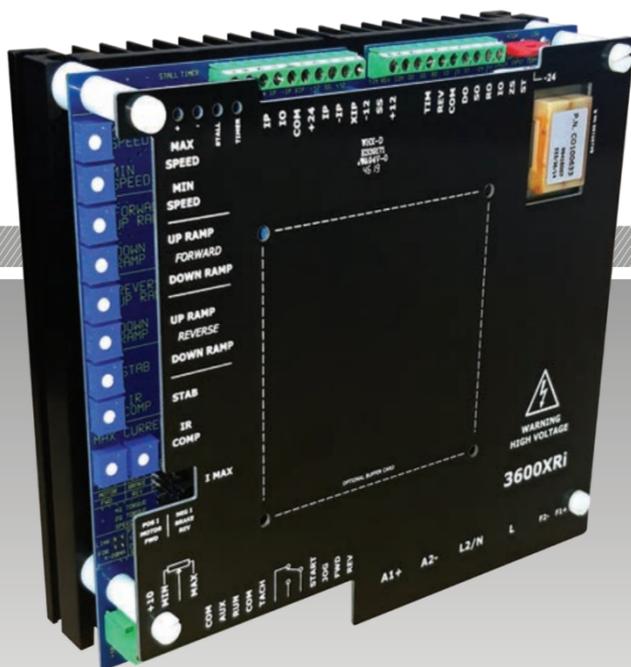


ПРИВОД ПОСТОЯННОГО ТОКА

3600XRi

4Q



SPRINT ELECTRIC

Пожалуйста, прочитайте данное руководство перед установкой и использованием привода постоянного тока 3600 XrI.

Привод постоянного тока 3600XRi (далее-привод) должен устанавливаться, использоваться и обслуживаться в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве.

В руководстве не могут быть учтены все детали и непредвиденные обстоятельства, возникающие при установке, эксплуатации и техническом обслуживании данного привода, руководство не описывает оборудование, на которое устанавливается привод. За дополнительной информацией обращайтесь к вашему поставщику.

Область применения

Описываемое оборудование предназначено для управления скоростью двигателя промышленной установки (не для частного использования).

Предполагаемые пользователи

Чтобы обеспечить возможность максимально эффективно и безопасно использовать оборудование:

- Убедитесь, что эта информация доступна всем лицам, задействованным в установке, настройке или обслуживании описанного оборудования или любых других связанных с ним операциях.
- Всегда храните руководство в легкодоступном месте для быстрого ознакомления.
- Сделайте его доступным для следующего пользователя/владельца привода.

Это оборудование, согласно IEC 61800 3, относится к классу ограниченного использования и, согласно EN 61000-3-2, имеет обозначение "профессиональное оборудование".

Безопасность

Убедитесь, что все пользователи и операторы понимают выделенные ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ и ПРИМЕЧАНИЯ, которые предупреждают пользователя о вопросах безопасности. ВСЕГДА СОБЛЮДАЙТЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ и ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ. Каждое из них несет в себе особое значение и должно быть внимательно прочитано:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на то, что несоблюдение предупредительных мер может привести к травмам и/или повреждению оборудования.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ указывает на то, что несоблюдение мер предосторожности может привести к необратимому повреждению оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ содержит информацию, поясняющую важные указания.

Символы

 Внимание	 Электростатический разряд (ESD)	 Опасное напряжение
Смотрите руководство пользователя. Конкретные предупреждения, не указанные на этикетке.	Привод содержит детали, чувствительные к электростатическому разряду. Соблюдайте меры защиты от статического электричества при обращении, установке и обслуживании данного изделия.	Отключите питание перед работой с приводом. Не трогайте предустановки, переключатели и джамперы. Всегда используйте изолированный инструмент при работе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!



Устанавливать, эксплуатировать и обслуживать данное оборудование должен только квалифицированный персонал.

Квалифицированный персонал – это лицо, технически компетентное и знакомое со всей информацией по технике безопасности, установленными правилами техники безопасности, установкой, эксплуатацией, техническим обслуживанием и опасностями, связанными с этим оборудованием и соответствующими механизмами.

Опасности

Это оборудование может подвергать жизнь опасности из-за вращающихся механизмов и высокого напряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!



ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Всегда отключайте все источники питания от оборудования перед началом любых работ.
- Никогда не выполняйте испытания проводки повышенным напряжением, предварительно не отключив привод от тестируемой цепи.
- Используйте защитные средства и дополнительные системы безопасности для предотвращения травм и поражения электрическим током.
- Температура металлических деталей при эксплуатации может достигать 90 °С.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!



ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Продукция проходит тщательное тестирование. Однако перед установкой и запуском проверьте все оборудование на предмет повреждений при транспортировке, незакрепленных деталей, упаковочных материалов и т.д.
- Установка должна соответствовать необходимым условиям окружающей среды для безопасной и надежной работы.
- В бытовых условиях данное изделие может создавать радиопомехи, требующие принятия надлежащих мер. Перед подключением к источнику питания получите разрешение энергоснабжающей организации.

Возможные риски

Установка

- Убедитесь, что используются рекомендованные механически безопасные крепления.
- Убедитесь, что обеспечен рекомендованный поток воздуха, охлаждающего изделие.
- Убедитесь, что концы кабелей/проводов соответствуют рекомендациям и затянуты с надлежащим моментом.
- Убедитесь, что привод правильно подобран в соответствии с номинальными данными – не превышайте номинальные значения.

Применение

Пользователь несет полную ответственность за безопасное применение привода.

Производитель и поставщик привода не несут ответственность за его интеграцию в другие устройства или системы. Пользователь несет ответственность за правильность и соответствие установки привода действующим нормам.

Безопасное обращение с приводом

Электрические устройства могут представлять угрозу безопасности. Тщательное обучение персонала является важным фактором для обеспечения БЕЗОПАСНОСТИ и продуктивности. Осведомленность персонала о мерах обеспечения БЕЗОПАСНОСТИ не только снижает риск несчастных случаев и травм на вашем предприятии, но также оказывает прямое влияние на улучшение качества продукции и снижении затрат. Если у вас есть сомнения в БЕЗОПАСНОСТИ вашей системы или процесса - прекратите эксплуатацию, обратитесь к специалисту или поставщику.

Масса

При обращении следует учитывать вес наших более тяжелых изделий.

Оценка рисков

При неисправностях или не предусмотренных условиях: скорость двигателя может быть некорректной; скорость двигателя может быть чрезмерной; направление вращения может быть неправильным; двигатель может быть включен.

Во всех ситуациях пользователь должен обеспечить достаточную защиту и/или дополнительные резервные системы мониторинга и безопасности для предотвращения риска получения травм.

ПРИМЕЧАНИЕ: При отключении питания устройство начнет процедуру последовательного отключения. Разработчик системы должен обеспечить подходящую защиту для этого случая.

Обслуживание

Только квалифицированный персонал должен обслуживать и производить ремонт с использованием только рекомендованных запасных частей; в качестве альтернативы возвращайте оборудование на завод для ремонта. Использование неутвержденных компонентов может создать опасность и риск получения травм.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

При замене привода все определяемые пользователем параметры, влияющие на работу привода, должны быть правильно установлены перед возвращением к использованию. Невыполнение этого требования может создать опасность и риск получения травмы.

Упаковка легко воспламеняется, и неправильная утилизация может привести к образованию смертоносных токсичных паров.

Ремонт

Отчеты о ремонте могут быть предоставлены только в том случае, если пользователь делает достаточные и точные отчеты о дефектах.

Помните, что привод без необходимых мер предосторожности может представлять опасность поражения электрическим током и опасность получения травм, а вращающиеся механизмы представляют механическую опасность.

Защитная изоляция

Изолированный привод



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод и двигатель должны быть подключены к соответствующему защитному заземлению.

Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током. Открытые металлические части этого оборудования защищены основной изоляцией и соединением с защитным заземлением.

Этот привод классифицируется как компонент и должен эксплуатироваться в подходящем корпусе.

1. Это достигается за счет основной изоляции и защитного заземления или двойной изоляции для обеспечения сверхнизкого напряжения цепей управления (SELV).
2. Указанные меры обеспечивают безопасное подключение к другому низковольтному оборудованию.
3. **Ответственность за подключение заземления несет установщик.**

Содержание

1.	Введение	1
2.	Размеры	2
3.	Применение в ЕС	3
4.	Многодвигательная система	3
5.	Требования по ЭМС	4
6.	Установка	5
6.1.	Установка двигателя	5
6.2.	Установка привода	5
6.3.	Типичные применения	6
7.	Настройка	7
7.1.	Первичная настройка перед включением	7
7.2.	Схема принципиальная электрическая	8
7.3.	Описание клемм	11
7.4.	Предустановки, переключатели и джамперы	14
7.5.	Проверка двигателя перед началом работы	18
7.6.	Проверка цепи возбуждения и уставок	18
7.7.	Работа привода	18
7.8.	Работа с реверсом	19
8.	Опции	20
8.1.	Режим управления моментом	20
8.2.	Режим ограничения тока	21
8.3.	Режим снятия импульсов	21
8.4.	Режим перегрузки	23
8.5.	Опциональный ПУСК (замедление при остановке)	24
8.6.	Таблица истинности сигналов ВПЕРЕД/НАЗАД	24
9.	Неисправности	25
10.	Спецификация	26
10.1.	Технические характеристики	26
10.2.	Модельный ряд	28

1. Введение

3600XRi – изолированный 4-х квадрантный привод постоянного тока для двигателей с обмоткой возбуждения или с постоянными магнитами. Данный привод имеет основную изоляцию и должен быть заземлен. Цепи управления привода изолированы от сети переменного тока, допускается их подключение к другим изолированным низковольтным устройствам, источникам сигналов.

Электрически изолированные цепи управления позволяют подключаться к внешним источникам.

Привод может работать в режиме управления скоростью и в режиме управления током, при этом вращение вала двигателя может осуществляться как в прямом, так и в обратном направлении. Привод имеет полностью управляемый тиристорный мост, управление двигателем происходит с обратной связью по току, что позволяет обеспечить защиту двигателя и привода от перегрузки (не от короткого замыкания).

Привод постоянного тока является источником опасности и должен устанавливаться квалифицированным персоналом. Безопасность должна являться вашим приоритетом. Прочтите предупреждения и информацию о рисках в начале данного руководства.

CE Данный привод соответствует требованиям безопасности ЕС E168302.

- Все модели привода имеют формат открытого шасси и должны устанавливаться в соответствующие корпуса. Питание привода должно осуществляться через предохранители (см. 10. Спецификация).
- Для точного управления крутящим моментом и скоростью двигателя в приводе реализован замкнутый контур с обратной связью по току и напряжению.
- Таймер перегрузки защищает двигатель и привод, автоматически отключает питание двигателя, если в течение 30 сек. скорость не достигла заданной. В данный промежуток времени привод может допустить 150% заданного максимального тока, обеспечивая повышенный крутящий момент во время разгона и т.д.
- Электрически изолированные цепи управления позволяют подключать привод к внешним источникам управления.
- Независимое управление контурами тока и скорости сигналами с внешних входов позволяет использовать режим управления скоростью или моментом с защитой от перегрузки по току и от превышения скорости.
- Сигнал задания скорости может быть получен от потенциометра, сигнала 0-10 В или токовой петли 4-20 мА. Двуполярное задание скорости возможно только сигналом напряжения.
- Сигналы обратной связи по скорости: напряжение якоря или тахогенератор.
- Встроенные переключатели позволяют выбрать диапазон скорости и тока.
- Независимые предустановки позволяют настроить время разгона и торможения в прямом и обратном направлении.
- Верхний и нижний пределы тока настраиваются независимо.
- Торможение двигателя может быть быстрым или линейным, предусмотрена регулировка момента в двигательном режиме и при торможении. Реализована рекуперация энергии в сеть.
- Управление направлением вращения вала возможно напряжением задания скорости или внешними кнопками.
- Привод можно напрямую подключать к ПЛК.
- Привод имеет большой набор дополнительных входов\выходов управления.

2. Размеры

Установите привод используя два центральных фиксирующих паза, при этом охлаждающий воздух должен беспрепятственно проходить через вертикальные ребра охлаждения радиатора (необходимо соблюдать отступ 50 мм сверху и снизу привода). Привод должен иметь надежное заземление. Подсоедините заземляющий провод (сечением не менее 6 мм²) к заземляющему винту на радиаторе. Для получения хорошего контакта, при заземлении используйте зубчатую шайбу.

Требуемые крепежные винты:

Приводы на 4/8/16/32 А: М5 х 35 мм

Привод на 36 А: М5 х 50 мм

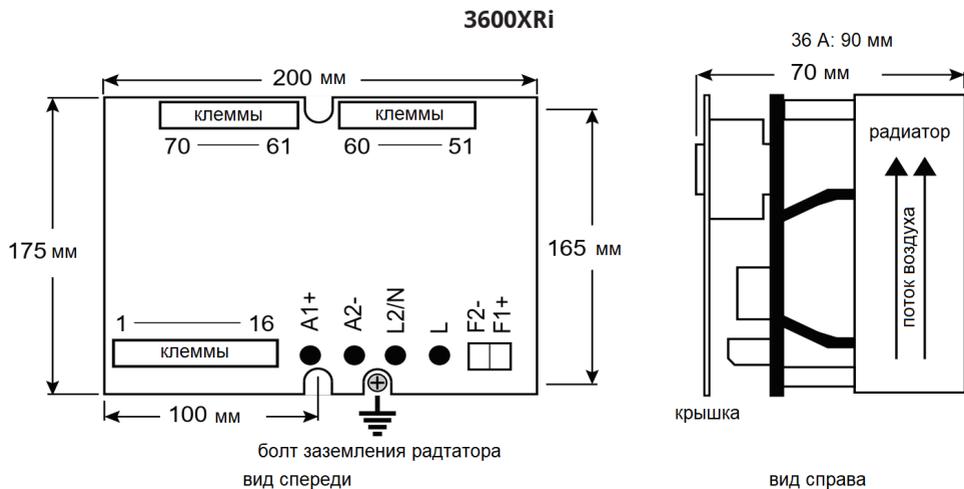


Рис. 1. Размеры

3. Применение в ЕС

Следует уделять особое внимание в отношении подавления помех и помехоустойчивости систем при установке привода в государствах-членах Европейского Союза. Согласно IEC 1800-3 (EN61800-3) приводные устройства классифицируются как сложные компоненты для установки профессионалами, без маркировки CE для требований по ЭМС.

Производитель привода несет ответственность за предоставление рекомендаций по установке. Ответственность за соблюдение требований ЭМС несет производитель производной системы или установщик. На приводы распространяется директива LOW VOLTAGE DIRECTIVE 73/23/EEC, и они имеют соответствующую маркировку CE.



Для того, чтобы приводная система соответствовала европейским нормам ЭМС, как правило, требуется выполнение описанных ниже процедур, для некоторых систем могут потребоваться другие меры. Для правильной установки персонал должен обладать соответствующей компетенцией. Хотя сам привод не подпадает под действие директивы по электромагнитной совместимости, была проведена значительная работа, чтобы обеспечить оптимальные уровни шума и помехоустойчивости.

EN618003 определяет две рабочие зоны - бытовая (1-е окружение) и промышленная (2-е окружение). Электромагнитные помехи являются нормой для промышленной зоны, следовательно, установка дополнительных ЭМС фильтров в цепь питания привода не требуется.

Определение промышленной зоны: все предприятия, кроме тех, которые напрямую подключены к низковольтной сети электроснабжения, обеспечивающей электроэнергией здания, используемые для бытовых целей.

4. Многодвигательная система

Рисунок ниже иллюстрирует подключение двух приводов через один фильтр, а также рекомендуемую схему заземления.

Фильтр должен быть рассчитан исходя из максимально возможного тока якоря двигателей. При питании от одной сети, тиристорные приводы постоянного тока нормально функционируют совместно без применения фильтров (при наличии в этой сети также и преобразователей частоты необходим фильтр).

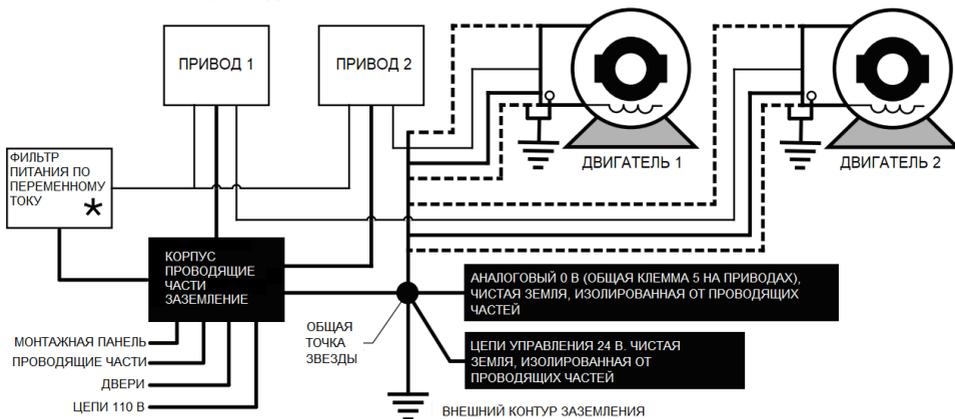


Рис. 2. Схема подключения нескольких приводов

- При параллельной прокладке расстояния между силовыми и сигнальными кабелями должны быть не менее 0,3 м. Пересечение кабелей допускается под прямым углом.
- Чувствительные компоненты должны размещаться на расстоянии не менее 0,3 м от привода и силовых кабелей.
- Длина неэкранированного кабеля от фильтра до привода должна быть не более 0,3 м. Более длинный кабель должен быть экранирован.
- Не прокладывайте вместе силовые кабели цепей с фильтрами и цепей без фильтров.
- Цепи управления, например, цепи включения катушек реле или токоведущие контакты также должны иметь фильтр или подавитель помех. Привод имеет встроенный фильтр на сигнальных выходах.
- Фильтр в цепи переменного тока должен иметь надежное заземление на монтажную панель шкафа. Необходимо обеспечить хорошую проводимость при применении окрашенных металлических частей.
- Фильтр в цепи переменного тока имеет утечку на землю, УЗО, возможно, потребуются настроить на 5% номинального тока привода.
- Заземление фильтра, привода, экрана кабеля двигателя должно быть выполнено на заземленный металлический корпус.
- Кабели аналоговых управляющих сигналов должны быть экранированы, экран заземляется со стороны привода. Удалите минимальную длину экрана и подключите к клемме аналоговой земли.
- (1) Кабель двигателя должен быть экранирован или бронирован, экран заземляется по всей длине окружности с двух сторон. Кабель должен иметь провод заземления и заводиться в клеммную коробку двигателя без зазора.
- (2) Внутренний заземляющий провод кабеля двигателя должен быть заземлен с двух сторон. **ВНИМАНИЕ!** **Защитное заземление должно быть выполнено правильно!**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

РИСК ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Фильтры переменного тока нельзя использовать при несимметричном питающем напряжении и в системах питания с изолированной землей.

Привод и фильтр переменного тока должны иметь стационарное заземление.

Применение разъемов и розеток недопустимо.

Фильтр переменного тока содержит конденсаторы и может быть под напряжением в течение 20 секунд после выключения питания. Не прикасаться!

5. Требования по ЭМС

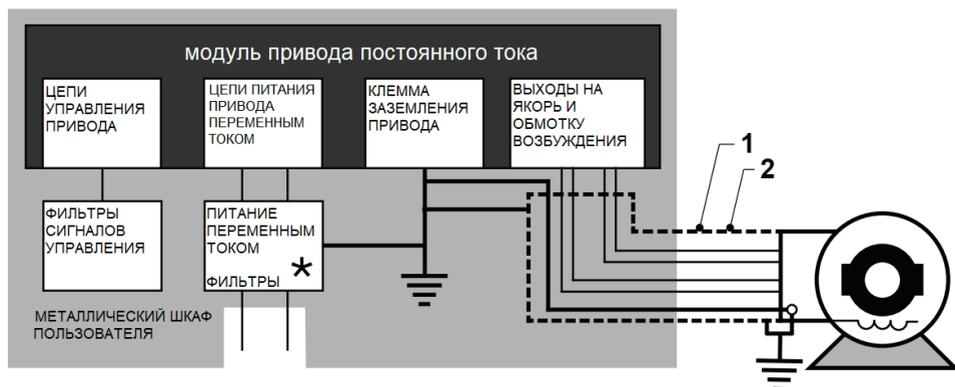


Рис. 3. Схема подключения для соответствия требованиям ЭМС

6. Установка



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

РИСК ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Отключите питание привода перед началом работы. НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К ПЕРЕКЛЮЧЕТЕЛЯМ, ПРЕДУСТАНОВКАМ, ДЖАМПЕРАМ! Используйте изолированный инструмент.

6.1. Установка двигателя

- Двигатели на лапах должны быть выставлены по уровню и закреплены.
- Обеспечьте соосность вала двигателя и муфты.
- Не забивайте шкивы или муфты на вал двигателя.
- Защитите двигатель от попадания посторонних предметов.

Заземление: Подключите заземление двигателя к заземлению корпуса системы.

6.2. Установка привода

Требования при установке и эксплуатации:

- Исключите вибрацию.
- Защитите привод от загрязнений.
- Температура окружающей среды при работе: минус 10... +40°C (не выше +50°C для соблюдения требований UL).

СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ: Минимальное напряжение 600 В, сечение, рассчитанное на 2-кратный ток якоря, экранированные или проложенные в металлических лотках / коробах. Экран должен быть заземлен на двигателе и приводе (см. 5. Требования по ЭМС).

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ: ПРИВОД ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЩИЩЕН быстродействующими полупроводниковыми предохранителями. Требуемая характеристика I^2t указана в таблице (См. 10.2. Модельный ряд). Номинальный ток предохранителя – не менее 1,75-кратного тока якоря. Номинальное напряжение должно соответствовать напряжению питания.

Несоблюдение требования использования рекомендуемых полупроводниковых предохранителей аннулирует гарантию. Особое внимание следует уделять применениям в государствах-членах ЕС (см. 5. Требования по ЭМС).

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ: Избегайте прокладки сигнальных кабелей рядом с силовыми. Заземляйте сигнальный кабель только со стороны привода.

ПОМЕХИ: Приводы защищены от помех. Однако, при наличии в сети установки электросварки или индукционного высокочастотного нагрева может потребоваться применение дополнительных фильтров в цепях питания и якоря привода. Катушки контакторов должны иметь RC-цепочки. В подобных случаях обычно используется последовательно соединенный резистор 100 Ом и конденсатор 0,1 мкФ.

МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА:

Оптимизируйте поток воздуха через радиатор. Избегайте вибраций и температуры окружающей среды за пределами от минус 10 до +45°C. Обеспечьте защиту привода от загрязнения.

ДВИГАТЕЛЬ: Убедитесь, что двигатель подключен правильно, вал и присоединенная нагрузка вращаются свободно и безопасно. В идеале двигатель должен иметь минимальную постоянную времени якоря примерно 10 мс ($T = L / R$). Для двигателей с более низкими постоянными времени, например, у серводвигателей, используйте последовательно подключенный с якорем двигателя дроссель (за номинальными данными дросселя обращайтесь к поставщику двигателя). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

6.3. Типичные применения

SPRINT ELECTRIC LTD. не несет никакой ответственности за правильность установки и использования своей продукции. Ответственность за правильную установку и использование оборудования лежит на пользователе.

Безопасность

Оборудование небезопасно. Ответственность за соблюдение норм безопасности лежит на пользователе. **К установке привода допускается ТОЛЬКО квалифицированный персонал.**

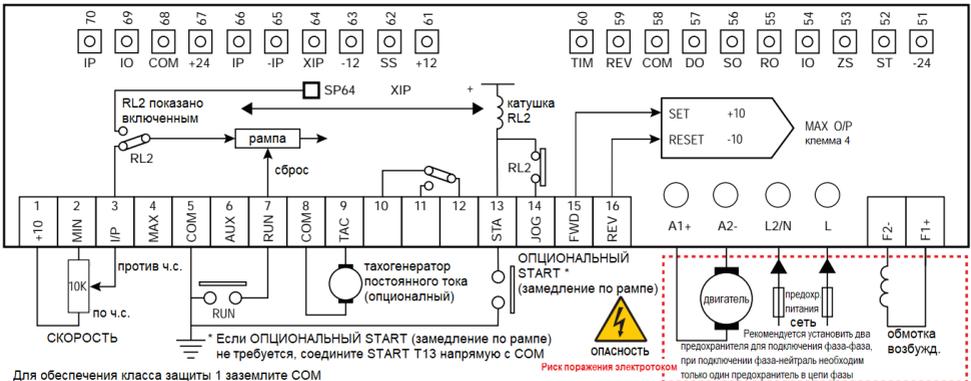


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМЫ И/ЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Для обеспечения безопасной работы, всегда включайте силовое питание привода перед подачей сигнала RUN, линейный контактор должен включаться без нагрузки. Не отключайте силовое питание привода во время работы мотора - сначала остановите привод отключив сигнал RUN.

Для начала работы рекомендуется использовать базовое подключение

БАЗОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ. РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВПЕРЕД И НАЗАД ПОТЕНЦИОМЕТРОМ



АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВПЕРЕД И НАЗАД ПОТЕНЦИОМЕТРОМ С НУЛЕМ В СРЕДНЕЙ ТОЧКЕ

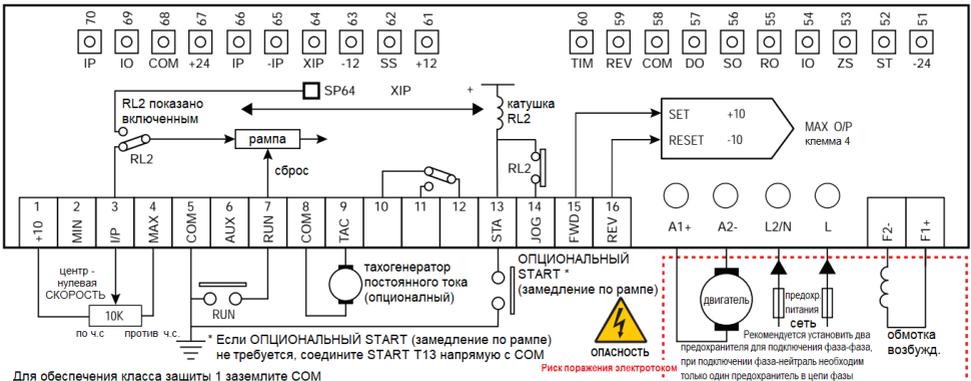


Рис. 4. Базовое подключение

7. Настройка

7.1. Первичная настройка перед включением

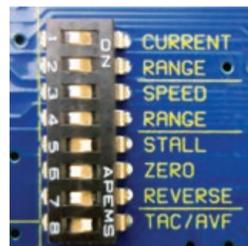
Принцип ввода привода в эксплуатацию подразумевает начало работы в максимально безопасном режиме с постепенной настройкой каждого элемента системы до тех пор, пока не будет достигнута полная функциональность. По этой причине все приводы поставляются в следующей конфигурации по умолчанию:

- максимальное напряжение питания
- режим обратной связи по НАПРЯЖЕНИЮ ЯКОРЯ
- минимальный диапазон скорости
- минимальный диапазон тока

Для предотвращения повреждения привода, убедитесь, что джампер выбора напряжения питания установлен правильно – см. рис.6. Пользовательские настройки.

1. Установите следующие переключатели:

- Выберите диапазон тока переключателями S1 и S2 – установите минимальное значение, включающее номинальный ток двигателя. См. рис. 6. "Пользовательские настройки".
- Установите S3 и S4 в OFF для выбора максимального напряжения обратной связи по скорости 100%, 50 В.
- Установите S5, S6 и S7 для назначения требуемой функции реле. См. рис. 6. "Пользовательские настройки".
- Установите S8 в ON для выбора обратной связи по напряжению якоря, отключите тахогенератор от клеммы T9.



2. Для первого пуска сделайте следующие предустановки:

MAX SPEED (максимальная скорость)	Против ч.с. до упора
MIN SPEED (минимальная скорость)	Против ч.с. до упора
FORWARD UP RAMP (разгон вперед)	Против ч.с. до упора
FORWARD DOWN RAMP (торможение вперед)	Против ч.с. до упора
REVERSE UP RAMP (разгон назад)	Против ч.с. до упора
REVERSE DOWN RAMP (торможение назад)	Против ч.с. до упора
STABILITY (стабилизация)	Среднее положение
IR COMP (IR компенсация)	Против ч.с. до упора
MAX CURRENT (максимальный ток)	Установите номинальный ток с шильды двигателя. Например, положение потенциометра 50% означает ток 50% в диапазоне тока, выбранном переключателями S1 и S2.

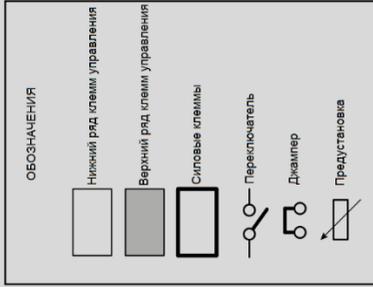


3. Джамперы. Убедитесь, что:

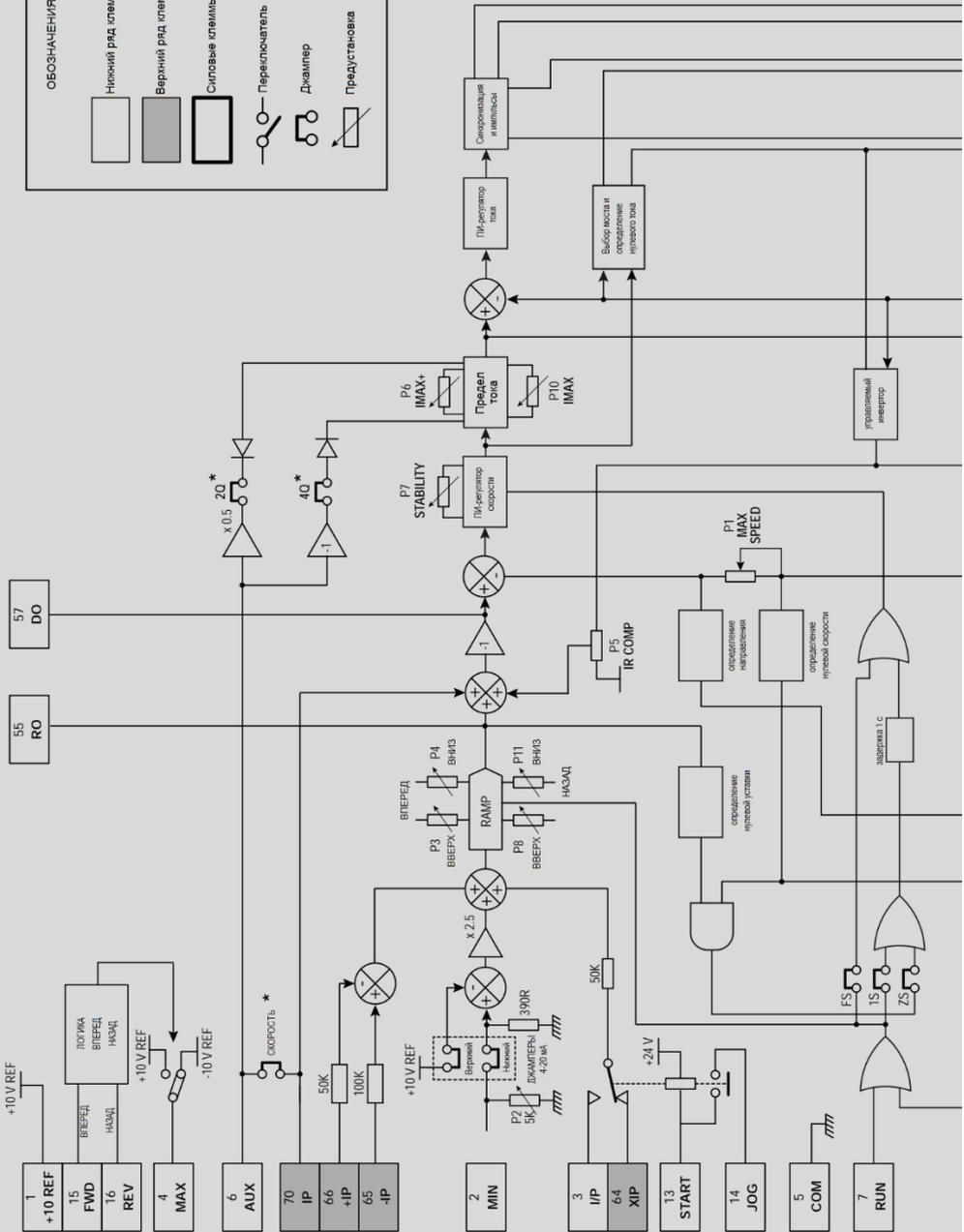
- а) Джампер для уставки MAX CURRENT установлен в положение POS I/ NEG I.
- б) 4Q TORQUE/2Q TORQUE/SPEED установлен в SPEED.
- с) 1S и ZS QUENCH установлены.



7.2. Схема принципиальная электрическая



* ПРИМЕЧАНИЕ: Устанавливайте за один раз только один из джамперов SPEED, 2Q и 4Q (отмечены ниже *). См. 7.4.3.3. Режим момент/скорость.



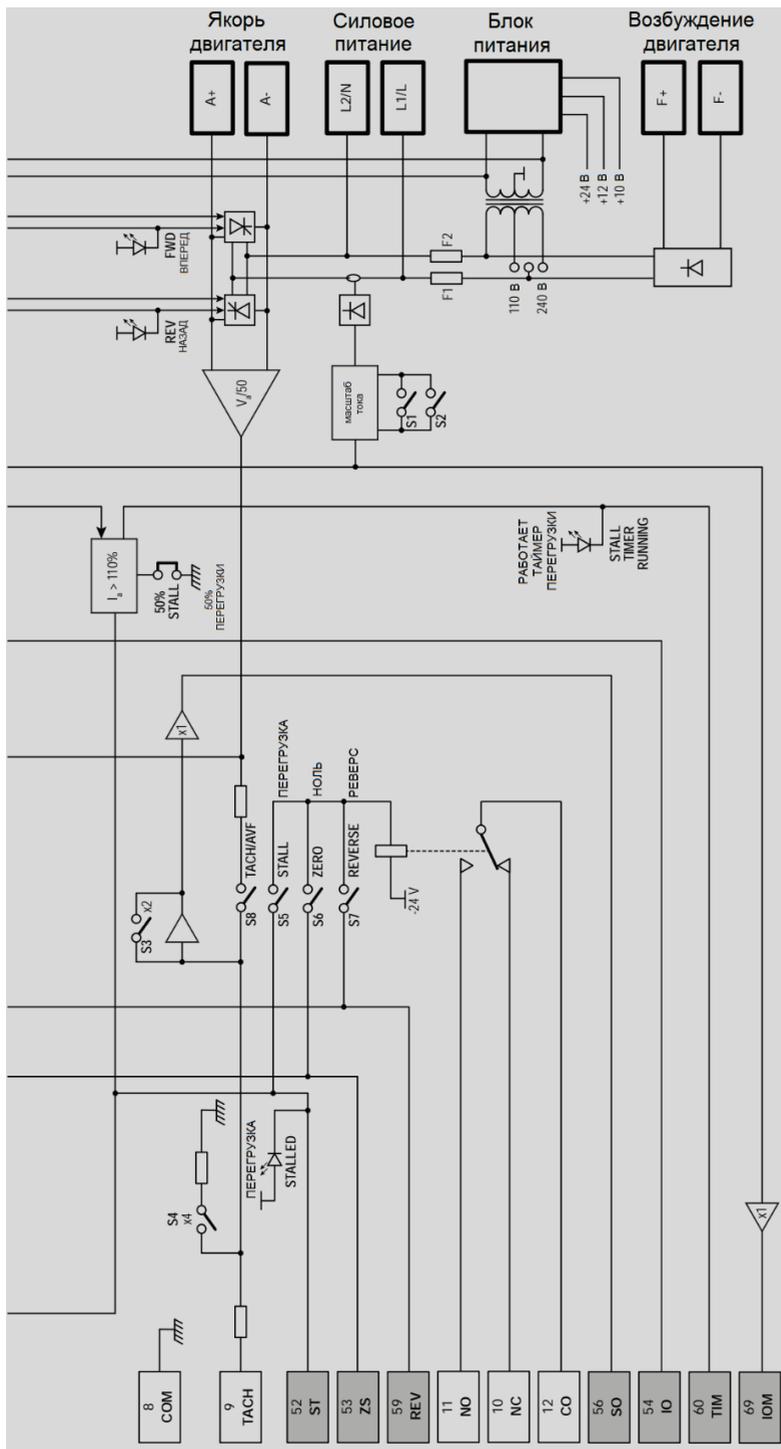


Рис. 5. Схема принципиальная электрическая



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ВСЕГДА используйте изолированный инструмент при настройке привода, находящегося под напряжением

Лампа Stall загорается, и привод отключается, если срабатывает таймер отключения - время срабатывания зависит от уставки тока:

Стандартная настройка	С порогом 50%
150% - 30 секунд	150% - 5 секунд
125% - 60 секунд	100% - 30 секунд
115% - 120 секунд	75% - 60 секунд
100% - нет отключения	50% - нет отключения

Горит, когда положительная уставка тока

Горит, когда отрицательная уставка тока

Горит, когда таймер перегрузки сработал

Горит, когда таймер перегрузки работает

Вращайте по ч.с. для увеличения скорости. Измените диапазон с помощью S3 и S4.

Вращайте по ч.с. для увеличения минимальной скорости. Используйте как делительный резистор от 0 до 390 Ом в токовой петле 4-20 mA.

Вращайте по ч.с. для увеличения ускорения привода в прямом направлении от (+) 1 до 30 секунд.

Вращайте по ч.с. для увеличения замедления привода в прямом направлении от (+) 1 до 30 секунд.

Вращайте по ч.с. для увеличения ускорения привода в обратном направлении от (-) 1 до 30 секунд.

Вращайте по ч.с. для увеличения ускорения привода в обратном направлении от (-) 1 до 30 секунд.

Вращайте по ч.с. для увеличения быстродействия. Излишнее вращение может привести к нестабильности.

Вращайте по ч.с. для увеличения уровня компенсации падения напряжения. Излишнее вращение может привести к нестабильности.

Вращайте по ч.с. для увеличения тока. S1 и S2 задают диапазон. Установите функцию PRESET уставпером MODE POS I NEG I MOTOR вр./нзд. BRAKE вр./нзд. FWD + и - REV + и -



+ - STALL TIMER

ВЫБОР ПИТАНИЯ *

1	<input type="checkbox"/>	ДИАПАЗОН ТОКА	0-25%	0-50%	0-75%	0-100%
2	<input type="checkbox"/>	ДИАПАЗОН СКОРОСТИ	25-50V	60-100V	100-200V	200-400V
3	<input type="checkbox"/>	ПЕРЕГРУЗКА 0 СКОРОСТЬ	<input type="checkbox"/> ПЕРЕГРУЗКА ПРИВОДА - S5 ВКЛ			
4	<input type="checkbox"/>	РЕВЕРС	<input type="checkbox"/> НУЛЕВАЯ СКОРОСТЬ - S6 ВКЛ			
5	<input type="checkbox"/>	TAC/AVF	<input type="checkbox"/> ОТКЛ. <input type="checkbox"/> ВКЛ.			
6	<input type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>					
8	<input type="checkbox"/>					

S1 ДИАПАЗОН ТОКА
S2 ТОКА
S3 ДИАПАЗОН СКОРОСТИ
S4 СКОРОСТИ
S5 0 СКОРОСТЬ
S6 РЕВЕРС
S8 TAC/AVF

Выберите один из четырех диапазонов максимального тока. 100% соответствует номинальному току привода. Используйте ПРЕДУСТАНОВКУ МАКС. ТОКА для настройки от 0 % до выбранного максимального процента.

Выберите один из четырех диапазонов максимального напряжения обратной связи. Используйте ПРЕДУСТАНОВКУ МАКС. СКОРОСТИ для регулировки внутри диапазона. Привод будет управляться от 0 В до выбранного максимального напряжения входом 0-10 В.

S5, S6 и S7 выбирают функцию реле на клеммах 10, 11 и 12. Выходы драйвера реле также отображаются на T52 (остановка), T53 (ноль), T59 (обратный ход) и T60 (таймер). Если выбрано более одной функции, выполняется операция логического И - см. стр. 7.

S5 - в положении ON реле остается под напряжением до тех пор, пока не возникнет состояние остановки.

S6 - в положении ON р реле остается включенным до тех пор, пока скорость не упадет ниже 1%.

S7 - в положении ON реле включается для скоростей выше 5% от полной шкалы в прямом направлении и отключается при нулевой скорости или реверсе.

S8 - Выберите источник обратной связи по скорости: в положении ON выбирается НАПРЯЖЕНИЕ ЯКОРЯ (по умолчанию), в положении OFF выбирается тахогенератор.

4Q TORQUE 0... 5 В соответствует 0... 100%, пределы тока +ve и -ve
 2Q TORQUE 0... +10 В соответствует 0... 100%, предел тока +ve
 SPEED 0... +/-10 В соответствует 0... +/-100%

LINK FOR 4-20 mA <input type="checkbox"/>	FS 1s <input type="checkbox"/>	50% STALL <input type="checkbox"/>	Джампер для сдвига перегрузки на 50%
ZS <input type="checkbox"/>	ZS <input type="checkbox"/>	QUENCH <input type="checkbox"/>	

4-20 mA: установите оба джампера, сигнал подайте на клеммы T2 и T5. Установка MIN SPEED дает 250 Ом между T2 и T6.

QUENCH управляет снятием импульсов с тиристоров

```

      graph LR
        RUN --- FS
        ZERO_SPEED --- ZS
        FS --- AND1[ИЛИ]
        ZS --- AND1
        AND1 --- TIMER[ТАЙМЕР 1 с ВКЛ 50 мс ОТКЛ]
        TIMER --- AND2[ИЛИ]
        START --- AND2
        AND2 --- SNI[Снимает импульсы, если TRUE]
      
```

* HIGH LOW	HIGH LOW
КЛЕММЫ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ	415 240 240 110 60 30

Этот джампер выбирает соответствующую оплавку питания на трансформаторе управления. См. спецификацию по отклонениям. Проверьте модель привода.

ОПАСНОСТЬ
ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОТОКОМ

Для определения модели привода см. боковую сторону силового трансформатора.

Рис. 6. Пользовательские настройки

7.3. Описание клемм

7.3.1. Клеммы управления

1	+10	Опорное напряжение +10 В. Максимум 10 мА. Защита от короткого замыкания.	
2	MIN	Вывод минимального (против ч.с.) сопротивления потенциометра уставки, или вход токовой петли 4-20 / 0-20 мА.	
3	I/P	Вход +/-10 В для уставки скорости.	
4	MAX	Вывод максимального (по ч.с.) сопротивления потенциометра уставки в системах с реверсом. Установите входами FWD/REV на +10 В или -10 В (по умолчанию на -10 В, если Т15 и Т16 не используются).	
5	COM	ОБЩИЙ токовой петли 4-20 мА / 0–20 мА. Имеет внутреннее соединение с Т8, Т58 и Т68.	
6	AUX	Вспомогательный вход. Функция задается джамперами – см. "7.4.3.3 Режим момент/скорость" на стр. 16.	
7	RUN	Соедините с ОБЩИМ для работы. Функция задается джамперами – см. "7.4.3.5. Режим снятия импульсов" на стр. 17. Хорошим решением является соединение нормально открытого вспомогательного контакта контактора питания привода последовательно с сигналом на этом входе. (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: RUN является функцией электронной блокировки. Возбуждение остается поданным, а все силовые клеммы – под напряжением. Не полагайтесь на команду RUN в опасных применениях).	
8	COM	ОБЩИЙ. Имеет внутреннее соединение с Т5, Т58 и Т68.	
9	TACH	Вход тахогенератора 25-400 В – отрицательное значение для вращения в прямом направлении с положительной уставкой.	
10	N/C		
11	N/O	Контакт реле. Нагрузочная способность 1 А, 125 В переменного тока. Настраиваемая функция – см. "7.4.2.3 S5 / S6 / S7" на стр. 15.	
12	C/O		
8	COM	Н.З. контакт кнопки СТОП.	
13		Н.О. контакт кнопки ПУСК.	
14		Защелка для сигнала ПУСК (сигнал ТОЛЧКИ).	
15		Н.З. - ВПЕРЕД.	
16		Н.З. - НАЗАД.	

7.3.2. Вспомогательные клеммы

51	-24	-24 В питания реле. 25 мА. БЕЗ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.
52	ST	Выход драйвера реле перегрузки. Максимум 25 мА. Внешнее реле размыкается, когда таймер перегрузки срабатывает, если реле подключено, как показано на рис. 7. "Цепи реле" на стр. 13.
53	ZS	Выход драйвера реле нулевой скорости. Максимум 25 мА. Внешнее реле размыкается, когда таймер перегрузки срабатывает, если реле подключено, как показано на рис. 7. "Цепи реле" на стр. 13.
54	IO	Ток якоря. Масштабируемый выход. ± 5 В для $\pm 100\%$. Сопротивление выхода 1 кОм.
55	RO	Выход задатчика скорости. ± 10 В для $\pm 100\%$. Сопротивление выхода 1 кОм.
56	SO	Выход скорости. Значение полного диапазона задается максимальной предустановленной скоростью. Изменяется от ± 4 В для $\pm 100\%$ до ± 9 В для $\pm 100\%$. Сопротивление выхода 1 кОм. Обычно 7,5 В для полного диапазона.
57	DO	Инвертированный выход задания скорости. +10 В для -100%; -10 В для +100%. Сопротивление выхода 1 кОм.
58	COM	ОБЩИЙ. Имеет внутреннее соединение с T5, T8 и T68.
59	REV	Выход драйвера реле. Максимум 25 мА. Внешнее реле размыкается, когда вращение происходит в обратном направлении или двигатель остановлен, если реле подключено, как показано на рис. 7. "Цепи реле" на стр. 13.
60	TIM	Выход драйвера реле. Максимум 25 мА. Внешнее реле размыкается, когда работает таймер перегрузки (уставка тока > 105%), если реле подключено, как показано на рис. 7. "Цепи реле" на стр. 13.
61	+12	Выход +12 В. Максимум 10 мА.
62	SS	Вход ПУСК (START) / СТОП (STOP). Соедините с -12 В чтобы имитировать состояние перегрузки. Соедините с +12 В чтобы сбросить состояние перегрузки.
63	-12	Выход -12 В. Максимум 10 мА.
64	XIP	Вход задатчика скорости, когда реле ПУСК (START, RL2) отключено (клемма 13 отключена). ± 10 В для $\pm 100\%$.
65	-IP	Вспомогательный инвертированный вход уставки скорости. 0... -10 В соответствует 0... +100%, 0... +10 В соответствует 0... -100% уставки скорости.
66	+IP	Вспомогательный прямой вход уставки скорости. +/-10 В соответствует +/-100% уставки скорости.
67	+24	Выход +24 В. Максимум 25 мА. БЕЗ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.
68	COM	ОБЩИЙ. Имеет внутреннее соединение с T5, T8 и T58.
69	IOP	Измерительный выход, 0... 5 В постоянного тока соответствует 0... 100% масштабируемого тока якоря. См. "7.4.2.1 S1 / S2" на стр. 14.
70	IP	Вспомогательный вход для уставки скорости, +/-10 В соответствует +/-100%. НЕ используйте, если джампер TORQUE/SPEED в положении SPEED, при котором функция вспомогательного входа уже задействована на клемму AUX (T6).

7.3.3. Силовые клеммы

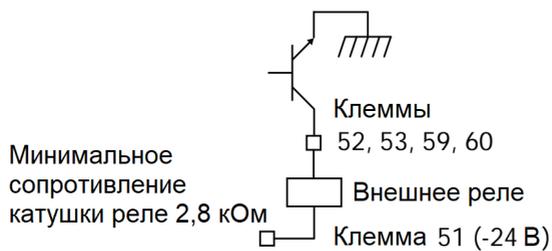


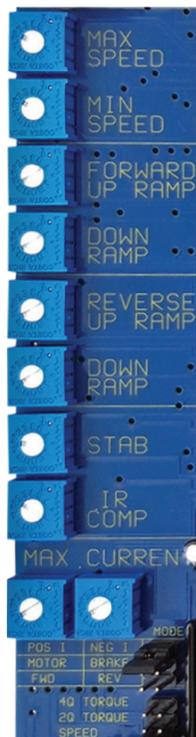
Рис. 7. Цепи реле

A1+	Выход на якорь двигателя (положительная полярность).
A2-	Выход на якорь двигателя (отрицательная полярность).
L2/N	Вход питания привода; нейтраль или L2.
L	Вход питания привода; фаза.
F2-	Выход на обмотку возбуждения двигателя (отрицательная полярность).
F1+	Выход на обмотку возбуждения двигателя (положительная полярность).

7.4. Предустановки, переключатели и джамперы

7.4.1. Предустановки

Предустановка	Описание
MAX SPEED	Задаёт максимальную скорость для 100% уставки.
MIN SPEED	Задаёт минимальную скорость для приложения. Примечание: Установка минимальной скорости работает только при задании скорости от потенциометра 10 кОм, подключенного к клеммам 1 и 2 с выводом движка на клемму 3. При работе с уставкой по сигналу 4-20 мА или 0-20 мА, предустановка MIN SPEED используется для настройки сопротивления делителя.
FORWARD UP RAMP	Ускорение в прямом направлении.
FORWARD DOWN RAMP	Замедление в прямом направлении.
REVERSE UP RAMP	Ускорение в обратном направлении.
REVERSE DOWN RAMP	Замедление в обратном направлении.
STAB	Стабилизация.
IR _{COMP}	Компенсация IR.
MAX CURRENT	Установка 2-х кратного максимального тока. См. "8.2 Режим ограничения тока" на стр. 21.

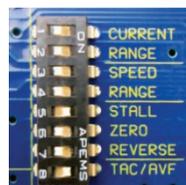


7.4.2. Переключатели

7.4.2.1. S1 / S2

Эти два переключателя устанавливают максимальный ток в процентах от тока привода. Предустановка MAX CURRENT может использоваться, чтобы настроить максимальный ток от этого значения до нуля.

S1	S2	% от номинала
OFF	OFF	25%
ON	OFF	50%
OFF	ON	75%
ON	ON	100%



7.4.2.2. S3 / S4

Эти два переключателя устанавливают диапазон напряжения обратной связи по скорости. Настройка внутри диапазона с помощью предустановки MAX SPEED.

S3	S4	Напряжение ОС по скорости
OFF	OFF	25 - 50 В
ON	OFF	50 - 100 В
OFF	ON	100 - 200 В
ON	ON	200 - 400 В

7.4.2.3. S5 / S6 / S7

Эти три переключателя задают функцию реле на клеммах 10 - 12.

S5	S6	S7	Реле включено при условии
ON	OFF	OFF	Двигатель НЕ перегружен
OFF	ON	OFF	Скорость двигателя > ±1%
OFF	OFF	ON	Скорость двигателя > +5% (вперед)

Например, если S6 в положении ON, а S5 и S7 в положении OFF, когда скорость двигателя больше, чем ±1%, реле срабатывает, клеммы 11 и 12 замкнуты, а клеммы 10 и 12 разомкнуты. Когда скорость меньше, чем ±1%, реле отключено, и верно следующее: клеммы 10 и 12 замкнуты, а клеммы 11 и 12 разомкнуты.

Если более одного переключателя из S5-S7в положении ON, на выход реле подается логическое "И" состояний этих сигналов. Например, если в положении ON находятся S5 и S6, реле отключится при условии, что двигатель перегружен И его скорость меньше ±1%. По сути, это указывает на сбой запуска двигателя.

7.4.2.4. S8

Когда S8 в положении ON, обратная связь по скорости определяется напряжением якоря. Клемма T9 должна быть ни к чему не подключена.

Когда S8 в положении OFF, обратная связь по скорости определяется сигналом на T9.

7.4.3. Джемперы

7.4.3.1. Выбор напряжения питания

Джемпер позволяет сконфигурировать привод для работы от ВЫСОКОГО или НИЗКОГО напряжения. Фактическое рабочее напряжение зависит от модели привода:

	HIGH	LOW
LL	415 В	240 В
LN	240 В	110 В
LV60	60 В	30 В
LV48	48 В	24 В



7.4.3.2. Режим ограничения тока

Существует три положения джампера, которые определяют работу предустановок MAX CURRENT (P6 и P10).

POS I/NEG I:

Когда джампер в этом положении, P6 устанавливает предел положительного тока, а P10 устанавливает предел отрицательного тока, независимо от направления вращения двигателя. Это положение по умолчанию.

MOTOR/BRAKE:

Когда джампер в этом положении, P6 устанавливает предел тока в режиме двигателя, а P10 устанавливает тока в режиме генератора, независимо от направления вращения двигателя и полярности тока.

FWD/REV:

Когда джампер в этом положении, P6 устанавливает предел положительного тока, а P10 устанавливает предел отрицательного тока, независимо от полярности тока или режима вращения – двигательного или генераторного режима.



7.4.3.3. Режим момент/ скорость

Существует три положения этого джампера, определяющих работу аналогового входа AUXна клемме T6.

4Q TORQUE:

Когда джампер в этом положении, напряжение на клемме T6 устанавливает максимальный положительный и отрицательный токи ($\pm 5 \text{ V} = \pm 100\%$ заданного тока).

2Q TORQUE:

Когда джампер в этом положении, напряжение на клемме T6 устанавливает максимальный положительный ток ($+10 \text{ V} = +100\%$ заданного тока). Максимальный отрицательный ток ограничен только предустановленным значением отрицательного тока.

SPEED:

Когда джампер в этом положении, напряжение на клемме T6 представляет собой вспомогательный вход сумматора на входе усилителя контура скорости в обход рампы. Положительное значение при прямом вращении.

См. "8.1. Режим управления моментом" на стр. 20.



7.4.3.4. Режимы 4/20 мА и 0/20 мА

Два джампера определяют работу токовой петли привода, при этом клемма T2 – сигнал, T5 – общий.

Если установлен только нижний джампер, выбран режим 0 - 20 мА. С двумя установленными джамперами работа в режиме 4 - 20 мА возможна только если сопротивление между T2 и T5 (предустановка MIN SPEED) настроено на 250 Ом.



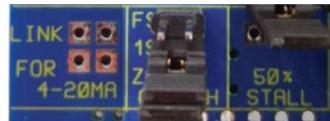
7.4.3.5. Режим снятия импульсов

Три положения джампера определяют работу цепи снятия импульсов. Заводская настройка соответствует установленным джамперам FS и ZS.

Обратите внимание, что отключение входа RUN всегда сбрасывает выходное значение рампы на ноль. Другие действия при отключении входа RUN зависят от положений джамперов, как описано ниже.

FS:

Если установлен только этот джампер, привод осуществляет снятие импульсов немедленно при возникновении перегрузки или снятия команды RUN с клеммы T7.



1S:

Если установлен только этот джампер, привод осуществляет снятие импульсов спустя 1 секунду после возникновения перегрузки или снятия команды RUN с клеммы T7.

ZS:

Если установлен только этот джампер, задатчик скорости сбрасывается при возникновении перегрузки или снятия команды RUN с клеммы T7, и привод осуществляет снятие импульсов спустя 1 секунду после достижения нулевой скорости. Снятие импульсов также произойдет, если вал двигателя в состоянии "остановлен", то есть, заданное значение и обратная связь по скорости менее $\pm 1\%$.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Рекомендуется оставить джампер FS или 1S установленным.

Если не установлен ни один из джамперов, при возникновении перегрузки или снятии команды RUN с клеммы T7 произойдет сброс выхода задатчика скорости, но привод не выполнит снятие импульсов. Также, если установлен только джампер ZS, а двигатель не может достичь нулевой скорости, ни состояние перегрузки, ни снятие команды RUN с клеммы T7 не приведут к снятию импульсов приводом.

7.4.3.6. Режим перегрузки

См. "8.4. Режим перегрузки" на стр. 23 для разъяснения.



7.4.4. Светодиоды

Четыре светодиода в верхней левой части платы привода показывают направление тока якоря и состояние таймера перегрузки.



+	-	STALL	TIMER
---	---	-------	-------

Горящий светодиод показывает направление протекания тока якоря.

Эти светодиоды показывают состояние таймера перегрузки.

Если оба не горят, таймер перегрузки не в работе.

Если горит только светодиод TIMER, таймер перегрузки в работе, но не отсчитал интервал.

Если горят оба светодиода, TIMER и STALL, таймер перегрузки отсчитал интервал, и привод снял импульсы (при условии, что был выбран соответствующий режим снятия импульсов – см. "7.4.3.5 Режим снятия импульсов" на стр. 17).

7.5. Проверка двигателя перед началом работы

Без подачи питания выполните следующие проверки:

- Проверьте целостность изоляции всех обмоток двигателя на землю (до проверки отсоедините все кабели привода).
- Убедитесь в отсутствии посторонних предметов и повреждений выводов внутри коробки выводов двигателя.
- Убедитесь, что щетки двигателя в хорошем состоянии, правильно установлены и свободно двигаются в щеткодержателях. Проверьте правильность работы щеточных пружин.
- Убедитесь, что вентиляционные отверстия двигателя не закупорены, защитные чехлы сняты.

7.6. Проверка цепи возбуждения и уставок

1. **Без подачи питания отключите цепь RUN от клеммы 7 и отсоедините цепи A+ и A-.** Обеспечьте безопасное размещение проводов.
2. **Подайте силовое питание на привод** и проверьте, что между клеммами F+ и F- появилось правильное напряжение возбуждения.
Если напряжение возбуждения слишком велико, уменьшите его переключением на полумост, с соединением между клеммами L и F2-.
3. При отключенных цепях FWD и REV (клеммы T15 и T16), проверьте, что напряжение сигнала MAX (клемма T4) равно минус 10 В.
4. Убедитесь, что вращение движка потенциометра уставки скорости по ч.с. увеличивает напряжение сигнала IP (клемма T3) до максимума +10 В. Затем уменьшите сопротивление потенциометра, полностью повернув движок против ч.с.
5. **Снимите силовое питание и присоедините на место цепи якоря.**

7.7. Работа привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! **ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ** **И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Не превышайте номинальных значений тока и напряжения якоря двигателя и привода.

1. Обратите внимание, что номинальное напряжения якоря указано на паспортной табличке двигателя.
2. Если подключен опциональный тахогенератор постоянного напряжения, убедитесь, что провод от него отсоединен и изолирован.
3. **Подайте силовое питание на привод.** Светодиод ON загорится. Подайте сигнал RUN (и подайте опциональный сигнал ПУСК (START), если он подключен). **ПРИМЕЧАНИЕ: Если опциональный сигнал ПУСК (START) не подключен, требуется постоянное соединение между ПУСК (START, T13) и ОБЩИЙ (COM, 0 V).**
4. Медленным вращением движка потенциометра увеличивайте внешнюю уставку в положительном направлении от нуля вольт, пока вал двигателя не начнет вращаться. Проверьте направление вращения.
Если направление не верное, **ПРИ ОСТАНОВЛЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ ОТКЛЮЧИТЕ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ** и поменяйте местами проводники, присоединенные к клеммам A1+ и A2-. **Подайте силовое питание на привод.** Светодиод ON загорится. Подайте сигнал RUN (и подайте опциональный сигнал ПУСК (START), если он подключен).
5. Постепенно увеличивайте внешнюю уставку до ограничителя потенциометра по ч.с. (+10 В).
Если напряжение на двигателе не достигло номинального значения, остановите привод и настройте переключатели S3 и S4. Например, если номинальное напряжение якоря двигателя равно 180 В, установите SW3 в положение OFF, а SW4 в положение ON (см. рис. 6. "Пользовательские настройки" на стр. 10).

6. Разгоните двигатель до максимальной уставки скорости и подстройте предустановку максимальной скорости (**MAX SPEED**) до достижения напряжением якоря значения, указанного на паспортной табличке двигателя. Учитывайте Предупреждение выше.
7. Полностью поверните движок потенциометра против ч.с. для замедления двигателя до нулевой скорости.
8. При необходимости подстройте предустановку минимальной скорости (**MIN SPEED**).
9. Установите величины темпа разгона вперед (**FORWARD RAMP UP**) и темпа замедления вперед (**FORWARD RAMP DOWN**) для требуемого темпа.
В "альтернативном" базовом подключении (рис. 4. "Базовое подключение" на стр. 6) используется один потенциометр для работы в прямом и обратном направлении вращения. Среднее положение движка потенциометра соответствует нулю вольт, крайнее по ч.с. положение обеспечивает максимальную скорость вращения в прямом направлении (+10 В); крайнее против ч.с. – максимальную скорость вращения в обратном направлении (-10 В).
10. Привод теперь полностью работоспособен с обратной связью по напряжению якоря (Armature Voltage Feedback, AVF). Однако, когда двигатель полностью нагружен, может наблюдаться снижение скорости. Чтобы компенсировать его, увеличьте предустановку **IR** до получения необходимой скорости. При излишней компенсации двигатель может работать нестабильно.

Привод теперь полностью настроен для работы с О.С. по напряжению якоря.

7.7.1. Обратная связь от тахогенератора постоянного тока



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Компенсацию **IR** нельзя использовать вместе с О.С. от тахогенератора. Убедитесь, что движок предустановки **IR** вывернут полностью против ч.с.

11. Для систем, использующих О.С. от тахогенератора сначала измерьте напряжение тахогенератора при вращении на полной скорости в режиме AVF и определите полярность – напряжение на Т9 должно быть отрицательным при положительной уставке на клемме Т3:
 1. Измерив напряжение тахогенератора на максимальной скорости, **ОТКЛЮЧИТЕ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**.
 2. Переключите S8 в положение OFF для выбора работы от тахогенератора.
 3. Переключателями S3, S4 выберите диапазон скоростей, который соответствует напряжению тахогенератора, измеренному в режиме AVF. Например, если напряжение тахогенератора равно 60 В при 1000 об/мин, а скорость двигателя 1500 об/мин, соответствующее напряжение тахогенератора будет 90 В, что находится в диапазоне напряжений 50-100 В, устанавливаемым при S3 в ON и S4 в OFF.
 4. Настройте предустановку максимальной скорости (**MAX SPEED**) на примерное соответствие напряжению полной скорости тахогенератора, или в среднее положение.
 5. Снова подключите провода к клемме Т9, **ВКЛЮЧИТЕ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**, запустите привод и выполните точную настройку максимальной скорости (**MAX SPEED**). Увеличьте предустановку максимального тока (**MAX CURRENT**) для соответствия номинальному току якоря двигателя.
12. **СТАБИЛИЗАЦИЯ:** Настройте потенциометр **STAB** для улучшения быстродействия. Вращение по ч.с. увеличивает быстродействие (в зависимости от нагрузки, излишнее вращение в любую сторону может привести к нестабильности).

Привод теперь полностью настроен для работы с О.С. от тахогенератора.

7.8. Работа с реверсом

Работа с реверсом может быть настроена несколькими способами, обеспечивающими положительную или отрицательную уставку на клемме 3.

- Простое решение – подключение между +10 (Т1) и MAX (Т4) потенциометра со средним положением нуля – см. "альтернативное" подключение, рис. 4. "Базовое подключение".
- Иначе, подключите потенциометр задания скорости к MAX (Т4) и MIN (Т2) для получения уставки скорости при переключении MAX между +10 В и -10 В с использованием сигналов FWD (Т15) и REV (Т16). См. "7.3. Описание клемм" на стр. 11.

8. Опции

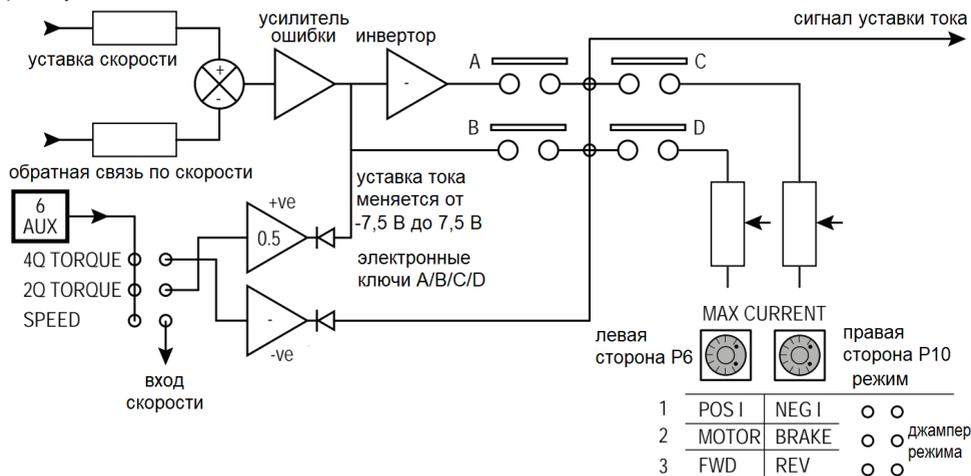
Учтите следующие изменения для настройки/повышения производительности привода/системы.

8.1. Режим управления моментом

Привод может управлять крутящим моментом (током) двигателя вместо скорости (напряжения), позволяя ограничивать задание тока внешним входом. ПРИМЕЧАНИЕ: Контур скорости обеспечивает текущую уставку, и, следовательно, контур скорости всегда должен задавать больший ток, чем уровень ограничения. Этот способ дает автоматическое ограничение превышения скорости.

Добейтесь корректной работы ограничений сначала настройкой в режиме управления скоростью. Затем задействуйте управление моментом, переставив джампер SPEED / 2Q / 4Q из положения SPEED (скорость) в требуемое положение (2Q или 4Q) и подайте подходящее напряжение управления моментом на клемму T6.

ДЖАМПЕР МОМЕНТ/СКОРОСТЬ: Существует три положения этого джампера, определяющих работу аналогового входа AUX на клемме T6. Схема этой цепи показана ниже:



Режим момента 2Q

клемма работает в режиме 1Q и 2Q только с положительным током якоря.

Режим момента 4Q

клемма работает во всех 4-х квадрантах с положительным и отрицательным током якоря.

Режим момента 4Q может быть использован для разделения нагрузки между приводами введением сигнала модуля тока с SP69 на ведущем приводе.

ДИАГРАММА КВАДРАНТОВ



8.2. Режим ограничения тока

См. "7.4.3.2. Режим ограничения тока" на стр. 16 для деталей установки джампера.

Потенциометры MAX CURRENT управляют режимом, выбранным джампером режима тока MODE. См. диаграмму квадрантов выше для пояснения физического смысла.

R6 +I – квадранты 1 и 2; P10 –I – квадранты 3 и 4. Это обычный режим работы. Недостатком его является то, что предел тока для режима торможения в прямом направлении становится таким же пределом для двигательного режима в обратном направлении.

R6 ДВИГАТЕЛЬ – квадранты 1 и 3; P10 ТОРМОЗ – квадранты 2 и 4. Этот режим позволяет одной предустановкой управлять пределом тока в обоих направлениях вращения в двигательном режиме, а другой предустановкой – в тормозном режиме.

R6 ВПЕРЕД – квадранты 1 и 4; P10 НАЗАД – квадранты 2 и 3. Этот режим позволяет одной предустановкой управлять пределом тока в одном направлении вращения в двигательном и тормозном режимах, а другой предустановкой – в обратном направлении вращения.

8.3. Режим снятия импульсов

См. "7.4.3.5. Режим снятия импульсов" на стр. 17 для деталей установки джампера.

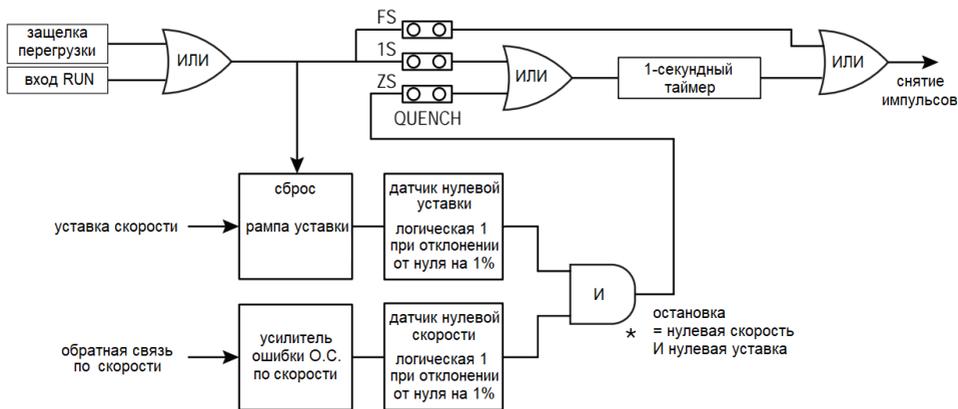


Рис. 8. Цепь снятия импульсов привода

ПРИМЕЧАНИЕ: Элемент "И" (отмеченный * на Рис. 8. "Цепь снятия импульсов привода" на стр. 21) не выдаст сигнал ZS при нулевой скорости, пока на вход рампы уставки подается сигнал. Удалите джампер ZS, если скорость задается напрямую через клемму T6. В этом случае **ОБЯЗАТЕЛЬНО** установите FS или 1S, если требуется защита от перегрузки или снятие импульсов при снятии сигнала RUN.

ПРИМЕЧАНИЕ: Назначение 1-секундного таймера состоит в том, чтобы не допустить, чтобы снятие импульсов на нулевой скорости (ZS) было помехой во время обратного хода вала, и обеспечить одну секунду рекуперативного торможения при сбросе заданного значения при перегрузке или при снятии сигнала RUN.

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция ZS предотвращает "ползание" вала двигателя при нулевой уставке.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если действие цепи RUN должно быть быстрым, но без регенерации, используйте джампер FS (быстрый останов).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Возбуждение остается поданным, а все силовые клеммы – под напряжением.

Не полагайтесь на команду RUN в опасных применениях

Влияние различных положений джамперов на скорость двигателя можно видеть на приведенных ниже диаграммах. Возможны также комбинации положений джамперов. Заводская настройка соответствует установленным джамперам FS и ZS.

Положение джамперов	Условие снятия импульсов	Диаграмма
ДЖАМПЕРЫ FS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Снятие импульсов будет активировано через 1 секунду после возникновения условия или через 1 секунду после останова.	
ДЖАМПЕРЫ FS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Снятие импульсов будет активировано через 1 секунду после возникновения условия. Сигнал ZS отсутствует и не влияет на работу.	
ДЖАМПЕРЫ FS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Привод остается активным (снятия импульсов не происходит).	
ДЖАМПЕРЫ FS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Снятие импульсов будет активировано через 1 секунду после останова.	
ДЖАМПЕРЫ FS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Снятие импульсов будет активировано немедленно ИЛИ через 1 секунду после останова.	

Алгоритм снятия импульсов отличается при использовании сигналов ПУСК (START) / ТОЛЧКИ (JOG) на T13/T14 для остановки двигателя. Размыкание контакта СТОП (STOP) на T8 обесточивает RL2, отключая цепь ramпы от T3 и подключая ее вместо этого к X1P на T64, что приводит к снижению скорости до нуля по заданной ramпе. На приведенном ниже графике показан эффект от нажатия кнопки "Стоп" при наличии только джампера ZS.

Примечание: Установка джампера 1S или FS не влияет на этот процесс.

ДЖАМПЕРЫ FS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> QUENCH	Сброс ramпы скорости будет осуществляться по сигналам STALL или RUN. Снятие импульсов будет активировано через 1 секунду после останова.	
---	--	--

8.4. Режим перегрузки

Примечание: Выбор режимов момента 2Q или 4Q отключает режим перегрузки, обеспечивая, чтобы предел крутящего момента, заданный сигналом на клемме Т6, не превышал 105%.

Привод регулирует скорость двигателя, управляя заданием на входе контура тока для регулирования тока якоря и, таким образом, момента. Если требуемый нагрузкой момент превышает момент, который двигатель может развить, происходит перегрузка двигателя.

Такое условие в приводе отслеживает цепь определения перегрузки. Ток двигателя менее 100% блокирует работу таймера, однако, когда ток превышает 105%, таймер считает тем быстрее, чем больше разница между током перегрузки и уровнем 105%. Для перегрузки 150% время срабатывания цепи определения перегрузки составляет примерно 30 секунд; для перегрузки 125% оно около 60 секунд, и т.д.

Если перегрузка упадет ниже 105% до срабатывания таймера перегрузки, таймер будет выполнять отсчет вниз. Такая особенность работы цепи перегрузки выполняет функцию ограничения среднего тока двигателя.

В некоторых приложениях может потребоваться обеспечить защиту на более низком среднем токе, но иметь возможность выдать большой пиковый ток (например, когда номинальный ток двигателя значительно меньше номинального тока привода). В этом случае установка джампера на 50% STALL уменьшает уставку начала работы таймера до примерно 52,5%. Перегрузка в 150% все еще возможна, но средний ток ограничен 50%, обеспечивая соотношение пикового тока к среднему как 3:1.

Если величина в 50% слишком мала, вместо джампера можно установить резистор:

РЕЗИСТОР	УСТАВКА	ПЕРЕГРУЗКА	СООТНОШЕНИЕ	ПИКОВЫЕ%
ДЖАМПЕР	50%	150%	1 : 3	300%
100 кОм	60%	150%	1 : 2,5	250%
220 кОм	70%	150%	1 : 2,1	210%
470 кОм	80%	150%	1 : 1,87	187%
1 МОм	90%	150%	1 : 1,66	166%
ОБРЫВ	100%	150%	1 : 1,5	150%

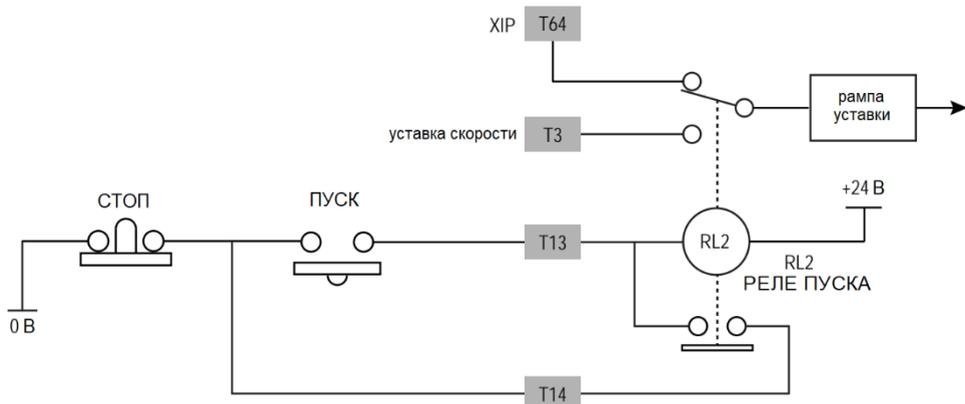


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

RUN – это сигнал в цепи электронной блокировки.
Возбуждение остается поданным, а все силовые клеммы – под напряжением.
Не полагайтесь на сигнал RUN в опасных применениях

8.5. Опциональный ПУСК (замедление при остановке)



Срабатывание RL2 при использовании опциональной кнопки ПУСК (START) соединяет вход уставки скорости с входом ramпы уставки.

Отпускание RL2 при размыкании контактов кнопки СТОП (STOP) отключает уставку скорости от клеммы T3, вызывая снижение уставки на XIP (T64) и вспомогательном входе. Если вспомогательная уставка не подключена или не используется, уставка уменьшится до нуля.

8.6. Таблица истинности сигналов ВПЕРЕД/НАЗАД

См. рис. 4. Базовое подключение на стр. 6.

ВПЕРЕД (FORWARD, T15)	НАЗАД (REVERSE, T16)	ВЫХОД MAX (T4)
Не подключен	Не подключен	-10 В
ЗАКРЫТ	ЗАКРЫТ	-10 В
ОТКРЫТ *	ЗАКРЫТ	+10 В
ЗАКРЫТ	ОТКРЫТ *	-10 В

* Даже кратковременное нажатие кнопки ВПЕРЕД (FORWARD) подключает выход +10 В, который сохраняется после отпускания кнопки до тех пор, пока кратковременно не будет нажата кнопка НАЗАД (REVERSE), подключая выход -10 В. Отпускание кнопки НАЗАД (REVERSE) не влияет на выход.

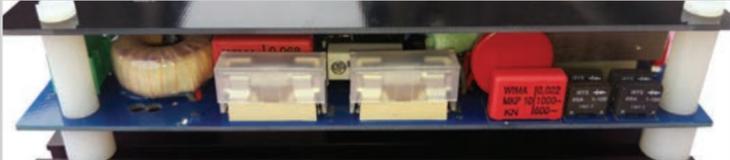
9. Неисправности

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Привод не включается или индикатор ON не горит	Входные предохранители вышли из строя	ОТКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЕ! Проверьте питающие и силовые цепи и замените предохранители (см. Модельный ряд, стр. 28)
	Предохранители F1, F2 на плате вышли из строя.	Проверьте цепи обмотки возбуждения
	Трансформатор вышел из строя	Проверьте джампер выбора напряжения питания
Предохранители выходят из строя при подаче питания	Короткое замыкание в выходных цепях	Проверьте цепь нагрузки
	Привод поврежден	Замените привод
Предохранители выходят из строя во время работы	Слишком высокое напряжение в обмотке якоря в результате неверной настройки скорости.	Уменьшите напряжение якоря. Проверьте коэффициент масштабирования скорости
На небольших уставках при обратной связи от тахогенератора двигатель неконтролируемо разгоняется	Неверная полярность цепей тахогенератора	Поменяйте местами цепи на клеммах 8 и 9
	Повреждена/проскальзывает муфта тахогенератора	Проверьте целостность муфты тахогенератора
	Тахогенератор неисправен	Замените тахогенератор. В крайнем случае, измените режим на AVF (S8), отмасштабируйте напряжение (S3 и S4), отключите от клемм цепи тахогенератора
Двигатель вращается слишком быстро или медленно	Неверный коэффициент масштаба скорости (S3, S4 - MAX SPEED)	См. "7.4.2.2. S3 / S4" на стр. 15
Горит лампа STALL (перегрузка по току) См. "7.4.4. Светодиоды" на стр. 17, для описания работы светодиодов STALL и TIMER	Недостаточный крутящий момент	Проверьте настройку привода по току (S1, S2 - MAX CURRENT)
	Горящий светодиод TIMER показывает, что таймер перегрузки ведет отсчет времени	Убедитесь, что номиналы двигателя соответствуют применению
	Нет возбуждения, вал двигателя заблокирован	Проверьте цепи возбуждения и двигатель
	Нет тока в обмотке якоря	Проверьте цепь якоря двигателя
	Двигатель с постоянными магнитами размагнитился	Замените двигатель
Вал двигателя заблокирован	Разблокируйте вал	
Двигатель не вращается (светодиоды STALL и TIMER не горят)	Цепь сигнала RUN не собрана	Проверьте цепь сигнала RUN: T7, T5
	Цепь сигнала START не собрана	Проверьте цепь сигнала START: T13, T14 и T5
	Нет уставки	Проверьте внешнюю уставку: T3
Двигатель вращается в обратном направлении	Несогласованно подключены цепи двигателя	Поменяйте местами проводники внутри цепей якоря или внутри цепей возбуждения
Слишком громкий шум во время работы двигателя	Привод работает нестабильно	Поверните STAB против ч.с.
	Рабочее напряжение якоря двигателя не соответствует питающему напряжению привода	Используйте подходящий двигатель и/или меньшее напряжение питания
	Низкая постоянная времени контура тока	Используйте дроссель в цепи якоря
Скорость двигателя реагирует с большим перерегулированием	Высокоинерционная нагрузка с низким коэффициентом трения	Поверните STAB против ч.с. Уменьшите рампу разгона Установлен слишком высокий ток
Скорость двигателя нестабильна	Ослабла муфта тахогенератор-двигатель	Подтяните муфту тахогенератора
	Тахогенератор и двигатель не соосны	Переустановите тахогенератор
	Нагрузка имеет существенный эксцентриситет	Отбалансируйте нагрузку Поверните STAB по ч.с.

10. Спецификация

10.1. Технические характеристики

Функции	метод управления		двухконтурное пропорциональное + интегральное					
	обратная связь		тахогенератор/напряжение якоря (переключатель)					
	точность регулирования 0-100%		0,1% типичная (тахогенератор); 2% типичная (AVF)					
	глубина регулирования		100:1 (тахогенератор); 20:1 (AVF)					
Входы	перегрузка привода		длительный ток 150% в течение 30 с					
	Аналоговые		Функции кнопок					
	прямое управление		Вперед					
	вход рампы		Назад					
	дифференциальный вход (рампа)		Стоп					
	вход 4-20 мА		Пуск					
	вход 0-20 мА		Толчки					
	вход +/-10 В							
Выходы	Выходы сигналов (все буферизованы)		Выходы управления реле (открытый коллектор, PNP)					
	выход скорости		работает таймер перегрузки					
	выход тока +		сработал таймер перегрузки					
	выход тока +/-		нулевая скорость					
	выход рампы		вращение вала в обратном направлении					
	выход задания							
Выходные напряжения	+/-24 В +/-25%		нерегулируемый, 25 мА					
	+/-12 В +/-5%		нерегулируемый 10 мА максимум					
	+/-10 В +/-5%		регулируемый 10 мА максимум					
Диапазоны питающих напряжений с частотой от 45 до 65 Гц (автонастройка)		24	30	48	60	110	240	415
	Макс. (В)	28	36	58	72	130	264	440
	Мин. (В)	22	27	44	54	100	200	360
	(Во всем рабочем диапазоне температур с нагруженными выходами)							
Включение привода	Минимальное время между повторными включениями привода: 500 мс							
Цепи возбуждения	0,9 x Улит. 2 А максимум (в режиме полумоста 0,45 x Улит. – подключение к клеммам L и F2-)							
Выделение тепла	Выделение в ваттах = 3 x выходной ток в амперах (приблизительно)							
Условия окружающей среды	Высота	3000 м над уровнем моря. Снижение мощности 1% на каждые 100 м выше 3000 м						
	Температура	максимум 40 °С. Снижение мощности на 2,5% на каждый °С выше 40 °С						
	Отн. влажность	85% при 40 °С, без конденсации влаги						
Вибрация	смещение 0,075 мм в диапазоне 10-58 Гц, ускорение 1g в диапазоне 58-150 Гц							
Степень защиты	IP00							

Защитные предохранители на входе	Номинал	Предохранитель	Держатель	I ² t срабатывания
	4 A	CH00608A	CP102071	35 A ² c
	8 A	CH00620A	CP102071	259 A ² c
	16 A	CH00730A	CP102053	265 A ² c
	32 A	CH00850A	CP102054	770 A ² c
	36 A	CH00850A	CP102054	770 A ² c
Предохранители должны быть предназначены для защиты полупроводников, как указано выше. Использование не подходящих по типу или номиналу предохранителей отменяет гарантию на привод. Если подключение привода к двум фазам, предохранитель необходим в каждой фазе.				
Предохранители в цепи возбуждения F1/F2 (2 A)				
Настраиваемые параметры	Максимальная скорость	Обратная связь по скорости от 25 до 400 В, выбор переключателем		
	Минимальная скорость	От 0 до 50% максимальной скорости при использовании потенциометра 10кОм		
	Рампы в прямом направлении	От 1 до 30 с; линейно; независимые настройки разгона и торможения		
	Рампы в обратном направлении	От 1 до 30 с; линейно; независимые настройки разгона и торможения		
	Стабилизация	Регулировка пропорционального коэффициента контура скорости		
	I _{RCOMP}	0... 30% напряжения якоря соответствует 0... 100% тока якоря		
	Максимальный ток	От 0 до 25%, 50%, 75% или 100%; отдельные предустановки для положительного и отрицательного тока, выбор переключателем; 3 режима работы		
Переключаемые функции	S1, S2	Диапазон тока		
	S3, S4	Обратная связь по скорости – 4 диапазона напряжения обратной связи		
	S5, S6, S7	Функция реле: перегрузка / нулевая скорость / реверс		
	S8	Источник обратной связи по скорости: тахогенератор / напряжение якоря		
Функции джамперов	Скорость / момент	Устанавливает режим работы клеммы Т6; 3 режима		
	Токовая петля	Позволяет работу с сигналом 4 – 20 мА или 0 – 20 мА вместо ± 10 В		
	50% уровень перегрузки	Позволяет настроить отношение пикового тока к длительному от 1,5 до 3		
	Режим регулирования тока	Устанавливает функцию предела по току, 3 режима		
	Снятие импульсов	Устанавливает режим снятия импульсов, 3 режима		
	Выбор напряжения питания	Выбор из двух напряжений питания		
Индикация	Положительный мост Отрицательный мост	Работает таймер перегрузки Сработал таймер перегрузки		
Габаритные размеры	Ширина 200 мм Глубина 175 мм Высота 70 мм (приводы с током 36 А – 90 мм)			
Крепление	Приводы 4 / 8 / 16 / 32 А - болты М5 x 35 мм Привод 36 А - болты М5 x 50 мм			

10.2. Модельный ряд

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: промышленность (не для частного использования) "Устройство регулирования скорости двигателя постоянного тока".

Каждый привод имеет одинаковый набор функций и клемм. Выбирайте подходящую модель на основании значения тока двигателя и доступного напряжения питания.

ТИП ПРИВОДА 3600XRi	~ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, В (ДВА ЗНАЧЕНИЯ)	НОМИНАЛЬНОЕ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	100% выходного тока (постоянного), А	ИЗОЛЯЦИЯ	МАКСИМУМ I _н ДЛЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ
4/LN	240/110	180/90	4 А	изолирован	510 А ² с
8/LN	240/110	180/90	8 А	изолирован	510 А ² с
16/LN	240/110	180/90	16 А	изолирован	510 А ² с
16/LL	415/240	320/180	16 А	изолирован	510 А ² с
32/LL	415/240	320/180	32 А	изолирован	5000 А ² с
36/LL	415/240	320/180	36 А	изолирован	5000 А ² с

1. Доступны низковольтные модели, работающие с напряжением питания ~60/30 В с выходом =48/24 В, работающие с напряжением питания ~ 48/24 В с выходом =38/18 В.
2. По запросу могут быть сделаны клеммные выводы вверх.
3. Все модели имеют открытую конструкцию с размещением радиатора сзади.
4. Номинальное значение выходного тока рассчитывается по отношению среднеквадратичного входного переменного тока к выходному постоянному, 1,5.

Официальный представитель Sprint Electric в России – компания ООО «Драйвика»,
192007, Санкт-Петербург, ул. Прилуцкая, дом 22,
тел./факс: (812) 635 90 30, sales@driveka.ru,
www.sprint-electric.ru, www.driveka.ru

©2021, Sprint Electric. Все права зарезервированы.

Мы не несем никакой ответственности за установку, соответствие назначению или применение данного привода.

Только пользователь несет ответственность за правильное использование и установку устройства.

Эта брошюра защищена авторским правом. Никакая ее часть не может быть сохранена или воспроизведена в любой форме без письменного разрешения Sprint Electric.

Информация в этой публикации была верной на момент подготовки к печати.

Мы оставляем за собой право изменять или улучшать привод без уведомления.

Содержание данного руководства не должно становиться частью или изменять какие-либо ранее существовавшие соглашения, обязательства или отношения. Договор купли-продажи содержит все обязательства Sprint Electric. Гарантия, содержащаяся в договоре между сторонами, является единственной гарантией Sprint Electric. Любые заявления, содержащиеся в настоящем документе, не создают новых гарантий и не изменяют существующую гарантию. Мы не несем ответственности за любые дефекты, возникшие в результате естественного износа, небрежности, умышленного повреждения, неправильного использования, ненормальных условий работы, несоблюдения инструкций производителя, несанкционированного изменения или ремонта оборудования, несанкционированного или случайного изменения программного обеспечения или конфигурации, упущенной выгоды, коммерческих убытков, экономических потерь или убытков, связанных с травмами. Мы можем, по нашему усмотрению, взимать плату за любые устраненные неисправности, которые выходят за рамки гарантийных обязательств.

Sprint Electric Limited, Peregrine House, Ford Lane, Ford, Arundel BN18 0DF, U.K.
Tel: +44 (0)1243 558080 Fax:+44 (0)1243 558099 Email: info@sprint-electric.com

www.sprint-electric.com