

Преобразователи частоты серии STV900L

Руководство по эксплуатации



SYSTEME.RU

Système
electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Введение

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты серии STV900L, применяемого для привода лифтов.

Если в данном руководстве не указано иное, ПЧ всегда обозначает преобразователь частоты серии STV900L, представляющий собой новое поколение устройств, разработанных для лифтов с использованием передовых технологий управления. Применяя усовершенствованное векторное управление и модульный дизайн интерфейса, продукт улучшает надежность, безопасность, производительность управления и простоту ввода в действие и функций:

- Совместим с асинхронными и синхронными двигателями.
- Управление компенсацией пускового момента с датчиками взвешивания: осуществляет предотвращение скольжения путем установки параметров.
- Управление компенсацией пускового момента без датчиков взвешивания: осуществляет точное управление безредукторным синхронным подъемником, который обеспечивает стабильный запуск.
- Статическая идентификация начального угла синхронного двигателя: для синхронных двигателей с постоянными магнитами может быть выполнена автоматическая настройка, когда двигатель неподвижен. Это упрощает процесс ввода в эксплуатацию и позволяет настраивать привод без разъединения механической части.
- S-образная кривая ramпы улучшает комфорт при разгоне и торможении, а также при останове.
- Функция управления выходным контактором и тормозом для обеспечения безопасности лифта.
- Оптимизация преобразователя частоты: преобразователь частоты использует переменное пропорциональное и интегральное управление, обеспечивая динамическую реакцию на запуск и остановку, и повышая комфортность во время движения на постоянной скорости.
- Форсировка ramпы торможения предотвращает удары при движении вверх или вниз.
- Функция эвакуации реализует аварийное перемещение до этажа при подключении к ПЧ источника бесперебойного питания.

Оглавление

1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	7
1.1 Содержание главы.....	7
1.2 Определение безопасности.....	7
1.3 Предупреждающие символы.....	7
1.4 Правила техники безопасности	8
1.4.1 Доставка и установка	9
1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск	9
1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов.....	10
1.4.4 Утилизация.....	10
2 БЫСТРЫЙ ЗАПУСК.....	11
2.1 Содержание главы.....	11
2.2 Распаковка.....	11
2.3 Подтверждение приложения.....	11
2.4 Окружающая среда	11
2.5 После установки.....	12
2.6 Основной ввод в эксплуатацию	12
3 ОБЗОР ПРОДУКТА.....	13
3.1 Содержание главы.....	13
3.2 Основные принципы.....	13
3.3 Спецификация продукции	15
3.4 Табличка ПЧ.....	18
3.5 Код обозначения при заказе.....	18
3.6 Спецификация.....	19
3.7 Структурная схема	19
4 ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ.....	20
4.1 Содержание главы.....	20
4.2 Механическая установка	20
4.2.1 Окружающая среда при установке.....	20
4.2.2 Рабочее положение.....	22
4.2.3 Способ установки.....	22
4.2.4 Одиночная установка	23
4.2.5 Установка нескольких ПЧ.....	23
4.2.6 Вертикальная установка	24
4.2.7 Наклонная установка	25
4.3 Схемы подключения	26
4.3.1 Подключение к периферийным устройствам.....	26
4.3.2 Схема подключения силовых цепей.....	27
4.3.3 Клеммы силовой цепи	27
4.3.4 Подключение клемм в силовой цепи	29

4.3.5 Схема подключения цепей управления.....	30
4.3.6 Подключение входных/выходных сигналов	32
4.4 Защита	34
4.4.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания.....	34
4.4.2 Защита двигателя и кабеля от короткого замыкания	34
4.4.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки.....	34
5 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ.....	35
5.1 Содержание главы.....	35
5.2 Панель управления	35
5.3 Дисплей панели управления	37
5.3.1 Отображение состояния параметров при останове.....	37
5.3.2 Отображение состояния параметров при работе.....	38
5.3.3 Отображение состояния параметров при аварии/ошибки	38
5.3.4 Отображение состояния кодов функций и их редактирование	38
5.4 Работа с панелью управления	39
5.4.1 Изменение кодов функций ПЧ.....	39
5.4.2 Установка пароля ПЧ	40
5.4.3 Контроль состояния ПЧ с помощью кодов функций	40
6 ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИЙ	41
6.1 Содержание главы.....	41
6.2 Общие параметры функций	41
7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	110
7.1 Содержание главы.....	110
7.2 Схема подключения контроллера лифта и ПЧ	110
7.2.1 Схема подключения в режиме многоступенчатой скорости	110
7.2.2 Схема подключения для режима аналоговой скорости	111
7.3 Установка основных параметров.....	111
7.4 Запуск отладки.....	113
7.4.1 Автонастройка параметров двигателя.....	113
7.4.2 Регулировка эксплуатационных параметров.....	113
7.4.3 Регулировка S-кривой для нормальной работы	113
7.4.4 Регулировка комфортности при начале движения или остановке	115
7.4.5 Регулировка точности выравнивания кабины по уровню пола по этажам ..	115
7.5 Режим работы лифта	115
7.5.1 Режим многоступенчатой скорости (тормоз и контактор управляются ПЧ)..	115
7.5.2 Диаграмма работы в режиме многоступенчатой скорости (разомкнутая система).....	121
7.5.3 Аналоговое задание скорости.....	127
7.5.4 Выполнение обслуживания (ревизия).....	127

7.5.5 Аварийный режим (эвакуация)	128
8 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	131
8.1 Содержание главы.....	131
8.2 Аварийная сигнализация	131
8.3 Сброс неисправностей	131
8.4 История неисправностей	131
8.5 Способы устранения неисправностей	131
8.5.1 Ошибки ПЧ и способы устранения	132
8.5.2 Остальные ошибки.....	137
8.6 Общий анализ неисправностей	138
8.6.1 Двигатель не вращается.....	138
8.6.2 Вибрация двигателя	139
8.6.3 Перенапряжение	140
8.6.4 Пониженное напряжение	140
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя	141
8.6.6 Перегрев ПЧ.....	142
8.6.7 Останов двигателя во время АСС	143
8.6.8 Перегрузка по току	144
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА.....	145
9.1 Содержание главы.....	145
9.2 Интервалы обслуживания.....	145
9.3 Вентилятор охлаждения	149
9.4 Конденсаторы	149
9.4.1 Формовка конденсаторов	149
9.4.2 Замена электролитических конденсаторов	150
9.5 Силовые кабели	150
10 ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ.....	151
10.1 Содержание главы.....	151
10.2 Общие сведения о протоколе Modbus	151
10.3 Применение Modbus	151
10.3.1 RS485	151
10.3.2 RTU	154
10.4 Код команды RTU и коммуникационные данные.....	157
10.4.1 Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов).....	157
10.4.2 Код команды 06H, запись слова.....	159
10.4.3 Код команды 08H, диагностика.....	160
10.4.4 Код команды 10H, непрерывная запись	161
10.4.5 Определение адреса данных	161
10.4.6 Шкала полевой сети Fieldbus	168
10.4.7 Реакция на сообщение об ошибке.....	169

10.4.8 Примеры операций чтения/записи	171
10.4.9 Общие неисправности связи	176
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ	177
A.1 Содержание главы	177
A.2 Плата расширения I/O SEOP-1632	177
A.2.1 Клеммы и перемычки платы расширения ввода-вывода I/O	177
A.2.2 Размеры и расположение разъемов	178
A.2.3 Установка платы расширения ввода-вывода I/O	178
A.3 Платы инкрементальных энкодеров для асинхронного двигателя	179
A.3.1 Модели	179
A.3.2 Инструкция по эксплуатации платы инкрементальных энкодеров	181
A.3.3 Схемы подключения	182
A.4 Платы энкодера для синхронного двигателя	184
A.4.1 Модели и характеристики	184
A.4.2 SEOP-1532: карта SinCos энкодера	184
A.4.3 Размеры	184
A.4.4 Клеммы	184
A.4.5 SEOP-1533: карта EnDat 2.1 SinCos энкодера	185
A.4.6 Клеммы	186
A.5 STO инструкция по использованию	186
A.6 Таблица логики функций STO	187
A.7 Описание задержки канала STO	188
A.8 Порядок действий при установке функции STO	188
ПРИЛОЖЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	189
V.1 Содержание главы	189
V.2 Характеристики	189
V.2.1 Мощность	189
V.2.2 Снижение номинальной мощности	189
V.3 Характеристики сети электрической энергии	190
V.4 Подключение двигателя	190
V.5 Применяемые стандарты	191
V.5.1 Маркировка CE	191
V.5.2 Соответствие директиве ЭМС (Европа)	191
V.6 Инструкции по ЭМС	191
V.6.1 Категория C2	191
V.6.2 Категория C3	191
ПРИЛОЖЕНИЕ С РАЗМЕРЫ И СХЕМЫ	192
C.1 Содержание главы	192
C.2 Панель управления	192
C.2.2 Монтаж кронштейна (опционально)	192

С.3 Структура ПЧ	193
С.4 Размеры ПЧ 380–440 В пер. тока	193
ПРИЛОЖЕНИЕ D ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	195
D.1 Содержание главы.....	195
D.2 Подключение дополнительного оборудования	195
D.3 Электроснабжение	196
D.4 Кабели	196
D.4.1 Силовые кабели.....	196
D.4.2 Кабели управления и контроля.....	197
D.4.3 Прокладка кабелей	198
D.4.4 Проверка изоляции	199
D.5 Автоматический выключатель и электромагнитные контакторы	199
D.6 Реакторы.....	200
D.7 Фильтры.....	201
D.8 Система торможения.....	201
D.8.2 Выбор кабелей для тормозных резисторов.....	203
D.8.3 Размещение тормозных резисторов.....	203
ПРИЛОЖЕНИЕ E КОНТАКТЫ.....	205

1 Меры предосторожности

1.1 Содержание главы

Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство и следуйте всем мерам предосторожности, прежде чем перемещать, устанавливать, эксплуатировать и обслуживать ПЧ. Если игнорировать данные предосторожности, то могут произойти физические увечья или смерть, или возможно повреждение ПЧ. В случае каких-либо телесных повреждений или смерти или повреждения ПЧ при игнорировании техники безопасности, указанной в данном руководстве, наша компания не будет нести ответственность за любой ущерб, и мы юридически не связаны каким-либо образом.

1.2 Определение безопасности

Опасность:	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать соответствующим требованиям
Предупреждение:	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать соответствующим требованиям
<i>Примечание.</i>	Физическая боль может возникнуть, если не следовать соответствующим требованиям
Квалифицированные электрики:	Люди, работающие с ПЧ, должны пройти в обучение, получить сертификат и быть знакомы со всеми шагами и требованиями, вводом в эксплуатацию, эксплуатацию и поддержания ПЧ в рабочем состоянии во избежание каких-либо чрезвычайных ситуаций.

1.3 Предупреждающие символы

Предупреждающие символы служат для уведомления об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования и рекомендаций о том, как избежать опасности:

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Электрическая опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям.	
 Предупреждение	Общее предупреждение	Физические травмы или повреждение устройства могут произойти, если не следовать требованиям.	

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Статика	Осторожно электростатика	Повреждения платы РСВА может произойти, если не следовать требованиям.	
 Нагрев поверхности	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь!	
Примечание.	Примечание	Физические травмы могут произойти, если не следовать требованиям.	Примечание

1.4 Правила техники безопасности

	✧ К работе с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики. ✧ Не следует выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения компонентов при включенном питании ПЧ. Отключите блок питания до проверки и дождитесь (время указано на ПЧ), пока напряжение постоянного тока упадет до 36 В. Ниже приведена таблица времени ожидания: <table><tr><th colspan="2">Модель ПЧ</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr><tr><td>380 В</td><td>4-30 кВт</td><td>10 минут</td></tr></table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	380 В	4-30 кВт	10 минут
Модель ПЧ		Минимальное время ожидания					
380 В	4-30 кВт	10 минут					
	✧ Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или возникнуть опасность поражения электрическим током или других травм.						
	✧ Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.						
	✧ Электростатические электрические части и компонентов внутри ПЧ. Проводите измерения во время останова с соблюдением правил во избежание электростатического разряда.						

1.4.1 Доставка и установка

	✧ Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧ вдали от горючих материалов. ✧ Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения. ✧ Не работают с ПЧ, если есть ущерб или повреждение компонентов ПЧ. ✧ Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противном случае может произойти электрошок.
---	--

Примечания.

- ✧ Выберите соответствующие средства перемещения и установки, для обеспечения безопасного и нормального запуска ПЧ и во избежание получения телесных повреждений или смерти. Для обеспечения физической безопасности монтажника следует принять некоторые защитные приспособления, такие, как ботинки и рабочая форма.
- ✧ Обеспечьте отсутствие физических ударов или вибрации во время поставки и установки.
- ✧ Не носите ПЧ за верхнюю крышку. ПЧ может упасть.
- ✧ Установить вдали от детей и общественных мест.
- ✧ ПЧ не может отвечать требованиям защиты от низкого напряжения в IEC61800-5-1, если уровень моря при установке выше 2000 м.
- ✧ Во время работы утечки тока ПЧ могут быть выше 3,5 мА. Заземлите ПЧ и убедитесь, что сопротивление заземления менее 10 Ω . Сечение провода заземления PE должно быть не менее сечения фазных проводов.
- ✧ Клеммы R, S и T для подключения напряжения питания, а клеммы U, V и W для подключения электродвигателя. Подключите кабели питания и электродвигателя согласно схеме подключения; в противном случае ПЧ будет поврежден, и гарантия на него будет снята.

1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск

	✧ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, и ожидайте назначенное время после отключения питания. ✧ Во время работы ПЧ внутри присутствует высокого напряжения. Не производите любые операции, за исключением работы с клавиатурой. ✧ ПЧ может начать работу при P01.21 = 1. Не приближайтесь к ПЧ и двигателю. ✧ ПЧ не может использоваться как устройство аварийной остановки. ✧ ПЧ не может использоваться для аварийной остановки двигателя. Для этого следует использовать механический тормоз. ✧ Помимо перечисленного проверьте нижеперечисленные пункты при запуске и работе синхронного двигателя с постоянными магнитами: 1. Входной блок питания отключен (в том числе основной источник питания и источник питания цепей управления).
---	--

	2. Синхронный двигатель с постоянными магнитами будет остановлен при измеренном выходном напряжении питания менее чем 36 В. 3. Время ожидания синхронного двигателя с постоянными магнитами после остановки не меньше, чем время, обозначенное на ПЧ, и напряжение на звене постоянного тока ПЧ менее чем 36В. ✧ Убедитесь, что синхронный двигатель с постоянными магнитами не вращается от внешней нагрузки. Рекомендуется установить эффективные внешние устройства торможения или отсоединить электрические провода между двигателем и ПЧ.
--	---

Примечания.

- ✧ Не включайте и выключайте ПЧ слишком часто (чаще 1 раза в минуту).
- ✧ Если ПЧ хранился в течение долгого времени, проверьте ёмкость перед использованием (см. техническое обслуживание и диагностика неисправности аппаратного обеспечения). Если ёмкость мала, то необходимо произвести формование конденсаторов DC-шины (обратитесь в сервисную службу – запрос на support@systeme.ru).
- ✧ Закройте переднюю крышку перед включением, для избежания поражения электрическим током.

1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	✧ Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ. ✧ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, и ожидайте назначенное время после отключения питания. ✧ Принять меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и т. д. во время проведения ремонта и обслуживания.
---	--

Примечания.

- ✧ Винты должны быть затянуты с определенным моментом.
- ✧ Храните ПЧ и его компоненты вдали от горючесмазочных материалов.
- ✧ Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ и не измерять цепи управления с помощью мегомметра (ПЧ выйдет из строя).
- ✧ Соблюдайте правила антистатического предохранения при эксплуатации ПЧ и замене компонентов при ремонте.

1.4.4 Утилизация

	✧ В ПЧ есть тяжелые металлы. Утилизировать как промышленные отходы.
---	---

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

Эта глава, главным образом, содержит основные инструкции по установке ПЧ и его вводу в эксплуатацию.

2.2 Распаковка

После получения изделия проверьте следующее.

- Не повреждена ли упаковка и не отсырела ли она. При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к поставщику.
- Соответствует ли артикул на упаковке приобретенной модели.
- Не нарушена ли внутренняя поверхность упаковочной коробки, не поврежден и не треснут ли корпус ПЧ.
- Соответствует ли заводская табличка ПЧ артикулу модели на упаковке.
- Комплектность содержимого упаковки (включая руководство, клавиатуру и плату расширения). При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к поставщику.

2.3 Подтверждение приложения

Перед использованием преобразователя частоты (ПЧ) проверьте следующее.

- Мощность нагрузки, которая будет подключена к ПЧ. При необходимости надо увеличить класс мощности ПЧ.
- Является ли номинальный ток двигателя меньше номинального тока ПЧ.
- Соответствует ли точность регулирования, требуемая нагрузкой, точности, обеспечиваемой преобразователем частоты.
- Соответствует ли напряжение сети номинальному напряжению ПЧ.
- Проверьте, нужны ли платы расширения для выбранных функций.

2.4 Окружающая среда

Перед монтажом преобразователя частоты (ПЧ) проверьте следующее:

- Не превышает ли температура окружающей среды 40 °С. Если да, то номинальный ток необходимо снижать на 1% при каждом повышении на 1°С. Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50 °С.

Примечание. Если ПЧ встроен в шкаф, температура окружающей среды — это температура воздуха в шкафу.

- Ниже ли фактическая температура окружающей среды -10 °С. Если да, используйте нагревательные блоки.
- Не превышает ли высота места установки 1000 м. При превышении 1000 м номинальные значения необходимо снижать на 1% на каждые 100 м.
- Не превышает ли фактическая влажность окружающей среды 90%, не образуется ли конденсат. Если да, примите дополнительные меры защиты.
- Имеются ли в месте установки ПЧ прямые солнечные лучи или возможность его повреждения животными или насекомыми. Если да, примите дополнительные меры защиты.
- Имеется ли пыль или горючие и взрывоопасные газы в среде, где будет использоваться ПЧ. Если да, примите дополнительные меры защиты.

2.5 После установки

После завершения монтажа преобразователя частоты (ПЧ) проверьте следующее.

- Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токопроводящей способности фактической нагрузки.
- Правильно ли подобраны принадлежности для ПЧ, правильно ли и надлежащим образом установлены принадлежности, соответствуют ли установочные кабели требованиям по пропускной способности всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозное устройство и тормозной резистор).
- Установлен ли ПЧ на негорючих материалах, а теплоизлучающие принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от горючих материалов.
- Все ли кабели управления и силовые кабели проложены отдельно и соответствует ли их маршрут требованиям ЭМС.
- Правильно ли заземлены все системы заземления в соответствии с требованиями ПЧ.
- Соответствуют ли все монтажные зазоры ПЧ требованиям руководства.
- Соответствует ли режим монтажа инструкциям руководства по эксплуатации. Рекомендуется устанавливать преобразователь частоты вертикально.
- Надежно ли закреплены внешние соединительные клеммы ПЧ и соответствует ли момент затяжки.
- Остались ли в ПЧ винты, кабели или другие элементы. Если да, то извлеките их.

2.6 Основной ввод в эксплуатацию

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты (ПЧ) выполните следующие основные пусконаладочные работы:

- В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, задайте параметры двигателя и выберите режим управления преобразователя частоты (ПЧ).
- Проверьте, требуется ли автонастройка. Если возможно, отсоедините преобразователь частоты (ПЧ) от нагрузки двигателя, чтобы провести автонастройку с вращением. Если преобразователь частоты (ПЧ) не может быть отсоединен от нагрузки, выполните статическую автонастройку.
- Отрегулируйте время рамп ACC/DEC (УСКОРЕНИЕ/ЗАМЕДЛЕНИЕ) в соответствии с фактическим рабочим состоянием нагрузки.
- Выполните ввод в эксплуатацию с помощью толчкового движения и проверьте правильность направления вращения двигателя. Если нет, измените направление вращения, поменяв местами любые два фазных провода двигателя.
- Задайте все параметры управления, а затем выполните фактический запуск.

3 Обзор продукта

3.1 Содержание главы

В главе кратко описываются принцип работы, характеристики, чертежи, размеры и код обозначения при заказе.

3.2 Основные принципы

На схемах ниже показаны упрощенные схемы силовой цепи ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока. Конденсаторная батарея промежуточной цепи стабилизирует напряжение постоянного тока. ПЧ преобразует напряжение постоянного тока обратно в напряжение переменного тока для электродвигателя переменного тока. Тормозной прерыватель соединяет внешний тормозной резистор с промежуточной цепью постоянного тока, когда напряжение в цепи постоянного тока превышает заданный максимальный предел.

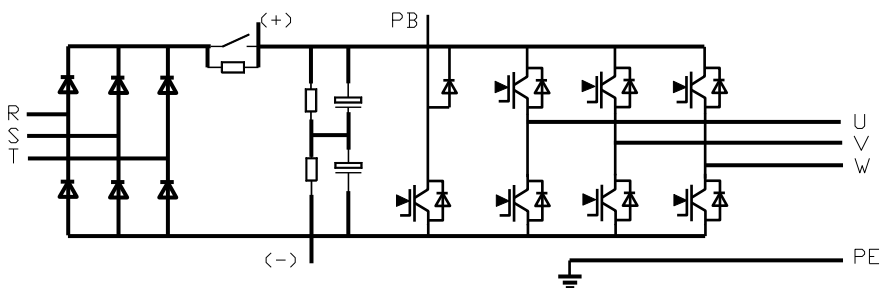


Рис. 3-1 Схема силовой цепи 4-5,5 кВт

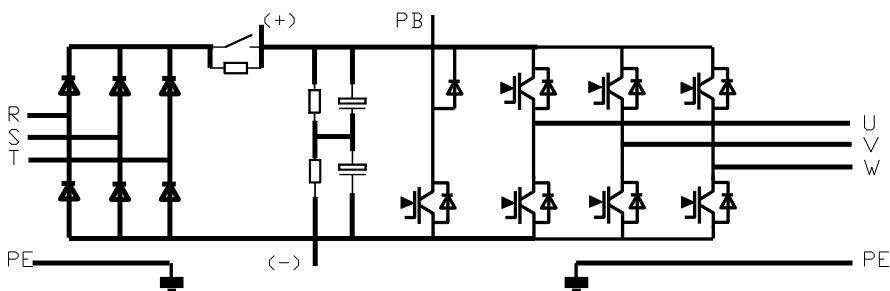


Рис. 3-2 Схема силовой цепи 7,5-15 кВт

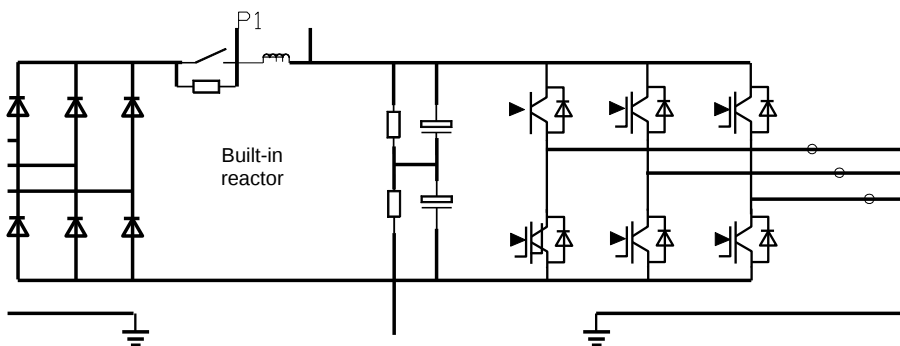


Рис. 3-3 Схема силовой цепи 18,5-30 кВт

Примечания.

- ПЧ ≤ 15 кВт содержат встроенный тормозной прерыватель.
- ПЧ на 18,5–30 кВт содержат встроенные реакторы DC. Тормозной прерыватель: внешний (опция).

3.3 Спецификация продукции

Функция		Спецификация
Модуль питания	Входное напряжение (В)	Номинальное напряжение: 380 В пер. тока (значения, которые могут быть установлены кодом функции: 380, 400, 415, 440) Допустимый диапазон напряжения: 3-фазное, 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока
	Входной ток (А)	В зависимости от типоразмера ПЧ
	Входная частота	50 или 60 Гц Допустимый диапазон: 47–63 Гц
Выходной модуль	Выходное напряжение (В)	0 – входное напряжение
	Выходной ток (А)	В зависимости от типоразмера ПЧ
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от типоразмера ПЧ
	Выходная частота	0–400 Гц
Функции управления	Режим управления	SVPWM, бездатчиковое векторное
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель и синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент регулирования скорости	Для векторного управления в разомкнутом контуре: 1:200 Для векторного управления в замкнутом контуре: 1:1500
	Точность регулирования скорости	±0,5% (разомкнутый контур) ±0,05% (замкнутый контур)
	Колебания скорости	±0,3% (бездатчиковое векторное управление)
	Крутящий момент (отклик)	<20 мс (бездатчиковое векторное управление)
	Точность управления крутящим моментом	10% (бездатчиковое векторное управление)

Функция		Спецификация
	Пусковой момент	Для асинхронного двигателя в бездатчиковом векторном управлении: 0,3 Гц/150% Векторное управление с датчиком: 0 Гц/200%
	Перегрузочная способность	150% номинального тока: 1 минута 180% номинального тока: 10 секунд 200% номинального тока: 1 секунда
Функции запуска	Метод настройки частоты	Цифровой/аналоговый, с панели управления, многоскоростное задание, PLC, задание PID, по протоколу MODBUS. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети
	Защита от сбоев	Функции защиты более 30 типов: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, потери фазы и т. д.
Внешние подключения	Аналоговый вход	1 вход (AI1): 0–10 В/0–20 мА; разрешение: ≤20 мВ
	Аналоговый выход	1 выход (AO1): 0–10 В/0–20 мА; разрешение: ≤20 мВ
	Дискретный вход	8 входов; макс. частота: 1 кГц; внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 1 высокоскоростной вход; максимальная частота: 50 кГц; разрешение: ≤2 мс
	Дискретный выход	1 клемма Y выхода с открытым коллектром
	Релейный выход	3 НО программируемых релейных выхода RO1A - НО, RO1C – общая клемма RO2A - НО, RO2C – общая клемма RO3A - НО, RO3C – общая клемма Нагрузочная способность: 3 А/250 В пер. тока, 1 А/30 В пост. тока
	Выходная мощность внутренних источников	Обеспечивает выходную мощность 24 В/200 мА и 10 В/50 мА

Функция		Спецификация
	Карта расширения PG (опционально) (энкодеры)	Инкрементальный 5–24 В SIN\COS Абсолютный UBW
	Карты расширения ввода/вывода (опционально)	3 дискретных входа 1 аналоговый вход AI2 1 HO/H3 релейный выход, 1 HDO выход 1 Y выход 1 RS-485 (RTU)
	STO карта расширения (опционально)	Обеспечивает функции терминала безопасности STO
	Карта расширения Bluetooth/Ethernet (опционально)	Управление с помощью протоколов Bluetooth/Ethernet
Другие	Способ монтажа	Настенный
	Температура окружающей среды	-10–+50°C, корректировка при +40°C
	MTBF (наработка на отказ)	100,000 часов
	Степень защиты	IP20
	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение
	Тормозной прерыватель	Встроенный для мощностей меньше 15кВт (включая 15кВт). Внешний для всех остальных (опция)
	Реактор пост. тока	Реактор пост. тока – встроенный для ПЧ мощностью $\geq 18,5$ кВт
	Фильтр ЭМС	Встроенный фильтр класса C3: отсутствует Внешний фильтр: согласно требованиям директивы IEC61800-3 C2

3.4 Табличка ПЧ

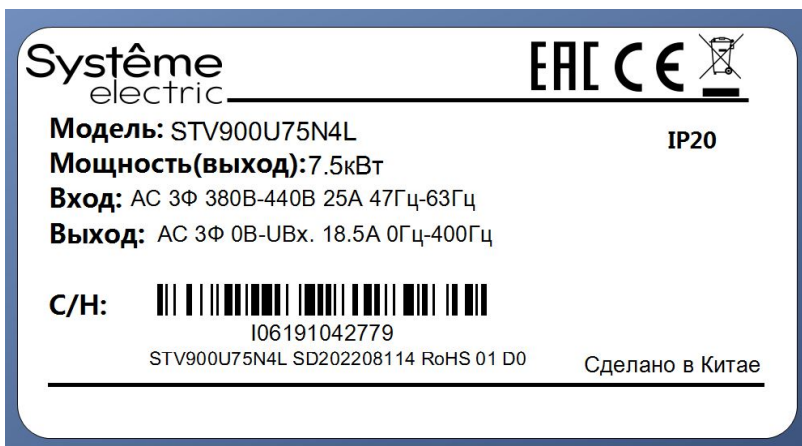


Рис. 3-4 Табличка ПЧ

3.5 Код обозначения при заказе

Код обозначения содержит информацию о ПЧ

STV900 **U40** **N4** **L**
 ① ② ③ ④

Рис. 3-5 Код обозначения

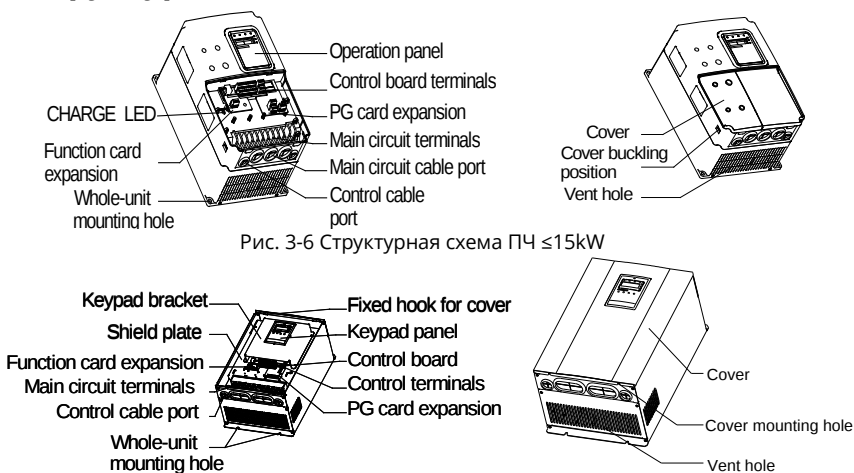
Состав	Знак	Описание	Подробное содержание
Аббревиатура	①	Обозначение продукции	STV900 Высокопроизводительный многофункциональный ПЧ
Номинальная мощность	②	Диапазон мощности	U40: 4,0 кВт
Напряжение	③	Напряжение	N4: 3 фазы 380 (-15%) – 440 В (+10%)
Применение	④	Код применения	L: ПЧ специально для лифтов

3.6 Спецификация

Подбор ПЧ осуществляйте по номинальному току двигателя, указанному на шильдике двигателя.

Модель	Двигатель	Выходной ток ПЧ	
	Ном. ток двигателя (А)	Макс. длительный ток (А)	Макс. переходный ток в течение 60 с (А)
STV900U40N4L	9,5	9,50	14,25
STV900U55N4L	14,0	14,0	21,00
STV900U75N4L	18,5	18,5	27,75
STV900D11N4L	25,0	25,0	37,50
STV900D15N4L	32,0	32,0	48,00
STV900D18N4L	38,0	38,0	57,00
STV900D22N4L	45,0	45,0	67,50
STV900D30N4L	60,0	60,0	90,00

3.7 Структурная схема



4 Инструкции по установке

4.1 Содержание главы

В главе описаны правила механической и электрической установки.

	✧ Необходимо выполнять то, что описано в этой главе допускаются только квалифицированные электрики. Пожалуйста, действуйте согласно инструкции по технике безопасности. Игнорирование этих требований может привести к травмам или смерти или повреждению ПЧ. ✧ Убедитесь, что блок питания ПЧ отключен во время работы. Подождите, по крайней мере, обозначенное время до тех пор, пока после отключения индикатор питания не светится. Рекомендуется использовать мультиметр для мониторинга, что напряжение DC-шины ПЧ – 36 В. ✧ При установке и подключении ПЧ должны соблюдаться требования местных законов и правил в месте установки. Если при установке нарушаются эти требования, то наша компания будет освобождена от ответственности. Кроме того, если будут нарушены правила, то возможно повреждение ПЧ, которое выходит за пределы диапазона для гарантированного обслуживания.
---	--

4.2 Механическая установка

4.2.1 Окружающая среда при установке

Окружающая среда при установке является гарантией для максимальной производительности и долгосрочной работы ПЧ.

Проверка перед установкой:

Окружающая среда	Условия
Тип установки	Внутренняя
Температура окружающей среды	От -10 до +50°C От 0°C до + 40°C, изменение температуры меньше, чем 0,5°C/мин. Если температура окружающей среды ПЧ выше 40°C, уменьшение параметров на 3% на каждый дополнительный 1°C Не рекомендуется использовать ПЧ, если температура окружающей среды выше 60°C Для того чтобы улучшить надежность устройства, не используйте ПЧ, если температура окружающей среды часто изменяется Установите охлаждающий вентилятор или кондиционер при использовании в шкафу управления Когда температура слишком низкая, то ПЧ необходимо перезагрузить для запуска после долгой остановки, также необходимо установить внешний обогревательный прибор для обеспечения внутренней температуры, иначе могут возникнуть повреждения ПЧ

Окружающая среда	Условия
Влажность	RH≤90% Без образования конденсата Максимальная относительная влажность должна быть не более 60% во избежание коррозии
Температура хранения	От -30 до +60°C
Состояние окружающей среды при запуске	При установке ПЧ следуйте следующим требованиям: • Беречь от источников электромагнитного излучения • Установка вдали от загрязненного воздуха, таких, как агрессивные газы, нефтяной туман и горючие газы • Обеспечьте отсутствие попадания в ПЧ посторонних предметов, такие как металл, пыль, масло, вода (не устанавливать ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы, такие как дерево) • Беречь от прямых солнечных лучей, нефтяного тумана, пара и вибрации
Высота над уровнем моря	Если уровень моря выше 1000 м, то снижение мощности на 1% за каждые дополнительные 100 м
Вибрация	≤ 5,8 м/с ² (0,6 g)
Рабочее положение	ПЧ должен быть установлен в вертикальном положении для обеспечения достаточного охлаждения

Примечания.

- ПЧ серии STV900L должны устанавливаться в чистой вентилируемой среде согласно классу защиты корпуса.
- Охлаждающий воздух должен быть чистым, свободным от коррозионных материалов и электропроводной пыли.

4.2.2 Рабочее положение

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

ПЧ устанавливается только в вертикальном положении. Проверьте правильность установки согласно требованиям, указанным ниже. Обратитесь к приложению С «Чертежи и размеры».

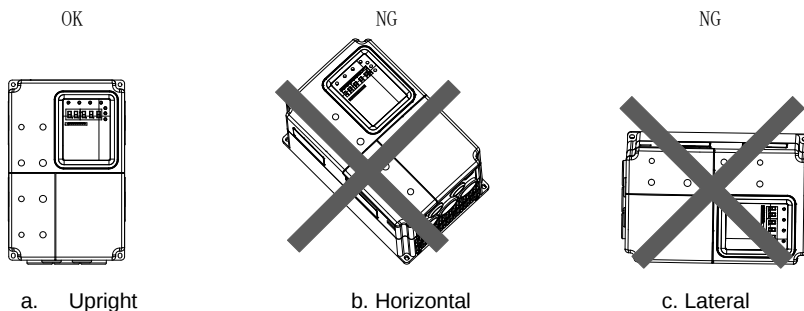


Рис. 4-1 Установка ПЧ

4.2.3 Способ установки

Установка на стену.

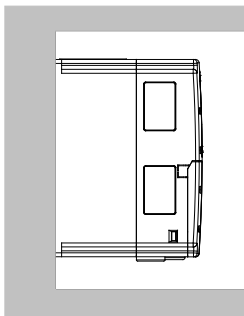


Рис. 4-2 Способ установки

- (1) Отметьте отверстия перед установкой. Разметка отверстий указана на чертежах
- (2) Установите винты или болты в отмеченные отверстия
- (3) Установите ПЧ на стену
- (4) Надежно затяните винты в стене

4.2.4 Одиночная установка

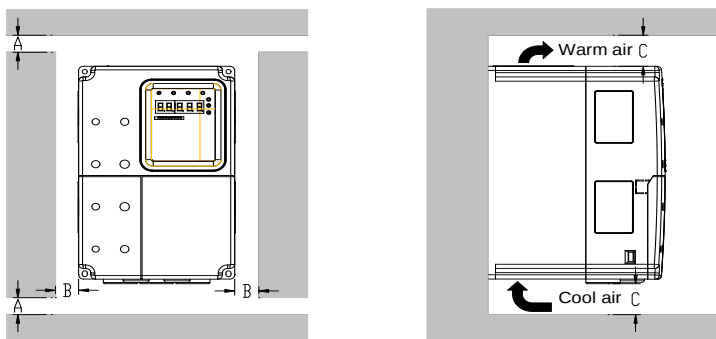


Рис. 4-3 Одиночная установка

Примечание. Минимальное пространство B и C – 100 мм.

4.2.5 Установка нескольких ПЧ

Параллельная установка

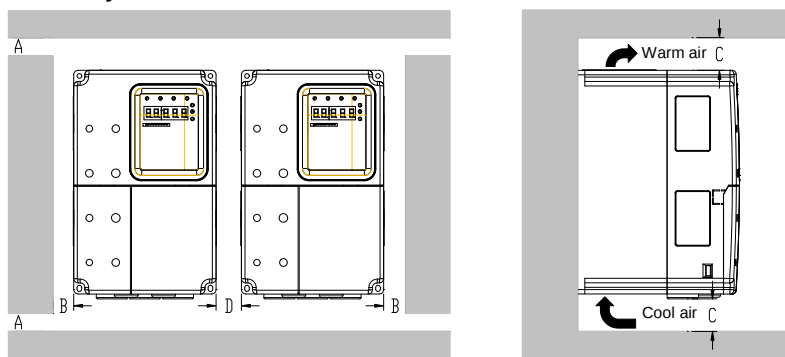


Рис. 4-4 Параллельная установка

Примечания.

- Перед установкой ПЧ различных размеров, пожалуйста, выровняйте их по верхней позиции, для удобства последующего обслуживания.
- Минимальное пространство B, D и C – 100 мм.

4.2.6 Вертикальная установка

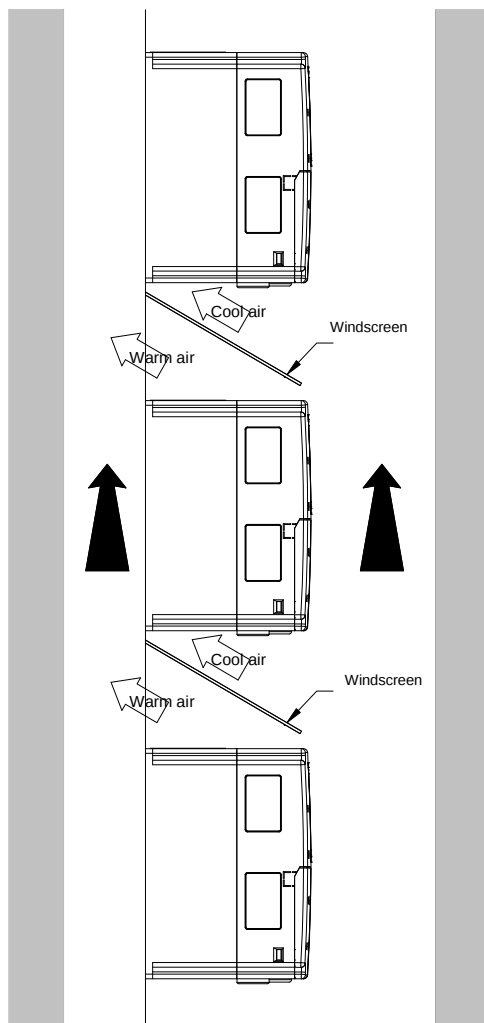


Рис. 4-5 Вертикальная установка

Примечание. Воздушные отражатели должны быть добавлены при вертикальной установке во избежание взаимного влияния и недостаточного охлаждения.

4.2.7 Наклонная установка

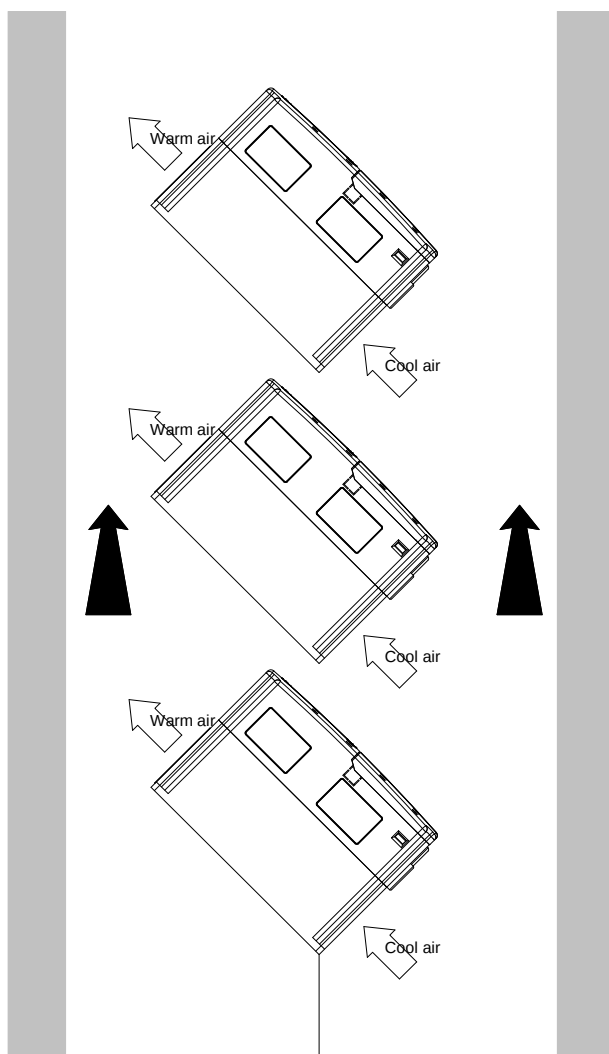


Рис. 4-6 Наклонная установка

Примечание. Необходимо обеспечить разделение воздуха для входных и выходных каналов при наклонной установке во избежание взаимного влияния.

4.3 Схемы подключения

4.3.1 Подключение к периферийным устройствам

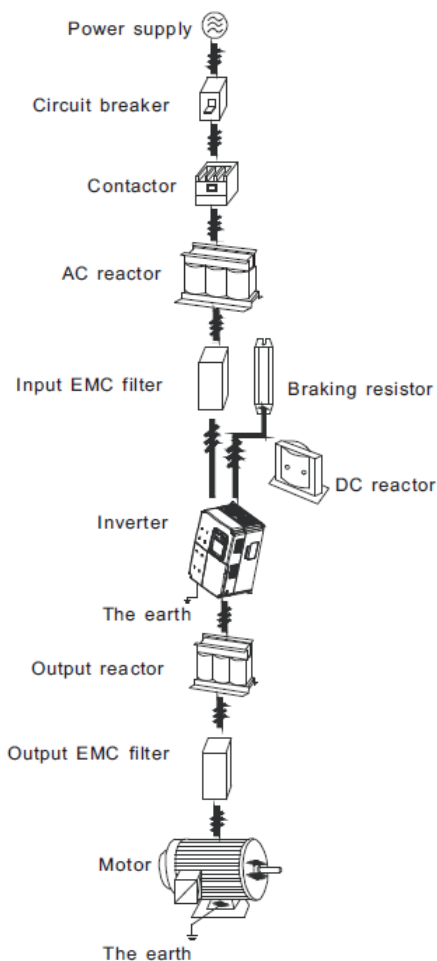


Рис. 4-7 Подключение к периферийным устройствам

4.3.2 Схема подключения силовых цепей

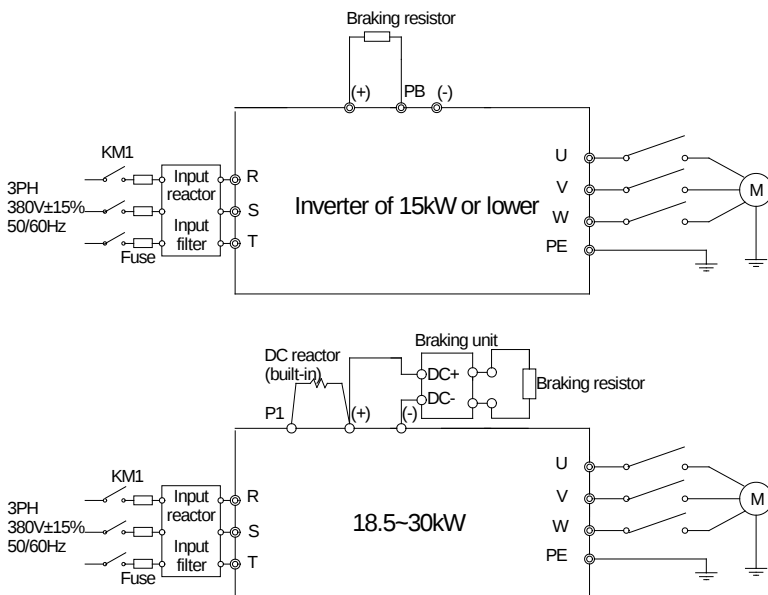


Рис. 4-8 Схема подключения главной цепи ПЧ на 380 В

Примечания.

- Предохранители, реактор пост. тока, тормозной блок, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр – дополнительное оборудование. Для подробной информации обратитесь к разделу **«Дополнительное оборудование»**.
- ПЧ мощностью 18,5-30 кВт имеют встроенный реактор пост. тока.

4.3.3 Клеммы силовой цепи

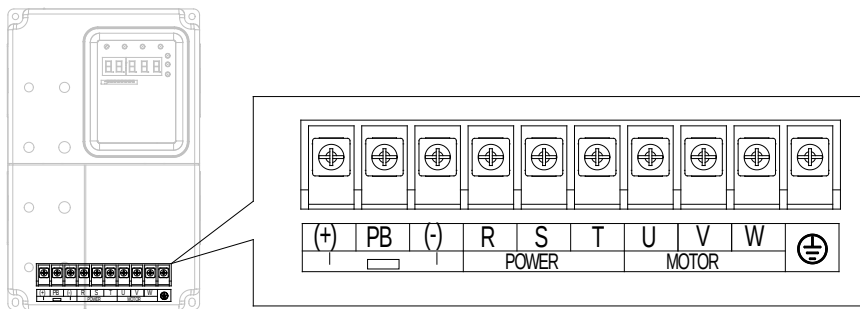


Рис. 4-9 Клеммы силовой цепи ПЧ 380 В; 4-5,5 кВт

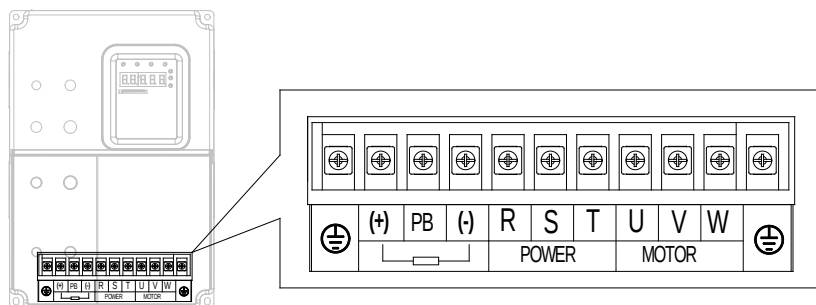


Рис. 4-10 Клеммы силовой цепи ПЧ 380 В; 7,5–15 кВт

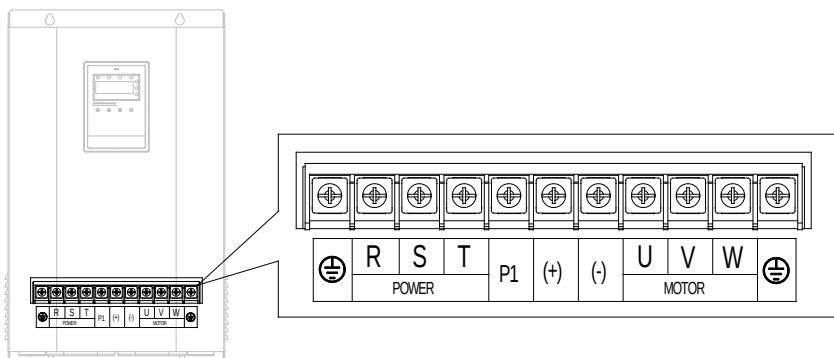


Рис. 4-11 Клеммы силовой цепи ПЧ 380 В; 18,5–30 кВт

Клеммы	Наименование клеммы	Функция
R, S, T	Входное напряжение питания	Входные клеммы 3-фазного пер. тока, которые связаны с блоком питания ПЧ
(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя	Клеммы для подключения внешнего тормозного прерывателя
(+), PB	Подключение внешних тормозных резисторов	Клеммы для подключения внешних тормозных резисторов
P1, (+)	Подключение внешнего реактора постоянного тока	Клеммы для подключения внешнего реактора постоянного тока
(-)	Отрицательное выходное напряжение шины постоянного тока	Клемма отрицательного выходного напряжения шины постоянного тока
U, V, W	Выход ПЧ	Выходные клеммы 3-фазного переменного тока
⊕	Заземление	Клемма заземления

Примечания:

- Не используйте асимметричный кабель для подключения к двигателю. При использовании симметричного кабеля, заземляющий проводник подключите к клемме заземления ПЧ и двигателя.

- Тормозные резисторы, тормозные прерыватели и реактор пост. тока являются дополнительным оборудованием. Кабели питания, двигателя и управления должны быть проложены отдельно друг от друга и на расстоянии не менее 20 см.

4.3.4 Подключение клемм в силовой цепи

1. Подключите провод заземления кабеля входного питания с клеммой заземления ПЧ (PE) на 360 градусов. Подключите провода фаз R, S и T к клеммам и закрепите.
2. Подключите провод заземления кабеля двигателя с клеммой заземления ПЧ на 360 градусов. Подключите провода фаз U, V и W к клеммам и закрепите.
3. Подключите опциональный тормозной резистор с экранированным кабелем к клеммам RV и+.
4. Закрепите кабели вне ПЧ механическим способом.

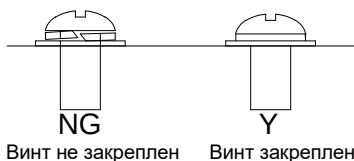


Рис. 4-12 Правильная установка винтов

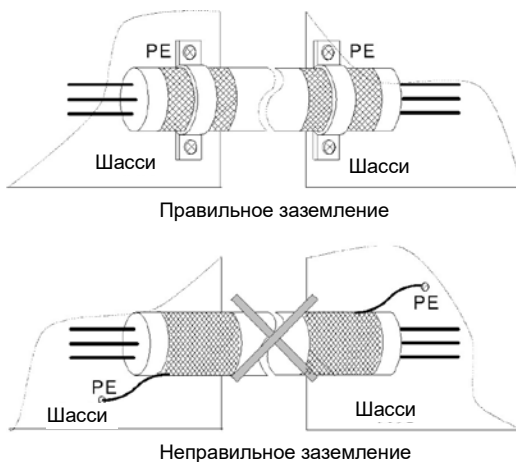


Рис. 4-13 Техника заземления 360 градусов

4.3.5 Схема подключения цепей управления

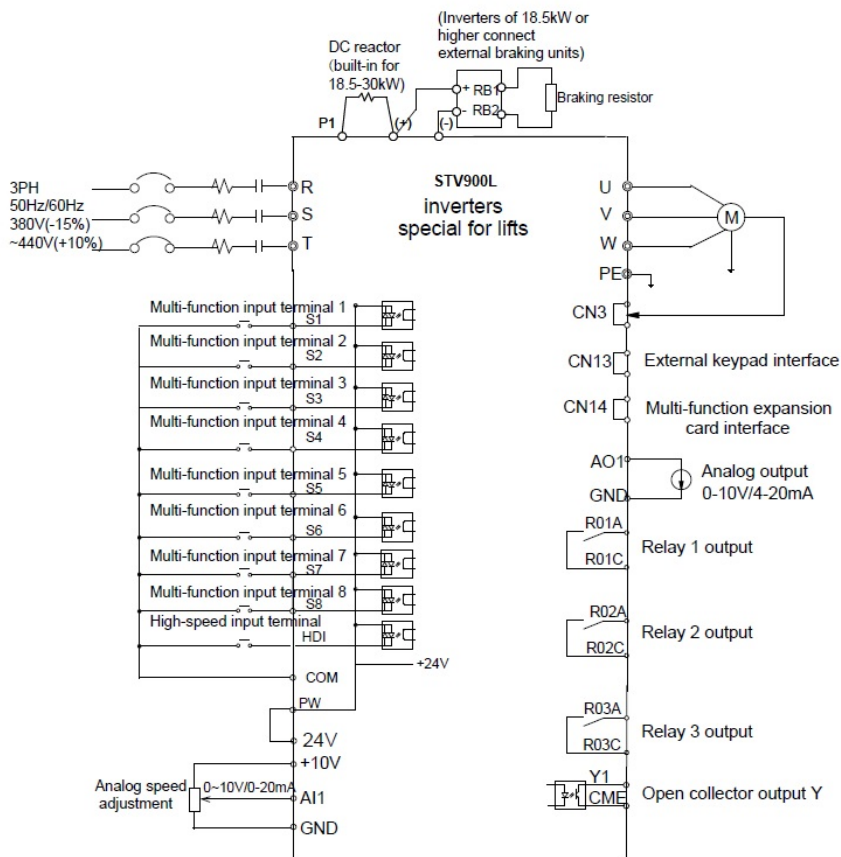


Рис. 4-14 Схема подключения цепей управления



Рис. 4-15 Клеммы цепей управления

Клеммы	Описание
S1-S7	Общие дискретные входы 1. Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2. Входное напряжение 12–30 В 3. Двухнаправленные клеммы NPN и PNP 4. Макс. входная частота: 1 кГц 5. Все дискретные входы программируемые, пользователь может задать функцию входа через коды функций
HDI	1. За исключением S1–S8, этот вход может использоваться как высокочастотный вход 2. Максимальная входная частота: 50 кГц
COM	Общая клемма 24 В
PW	Переключатель между внешним и внутренним источником питания Диапазон напряжения: 12–24 В
+10V	Вспомогательное напряжение 10 В
AI1	1. Входной диапазон для AI1: напряжение или ток 0–10 В/0–20 мА, переключение с помощью J3 2. Входной импеданс: вход по напряжению: 20 кОм Токовый вход: 500 Ом 3. Разрешение: от 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц 4. Отклонение $\pm 1\%$ при 25°C
GND	Общий 10 В
GND и COM – гальванически изолированы!	

Клеммы	Описание
AO1	1. Входной диапазон для АО: напряжение или ток 0–10 В/0–20 мА 1, переключение с помощью J1 2. Отклонение $\pm 1\%$, 25°C
Y1	1. Коммутационная нагрузка: 200 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц
CME	Общая клемма для открытого коллектора
RO1A	НО релейный выход RO1, RO1A, RO1C – общая клемма
RO1C	Коммутационная нагрузка: 3 А/250 В пер. тока; 1 А/30 В пост. тока
RO2A	НО релейный выход RO2, RO2A, RO2C – общая клемма
RO2C	Коммутационная нагрузка: 3 А/250 В пер. тока; 1 А/30 В пост. тока
RO3A	НО релейный выход RO3, RO3A, RO3C – общая клемма
RO3C	Коммутационная нагрузка: 3 А/250 В пер. тока; 1 А/30 В пост. тока

4.3.6 Подключение входных/выходных сигналов

Используйте U-образный проводник для выбора режима NPN или PNP с внутренним или внешним источником. Значение по умолчанию – NPN, внутренний источник питания.

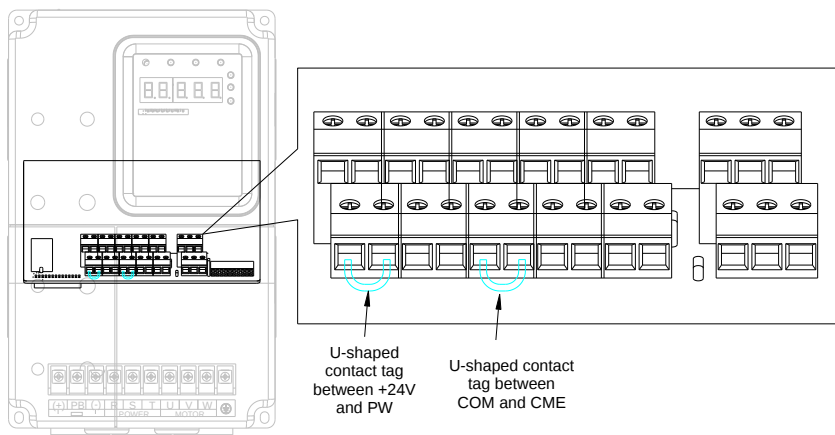
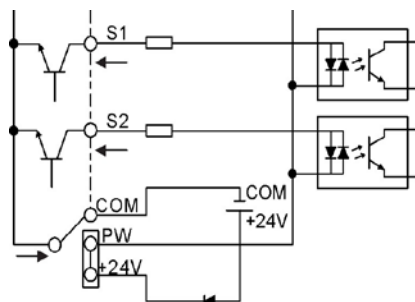
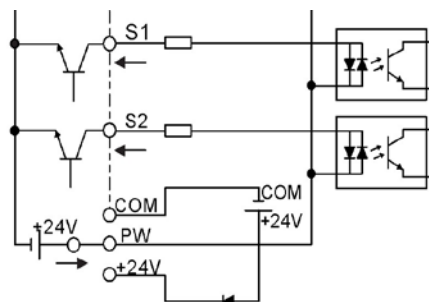


Рис. 4-16 U-образный контакт

Если используется сигнал от NPN транзистора, установите U-образный контакт между +24V и PW, как показано ниже, в зависимости от используемого источника питания.



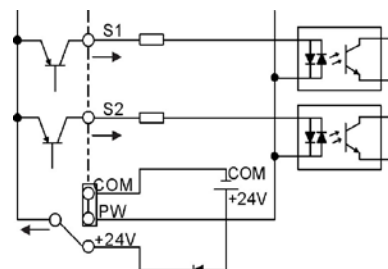
Внутренний источник питания (NPN режим)



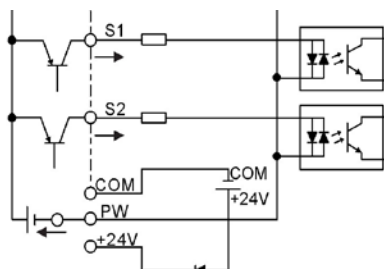
Внешний источник питания (NPN режим)

Рис. 4-17 NPN режимы

Если используется сигнал от PNP транзистора, установите U-образный контакт, как показано ниже, в зависимости от используемого источника питания.



Внутренний источник питания (PNP режим)



Внешний источник питания (PNP режим)

Рис. 4-18 PNP режимы

4.4 Защита

4.4.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания

Защитите кабель питания и ПЧ при возникновении короткого замыкания и тепловой перегрузки. Организовать защиту необходимо в соответствии с местными требованиями и правилами.

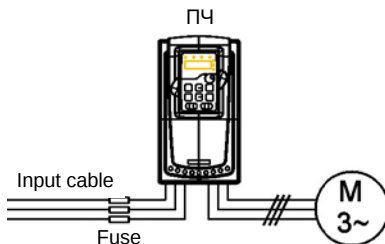


Рис. 4-19 Подключение предохранителей

Примечание. Выберите предохранитель как указано в данном руководстве. Предохранитель будет защищать входной кабель питания короткого замыкания. Он будет защищать окружающие устройства, когда в ПЧ происходит короткое замыкание.

4.4.2 Защита двигателя и кабеля от короткого замыкания

ПЧ защищает кабель двигателя и сам двигатель в случае короткого замыкания, когда кабель двигателя выбран согласно номинальному току ПЧ. Дополнительная защита от КЗ не требуется.

4.4.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки

Согласно правилам, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки и должен быть выключен при обнаружении перегрузки. ПЧ включает в себя функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и блокирует выход ПЧ.



✧ Если к ПЧ подключены несколько двигателей, то для тепловой защиты каждого двигателя должны использоваться отдельные тепловые реле на каждый двигатель.

5 Работа с панелью управления

5.1 Содержание главы

Эта глава содержит следующее:

- Описание кнопок управления, индикаторов, дисплея, а также способы изменения параметров, кодов функций.
- Запуск ПЧ.

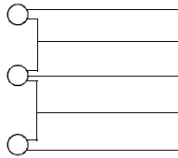
5.2 Панель управления

Панель управления используется для управления ПЧ серии STV900L, считывания данных и параметров, а также для изменения их.



Рис. 5-1 Панель управления

Примечание. Клавиатура с LED-индикаторами поставляется в стандартной конфигурации. Имеется также дополнительная ЖК клавиатура, которая поддерживает различные языки, копирование параметров и 10-строчный дисплей, и совместим со светодиодной клавиатурой в установочных размерах.

№	Название	Описание					
1	LED-индикация состояния ПЧ	РАБОТА	LED отключен – ПЧ находится в состоянии останова LED мигает – ПЧ находится в состоянии автоматической настройки параметров LED горит – ПЧ находится в состоянии работы (запуска)				
		ВПЕРЕД/НАЗАД	LED ВПЕРЕД/НАЗАД LED отключен – ПЧ вращение вперед LED горит – ПЧ вращение назад				
		МЕСТН/УДАЛЕН	LED индикации работы с панели, клемм I/O, дистанционного управления LED отключен – ПЧ управляется с панели LED мигает – ПЧ управляется от клемм I/O LED горит – ПЧ управляется дистанционно				
		АВАРИЯ	LED индикации неисправностей LED горит – ПЧ в состоянии аварии (сбоя) LED отключен – ПЧ в работе LED мигает – ПЧ находится в состоянии предупреждения				
2	Индикатор единиц измерения	Значение выходных параметров					
			Гц	Частота			
			RPM	Обороты в минуту			
			A	Ток			
			%	В процентах			
			V	Напряжение			
3	Зона отображения кодов	5-сегментный светодиодный дисплей отображает данные для мониторинга и индикации параметров, таких как частота и выходная частота					
		Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение
			0		1		2
			3		4		5
			6		7		8
			9		A		B
			C		d		E
			F		H		I
			L		N		n
			o		P		r
			S		t		U
			v		.		-

№	Название	Описание		
4	Цифровой потенциометр	Резерв		
5	Кнопки		Кнопка входа/ выхода в меню параметров	Ввод или сброс из меню первого уровня и быстрое удаление параметра
			Кнопка ввода	Вход в меню Подтверждение параметра
			Кнопка «Вверх»	Увеличение значения параметра или кода функции
			Кнопка «Вниз»	Уменьшение значения параметра или кода функции
			Кнопка сдвига вправо	Перемещение вправо для выбора и отображения параметра циклически в режимах останова и запуска Выбор параметра для изменения значения
			Кнопка «Пуск»	Кнопка запуска ПЧ
			Кнопка «Стоп/ Сброс»	Кнопка для остановки ПЧ, ограничена кодом функции P07.04 Кнопка сброса неисправности
			Программируемая кнопка	Функции кнопки определяются кодом функции P07.02

5.3 Дисплей панели управления

Отображение состояния ПЧ серии STV900L: останов, работа, редактирование параметров, сигнализация неисправностей и так далее.

5.3.1 Отображение состояния параметров при останове

Когда ПЧ находится в состоянии останова, на панели управления будут отображаться различные параметры останова, которые показаны на рисунке 5-2. Выберите параметры для отображения в P07.08. Смотрите параметр P07.08 для подробного определения каждого бита.

В состоянии останова можно выбрать 14 параметров для отображения: заданная частота, напряжение шины потоянного тока, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, заданное значение PID, значение обратной связи PID, значение крутящего момента, A11, A12, позиция магнитного полюса. В P07.08 можно выбрать бит параметра для отображения и нажатием на кнопку  можно перемещать параметры слева направо, а нажатием на кнопку  (P07.04=2) можно перемещать параметры слева направо.

5.3.2 Отображение состояния параметров при работе

После получения команды «Пуск» ПЧ вступает в состояние «Работа», и на панели управления отображаются текущие параметры. Индикатор LED **РАБОТА** горит, а индикатор **ВПЕРЕД/НАЗАД** показывает направление вращения. См. Рис. 5-2.

В рабочем состоянии можно выбрать 16 параметров для отображения: заданная частота, выходная частота, напряжение шины постоянного тока, выходное напряжение, выходной крутящий момент, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, заданное значение крутящего момента, A11, A12, компенсация момента, позиция магнитного полюса, линейная скорость.

В параметре P07.06 можно выбрать бит параметра для отображения и нажатием на кнопку **▶** можно перемещать параметры слева направо, а нажатием на кнопку **Функц** (P07.04=2) можно перемещать их слева направо.

5.3.3 Отображение состояния параметров при аварии/ошибки

Если ПЧ обнаруживает сигнал неисправности, он переходит в состояние предупредительной сигнализации, а на дисплее панели управления будет отображаться код ошибки. Индикатор LED **АВАРИЯ** горит, для сброса ошибки надо нажать кнопку **ПРОГ/ОТМЕНА** на панели управления или подать сигнал через клеммы I/O или через интерфейс связи.

5.3.4 Отображение состояния кодов функций и их редактирование

В состоянии останова, запуска или аварии нажмите на кнопку **СТОП/СБРОС**, чтобы войти в режим редактирования (если установлен пароль, см. P07.00).

Состояние редактирования выводится на экран на двух классах меню и порядках: номер кода группы функций/код функции → код функционального параметра. Нажмите **ВВОД** для выведения на экран состояния функционального параметра. В этом состоянии вы можете нажать **ВВОД** для записи параметра или нажать **СТОП/СБРОС** для возврата в предыдущее состояние.

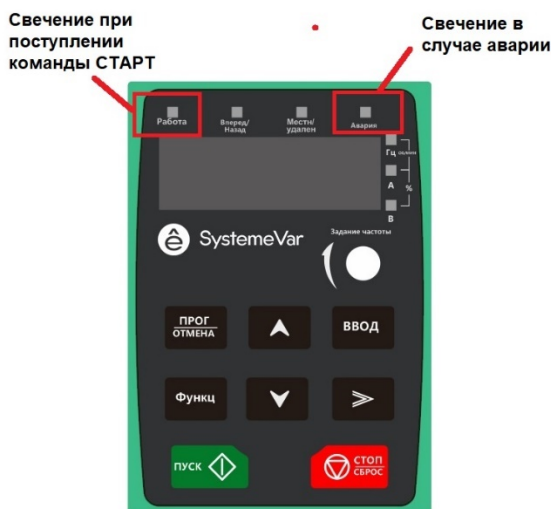


Рис. 5-2 Состояние дисплея

5.4 Работа с панелью управления

Эксплуатация ПЧ через панель управления. Смотрите описание подробной структуры кодов функции в схеме кратких кодов функций.

5.4.1 Изменение кодов функций ПЧ

В ПЧ имеются три уровня меню:

1. Номер группы кода функций (меню первого уровня)
2. Таблица кодов функций (меню второго уровня)
3. Значение кода функций (меню третьего уровня)

Нажатие на кнопки **СТОП/СБРОС** и **ВВОД** позволяет вернуться из меню третьего уровня в меню второго уровня. Различие: нажатие на кнопку **ВВОД** сохранит параметры в панели управления и затем автоматически вернет в меню второго уровня со смещением к следующему функциональному коду. В то время как непосредственное нажатие кнопки **СТОП/СБРОС** возвратит к меню второго уровня, не сохраняя параметры, и останется текущий функциональный код.

В меню третьего уровня если бит параметра не имеет мерцания, то это означает, что код функции не может быть изменен.

Возможные причины:

- 1) Этот код функции не является изменяемым параметром, например, обнаруженный фактический параметр, операция записи и так далее.
- 2) Этот код функции не изменяется в режиме «Работа», но изменяется в состоянии останова.

Пример. Установите код функции P00.01 от 0 до 1.

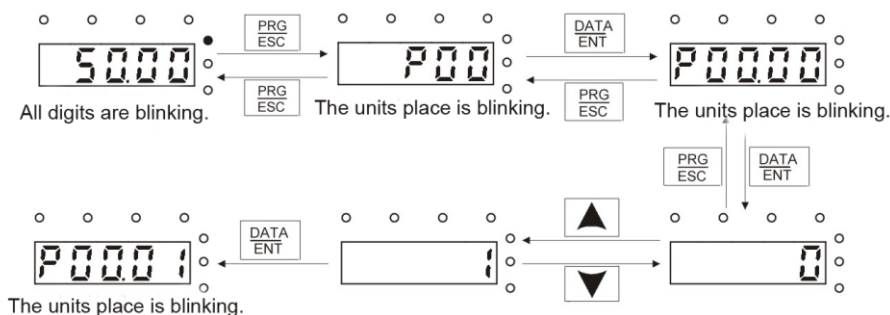


Рис. 5-3 Диаграмма изменения параметров

5.4.2 Установка пароля ПЧ

ПЧ серии STV900L обеспечивают функцию защиты пользователя паролем. Задайте параметр P07.00, чтобы установить пароль, и защита паролем вступает в силу немедленно после выхода из состояния редактирования кода функции. Нажмите на кнопку **СТОП/СБРОС** для редактирования кода функций, на дисплее будет отображаться 0.0.0.0.0. Если используется пароль, то нельзя войти в режим редактирования.

Установите в P07.00 – 0, чтобы отменить функцию защиты паролем.

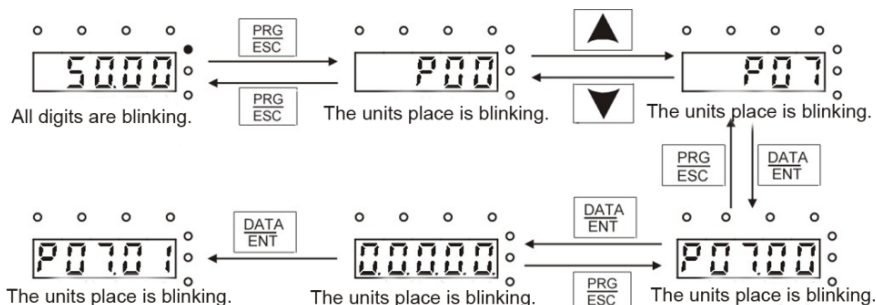


Рис. 5-4 Схема установки паралля

5.4.3 Контроль состояния ПЧ с помощью кодов функций

Для оценки состояния в ПЧ серии STV900L используется группа Р17. Пользователи могут войти в Р17, чтобы следить за состоянием ПЧ.

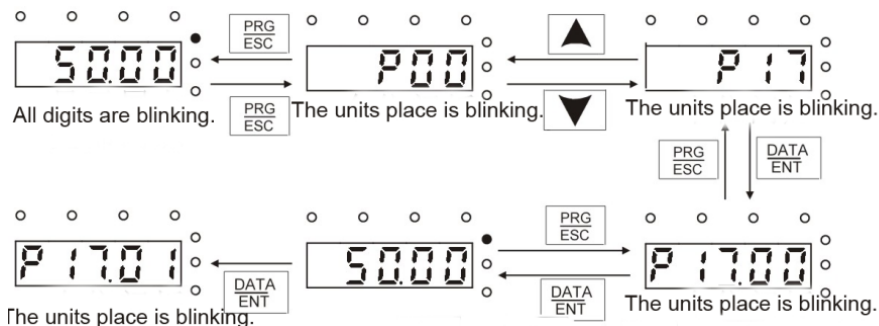


Рис. 5-5 Схема отслеживания состояния ПЧ

6 Параметры функций

6.1 Содержание главы

В этой главе приводится список и описание параметров функций.

6.2 Общие параметры функций

Функциональные параметры ПЧ серии STV900L разделены на 30 групп (P00 – P29) согласно функциям, P18 – P19 и P22 – P28 зарезервированы. Каждая функциональная группа содержит определенные функциональные коды, применяемые в меню трех уровней. Например, «P08.08» означает восьмой код функции в группе функций P8. Группа P29 закрыта для доступа пользователей. Для удобства настройки кодов функций номер функциональной группы соответствует меню первого уровня, функциональный код соответствует меню второго уровня, и значение кода соответствует меню третьего уровня.

1. Ниже приводится инструкция списков функций:

Первый столбец «Код функции»: коды функций параметров группы и параметров.

Второй столбец «Название»: полное имя параметров функции.

Третий столбец «Описание»: подробное описание функциональных параметров.

Четвертый столбец “Значение по умолчанию”: исходные значения функциональных параметров.

Пятый столбец “Изменение”: возможность изменения параметров и условия их изменения. Расшифровка символов представлена ниже:

“○”: означает, что значение параметра может быть изменено в состоянии «останов» и «работа»;

“⊙”: означает, что значение параметра не может быть изменено в состоянии «работа»;

“●”: означает, что значение параметра – реальное значение, которое не может быть изменено (ПЧ имеет автоматический контроль изменения параметров, чтобы помочь пользователям избежать изменений).

2. “Основание параметра” является десятичным (DEC), если параметр выражается шестнадцатеричным, то параметры отделены друг от друга при редактировании. Диапазон установки определенных битов – 0–F (шестнадцатеричный).

3. «Значение по умолчанию» означает, что параметр функции будет восстанавливать значение по умолчанию при восстановлении параметров по умолчанию.

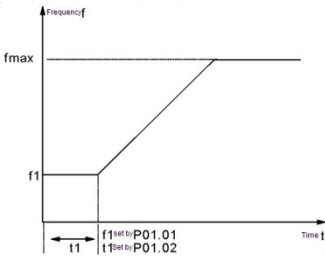
4. Пароль для лучшей защиты параметра ПЧ. После установки пароля (P07.00, любая цифра от нуля) система вступит в состояние проверки пароля. Во-первых, после ввода кода пользователя нажав на кнопку **СТОП/СБРОС** входим в функцию редактирования кода, и затем будет отображаться «0.0.0.0.0.». Если пользователь не ввел правильный пароль, то не сможет войти в режим редактирования. Если защита паролем разблокирована, пользователь может свободно изменять пароль, и ПЧ будет работать согласно последним параметрам. Когда P07.00 установлен в 0, пароль может быть отменен. Если P07.00 не равен 0, то параметры защищены паролем. При изменении параметров протокола связи, функции пароля такие же, как описано выше.

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P00 Основные функции				
P0.00	Режим управления скоростью	0: Режим управления бездатчиковое векторное 0 1: Режим управления бездатчиковое векторное 1 2: V/F управление 3: Векторное управление в замкнутом контуре	2	⊙
P0.01	Выбор команды «Пуск»	0: Команда «Пуск» с панели управления (МЕСТН/УДАЛЕН не горит) 1: Команда «Пуск» от клемм I/O (МЕСТН/УДАЛЕН мигает) 2: Команда «Пуск» через коммуникационный протокол (МЕСТН/УДАЛЕН горит)	1	⊙
P0.02	Номинальная скорость лифта	0.100–4.000 м/с	1.500 м/с	⊙
P0.03	Выбор команды скорости	0: Панель управления 1: A11 2: A12 3: Многоступенчатая скорость 4: Протокол связи 5: A11 отслеживание при запуске	3	⊙
P0.04	Макс. выходная частота	10.00–600.00 Гц	50.00 Гц	⊙
P0.05	Задание скорости с панели управления	0–P0.02 (ном. скорость лифта)	1.500 м/с	○
P0.06	Направление пуска	0: Направление по умолчанию 1: Обратное (реверс) направление 2: Запрет запуска в обратном направлении	0	⊙
P0.07	Режим ШИМ	0: Фиксированная ШИМ (см. P0.08) 1: Автоматическая регулировка	0	⊙

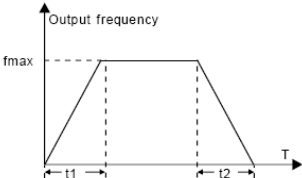
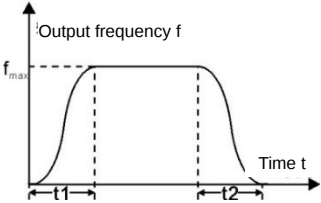
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение																
P0.08	Настройка несущей частоты (ШИМ)	<table><tr><td>Carrier frequency</td><td>Electromagnetic noise</td><td>Noise and leakage</td><td>Heat eliminating</td></tr><tr><td>1kHz</td><td>↑ High</td><td>↑ Low</td><td>↑ Low</td></tr><tr><td>10kHz</td><td rowspan="2">↕</td><td rowspan="2">↕</td><td rowspan="2">↕</td></tr><tr><td>15kHz</td><td>↓ Low</td><td>↓ High</td><td>↓ High</td></tr></table>	Carrier frequency	Electromagnetic noise	Noise and leakage	Heat eliminating	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz	↕	↕	↕	15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High		©
		Carrier frequency	Electromagnetic noise	Noise and leakage	Heat eliminating															
		1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low															
		10kHz	↕	↕	↕															
		15kHz				↓ Low	↓ High	↓ High												
		Сопоставление моделей и ШИМ																		
		<table><tr><td>Модель</td><td>ШИМ по умолчанию</td></tr><tr><td rowspan="3">380 В</td><td>1.5–11 кВт 8 кГц</td></tr><tr><td>15–55 кВт 4 кГц</td></tr><tr><td>>75 кВт 2 кГц</td></tr><tr><td rowspan="2">660 В</td><td>22–55 кВт 4 кГц</td></tr><tr><td>>75 кВт 2 кГц</td></tr></table>		Модель	ШИМ по умолчанию	380 В	1.5–11 кВт 8 кГц	15–55 кВт 4 кГц	>75 кВт 2 кГц	660 В	22–55 кВт 4 кГц	>75 кВт 2 кГц								
		Модель	ШИМ по умолчанию																	
		380 В	1.5–11 кВт 8 кГц																	
			15–55 кВт 4 кГц																	
>75 кВт 2 кГц																				
660 В	22–55 кВт 4 кГц																			
	>75 кВт 2 кГц																			
Преимущество высокой частоты ШИМ: идеальный выходной ток, мало гармоник и низкий шум двигателя																				
Недостаток высокой частоты ШИМ: увеличение коммутационных потерь, увеличение температуры ПЧ и влияние на производительность ПЧ																				
Изготовитель устанавливает необходимую частоту ШИМ, при изготовлении на заводе.																				
Пользователям не нужно изменять этот параметр.																				

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		Когда используется частота, превышающая частоту ШИМ по умолчанию, ПЧ необходимо корректировать на 20% для каждого дополнительного 1 кГц частоты ШИМ Диапазон уставки: 1,0–15,0 кГц		
P0.09	Автонастройка параметров двигателя	0: Не выполняется 1: Автонастройка параметров вращения асинхронного двигателя без нагрузки 2: Автонастройка статических параметров асинхронного электродвигателя 3: Автонастройка параметров вращения синхронного двигателя без нагрузки 4: Автонастройка статических параметров синхронного электродвигателя 5: Автонастройка параметров вращения синхронного двигателя с нагрузкой	0	⊙
P0.10	Функция восстановления параметров	0: Выключено 1: Восстановление значения по умолчанию 2: Стирание истории ошибок	0	⊙
P0.11	Выбор функции AVR	0: Отключено 1: Включено	1	⊙
P0.12	Резерв	0-65535	0	○
P0.13	Резерв	0-65535	0	○

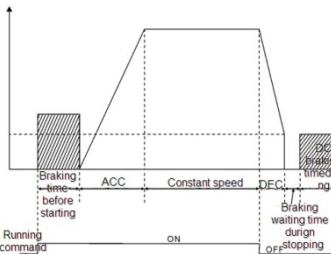
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P01 Управление «Пуск/Стоп»				
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск со стартовой частоты P01.01 1: Пуск после торможения постоянным током: запустите двигатель от стартовой частоты после торможения постоянным током (параметры P01.04 и P01.05) Этот режим хорошо подходит для двигателей с малоинерционной нагрузкой, которые могут изменить направление вращения при пуске	0	⊙
P01.01	Стартовая частота при пуске	Стартовая частота при пуске означает частоту, на которой будет запущен ПЧ. Подробную информацию смотрите в параметре P01.03 Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	⊙
P01.02	АСС время при пуске	0.000–0.100 с	0.010 с	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P01.03	Время задержки стартовой частоты	 Установить надлежащую стартовую частоту ПЧ, для увеличения крутящего момента во время запуска. Во время сохранения исходной частоты выходная частота ПЧ является стартовой частотой. И затем ПЧ будет выходить со стартовой частоты на заданную частоту. Если задать частоту ниже стартовой частоты, то ПЧ будет остановлен и перейдет в дежурное состояние. Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты Диапазон уставки: 0.0–50.0 с	0.0 с	©

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P01.04	Ток торможения перед пуском	ПЧ будет осуществлять торможение постоянным током перед пуском двигателя, а потом будет ускоряться после времени торможения постоянным током.	0.0%	©
P01.05	Время торможения перед пуском	Если время торможения постоянным током имеет значение 0, то торможение постоянным током недопустимо. Чем сильнее ток торможения, тем больше сила торможения. Ток торможения перед пуском означает процент номинального постоянного тока ПЧ. Диапазон уставки P01.04: 0.0–100.0% Диапазон уставки P01.05: 0.0–30.0 с	0.0 с	©

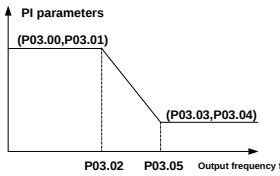
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P01.06	Выбор кривых разгона/торможения ACC/DEC	Изменение режима частоты во время пуска и работы 0: Линейная Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно  1: S-кривая: Выходная частота увеличивается или уменьшается на S-образной кривой S-образная кривая подходит в случаях, когда необходим мягкий запуск или останов, например, лифты, подъемники и конвейеры 	0	©

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P01.07	Выбор режима останова	0: Останов с замедлением: после активации команды останова ПЧ уменьшает выходную частоту в соответствии с установленным временем разгона/торможения. Когда частота уменьшается до P01.15, ПЧ останавливается 1: Останов с выбегом: после активации команды останова ПЧ немедленно отключает напряжение на выходе и двигатель останавливается в результате свободного инерционного вращения	0	○
P01.08	Стартовая частота при торможении постоянным током	Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установленной параметром P01.08	0.00 Гц	○
P01.09	Время размагничивания	P01.09: Время ожидания до торможения постоянным током	0.00 с	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P01.10	Ток при торможении постоянным током	До начала торможения постоянным током ПЧ блокирует выход. После отсчета времени ожидания торможение постоянным током будет	0.0%	○
P01.11	Время торможения постоянным током	запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные торможением постоянным током на высокой скорости. Ток при торможении постоянным током: увеличение параметра приводит к увеличению тормозного эффекта  Диапазон уставки P01.08: 0.00–P00.03 (макс. частота) Диапазон уставки P01.09: 0.0–50.0 с	0.0 с	○

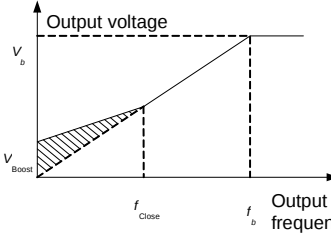
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		Диапазон уставки P01.10: 0.0–150.0% Диапазон уставки P01.11: 0.0–50.0 с P01.11=0 - торможение постоянным током отключено		
P01.12	Частота начала останова	0.00–10.00 Гц В процессе замедления рампа торможения начинается после достижения частоты P01.12	1.00 Гц	
P01.13	Время задержки пуска	Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ, установленное в P01.13 Диапазон уставки: 0.00–60.00 с	0.2 с	
P01.14	Резерв			
P01.15	Резерв			
Группа P02 Двигатель 1				
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	©
P02.01	Ном. мощность двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	Зависит от модели	©
P02.02	Ном. частота двигателя 1	0.01 Гц–P00.04 (макс. частота)	50.00 Гц	©

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P02.03	Ном. скорость вращения двигателя 1	1–36000 об/мин	Зависит от модели	⊙
P02.04	Ном. напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели	⊙
P02.05	Ном. ток двигателя 1	0.8–6000.0 А	Зависит от модели	⊙
P02.06	Сопротивление статора двигателя 1	0.001–65.535 Ом	Зависит от модели	⊙
P02.07	Сопротивление ротора двигателя 1	0.001–65.535 Ом	Зависит от модели	⊙
P02.08	Индуктивность двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	Зависит от модели	⊙
P02.09	Взаимная индуктивность двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	Зависит от модели	⊙
P02.10	Ток холостого хода двигателя 1	0.1–6553.5 А	Зависит от модели	⊙
P02.11	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	Зависит от модели	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P02.12	Индуктивность квадратурных осей синхрон. двигателя 1	0.01–655.35 мГн	Зависит от модели	☉
P02.13	Постоянная ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300	☉
P02.14	Диаметр шкива	100–2000 мм	500 мм	☉
P02.15	Коэфф. DEC	0.01–10.00	1.00	☉
P02.16	Резерв	0–65535	1000	○
P02.17	Резерв			
Группа P03 Векторное управление				
P03.00	Скорость в замкнутом контуре Пропорционал. усиление 1	P03.00 – P03.05 применяются только в векторном режиме управления. Нижняя частота переключения 1 (P03.02), скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами P03.00 и P03.01. Верхняя частота переключения 2 (P03.05), скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами P03.03 и P03.04. Достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже: 	16.0	○
P03.01	Скорость в замкнутом контуре Время интегрирован. 1		0.200 с	○
P03.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P03.03	Скорость в замкнутом контуре Пропорционал. усиление 2	Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение	10.0	○
P03.04	Скорость в замкнутом контуре Время интегрирован. 2	пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре. Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и проскакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости. У PI есть тесная связь с инерцией системы. Корректируйте PI согласно различным нагрузкам, чтобы удовлетворить различным требованиям. Диапазон уставки: P03.00: 0–200.0 Диапазон уставки P03.01: 0.001–10.000 с Диапазон уставки P03.02: 0.00 Гц–P03.05 Диапазон уставки P03.03: 0–200.0 Диапазон уставки P03.04: 0.001–10.000 с Диапазон уставки P03.05: P03.02–P00.03 (макс. частота)	0.200 с	○
P03.05	Верхняя частота переключения		10.00 Гц	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P03.06	Выходной фильтр скорости в замкнутом контуре	0–8 (соответствует 0–2 ⁸ /10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении	Используется для настройки частоты скольжения и повышения точности контроля скорости системы. Настройка параметра позволяет контролировать скорость с установившейся ошибкой.	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении торможением	Диапазон уставки: 50–200% Примечания. 1. Эти два параметра настраивают PI в токовом контуре, который влияет на скорость и контроль точности. Как правило, пользователям не	100%	○
P03.09	Коэффициент P в токовом контуре	требуется изменять значение по умолчанию.	1000	○
P03.10	Коэффициент I в токовом контуре	2. Применяются только к режиму векторного управления без PG (P00.00=0). Диапазон уставки: 0–20000.	1000	○
P03.11	Крутящий момент верхний предел	0.0–200.0% (ном. ток двигателя)	180.0%	○

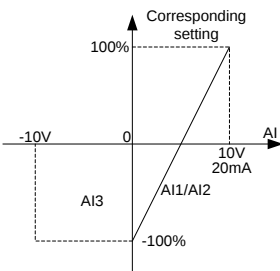
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P03.12	Верхний предел крут. момента при аварийной работе	0.0–200.0% (ном. ток двигателя)	150.0%	
P03.13	Резерв			
P03.14	Резерв			
Группа P04 Управление U/F				
P04.00	Форсировка крутящего момента	Подъем крутящего момента по отношению к выходному напряжению.	0.0%	○
P04.01	Завершение увеличения крутящего момента	P04.00 – максимальное выходное напряжение V_b. P04.01 определяет процент выходной частоты при крутящем моменте для F_b.  Диапазон уставки P04. 00: 0.0%: (по умолчанию) 0.1%–10.0% Диапазон уставки P04.01: 0.0%– 50.0%	20.0%	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P04.02	Двигатель1 компенсация скольжения U/F	Этот код функции используется для компенсации изменения скорости вращения, вызванные нагрузкой при U/F управлении для улучшения работы двигателя. Такое изменение называется скольжением. Номинальное скольжение двигателя Δf рассчитывается по формуле: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ f_b – номинальная частота двигателя, см. P02.02 n – номинальная скорость вращения двигателя см. P02.03 p – число пар полюсов двигателя Значение P04.02=100,0% соответствует компенсации скольжения, равного Δf. Диапазон уставки: 0.0–200.0%	100.0%	○
P04.03	Низкочастотная вибрация	0–100	10	○
P04.04	Высокочастотная вибрация	0–100	10	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P04.05	Порог контроля вибрации	В режиме управления U/f вибрационные колебания могут возникнуть в двигателе на некоторых частотах, особенно в двигателе большой мощности. Он работает нестабильно, или может произойти отключение ПЧ по сверхтоку. Эти явления могут быть отменены путем корректировки этих параметров Диапазон уставки P04.03:0–100 Диапазон уставки P04.04:0–100 Диапазон уставки P04.05: 0.00 Гц–P00.04 (макс. частота)	30.00 Гц	○
P04.06	Выбор режима экономии энергии	0: Отключено 1: Автоматический режим энергосбережения (резерв)	0	◎
P04.07	Резерв			○
P04.08	Резерв			○
Группа P05 Входные клеммы				
P05.00	Тип входа HDI	0: HDI – высокочастотный импульсный вход См. P05.27–P05.31 1: HDI – дискретный вход См. P05.12	0	◎
P05.01	Функция S1	0: Нет функции 1: Старт вперед (FWD)	1	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P05.02	Функция S2	2: Старт назад (REV) 3: Ревизия (EXM)	2	⊙
P05.03	Функция S3	4: Эвакуация (EMER) 5: Торможение выбегом (FSTP) 6: Сброс ошибки (RET)	8	⊙
P05.04	Функция S4	7: Внешняя ошибка (EF) 8: Заданная скорость 1 (MS1)	9	⊙
P05.05	Функция S5	9: Заданная скорость 2 (MS2) 10: Заданная скорость 3 (MS3)	3	⊙
P05.06	Функция S6	11: Форсировка торможения вверх 1 (UFS1)	4	⊙
P05.07	Функция S7	12: Форсировка торможения вверх 2 (UFS2)	0	⊙
P05.08	Функция S8	13: Форсировка торможения вверх 3 (UFS3)	0	⊙
P05.09	Функция S9	14: Форсировка торможения вниз 1 (DFS1)		⊙
P05.10	Функция S10	15: Форсировка торможения вниз 2 (DFS2)		⊙
P05.11	Функция S11	16: Форсировка торможения вниз 3 (DFS3)		⊙
P05.12	Функция HDI	17: Обратная связь контактора (TB) 18: Обратная связь тормоза (FB) 19: Разрешение (ENA) 20: Форсированный останов по рампе 21: Режим эвакуации 22: Перегрев двигателя 23: Сетевой контактор отключен (Индия) 24: Контактор UPS отключен (Индия) 25: Базовая блокировка 26–40: Резерв	0	⊙
P05.13	Выбор полярности входных клемм	Код функции используется для задания полярности входных клемм	0x000	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение																														
		Набор бит 0, клемма входа – анод Набор бит в 1, клемма ввода – катод <table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>BIT11</td><td>BIT10</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>HDI</td><td>S11</td></tr> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr> <tr> <td>S10</td><td>S9</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr> <tr> <td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr> </table> Диапазон уставки: 0x000–0x7FF				BIT11	BIT10				HDI	S11	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	S10	S9	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1		
			BIT11	BIT10																														
			HDI	S11																														
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																														
S10	S9	S8	S7	S6																														
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																														
S5	S4	S3	S2	S1																														
P05.14	Время фильтрации переключателя	Время фильтрации для входных клемм S1–S11 и HDI. При сильных помехах надо время увеличиваетс во избежание несрабатывания. Диапазон уставки: 0.000–1.000 с	0.010 с	○																														
P05.15	Резерв	Резерв	0	⊙																														
P05.16	Обнаружение включения питания на клеммах	0: Отключено 1: Включено	0	⊙																														
P05.17	Нижний предел AI1	Определяет отношение между аналоговым входным напряжением и его соответствующим значением. Если аналоговый вход напряжения за пределами установленного	0.00 В	○																														
P05.18	Параметр установки нижнего предела AI1		0.0 %	○																														

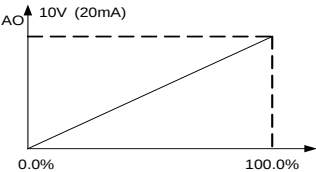
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P05.19	Верхний предел AI1	минимального или максимального значения входа, ПЧ будет	10.00 В	○
P05.20	Соответств. параметр установки верхнего предела AI1	рассчитывать на минимальную или максимальную уставку. Когда аналоговый вход является токовым, то 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В В различных случаях отличается	100.0%	○
P05.21	Время фильтрации AI1	соответствующее номинальное значение 100,0%	0.030 с	○
P05.22	Нижний предел AI2		0.00 В	○
P05.23	Соответств. параметр установки нижнего предела AI2	Время фильтрации входа: этот параметр используется для настройки чувствительности аналогового входа.	0.0%	○
P05.24	Верхний предел AI2	Примечание. Аналоговые входы AI1 и AI2 могут поддерживать 0–10 В или 0–20 мА, когда AI1 и AI2	10.00 В	○
P05.25	Соответств. параметр установки верхнего предела AI2	выбирают вход 0–20 мА, соответствующим значением напряжения для 20 мА является 5 В. AI3 может поддеж. вход - 10 – +10 В.	100.0%	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P05.26	Время фильтрации AI2	Диапазон уставки P05.17: 0.00В–P05.19 Диапазон уставки P05.18: -300.0%–300.0 Диапазон уставки P05.19: P05.17–10.00 В Диапазон уставки P05.20: -300.0%–300.0% Диапазон уставки P05.21: 0.000–10.000 с Диапазон уставки P05.22: 0.00В–P05.24 Диапазон уставки P05.23: -300.0%–300.0% Диапазон уставки P05.24: P05.22–10.00 В Диапазон уставки P05.25: -300.0%– 300.0% Диапазон уставки P05.26: 0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.27	Нижний предел частоты HDI	0.000 кГц – P05.29	0.000 кГц	○
P05.28	Соответств. параметр установки низкой частоты HDI	-300.0–300.0%	0.0%	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P05.29	Верхний предел частоты HDI	P05.27 –50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.30	Соответств. параметр установки высокой частоты HDI	-300.0%-300.0%	100.0%	○
P05.31	Время фильтрации входной частоты HDI	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.32	Резерв			
P05.33	Резерв			
Группа P06 Выходные клеммы				
P06.00	Выход HDO	Выбор функции для высокочастотных импульсных выходных клемм 0: Высокочастотный импульсный выход с открытым коллектором Макс. частота импульса 50.0 кГц См. P06.16–P06.20 1: Высокочастотный импульсный выход с открытым коллектором См. P06.03	0	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P06.01	Выход Y1	0: Нет функции	0	○
P06.02	Выход Y2	1: Лифт в работе	0	○
P06.03	Выход HDO	2: Подъем вверх	0	○
P06.04	Выход RO1	3: Спуск вниз	0	○
P06.05	Выход RO2	4: Ошибка	1	○
P06.06	Выход RO3	5: Работа на нулевой скорости	5	○
P06.07	Выход RO4	6: Готовность		
		7: <u>Управление тормозом</u>		
		8: <u>Управление контактором</u>		
		9: Частота достигнута		
		10: Порог частоты достигнут (FDT)		
		11: Инверсия: Порог частоты достигнут (FDT)		
		12: Резерв		
		13: Обнаружено направление минимальной нагрузки		
		14: Спуск по направлению минимальной нагрузки		
		15: Подъем по направлению минимальной нагрузки		
		16: Работа 1 (исключая работу под током)		
		17: STO активна		
		18: SPI авария		
		19: Управление UPS (Индия)		
		20: Резерв		

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение																
P06.08	Выбор полярности выходных клемм	P06.08 используется для инвертирования значения функции, назначенной на выходную клемму (терминал). Когда текущий бит равен 0, значение функции не инвертируется. Когда текущий бит равен 1, значение функции инвертируется. Пример. P06.04=4 и при BIT3 P06.08=1: катушка реле под напряжением при исправном ПЧ. <table><tr><td></td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td></tr><tr><td></td><td>RO4</td><td>RO3</td><td>RO2</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y2</td><td>Y1</td></tr></table> Диапазон уставки: 0x0–0x7F		BIT6	BIT5	BIT4		RO4	RO3	RO2	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO1	HDO	Y2	Y1	00	○
	BIT6	BIT5	BIT4																	
	RO4	RO3	RO2																	
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																	
RO1	HDO	Y2	Y1																	
P06.09	Выход АО1	0: Скорость движения 1: Заданная скорость 2: Скорость вращения	0	○																
P06.10	Высоко-скоростной импульсный выход HDO	3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 5: Выходная мощность 6: Крутящий момент 7: AI1 входное значение 8: AI2 входное значение 9–14: Резерв	0	○																

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P06.11	Нижний предел АО1	Вышеуказанные коды функций определяют относительную взаимосвязь между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает диапазон значений, выходное значение будет ограничено минимальным или максимальным значениями. Когда аналоговый выход работает в токовом режиме, 1 мА равен 0.5 В 	0.0%	○
P06.12	Соответств. параметр установки нижнего предела АО1		0.00 В	○
P06.13	Верхний предел АО1		100.0%	○
P06.14	Соответств. параметр установки верхнего предела АО1		10.00 В	○
P06.15	Время фильтрации АО1		0.000 с	○
P06.16	Нижний предел выхода НДО	Диапазон уставки P06.11: 300.0%–P06.13 Диапазон уставки P06.12: 0.00–10.00 В	0.00%	○
P06.17	Соответств. параметр установки нижнего предела выхода НДО	Диапазон уставки P06.13: P06.11–300.0% Диапазон уставки P06.14: 0.00–10.00В Диапазон уставки P06.15: 0.000–10.000 с	0.0 кГц	○
P06.18	Верхний предел выхода НДО	Диапазон уставки P06.16: 100.0%	100.0%	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P06.19	Соответств. параметр установки верхнего предела выхода HDO	300.0%–P06.18 Диапазон уставки P06.17: 0.00–50.00 кГц Диапазон уставки P06.18: P06.16–300.0% Диапазон уставки P06.19:	50.00 кГц	○
P06.20	Время фильтрации выхода HDO	0.00–50.00 кГц Диапазон уставки P06.20: 0.000–10.000 с	0.000 с	
P06.21	Резерв			
P06.22	Резерв			
Группа P07 HMI				
P07.00	Пароль пользователя	0–65535	0	○
P07.01	Копирование параметров	Определяет порядок параметров копирования. 0: Нет копирования 1: Загрузка локальных параметров функций в панель управления 2: Загрузка параметров (включая параметры двигателя) на локальный адрес 3: Загрузка параметров (за исключением параметров двигателя P02) на локальный адрес	0	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		4: Загрузка параметров (включая только параметры двигателя P02) на локальный адрес Примечание. После завершения 1–4 операций, параметр вернется к 0 автоматически; функция выгрузки и загрузки исключает заводские параметры в P29.		
P07.02	Резерв			
P07.03	Панель управления	0: Внешний пульт управления 1: Панель управления 2: Внешний пульт управления и панель управления	2	○
P07.04	Выбор функции кнопки ФУНКЦ	0: Нет функций 1: Резерв 2: Смена отображения состояния посредством кнопки 3: Переключение между вращением «Вперед\назад» 4: Очистить параметры «Вверх/вниз» 5: Останов на выбеге 6: Резерв 7: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (с заводскими уставками)	7	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.05	Выбор функции кнопки СТОП/СБРОС	0: Только панель управления 1: Панель управления и управление через клеммы 2: Панель управления и дистанционное управление 3: Все режимы управления	0	○
P07.06	Выбор 1 Параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF Bit0: Рабочая скорость Bit1: Заданная скорость Bit2: Напряжение на шине пост. тока Bit3: Выходное напряжение (В горит) Bit4: Выходной ток (А горит) BIT5: Заданная частота (Гц мигает) BIT6: Выходная частота (Гц горит) BIT7: Скорость вращения BIT8: Выходная мощность (% горит) BIT9: Выходной крутящий момент (% горит) BIT10: Состояние входных клемм BIT11: Состояние выход. клемм BIT12: AI1 (%горит) BIT13: AI2 (%горит) BIT14: Позиция магнитного полюса BIT15: Линейная скорость	0x07F	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.07	Выбор 2 Параметры, отображаемые в рабочем состоянии	Резерв	0x0000	○
P07.08	Выбор параметров в режиме останова	0x0000–0xFFFF BIT0: Заданная скорость BIT1: Заданная частота BIT2: Напряжение на шине пост. тока BIT3: Состояние входных клемм BIT4: Состояние выходных клемм BIT5: AI1 BIT6: AI2 BIT7: Позиция магнитного полюса BIT8–BIT15: Резерв	0x007F	○
P7.09	Коэффициент отображения скорости	0.0–300.0%	100.0%	○
P07.10	Температура выпрямит. моста и модуля IGBT	0–100.0°C		●
P07.11	Температура ПЧ	0–100.0°C		●
P07.12	Версия ПО	1.00–655.35		●
P07.13	Время работы (час)	0–65535 час		●
P07.14	Время работы (мин)	0–60 мин		●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.15	MSB счетчик наработки	0–65535 (P07.15*10000 + P07.16)		●
P07.16	LSB счетчик наработки	0–10000		●
P07.17	MSB расход энергии ПЧ	0–65535° (*1000)		●
P07.18	LSB расход энергии ПЧ	0.0–999.9°		●
P07.19	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт		●
P07.20	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В		●
P07.21	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А		●
P07.22	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Заводской код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Заводской код 5	0x0000–0xFFFF		●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.27	Заводской код 6	0x0000–0xFFFF		•
P07.28	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки 1: IGBT U – защита фазы (OUt1) 2: IGBT B – защита фазы (OUt2) 3: IGBT W – защита фазы (OUt3) 4: OC1 5: OC2 6: OC3 7: OB1		•
P07.29	Тип предыдущей ошибки	8: OB2 9: OB3 10: UB 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Обрыв входных фаз (SPI) 14: Обрыв выходных фаз (SPO) 15: Перегрев модуля		•
P07.30	Тип предыдущей ошибки 2	выпрямителя (OH1) 16: Перегрев и неисправность модуля ПЧ (OH2)		•
P07.31	Тип предыдущей ошибки 3	17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка протокола RS-485 (CE) 19: Неисправность датчика тока (ItE) 20: Ошибка при автонастройке		•
P07.32	Тип предыдущей ошибки 4	двигателя (tE) 21: Ошибка EEPROM (EEP)		•

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.33	Тип предыдущей ошибки 5	22: Ошибка обратной связи PID (PIDE)		●
P07.34	Тип предыдущей ошибки 6	23: Неисправен тормозной модуль (bCE)		
P07.35	Тип предыдущей ошибки 7	24: Время работы достигнуто (END)		
P07.36	Тип предыдущей ошибки 8	25: Электрическая перегрузка (OL3)		
P07.37	Тип предыдущей ошибки 9	26: Ошибка связи с панелью управления (PCE)		
		27: Ошибка при передаче параметров (UPE)		
		28: Ошибка при загрузке параметра (DNE)		
		29: Ошибка протокола PROFIBUS (E-DP)		
		30: Ошибка протокола Ethernet (E-NET)		
		31: Ошибка протокола CANopen (E-CAN)		
		32: Короткое замыкание на землю 1(ETH1)		
		33: Короткое замыкание на землю 2(ETH2)		
		34: Ошибка отклонение скорости (dEu)		
		35: Неправильная регулировка (STu)		
		36: Пониженное напряжение (LL)		
		37: Неисправность энкодера (ENC1O)		

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		38: Неисправность энкодера при реверсе (ENC1D) 39: Неисправность энкодера (импульс Z) (ENC1Z) 40: Неисправность энкодера (U Отключение) (ENC1U) 41–42: Резерв 43: Превышение температуры двигателя (OT) 44: Резерв 45: Ошибка при торможении 46: Ошибка контактора (CONE) 47: Нет сигнала CD (nPoS) 48: Ошибка карты STO (SAFE) 49: Нет сигнала включения (U-EN)		
P07.38	Текущая ошибка при стартовой частоте		0.00 Гц	●
P07.39	Линейное изменение частоты при текущей неисправности		0.00 Гц	●
P07.40	Выходное напряжение при текущей ошибке		0 В	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.41	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 A	●
P07.42	Напряжение на шине постоянного тока при текущей ошибке		0.0 В	●
P07.43	Максимальная температура при текущей ошибке		0.0°C	●
P07.44	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0	●
P07.45	Состояние выходных клемм при текущей ошибке		0	●
P07.46	Рабочая частота при предыдущей ошибке		0.00 Гц	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.47	Опорная частота ramпы в предыдущей ошибке		0.00 Гц	●
P07.48	Выходное напряжение при предыдущей ошибке		0 В	●
P07.49	Выходной ток при предыдущей ошибке		0.0 А	●
P07.50	Напряжение на шине постоянного тока при предыдущей ошибке		0.0 В	●
P07.51	Максимальная температура при предыдущей ошибке		0.0°C	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.52	Состояние входных клемм при предыдущей ошибке		0	●
P07.53	Состояние выходных клемм при предыдущей ошибке		0	●
P07.54	Рабочая частота при предыдущей ошибке 2		0.00 Гц	●
P07.55	Опорная частота ramпы при предыдущей ошибке 2		0.00 Гц	●
P07.56	Выходное напряжение при предыдущей ошибке 2		0В	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.57	Выходной ток при предыдущей ошибке 2		0.0A	●
P07.58	Напряжение на шине постоянного тока при предыдущей ошибке 2		0.0B	●
P07.59	Максимальная температура при предыдущей ошибке 2		0.0°C	●
P07.60	Состояние входных клемм при предыдущей ошибке 2		0	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P07.61	Состояние выходных клемм при предыдущей ошибке 2		0	●
P07.62	Резерв			
P07.63	Резерв			
Группа P08 Расширенные функции				
P08.00	Аналоговый вход для взвешивания	0: Нет 1: AI1	0	◎
P08.01	Крутящий момент предварител. смещение	0.0–100.0%	45.0%	○
P08.02	Усиление со стороны привода	0.000–7.000	2.000	○
P08.03	Усиление на стороне торможения	0.000–7.000	2.000	○
P08.04	Задержка закрытия тормоза	0.00–5.00 с	0.10 с	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P08.05	Задержка отключения тормоза	0.00–5.00 с	0.30 с	⊙
P08.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	0.0–5.0 с	2.0 с	⊙
P08.07	Действие при неисправности тормоза	0: Запись в журнал ошибок и останов 1: Останов без записи в журнал ошибок	0	⊙
P8.08	Время обнаружения обратной связи контактора	0.00–5.00 с	2.0 с	⊙
P8.09	Действие при неисправности контактора	0: Запись в журнал ошибок и останов 1: Останов без без записи в журнал ошибок	0	⊙
P08.10	Пороговое напряжение торможения	320.0–750.0 В	700.0 В	○
P08.11	Неисправность счетчика автоматич. сброса	0–3 (ФО и ОС не допускают автоматического сброса неисправности)	0	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P08.12	Действия реле неисправности при автоматич. сбросе неисправности	0x00–0x11 LED единицы: 0: Действие во время пониженного напряжения 1: Никаких действий во время пониженного напряжения LED десятки: 0: Действие во время автосброса неисправности 1: Никаких действий во время автосброса неисправности	0x00	○
P08.13	Интервал автосброса неисправности	5.0–100.0 с	10.0 с	○
P08.14	Частота торможения во время останова	0.00–5.00 Гц	0.00 Гц	○
P08.15	Задержка останова ПЧ	0.00–5.00 с	0.00 с	◎
P08.16	Текущее время вывода во время останова	0.00–5.00 с	0.20 с	◎
P08.17	Модуляция	0: 2PH Модуляция 1: 3PH Модуляция	1	◎
P08.18	Действия перемодуляции	0: Недопустимо 1: Допустимо	1	◎
P08.19	Обнаружение уровня FDT1	0.00–P00.04 (макс. частота)	0.20 Гц	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P08.20	Обнаружение значения задержки FDT1	0.0–100.0% (FDT1 электрический уровень)	0.0%	○
P08.21	Амплитуда обнаружения достижения частоты	0.00–P00.04 (макс. частота)	0.00 Гц	○
P08.22	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Нормальный режим 1: Вентилятор продолжает работать после включения питания	0	○
P08.23	Включить поиск направления легкой нагрузки	0: Отключено 1: Включить автоматический запуск 2: Включить функцию поиска направления	0	◎
P08.24	Время обнаружения направления легкой нагрузки	0.000–5.000 с	2.000 с	◎
P08.25	Разрешение управления коротких этажей	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P08.26	Скорость короткие этажи	0.0–90.0% (P0.02)	40.0%	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P08.27	Время работы на коротких этажах	0.00–20.00 с	2.00	⊙
P08.28	Задержка отключения контактора	0.00–10.00 с	2.00 с	⊙
P08.29	Разрешение КЕВ последовательности	0: Отключено 1: Включено	0	○
P08.30	Частота отпускания тормоза в разомкнутой системе для асинхронного двигателя	0.00–5.00 Гц	0.00 Гц	○
Группа P09 Заданные скорости				
P09.00	Многоступенч. скорость 0	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.01	Многоступенч. скорость 1	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.02	Многоступенч. скорость 2	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.03	Многоступенч. скорость 3	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P09.04	Многоступенч. скорость 4	0.000–P0.02	0.000м/с	⊙
P09.05	Многоступенч. скорость 5	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.06	Многоступенч. скорость 6	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.07	Многоступенч. скорость 7	0.000–P0.02	0.000 м/с	⊙
P09.08	Приоритет многоступенч. скорости	0: CHINESE TYPE 1: ISTANBUL TYPE 2: KONYA TYPE 3: ADANA TYPE	0	⊙
P09.09	S-кривая Продолжительность начального сегмента ACC	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.10	S-кривая Продолжительность конечного сегмента ACC	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.11	Время ACC	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.12	S-кривая Продолжительность начал. сегмента DEC	0.1–360.0 с	2.0	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P09.13	S-кривая Продолжительность конечного сегмента DEC	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.14	Время DEC	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.15	Длительность начального сегмента S-кривой во время остановки	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.16	Длительность конечного сегмента S-кривой во время остановки	0.1–360.0 с	2.0	⊙
P09.17	Скорость движения при ревизии	0.001 – P0.02	0.200 м/с	⊙
P09.18	Время ревизии ACC/DEC	0.1–360.0 с	4.0 с	⊙
P09.19	Время ramпы принудительн. останова DEC	0.1–360.0 с	2.0 с	⊙

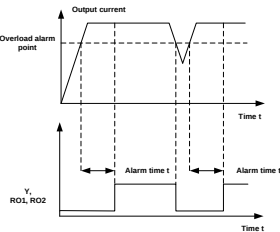
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P09.20	Рабочая скорость при эвакуации	0.001 – P0.02	0.200 м/с	⊙
P09.21	Время ACC/DEC при эвакуации	0.1–360.0 с	4.0 с	⊙
P09.22	Участок подхода	0–7	0	⊙
P9.23	Скорость подхода	0.001 – P0.02	0.010 м/с	⊙
P09.24	Время ramпы останова DEC при скорости подхода	0.1–360.0 с При торможении со скорости подхода до останова, когда скорость достигает значения, заданного в P01.12, значение DEC ramпы торможения переключается на значение, заданное P09.15, P09.16 и P09.24	2	○
P09.25	Порог скорости для обнаружения легкой нагрузки в разомкнутом контуре	5.00–20.00 Гц	5	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P10 Компенсация без датчиков взвешивания				
P10.00	Включение компенсации без взвешиван.	0: Отключено 1: Включено	0	⊙
P10.01	Время компен. нагрузки	0.000–5.000 с	0.500	⊙
P10.02	Время уменьш. компенсации нагрузки	0.000–5.000 с	0.100	⊙
P10.03	Усиление ASR компенсации нагрузки	0–100.0	25.0	○
P10.04	Компенсация нагрузки ASR интегральное время	0.01–10.000 с	0.160	○
P10.05	Коэффициент компенсации тока нагрузки K _P	0–1000	1000	○
P10.06	Коэффициент компенсации тока нагрузки K _i	0–1000	0	○
P10.07	Усиление APR	0–100.0	0	○
P10.08	Интегральное время APR	0.01–10.000 с	0	○

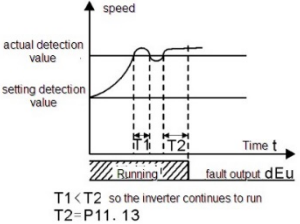
Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P10.09	Коэффициент фильтра контура тока	Bit0–2: Кол-во фильтра текущей команды (фаза завершения компенсации) Bit3-5: Кол-во фильтра текущей команды (фаза компенсации) Bit6: Обнаружение переключения скорости (0: сегментация; 1: наблюдатель) Bit7-8: Текущее количество фильтра выборки Bit14: Включение температурного снижения несущей частоты (0: включено; 1: отключено) Bit2–15: Резерв	0	○
P10.10	Резерв			
P10.11	Резерв			
Группа P11 Параметры защит				
P11.00	Защита от потери фазы	LED Единицы: 0: Отключить защиту от потери входной фазы 1: Включить защиту от потери входной фазы LED Десятки: 0: Отключить защиту от потери выходной фазы 1: Включить защиту от потери выходной фазы LED сотни: 0: Отключить аппаратную защиту от потери входной фазы 1: Включить аппаратную защиту от потери входной фазы	0x111	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение						
P11.01	Снижение частоты при внезапном отключении напряжения сети	0: Отключено 1: Включено	0	○						
P11.02	Коэффициент снижения частоты при внезапном отключении силового напряжения	Диапазон уставки: 0.00 Гц/с–P00.04 (макс. частота) После внезапного отключения напряжения сети напряжение на шине пост. тока падает до точки уменьшения частоты, ПЧ начинает уменьшать рабочую частоту по параметру P11.02. Подайте напряжение на ПЧ снова. Возврат питания может поддержать напряжение на шине, чтобы гарантировать работу ПЧ на номинальных значениях до восстановления питания. <table><tr><td>Напряжение</td><td>380 В</td><td>660 В</td></tr><tr><td>Точка снижения частоты при внезапном отключении питания</td><td>460 В</td><td>800 В</td></tr></table> Примечания. 1. Отрегулируйте параметр правильно, чтобы избежать останова, вызванного защитой ПЧ во время переключения в сети. 2. Отключите защиту от обрыва входной фазы для разрешения работы этой функции.	Напряжение	380 В	660 В	Точка снижения частоты при внезапном отключении питания	460 В	800 В	10.00 Гц/с	○
Напряжение	380 В	660 В								
Точка снижения частоты при внезапном отключении питания	460 В	800 В								

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.04	Защита от повышенного напряжения	120–150% (напряжение стандартной шины 380 В)	136%	○
P11.05	Выбор реакции при ограничении по току	Единица: настройка реакции 0: Недействительно 1: Всегда действительно	0	◎
P11.06	Автоматический уровень ограничения тока	Во время работы ПЧ эта функция сравнивает выходной ток с пределом, установленном в P11.06. При превышении предела P11.06 частота будет снижаться с темпом P11.07.	160.0%	◎
P11.07	Снижение частоты в режиме ограничения тока	Диапазон уставки P11.06: 50.0–200.0% Диапазон уставки P11.07: 0.00–50.00 Гц/с	10.00 Гц/с	◎

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P11.08	Предупреждение о перегрузке двигателя/ПЧ	При выходном токе ПЧ выше P11.09 в течение времени более P11.10 будет активировано предупреждение о перегрузке.	0x000	○
P11.09	Обнаружение перегрузки	 P11.08: активация предупреждения о перегрузке ПЧ/двигателя. Диапазон уставки: 0x000–0x131 <u>LED Единицы:</u> 0: Предупреждение о перегрузке двигателя, соответствует ном. току двигателя 1: Предупреждение о перегрузке ПЧ, соответствует ном. току ПЧ <u>LED Десятки:</u> 0: ПЧ продолжает работать после предупреждения о перегрузке/недогрузке ПЧ 1: ПЧ продолжает работать после предупреждения о недогрузке ПЧ, но останавливается после перегрузки ПЧ	Model G: 150%	○
P11.10	Время обнаружения сигнала перегрузки		1.0 с	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		2: ПЧ продолжает работать после предупреждения о перегрузке, но останавливается после недогрузки 3. ПЧ останавливается после предупреждения о перегрузке/недогрузке ПЧ <u>LED Сотни:</u> 0: Обнаружение всегда (ACC, RUN, DEC ...) 1: Обнаружение при постоянной скорости Диапазон уставки P11.09: 100–200% Диапазон уставки P11.10: 0.1–3600.0 с		
P11.11	Выбор типа двигателя для учета перегрузки	0: Без защиты 1: Общепромышленный двигатель 2: Частотно-регулируемый двигатель	2	©
P11.12	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя	20.0–120.0%	100.0	○
P11.13	Определение отклонения скорости	0.0–50.0%	10.0%	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P11.14	Время обнаружения отклонения скорости	Этот параметр используется для задания времени обнаружения отклонения скорости. Примечание. Защита от отклонения скорости отключена при $P11.14 = 0.0$.  $T1 < T2$ so the inverter continues to run $T2 = P11.14$ Диапазон уставки: 0.0–10.0 с	1.0 с	○
P11.15	Точка пониженного напряжения при эвакуации	0.0–1000.0 В	200.0 В	◎
P11.16	Реакция на отсутствие сигнала разрешения	0: Немедленный останов с записью в журнал ошибок 1: Запись в журнал ошибок после останова	0	◎
P11.17	Пауза на отсутствие сигнала разрешения	0.0–10.0 с (время работы до обнаружения отсутствия сигнала разрешения)		

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P12 Двигатель 2 (резерв)				
Группа P13 Управление синхронным двигателем (резерв)				
Группа P14 Протоколы связи Modbus RTU и CAN				
P14.00	Адрес ПЧ	Диапазон уставки:1–247 Примечание. Адрес ПЧ не может быть «0».	1	○
P14.01	Скорость связи	Установите скорость передачи данных между РС и ПЧ. 0: 1200 BPS 1: 2400 BPS 2: 4800 BPS 3: 9600 BPS 4: 19200 BPS 5: 38400 BPS 6: 57600 BPS 7: 115200 BPS Примечание. Скорость передачи данных между РС и ПЧ должна быть одинаковой. В противном случае связи не будет.	4	○
P14.02	Формат данных	0: Без проверки N,8,1) для RTU 1: С проверкой на четность (E,8,1) для RTU 2: С проверкой на нечетность (O,8,1) для RTU 3: Без проверки (N,8,2) для RTU	1	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		4: С проверкой на четность (E,8,2) для RTU 5: С проверкой на нечетность (O,8,2) для RTU		
P14.03	Задержка ответа	0–200 мс Это промежуток времени между получением ПЧ запроса и ответом	5	○
P14.04	Таймаут ошибки связи	0.0: Отключено 0.1–60.0 с Когда P14.04 = 0.0, то контроль связи отключен. При ненулевом значении производится контроль связи: если интервал времени между двумя сообщениями превышает значение P14.04, то система выдаст «Ошибка RS-485»	0.0 с	○
P14.05	Реакция на ошибку связи	0: Предупреждение и торможение на выбеге 1: Нет предупреждения и продолжение работы 2: Нет предупреждения и останов согласно выбранному режиму (только при дистанционном управлении) 3: Нет предупреждения и останов согласно выбранному режиму (при всех режимах управления)	0	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P14.06	Обработка коммуникации	0x00–0x11 LED Единицы: 0: Запись с ответом: ПЧ будет отвечать на все команды чтения и записи от мастера шины. 1: Запись без ответа: ПЧ отвечает только на команды чтения. Команды чтения не вызывают ответа ПЧ. LED Десятки:(Резерв) 0: Без шифрования коммуникации 1: С шифрованием коммуникации	0x00	○
P14.07	CAN адрес	0–127	2	○
P14.08	Скорость обмена CAN	0: 50 k 1: 100 k 2: 125 k 3: 250 k 4: 500 k	0	○
P14.09	Таймаут CAN	0.0–10.0 с	1.0	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P15 Bluetooth-связь				
P15.00	Тип карты расширения	0: No 1: STO 2: IO 3: Bluetooth	1	◎
P15.01	Настройка STO	0: STO предупреждение заблокировано (ошибка SAFE может быть сброшена) Блокировка предупреждения означает, что после активации ошибки SAFE и восстановления исправного состояния ПЧ остается заблокированным. Для разблокировки и сброса ошибки SAFE нужно произвести ручной сброс 1: STO предупреждение не заблокировано После восстановления исправного состояния ПЧ предупреждение автоматически сбрасывается Примечание. Все ошибки STL1...STL3 приводят к блокировке ПЧ и требуют после восстановления исправного состояния выключения и включения силового питания.	0	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P15.02	Резерв			
P15.03	Резерв			
P15.04	Резерв			
P15.05	Резерв			
Группа P16 Связь по протоколу Ethernet				
P16.00	Скорость передачи данных Ethernet	0: Автоадаптация 1: 100 М полный дуплекс 2: 100 М полудуплекс 3: 10 М полный дуплекс 4: 10 М полудуплекс Код функции используется для задания скорости связи Ethernet	3	⊙
P16.01	IP-адрес 1	Задание IP адреса для протокола Ethernet Формат IP адреса: PA.09.PA.10.PA.11.PA.12. Пример: IP-адрес 192.168.0.1	0–255	⊙
P16.02	IP-адрес 2		192	⊙
P16.03	IP-адрес 3		168	⊙
P16.04	IP-адрес 4		0	⊙
P16.05	Маска подсети 1	Задание маски подсети для протокола Ethernet. Формат маски подсети: PA.13.PA.14.PA.15.PA.16. Пример: 255.255.255.0	1	⊙
P16.06	Маска подсети 2		255	⊙
P16.07	Маска подсети 3		255	⊙
P16.08	Маска подсети 4		255	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P16.09	Шлюз 1	0-255 Установите шлюз Ethernet	192	⊙
P16.10	Шлюз 2		168	⊙
P16.11	Шлюз 3		1	⊙
P16.12	Шлюз 4		1	⊙
P16.13	Резерв			●
P16.14	Резерв			●
Группа P17 Функции мониторинга				
P17.00	Заданная частота	Отображение на дисплее заданной частоты Диапазон: 0.00 Гц-P00.04	0.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение на дисплее выходной частоты ПЧ Диапазон: 0.00 Гц-P00.04	0.00 Гц	●
P17.02	Кривая заданной частоты	Отображение на дисплее кривой заданной частоты Диапазон: 0.00 Гц-P00.04	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение на дисплее выходного напряжения ПЧ Диапазон: 0-1200 В	0В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение на дисплее выходного тока ПЧ Диапазон: 0.0-5000.0 А	0.0А	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображение на дисплее скорости вращения двигателя Диапазон: 0–65535 об/мин	0 RPM	●
P17.06	Ток при крутящем моменте	Отображение на дисплее тока при крутящем моменте Диапазон: -3000.0–3000.0 A	0.0 A	●
P17.07	Ток намагничивания	Отображение на дисплее тока намагничивания ПЧ Диапазон: 0.0–5000.0 A	0.0 A	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение на дисплее мощности двигателя Диапазон: -300.0–300.0% (ном. ток двигателя)	0.0%	●
P17.09	Выходной момент	Отображение на дисплее выходного момента ПЧ. Диапазон: -250.0–250.0 %	0.0%	●
P17.10	Оценочная частота двигателя	Оценка частоты вращения ротора двигателя при замкнутом контуре управления Диапазон: 0.00– P00.04	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине пост. тока	Отображение на дисплее напряжения шины пост. тока ПЧ Диапазон: 0.0–2000.0 В	0 В	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение																				
P17.12	Состояние входных клемм ON-OFF	Отображение на дисплее состояния входных клемм и переключателей <table><tr><td></td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr><tr><td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr><tr><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table> Диапазон: 0000–03FF		BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		HDI	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0	●
	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																				
	HDI	S8	S7	S6																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																				
S5	S4	S3	S2	S1																				
P17.13	Состояние выходных клемм ON-OFF	Отображение на дисплее состояния выходных клемм и переключателей. <table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr></table> Диапазон: 0000–000F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0	●												
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																					
RO2	RO1	HDO	Y																					
P17.14	Напряжение аналог. входа AI1	Отображение на дисплее напряжения на аналоговом входе AI1 Диапазон: 0.00–10.00 В	0.00	●																				
P17.15	Напряжение аналог. входа AI1	Отображение на дисплее напряжения на аналоговом входе AI1 Диапазон: 0.00–10.00 В	0.00	●																				
P17.16	Частота входа HDI	Отображение на дисплее входной частоты входа HDI Диапазон: 0.00–50.00 кГц	0.000КГц	●																				

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P17.17	Выход ПЧ	Отображения выхода ПЧ в процентах от номинального крутящего момента относительно тока двигателя. Положительное значение соответствует двигательному режиму, а отрицательное значение – генераторному режиму Диапазон: -300.0%–300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	●
P17.18	Фактическая частота энкодера	P18.00 — фактическая частота энкодера. Если двигатель вращается вперед, значение является положительным. Если двигатель вращается в обратном порядке, имеет отрицательное значение. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P17.19	Подсчет позиции энкодера	Позиция, рассчитанная энкодером, 4 раза за один оборот Диапазон: 0–65535	0	●
P17.20	Подсчет Z импульсов энкодера	Подсчет Z импульсов энкодера Диапазон: 0–65535	0	●

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P17.21	Угол позиции магнитного полюса	Диапазон: 0.00–359.99	0.00	●
P17.22	Начальный угол позиции магнитного полюса	Относительный угол между положением энкодера и положением магнитного полюса двигателя Диапазон: 0.00–359.99	0.00	●
P17.23	Энкодер C-фаза AD значение	Sine-cosine энкодер C - амплитуда сигнала 0–4095	0	●
P17.24	Энкодер D-фаза AD значение	Sine-cosine энкодер D - амплитуда сигнала 0–4095	0	●
P17.25	Неправильная загрузка параметров	0.00–29.00	0	●
P17.26	Число пар полюсов двигателя	Отображение числа пар полюсов двигателя 0–65535	0	
P17.27	Резерв			
P17.28	Резерв			
Группа P18: Резерв				
Группа P19: Резерв				

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P20 Энкодер				
P20.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер (AB) 1: ABZUBW энкодер 2: Резольвер 3: Sin/Cos энкодер без сигнала CD 4: Sin/Cos энкодер с сигналом CD 5: EnDat	0	⊙
P20.01	Количество импульсов энкодера	Количество импульсов энкодера за 1 оборот Диапазон уставки: 0–60000	1024	⊙
P20.02	Направление вращения энкодера	Единицы: AB направление 0: Вперед 1: Реверс Десятки: CD (UBW) направление магнитного сигнала 0: Вперед 1: Реверс	0x00	⊙
P20.03	Время обнаруж. ошибки связи энкодера	Диапазон уставки: 0.0–10.0 с	1.0 с	○
P20.04	Время обнаружения ошибки энкодера в режиме «Реверс»	Диапазон уставки: 0.0–100.0 с	0.8с	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P20.05	Время фильтрации	Диапазон уставки: 0x000–0x999 Единицы: Время фильтрации при работе на низкой скорости соответствует $2^{\wedge}(0-9) * 125$ мс Десятки: Время фильтрации при работе на высокой скорости, соответствует $2^{\wedge}(0-9) * 125$ мс Сотни: сегментированный фильтр обнаружения скорости, соответствующий $2^{\wedge}(0-9) * 125$ мс	0x133	○
P20.06	Коэффициент скорости двигателя и энкодера	Необходимо задать параметр, когда энкодер не установлен на вал двигателя (коэффициент равен 1 при установке на валу двигателя) 1. 0.001–65.535	1.000	○
P20.07	Синхронный электродвигатель параметры контроля	Диапазон уставки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Включить коррекцию Z-импульса Bit1: Включить коррекцию угла энкодера Bit2: Включить определение скорости SBC Bit3: Режим обнаружения скорости резольвера	1	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit4: Z-импульсный режим захвата Bit5: B/F управление без обнаружения начального угла энкодера Bit6: Включить коррекцию сигнала CD Bit7: Отключить sin / cos скорость обнаружения Bit8: Автонастройка без обнаружения неисправностей энкодера Bit9: Включить обнаружение оптимизации Z-импульсов Bit10: Отключить оптимизацию коррекции Z-импульсов Bit12: Остановить и очистить сигнал прибытия Z-импульса		
P20.08	Оффлайнное включение обнаружения импульса Z	Отказ ENC1Z Z импульсное обнаружение может быть разрешено во избежание неправильного останова или потери управления, вызванной потерей импульса, когда шпиндель останавливается или используется инкрементальный энкодер. 0: Отключено 1: Включено	0	○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P20.09	Начальный угол Z-импульс	Относительный угол Z импульса энкодера по положению магнитной оси электродвигателя Диапазон уставки: 0.00–359.99	0	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный угол энкодера по отношению к положению магнитной оси электродвигателя Диапазон уставки: 0.00–359.99	0	○
P20.11	Резерв	Резерв	0	◎
P20.12	Включение оптимизации скорости	0: Отключено 1: Включено	1	○
P20.13	Усиление сигнала CD	0.80–1.20	1.00	◎
P20.14	Смещение сигнала C	0–4095	2048	◎
P20.15	Смещение сигнала D	0–4095	2048	◎
P20.16	Резерв			○
P20.17	Резерв			○

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P21 Контроль дистанции				
P21.00	Разрешение контроля дистанции	0x00–0x11 Единицы: Разрешить контроль дистанции при переходе от рабочей скорости к скорости подхода 0: Отключено 1: Включено Десятки: Разрешить контроль дистанции при переходе от скорости подхода к останову 0: Отключено 1: Включено	0	⊙
P21.01	Дистанция при торможении с рабочей скорости	0.200-3.000 м	1.800	⊙
P21.02	Дистанция при торможении со средней и низкой скорости	0.100-3.000 м	1.000	⊙
P21.03	Дистанция при останове со скорости подхода	0.010-1.000 м	0.080	⊙

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P21.04	Настройка дистанции вверх	-0.300–0.300 м	0.000	⊙
P21.05	Настройка дистанции вниз	-0.300–0.300 м	0.000	⊙
P21.06	Кол-во ступеней при многоступенч. задании скорости	0–7	3	⊙
P21.07	Средняя и малая скорости при многоступенч. задании скорости	0–7	1	⊙
P21.08	Скорость подхода при многоступенч. задании скорости	0–7	0	⊙

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Содержание главы

В данной главе описаны правила ввода в эксплуатацию специальных ПЧ STV900L для лифтов.

Процесс ввода в эксплуатацию выглядит следующим образом:

- 1) Проверка монтажа соединений между ПЧ, двигателем, тормозным резистором и лифтовой станцией.
- 2) Ввод данных двигателя с шильдика.
- 3) Проведение автонастройки.
- 4) Настройка параметров ревизии.
- 5) Настройка параметров рампы разгона и торможения (S-кривая).
- 6) Настройка комфорта при движении.
- 7) Настройка точности остановки на этаже.
- 8) Запуск в тестовом режиме.

7.2 Схема подключения контроллера лифта и ПЧ

7.2.1 Схема подключения в режиме многоступенчатой скорости

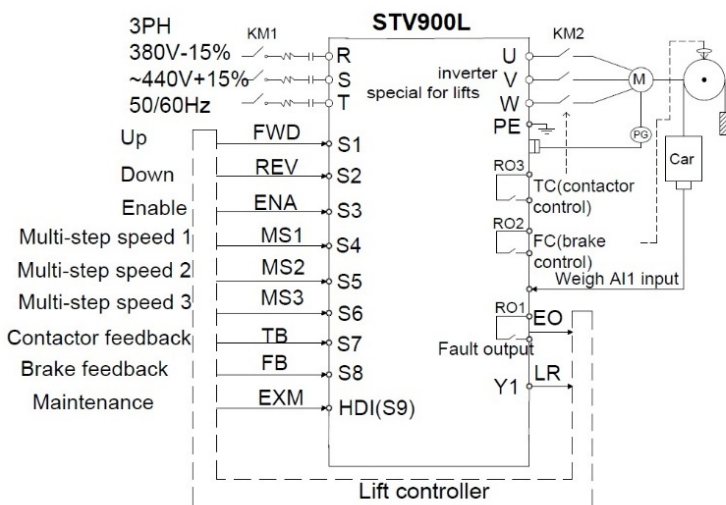


Рис. 7-2 Типовая схема для многоступенчатого режима работы

7.2.2 Схема подключения для режима аналоговой скорости

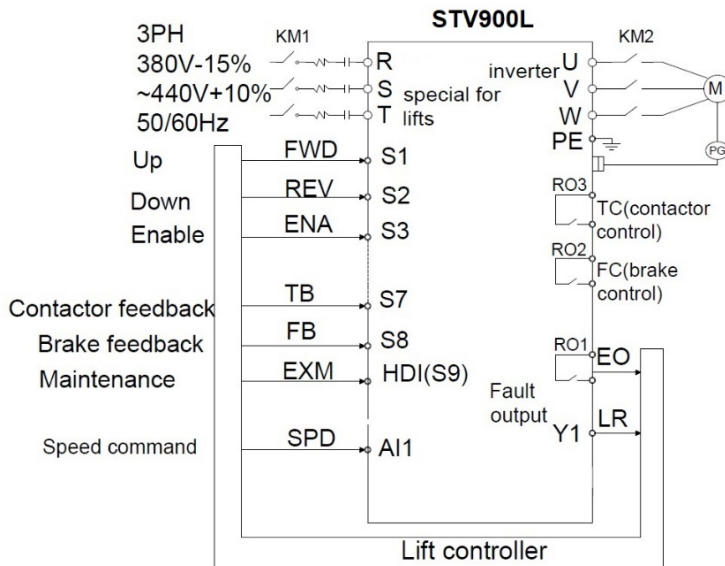


Рис. 7-3 Типовая схема для режима аналоговой скорости

7.3 Установка основных параметров

После монтажа установите необходимые параметры приложения. Обратите внимание на параметры, такие как режим работы, режим управления, программируемый вход/выход, настройки связи. Ввод в эксплуатацию выполняется только после правильной настройки этих параметров, основные из которых приведены в таблице ниже.

Код функции	Описание	Значение	Примечания
P00.00	Режим контроля скорости	1	
P00.01	Команда «Пуск»	1	
P00.02	Номинальная скорость лифта	На основе скорости лифта	
P00.03	Команда скорости	3	
P00.04	Макс. выходная частота	50.00 Гц	
P02.00	Тип двигателя	На основе двигателя	

Код функции	Описание	Значение	Примечания
P02.01	Номинальная мощность двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P02.02	Номинальная частота двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P02.03	Номинальная скорость вращения двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P02.04	Номинальное напряжение двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P02.05	Номинальный ток двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P20.00	Тип энкодера	0	
P20.01	Количество импульсов энкодера	На основе модели энкодера	
P20.02	Направление энкодера	0	
P05.01	S1	1	Вверх
P05.02	S2	2	Вниз
P05.03	S3	19	Включить
P05.04	S4	8	Многоступенчатая скорость 1
P05.05	S5	9	Многоступенчатая скорость 2
P05.06	S6	10	Многоступенчатая скорость 3
P05.07	S7	17	Обратная связь контактора
P05.08	S8	18	Обратная связь тормоза
P05.12	HDI	3	Техническое обслуживание
P06.01	Y выход	1	Лифт в работе
P06.04	RO1 Релейный выход	4	Ошибка
P06.05	RO2 Релейный выход	7	Включение тормоза
P06.06	RO3 Релейный выход	8	Включение выходного контактора

7.4 Запуск отладки

После того как параметры заданы правильно, отладка работает, включая регулировку двигателя параметр автонастройки, эксплуатационные, S-кривая для нормального хода, комфортность при запуске или остановки, и точность выравнивания лифта.

7.4.1 Автонастройка параметров двигателя

Контрольная производительность ПЧ основана на установленной точной модели двигателя. Перед первым запуском необходимо выполнить автонастройку двигателя. Установите ПЧ в режим управления клавиатурой (P0.01=0) и выполнить автоматическую настройку параметров с помощью метода, описанного в P00.09. Для запуска автонастройки нажмите кнопку ПУСК.

Примечания.

- Установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой двигателя.
- Обратите внимание на разницу в синхронном и асинхронном режимах автонастройки параметров двигателя.

7.4.2 Регулировка эксплуатационных параметров

Техническое обслуживание может использоваться для проверки правильности работы лифта. Во время обслуживания проверьте, совпадает ли направление движения лифта с направлением команды. Если нет, замените любые два кабеля U, V и W или установите P0.06=1.

Примечание. Для синхронного двигателя при смене кабелей двигателя требуется повторная автонастройка параметра двигателя (угол полюса). Рекомендуется установить P0.06 для изменения направления движения лифта.

7.4.3 Регулировка S-кривой для нормальной работы

Перед нормальной работой проверьте правильность логики управления и правильность проводки. Если они правильные, отрегулировать S-кривую. Дополнительные сведения см. в описаниях P09.09–P09.16.

Код функции	Описание	Диапазон уставки
P01.01	Стартовая частота прямого запуска	0.00–50.00 【0.00 Гц】
P01.03	Стартовое время удержания частоты	0.0–50.0 【0.0 с】
P09.09	S-кривая Продолжительность начального сегмента ACC	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.10	Продолжительность конечного сегмента S-кривой ACC	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.11	Время ACC	0.1–360.0 【2.0 с】

Код функции	Описание	Диапазон уставки
P09.12	Продолжительность пускового сегмента DEC S-кривой	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.13	Продолжительность конечного сегмента DEC S-кривой	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.14	Время DEC	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.15	Продолжительность пускового сегмента S-кривой во время остановки	0.1–360.0 【2.0 с】
P09.16	Продолжительность конечного сегмента S-кривой во время остановки	0.1–360.0 【2.0 с】

Параметры P09.09–P09.16 определяют форму S-кривой. Качество S-кривой напрямую влияет на комфортность лифта при запуске или остановке. Параметры S-кривой перечислены в таблице выше. На рисунке ниже описана связь между этими параметрами и S-кривой.

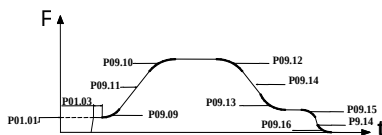


Рис. 7-5 S-кривая работы

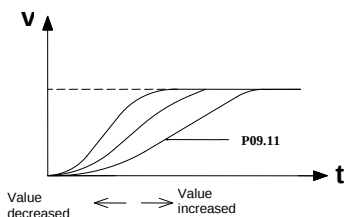


Рис. 7-6 Регулировка S-кривой

На рис. 7-6 описывается корректировка параметра S-кривой сегмента ACC, в которой кривая S изменяется резко, когда время уменьшается, но кривая S изменяется немного, когда время увеличивается. Принцип корректировки параметров S-кривой сегмента DEC и параметров S-кривой сегмента остановки подобен этому для параметров S-кривой сегмента ACC.

P1.01 указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Во время работы ПЧ, если заданная скорость (частота) является меньше, чем стартовая частота запуска, выходная частота ПЧ=0. Только, когда заданная скорость (частота) больше, чем или равна стартовой частоте, ПЧ запускается на стартовой частоте и работает согласно кривой S. Урегулирование надлежащей стартовой частоты может уменьшить влияние запуска, преодолев трение покоя во время запуска.

P1.03 указывает стартовое время задержания частоты во время запуска ПЧ.

Примечание. P09.09–P09.16 - ключевые параметры S-кривой, влияя на пассажирский комфорт во время разгона, торможения и остановки.

7.4.4 Регулировка комфортности при начале движения или остановке

Комфортность в начале движения можно отрегулировать, установив следующие коды функций: P1.01, P1.03, P09.09, P09.10, P09.11, P3.00, P3.01 и P8.05. Если используется аналоговый датчик веса, стартовая компенсация момента при запуске должна быть скорректирована. Дополнительные сведения см. в описании кодов функций.

Комфортность при останове можно отрегулировать, установив следующие функциональные коды: P09.15, P09.16, P3.00, P3.01, и P8.

7.4.5 Регулировка точности выравнивания кабины по уровню пола по этажам

Если этажи отличаются в погрешности выравнивания, отрегулируйте каждое положение шунта, чтобы сохранить одинаковые погрешности на каждом этаже, и отрегулируйте скорость дотягивания лифта (заданную многоступенчатой скоростью) и P09.16 (длительность конечного сегмента S-кривой остановки).

7.5 Режим работы лифта

Есть два режима работы для STV900L: многоступенчатая скорость и аналоговое задание скорости. В основном используется многоступенчатый режим скорости.

7.5.1 Режим многоступенчатой скорости (тормоз и контактор управляются ПЧ)

В режиме многоступенчатой скорости команда скорости может быть выбрана внешними многоступенчатыми клеммами. См. рис. 7-2. Тормоз и контактор контролируются ПЧ. Обнаружение тормоза, сигнал обратной связи контактора и команды ревизии подаются на входные дискретные входы ПЧ. Скорость движения лифта задается MS1–MS3.

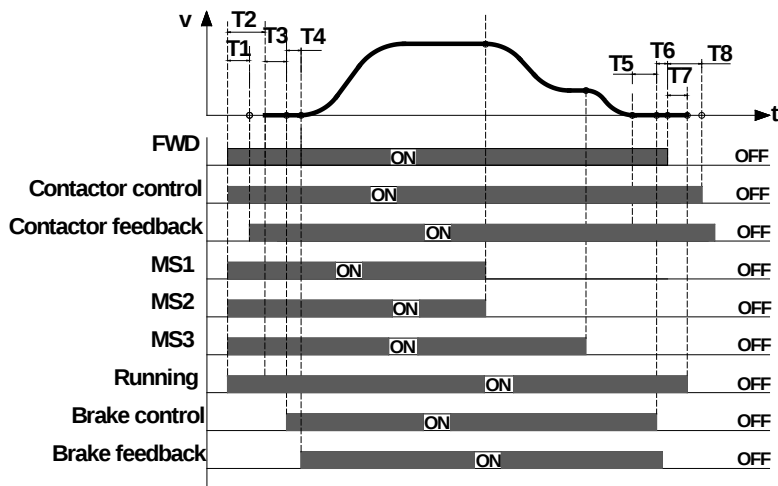


Рис. 7-7 Диаграмма последовательности многоступенчатой скорости работы лифта

Обозначения:

FWD – ВВЕРХ

Contactor control – управление выходным контактором

Contactor feedback – обратная связь от выходного контактора

MS1, MS2, MS3 – многоступенчатые скорости

RUNNING – выход реле с функцией ЛИФТ В РАБОТЕ

BRAKE CONTROL – управление тормозом

Brake feedback – обратная связь тормоза

Описание выполнения последовательности:

1. После получения от контроллера команд FWD (СТАРТ ВПЕРЕД) и MS1–MS3 ПЧ посылает команду включения контактора и выводит сигнал о работе.
2. После выдержки T1 ПЧ обнаруживает обратную связь привода контактора.
3. С выдержкой T2 после команды запуска ПЧ запускает выход нулевой скорости.
4. ПЧ посылает сигнал управления тормозом с выдержкой T3.
5. После выдержки T4 ПЧ обнаруживает, что тормоз полностью открыт, а затем запускает ACC на стартовой частоте.
6. После того как контроллер снимает команду скорости (MC1–MS3), ПЧ замедляется до остановки в соответствии с S-кривой. Если частота достигает P8.14, ПЧ выводит команду выключения тормоза с выдержкой T5, требуя от контроллера снять команду запуска.
7. После выдержки T6 ПЧ получает команду остановки от контроллера. С выдержкой T7 ПЧ блокирует выход и снимает команду СТАРТ. С выдержкой T8 ПЧ отключает контактор и процесс движения заканчивается.

Примечание. Предыдущая логика применима к управлению ПЧ контактором и тормозом. Для вывода сигнала управления тормозом и контактором сигнал о работе ПЧ может быть использован для управления контактором, а затем вспомогательный контакт контактора и системы управления последовательно соединяются для управления тормозом.

В таблице ниже перечислены коды функций для многоступенчатой скорости работы лифта.

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P0.00	Режим контроля скорости	1	Векторное управление
P0.01	Команда «Пуск»	1	Управление от клемм
P0.02	Номинальная скорость лифта	На основе скорости лифта	Определяется пользователем
P0.03	Команда скорости	3	Многоступенчатая скорость
P0.04	Макс. выходная частота	50.00 Гц	Определяется пользователем
P1.01	Стартовая частота прямого запуска	0.00 (управление в замкнутом контуре) 0.50 (управление в разомкнутом контуре)	
P9.00	Многоступенчатая скорость 0	0 (нулевая скорость)	Основано на требованиях потребителя Многоступенчатая скорость 0 устанавливается на 0 м/с
P9.01	Многоступенчатая скорость 1	Скорость выравнивания	
P9.02	Многоступенчатая скорость 2	Ползучая скорость	
P9.03	Многоступенчатая скорость 3	Скорость эвакуации	
P9.04	Многоступенчатая скорость 4	Резерв	
P9.05	Многоступенчатая скорость 5	Низкая скорость	
P9.06	Многоступенчатая скорость 6	Высокая скорость 1	
P9.07	Многоступенчатая скорость 7	Высокая скорость 2	

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P9.09	S-кривая Продолжительность начального сегмента ACC	2.0 с	Корректируется в зависимости от требований заказчика
P9.10	S- кривая Продолжительность конечного сегмента ACC	2.0 с	
P9.11	Время ACC	2.0 с	
P9.12	S-кривая Продолжительность начального сегмента DEC	2.0 с	
P9.13	S-кривая Продолжительность конечного сегмента DEC	2.0 с	
P9.14	Время DEC	2.0 с	
P9.15	S-кривая начала длительности сегмента во время остановки	2.0 с	
P9.16	S- кривая конечного сегмента во время остановки	2.0 с	
P9.17	Скорость при обслуживании	0.400 м/с	
P9.18	Время технического обслуживания ACC/DEC	4.0 с	
P2.00	Тип двигателя	Определяет тип двигателя	Согласно шильдика

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P2.01	Номинальная мощность двигателя	Данные с шильдика двигателя	двигателя
P2.02	Номинальная частота двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.03	Номинальная скорость вращения двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.04	Номинальное напряжение двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.05	Номинальный ток двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P3 группа	Векторное управление	По умолчанию рекомендуется	Скорректировать основе работы
P20.00	Тип энкодера	Определить тип датчика и число импульсов	Определяется используемым энкодером
P20.01	Количество импульсов энкодера		
P20.02	Направление энкодера	0	В зависимости от результата ввода в эксплуатацию
P5.01	Выбор функции S1	1	Запуск вверх (FWD)
P5.02	Выбор функции S2	2	Запуск вниз (REB)
P5.03	Выбор функции S3	19	Включение ПЧ (ENA)
P5.04	Выбор функции S4	8	Многоступенчатая скорость, клемма 1 (MS1)
P5.05	Выбор функции S5	9	Многоступенчатая скорость, клемма 2 (MS2)
P5.06	Выбор функции S6	10	Многоступенчатая скорость, клемма 3 (MS3)
P5.07	Выбор функции S7	17	Обратная связь контактора (TB)

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P5.08	Выбор функции S8	18	Обратная связь тормоза (FB)
P5.9	Выбор функции S9	6	Сброса ошибки (RET)
P5.12	Выбор функции HDI	3	Техническое обслуживание
P6.01	Выбор функции Y	1	Выходной обратной связи
P6.04	Выбор функции релейный выход 1	4	Ошибка вывода (EO)
P6.05	Выбор функции релейный выход 2	7	Управление тормозом (FC)
P6.06	Выбор функции релейный выход 3	8	Управление контактором (TC)
P8.04	Задержка закрытия тормоза	0.1s	
P8.05	Задержка выпуска тормозов	0.3s	
P8.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	2.0	
P8.08	Время обнаружения обратной связи контактора	2.0	
P8.15	Задержка остановки ПЧ	0.0	

Примечание. В режиме многоступенчатой скорости работы многоступенчатая скорость должна быть установлена на нулевую скорость.

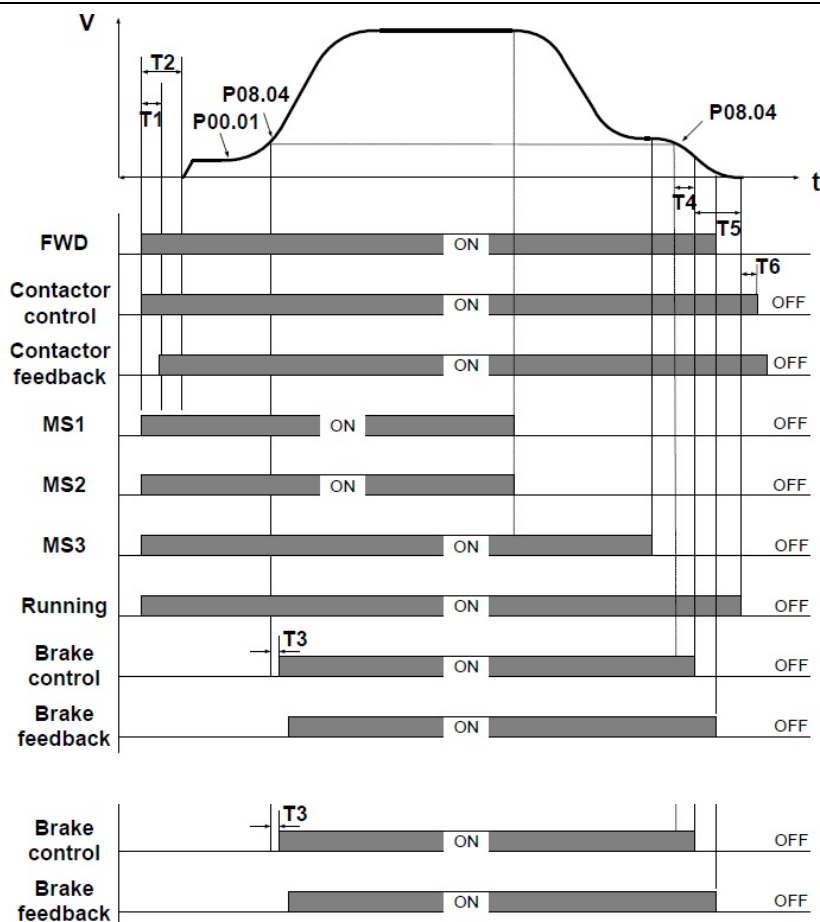


Рис. 7-8 Последовательность работы при многоступенчатом задании скорости работы лифта

Обозначения:

FWD – ВВЕРХ

Contactor control – управление выходным контактором

Contactor feedback – обратная связь от выходного контактора

MS1, MS2, MS3 – многоступенчатые скорости

RUNNING – выход реле с функцией ЛИФТ В РАБОТЕ

BRAKE CONTROL – управление тормозом

Brake feedback – обратная связь тормоза

Описание работы:

После получения от контроллера команд FWD (СТАРТ ВПЕРЕД) и MS1–MS3 ПЧ посылает команду включения контактора и выводит сигнал о работе.

С задержкой T2 после получения команды запуска ПЧ увеличивает выходную частоту до стартовой частоты, заданной параметром P01.01.

После увеличения частоты со стартовой до частоты отпускания тормоза (P08.14), ПЧ посылает сигнал управления тормозом с задержкой T3 (P08.05, время отпускания тормоза).

После отпускания тормоза ПЧ увеличивает выходную частоту до заданного значения.

После того, как контроллер снимает команду скорости (MC1–MS3), ПЧ замедляется до остановки в соответствии с S-Кривой. При достижении частоты значения параметра P08.14 (частота наложения тормоза), ПЧ выводит команду выключения тормоза с задержкой T4 (P08.04, время наложения тормоза), требуя от контроллера снять команду запуска.

После получения команды остановки от контроллера ПЧ снимает напряжение с выхода с задержкой T5 (P08.15), команда СТАРТ снимается. С задержкой T6 ПЧ отключает контактор и процесс движения заканчивается.

В таблице ниже перечислены типичные коды функций для управления в разомкнутом контуре:

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P0.00	Режим контроля скорости	1	Векторное управление
P0.01	Команда «Пуск»	1	Управление от клемм
P0.02	Номинальная скорость лифта	На основе скорости лифта	Определяется пользователем
P0.03	Команда скорости	3	Многоступенчатая скорость
P0.04	Макс. выходная частота	50.00 Гц	Определяется пользователем
P01.01	Стартовая частота прямого запуска	0.20 (управление в разомкнутом контуре)	
P01.04	Стартовый ток динамического торможения	80%	

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P01.08	Стартовая частота динамического торможения	0.20	
P01.10	Стартовый ток динамического торможения	80%	
P01.12	Частота переключения на S-кривую	5	
P9.00	Многоступенчатая скорость 0	0 (нулевая скорость)	Основанно на требованиях потребителя Многоступенчатая скорость 0 устанавливается на 0 м/с
P9.01	Многоступенчатая скорость 1	Скорость выравнивания	
P9.02	Многоступенчатая скорость 2	Ползучая скорость	
P9.03	Многоступенчатая скорость 3	Скорость эвакуации	
P9.04	Многоступенчатая скорость 4	Резерв	
P9.05	Многоступенчатая скорость 5	Низкая скорость	
P9.06	Многоступенчатая скорость 6	Высокая скорость 1	
P9.07	Многоступенчатая скорость 7	Высокая скорость 2	

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P9.09	S-кривая Продолжительность начального сегмента ACC	2.0 с	Корректируется в зависимости от требований заказчика
P9.10	S- кривая Продолжительность конечного сегмента ACC	2.0 с	
P9.11	Время ACC	2.0 с	
P9.12	S-кривая Продолжительность начального сегмента DEC	2.0 с	
P9.13	S-кривая Продолжительность конечного сегмента DEC	2.0 с	
P9.14	Время DEC	2.0 с	
P9.15	S-кривая начала длительности сегмента во время остановки	2.0 с	
P9.16	S- кривая конечного сегмента во время остановки	2.0 с	
P9.17	Скорость при обслуживании	0.400 м/с	
P9.18	Время технического обслуживания ACC/DEC	4.0 с	

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
P2.00	Тип двигателя	Определяет тип двигателя	Согласно шильдика двигателя
P2.01	Номинальная мощность двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.02	Номинальная частота двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.03	Номинальная скорость вращения двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.04	Номинальное напряжение двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P2.05	Номинальный ток двигателя	Данные с шильдика двигателя	
P3 группа	Векторное управление	По умолчанию рекомендуется	Скорректировать основе работы
P20.00	Тип энкодера	Определить тип датчика и количество импульсов	Определяется используемым энкодером
P20.01	Количество импульсов энкодера		
P20.02	Направление энкодера	0	Изменены в зависимости от результата ввода в эксплуатацию
P5.01	Выбор функции S1	1	Запуск вверх (FWD)
P5.02	Выбор функции S2	2	Запуск вниз (REB)
P5.03	Выбор функции S3	19	Включение ПЧ (ENA)
P5.04	Выбор функции S4	8	Многоступенчатая скорость, клемма 1 (MS1)
P5.05	Выбор функции S5	9	Многоступенчатая скорость,

Код функции	Описание	Настройка	Примечания
			клемма 2 (MS2)
P5.06	Выбор функции S6	10	Многоступенчатая скорость, клемма 3 (MS3)
P5.07	Выбор функции S7	17	Обратная связь контактора (ТВ)
P5.08	Выбор функции S8	18	Обратная связь тормоза (FB)
P5.9	Выбор функции S9	6	Сброса ошибки (RET)
P5.12	Выбор функции HDI	3	Техническое обслуживание
P6.01	Выбор функции Y	1	Выходной обратной связи
P6.04	Выбор функции релейный выход 1	4	Ошибка вывода (EO)
P6.05	Выбор функции релейный выход 2	7	Управление тормозом (FC)
P6.06	Выбор функции релейный выход 3	8	Управление контактором (TC)
P8.04	Задержка закрытия тормоза	0.1 с	
P8.05	Задержка выпуска тормозов	0.3 с	
P8.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	2.0	
P8.08	Время обнаружения обратной связи контактора	2.0	
P8.15	Задержка остановки ПЧ	0.0	

7.5.3 Аналоговое задание скорости

Аналоговое задание скорости не используется в отечественных станциях управления лифтами и поэтому не рассматривается в настоящем руководстве.

7.5.4 Выполнение обслуживания (ревизия)

На рисунке ниже показана базовая схема для технического обслуживания.

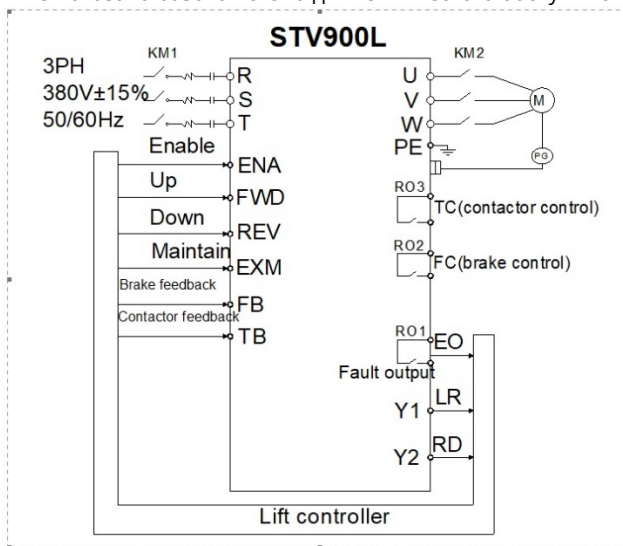


Рис. 7-8 Схема для технического обслуживания

Работа по техническому обслуживанию аналогична нормальной последовательности времени. Рампа ACC/DEC задается линейной. Скорость при обслуживании устанавливается P09.17. На рисунке ниже показана последовательность времени выполнения технического обслуживания.

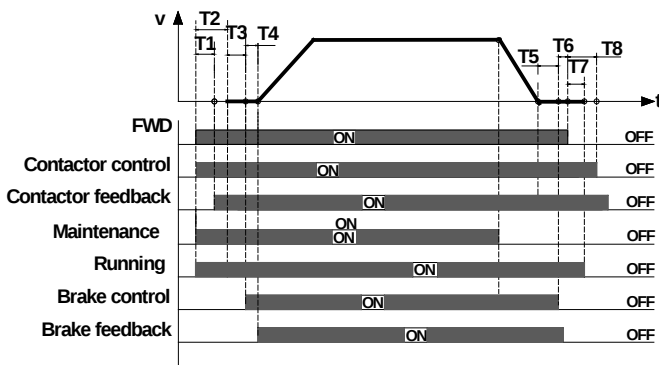


Рис. 7-9 Последовательность времени выполнения ТО

7.5.5 Аварийный режим (эвакуация)

В режиме эвакуации при пропадании силового напряжения питания станция управления лифтом производит переключение на резервный 1-фазный источник питания 220 В/50 Гц (например, источник бесперебойного питания).

Как показано на рисунке 7-10, источник бесперебойного питания (ИБП) 220 В пер. тока подключается к силовому входу ПЧ через контактор КМ2. Включение контактора КМ2 производит станция управления лифтом.



Рис. 7-10 Схема для работы в аварийном режиме

Для активации аварийного режима на дискретный вход ПЧ с назначенной функцией «4: Эвакуация (EMER)» нужно подать логическую 1.

Клеммы для работы в режиме эвакуации:

Клемма	Описание
EMER	Аварийный режим - 4: Эвакуация (EMER)
FWD	Вверх
REV	Вниз
KM1	Сетевой контактор
KM2	Контактор UPS

Последовательность работы в режиме эвакуации показана на рисунке ниже.

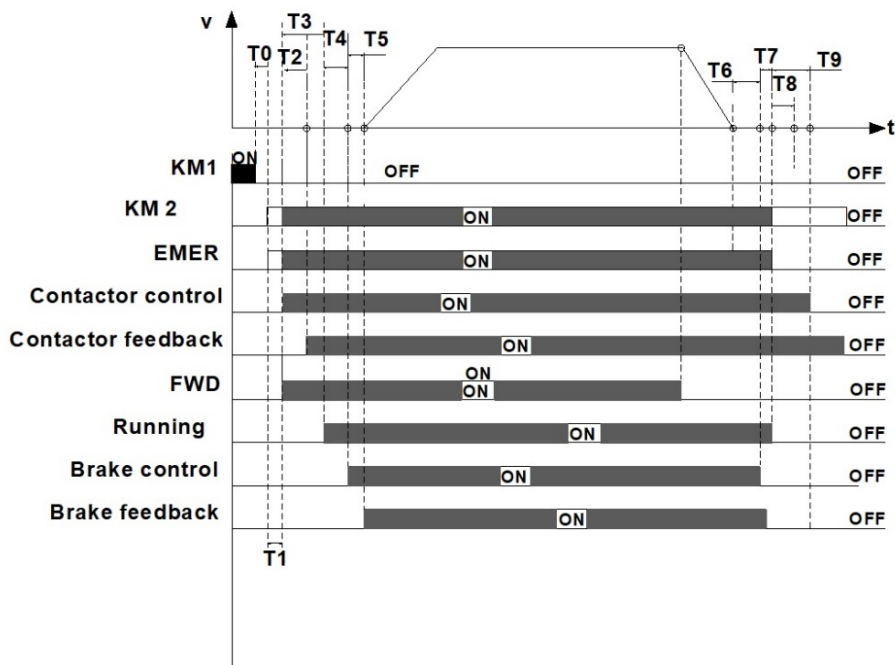


Рис. 7-11 Последовательность работы оборудования в аварийном режиме

Значения T0–T9 следующие:

Символ	Описание
T0	Время задержки от «основное питание отключено» до включения контактора UPS KM2
T1	Задержка времени с момента приема ПЧ сигнала запуска до момента выдачи команды включения выходного контактора
T2	Время задержки ожидания от момента, когда ПЧ выводит команду включения выходного контактора, до момента, когда ПЧ получает сигнал обратной связи контактора
T3	Задержка между посылкой команды СТАРТ и активацией реле с функцией «Работа лифта»/Running
T4	Задержка времени с момента вывода сигнала СТАРТ до момента отправки сигнала об открытии тормоза
T5	Интервал от команды об открытии тормоза до времени отправки обратной связи с тормоза
T6	P08.04 (Время задержки закрытия тормоза)
T7	Пауза между командой на закрытие тормоза и временем снятия команды СТАРТ
T8	Пауза на отключение ПЧ
T9	P08.28 (задержка отключения выходного контактора)

1. При пропадании основного 3-фазного питания 380 В/50 Гц станция управления отключает основной контактор KM1. Через паузу T0 включается контактор UPS KM2. ПЧ получает сигнал на вход EMER и команду ВВЕРХ или ВНИЗ.
2. После паузы T2 ПЧ получает сигнал обратной связи от выходного контактора. После этого ПЧ начинает работать на нулевой скорости, одновременно выводя рабочий сигнал (Y1) Running. После паузы T4 ПЧ выводит команду отпускания тормоза.
3. После паузы T5 ПЧ получает сигнал обратной связи тормоза. После подтверждения, что тормоз открыт полностью, ПЧ увеличивает выходную частоту с рампы P09.21. Выходная частота изменяется до аварийной скорости P09.20. Затем лифт работает на постоянной скорости.
4. Когда лифт достигает уровня этажа, станция управления снимает команду эвакуации EMER. ПЧ начинает замедляться с рампой P09.21. Когда частота достигает P08.14, после паузы T6 ПЧ выдает команду наложения тормоза. После этого станция управления должна снять команду ВВЕРХ или ВНИЗ.
5. После паузы T7 ПЧ получает команду остановки (команда ВВЕРХ/ВНИЗ снимается), и затем, после времени задержки T8 и T9, производятся отключение выходного напряжения ПЧ и размыкание выходного контактора.

8 Поиск неисправностей

8.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается, как сбросить неисправности и просмотреть их историю. В ней также перечислены все сообщения о неисправностях, включая возможные причины, и действия по их устранению.



✧ Только квалифицированным электрикам разрешается обслуживать ПЧ.
Прочитайте инструкции по технике безопасности в главе по технике безопасности перед началом работы с ПЧ.

8.2 Аварийная сигнализация

Светодиодная индикация неисправностей. См. порядок работы. Когда горит **АВАРИЯ**, на дисплее отображается сообщение об ошибке, ПЧ находится в неисправном состоянии. Используйте информацию, приведенную в настоящей главе, для выявления причин большинства аварийных сигналов, ошибок и неисправностей и методов их устранения. При возникновении вопросов, свяжитесь «Систэм Электрик».

8.3 Сброс неисправностей

Неисправность ПЧ можно сбросить следующими способами: нажать на кнопку **СТОП/СБРОС**, дискретный вход или путем отключения и включения силового питания. Когда она сброшена, можно перезапустить двигатель.

8.4 История неисправностей

В кодах функций P07.28–P07.37 хранятся 10 последних неисправностей. Коды функций P07.38–P07.45, P07.46–P7.54, и P07.55–P07.61 показывают данные о работе ПЧ во время трех последних неисправностях.

8.5 Способы устранения неисправностей

При возникновении неисправности ПЧ необходимо выполнить следующее:

1. Проверьте, работает ли панель управления. Если нет, пожалуйста, свяжитесь с «Систэм Электрик».
2. Если все в порядке, то проверьте параметр P07 и обеспечьте соответствующие параметры зарегистрированных неисправностей для подтверждения реального состояния, при текущей неисправности по всем параметрам.
3. В таблице на сл. стр. приведены описание неисправностей и способы их устранения.
4. Устраните причину возникновения неисправности.
5. Проверьте, чтобы неисправность была устранена и осуществите ее сброс для запуска ПЧ.

8.5.1 Ошибки ПЧ и способы устранения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
OUt1	IGBT Ошибка фазы-U	1. Малое время разгона 2. Есть повреждения внутренних фаз IGBT 3. Нет контакта при подключении проводов 4. Отсутствует заземление	1. Увеличьте время разгона ACC 2. Замените модуль IGBT 3. Проверьте подключения 4. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности
OUt2	IGBT Ошибка фазы-B		
OUt3	IGBT Ошибка фазы-W		
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	1. Входное напряжение не соответствует 2. Существует большая энергия обратной связи (генерация)	1. Проверьте наличие напряжения питания 2. Проверьте, слишком ли короткое время нагрузки DEC, или ПЧ запускается во время вращения двигателя 3. Установить тормозные компоненты 4. Проверьте настройки функциональных кодов
OV2	Повышенное напряжение при торможении		
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости		
OC1	Сверхток при разгоне	1. Время разгона или торможения слишком большое 2. Напряжение сети велико 3. Мощность ПЧ слишком мала 4. Переходные процессы нагрузки или неисправность 5. Короткое замыкание на землю или потеря фазы 6. Внешнее вмешательство	1. Увеличить время разгона 2. Проверьте напряжение питания 3. Выберите ПЧ с большей мощностью 4. Проверьте нагрузку и наличие короткого замыкания 5. Проверьте конфигурацию выхода 6. Проверьте, если есть сильные помехи
OC2	Сверхток при торможении		
OC3	Сверхток при постоянной скорости		
UB	Пониженное напряжение Шины пост. тока	Напряжение питания слишком низкое	Проверьте входное напряжение
OL1	Перегрузка двигателя	1. Напряжение питания слишком низкое 2. Неверный параметр, номинальный ток двигателя 3. Большая нагрузка на двигатель	1. Проверьте входное напряжение 2. Установите правильный ток двигателя 3. Проверьте нагрузку и отрегулируйте крутящий момент

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
OL2	Перегрузка ПЧ	1. Разгон слишком быстрый 2. Сброс вращения двигателя 3. Напряжение питания слишком низкое 4. Нагрузка слишком велика 5. Долгая работа на низкой скорости при векторном управлении в замкнутом контуре	1. Увеличьте время разгона 2. Избегайте перегрузки после останова 3. Проверьте входное напряжение и мощность двигателя 4. Выберите ПЧ большей мощности 5. Выберите правильный двигатель
SPI	Потеря входных фаз	Потеря фазы или колебания входного сигнала R, S, T	Проверьте входное напряжение Проверьте правильность монтажа
SPO	Потеря выходных фаз	Потеря выходных фаз U, V, W	1. Проверьте выход ПЧ 2. Проверьте кабель и двигатель
OH1	Перегрев выпрямителя	1. Затор в вентиляционном канале или повреждение вентилятора 2. Температура окружающей среды слишком высока 3. Слишком большое время запуска	1. Обратитесь к решению по свертку 2. Проверьте воздухоотвод или закройте вентилятор 3. Низкая температура 4. Измените мощность 5. Замените модуль IGBT 6. Замените панель управления
OH2	Перегрев IGBT		
EF	Внешняя неисправность	SI действие внешних клемм входа неисправности	Проверьте состояние внешних клемм
CE	Ошибка связи RS485	1. Неправильная скорость в бодах 2. Неисправность в кабеле связи 3. Неправильный адрес сообщения 4. Сильные помехи в связи	1. Установите правильную скорость 2. Проверьте кабель связи 3. Установите правильный адрес связи 4. Замените кабель или улучшите защиту от помех

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
ItE	Ошибка при обнаружении тока	1. Неправильное подключение панели 2. управления 3. Отсутствует вспомогательное напряжение 4. Неисправность датчиков тока 5. Неправильное измерение схемы	1. Проверьте разъем 2. Проверьте датчики 3. Проверьте панель управления
tE	Ошибка автонастройки	1. Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ 2. Параметры двигателя неверны 3. Большая разница между параметрами автонастройки и стандартных параметров 4. Время автонастройки вышло	1. Измените режим работы ПЧ 2. Установите параметры с шильдика двигателя 3. Уменьшите нагрузку двигателя и повторите автонастройку 4. Проверьте соединение двигателя и установите параметры 5. Проверьте, что верхний предел частоты выше 2/3 номинальной частоты
EEP	Ошибка EEPROM	1. Ошибка контроля записи и чтения параметров 2. Повреждения для EEPROM	1. Нажмите ПРОГ/ОТМЕНА для сброса 2. Замените панель управления
PIDE	Ошибка обратной связи PID	1. Обратная связь PID отключена 2. Обрыв источника обратной связи PID	1. Проверьте сигнал обратной связи PID 2. Проверьте источник обратной связи PID
bCE	Неисправен тормозной модуль	1. Неисправность тормозной цепи или обрыв торзных кабелей 2. Недостаточно внешнего тормозного резистора	1. Проверьте тормозной блок и замените тормозные кабели 2. Увеличить тормозной резистор
END	Время работы ПЧ достигло заводской уставки	Фактическое время работы ПЧ превышает внутренний параметр времени	Запросите поставщика и настройте заново продолжительность работы
OL3	Электрическая перегрузка	Предварительная сигнализация перегрузки согласно заданному параметру	Проверьте нагрузку и точку предупредительной перегрузки

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
PCE	Сбой связи с панелью управления	1. Обрыв проводов, подключаемых к панели управления 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам 3. Существует неисправность цепи в клавиатуре и основной плате	1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка 2. Проверьте окружающую среду и устраните источник помех 3. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания
UPE	Ошибка выгрузки параметров	1. Обрыв проводов, подключаемых к панели управления 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам 3. Ошибка хранения данных в панели управления	1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка 2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания 3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу SYSTEME ELECTRIC
DNE	Ошибка загрузки параметров	1. Обрыв проводов, подключаемых к панели управления 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам 3. Ошибка хранения данных в панели управления	1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка 2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания 3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу SYSTEME ELECTRIC
E-DP	Ошибка связи по Profibus	1. Коммуникационный адрес неправильный 2. Нет согласующего резистора 3. Некорректный файл GSD	Проверьте настройки связи
E-NET	Ошибка связи по Ethernet	1. Ethernet-адрес задан неправильно 2. Не выбраны корректные кабели Ethernet 3. Сильные помехи	1. Проверьте параметры 2. Проверьте выбор средств коммуникации 3. Проверьте окружающую среду

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
E-CAN	Ошибка связи по CAN	1. Нет звука при подключении 2. Нет согласующего резистора 3. Сообщение не равномерно	1. Проверьте подключение 2. Установите согласующий резистор 3. Не соответствующая скорость передачи данных
ETH1	Ошибка КЗ 1	1. КЗ выхода ПЧ на землю 2. Ошибка в цепи обнаружения тока	1. Проверьте подключение двигателя 2. Проверьте датчики тока 3. Замените панель управления
ETH2	Ошибка КЗ 2	1. КЗ выхода ПЧ на землю 2. Ошибка в цепи обнаружения тока	1. Проверьте подключение двигателя 2. Проверьте датчики тока 3. Замените панель управления
dEu	Ошибка отклонения скорости	Слишком большая нагрузка	1. Проверьте нагрузку 2. Увеличьте время обнаружения 3. Проверьте параметры управления
STo	Ошибка некорректной настройки	1. Параметры управления не установлены для синхронных двигателей 2. Параметры автонастройки не подходят 3. ПЧ не подключен к двигателю	1. Проверьте нагрузку 2. Проверьте правильность установки параметров управления 3. Увеличьте время обнаружения несогласованности
LL	Ошибка электронной недогрузки	ПЧ сообщает о предварительном сигнале недогрузки, согласно установленным значениям	Проверьте нагрузку и недогрузку в предупредительной точке
ENC1O	Ошибка отключения энкодера	1. Неправильный монтаж проводов энкодера приводит к сбою в получении сигнала энкодера 2. Неправильные настройки параметров энкодера	Проверьте проводку Проверьте параметры энкодера
ENC1D	Отказ реверсивного вращения энкодера	Неправильное направление сигнала энкодера	Установите функциональный код для изменения направления или инвертировать сигнальные провода АВ

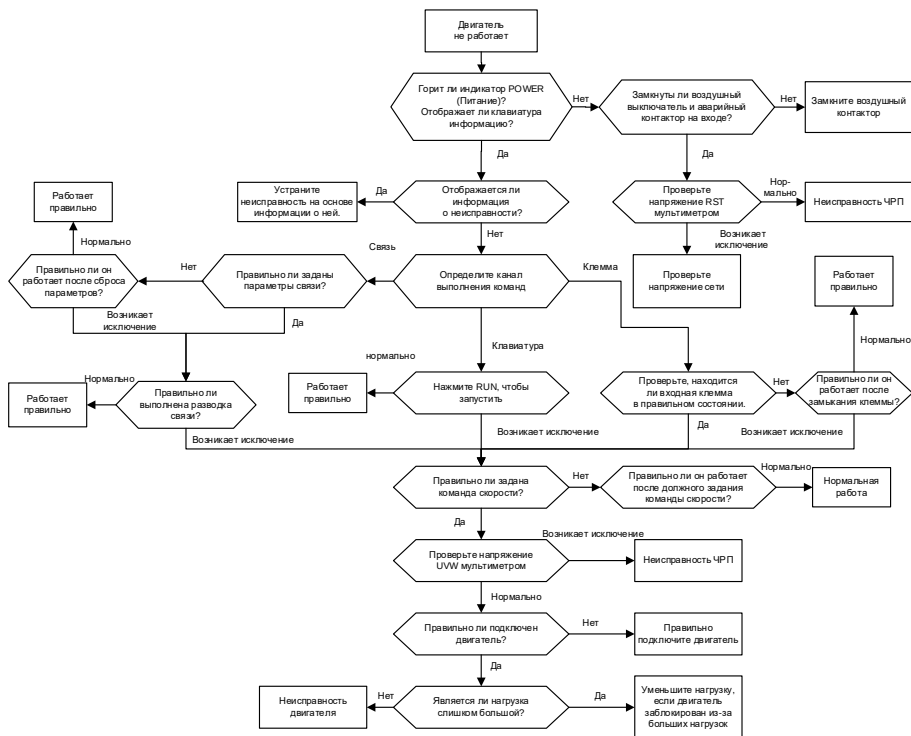
Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
ENC1Z	Отказ Z-импульса энкодера	Сигнальный кабель Z-импульса не подключен	Проверьте кабель сигнала Z-импульса
ENC1U	Отключение U	Нет сигналов U, V или W, или есть помехи	Проверьте проводку сигналов U, V и W
OT	Перегрев двигателя	Сигнал перегрева двигателя	
BAE	Неисправность тормоза	1. Сигнал тормоза и управляющий сигнал несовместимы 2. Сигнал клеммы обратной связи нарушен	1. Проверьте состояние тормоза 2. Проверьте сигнал клеммы обратной связи
CONE	Неисправность контактора	1. Обратная связь с тормозом и сигнал управления несовместимы. 2. Сигнал клеммы обратной связи нарушен.	1. Проверьте состояние контактора 2. Проверьте сигнал клеммы обратной связи
nPoS	Недоступный сигнал CD	1. Сигнал позиции энкодера sin/cos или абсолютного значения потерян 2. Помехи энкодера	1. Проверьте состояние датчика 2. Проверьте, заземлены ли ПЧ и энкодер
SAFE	Неисправность платы STO	1. Карта STO вышла из строя 2. Неправильный тип карты расширения	1. Замените карту 2. Проверьте правильность типа карты расширения.
STL1	STO карта – ошибка цепи 1	Цепь 1 неисправна	Замените карту STO Проверьте цепь 1
STL2	STO карта – ошибка цепи 2	Цепь 2 неисправна	Замените карту STO Проверьте цепь 2
STL3	STO карта – внутренняя ошибка	Карта STO неисправна	Замените карту STO
CrCE	Ошибка контрольной суммы кода безопасности	Карта STO неисправна	Замените карту STO

8.5.2 Остальные ошибки

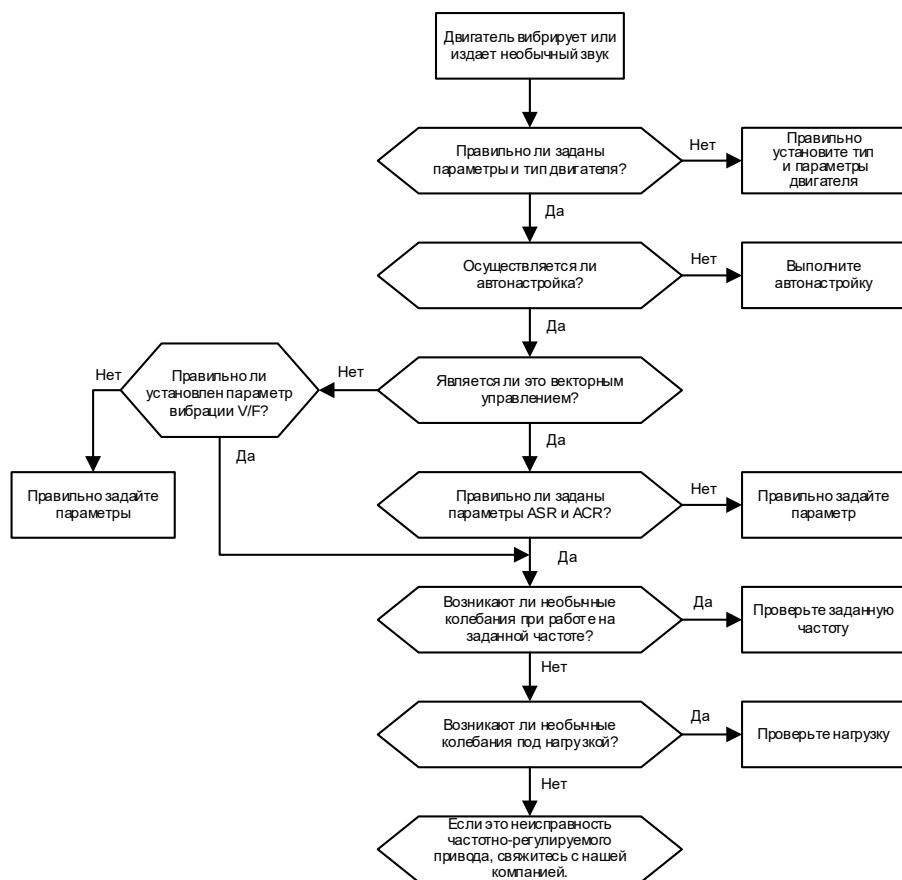
Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
PoFF	Отключение питания	Питание системы отключено или слишком низкое напряжение шины пост. тока	Проверьте сеть питания
	Связь панели управления и главного пульта управления	Неправильное подключение панели управления	Проверьте условия установки панели управления

8.6 Общий анализ неисправностей

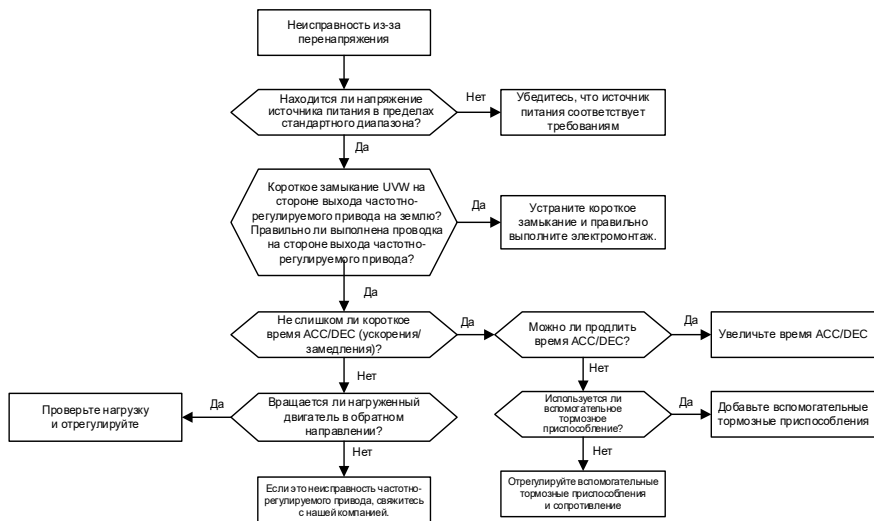
8.6.1 Двигатель не вращается



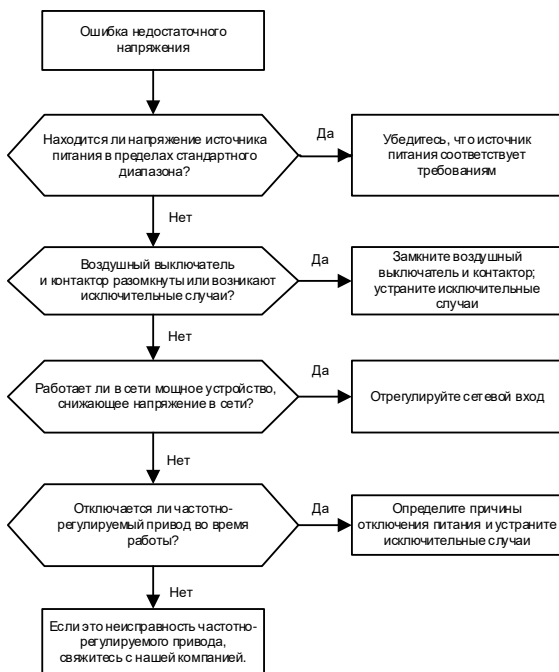
8.6.2 Вибрация двигателя



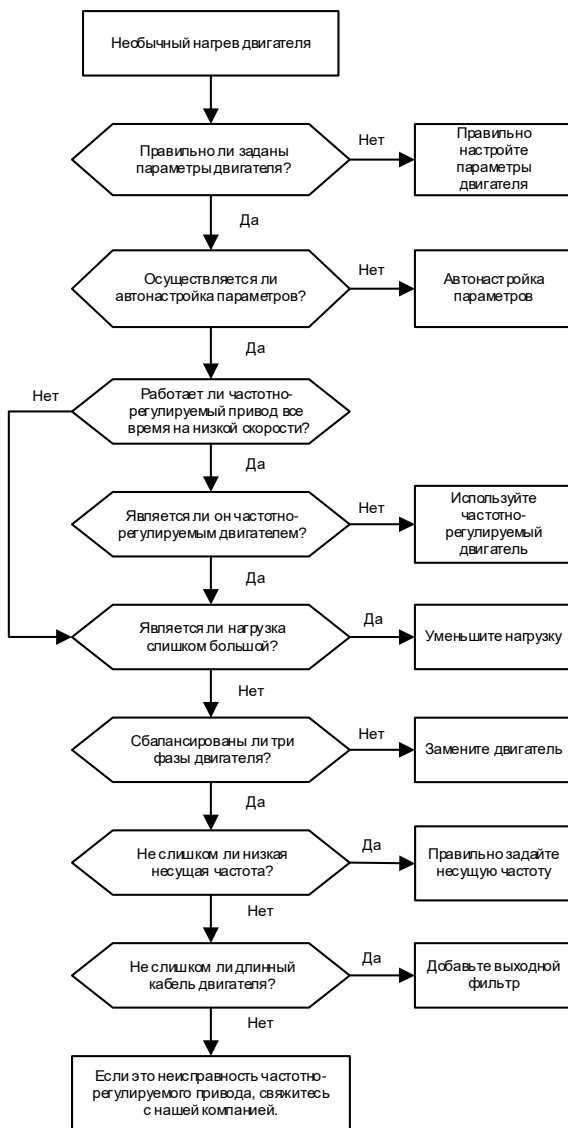
8.6.3 Перенапряжение



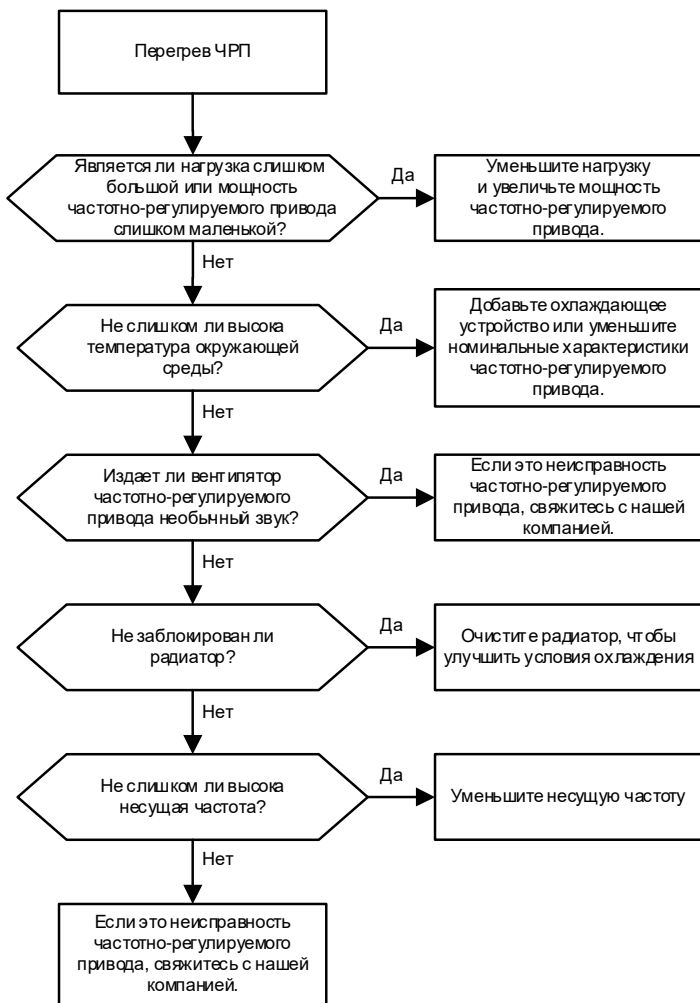
8.6.4 Пониженное напряжение



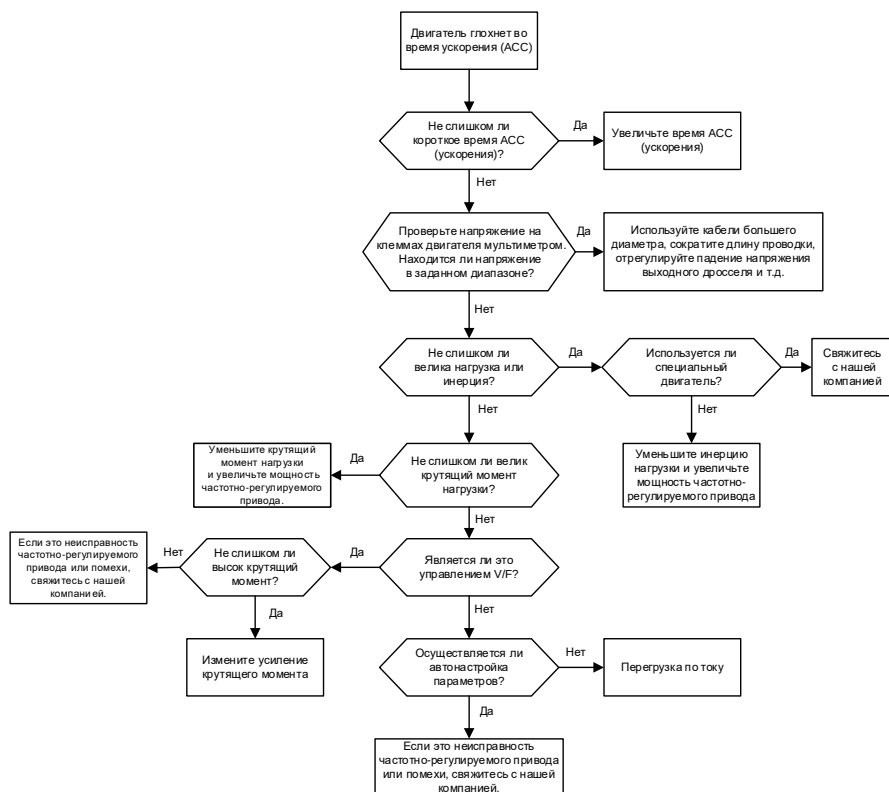
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя



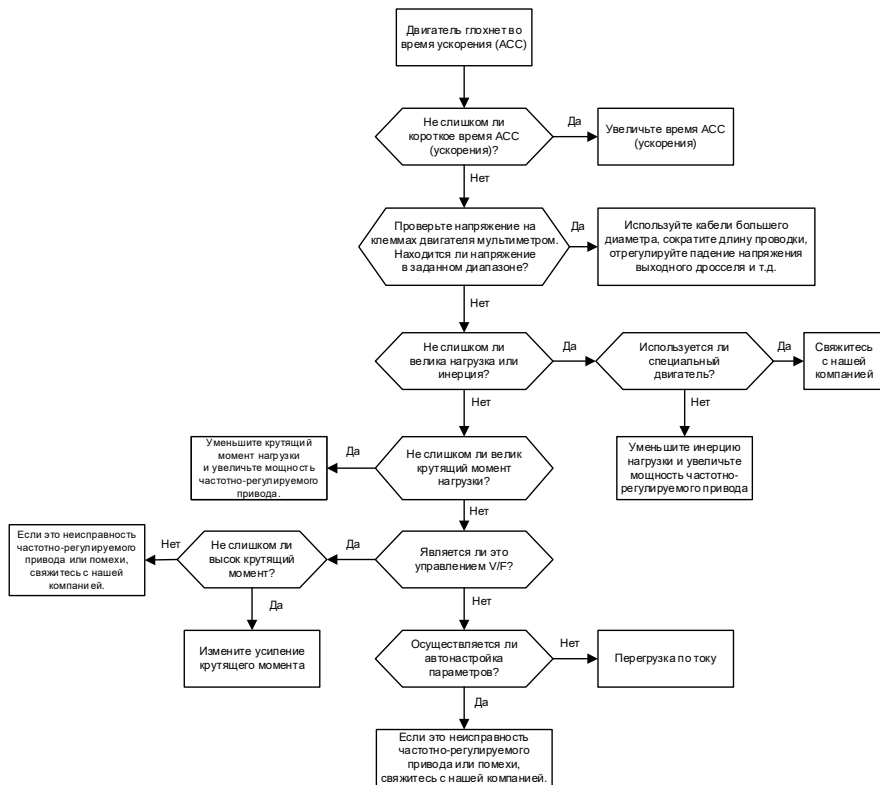
8.6.6 Перегрев ПЧ



8.6.7 Останов двигателя во время АСС



8.6.8 Перегрузка по току



9 Техническое обслуживание и диагностика

9.1 Содержание главы

В главе содержатся инструкции по профилактическому обслуживанию ПЧ.

9.2 Интервалы обслуживания

Если ПЧ установлен в соответствующей среде, то требуется минимальное обслуживание. В таблице перечислены интервалы текущего технического обслуживания, рекомендованные SYSTEME ELECTRIC.

Объект проверки	Необходимые действия	Метод проверки	Критерий
Окружающая среда	Проверьте температуру окружающей среды, уровень влажности и вибраций, а также наличие пыли, газа, нефти, тумана и воды	Визуальный осмотр и инструментальный тест	См. руководство
	Убедитесь, что нет никаких инструментов и других объектов	Визуальный осмотр	Отсутствие инструментов и опасных объектов
Напряжение	Убедитесь, что напряжение силовых цепей и цепей управления в норме	Проверка с помощью мультиметра	См. руководство
Панель управления	Убедитесь, в том, что показания дисплея четкие	Визуальный осмотр	Символы видны на дисплее
	Убедитесь, что символы отображаются полностью	Визуальный осмотр	См. руководство

Объект проверки		Необходимые действия	Метод проверки	Критерий
Силовые цепи	Доступные элементы	Убедитесь, что все винты затянуты	Проверка затяжки винтов с помощью инструмента	NA
		Убедитесь, что нет повреждений изоляторов, смены цвета, искривлений, вызванных перегревом или старением	Визуальный осмотр	NA
		Убедитесь в отсутствии пыли и грязи	Визуальный осмотр	NA Примечание. Если изменился цвет медных проводов, то это означает неправильную работу ПЧ.
	Выходные провода	Убедитесь, что нет повреждения изоляции, смены цвета вызванных перегревом	Визуальный осмотр	NA
		Убедитесь в том, что нет трещин и изменений цвета	Визуальный осмотр	NA
	Состояние клемм	Убедитесь, что нет повреждений	Визуальный осмотр	NA

Объект проверки		Необходимые действия	Метод проверки	Критерий
	Конденсаторы фильтра	Убедитесь, что нет повреждений изоляторов, смены цвета, искривлений, вызванных перегревом или старением	Визуальный осмотр	NA
		Убедитесь, что предохранительный клапан в нужном месте	Оцените время использования и измерьте емкость	NA
		В случае необходимости измерьте емкость	Измерьте емкость с помощью приборов	Измерения должны быть не ниже исходного значения $\times 0,85$
	Резисторы	Убедитесь в том, что нет следов нагара от перегрева	Визуальный осмотр и контроль запаха	NA
		Убедитесь в том, что резисторы подключены	Визуальный осмотр и проверка с помощью мультиметра	Сопротивление должно быть не менее $\pm 10\%$ от стандартного значения
	Трансформатор и реактор	Убедитесь в том, что нет вибрации и запаха	Визуальный осмотр, контроль запаха и звуков	NA
	Контакты и реле	Убедитесь в том, что нет вибрации и шума	Контроль звуков	NA
		Убедитесь, что контактор в порядке	Визуальный осмотр	NA

Объект проверки		Необходимые действия	Метод проверки	Критерий
Цепь управления	PCB и разъемы	Убедитесь, что нет незатянутых винтов и контактов	Проверка затяжки с помощью инструмента	NA
		Убедитесь, что нет запаха и смены цвета	Визуальный осмотр и контроль запаха	NA
		Убедитесь, что нет повреждений и ржавчины	Визуальный осмотр	NA
		Убедитесь, что нет следов потоков на конденсаторах	Визуальный осмотр и оценка времени использования перед техослуживанием	NA
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Убедитесь в том, что нет вибрации и шума	Контроль звуков на слух и касанием, визуальный осмотр	Стабильное вращение
		Убедитесь в том, крыльчатка на месте	Закрепите	NA
		Убедитесь в том, что нет трещин и изменений цвета	Визуальный осмотр или оценка времени использования перед обслуживанием	NA
	Вентиляционный воздуховод	Убедитесь в том, внутри вентилятора отсутствуют посторонние предметы	Визуальный осмотр	NA

Проконсультируйтесь с сервисной службой SYSTEME ELECTRIC для более подробной информации о поддержке. Посетите официальный веб-сайт SYSTEME ELECTRIC: <http://systeme.ru>.

9.3 Вентилятор охлаждения

Вентилятор имеет минимальную продолжительность 25000 часов работы. Фактическая продолжительность зависит от использования ПЧ и температуры окружающей среды. Часы работы можно посмотреть в P07.15 (время работы ПЧ). Неисправность вентилятора может быть диагностирована по увеличению шума от подшипников. Если ПЧ эксплуатируется в важной части процесса, замена вентилятора рекомендуется при появлении симптомов. Вентиляторы для замены можно заказать в SYSTEME ELECTRIC.

Замена вентилятора охлаждения

	✧ Прочтите и следуйте указаниям в главе по безопасности. Игнорирование инструкций может причинить телесные повреждения или смерть, или повреждение оборудования.
---	---

1. Остановите ПЧ, отключите его от источника питания переменного тока и подождите по крайней мере время, которое обозначено на ПЧ.
2. С помощью отвертки поднимите держатель вентилятора немного вверх от передней крышки.
3. Отключите кабель вентилятора.
4. Удалите держатель вентилятора из петли.
5. Установить новый держатель вентилятора и включите вентилятор в обратном порядке.
6. Подключите питание.

9.4 Конденсаторы

9.4.1 Формовка конденсаторов

Конденсаторы шины постоянного тока должны быть отформованы согласно инструкции, если ПЧ был на хранении долгое время. Время хранения отсчитывается с даты производ-ства, которая отмечена в серийном номере ПЧ.

Время	Принцип работы
Время хранения меньше 1 года	Работа без подзарядки
Время хранения 1-2 года	Подключение к питающей сети не менее чем за 1 час до начала работы
Время хранения 2-3 года	Использовать для зарядки напряжение ПЧ • При 25% Номинального напряжения в течение 30 мин • При 50% Номинального напряжения в течение 30 мин • При 75% Номинального напряжения в течение 30 мин • При 100% Номинального напряжения в течение 30 мин

Время	Принцип работы
Время хранения более 3 лет	Использовать для зарядки напряжение ПЧ • При 25% номинального напряжения в течение 2 ч • При 50% номинального напряжения в течение 2 ч • При 75% номинального напряжения в течение 2 ч • При 100% номинального напряжения в течение 2 ч

9.4.2 Замена электролитических конденсаторов

	✧ Прочтите и следуйте указаниям в главе по безопасности. Игнорирование инструкций может причинить телесные повреждения или смерть, или повреждение оборудования.
---	--

Замените электролитические конденсаторы, если время работы ПЧ выше 35000 ч. Пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой «Систэм Электрик» для выполнения данной работы.

9.5 Силовые кабели

	✧ Прочтите и следуйте указаниям в главе по безопасности. Игнорирование инструкций может причинить телесные повреждения или смерть, или повреждение оборудования.
---	--

1. Остановите ПЧ, отключите его от источника питания переменного тока и подождите по крайней мере время, которое обозначено на ПЧ.
2. Проверьте правильность подсоединения кабеля питания.
3. Включите питание.

10 Протоколы связи

10.1 Содержание главы

В этой главе описываются протоколы связи для ПЧ серии STV900L.

ПЧ серии STV900L поддерживает интерфейс RS485. Он соответствует международному стандартному протоколу связи ModBus и позволяет работать в режиме Master/Slave. Пользователь может реализовать централизованное управление через ПЛК, ПК (задать команду управления, частоту запуска ПЧ, изменить коды соответствующих функций, осуществлять мониторинг и контроль работы, передавать информацию о состоянии и ошибках ПЧ и т. д.) и адаптировать приложения требованием применения.

10.2 Общие сведения о протоколе Modbus

Modbus — это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может обмениваться данными с другими блоками по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт. Благодаря этому стандарту блоки управления, выпускаемые разными производителями, могут быть соединены в промышленную информационную сеть и централизованно контролироваться.

Протокол Modbus предусматривает два режима передачи данных: американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленный периферический блок (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи данных блоков, скорости передачи данных, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры необходимо задать последовательно.

Сеть Modbus — это сеть управления с одним главным и несколькими подчиненными блоками, то есть в одной сети Modbus только одно устройство выступает в качестве главного, а другие блоки являются подчиненными. Главный может общаться с одним подчиненным или со всеми подчиненными, отправляя широковещательные сообщения. На отдельные команды доступа подчиненный блок должен ответить. Для широковещательных сообщений главным устройствам не нужно возвращать ответы.

10.3 Применение Modbus

ПЧ использует режим Modbus RTU и осуществляет связь через интерфейсы RS485.

10.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и посылают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называют балансной передачей. В интерфейсе RS485 используется витая пара, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между передающими дисками А и В находится в диапазоне от +2 до +6 В, логика равна «1»; если же он находится в диапазоне от -2 до -6 В, логика равна «0». На клеммной колодке ПЧ клемма 485+ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных (P14.01) указывает на количество битов, передаваемых за секунду, а единицей измерения является бит/с (bps). Более высокая скорость передачи данных указывает на более быструю передачу и худшую помехозащищенность. При использовании витой пары 0,56 мм (24 по AWG – американской классификации проводов) максимальное расстояние

передачи изменяется в зависимости от скорости передачи данных, как описано в следующей таблице:

Скорость передачи данных (бит/с)	Макс. расстояние передачи (м)	Скорость передачи данных (бит/с)	Макс. расстояние передачи (м)
2400	1800	9600	800
4800	1200	19200	600

При передаче данных по RS485 на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели, а экранирующий слой использовать в качестве провода заземления.

Когда используется один ПЧ

Рисунок 10-1: отображается схема подключения Modbus для сети с одним ПЧ и ПК. Как правило, ПК не имеют интерфейсов RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB ПК в интерфейс RS485 с помощью преобразователя. Затем, подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ, а конец В – к порту 485-. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 длина кабеля, используемого для соединения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может превышать 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставлять преобразователь непосредственно в ПК. Точно так же при использовании преобразователя USB-RS485 по возможности используйте короткий кабель.

Когда подключение завершено, выберите правильный порт (например, COM1 для подключения к преобразователю RS232-RS485) для высшего компьютера и сохраните настройки основных параметров, таких как скорость передачи данных и бит проверки данных, в соответствии с параметрами ПЧ.



Рисунок 10-1 Схема подключения RS485 для сети с одним ПЧ

При использовании нескольких ПЧ

В сети с несколькими частотно-регулируемыми приводами обычно используется соединение «хризантема» и «звезда».

Согласно требованиям стандартов промышленности шины RS485, все блоки должны быть подключены в режиме «хризантема» с одним оконечным резистором 120 Ом на каждом конце, как показано на рис. Рисунок 10-2. Рисунок 10-3 – это упрощенная схема подключения, а Рисунок 10-4 является схемой практического применения.

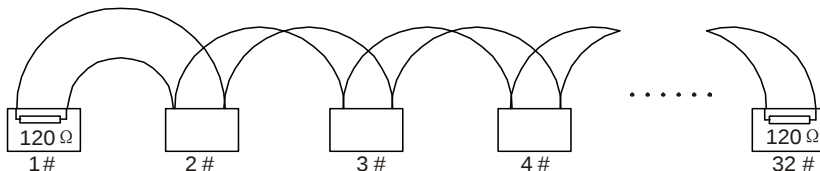


Рисунок 10-2 Схема подключения «хризантема» на месте

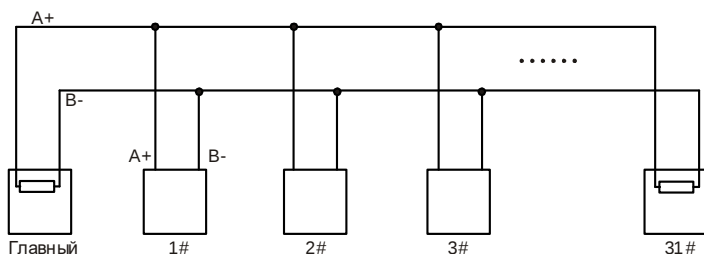


Рисунок 10-3. Упрощенная схема главной цепи

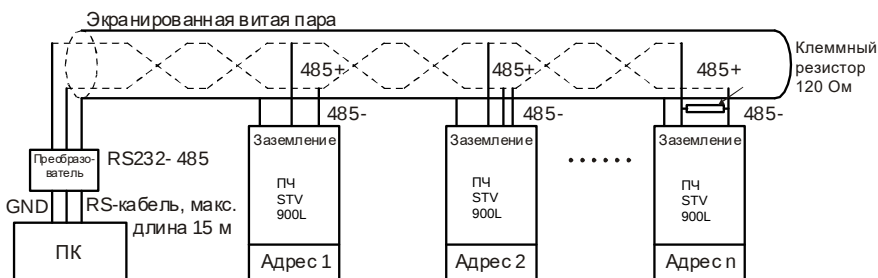


Рисунок 10-4. Схема практического применения соединения «хризантема»

Рисунок 10-5: показана схема начального соединения. Когда принимается этот режим подключения, два устройства, наиболее удаленных друг от друга на линии, должны быть соединены с помощью оконечного резистора (на этом рисунке два устройства — это устройства 1# и 15#).

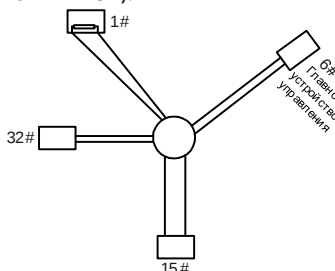


Рисунок 10-5. Соединение «звезда»

По возможности используйте экранированный кабель в соединении с несколькими частотно-регулируемыми приводами. Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех блоков на линии RS485 должны быть установлены последовательно, а адреса не могут повторяться.

10.3.2 RTU

Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 бит) в сообщении включает в себя 2 шестнадцатеричных символа (каждый включает 4 бита). По сравнению с режимом ASCII, режим RTU может передавать больше данных с той же скоростью передачи.

Кодовая система

- 1 стартовый бит.
- 7 или 8 битов данных; минимальный допустимый бит отправляется первым. Каждая область кадра из 8 бит включает в себя 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F).
- 1 бит проверки четности/нечетности; этот бит не предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 конечный бит (с выполненной проверкой), 2 бита (без проверки).

Область обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

В следующих таблицах представлены форматы данных.

Кадр символов из 11 бит (биты с 1 по 8 - биты данных)

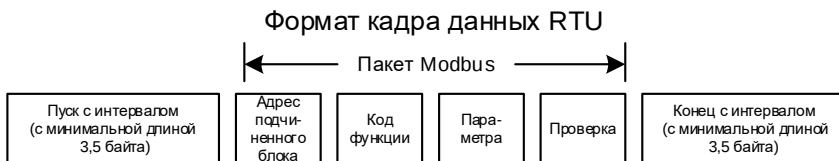
Стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Контрольный бит	Конечный бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

Кадр символов из 10 бит (биты с 1 по 7 - биты данных)

Стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Контрольный бит	Конечный бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

В символьном кадре только биты данных несут информацию. Стартовый бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на блок назначения. В практических применениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты проверки четности и конечные биты.

В режиме RTU новому кадру всегда должен предшествовать временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи, время передачи 3,5 байта может быть легко получено. После окончания времени простоя домены данных отправляются в следующей последовательности: адрес подчиненного блока, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F). Сетевые блоки всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (информации об адресе) каждое сетевое блок идентифицирует байт. После передачи последнего байта используется аналогичный интервал передачи (с минимальной длиной 3,5 байта) для указания, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация о кадре должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если до завершения передачи всего кадра имеется интервал, превышающий время передачи 1,5 байта, принимающее блок удаляет неполную информацию и неверно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами меньше, чем время передачи 3,5 байта, то принимающее блок неверно принимает его за данные последнего кадра. Из-за беспорядка в кадрах значение проверки CRC оказывается неверным, и, таким образом, происходит сбой связи.

В следующей таблице приведена стандартная структура кадра RTU:

START (заголовок кадра)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR (область адреса подчиненного блока)	Адрес связи: 0–247 (десятичная система) (0 – широковещательный адрес)
CMD (область функций)	03H: чтение параметров подчиненного блока 06H: запись параметров подчиненного блока
DATA (N-1) DATA (0) (область данных)	Данные размером 2xN байт, основное содержание связи, а также ядро обмена данными
Младшие биты CRC CHK	Значение обнаружения: CRC (16 бит)
Старшие биты CRC CHK	
END (хвост кадра)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Режимы проверки ошибок кадров связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки блок приема данных не может определить ошибки данных и может выдать неправильный ответ. Неправильный ответ может привести к серьезным проблемам. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: Передатчик вычисляет передаваемые данные по определенному алгоритму для получения результата, добавляет результат к задней части сообщения и передает их вместе. После

получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает его с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение считается верным. В противном случае сообщение считается ошибочным.

Проверка кадра на ошибки включает в себя две части, а именно проверку битов на отдельных байтах (то есть проверку четности/нечетности с использованием контрольного бита в кадре символов) и проверку целых данных (проверка CRC).

Проверка битов на отдельных байтах (проверка четности/нечетности)

Вы можете выбрать режим проверки битов по необходимости или не выполнять проверку, что повлияет на установку контрольного бита каждого байта.

Определение четной проверки: перед передачей данных добавляется бит проверки на четность, который указывает, является ли количество «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Если оно четное, контрольный бит устанавливается в «0», а если нечетное, контрольный бит устанавливается в «1».

Определение проверки на нечетность: перед передачей данных добавляется бит проверки на нечетность, чтобы указать, является ли количество «1» в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно нечетное, контрольный бит устанавливается в «0»; если четное, контрольный бит устанавливается в «1».

Например, передаваемые биты данных имеют вид «11001110», включая пять «1». Если применяется проверка на четность, бит проверки на четность устанавливается в «1»; если же применяется проверка на нечетность, бит проверки на нечетность устанавливается в «0». Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный бит и помещается в контрольный бит кадра. После получения данных принимающее блок выполняет проверку четности/нечетности. Если оно обнаруживает, что четность/нечетность данных не соответствует предварительно заданной информации, оно определяет, что произошла ошибка связи.

Режим проверки CRC

Кадр в формате RTU включает в себя область (домен) обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Область CRC проверяет все содержимое кадра. Область CRC состоит из двух байтов, включающих 16 двоичных разрядов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC полученного кадра и сравнивает результат со значением в полученной области CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, в передаче возникают ошибки.

При CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 смежных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действительна только для 8-битных данных в каждом символе. Она недействительна для начального (стартового), конечного (стопового) и контрольного битов.

Во время генерации значений CRC выполняется операция «исключающее или» (XOR) для каждого 8-битного символа и содержимого регистра. Результат помещается в биты от младшего значащего бита (LSB) до старшего значащего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем определяется LSB. Если LSB равен 1, для текущего значения в регистре и заданного значения выполняется операция XOR. Если LSB равен 0, операция не выполняется.

Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего (8^{го}) бита выполняется операция XOR над следующим 8-битным байтом и текущим содержимым регистра. Итоговые значения в регистре – это значения CRC,

полученные после выполнения операций над всеми байтами в кадре.

При расчете используется правило проверки CRC по международному стандарту. При необходимости вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для составления программы расчета CRC.

Следующий пример представляет собой простую функцию расчета CRC для справки (с использованием языка программирования C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length-->0)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

В лестничной логике CKSM использует метод табличного просмотра для расчета значения CRC в соответствии с содержимым кадра. Программа этого метода проста, вычисления выполняются быстро, но занимаемое пространство постоянного запоминающего блока (ПЗУ) велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где к программам предъявляются требования по занимаемому пространству.

10.4 Код команды RTU и коммуникационные данные

10.4.1 Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов)

Код команды 03H используется главным блоком для считывания данных с ПЧ. Количество считываемых данных зависит от «количества данных» в команде. Максимально может быть считано 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть смежными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует «N», обозначает шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и состояние работы ПЧ.

Например, начиная с адреса данных 0004H, для чтения двух смежных фрагментов данных (то есть для чтения контента с адресов данных 0004H и 0005H) структуры кадров описаны ниже.

Команда главного блока RTU (от главного блока к ПЧ)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Старшие биты начального адреса	00H
Младшие биты начального адреса	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Младшие биты CRC	85H
Старшие биты CRC	CAH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

«START» и «END» представляют собой «T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)», указывая на то, что перед выполнением по связи RS485 должен сохраняться временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта. Временной интервал используется для того, чтобы отличить одно сообщение от другого, т.е. чтобы два сообщения не рассматривались как одно.

«ADDR» равен «01H» и указывает на то, что команда отправляется на частотно-регулируемый привод с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» — это «03H» и указывает на то, что команда используется для чтения данных с ПЧ. Информация CMD занимает один байт.

«Начальный адрес» означает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, причем MSB (младший значащий байт) находится слева, а LSB (старший значащий байт) — справа.

Количество данных указывает на количество данных, которые необходимо считывать (единица измерения: слово). «Начальный адрес» — «0004H», а «Количество данных» — 0002H, а это означает, что данные должны быть считаны с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB (старший значащий байт) — справа.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB — справа (старший значащий байт).

Ответ подчиненного блока RTU (от ПЧ к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старшие биты в 0004H	13H
Младшие биты в 0004H	88H
Старшие биты в 0005H	00H
Младшие биты в 0005H	00H
Младшие биты CRC	7EH
Старшие биты CRC	9DH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Определение информации ответа описывается следующим образом:

ADDR — это «01H», что указывает на то, что сообщение отправлено от ПЧ, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» — это «03H» и указывает на то, что сообщение является ответом ПЧ на команду 03H от главного устройства для чтения данных. Информация CMD занимает один байт.

«Количество байтов» указывает на количество байтов между байтом (не включено) и байтом CRC (не включено). Значение «04» указывает на наличие четырех байтов данных между «Количество байтов» и «CRC LSB», то есть «Старшие биты в 0004H», «Младшие биты в 0004H», «Старшие биты в 0005H» и «Младшие биты в 0005H».

Часть данных содержит два байта, причем MSB (младший значащий байт) находится слева, а LSB (старший значащий байт) – справа. Судя по ответу, данные в 0004H – 1388H, а в 0005H – 0000H. Проверка CRC занимает два байта, младшие биты слева, а старшие – справа.

10.4.2 Код команды 06H, запись слова

Эта команда используется главным блоком для записи данных в ПЧ. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Она используется для изменения параметров и режима работы ПЧ.

Например, чтобы записать от 5000 (1388H) до 0004H ПЧ с адресом 02H, структура кадра описана ниже.

Команда главного блока RTU (от главного блока к ПЧ)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты данных, подлежащих записи	13H
Младшие биты данных, подлежащих записи	88H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU (от ПЧ к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты содержимого данных	13H
Младшие биты содержимого данных	88H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)

Примечание. В разделах 10.4.1 и 10.4.2 в основном описаны форматы команд. Подробное применение см. в разделе 10.4.8.

10.4.3 Код команды 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Код подфункции	Описание
0000	Возвращаемые данные на основе запросов

Например, для запроса информации об обнаружении цепи ПЧ, адрес которого 01H, строки запроса и возврата одинаковы, а формат описывается следующим образом. Команда главного блока RTU:

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старшие биты кода подфункции	00H
Младшие биты кода подфункции	00H
Старшие биты содержимого данных	12H
Младшие биты содержимого данных	ABH
Младшие биты CRC CHK	ADH
Старшие биты CRC CHK	14H
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU:

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старшие биты кода подфункции	00H
Младшие биты кода подфункции	00H
Старшие биты содержимого данных	12H
Младшие биты содержимого данных	ABH
Младшие биты CRC CHK	ADH
Старшие биты CRC CHK	14H
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)

10.4.4 Код команды 10H, непрерывная запись

Код команды 10H используется главным блоком для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Data quantity» (количество данных), и можно записать максимум 16 фрагментов данных.

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ, адрес подчиненного блока которого 02H, структура кадра выглядит следующим образом:

Команда главного блока RTU (от главного блока к ПЧ).

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Количество байтов	04H
Старшие биты в 0004H	13H
Младшие биты в 0004H	88H
Старшие биты в 0005H	00H
Младшие биты в 0005H	32H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU (от ПЧ к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

10.4.5 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адресов данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и настройки соответствующих параметров функции ПЧ.

10.4.5.1 Правила формата адреса кода функции

Адрес функционального кода состоит из двух байтов, со старшими битами слева и младшими битами справа. Старшие биты находятся в диапазоне от 00 до ffH, младшие биты также находятся в диапазоне от 00 до ffH. Старшие биты — это шестнадцатеричная форма номера группы перед точкой, а младшие биты — это номер после точки. В качестве

примера возьмем P05.06: Номер группы — 05, то есть старшие биты адреса параметра — это шестнадцатеричная форма 05; а число за точкой — 06, то есть младшие биты — это шестнадцатеричная форма 06. Таким образом, адрес кода функции в шестнадцатеричной форме равен 0506H. Например, адрес параметра P10.01 — 0A01H.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
P10.00	Режим простого ПЛК	0: Останов после однократного прогона 1: Продолжение работы с конечным значением после однократного прогона 2: Циклическая работа	0-2	0	○
P10.01	Выбор памяти простого ПЛК	0: Не запоминать при отключении питания 1: Запоминать при отключении питания	0-1	0	○

Примечания.

- Параметры в группе P99 устанавливаются производителем, их нельзя прочитать или изменить. Некоторые параметры нельзя изменить во время работы ПЧ; некоторые невозможно изменить независимо от статуса ПЧ. Обратите внимание на диапазон настройки, единицу измерения и описание параметра при его изменении.

- Срок службы электрически стираемой программируемой постоянной памяти (ЭСППЗУ/EEPROM) может сократиться, если она часто используется для хранения данных. Некоторые функциональные коды не нужно сохранять во время связи. Требования приложения можно удовлетворить, изменив значение встроенной ОЗУ, то есть изменив старший бит соответствующего функционального кода с 0 на 1. Например, если P00.07 не нужно хранить в EEPROM, достаточно изменить значение в ОЗУ, то есть установить адрес 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи данных во встроенное ОЗУ, и он недействителен при использовании для считывания данных.

10.4.5.2 Описание других функциональных адресов Modbus

Помимо изменения параметров ПЧ, главное устройство также может управлять ПЧ, например, запускать и останавливать его, а также отслеживать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны другие функциональные параметры.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (считывание /запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Движение вперед	R/W
		0002H: Движение назад	
		0003H: Толчковое движение вперед	
		0004H: Толчковое движение назад	
		0005H: Останов	
		0006H: Движение по инерции для останова (в аварийной ситуации)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Частое повторное замыкание цепи для остановки	

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (считывание /запись)
Адрес настройки на основе связи	2001H	Установка частоты на основе связи (0–Fmax; единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2002H	ПИД-управление (0-1000, при котором 1000 соответствует 100,0%)	
	2003H	Обратная связь ПИД (0-1000, где 1000 соответствует 100,0%)	R/W
	2004H	Настройка крутящего момента (–3000-3000, где 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Настройка верхнего предела частоты вращения вперед (0–Fmax; единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2006H	Настройка верхнего предела частоты вращения в обратном направлении (0–Fmax; единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2007H	Верхний предел электродвижущего момента (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2008H	Верхний предел тормозного момента (0– 3000, где 1000 соответствует 100,0 % номинального тока ПЧ)	R/W
	2009H	Специальный CW Bit0=1=00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2 Bit2=1: Включить переключение управления =0: Отключить переключение управления скоростью/крутящим моментом Bit3=1: Очистить данные о потреблении электроэнергии =0: Сохранить данные о потреблении электроэнергии Bit4=1: Включить предварительное возбуждение =0: Отключить предварительное возбуждение Bit5=1: Включить торможение пост. током =0: Отключить торможение пост. током	R/W
	200AH	Команда виртуальных входных клемм (0x000–0x3FF) Соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Команда виртуальных выходных клемм (0x00–0x0F) Соответствует местным RO2/RO1/HDO/Y1	R/W

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (считывание /запись)
	200CH	Установка напряжения при разделении V/F (0–1000, 1000 соответствует 100,0 % номинального напряжения двигателя)	R/W
	200DH	Настройка АО 1 (~1000-000, где 1000=100,0 %)	R/W
	200EH	Настройка АО 2 (~1000-1000, где 1000=100,0 %)	R/W
Слово состояния 1 ПЧ	2100H	0001H: Движение вперед	R
		0002H: Обратный ход	
		0003H: Остановлен	
		0004H: Неисправен	
		0005H: POFF	
		0006H: Предварительное возбуждение	
Слово состояния 2 ПЧ	2101H	Bit0: =0: Не готов к запуску =1: Готов к запуску	R
		Bit1-2=00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2	
		Bit3: =0: AM =1: SM	
		Bit4=0 Предупреждение о перегрузке отсутствует =1: Предварительная сигнализация при перегрузке	
		Bit5–Bit6=00: Управление с панели =01: Управление через клеммы =10: Управления по сети связи	
		Bit7: Зарезервировано	
		Bit8=0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом	
		Bit9=0: Без управления положением =1: Управление положением	
		Bit10–Bit11 =0: Вектор 0 = 1: Вектор 1 = 2: Вектор замкнутого контура = 3: Пространственный вектор напряжения	

Функция	Адрес	Описание данных		R/W (считывание /запись)
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей		R
Идентификац. код ПЧ	2103H	0x01A0		R
Рабочая частота	3000H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)	Совместимость с адресами CHF100A и CHV100	R
Заданная частота	3001H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)		R
Напряжение на шине	3002H	0,0–2000,0 (единица измерения: 0,1 В)		R
Выходное напряжение	3003H	0–1200 (единица измерения: 1 В)		R
Выходной ток	3004H	0,0–3000,0 (единица измерения: 0,1 А)		R
Скорость вращения	3005H	0–65535 (единица измерения: 1 об/мин)		R
Выходная мощность	3006H	-300,0–300,0 (единица измерения: 0,1 %)		R
Выходной крутящий момент	3007H	-250,0–250,0 (единица измерения: 0,1 %)		R
Настройка замкнутого контура	3008H	-100,0–100,0 (единица измерения: 0,1 %)		R
Замкнутая обратная связь	3009H	-100,0–100,0 (единица измерения: 0,1 %)		R

Функция	Адрес	Описание данных						R/W (считывание /запись)	
Состояние входа	300AH	0000–FFF						R	
		bit11	bit10	bit9	bit8	bit7	bit6		
		S8	S7	S6	S5	/	/		
		bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0		
		HDIB	HDIA	S4	S3	S2	S1		
Состояние выхода	300BH	000–1FFF						R	
		bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8		bit7
		/	RO4	RO3	/	/	Y2		/
		bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1		bit0
		/	/	/	RO2	RO1	HDO	Y1	
Аналоговый вход 1	300CH	0,00–10,00 (единица измерения: 0,01 В)						R	
Аналоговый вход 2	300DH	0,00–10,00 (единица измерения: 0,01 В)						R	
Аналоговый вход 3	300EH	-10,00–10,00 (единица измерения: 0,01 В)						R	
Аналоговый вход 4	300FH							R	
Считывание входа высокоскорост. импульса HDIA	3010H	0,00–50,00 (единица измерения: 0,01 Гц)						R	
Считывание входа высокоскорост. импульса HDIB	3011H							R	

Функция	Адрес	Описание данных		R/W (считывание /запись)
Считывание фактического шага многокаскадной скорости	3012H	0-15		R
Значение наружной длины	3013H	0-65535		R
Внешнее счетное значение	3014H	0-65535		R
Настройка крутящего момента	3015H	-300,0–300,0 (единица измерения: 0,1 %)		R
Идентификац. код ПЧ	3016H			R
Код неисправности	5000H			R

Характеристики R/W указывают на возможность считывания и записи параметра функции. Например, Communication-based control command (команда управления на основе связи) может быть записана, поэтому для управления ПЧ используется код команды 06H. Характеристика R указывает, что функциональный параметр можно только считывать, а W указывает, что функциональный параметр можно только записывать.

Примечание. Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после их включения. Возьмите в качестве примера операции запуска и останова: вам необходимо установить «Канал рабочих команд» (P00.01) на «Связь», а «Канал рабочих команд связи» (P00.02) – на канал связи Modbus/Modbus TCP. Другой пример: при изменении «Настройки PID» необходимо установить «Источник задания PID» (P09.00) на связь Modbus/Modbus TCP.

10.4.6 Шкала полевой сети Fieldbus

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные. Например, 50,12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях следует умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, и тогда 50,12 может быть представлено как 1394H в шестнадцатеричной форме (5012 в десятичной форме). В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа кратное от количества десятичных знаков в значении, указанном в «Описании» или «Значении по умолчанию». Если в значении имеется n десятичных знаков, масштаб полевой шины m равен 10^n степени числа 10. Возьмите следующую таблицу в качестве примера, где m равно 10:

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Изменение
P01.20	Задержка пробуждения от сна	0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.19 = 2)	0,00-3600,0	0,0 с	○
P01.21	Выбор перезапуска при отключении питания	0: Отключить перезагрузку 1: Включить перезагрузку	0-1	0	○

Значение, указанное в «Диапазоне настройки» или «Значение по умолчанию», содержит один десятичный разряд, поэтому масштаб полевой шины равен 10. Если значение, полученное высшим компьютером, равно 50, значение задержки пробуждения от сна ПЧ равно 5,0 ($5,0 = 50/10$).

Чтобы установить Wake-up-from-sleep delay (задержка пробуждения от сна) на 5,0 с через связь Modbus/Modbus TCP, необходимо сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем отправить следующую команду записи:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
ЧРП	Команда	Адрес	Данные	CRC
параметра	записи	параметра	параметра	

После получения команды ПЧ преобразует 50 в 5,0 по шкале сети Fieldbus, а затем устанавливает Wake-up-from-sleep delay (задержка пробуждения от сна) на 5,0 с.

Рассмотрим другой пример. После того как высший компьютер отправляет команду считывания параметра Wake-up-from-sleep delay (задержка пробуждения от сна), главный блок получает следующий ответ от ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
ЧРП	Команда	2-байтовые	Адрес	CRC
параметра	записи	параметра	Параметра	

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, и, следовательно, получается 5,0 на основании масштаба полевой шины ($50/10=5,0$). В этом случае главный блок определяет, что Wake-up-from-sleep delay (задержка пробуждения от сна) составляет 5,0 с.

10.4.7 Реакция на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать ошибки в работе. Например, некоторые параметры могут быть только считаны, а команда записи отправлена. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке.

Ответы на сообщения об ошибках передаются от ПЧ к главному блоку. В следующей таблице приведены коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Название	Определение
01H	Недопустимая команда	Код команды, полученный вышеустановленным компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: - код функции применим только на новых блоках и не реализован на данном блоке; - подчиненное устройство находится в состоянии ошибки при обработке этого запроса
02H	Неверный адрес данных	Для ПЧ адрес данных в запросе вышеустановленного компьютера недопустим. В частности, комбинация адреса регистра и количества отправляемых байтов недопустима
03H	Недопустимое значение данных	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Это значение указывает на ошибку остальной структуры в комбинированном запросе Примечание. Это не означает, что элемент данных, переданный для хранения в регистре, имеет неожиданное для программы значение.
04H	Сбой операции	Параметр установлен в недопустимое значение в операции записи. Например, нельзя повторно задать входную клемму функции
05H	Неверный пароль	Пароль, введенный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P07.00
06H	Неправильный кадр данных	Кадр данных, отправленный с вышеустановленного компьютера, имеет неправильную длину, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не совпадает со значением CRC, вычисленным нижеустановленным компьютером
07H	Параметр только для чтения	Параметр, изменяемый в операции записи вышеустановленного компьютера, является параметром только для чтения
08H	Параметр не может быть изменен в процессе работы	Параметр, изменяемый в операции записи вышеустановленного компьютера, не может быть изменен во время работы ПЧ
09H	Защита паролем	Если высший компьютер не предоставляет правильный пароль для разблокировки системы с целью выполнения операции считывания или записи, отправляется сообщение об ошибке «System being locked» (система заблокирована)

При возврате ответа подчиненный блок использует домен (область) кода функции и адрес ошибки для индикации, является ли это нормальным ответом (нет ошибки) или ответом с исключением (возникла ошибка). При нормальном ответе подчиненный блок возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. При ответе типа «исключение» подчиненный блок возвращает код, равный нормальному коду, но первый бит равен логической 1.

Например, если главный блок посылает подчиненному сообщение запроса на считывание группы адресных данных кода функции, то генерируется следующий код: 0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатеричной форме).

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа исключения возвращается следующий код:

1 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатеричной форме).

В дополнение к модификации кода, подчиненный блок возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа с исключением типичная обработка главного блока заключается в повторной отправке сообщения запроса или модификации команды на основе информации о неисправности.

Например, чтобы установить «Канал рабочих команд» (P00.01, адрес параметра 0001H) ПЧс адресом от 01H до 03, команда выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
ЧПП	Команда	Адрес	Адрес	CRC
параметра	записи	параметра	параметра	

Однако «Канал команды выполнения» варьируется от 0 до 2. Значение 3 выходит за пределы диапазона настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответ на сообщение об ошибке, как показано ниже:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
ЧПП	Код ответа	Код	CRC
параметра	исключения	ошибки	

Код ответа с исключением 86H (генерируется на основе старшего бита «1» команды записи 06H) указывает на то, что это ответ с исключением на команду записи (06H). Код ошибки — 04H, что означает «Сбой операции».

10.4.8 Примеры операций чтения/записи

Форматы команд считывания и записи см. в разделах 10.4.1 и 10.4.2.

Примеры команды чтения 03H

Пример 1. Чтение слова состояния 1 ПЧ, адрес которого 01H. Из таблицы других функциональных параметров видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда считывания, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Адрес параметра	Количество данных	CRC

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Количество байтов	Содержание данных	CRC

Содержание данных, возвращаемых ПЧ – 0003H, что указывает на то, что ПЧ находится в остановленном состоянии.

Пример 2. Просмотр информации о частотно-регулируемом приводе с адресом 03H, включая «Тип текущей неисправности» (P07.27) – «Тип последних четырех неисправностей» (P07.32), из которых адреса параметров – от 071BH до 0720H (6 последовательных адресов параметров, начиная с 071BH).

Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Адрес параметра	Всего 6 параметров	CRC

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>0C</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>5F D2</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Количество байтов	Тип текущей неисправности	Тип последней неисправности	Тип последней неисправности	Тип последней неисправности	Тип последней неисправности	Тип последней неисправности	Тип последних четырех неисправностей	CRC

По возвращенным данным, все типы неисправности 0023H, то есть 35 в десятичном виде, что означает неисправность нарушения регулировки (Sto).

Запись примеров команды 06H

Пример 1. Установите ПЧ, адрес которого 03H, в режим прямого хода. Согласно таблице других параметров функций, адрес команды управления на основе связи равен 2000H, а 0001H означает движение вперед, как показано на рисунке ниже.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (считывание/запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Движение вперед	R/W
		0002H: Движение назад	
		0003H: Толчковое движение вперед	
		0004H: Толчковое движение назад	
		0005H: Останов	
		0006H: Движение по инерции для остановки (в аварийной ситуации)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Частое повторное замыкание цепи для остановки	

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 ЧРП Команда Адрес Движение CRC
 параметра записи параметра вперед

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (аналогичный команде, переданной главным устройством):

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 ЧРП Команда Адрес Движение CRC
 параметра записи параметра вперед

Пример 2. Установите макс. выходную частоту до 100 Гц для ПЧ с адресом 03H.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Изменение
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–600.00 (400,00 Гц)	100,00-600,00	50,00 Гц	⊙

В соответствии с числом десятичных знаков масштаб полевой шины «Макс. выходная частота» (P00.03) равен 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получается значение 10000, а это 2710H в шестнадцатеричном виде.

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 ЧРП Команда Адрес Данные CRC
 параметра записи параметра параметра

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (аналогичный команде, переданной главным устройством):

03	06	00 03	27 10	62 14
ЧРП параметра	Команда записи	Адрес параметра	Данные параметра	CRC

Примечание. В предыдущем описании команд пробелы добавляются к команде только для пояснения. В практических приложениях никаких пробелов в командах не требуются.

Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1. Установите ПЧ, адрес которого 01H, в режим прямого хода с частотой 10 Гц. Согласно таблице других функциональных параметров, адрес Communication-based control command (команда управления на основе связи) – 2000H, 0001H означает движение вперед, а адрес Communication-based value setting (установка значения на основе связи) – 2001H, как показано на следующем рисунке. 10 Гц – это 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Движение вперед	R/W (Считывание/Запись)
		0002H: Движение назад	
		0003H: Толчковое движение вперед	
		0004H: Толчковое движение назад	
		0005H: Останов	
		0006H: Движение по инерции для останова (в аварийной ситуации)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Частое повторное замыкание цепи для остановки	
Адрес настройки на основе связи	2001H	Установка частоты на основе связи (0–Fmax; единица измерения: 0,01 Гц)	R/W (Считывание/Запись)
	2002H	ПИД-управление (0–1000, при котором 1000 соответствует 100,0%)	

В реальной работе установите P00.01 на 2 и P00.06 на 8.

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3B 10**
 ЧРП Команда Адрес Количество Количество Движение 10 Гц CRC
 параметра непрерывной параметра
 записи

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
 ЧРП Команда Адрес Количество CRC
 параметра непрерывной параметра
 записи

Пример 2. Установите «Acceleration time (время ускорения)» ПЧ с адресом 01H на 10 с, а «Deceleration time» (время замедления) – на 20 с.

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P00.11	Время ускорения (ACC) 1	Диапазон настройки P00.11, P00.12: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P00.12	Время замедления (DEC) 1		В зависимости от модели	○

Адрес P00.11 – это 000B, 10 с – это 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20 с – это 00C8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

01 **10** **00 0B** **00 02** **04** **00 64** **00 C8** **F2 55**
 ЧРП Команда Адрес Количество Количество 10 с 20 с CRC
 параметра непрерывной параметра
 записи

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **00 0B** **00 02** **30 0A**
 ЧРП Команда Адрес Количество CRC
 параметра непрерывной параметра
 записи

Примечание. В предыдущем описании команд пробелы добавляются к команде только для пояснения. В практических приложениях никаких пробелов в командах не требуется.

Пример ввода в эксплуатацию связи Modbus/Modbus TCP

В качестве главного контроллера используется ПК, для преобразования сигнала используется конвертер RS232-RS485 и последовательный порт ПК, используемый конвертером, – COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию вышеустановленного компьютера – это помощник ввода в эксплуатацию последовательного порта Commix, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс Commix:



Сначала настройте последовательный порт на **COM1**. Затем задайте скорость передачи данных в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму **Input HEX**. Чтобы настроить программу на автоматическое выполнение функции CRC, необходимо выбрать **ModbusRTU**, выбрать **CRC16 (MODBU SRTU)** и установить начальный байт на **1**. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в команды. В противном случае могут возникнуть ошибки команды из-за повторной проверки CRC.

Команда ввода в эксплуатацию для установки ПЧ с адресом 03H для работы вперед выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
ЧРП	Ко манда	Адрес	Движе ние	CRC
параметра	записи	параметра	вперед	

- Установите адрес (P14.00) ПЧ на 03.

- Установите «Канал рабочих команд» (P00.01) на «Связь», «Канал рабочих команд» (P00.02) на канал связи Modbus/Modbus TCP.

- Нажмите **Send** (отправить). Если конфигурация и настройки линии верны, то ответ, передаваемый ПЧ, принимается следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
ЧРП	Ко манда	Адрес	Движе ние	CRC
параметра	записи	параметра	вперед	

10.4.9 Общие неисправности связи

К общим ошибкам связи относятся следующие:

- Ответ не получен.
- ПЧ возвращает ответ с исключением.

Возможные причины отсутствия ответа следующие:

- Неправильно настроен последовательный порт. Например, преобразователь использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Установки скоростей передачи данных, битов данных, конечных битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на ПЧ.
- Положительный (+) и отрицательный (-) полюс шины RS485 подключены в обратном порядке.
- Резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ, настроен неправильно.

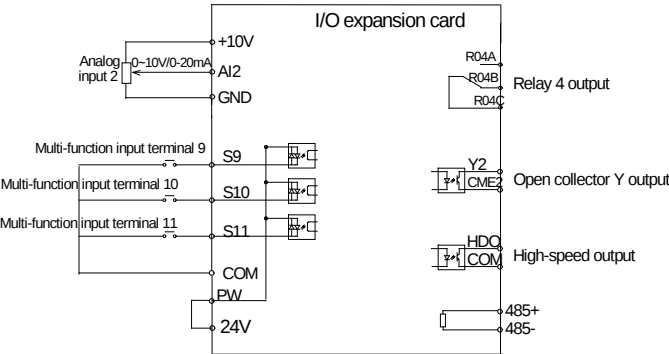
Приложение А Платы расширения

А.1 Содержание главы

В этой главе описываются платы расширения, используемые в ПЧ серии STV900L.

А.2 Плата расширения I/O SEOP-1632

А.2.1 Клеммы и перемычки платы расширения ввода-вывода I/O



Клеммы

Клеммы	Использование и инструкция
S9-S11	Входной сигнал ON-OFF, оптические муфты изоляции ввода терминала с PW и COM Диапазон входного напряжения: 9-30 В Входной импеданс: 3,3 кОм
HDO	Высокоскоростная выходная клемма
+24V	Напряжение питания 24 В пост. тока
PW	Входная клемма внешнего питания
COM	Общая клемма +24 В или клемма внешнего источника питания
GND	Опорный нулевой потенциал +10 В
Y2	Выход с открытым коллектором, соответствующий общей клемме заземления CME
CME2	Общая клемма для открытого коллектора
AI2	Аналоговый вход Диапазон входа: 0-10 В/0-20 мА, джампер J3
RO4A RO4B RO4C	Релейный выход: RO4A – общий; RO3B – НЗ; RO3C – НО Коммутационная мощность: 250 В пер. тока/3 А, 30 В пост. тока/1А
RS485+ RS485-	RS485 – последовательный порт связи, поддержка Modbus RTU

Примечание. GND и COM гальванически изолированы.

Переключатели

Переключатели	Описание
J1	RS485 связь – подключение терминального резистора. ON указывает, что резистор подключен. Значение по умолчанию: резистор не подключен
J2	Клеммы PE и GND замкнуты накоротко, нет короткого замыкания по умолчанию
J3	I соответствует токовому сигналу, а В соответствует сигналу напряжения. По умолчанию используется текущий входной сигнал

А.2.2 Размеры и расположение разъемов

Размеры платы расширения ввода-вывода и ее общий вид

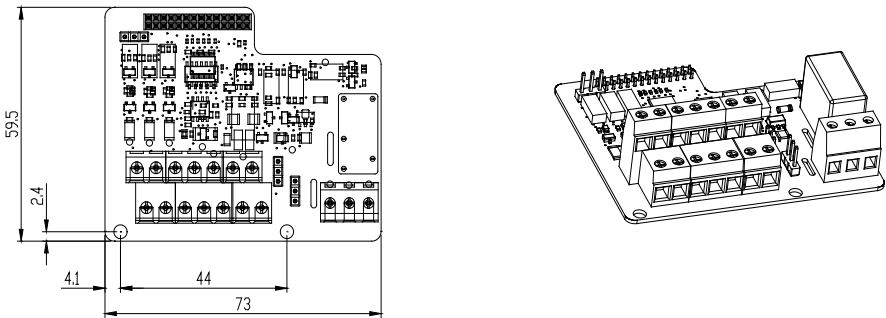
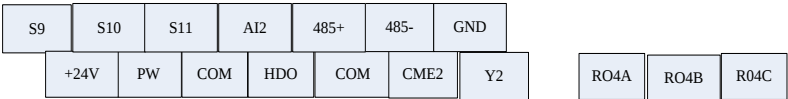


Рис. А-1 | Размеры платы расширения ввода-вывода и ее общий вид

Схема клемм



А.2.3 Установка платы расширения ввода-вывода I/O

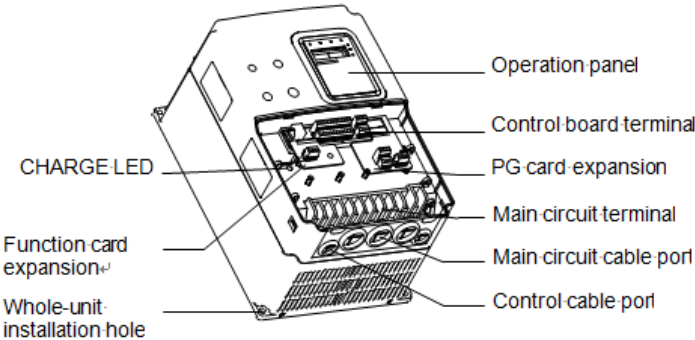


Рис. А-2 Установка платы расширения ввода-вывода и платы PG

А.3 Платы инкрементальных энкодеров для асинхронного двигателя

А.3.1 Модели

Для ПЧ возможно выбрать три карты инкрементального энкодера:

- SEOP-1529;
- SEOP-1530;
- SEOP-1531.

Все три карты поддерживают энкодеры с интерфейсами:

- дифференциальный выход/RS-422;
- открытый коллектор;
- push-pull/HTL.

Все карты имеют выход эмулятора датчика с возможностью частотного деления.

Описание и технические характеристики

Характеристика	SEOP-1529	SEOP-1530	SEOP-1531
Диапазон напряжения питания энкодера	4,75–7 В	11,75–16 В	24 В±5%
Заводская уставка напряжения питания	5В±5%	12В±5%	24В±5%
Максимальный выходной ток	300 мА	350 мА	300 мА
Поддерживаемый входной интерфейс	• Сигналы А, В, Z • Дифференциальный выход/RS-422 • Открытый коллектор • Push-pull/HTL • Максимальная частота: 100 кГц		
Поддерживаемый выходной интерфейс	• Дифференциальный выход/RS-422 • Открытый коллектор • Push-pull/HTL • Максимальная частота: 80 кГц • Диапазон выходного сигнала: 1-256 • Выходное сопротивление: 70 Ом		

Клеммы и DIP-переключатели

IA+	IA-	IB+	IB-
PWR		COM1	IZ+
			IZ-

OA+	OA-	OB+	OB-
OA		OB	COM1

Клеммы	Описание
PWR COM1	Напряжение питания энкодера
IA+ IA- IB+ IB- IZ+ IZ-	Входной канал сигнала энкодера
OA+ OA- OB+ OB	OA+, OA-, OB+, OB-: дифференциальные выходные сигналы
OA OB COM1	OA, OB, COM1: выход открытого коллектора

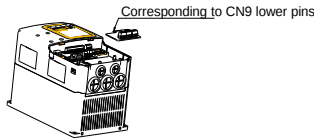
Коэффициент деления выхода определяется DIP-переключателем. DIP переключатель с обозначением "1" соответствует младшему биту, "8" – старшему биту. Включенный DIP переключатель: бит равен 1, выключенный DIP переключатель: бит равен 0.

Коэффициент деления частоты:

Десятичный код	Двоичный код	Коэффициент деления
0	00000000	1
1	00000001	2
2	00000010	3
...	...	...
M	...	M+1
255	11111111	256

Размеры и установка платы инкрементальных энкодеров

PG card installation diagram



PG card outside and installation dimensions

PG card installation requires two PB3X10 tapping screws.

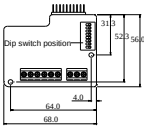


Рис. А-3 Размеры и установка платы инкрементальных энкодеров

А.3.2 Инструкция по эксплуатации платы инкрементальных энкодеров

Схема подключения

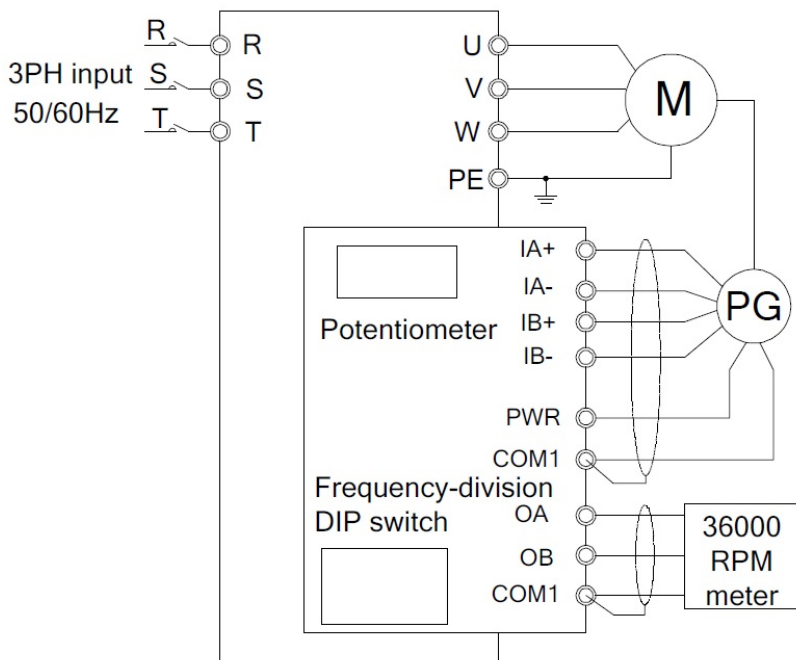


Рис. А-5 Схема подключения платы инкрементальных энкодеров

А.3.2.4 Меры предосторожности при установке

Сигнальный провод карты PG должен быть проложен отдельно от линий питания.

Выберите экранированные кабели для сигнальных проводов PG для предотвращения потери сигнала энкодера.

Экран кабелей энкодера должен быть заземлен с одного конца (например, проводником PE ПЧ) для предотвращения помех.

Если выход с частотным делением соединен с внешним источником питания, то его напряжение должно быть менее 24 В, иначе плата может быть повреждена.

А.3.3 Схемы подключения

Схема подключения энкодера с дифференциальным выходом

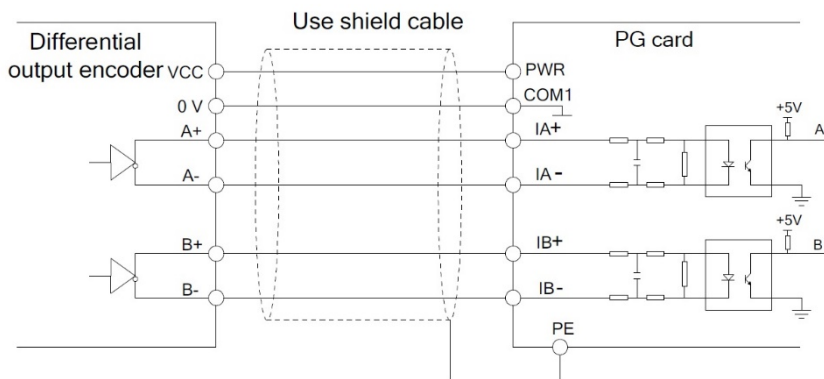


Рис. А-6 Схема подключения энкодера с дифференциальным выходом

Схема подключения энкодера с открытым коллектором

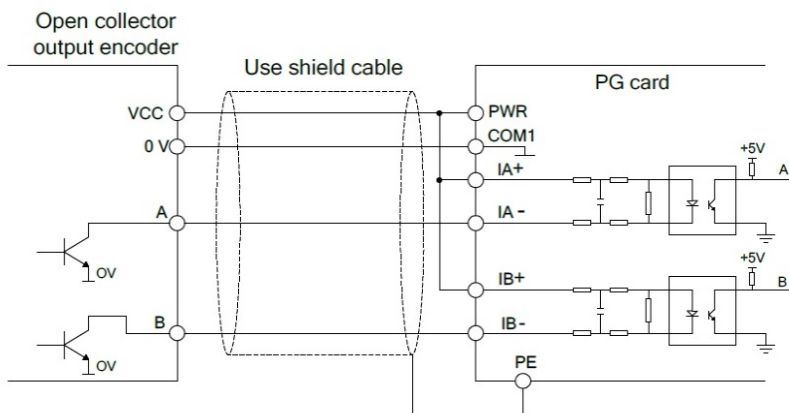


Рис. А-7 Схема подключения энкодера с открытым коллектором

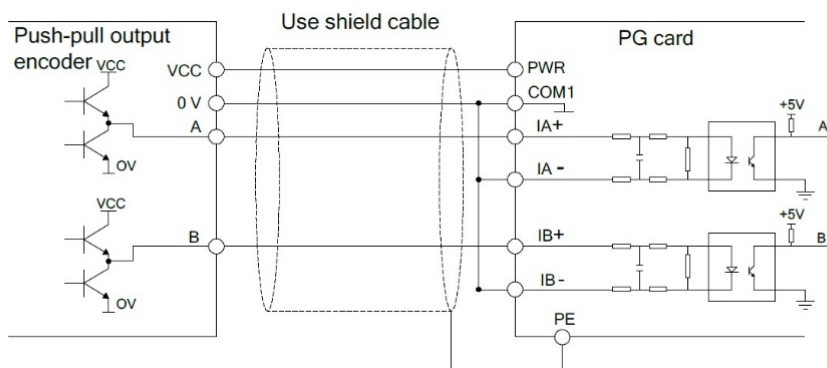
Схема подключения энкодера с push-pull интерфейсом

Рис. А-8 Схема подключения энкодера с push-pull интерфейсом

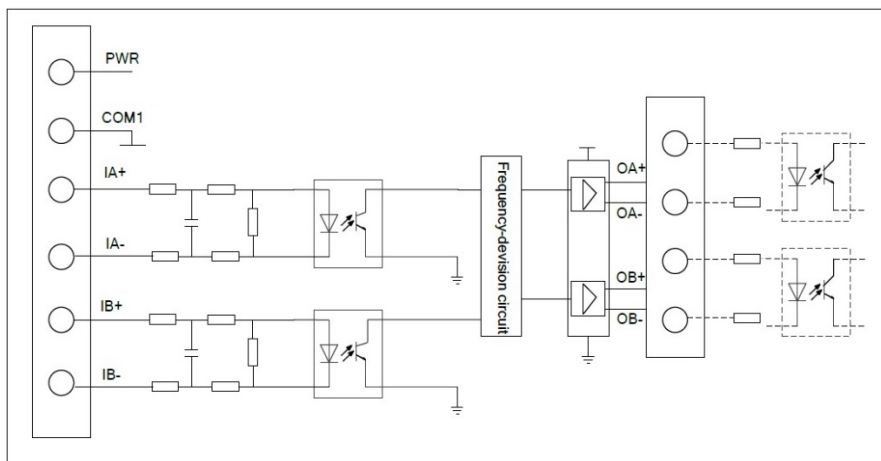
Схема подключения выходного частотного делителя PG-платы

Рис. А-9 Схема подключения выходного частотного делителя PG-платы

A.4 Платы энкодера для синхронного двигателя

A.4.1 Модели и характеристики

Для ПЧ возможно использовать две карты энкодера:

SEOP-1532 – карта SinCos энкодера;

SEOP-1534 – карта SinCos/EnDat 2.1 энкодера.

A.4.2 SEOP-1532: карта SinCos энкодера

Плата совместима с энкодерами с SIN / COS интерфейсом.

Модель платы PG	SEOP-1532
Типы поддерживаемых энкодеров	SIN/COS энкодер
Коэффициент деления частоты	1 (без переключения)
Напряжение энкодера	Диапазон: 4,75–7 В Заводское значение: 5 В±5% Максимальный выходной ток: 300 мА
Выходной сигнал	OA+, OA-, OB+, OB-: дифференциальные выходные сигналы OA, OB, COM1: выход с открытым коллектором

Выбирайте напряжение питания согласно Вашему энкодеру. При подключении на значительное расстояние для компенсации падения напряжения на проводах Вы можете увеличить напряжение питание потенциометром.

A.4.3 Размеры

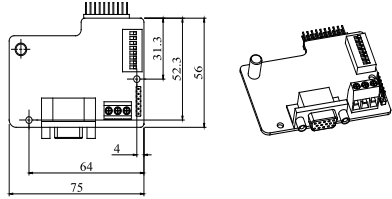
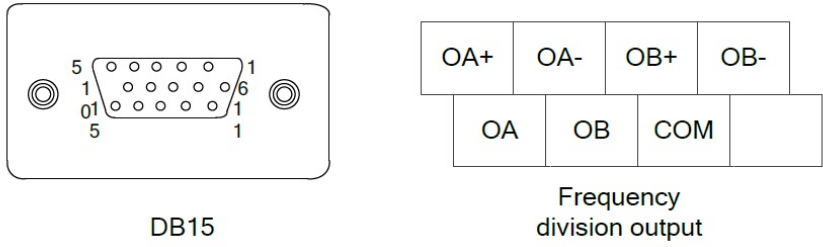


Рис. А-10 Размеры платы энкодера

A.4.4 Клеммы

Плата SinCos энкодера имеет один порт для подключения энкодера и 7 пользовательских клемм (выходной сигнал), как показано на рисунке А-11.



DB15

Frequency
division output

Рис. А-11 Плата SinCos энкодера: порт и клеммы
Frequency division output являются сигнальными клеммами выхода деления частоты.
Примечание. Клемма PE платы не соединена с землей.

DB15 это порт входного сигнала энкодера.

Перечень сигналов приведен ниже:

Порт	SIN/COS
5	A
6	A-
8	B
1	B-
3	R
4	R-
11	C
10	C-
12	D
13	D-
9	5V
7	0V
14	Не используется
15	Не используется
2	Не используется

A.4.5 SEOP-1533: карта EnDat 2.1 SinCos энкодера

Плата совместима с энкодерами с интерфейсом EnDat2.1 SIN/COS (например, ECN1313, ECN413).

Модель платы PG	SEOP-1533
Типы поддерживаемых энкодеров	EnDat 2.1 Sin/Cos энкодер
Входной сигнал	Два дифференциальных сигнала A и B (sin/cos сигналы, 1Vpp), частота 0–50 кГц Поддержка сигналов Endat 2.1 (абсолютная позиция, авария и другая информация)
Коэффициент деления частоты	1 (без переключения)
Напряжение энкодера	Заводское значение: 5 В±5% Максимальный выходной ток: 300 мА
Выходной сигнал	OA+, OA-, OB+, OB-: дифференциальные выходные сигналы OA, OB, COM1: выход с открытым коллектором

A.4.6 Клеммы

Плата SinCos EnDat энкодера имеет один порт для подключения энкодера и 7 пользовательских клемм (выходной сигнал), как показано на рисунке A-12.

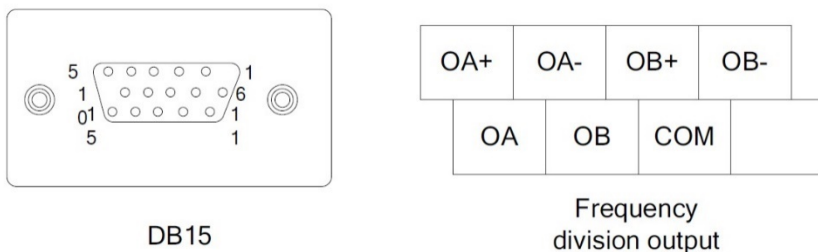


Рис. A-12 Плата SinCos EnDat 2.1 энкодера: порт и клеммы

Примечание. Клемма PE платы не соединена с землей.

DB15 это порт входного сигнала энкодера.

Перечень сигналов приведен ниже:

Порт	SIN/COS
1	A+
2	A-
3	B+
4	B-
5	DATA+
6	DATA-
7	Не используется
8	Не используется
9	Не используется
10	Не используется
11	CLK+
12	CLK-
13	PWR
14	GND
15	Не используется

A.5 STO инструкция по использованию

Для реализации функции безопасного отключения крутящего момента (STO) необходимо установить карту **SEOP-1801**.

Рекомендуется устанавливать карту SEOP-1801 для реализации аварийного отключения привода при помощи кнопки «Авария» («грибок»).

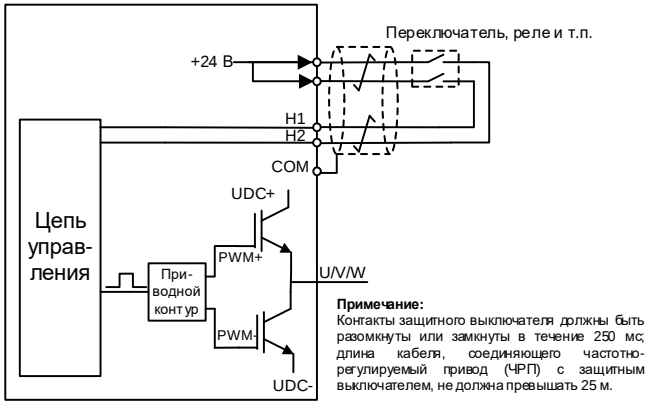
Кнопка «Авария» должна разрывать цепь +24В и Н1/Н2. При разрыве этой цепи активируется функция STO и выходные транзисторы ПЧ блокируется.

Механизм переходит в режим торможения выбегом и накладывается механический тормоз (при управлении тормозом от реле ПЧ).

ПЧ STV900L 380 В, 4–30 кВт с установленной картой SEOP-1801 имеют спецификацию STO: SIL3 PLe CAT.3.

Стандарты: МЭК 61508-1, МЭК 61508-2, МЭК 61508-3, МЭК 61508-4, МЭК 62061, ИСО 13849-1 и МЭК 61800-5-2.

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO) для предотвращения неожиданных пусков, когда силовое питание ПЧ не отключено. Функция STO отключает выход привода, отключая сигналы привода, чтобы предотвратить неожиданный пуск двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическую очистку в токарном производстве) и обслуживать неэлектрические компоненты устройства, не выключая привод.



A.6 Таблица логики функций STO

В следующей таблице описаны состояния входа и соответствующие ошибки функции STO.

Состояние входа STO	Соответствующая неисправность
H1 и H2 открыты одновременно	Срабатывает функция STO, и привод останавливается Код неисправности: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 и H2 закрыты одновременно	Функция STO не срабатывает, и привод работает правильно
Один из H1 или H2 открылся, а другой закрылся	Возникает ошибка STL1, STL2 или STL3 Код неисправности: 41: Исключение канала H1 (STL1) 42: Исключение канала H2 (STL2) 43: Исключения каналов H1 и H2 (STL3)

A.7 Описание задержки канала STO

В следующей таблице описаны задержки запуска и индикации каналов STO.

Режим STO	Задержка срабатывания STO ¹ и задержка индикации ²
Неисправность ПЧ STL1	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STL2	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STL3	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STO	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 100 мс

1. Задержка срабатывания STO: интервал времени между срабатыванием функции STO и отключением выхода привода.
2. Задержка индикации STO: интервал времени между срабатыванием функции STO и индикацией состояния выхода STO.

A.8 Порядок действий при установке функции STO

Перед установкой STO проверьте элементы, описанные в следующей таблице, чтобы убедиться, что функцию STO можно использовать правильно.

№	Действие
1	Убедитесь, что привод может запускаться или останавливаться произвольно во время ввода в эксплуатацию
2	Остановите привод (если он работает), отключите входное питание и отключите привод от силового кабеля с помощью выключателя
3	Проверьте подключение цепи STO в соответствии со схемой
4	Проверьте, подключен ли экранирующий слой входного кабеля STO к эталонному заземлению +24 V COM
5	Подключите источник питания
6	После остановки двигателя проверьте функцию STO следующим образом: ✧ Если привод работает, подайте на него команду остановки и подождите, пока вал двигателя перестанет вращаться ✧ Активируйте схему STO и отправьте команду пуска на привод. Убедитесь, что двигатель не запускается ✧ Отключите цепь STO
7	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель
8	Проверьте функцию STO следующим образом при работающем двигателе: ✧ Запустите привод и убедитесь, что двигатель работает правильно ✧ Активируйте схему STO ✧ Привод сообщает о неисправности STO. Убедитесь, что двигатель остановился, чтобы остановить вращение ✧ Отключите цепь STO
9	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель

Приложение В технические данные

В.1 Содержание главы

В данной главе содержатся технические данные ПЧ, а также условия выполнения требований СЕ и других регламентов.

В.2 Характеристики

В.2.1 Мощность

Типоразмер ПЧ основывается на номинальной мощности и токе двигателя. Чтобы достигнуть номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, номинальный ток ПЧ, должен быть выше или равен номинальному току двигателя. Также номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равной номинальной мощности двигателя.

Примечание.

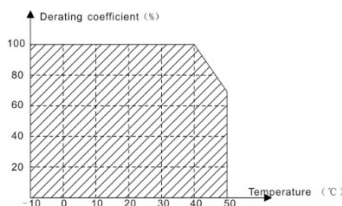
1. Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничивается $1,5 \times P_N$. Если этот предел превышен, крутящий момент и ток автоматически ограничены. Функция защищает входной выпрямитель ПЧ от перегрузки.
2. Характеристики применимы при $+40^\circ\text{C}$
3. Важно проверить, что в системах с общей шиной постоянного тока подключенная мощность не превышает $P_{ном}$.

В.2.2 Снижение номинальной мощности

Мощность уменьшается, если температура окружающей среды места установки превышает 40°C , высота превышает 1000 метров или частота переключения меняется с 4 кГц на 6 или 8 кГц.

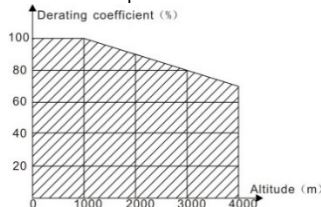
Снижение температуры

В диапазоне температуры от $+40$ до $+50^\circ\text{C}$ номинальный выходной ток снижается на 3% на каждый дополнительный 1°C . См. рисунок ниже.



Увеличение высоты над уровнем моря

ПЧ работает с номинальной мощностью при установке ниже 1000 м. Выходная мощность уменьшается, если высота превышает 1000 метров. См. рисунок ниже.



Для 3-фазных ПЧ 200 В максимальная высота составляет 3000 м над уровнем моря. На высоте 2000–3000 м уменьшение составляет 1% на каждые 100 м.

Уменьшение частоты ШИМ

ПЧ серии STV900L различной мощности соответствует различная частота ШИМ. Номинальная мощность ПЧ основана на заводской уставке частоты ШИМ, поэтому если это значение выше, то ПЧ необходимо корректировать на 20% на каждый дополнительный 1 кГц частоты ШИМ.

В.3 Характеристики сети электрической энергии

Напряжение	3 фазы, 380 В пер. тока $\pm 15\%$
Ток КЗ	Максимально допустимое значение тока КЗ на входе питания, как определено в МЭК 60439-1: 100 кА ПЧ предназначен для использования в цепях, способных выдержать не более 100 кА
Частота	50/60 Гц $\pm 5\%$, максимальная скорость изменения 20%/с

В.4 Подключение двигателя

Тип двигателя	Асинхронный и синхронный с постоянными магнитами двигателя
Напряжение	0 до U1 3-фазы (симметричные), UMAX до точки ослабления поля
Защита от короткого замыкания	Согласно требованиям стандарта IEC 61800-5-1
Выходная частота	0-400 Гц
Точность поддержания частоты	0,01 Гц
Ток	В зависимости от мощности
Перегрузочная способность	1,5 x P ном.
Частота ШИМ	4, 6 и 8 кГц

В.4.1 ЭМС совместимость и длина кабеля двигателя

Чтобы соответствовать директиве EMC (стандарт IEC/EN 61800-3), используйте максимальную длину кабеля для подключения к двигателю при частоте ШИМ = 4 кГц:

Все типоразмеры (с внешним фильтром ЭМС)	Макс. длина кабеля двигателя, 4 кГц
Вторая среда (категория C3)	30 м
Первая среда (категория C2)	30 м

Максимальная длина кабеля двигателя определяется в зависимости от эксплуатационных факторов.

В.5 Применяемые стандарты

ПЧ соответствует следующим стандартам:

ГОСТ ISO 13849-1-2014	Безопасность оборудования
ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007	Безопасность машин
ГОСТ Р МЭК 62061-2015	Безопасность оборудования
ГОСТ МЭК 61800-3-2016	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью
ГОСТ IEC 61800-5-1-2019	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью
ГОСТ Р МЭК 61800-5-2-2015	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью

В.5.1 Маркировка CE

Наличие знака **CE** означает, что ПЧ соответствует положениям Директивы 2014/35/ЕС Европейского парламента по низковольтному оборудованию и Директивы 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости.

В.5.2 Соответствие директиве ЭМС (Европа)

Директива по электромагнитной совместимости определяет требования к защите и помехам электрического оборудования, используемого в рамках Европейского союза. Стандарт по ЭМС (EN 61800-3: 2004) охватывает требования, заявленные для ПЧ. См. ниже раздел В.6 по электромагнитной совместимости.

В.6 Инструкции по ЭМС

Стандарт EN 61800-3: 2004 содержит требования по ЭМС для ПЧ.

Категории ЭМС для ПЧ:

ПЧ для категории С1: ПЧ на ном. напряжение меньше 1000 В, используется в первой среде.

ПЧ для категории С2: ПЧ на ном. напряжение меньше 1000 В, используется в первой среде.

ПЧ для категории С3: ПЧ на ном. напряжение меньше 1000 В, используется во второй окружающей среде, помимо первой.

В.6.1 Категория С2

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с параметрами и установлен, как указано в руководстве по фильтрам ЭМС.
2. Кабели двигателя и управления выбираются, как указано в данном руководстве.
3. ПЧ устанавливается согласно инструкциям, приведенным в данном руководстве.
4. Максимальная длина кабеля для двигателя с частотой 4 кГц; см. соотв. раздел.



✧ В домашних условиях этот продукт может привести к возникновению радиопомех, в этом случае могут потребоваться дополнительные меры.

В.6.2 Категория С3

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с параметрами и установлен, как указано в руководстве «Фильтр ЭМС».
2. Кабели двигателя и управления выбираются, как указано в данном руководстве.
3. ПЧ устанавливается согласно инструкциям, приведенным в данном руководстве.
4. Для максимальной длины кабеля двигателя с частотой 4 кГц, см. совместимость ЭМС и длина кабеля двигателя.



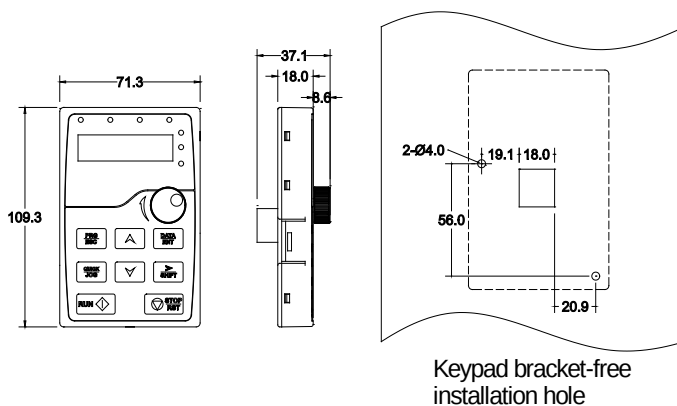
✧ ПЧ с фильтром ЭМС категории С3 не предназначен для использования в бытовых сетях низкого напряжения из-за радиопомех.

Приложение С Размеры и схемы

С.1 Содержание главы

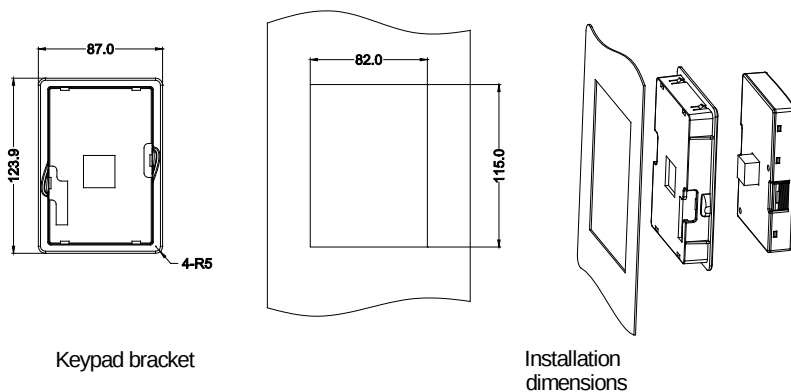
Ниже приведены схемы монтажа ПЧ STV900L. Размеры даны в миллиметрах.

С.2 Панель управления

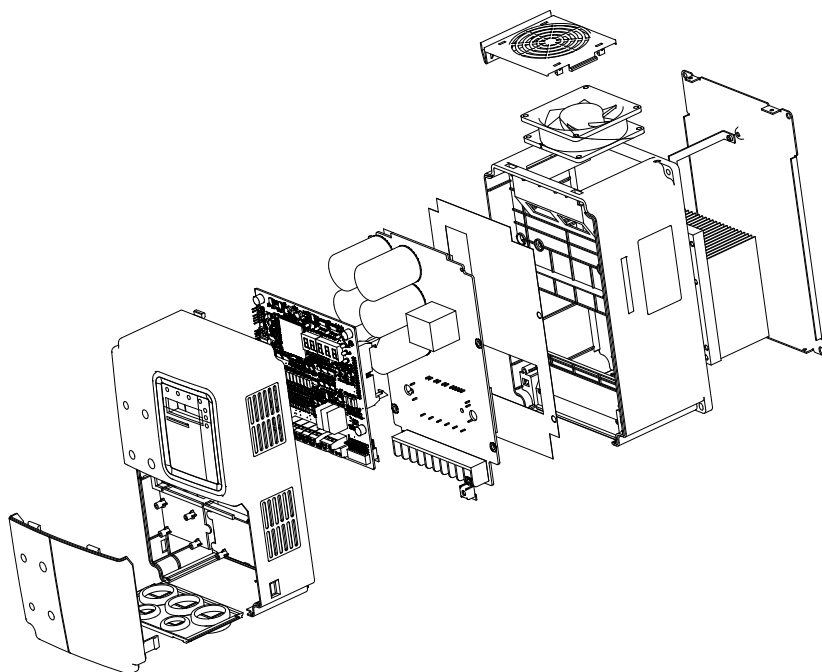


С.2.2 Монтаж кронштейна (опционально)

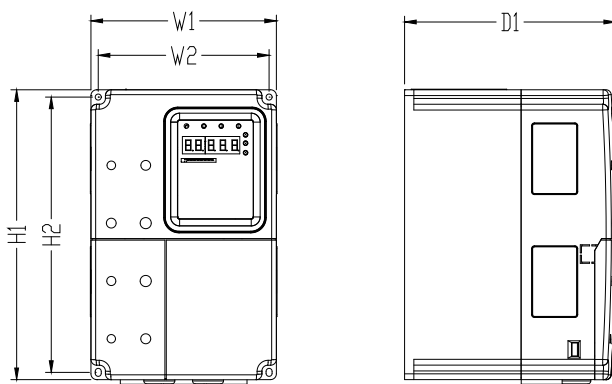
Примечание. Необходимо использовать винт М3 или кронштейн для того, чтобы зафиксировать внешний пульт управления. Установка кронштейна не является обязательной для ПЧ 380 В 1.5–15 кВт, но это стандарт для ПЧ 380 В 18,5–30 кВт.



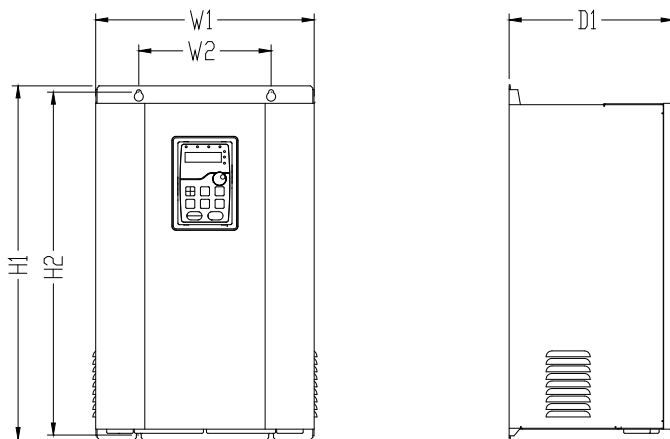
С.3 Структура ПЧ



С.4 Размеры ПЧ 380–440 В пер. тока



Настенное крепление ПЧ 4–15 кВт



Настенное крепление ПЧ 18,5–30 кВт

Установочные размеры для ПЧ 380 В (мм)

ПЧ	W1	W2	H1	H2	D1	Диаметр
4–5,5 кВт	160	147,5	250	237,5	175	5
7,5–15 кВт	220	206	320	305,5	180	6
18,5–30 кВт	290	176	470	455,5	220	6,5

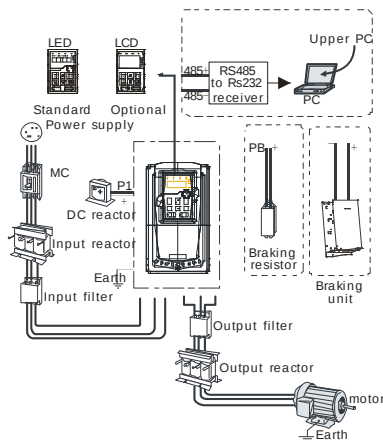
Приложение D Дополнительное оборудование

D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать дополнительное оборудования для ПЧ серии STV900L.

D.2 Подключение дополнительного оборудования

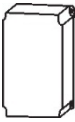
Ниже приводится схема подключения дополнительного оборудования ПЧ серии STV900L.



Примечания.

- ПЧ 380 В (≤ 15 кВт) со встроенным тормозным резистором. ПЧ 380 В ($\geq 18,5$ кВт) поддерживают опциональные тормозные устройства.
- В качестве тормозных модулей могут применяться стандартные модули.

Рисунок	Наименование	Описание
	Cables/Кабели	Служит для передачи электронных сигналов
	Breaker/Автоматический выключатель	Защищает человека от поражения электрическим током, а кабели и блок питания от перегрузки по току при КЗ
	Input reactor/Входной реактор	Используется для улучшения коэффициента мощности ПЧ и контроля высших гармоник тока
	Input filter/Входной фильтр	Служит для контроля электромагнитных помех, создаваемых ПЧ и устанавливается рядом с входными клеммами ПЧ

Рисунок	Наименование	Описание
 или 	Braking resistors/Тормозной резистор	Уменьшает времени торможения DEC Для ПЧ ниже 15 кВт нужны только тормозные резисторы, а для ПЧ выше 18,5 кВт нужны модули торможения
	Output filter/Выходной фильтр	Служит для контроля электромагнитных помех со стороны выхода ПЧ и устанавливается рядом с выходными клеммами ПЧ
	Output reactor/Выходной реактор	Увеличивает длину кабеля от ПЧ до двигателя, уменьшает броски высокого напряжения при переключении IGBT ПЧ

D.3 Электроснабжение

Пожалуйста, обратитесь к разделу «Инструкции по установке».

	✧ Проверьте соответствие напряжения питания ПЧ и напряжение питающей сети.
---	--

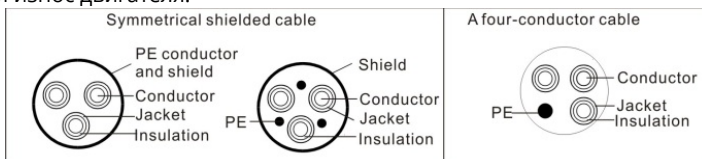
D.4 Кабели

D.4.1 Силовые кабели

Выбор тока и сечения кабеля производится в соответствии с местными правилами.

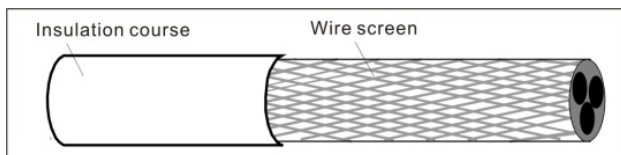
- Кабели должны иметь выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Кабель должен выдерживать максимально допустимую температуру на жиле до 70°C при непрерывном использовании.
- РЕ проводник должен быть равным фазным проводникам по площади поперечного сечения.
- Подробную информацию см. в разделе по требованиям ЭМС.

Симметричный экранированный кабель двигателя (см. рисунок ниже) должен использоваться для соответствия требованиям ЭМС СЕ. 4-проводная система допускается для ввода кабелей, но рекомендуется использовать симметричный экранированный кабель. По сравнению с 4-проводной системой использование симметричного экранированного кабеля уменьшает электромагнитные помехи ПЧ, а также и износ двигателя.



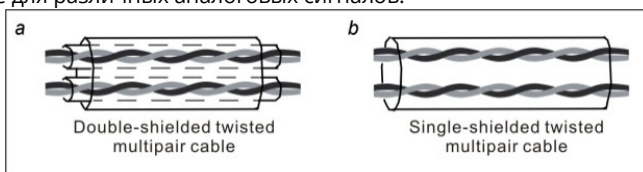
Примечание. Отдельный проводник РЕ является обязательным. Для обеспечения защиты у экрана должна быть та же самая площадь поперечного сечения, как и у фазовых проводников, если они сделаны из того же самого металла.

Чтобы эффективно подавлять излучаемые помехи, проводимость экрана должна быть, не менее $1/10$ фазовой проводниковой проводимости. Этим требованиям удовлетворяют медные или алюминиевые экраны. Минимальные требования к кабельному экрану ПЧ показаны ниже. Он состоит из концентрического уровня медных проводов. Чем плотнее экран, тем ниже уровень помех и блуждающих токов.



D.4.2 Кабели управления и контроля

Все кабели аналогового управления и контроля, используемые для ввода частоты, должны быть защищены. Используйте экранированный кабель типа «витая пара» (см. рисунок А ниже) для аналоговых сигналов. Необходима одна пара индивидуально экранированных проводов для каждого сигнала. Нельзя использовать общее заземление для различных аналоговых сигналов.



Экранированный кабель является лучшей альтернативой для цифровых сигналов низкого напряжения, (рисунок В). Однако для ввода задания частоты, всегда используйте экранированный кабель.

Примечание. Кабели для передачи аналоговых и дискретных сигналов запуска, управления и контроля должны прокладываться в отдельно.

Кабели релейных выходов должна быть с плетеным металлическим экраном. Панель управления должна соединяться кабелем.

Рекомендуется использовать экранированный кабель в среде с электрическими и электромагнитными помехами.

Нельзя проводить проверку сопротивления изоляции с помощью мегомметра и отключать напряжение, так как это может повредить ПЧ. Проверка сопротивления изоляции между силовыми цепями и заземлением (корпусом) каждого ПЧ была произведена на заводе.

Проверку сопротивления изоляции кабеля входного питания следует производить согласно местным нормативам перед его подключением к ПЧ.

Таблица выбора кабелей управления для ПЧ 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Рекомендуемый кабель (мм ²)		Подключаемый кабель (мм ²)				Винт	Момент затяжки (Н•м)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+), (-)	PE		
STV900U40N4L	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
STV900U55N4L	2.5	2.5	2.5–6	4–6	4–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
STV900U75N4L	4	4	4–16	4–16	4–16	4–16	M5	2--2.5
STV900D11N4L	6	6	6–16	6–16	6–16	6–16	M5	2--2.5
STV900D15N4L	10	10	10–25	10–25	10–25	6–25	M5	2--2.5
STV900D18N4L	16	16	16–25	16–25	16–25	10–25	M5	2--2.5
STV900D22N4L	16	16	16–25	16–25	16–25	10–25	M6	4–6
STV900D30N4L	25	16	16–25	16–25	16–25	16–25	M6	4–6

Примечания.

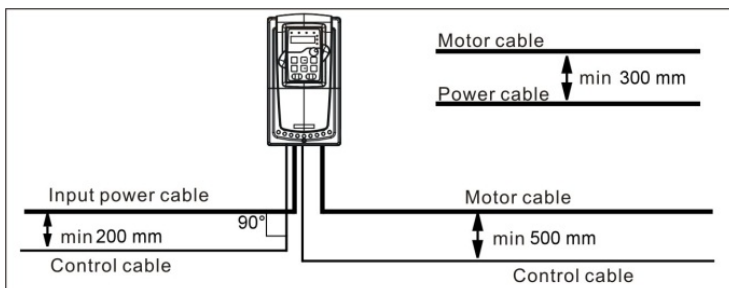
- Длина кабеля не более 100 м.
- К клеммам P1 (+) и PB (-) подключают реактор пост. тока и тормозные прерыватели.

D.4.3 Прокладка кабелей

Прокладывайте кабель двигателя отдельно от других кабельных трасс. Кабели двигателя от нескольких ПЧ могут быть параллельно установлены рядом друг с другом. Рекомендуется, чтобы кабель двигателя, кабель питания и кабели управления были установлены на отдельные лотки. Избегайте долгой параллельной работы кабелей двигателя с другими кабелями, для уменьшения электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями выходного напряжения ПЧ.

Пересечения кабелей должно быть выполнено под углом 90°.

Кабельные каналы должны иметь хорошие электрические соединения друг с другом и заземлены. Алюминиевые системы лотков можно использовать для улучшения местного выравнивания потенциала. Ниже приводится рисунок прокладки кабеля.



D.4.4 Проверка изоляции

Проверка изоляции двигателя и кабеля:

1. Убедитесь, что кабель подключен к двигателю и отключен от выходных клемм ПЧ U, V и W.
2. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным и проводом заземления с помощью измерительного напряжения 1000 В постоянного тока с помощью мегомметра. За информацией о сопротивлении изоляции других двигателей обратитесь к инструкциям производителя.

Примечание. Влага внутри корпуса двигателя уменьшит сопротивление изоляции. Если есть подозрение на наличие влаги, то просушите двигатель и повторите измерения.

D.5 Автоматический выключатель и электромагнитные контакторы

Необходимо использовать предохранители либо автоматические выключатели для предотвращения перегрузки.

Номинал автоматического выключателя должен быть в пределах 1,5-2,0 x ном. ток ПЧ.



✧ Для обеспечения безопасного использования особое внимание уделяйте установке и размещению выключателей. Следуйте инструкциям производителя.

Контактор на входной стороне ПЧ может отключить напряжение на вводе ПЧ при его неисправности.

Таблица выбора защитных устройств для ПЧ 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Контактор (А)
STV900U40N4L	30	25	16
STV900U55N4L	45	25	16
STV900U75N4L	60	40	25
STV900D11N4L	78	63	32
STV900D15N4L	105	63	50
STV900D18N4L	114	100	63
STV900D22N4L	138	100	80
STV900D30N4L	186	125	95

Примечание. Указанные значения могут быть изменены при увеличении нагрузки на механизм, но они не могут быть менее обозначенных значений.

D.6 Реакторы

Большой ток в цепи питания может привести к повреждению компонентов ПЧ.

Уместно использовать входной реактор на входах ПЧ для предотвращения скачков высокого напряжения питания.

Если расстояние между ПЧ и двигателем более 50 м, то могут возникнуть частые срабатывания токовой защиты ПЧ из-за высоких токов утечки на землю под воздействием паразитных емкостей от длинных кабелей. Во избежание повреждения изоляции двигателя необходимо добавить выходной реактор.

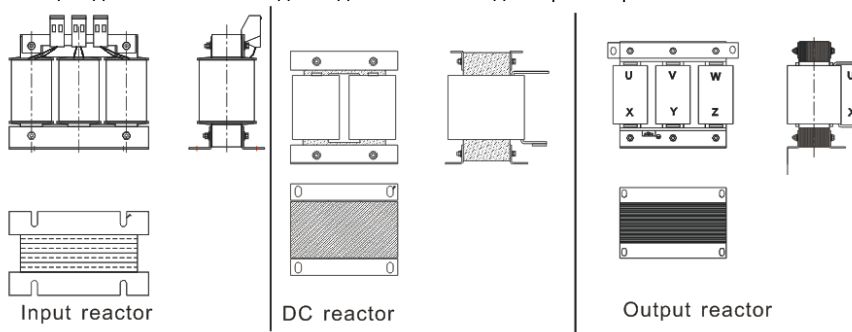


Таблица выбора реакторов и дросселей для ПЧ 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор пост. тока	Выходной реактор
STV900U40N4L	SEOP2403	/	SEOP2503
STV900U55N4L	SEOP2404	/	SEOP2504
STV900U75N4L	SEOP2405	/	SEOP2505
STV900D11N4L	SEOP2406	/	SEOP2506
STV900D15N4L	SEOP2407	/	SEOP2507
STV900D18N4L	SEOP2408	Встроенный	SEOP2508
STV900D22N4L	SEOP2409		SEOP2509
STV900D30N4L	SEOP2410		SEOP2510

Примечания.

1. Снижение номинального напряжения входного реактора 2 %.
2. После добавления реактора коэффициент мощности превышает 90%.
3. Снижение номинального напряжения выходного реактора 1 %.
4. Вышеуказанные устройства являются дополнительными, необходимо указать их при заказе ПЧ.

D.7 Фильтры

Фильтр входных помех может уменьшить воздействие помех от ПЧ на окружающее оборудование.

Фильтр помех на выходе может уменьшить помехи, вызванные силовым кабелем между ПЧ и двигателем, а также ток утечки кабеля двигателя.

Входные и выходные фильтры компании Systeme Electric представлены в таблице ниже.

Таблица выбора фильтров для ПЧ 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока

Модель	Входной фильтр	Выходной фильтр
STV900U40N4L	SEOP3705	SEOP3805
STV900U55N4L		
STV900U75N4L	SEOP3706	SEOP3806
STV900D11N4L		
STV900D15N4L	SEOP3707	SEOP3807
STV900D18N4L		
STV900D22N4L	SEOP3708	SEOP3808
STV900D30N4L		

Примечания.

1. ПЧ соответствует требованиям С2 стандарта EN/IEC 61800-3 после установки входного ЭМС фильтра.

2. Приведенные в таблице фильтры – внешние, их необходимо заказать отдельно при покупке ПЧ.

D.8 Система торможения

	✧ К проектированию, установке, вводу в эксплуатацию и эксплуатации ПЧ допускаются только квалифицированные электрики. ✧ Несоблюдение техники безопасности при работе может привести к телесным повреждениям или летальному исходу. ✧ К монтажу допускаются только квалифицированные электрики. В противном случае возможно повреждение ПЧ или системы торможения. ✧ Перед подключением ПЧ внимательно прочитайте инструкции по тормозным резисторам и тормозным прерывателем. ✧ Не подключайте тормозной резистор к другим клеммам, за исключением РВ и (-). Не подключайте тормозной прерыватель к другим клеммам, за исключением (+) и (-). В противном случае может произойти повреждение ПЧ, цепи торможения или возгорание.
	✧ Подключите тормозной резистор или тормозной прерыватель к ПЧ согласно схеме. Неправильное подключение может привести к повреждению ПЧ или других устройств.

ПЧ ≤15 кВт имеют встроенный тормозной прерыватель. ПЧ 18,5–30 кВт требуют подключения внешнего тормозного прерывателя.

Таблица выбора тормозного прерывателя для ПЧ 380–440 В пер. тока

Модель ПЧ	Длительный выходной ток (А)	Тормозной прерыватель	Мин. тормозное сопротивление (Ом)
STV900U40N4L	9.50	Встроенный	80
STV900U55N4L	14.0		60
STV900U75N4L	18.5		47
STV900D11N4L	25.0		31
STV900D15N4L	32.0		23
STV900D18N4L	38.0	SEOP4001	12
STV900D22N4L	45.0		12
STV900D30N4L	60.0		12

Примечание. Не подключайте резистор с меньшим сопротивлением! Это приведет к выходу из строя ПЧ!

Исходя из типа ПЧ и режима работы по таблице ниже можно выбрать мощность тормозного резистора.

Асинхронный двигатель с лебедкой (редуктором)

Standard duty: нормальный режим, скорость менее 1 м/с и кол-во пусков менее 140 в час

Heavy duty: тяжелый режим, скорость равна или более 1 м/с ИЛИ кол-во пусков более 140 в час

Таблица выбора мощности тормозного прерывателя для ПЧ 380–440 В пер. тока

Модель ПЧ	Длительный выходной ток (А)	Тормозной прерыватель	Мин. тормозное сопротивление (Ом)	Мощность тормозного резистора (Вт)	
				Standard duty	Heavy duty
STV900U40N4L	9.50	Встроенный	80	550	1100
STV900U55N4L	14.0		60	550	1100
STV900U75N4L	18.5		47	550	1100
STV900D11N4L	25.0		31	1100	4000
STV900D15N4L	32.0		23	1100	4000
STV900D18N4L	38.0	SEOP4001	12	1800	4000
STV900D22N4L	45.0		12	1800	4000
STV900D30N4L	60.0		12	3300	8000

Двигатель без редуктора (синхронный двигатель)

Тормозной резистор должен иметь мощность не менее 80% от мощности двигателя.

Примечание. Если необходимо использовать внешние тормозные устройства, см. инструкции по установке уровней тормозного напряжения тормозных устройств в тормозном прерывателе. Неправильный уровень напряжения может повлиять на нормальную работу ПЧ.

	✧ Никогда не используйте тормозной резистор с сопротивлением ниже минимального значения, указанного для конкретного ПЧ.
	✧ Увеличьте мощность тормозного резистора при частых торможениях (соотношение частоты использования более чем на 10%).

D.8.2 Выбор кабелей для тормозных резисторов

Используйте экранированный кабель для подключения резистора.

D.8.3 Размещение тормозных резисторов

Необходимо устанавливать все резисторы в прохладном, вентилируемом месте.

	✧ Материалы вблизи тормозных резисторов должны быть негорючими, из-за высокой температуры поверхности резистора. Воздух, поступающий от резисторов, имеет сотни градусов Цельсия. Необходимо защищать резистор от контакта.
---	---

Подключение тормозного резистора

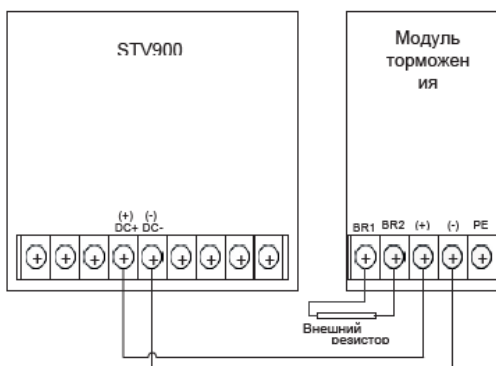
	✧ РВ и (+) являются клеммами для подключения тормозного резистора.
---	--



Подключение тормозного прерывателя

- ✧ ПЧ 380 В, 18,5–30 кВт требуют подключения внешнего тормозного прерывателя.
- ✧ Клеммы (+), (-) служат для подключения тормозных модулей.
- ✧ Длина проводов между клеммами (+), (-) ПЧ и клеммами (+), (-) модулей торможения должна быть не более 5.
- ✧ Длина проводов между клеммами BR1 и BR2 и тормозным резистором должна быть не более 10 м.

Схему подключения см. ниже:



Приложение Е Контакты

Запросы на продукты и услуги

Любые вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием изделий, можно направлять по адресу support@systeme.ru (тема письма: Технический вопрос по STV900L). В запросе необходимо указать серийный номер ПЧ.

Полный перечень контактов подразделений компании Systeme Electric, обеспечивающих продажи, обслуживание и техническую поддержку, можно найти на веб-сайте <https://systeme.ru>

Отзывы о руководствах по ПЧ Systeme Electric

Компания Systeme Electric внимательно изучает все поступившие комментарии. Их можно оставить на веб-сайте <https://systeme.ru>

Документация

Руководства по эксплуатации и другую техническую документацию в формате PDF можно найти на веб-сайте <https://systeme.ru>



Подробнее о компании
www.systeme.ru

Systeme Electric

Центр поддержки клиентов
8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный)
support@systeme.ru

IA-MAN-1-SV12-23