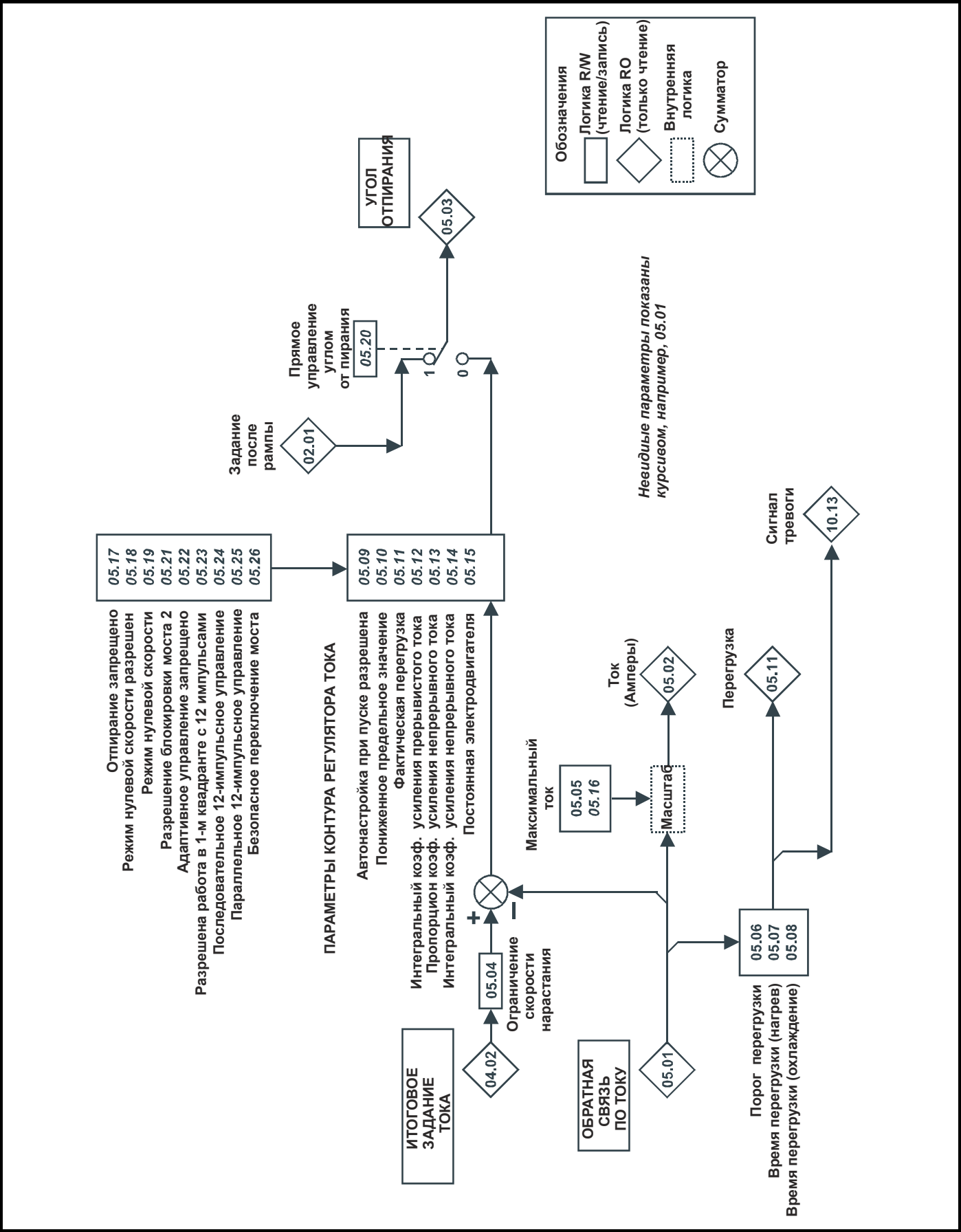




Рис. 8-16 Меню 07 Аналоговые вход и выходы

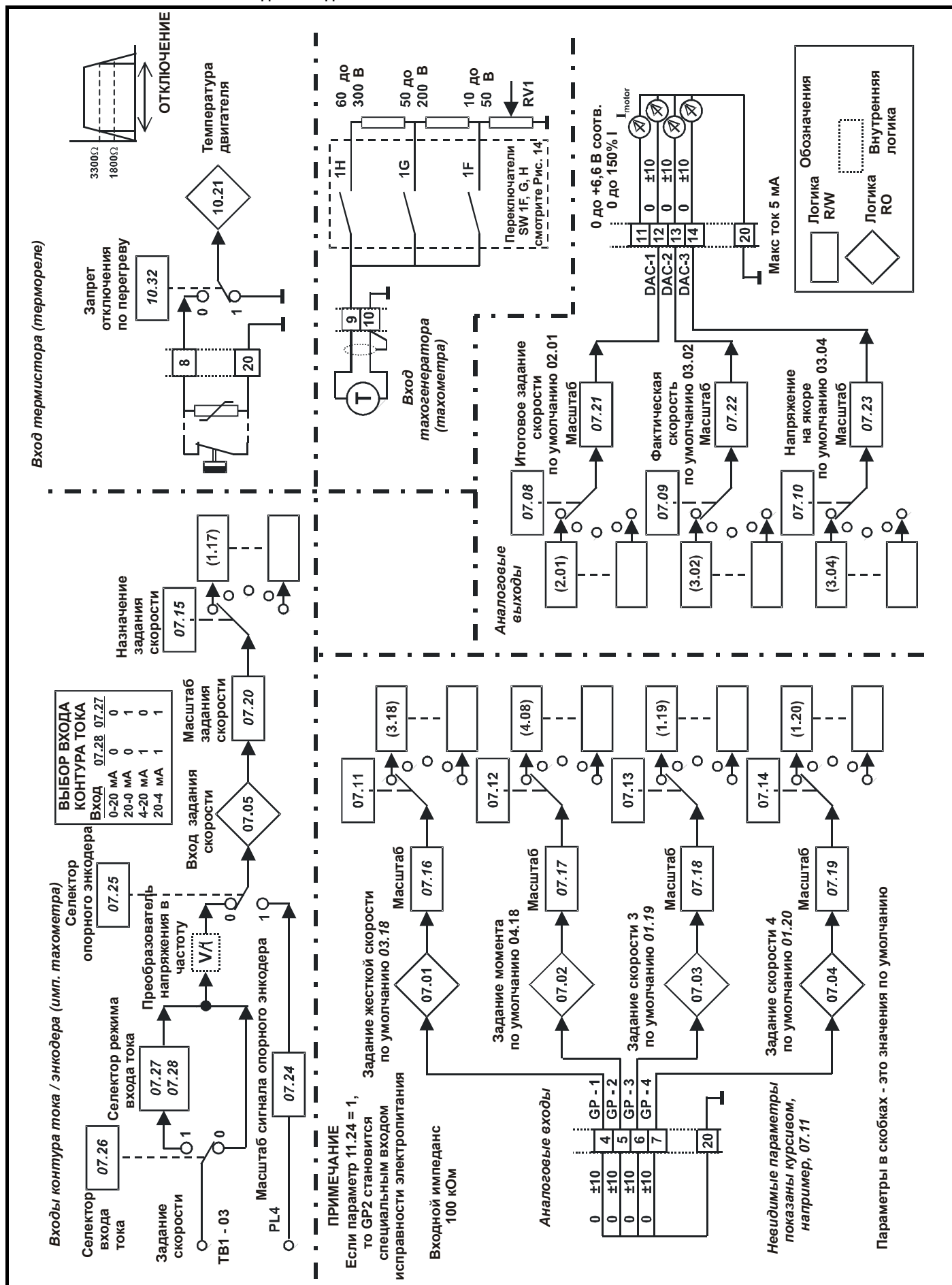
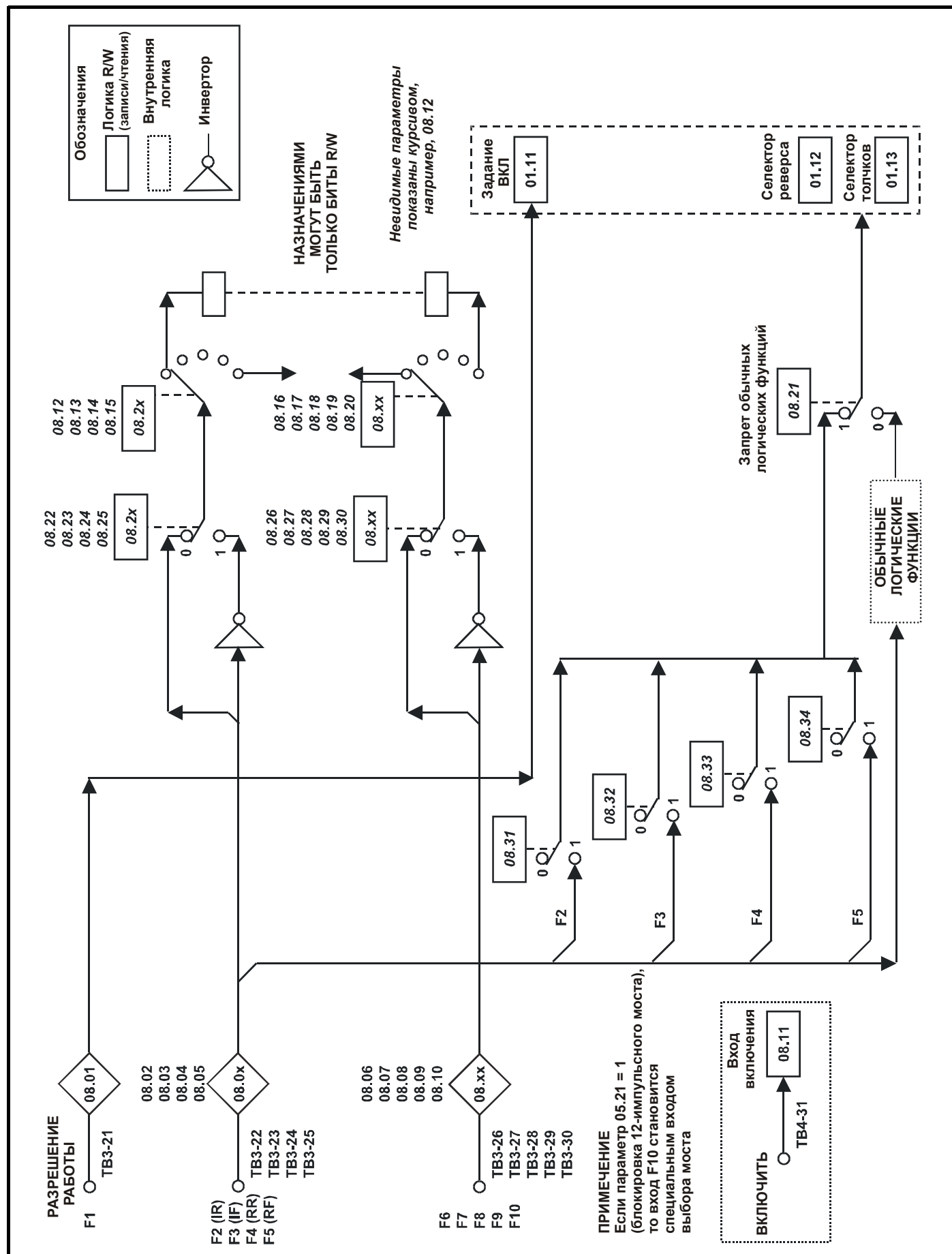


Рис. 8-17 Меню 08 Логические входы



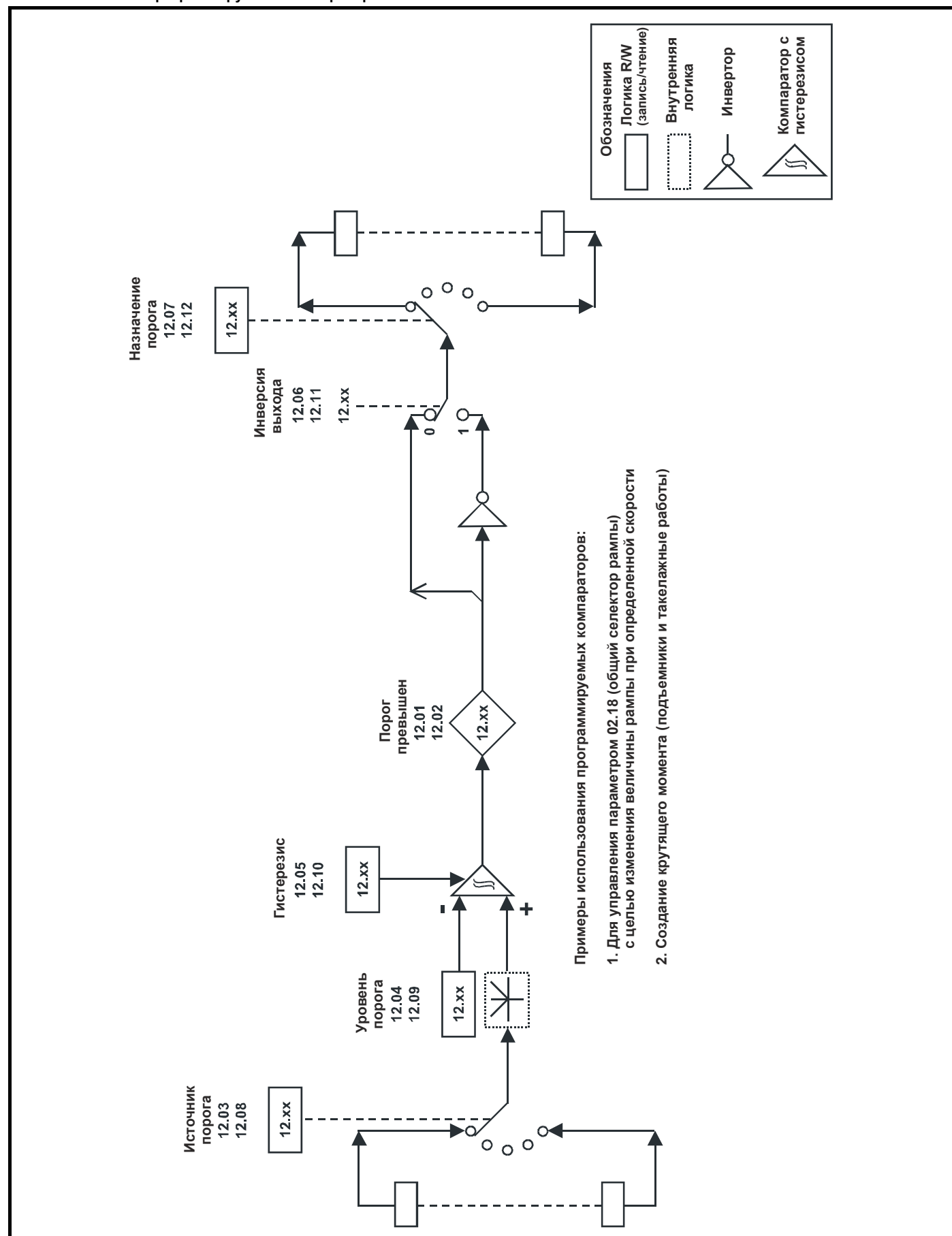
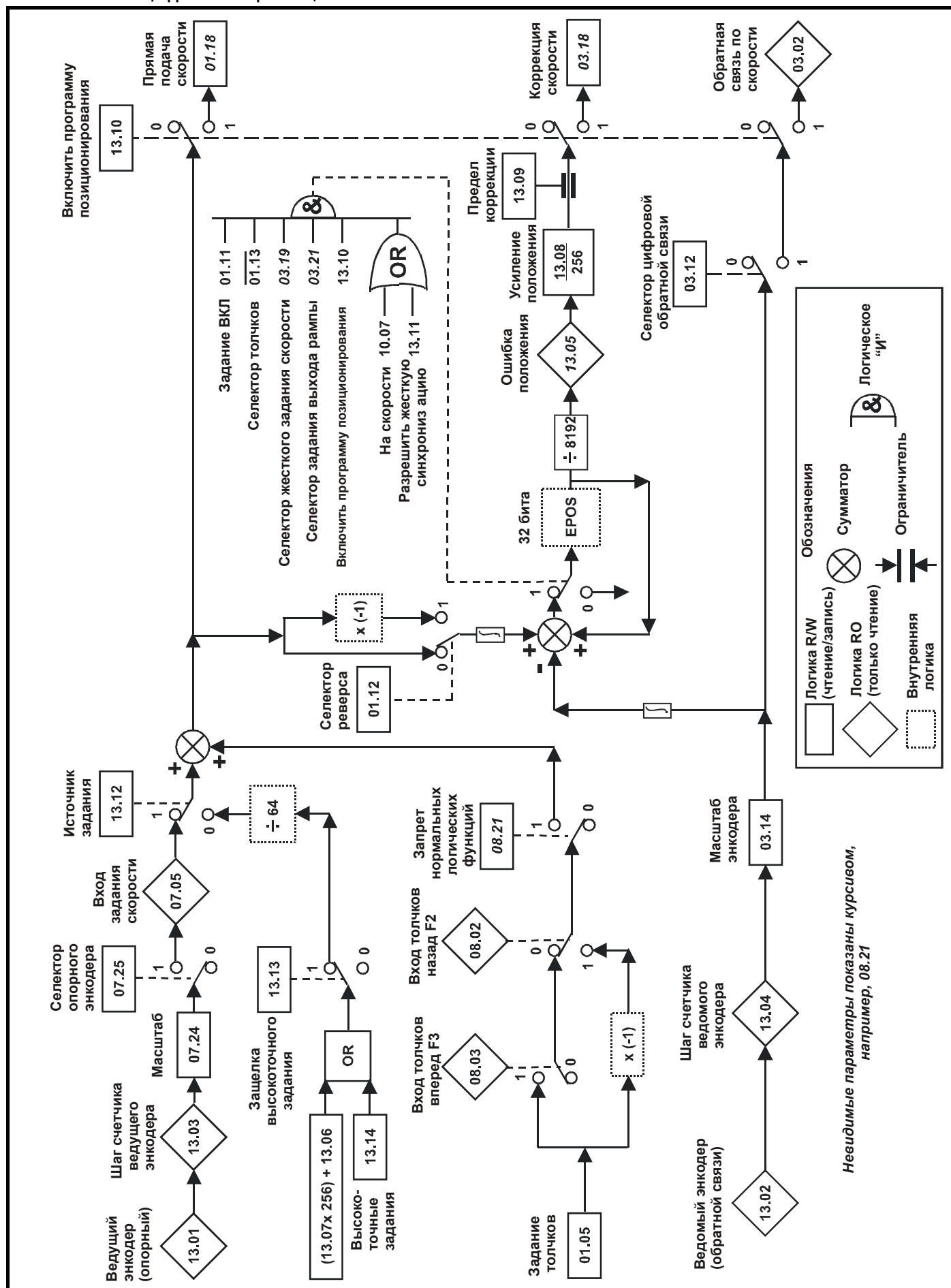


Рис. 8-20 Меню 13 Цифровая синхронизация



9 Диагностические процедуры

9.1 Коды отключения

Мнем.	Код	Причина отключения	
AOC	121	Превышение тока якоря	Сработало мгновенное защитное отключение из-за чрезмерной силы тока в цепи якоря
AOP	126	Обрыв цепи якоря	Привод обнаружил увеличение угла отпирания, но отсутствует обратная связь по току
cL	104	Обрыв контура датчика тока	Если входной ток в диапазоне 4-20 или 20-4 мА, то это отключение указывает ток <3.0 мА
EEF	132	Отказ ЭППЗУ	Ошибка в наборе параметров, считываемых из ЭППЗУ при включении питания
EPS	103	Внешний блок питания	Отключение из-за перегрузки тока на клемме питания 24 В (ТВ4-33), указывая на перегрузку во внешней цепи этого источника питания. Макс. допустимый ток равен 200 мА.
Et	102	Внешнее отключение	Параметр 10.34 = 1. Сработало настроенное пользователем внешнее отключение
FbL	119	Потеря обратной связи	Нет сигнала с тахогенератора (тахометра) или с энкодера (импульсного тахометра)
Fbr	109	Неверный знак обратной связи	Неправильная полярность сигнала обратной связи с тахометра или энкодера. Это отключение не действует в 1-квadrантном приводе
FdL	118	Потеря поля возбуждения	Отсутствует ток в обмотке возбуждения
FdO	108	Возбуждение включено	Пользователь запустил самонастройку (05.09) и был обнаружен ток возбуждения
FOC	106	Превышение тока возбуждения	В цепи обратной связи по току обнаружено превышение тока. Если имеется обратная связь по току и угол отпирания увеличен, то происходит отключение
hF	100	Аппаратный отказ	В процессе самодиагностики, выполняемой при подаче питания, обнаружены неполадки в аппаратном обеспечении. Пользователю рекомендуется обратиться к поставщику привода
It	122	Отключение I x t	Интегратор защиты от перегрузки достиг уровня отключения
Oh	107	Перегрев	Перегрев радиатора тиристора (КУВ). Возникает только в приводах, оснащенных термисторами радиатора (термореле)
Pc1	124	Сторожевой таймер процессора 1	Указывает на обнаружение неполадок в аппаратном обеспечении MDA1 из-за неправильной работы программы процессора 1
Pc2	131	Сторожевой таймер процессора 2	Указывает на сбой при работе процессора 2 или на ошибку программы (опция MD29)
PhS	101	Чередование фаз	Подключения к фазам E1 и E3 выполнены не в том порядке, как к фазам L1 и L3. Определите причину и устраните
PS	125	Блок питания	Напряжение одного или нескольких внутренних блоков питания вышли за допуски
ScL	105	Отказ канала последовательной связи	(только в режиме последовательной связи 3) Нет никаких входных данных
SL	120	Отказ питания	Обрыв в одной или нескольких фазах источника (входного) питания
th	123	Термистор (термореле)	Термистор (термореле) защиты двигателя инициализировал отключение, указывающее на перегрев обмоток. Порог отключения 3 кОм±5%. Сброс при 1.8 кОм.
A29	40 - 69	Указывает отказ MD29	Смотрите Руководство пользователя MD29

В случае отключения привода индексный дисплей показывает **triP**, а дисплей данных мигает. На дисплее данных мигает мнемокод, указывающий причину отключения.

Коды четырех последних отключений хранятся в параметрах с **10.25** по **10.28**, они доступны для просмотра независимо от включения/отключения питания привода. Хранящиеся в этих параметрах данные обновляются при каждом очередном отключении.

ПРИМЕЧАН.

В случае любого отключения значения всех параметров, предназначенных только для чтения, будут зафиксированы и останутся неизменными для просмотра при определении причины отключения. Для входа в режим регулировки параметров из состояния отключения нажмите любую из пяти регулировочных кнопок. Для повторного входа в режим отключения перейдите к меню 00 и нажмите кнопку со стрелкой влево.

ПРИМЕЧАН.

Если отключение повторяется, то обращайтесь к вашему поставщику. Попытка самостоятельно отремонтировать привод может привести к аннулированию гарантийных обязательств.

Коды отключений в порядке возрастания

A29	40 - 69	Отказ MD29
hF	100	Аппаратный отказ
PhS	101	Чередование фаз
Et	102	Внешнее отключение
EPS	103	Внешний блок питания
cL	104	Обрыв контура датчика тока
ScL	105	Отказ канала последовательной связи
FOC	106	Превышение тока возбуждения
Oh	107	Перегрев
FdO	108	Возбуждение включено
Fbr	109	Неверный знак обратной связи
FdL	118	Потеря поля возбуждения
FbL	119	Потеря обратной связи
SL	120	Отказ питания
AOC	121	Превышение тока якоря
It	122	Отключение I x t
th	123	Термистор (термореле)
Pc1	124	Сторожевой таймер процессора 1
PS	125	Блок питания
AOP	126	Обрыв цепи якоря
Pc2	131	Сторожевой таймер процессора 2
EEF	132	Отказ ЭППЗУ.

10 Последовательная связь



WARNING

Цепи управления изолированы от силовых цепей только основной изоляцией. Монтажник должен обеспечить изоляцию внешних цепей управления от прикосновения человека хотя бы одним слоем изоляции с уровнем прочности не менее номинального переменного напряжения электропитания.



WARNING

Если цепи управления должны подключаться к другим цепям, классифицируемым как безопасное сверхнизкое напряжение (SELV) (например, к персональному компьютеру), то для сохранения классификации SELV нужно предусмотреть дополнительный уровень развязки.

Во всех приводах Mentor II используется стандартный интерфейс передачи данных. Это интерфейс типа машина-машина, он позволяет использовать один или несколько приводов в системе, управляемой одним главным устройством, таким как программируемый логический контроллер (ПЛК) или компьютер.

Приводы Mentor II могут управляться непосредственно с последовательного интерфейса, их рабочая конфигурация может быть изменена, а состояние может запрашиваться главным устройством и непрерывно отслеживаться оборудованием ведения журнала данных.

В качестве порта связи привода используется разъем PL2 (Рис. 6-5 на стр. 23). Стандартное соединение использует интерфейс RS422. Используется стандартный промышленный протокол ANSI x 3.28 - 2.5 - A4.

Подключения

Для интерфейса последовательной передачи данных используется 9-контактный разъем D-типа, обозначенный как PL2 на плате MDA2B. Этот разъем обеспечивает подключение по стандартному интерфейсу RS422.

Привод Mentor эквивалентен двум единичным нагрузкам, поэтому главное устройство (хост) без применения повторителей может обмениваться данными с 15 приводами. При использовании повторителей канала связи можно объединить до 99 приводов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Интерфейс RS422 практически совпадает с RS485, основное различие - RS485 допускает несколько ведущих контроллеров.



CAUTION

Порт RS232 можно подключить к порту RS422, но не рекомендуется использовать это подключение для каких-либо целей, кроме пусконаладочных работ, из-за его плохих характеристик (плохое подавление шума, ограниченная длина кабелей и так далее). Не забывайте, что RS232 и двухпроводный RS422/485 - совсем разные интерфейсы.

10.1 Подключение к приводу

Порт последовательной связи 485

Программу MentorSoft можно подключить к порту RS485 Mentor II либо с помощью обычного 4-проводного переходника RS232 в RS485, либо можно изготовить следующий кабель:

PC 25-контакт	PC 9-контакт	PL2 9-контакт
3	2	2
2	3	3
7	5	1 + 6 + 7 (соедините все 3 клеммы)

Если у вас появились проблемы...

Нельзя войти в онлайнный режим:

Проверьте соединение с приводом.

Выполните автонастройку скорости передачи.

Проверьте, что выбран правильный порт "COM".

Проверьте, что Mentor II в режиме 4-провода ANSI (11.13 = 1).

Элементы всех сообщений между хостом и приводом Mentor II состоят из символов ASCII. Формат сообщения, т.е. порядок следования символов, стандартизован для сообщений каждого типа. Необходимые пояснения даны в приведенном ниже разделе "Структура сообщений".

10.2 Предварительная регулировка привода

Для каждого привода нужен уникальный идентификатор или последовательный адрес, устанавливаемый параметром 11.11. Следует настроить скорость передачи данных 11.12 согласно скорости хоста. Данные, состояние привода и значения параметров можно считывать в любом режиме работы привода, обеспечив лишь подачу питания к приводу и правильную настройку последовательного адреса и значения скорости передачи в бодах.

В приведенной ниже таблице даны описания клемм (контактов) разъема PL2 для обеих линий передачи данных RS422 и RS232.

№ контакта	RS232	RS422
1	Не подключен	0 B
2	TXD	TXD
3	RXD	RXD
4		
5		
6	0 B	TXD
7	0 B	RXD
8		
9		

10.3 Прокладка кабеля последовательной связи

Кабель для передачи данных нельзя прокладывать параллельно силовым кабелям, в частности, параллельно кабелям, соединяющим привод с двигателем. Если не удастся избежать параллельного расположения кабелей, убедитесь, что между кабелем связи и силовым кабелем оставлен зазор не менее 300 мм. Пересечение кабелей друг с другом под прямым углом обычно не вызывает никаких проблем.

Максимальная длина кабеля линии связи RS422 составляет приблизительно 1000 метров (4000 футов).

10.4 Согласование

В случае использования многопроводной сети интерфейса RS422 нужно между двумя приемными линиями последнего устройства на шине подключить резистор сопротивлением 120 Ом (то есть устройство, находящееся дальше всего от хоста). Нужно проверить, чтобы на других устройствах сети не было согласующего резистора, так как в этом случае возникнут чрезмерные потери сигнала. Согласующий (нагрузочный) резистор может быть установлен между двумя выводами, обозначенными R6 справа от 9-ти контактного разъема типа D.

10.5 Элементы сообщений

10.5.1 Управляющие символы

Для указания стандартной структуры сообщения блоки сообщения отделяются друг от друга управляющими символами. Каждый символ имеет определенное значение, стандартную аббревиатуру и передается и принимается как код ASCII. Если передача сообщения выполняется с клавиатуры компьютера, то управляющие символы набираются на клавиатуре путем удержания клавиши Control при одновременном нажатии соответствующих буквенных клавиш. В системе последовательной передачи данных привода Mentor II используются семь из 32 управляющих символов, имеющих в кодовом наборе ASCII, эти используемые символы перечислены в следующей таблице.

Таблица 10.1 Управляющие символы привода Mentor II

Символ	Значение	16-ый код ASCII	Нажать Control..
EOT	Сброс или "Готов к приему" или Конец передачи	04	D
ENQ	Запрос, опрос привода	05	E
STX	Начало текста	02	B
ETX	Конец текста	03	C
ACK	Подтверждение (сообщение принято)	06	F
BS	Возврат (переход к предыдущему параметру)	08	H
NAK	Нет подтверждения (сообщение не понято)	15	U

10.5.2 Адрес последовательного порта

Каждый привод задается идентификатором или адресом (параметр 11.11), так что на сообщение отвечает только указанный привод. Для целей помехоустойчивости выбран формат, при котором каждая цифра двухразрядного адреса повторяется, поэтому адрес привода номер 23 будет посылаться как четыре символа:

2 2 3 3

Последовательный адрес следует сразу же после первого управляющего символа сообщения.

10.5.3 Идентификация параметра

При передаче по последовательной линии связи (интерфейсу) параметров они идентифицируются четырьмя знаками, представляющими собой номер меню и номер параметра, но без десятичной точки, которая используется в тексте данного руководства только для наглядности. Например, для того, чтобы послать параметр 26 из меню 04 надо набрать 0 4 2 6.

10.5.4 Поле данных

Посылаемые или запрашиваемые данные занимают следующие пять знакомест после идентификатора параметра. Все рабочие параметры привода имеют **числовые** значения, например нагрузка, ток и т.д. Поле данных имеет переменную длину максимум до 5 символов (смотрите сноску об увеличении разрешения на предыдущей странице). Десятичная точка не используется.

Состояние **битовых параметров** передается и принимается как действительные данные со значением 0 или 1. Формат является гибким и не позволяет включать более пяти символов, например:

1
0 1

- и так далее.

10.5.5 Контрольная сумма блока (BCC)

Для того, чтобы дать возможность приводу и хосту убедиться в том, что сообщения при передаче не искажаются, все команды и ответные данные должны заканчиваться символом контрольной

суммы блока (BCC, следующий раздел).

10.6 Структура сообщений

10.6.1 От хоста к приводу

Сообщения, передаваемые от хоста к приводу, бывают двух типов: запрос на получение информации, или команда

Для того, чтобы привод начал прием нового сообщения, сообщения обоих типов должны начинаться с управляющего символа EOT (Control+D). За управляющим символом следует последовательный адрес привода, принимающего сообщение. Формат данных и выбор управляющего символа в конце сообщения отличаются для этих двух типов сообщений.

Для **информационного запроса** посылка номера параметра, за которым следует ENQ (запрос) указывает адресованному приводу сообщить данные выбранного параметра.

При подаче **команды** управляющий символ, идущий за последовательным адресом, сообщает приводу, что сообщение - это инструкции, касающиеся его рабочих параметров и что следующая часть сообщения будет номером параметра и данными инструкции. Данные инструкции занимают от пяти до девяти или десяти символов в случае высокого разрешения. Сообщение инструкции (команды) заканчивается управляющим символом ETX (конец текста), после которого указана контрольная сумма блока (BCC, следующий раздел).

10.6.2 От привода к хосту

Сообщения, передаваемые от привода к хосту, бывают двух типов: ответ на запрос данных, или подтверждение сообщения

В **ответе** на запрос данных стартовым управляющим символом является STX (начало текста), за которым следует номер параметра для подтверждения запроса от хоста, а затем идут пять символов данных. Сообщение заканчивается управляющим символом ETX (конец текста) и символом контрольной суммы блока (BCC).

Сообщение **подтверждается** управляющим символом ACK (символ подтверждения приема), если оно было понято, или NAK (символ отрицательного приема), если сообщение неправильно, неправильно сформатировано или искажено.

10.7 Несколько приводов

Сообщение может быть послано по двум или большему количеству адресов одновременно. Если все приводы должны ответить на один и тот же запрос или инструкцию, сообщение передается по адресу 0 (ноль).

10.8 Расширенное целое число и режим 4 работы последовательного порта

10.8.1 Разрешение

Некоторые параметры могут быть установлены для более высокого разрешения, чем то, с которым они выводятся на дисплей или считываются последовательным интерфейсом. Это действительные параметры с диапазоном 65535.

Если пользователь хочет задать более высокое разрешение для переменных, то в поле данных необходимо написать шесть символов. В этом случае привод Mentor II распознает запрос на высокое разрешение. Например, для установки сигнала задания скорости на 47.65% от максимальной скорости надо передать:

+ 0 4 7 6 5

Расширенные целые (16-битовые) параметры - это **13.14**, **15.60**, **15.61**, **15.62** и **15.63**. Если расширенное целое число передается через линию связи (интерфейс), то данные форматируются в виде пяти символов ASCII без знака в поле данных. Если знак не включен, то все параметры можно передать через последовательный интерфейс с помощью пяти ASCII символов. Смотрите описание параметра **11.13**, глава 6 или 7.

10.9 Передача данных

Команда хоста (ведущего устройства):

- сброс -
- адрес -
- начало текста -
- номер меню и параметра -
- от 1 до 5 символов данных -
- конец -
- BCC

Например, сообщение для привода:

“изменить задание скорости 1 в приводе номер 14 на 47.6% назад (реверс)”

будет передано в следующем формате:

Упр. симв.	Адрес	Упр. симв.	Параметр	Данные	Упр. симв.	BCC
EOT	1 1 4 4	STX	0 1 1 7	- 0 4 7 6	ETX	,
Control -D		Control -B			Control -C	

Привод ответит сообщением подтверждения, либо:

- ACK если сообщение понято и выполнена,
- или
- NAK если сообщение неверное, данные неправильные, или BCC неверное.

Если полученное значение вышло из допустимого диапазона для параметра, то привод отвечает сообщением NAK.

10.10 Чтение данных

Привод отправляет на хост любые данные, если запрос имеет правильный формат. Формат запроса данных показан ниже:

Запрос хоста:

- сброс -
- адрес -
- номер параметра -
- конец

Например, для чтения уставки скорости 01.17 из привода номер 12 надо передать:

Упр. символ	Адрес	Параметр	Упр. символ
EOT	1 1 2 2	0 1 1 7	ENQ
Control -D			Control -E

Привод отвечает следующим сообщением:

- старт -
- параметр -
- 5 символов данных -
- конец -
- BCC

Упр. симв.	Параметр	Данные	Упр. симв.	BCC
STX	0 1 1 7	- 0 4 7 6	ETX	,
Control -B			Control -C	

Ответ сначала подтверждает, что посланные данные относятся к заданию скорости 1 (01.17); пять символов, идущих следом, соответствуют текущей настройке в виде процента от полной скорости. Первый символ будет либо +, либо - для индикации направления вращения; остальные символы представляют собой числовое значение параметра. Это сообщение можно прочесть так: вращение назад со скоростью 47.6% от полной скорости.

10.10.1 Повтор запроса

Символ не подтверждения сообщения NAK (Control+U) может быть

подан с клавиатуры компьютера, что заставит привод послать данные для того же самого параметра повторно. Это экономит время при периодическом мониторинге значения параметра.

10.10.2 Следующий параметр

Для получения данных для следующего параметра в порядке возрастания его номера от того же самого привода пошлите положительное подтверждение ACK (Control+F). Привод ответит передачей данных для следующего по порядку параметра.

10.10.3 Предыдущий параметр

Для получения данных для предыдущего параметра в порядке уменьшения его номера от того же самого привода пошлите сигнал возврата BS (Control+H).

10.10.4 Неверный номер параметра

Если хост (главное устройство) посылает номер параметра, который привод не может распознать, например 1723, привод будет отвечать EOT (конец передачи).

10.10.5 Контрольная сумма блока (BCC)

Для обеспечения проверки принятых данных в конце каждой команды или ответных данных добавляется символ контрольной суммы блока. BCC (контрольная сумма) автоматически вычисляется логикой передачи следующим образом.

Сначала для всех символов сообщения, идущих после символа команды начала текста, выполняется двоичный операция Исключающее ИЛИ.

Например, если сообщение, посылаемое в привод с номером 14, будет следующим:

установить задание скорости 1 на значение 47.6% от полной скорости в обратном направлении.

то оно будет послано, как:

Сброс	EOT (Control-D)
Адрес	1 1 4 4
последовательного порта	
Начало текста	STX (Control-B)
	Не участвует в вычислениях BCC
	Отсюда начинается расчет BCC
Параметр	0 1 1 7 (номера меню и параметра)
Реверс	- (знак минус)
476	0 4 7 6
Конец сообщения	ETX (Control-C)
и в конце	BCC, вычисленный как показано

Каждая отдельная цифра

0 1 1 7 - 0 4 7 6 и Control-C

представляется шестнадцатеричным кодом и для него вычисляется двоичный код, как приведено в таблице. Операция Исключающее ИЛИ (XOR) последовательно применяется для каждого символа.

Символ	Код ASCII	XOR
меню	0 011 0000	
	1 011 0001	000 0001
параметр	1 011 0001	011 0000
	7 011 0111	000 0111
- (минус)	010 1101	010 1010
0	011 0000	001 1010
4	011 0100	010 1110
7	011 0111	001 1001

6		011	0110	010	1111
ETX		000	0011	<u>010</u>	<u>1100</u>

Последний оператор "исключающее ИЛИ" (подчеркнутый) обеспечивает, чтобы значение контрольной суммы блока превосходило 31 в десятичной системе счисления.

Так как коды ASCII от 00 до 1F используются только в управляющих символах, BCC должно превышать значение десятичное значение 31. Всегда, когда оператор "исключающее ИЛИ" выдает число (десятичный эквивалент) меньше 32, к нему добавляется 32. Поэтому, в предыдущем примере "исключающее ИЛИ" (XOR),

010 1100 = 44 десятичное, так что BCC равен коду 44

для которого символ ASCII =, (запятая)

Таким образом, полное сообщение для задания скорости вращения привода номер 14, скажем, в значение 47.6% в направлении назад будет таким, как показано в примере в начале предыдущей страницы.

10.11 Работа Mentor в сети с другими приводами СТ

В отличие от других изделий Control Techniques, таких как Unidrive или плата MD29, привод Mentor не поддерживает функцию *групповой адресации*. Поэтому очень важно, чтобы при работе привода Mentor в одной сети с другими приводами, которые поддерживают групповую адресацию, в адрес привода Mentor, определяемый параметром **11.11**, не был включен ноль. Другими словами, выбираете адреса 11 и больше, за исключением номеров 20, 30, 40 и так далее. Это даст уверенность в том, что сообщения, посланные в Mentor, не будут случайно распознаны другими приводами как групповые команды.

10.12 Глобальная адресация

Привод Mentor II также поддерживает использование *глобальной адресации*. Это адрес, по которому может быть послано сообщение ко всем приводам в сети. Для использования этой функции контроллер должен посылать свои сообщения по адресу 00. Следует помнить, что когда используется глобальная адресация, приводы не будут отвечать ни на какие другие командные сообщения.

11 Опции

Для привода Mentor II имеются следующие дополнительные платы:

11.1 MD29

Программируемая плата приложения, которая позволяет пользователю программировать на Бейсик-подобном языке, который называется DPL (язык программирования привода), при этом используется программный пакет Toolkit, работающий в среде Windows™. Для реализации распределенных систем управления и "программируемой логики управления" согласно стандарту IEC61131-3 используйте пакет SYPT (средство программирование системы). SYPT поддерживает программирование лестничными и функциональными блоками, а также DPL. Это позволяет пользователю адаптировать привод в соответствии со своими требованиями за счет применения дополнительных контуров управления или функций.

Плата MD29 содержит стандартный одноосевой контроллер положения и порт RS485, который обеспечивает дополнительные протоколы связи, например, как мастер-ANSI, Modbus-RTU и Modbus-ASCII. Также доступны перечисленные ниже опции программного обеспечения:

Одноосевой контроллер положения (стандартно встроено)

Обеспечивает управление положением или скоростью ведомого вала, используя линейную или S-рампу для профилирования скорости; жесткий и нежесткий режимы цифровой синхронизации с коэффициентом передачи ведомого вала с точностью 8 десятичных знаков после запятой; пошаговую таблицу измерения передачи, обеспечивающую автоматическое управление положением ведомого вала относительно положения ведущего вала; ПИД-регулятор..

S-рампа

S-рампа предназначена для плавного ускорения. Она обеспечивает быстрый и плавный переход для рампы ускорения и рампы замедления.

ПИД-регулятор

ПИД-регулятор - это дополнительный контур управления, добавляемый к приводу Mentor II. Можно настроить коэффициенты усиления пропорционального, интегрального и дифференциального звеньев, которые будут воздействовать на сигнал ошибки между уставкой задания и сигналом обратной связи. Каждое звено настраивается, что позволяет адаптировать регулятор к любому применению.

Centre-Wind

Centre-Wind позволяет настроить привод Mentor II в соответствии с характеристиками как агрегата, так и технологического процесса для наматывающих и разматывающих машин.

Ориентация шпинделя

Это контур управления, служащий для удержания вала двигателя в выбранном фиксированном положении для автоматической замены режущего инструмента станка с ЧПУ.

Цифровой контур управления скоростью и положением

Обеспечивает точное управление скоростью и возможность синхронизации положения двух валов.

11.2 CTNet (MD29AN)

Эта плата обладает всеми функциями платы MD29 и дополнительно поддерживает сеть распределенного управления CTNet. CTNet является высокоэффективной сетью, работающей при скорости передачи информации 5 Мбит/с. Она не требует использования главного контроллера и предлагает полную, легко

конфигурируемую передачу циклических, нециклических и других данных о параметрах привода.

11.3 Interbus-S (MDIBS)

Специализированный интерфейс к шине передачи данных Interbus-S. Плата MDIBS не обладает программируемыми функциями, как MD29.

11.4 Profibus-DP (MD24)

Специализированный интерфейс к шине передачи данных Profibus-DP с максимальной скоростью передачи 1.5 Мбит/сек. Плата MD24 не обладает программируемыми функциями, как MD29.

11.5 DeviceNet (MD25)

Специализированный интерфейс DeviceNet. Плата MD25 не обладает программируемыми функциями, как MD29.

11.6 Блок ввода/вывода (IO box)

Выносное устройство, которое может быть подключено к плате MD29 по каналу RS485. Блок входов/выходов имеет 8 цифровых входов, 8 цифровых выходов, 5 аналоговых входов и 3 аналоговых выхода. Дополнительные 24 цифровых порта ТТЛ ввода/вывода также можно использовать для подключения поворотных переключателей и так далее.

Дополнительное программное и аппаратное обеспечение для приводов постоянного тока семейства Mentor II

Дополнительное программное и аппаратное обеспечение для приводов постоянного тока семейства Mentor II

1. Модуль управления полем возбуждения FXM5
2. Программное обеспечение

11.7 Модуль управления полем FXM5

Общее описание

Устройство FXM5 позволяет приводу Mentor II работать с двигателем с изменяющимся полем, используя цифровое управление. Стандартно обеспечиваются параметры из меню 06 (управление полем) для использования совместно с контроллером FXM5. Параметр 06.11 масштабирует ток, как показано в таблице, приведенной на следующей странице.

FXM5 годится для двигателей с током возбуждения до 20 А и устанавливается как внешнее относительно привода устройство. При необходимости это устройство может быть установлено на любой работающий привод непосредственно на объекте.

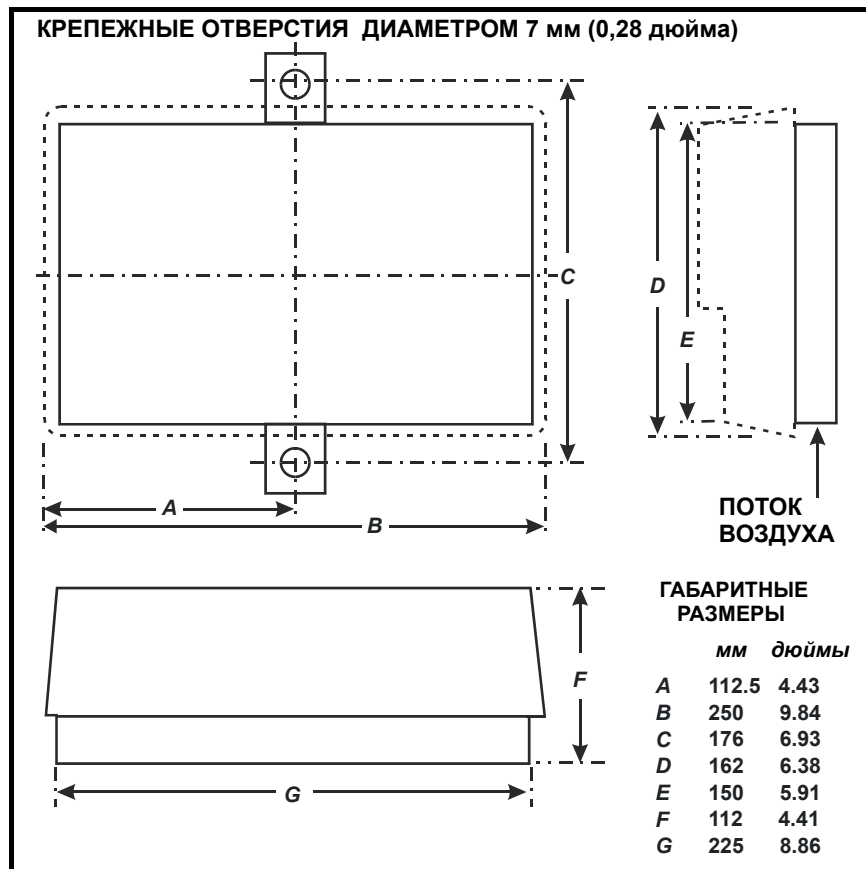
ПРИМЕЧАНИЕ

Важно, чтобы перемычки LK1 и LK2 на силовой плате MDA75R, MDA210, MDA210R или перемычка LK1 на плате MDA6 были перерезаны перед использованием привода с устройством управления полем FXM5.

ПРИМЕЧАНИЕ

Важно, чтобы перемычки LK1 и LK2 на силовой плате MDA75, MDA75R, MDA210, MDA210R или перемычка LK1 на плате MDA6 были перерезаны перед использованием привода с устройством управления полем FXM5.

Рис. 11-1 Габаритные и монтажные размеры FXM5



11.7.1 Пусковые данные FXM5

Максимальный ток возбуждения, выдаваемый FXM5, определяется числом витков первичной обмотки трансформатора постоянного тока DCCT (указанному и поставляемому с устройством FXM5) и положением переключки LK1 в устройстве FXM5.

Переключка LK1 может быть в одном из двух положений, так что:

$$\text{Максимум } I_F = \frac{20}{N_p} \text{ или } \frac{15}{N_p}$$

где N_p - это количество витков первичной обмотки трансформатора DCCT.

В сочетании с настройкой параметра **06.11** результирующий ток возбуждения может быть отрегулирован для установки на одно из 20 различных значений от 1 А до 20 А с шагом 1 Ампер (смотрите **06.11 Масштаб обратной связи тока возбуждения**.)

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если сигналы управления на FXM5 подаются с привода Mentor по ленточному кабелю, то этот кабель надо проложить в стороне от шин переменного тока либо надо использовать защитную оболочку, чтобы не допустить касания шин.

11.7.2 Защитные предохранители

Обратите внимание, что стандартно выходной контур управления током возбуждения защищен предохранителями на 10 А (FS3 и FS4). Если требуется ток возбуждения более 9 А, вместо предохранителей необходимо использовать HRC предохранители соответствующего номинала.

Максимальный ток возбуждения, цифровое управление Версия программного обеспечения Mentor II V4.3.0 и более поздняя.

11.7.3 Максимальный ток возбуждения, цифровое управление программа Mentor II версии V4.3.0 и выше

ПРИМЕЧАНИЕ.

Модуль FXM5 версии 2 нельзя использовать со старыми версиями программного обеспечения для Mentor II.

Максимальный ток	Первичных витков	Положение LK1		Параметр 06.11
		20	15	
A	Np	Np	Np	настройка
1	10		✓	1
2	10	✓		2
3	5		✓	3
4	5	✓		4
5	4	✓		5
6	3	✓		6
7	2	✓		7
8	2	✓		8
9	2	✓		9
10	2	✓		10
11	1		✓	11
12	1		✓	12
13	1		✓	13
14	1		✓	14
15	1		✓	15
16	1	✓		16
17	1	✓		17
18	1	✓		18
19	1	✓		19
20	1	✓		20

ПРИМЕЧАНИЕ.

Регулятор поля будет ослаблять поле даже при активном режиме ограничения напряжения на якоре.

12 Электромагнитная совместимость

12.1 Общие замечания об ЭМС

Информация, приведенная в руководстве пользователя, получена по результатам испытаний и вычислений на образцовых изделиях. Она приведена с целью помочь правильно эксплуатировать данное изделие и адекватно отражает поведение устройства при эксплуатации в соответствии с инструкциями. Приведенные данные не являются частью какого-либо контракта или обязательства. В тех случаях, когда заявляется соответствие специальным стандартам, фирма предпринимает все обоснованные меры для обеспечения этого соответствия. При указании специальных данных они имеют обычный технологический разброс для разных образцов одного и того же изделия. На приведенные данные также влияют условия эксплуатации устройства и особенности конкретного размещения и монтажа.

12.2 Помехоустойчивость

При условии соблюдения указаний этого Руководства пользователя, приводы Mentor II обладают очень хорошей устойчивостью к помехам от источников, расположенных вне привода.

Более подробная информация приведена в техническом описании ЭМС привода Mentor II.

Привод соответствует следующим международным и европейским согласованным стандартам по помехоустойчивости.

Помехоустойчивость достигается без использования каких-либо дополнительных мер, таких как фильтры или подавители. Для обеспечения правильной работы нужно строго соблюдать указания руководства по выполнению проводки.

Все подключенные к приводу индуктивные элементы, такие как реле, контакторы, электромагнитные тормоза и т.п., должны быть оснащены соответствующими подавителями. В противном случае помехоустойчивость привода может быть нарушена.

Стандарт	Тип помехи	Условия испытаний	Применяется к	Уровень
EN 61000-4-2*	Электростатический разряд	6 кВ - разряд между контактами 8 кВ - разряд в воздухе	Кожух модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC 801-3	Поле излучения на радиочастотах	10 В/м до модуляции 27 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц) (уменьшите до 3 В/м для 87-108 МГц)	Кожух модуля	Уровень 3 (промышленный)
ENV 50140*	Поле излучения на радиочастотах	10 В/м до модуляции 80 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц) (уменьшите до 3 В/м для 87-108 МГц)	Кожух модуля	Уровень 3 (промышленный)
ENV 50141*	Кондуктивные помехи на радиочастотах	10 В до модуляции 0.15 - 80 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Линии управления и питания	Уровень 3 (промышленный)
EN 61000-4-4*	Быстрые импульсные помехи	Импульсы 2 кВ 5/50 нс с частотой повторения 5 кГц через контактную клемму	Линии управления	Уровень 4 (суровый промышленный)
		Импульсы 2 кВ 5/50 нс с частотой повторения 5 кГц при прямой инжекции	Линии питания	Уровень 3 (промышленный)
EN50082-1	Общий стандарт помехоустойчивости для бытовой, коммерческой и легкой промышленной среды			Соответствует
EN50082-2	Общий стандарт помехоустойчивости для тяжелой промышленности Содержит ссылки на основные стандарты, помеченные *			Соответствует
EN61800-3 IEC61800-3	Стандарт на системы электроприводов с регулированием скорости (требования к помехозащищенности)		Соответствует требованиям к помехозащищенности для первой и второй сред	

12.3 Излучение

При установке во "второй среде", то есть, когда сеть электропитания не питает бытовые приборы, для соответствия требованиям IEC61800-3 (EN61800-3) не нужно никаких фильтров.



Работа без фильтра является практичным и дешевым решением при установке в промышленных зонах, в которых и так существует высокий уровень электрических шумов, и все электронное оборудование, работающее в таких условиях, предназначено именно для таких ситуаций. Существует некоторая опасность, что работа привода будет отрицательно влиять на другое оборудование. В этом случае пользователь и поставщик приводной системы должны совместно нести ответственность за устранение возникающих проблем.

На Рис. 12-1 показаны указания по проводке кабелей для достижения минимального уровня излучения в типичных установках. В случае установки рекомендуемого фильтра привод соответствует пределам на кондуктивное излучение, устанавливаемых основным стандартом на излучение EN50081-2.

Для обеспечения достаточного запаса в промышленных средах длина кабелей двигателя не должна превышать 300 метров.

В следующей таблице приведены пределы для кондуктивного излучения, устанавливаемые основными стандартами:

Стандарт	Описание	Диапазон частот	Пределы	Применение
EN50081-2	Общий стандарт на излучение для промышленных сред	0.15-0.5 МГц	Квазипиковое значение 79 дБмкВ, среднее 66 дБмкВ	Силовые провода переменного тока
		0.5-5 МГц	Квазипиковое значение 73 дБмкВ, среднее 60 дБмкВ	
		5-30 МГц	Квазипиковое значение 73 дБмкВ, среднее 60 дБмкВ	

12.4 Рекомендуемые фильтры

Для подавления кондуктивного излучения в силовых линиях для главного тиристорного преобразователя существуют два метода, показанные на Рис. 12-1.

12.4.1 Метод 1

Можно применить дешевую технологию, в которой для подавления излучения используются конденсаторы большой емкости между силовыми кабелями и землей и стандартные линейные дроссели (реакторы). Значения элементов приведены в следующей таблице:

Привод	Линейные реакторы La, Lb, Lc (мкГ)	Емкость фаз-земля Ca, Cb, Cc (мкФ)	Разрядные резисторы Ra, Rb, Rc (кОм)	Мощность разрядн. резистора (Вт)
M25, M25R	200	4.7	470	0.5
M45, M45R	200	4.7	470	0.5
M75, M75R	100	10	220	0.5
M105, M105R	100	10	220	0.5
M155, M155R	75	13	150	1
M210, M210R	75	13	150	1
M350, M350R	35	29	68	3
M420, M420R	27	37	56	3
M550, M550R	25	40	56	3
M700, M700R	23	44	47	3

M825, M825R	19	53	39	4
M900, M900R	17	59	33	4
M1200, M1200R	13	77	27	6
M1850, M1850R	8.6	116	18	9

Подключение конденсаторов должно осуществляться по 4-проводной схеме Кельвина (компенсации падения напряжения в силовых проводниках) с минимальной длиной проводки между емкостями и силовым контуром.

Компания Steatite Ltd выпускает сборку малоиндуктивных конденсаторов для монтажа прямо на шины, артикул CON9020250. Величина емкости этого блока 10 мкФ на фазу. Для достижения нужной емкости можно установить несколько таких блоков. Из-за низкой индуктивности можно выбрать значение кратное 10 мкФ и выше нужного.

Суммарная емкость между фазой и землей должна находиться в пределах +/-10% от табличного значения. Если используются дроссели с меньшей индуктивностью, то следует пропорционально увеличить емкость конденсаторов. Важно, чтобы конденсаторы были рассчитаны на напряжение 440 В переменного тока и подходили для подключения к обычным промышленным источникам питания. Они также должны обладать низкой последовательной проходной индуктивностью.

Для разряда конденсаторов при отключении источника питания от установки следует использовать резисторы соответствующего номинала. Номиналы резисторов, приведенные в таблице, вычислены для разряда контура до напряжения менее 60 В за 5 секунд при напряжении питания 440 В.

Наличие емкостного контура приводит к появлению больших токов утечки на землю. Ток утечки можно вычислить по следующей формуле, в предположении, что фазовое напряжение трехфазного источника сбалансировано относительно земли и другой фазы:

$$I_E = V \times 2\pi \times f \times C \times a$$

где:

V напряжение между фазой и землей

f частота сетевого электропитания

C емкость между фазой и землей

a допуск на величину емкости.

Пример: привод M210 питается от 400 В 50 Гц

Между каждой фазой и землей ставим параллельно 10 мкФ + 4.7 мкФ = 14.7 (нужно 13 мкФ).

Выберем значение допуска на величину емкости конденсатора 10%.

$$I_E = 400 \times 2\pi \times 50 \times 14.7 \times 10^{-6} \times 0.1$$

$$= 185 \text{ mA}$$

В случае потери фазы ток утечки на землю будет выше. Его можно вычислить по следующей формуле:

$$I_{EPL} = V_{LE} \times 2\pi \times f \times C$$

$$= (400/\sqrt{3}) \times 2\pi \times 50 \times 14.7 \times 10^{-6}$$

$$= 1.07 \text{ A}$$



Конденсаторы вызывают большой ток утечки на землю. Необходимо выполнить постоянное глухое соединение с землей и периодически его проверять.

Если значительные токи утечки на землю неприемлемы, то вместо конденсаторов необходимо использовать фильтр подавления радиочастотных помех. В фильтре использованы меньшие емкости, а необходимое ослабление помех достигается за счет индуктивности.

12.4.2 Метод 2

Можно использовать фильтры подавления радиочастотных помех с малым током утечки на землю.

Рекомендуемые фильтры показаны в следующей таблице:

Привод	Линейные реакторы La, Lb, Lc (мкГ)	Фильтр ЭМС для основного преобразователя		
		Артикул Control Techniques	Напряжение ($V_{эфф}$) 50/60 Гц	Ток ($A_{эфф}$) при 50°C
M25, M25R	200	4200-6116	440	50
M45, M45R	200	4200-6116	440	50
M75, M75R	100	4200-6117	440	70 or 63
M105, M105R	100	4200-6106	440	110 or 100
M155, M155R	75	4200-6107	440	170 or 150
M210, M210R	75	4200-6111	440	170 or 180
M350, M350R	35	4200-6115	440	300
Артикул Schaffner				
M420, M420R	27	FN3359-400-99	500*	400
M550, M550R	25	FN3359-600-99	500*	600
M700, M700R	23	FN3359-600-99	500*	600
M825, M825R	19	FN3359-1000-99	500*	1000
M900, M900R	17	FN3359-1000-99	500*	1000
M1200, M1200R	13	FN3359-1000-99	500*	1000
M1850, M1850R	8.6	FN3359-1600-99	500*	1600

- Может использоваться также вариант с напряжением питания 690 В - добавьте код **HV** после 3359 в артикуле детали.

12.4.3 Рекомендуемый фильтр для регулятора тока возбуждения

Существует несколько возможностей в зависимости от подавления помех сети и от того, каким образом привод подключен к системе.

- 1) При использовании метода 1 для цепи силового питания, если емкостной контур остается в схеме все время, пока к регулятору поля подано напряжение, можно применять дешевые радиочастотные дроссели (L_{F1} и L_{F2}) - смотрите Рис. 12-1.
- 2) При использовании метода 1 и 2, если регулятор поля работает, когда схема подавления помех в силовом питании не подключена (на Рис. 12-1 не показано), требуется отдельный фильтр подавления радиочастотных помех. Фильтр может использоваться как альтернатива радиочастотным дросселям даже, если фильтр силового питания все время подключен.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Для обеспечения постоянства поля приводы Mentor с номинальным током выше 210 А, обычно оснащены мостовым выпрямителем. Для источника питания обмотки возбуждения все равно требуется фильтрация либо через радиочастотные дроссели, либо через отдельный фильтр, смотрите в таблице. Для внешнего контроллера поля FXM5, рассчитанного на ток 20 А, может использовать такой же метод фильтрации с применением элементов соответствующего номинала. Обратитесь к таблицам данных по электромагнитной совместимости привода Mentor II

12.5 Излучаемые помехи

Когда привод устанавливается в стандартном стальном шкафу согласно *Руководству по установке с учетом ЭМС*, Рис. 12-1, он будет соответствовать пределам излучения, оговоренным в общем промышленном стандарте на излучение EN50081-2.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Соответствие было достигнуто при испытаниях с использованием представленных шкафов и при выполнении приведенных инструкций. Были предприняты все усилия для проверки того, что рекомендуемое расположение будет надежными и эффективным, несмотря на отклонения, которые могут возникнуть в реальных установках. Однако, нельзя гарантировать, что любая установка, выполненная в соответствии с приведенными инструкциями, будет однозначно соответствовать таким же пределам на излучение.

12.6 Конструкция шкафа

В большинстве случаев привод Mentor монтируется в защитном металлическом шкафу с внутренней задней панелью для установки привода, фильтров подавления радиочастотных помех и другого оборудования. Возможно, потребуется экранировать кабель двигателя; в этом случае электрически соедините экран с задней панелью кожуха, как показано на Рис. 12-1. Другой вариант - экран можно соединить со стенкой шкафа в точке ввода кабеля, используя обычные фиксаторы кабельной муфты.

В некоторых конструкциях стенка шкафа, через которую вводится кабель, может состоять из отдельных панелей. Электрическое соединение экрана кабеля двигателя с такой панелью допустимо, если она имеет хороший электрический контакт со всей остальной конструкцией шкафа.

12.7 Выбор кабеля двигателя

При тестировании только модуля привода нужно использовать экранированный кабель двигателя. Это вызвано тем, что на выходе привода из-за коммутации тиристоров присутствует энергия на радиочастотах. Если кабель не экранирован, то для соответствия указанным стандартам необходимо использовать выходной фильтр, снижающий радиочастотное напряжение в контуре двигателя до допустимого уровня. Эта ситуация одинакова для всех приводов постоянного тока, выпускаемых разными производителями.



WARNING

Владелец или пользователь отвечает за обеспечение соответствия монтажа привода, его эксплуатации и технического обслуживания требованиям по защите здоровья персонала и безопасности работ, действующим в Великобритании, или действующим нормативам, правилам и стандартам той страны, в которой используется оборудование.



WARNING

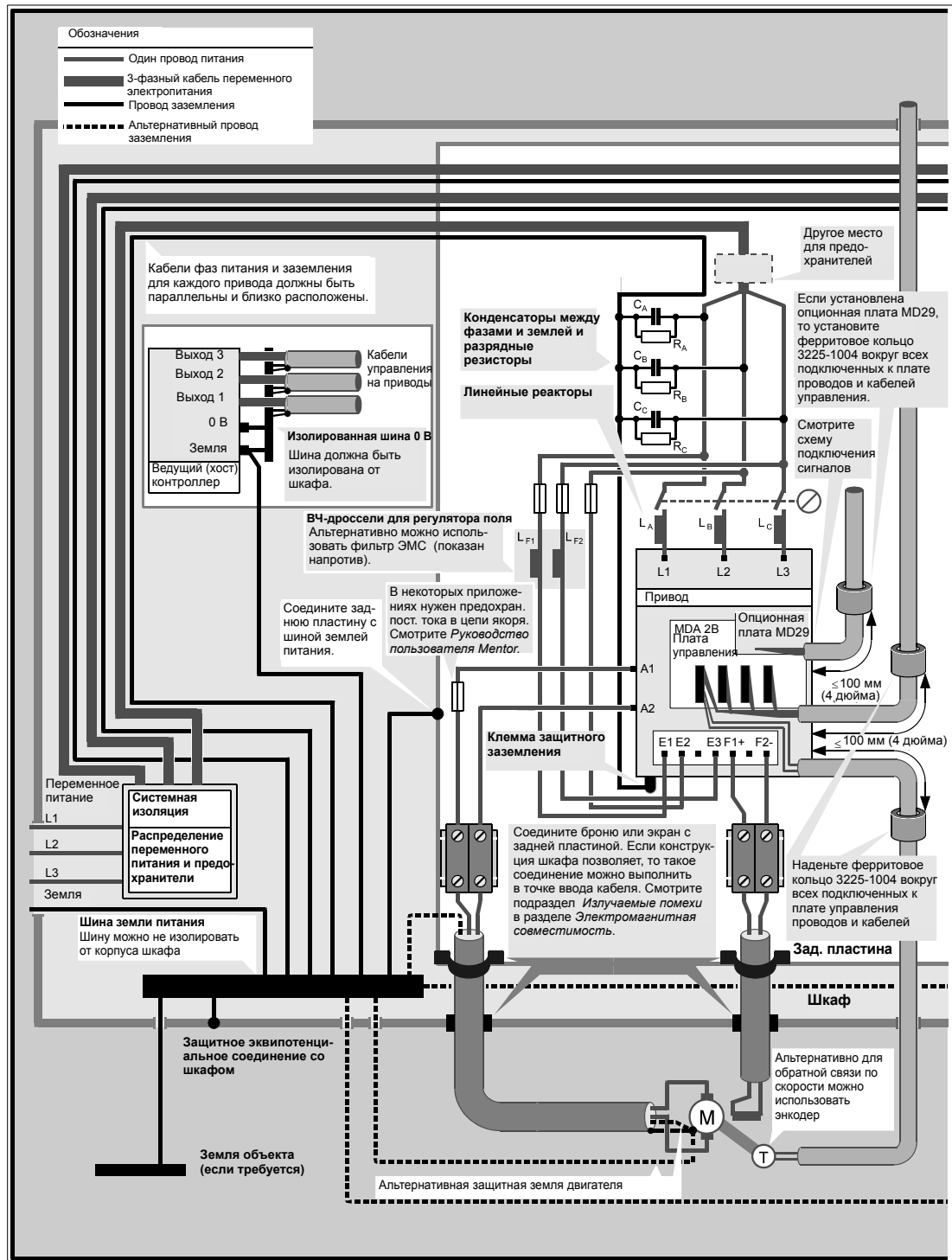
Нужно особо изучить ситуацию, если фильтр должен устанавливаться в мобильном оборудовании, в котором заземление подключается через гибкий кабель или вилку/розетку. В этом случае понадобятся дополнительные меры, такие как вспомогательное соединение с заземлением или контроль целостности заземления.



WARNING

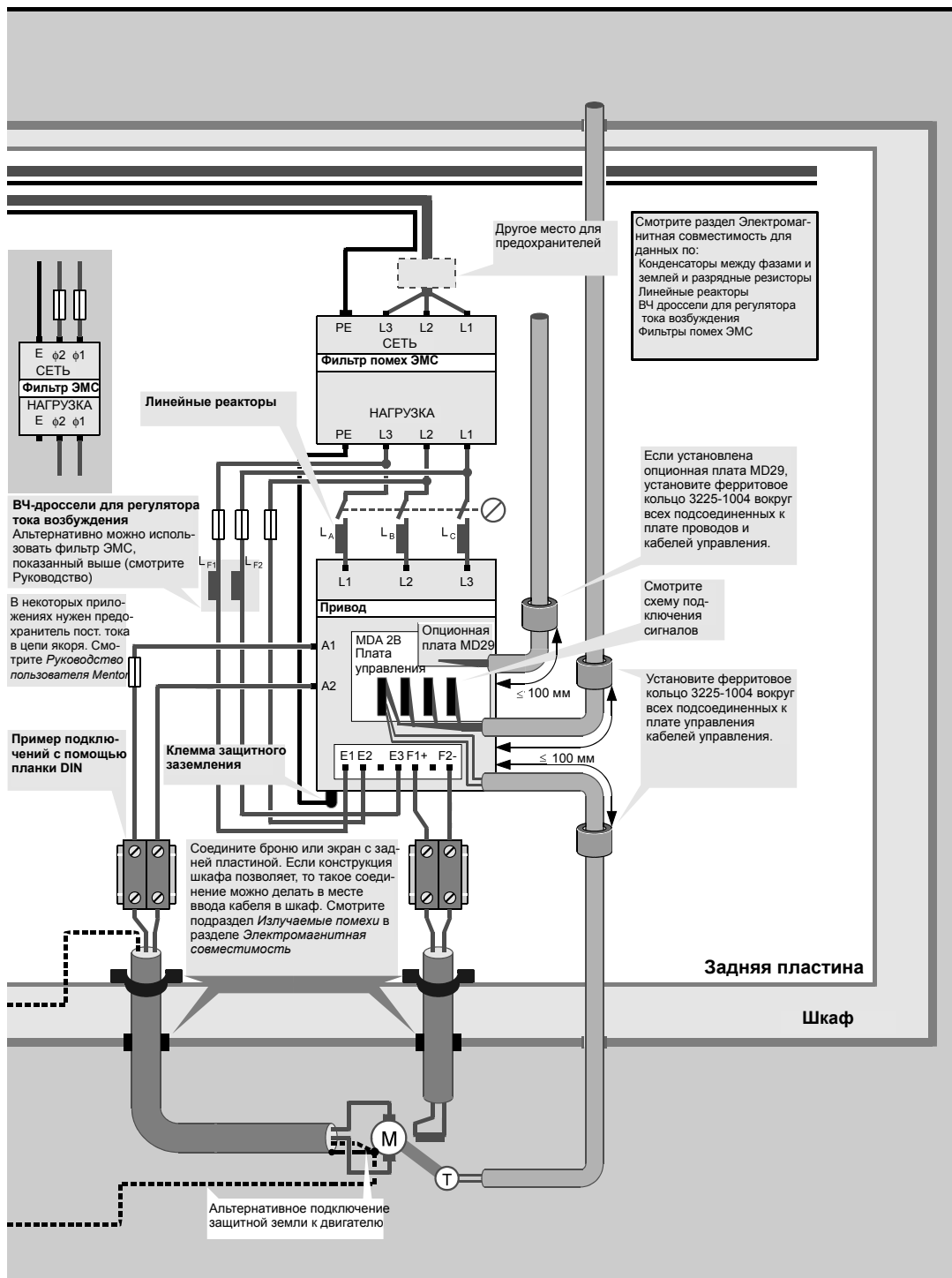
Защитное заземление и способ подключения кабелей должны соответствовать местным нормативам и правилам. Защитное заземление должно иметь больший приоритет, чем требования к заземлению с целью обеспечения электромагнитной совместимости.

Рис. 12-1 Указания по монтажу привода Mentor II с учетом ЭМС
(подключение оборудования показано для M25 до M210)



Помехи кондуктивного излучения от сетевого тиристорного преобразователя подавляются конденсаторами, включенными между фазой и землей, и стандартными линейными дросселями.

Для получения более подробной информации обратитесь к таблицам данных по электромагнитной совместимости привода Mentor II.



Указатель

Числа

0-20 мА	65, 67
12-импульсное управление	
Параллельное	5, 38, 61
Последовательное	5, 38, 61
20-0 мА	65, 67
20-4 мА	65, 67
4-20 мА	65, 67

A

ANSI	102
------------	-----

C

Centre-Wind	106
CTNet (MD29AN)	82, 106

D

DeviceNet (MD25) 106

I

Interbus-S (MDIBS)	106
I x t	29, 101

M

MD24 - PROFIBUS-DP	86
MD25 - DeviceNet	87
MD29	77, 106
MD-IBS (INTERBUS)	88
MODE	32, 33

N

NEMA	9, 14
------------	-------

P

Profibus-DP (MD24)	106
--------------------------	-----

R

RS232	102
RS422	102

S

S-рампа	106
---------------	-----

A

Автонастройка регулятора тока	5, 30
Адаптивное управление	38, 60
Адрес последовательного порта	77, 103
Аналоговый вход	25, 26, 34, 40, 65, 66, 67, 78, 96
Аналоговый выход	25, 26, 65, 96

Б

Базовая скорость	7, 28, 62
Безопасное переключение моста	38, 61
Безопасное сверхнизкое напряжение (SELV)	102
Блок ввода/вывода (IO box)	106
Блокировка нулевого задания	35, 49, 91
Быстрые импульсные помехи	108

В

Вентиляция	12, 15
Версия программного обеспечения процессора 1	44, 77
Версия программного обеспечения процессора 2	44, 77
Вес	12
Видимые параметры	31

Влажность	9
Внешнее отключение	43, 76, 101
Внешняя температура	9, 10, 14
Внимание	6
Вход тока	40, 67
Высокое напряжение в MDA6	78
Высокоточное задание	45, 80
Высокоточное задание скорости	45, 81
Высота над уровнем моря	9
Выход контура скорости	36, 51
Выход реле	25
Выходы состояния	31, 42, 71, 98

Г

Глобальная адресация	105
----------------------------	-----

Д

Данные	
Чтение	104
Передача	104
Диагностические процедуры	101
Дисплей	27
Длительная перегрузка	43, 75

Ж

Жесткое задание скорости	36, 53
--------------------------------	--------

З

Задание скорости	5, 25, 31, 35, 40, 48, 65, 66
Задача Clock	45, 82
Заземление	19, 110
Запрет обычных логических функций	41, 69
Запрет обычных функций светодиодов	44, 78
Защита данных	
Уровень 1	32, 33
Уровень 2	32, 33
Уровень 3	32, 33
Защитное заземление	14, 19, 110
Защита от выбросов напряжения	22
Защита от проникновения в корпус	9, 15, 19
Значения I2t тиристорov	11
Значения настроек по умолчанию	32, 34
Значения по умолчанию	29, 34

И

Идентификация параметра	103
Интерфейс последовательной связи	5, 102

К

Канал последовательной связи	5
Кнопочная панель	7, 27
Код защиты	31

Код отключения			Монтаж через панель	16
A29	101		Мост 1	27, 33, 37, 43, 54, 73, 78
AOC	101		Мост 2	27, 33, 37, 43, 54, 73, 78
AOP	101		Н	
cL	101		Набор параметров	8
EEF	101		Нагрузочные резисторы обратной связи по току	23, 28, 61
EPS	101		Наклон ослабления тока 1	37, 56
Et	101		Наклон ослабления тока 2	37, 57
FbL	101		Напряжение возбуждения	7
Fbr	101		Напряжение на якоре 5, 9, 28, 29, 30, 33, 36, 43, 51, 52, 53,	59, 62, 73, 74, 107
FdL	101		Настраиваемое пользователем меню	5
FdO	101		Невидимые параметры	5, 31
FOC	101		Непрерывная автонастройка	30, 38, 61
hF	101		Номиналы предохранителей	10
It	101		Нулевая скорость	7, 27, 36, 43, 53, 74
Oh	101		О	
Pc1	101		Обратная связь по скорости	5, 29, 36, 51
Pc2	101		Обратная связь по току	5, 23, 38, 39, 58, 61, 62, 63
PhS	101		Обрыв цепи якоря	101
PS	101		Обнаружение потери фазы	5
ScL	101		Одноосевой контроллер положения	106
SL	101		Ориентация шпинделя	106
th	101		Ослабление поля	5, 29, 30
Компенсация IR	33, 36, 39, 51, 52, 62		Отключение процессора 2	76
Кондуктивные помехи на радиочастотах	108		Ошибка положения	45, 80
Контрольная сумма блока (BCC)	103, 104		Ошибка скорости	36, 51
Контур скорости с алгоритмом ПИД-регулятора	5		П	
Контур управления положением	106		Падение IR	36, 53
Конфигурация одностороннего выхода	7		Параметр загрузки	44, 77
Коэф. интегрального усиления непрерывного тока	38, 59		Перегрев радиатора	43, 75, 101
Коэф. интегрального усиления прерывистого тока	38, 59		Перегрев электродвигателя	43, 75
Коэф. пропорцион. усиления непрерывного тока	38, 59		ПИД-регулятор	106
Коэффициент усиления контура положения	45, 80		Питание энкодера	9, 28
Крутящий момент	7		Поле данных	103
Л			Поле излучения на радиочастотах	108
Линейность контура регулятора тока	5		Помехоустойчивость	108
Линейные реакторы	13, 109, 110		Потери	13
М			Потеря фазы	74
Магнитный поток	7		Последнее отключение	43, 75
Масштаб энкодера обратной связи	36, 52		Последовательный адрес ANSI	82
Мгновенное отключение	43, 74		Порог ослабления тока 1	37, 56
Меню	8		Порог ослабления тока 2	37, 56
Меню 00 - Библиотека пользователя	35		Порог срабатывания при перегрузке	38, 58
Меню 01 - Задание скорости	35		Постоянная электродвигателя	38, 60
Меню 02 - Рампы ускорения и замедления	35		Потеря обратной связи	43, 74, 76, 101
Меню 03 - Обратная связь по скорости	36		Потеря питания	74, 101
Меню 04 - Ток - выбор м пределы	37		Потеря поля возбуждения	43, 74, 76, 101
Меню 05 - Регулятор тока	38		Превышение тока якоря	101
Меню 06 - Управление возбуждением	39		Предел тока	27, 28, 37, 43, 54, 56, 73, 78
Меню 07 - Аналоговые входы и выходы	40		Предохранители	
Меню 08 - Логические входы	41		Рекомендуемые полупроводниковые	11
Меню 09 - Выходы состояния	42		Предупреждения	6
Меню 10 - Логика состояния и диагностика	43		Примечания	6
Меню 11 - Разные параметры	44		Программа DPL	82, 85
Меню 12 - Программируемые компараторы	44		Программируемые компараторы	31, 44, 79
Меню 13 - Цифровая синхронизация	44		Противо ЭДС якоря	7, 62
Меню 14 - и настройки системы MD29	45		Протокол ANSI	77, 102
Меню 15 - Меню приложений 1	46		Прямое управление углом отпираания	39, 60
Меню 16 - Меню приложений 2	47		Р	
Металлооксидные варисторы (MOV)	22		Работа разрешена	25, 68
Мнемоника	101		Размер кабеля	10
Модуль управления полем FXM5	106			
Монтаж на поверхность	16			

Размеры прорези и отверстий	16
Разрешена связь привод-привод по RS232	45, 83
РАЗРЕШЕНИЕ	25
Разрешение величины тока	28
Разрешение по скорости	5
Разрешение работы при просадках силового питания	44, 78
Рампа удерживается	35, 50
Рампы	31, 50
Расположение переключки J1	63
Реверс направления вращения	7
Регулятор тока возбуждения	23, 110
Режим нулевой скорости разрешен	38, 60
Режим последовательной связи	44, 46, 77, 85, 103
Режим управления намотчиком/размотчиком	55
Режим управления крутящим моментом с изменением скорости	55
Режим экономии поля	29, 39, 63
Реле готовности привода	25, 26, 59

С

СБРОС	25
Сдвиг	35, 48, 91
Селектор жесткой синхронизации	45, 80
Сигнал тревоги (I x t)	43, 74
Система кода защиты	7
Скорость	7
Скорость передачи данных в Бодах	44, 45, 77, 82, 102
Снижение номинальных значений	9
Сопротивление якоря	62
Сохранение во флэш-памяти	83
Сохранение значений параметров	30
Стандарты	
CSA C22.2 0.4-M1982	4
CSA C22.2 0-M1982	4
EN 61000-4-2	108
EN 61000-4-4	108
EN50082-1	108
EN50082-2	108
EN60249	4
EN60529	4
ENV 50140	108
ENV 50141	108
IEC 801-3	108
IEC326-1	4
IEC326-5	4
IEC326-6	4
IEC61800-3	108
IEC664-1	4
Директива 93/68/ЕЕС о символе маркировки CE	4
Директива низковольтного оборудования 73/23/ЕЕС	4
UL94	4
Сторожевой таймер (WDOG)	45, 82
Сторожевой таймер процессора 1	43, 75, 101
Сторожевой таймер процессора 2	43, 75, 101

Т

Тахогенератор (тахометр)	5, 25, 53, 101
Температура радиатора	40, 65
Термистор электродвигателя	25
Техника безопасности	6
Тиристоры (КУВы)	5
Ток возбуждения	, 13, 23, 29, 33, 39, 62, 63, 101, 106
Ток якоря	7, 28, 30, 56, 58, 62
Толчки вперед	25, 41, 68, 70
Толчки назад	25, 41, 68, 70

Точка начала ослабления 37, 54

У

Угол отпираания	7, 8, 38, 38, 58, 58, 101
Управляющий символ	
ACK	103
BS	103
ENQ	103
EOT	103
ETX	103
NAK	103
STX	103
Усиление звена интегратора	29
Усиление Д-звена контура скорости	36, 52
Усиление И-звена контура скорости	36, 52
Усиление П-звена контура скорости	36, 51
Усиление пропорционального звена	29
Уставка противоЭДС	33, 39, 62

Х

Ход вперед	25, 68
Ход назад	25, 68

Ф

Фильтр помех (ЭМС)	110
Фильтры	109
Функция ОСТАНОВ	6
Функция РАЗРЕШЕНИЕ	6

Ц

ЦАП1	25, 40, 65, 66
ЦАП2	25, 40, 65, 66
ЦАП3	25, 40, 66, 66
Цифровой вход энкодера	5
Цифровая синхронизация	31, 45, 80, 100
Цифровое управление скоростью	106

Ч

Чередование фаз	5
Чередование фаз питания	5
Четырехквadrантная конфигурация	7

Ш

Ширина полосы регулятора	5
--------------------------------	---

Э

Электромагнитная совместимость (ЭМС)	6, 108
Электростатический разряд	108
Энкодер (импульсный тахометр).	5, 26, 29, 30, 101



0410-0013-14