

# Преобразователь частоты серии STV900 IP55 НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТЬЮ 4-110 кВт

Руководство пользователя

IA-MAN-1-STV900-IP55

12/2024



# Предисловие

Благодарим Вас за выбор преобразователей частоты серии STV900 IP55 .

Преобразователи частоты (далее ПЧ) серии STV900 IP55 – высокопроизводительные, многоцелевые ПЧ, для управления асинхронными двигателями и синхронными двигателями с постоянными магнитами в разомкнутом и замкнутом контурах в векторном режиме. Применение самого усовершенствованного векторного закона и системы управления позволяет нашим продуктам улучшить надежность, адаптируемость к среде применения. Это позволяет применять ПЧ с более оптимизированными функциями, более гибкими приложениями и с более устойчивой производительностью в различных отраслях промышленности.

Для того, чтобы удовлетворить требования клиентов, ПЧ серии STV900 обеспечивает возможность подключения различных плат расширения, включая платы энкодеров, платы связи и платы расширения I/O для достижения различных функций по мере необходимости.

Программируемая плата расширения принимает основную среду разработки для клиентов, чтобы легко выполнять вторичную разработку, удовлетворяя различные индивидуальные потребности и снижая затраты клиентов.

Плата PG поддерживает различные энкодеры, такие как инкрементальные энкодеры и энкодеры резольверного типа, кроме того, она также поддерживает импульсную последовательность как уставку и выход с частотным разделением. Карты энкодеров используют технологию цифрового фильтра для улучшения характеристик ЭМС и обеспечения стабильной передачи сигнала датчика на большое расстояние. Они оснащены функцией автономного обнаружения энкодера для предотвращения системных сбоев.

ПЧ серии STV900 IP55 поддерживает несколько видов популярных режимов связи для реализации сложных системных решений.

В ПЧ серии STV900 IP55 используется конструкция с высокой удельной мощностью. В некоторых диапазонах мощности имеется встроенный реактор постоянного тока и тормозной блок для экономии места при установке. Благодаря общей конструкции ЭМС, он может удовлетворить требования к низкому шуму и низким электромагнитным помехам, чтобы справляться со сложными сетями, температурой, влажностью и пылью, что значительно повышает надежность продукта.

В данном руководстве по эксплуатации представлены монтаж, настройка параметров, диагностика и устранение неисправностей, а также меры предосторожности, связанные с ежедневным обслуживанием. Внимательно прочитайте это руководство перед установкой, чтобы убедиться, что ПЧ серии STV900 IP55 установлен и работает надлежащим образом, чтобы в полной мере использовать его отличную производительность и мощные функции.

Наша компания оставляет за собой право на обновление информации о нашей продукции.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Меры предосторожности</b>	<b>5</b>
1.1	Содержание главы	5
1.2	Определение безопасности	5
1.3	Предупреждающие символы	5
1.4	Руководство по мерам безопасности	6
<b>2</b>	<b>Быстрый запуск</b>	<b>8</b>
2.1	Содержание главы	8
2.2	Распаковка	8
2.3	Проверка перед применением	8
2.4	Окружающая среда	8
2.5	После установки	9
2.6	Ввод в эксплуатацию	9
2.7	Данные стандартов безопасности	9
<b>3</b>	<b>Обзор продукции</b>	<b>10</b>
3.1	Содержание главы	10
3.2	Основные принципы	10
3.3	Спецификация ПЧ	11
3.4	Табличка ПЧ	12
3.5	Код обозначения при заказе	13
3.6	Номинальные данные	13
3.7	Структурная схема	14
<b>4</b>	<b>Инструкция по установке</b>	<b>15</b>
4.1	Содержание главы	15
4.2	Механическая установка	15
4.3	Схемы подключения	20
4.4	Схема подключения цепей управления	23
4.5	Защита кабелей	26
<b>5</b>	<b>Работа с панелью управления</b>	<b>27</b>
5.1	Содержание главы	27
5.2	Описание панели управления	27
5.3	Дисплей панели управления	30
5.4	Работа с панелью управления	31
5.5	Основная инструкция по эксплуатации	41

<b>6</b>	<b>Функциональные параметры</b>	<b>98</b>
6.1	Содержание главы	98
6.2	Общие функциональные параметры	98
6.3	Группа P00 – Основные функции	99
6.4	Группа P01 – Управление «Пуск/Останов»	101
6.5	Группа P02 – Параметры двигателя 1	105
6.6	Группа P03 – Векторное управление двигателем 1	108
6.7	Группа P04 – Управление U/F	112
6.8	Группа P05 – Входные клеммы	117
6.9	Группа P06 – Выходные клеммы	122
6.10	Группа P07 – HMI – Человеко-машинный интерфейс	125
6.11	Группа P08 – Расширенные функции	129
6.12	Группа P09 – Управление ПИД	134
6.13	Группа P10 – ПЛК и многоступенчатое управление скоростью	137
6.14	Группа P11 – Защитные функции	139
6.15	Группа P12 – Параметры двигателя 2	144
6.16	Группа P13 – Параметры управления синхронным двигателем	146
6.17	Группа P14 – Протоколы связи	147
6.18	Группа P15 – Функции коммуникационной платы расширения 1	150
6.19	Группа P16 – Функции коммуникационной платы расширения 2	151
6.20	Группа P17 – Функции мониторинга (состояния)	154
6.21	Группа P18 – Контроль состояния в режиме управления с замкнутым контуром	157
6.22	Группа P19 – Проверка состояния платы расширения	159
6.23	Группа P20 – Энкодер двигателя 1	160
6.24	Группа P21 – Контроль положения (позиционирование)	162
6.25	Группа P22 – Позиционирование шпинделя	166
6.26	Группа P23 – Векторное управление двигателем 2	168
6.27	Группа P24 – Энкодер двигателя 2	169
6.28	Группа P25 – Функции входов платы расширения входов/выходов	171
6.29	Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов/выходов	173
6.30	Группа P27 – Функции платы расширения ПЛК	175
6.31	Группа P28 – Функции управления Ведущий/Ведомый (Master/Slave)	176
6.32	Группа P90 – Контроль натяжения в режиме управления скоростью	178
6.33	Группа P91 – Контроль натяжения в режиме регулирования момента	181
6.34	Группа P92 – Индивидуальные функции контроля натяжения	183
6.35	Группа P93 – Просмотр состояния контроля натяжения	183

<b>7 Поиск и устранение неисправностей</b> .....	<b>185</b>
7.1 Содержание главы .....	185
7.2 Индикация аварий и неисправностей .....	185
7.3 Сбор ошибки (неисправности) .....	185
7.4 История ошибок (неисправностей) .....	185
7.5 Неисправности ПЧ и решения .....	185
7.6 Анализ общих неисправностей .....	190
7.7 Контрмеры по внешнему вмешательству .....	197
<b>8 Техническое обслуживание и диагностика неисправностей</b> .....	<b>200</b>
8.1 Содержание главы .....	200
8.2 Периодическая проверка .....	200
8.3 Вентилятор охлаждения .....	201
8.4 Конденсаторы .....	202
8.5 Силовые кабели .....	203
<b>9 Протоколы связи</b> .....	<b>204</b>
9.1 Содержание главы .....	204
9.2 Введение в протокол MODBUS .....	204
9.3 Применение MODBUS .....	204
9.4 Код команды RTU и данные связи .....	208
9.5 Распространенные ошибки связи .....	220
<b>Приложение А: Платы расширения</b> .....	<b>221</b>
A.1 Описание модели .....	221
A.2 Размеры и установка .....	223
A.3 Подключение кабелей .....	225
A.4 Описание функции платы расширения I/O .....	226
A.5 Описание функции платы расширения ПЛК (SEOP-1413) .....	229
A.6 Описание функций плат расширения протоколов связи .....	231
A.7 Описание плат энкодера .....	238
<b>Приложение В: Технические характеристики</b> .....	<b>252</b>
V.1 Содержание главы .....	252
V.2 Снижение мощности .....	252
V.3 Характеристики сети .....	253
V.4 Подключения двигателя .....	253
V.5 Стандарты применений .....	253
V.6 Правила по электромагнитной совместимости .....	254



<b>Приложение С: Габаритные чертежи</b> .....	<b>255</b>
С.1 Содержание главы .....	255
С.2 Структура ПЧ .....	255
С.3 Размеры ПЧ .....	256
<b>Приложение D: Дополнительное оборудование</b> .....	<b>260</b>
D.1 Содержание главы .....	260
D.2 Подключение дополнительного оборудования .....	260
D.3 Напряжение питания .....	261
D.4 Кабели .....	261
D.5 Коммутационная и защитная аппаратура .....	265
D.6 Реакторы .....	266
D.7 Фильтры ЭМС .....	267
D.8 Системы торможения .....	268
<b>Приложение E: Описание функций STO</b> .....	<b>270</b>
E.1 Таблица функциональной логики STO .....	270
E.2 Описание задержки канала STO .....	270
E.3 Контрольный список установки функции STO .....	271
<b>Приложение F: Данные энергетической эффективности</b> .....	<b>272</b>

# 1 Меры предосторожности

## 1.1 Содержание главы

Внимательно прочитайте это руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием инвертора. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травме или смерти, а также к повреждению оборудования.

Если какие-либо физические травмы или смерть или повреждение оборудования произошли из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в руководстве, наша компания не будет нести ответственность за любой ущерб, и мы никоим образом не будем юридически связаны.

## 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

**Примечание:** Физическая боль может возникнуть, если не следовать соответствующим требованиям





**Квалифицированные электрики:** Люди, работающие с ПЧ должны пройти в обучение, получить сертификат и быть знакомы с 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 предупреждают Вас об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования и советы о том, как избежать опасности.

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать требованиям	
 Статика	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям	
 Нагрев поверхности	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь	
 5 min	Электрический шок	Поскольку высокое напряжение все еще присутствует на конденсаторах шины постоянного тока после отключения питания, дождитесь минимум пять минут (или 15 минут / 25 мин, в зависимости от символа предупреждения на ПЧ) после включения	 5 min
	Читать руководство	Прочитайте руководство по эксплуатации перед работой на оборудовании	
<b>Примечание</b>	Примечание	Процедуры, принятые для обеспечения надлежащей работы	<b>Примечание</b>

## 1.4 Руководство по мерам безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работать с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики.</li> <li>Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения компонентов при включенном питании ПЧ. Отключите входной блок питания отключен до проверки и всегда ожидайте, по крайней мере время обозначено на ПЧ или до тех пор, пока напряжение DC-шины тока меньше, чем 36В. Ниже приведена таблица времени ожидания:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="344 427 1412 551"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380В</td> <td>1.5 кВт-110 кВт</td> <td>5 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>132 кВт -315 кВт</td> <td>15 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>Свыше 355 кВт</td> <td>25 мин</td> </tr> </tbody> </table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин	380В	132 кВт -315 кВт	15 мин	380В	Свыше 355 кВт	25 мин
Модель ПЧ		Минимальное время ожидания											
380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин											
380В	132 кВт -315 кВт	15 мин											
380В	Свыше 355 кВт	25 мин											
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или опасность поражения электрическим током или другие травмы.</li> </ul>												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.</li> </ul>												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Электростатические электрические части и компонентов внутри ПЧ.</li> <li>Проводите измерения во время останова с соблюдением правил во избежание электростатического разряда.</li> </ul>												

### 1.4.1 Доставка и установка


	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧ вдали от горючих материалов.</li> <li>Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения.</li> <li>Не работают с ПЧ, если есть ущерб или повреждение компонентов ПЧ.</li> <li>Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противном случае может произойти поражение электрическим током.</li> </ul>
---	---

#### Примечание:

- 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. Крышка может оторваться.
- Установить вдали от детей и общественных мест.
- ПЧ не может отвечать требованиям защиты от низкого напряжения в IEC61800-5-1, если высота над уровнем 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 меньше, чем 10Ω. Сечение провода заземления PE должно быть не меньше чем фазные провода.
- Клеммы R, S и T для подключения напряжения питания, а клеммы U, V и W для подключения эл. двигателя. Подключите кабели питания и эл. двигателя согласно схеме подключения; в противном случае ПЧ будет поврежден и гарантия на него будет снята.
- Сечение проводников подключения к защитной шине PE должно соответствовать ПУЭ.




### 1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, и ожидайте указанное на ПЧ время после отключения питания.</li> <li>• Во время работы ПЧ внутри присутствует высокого напряжения. Не производите любые операции, за исключением работы с клавиатурой.</li> <li>• ПЧ может начать работу при <math>R01.21 = 1</math>. Не приближайтесь к ПЧ и двигателю.</li> <li>• ПЧ не может использоваться как «Устройство аварийной остановки».</li> <li>• ПЧ не может остановить двигатель быстро. Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы или механические тормоза.</li> <li>• Помимо перечисленного проверьте следующее до установки и обслуживания синхронного двигателя:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Входной блок питания отключен (в том числе основной источник питания и источник питания цепей управления).</li> <li>2. Синхронный двигатель с постоянными магнитами будет остановлен при измеренном выходном напряжении питания менее чем 36 В.</li> <li>3. Время ожидания синхронного двигателя с постоянными магнитами после остановки не меньше, чем время обозначенное на ПЧ, и напряжение между + и – менее чем 36 В.</li> <li>4. Убедитесь, что синхронный двигатель с постоянными магнитами не вращается. Рекомендуется установить эффективные внешние устройства торможения или отсоединить электрические провода между двигателем и ПЧ.</li> </ol> </li> </ul>
---	---

**Примечание:**

- Не включайте и выключайте ПЧ 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 емкость мала, то необходимо произвести формовку конденсаторов DC-шины (обратитесь в сервисную службу).
- Закройте переднюю крышку перед включением, для избежания поражения электрическим током.



### 1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ.</li> <li>• Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте назначенное время после отключения питания.</li> <li>• Принять меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и т.д. во время проведения ремонта и обслуживания.</li> </ul>
---	--

**Примечание:**

- Винты должны быть затянуты с определенным моментом.
- Храните ПЧ и его компоненты вдали от горюче-смазочных материалов.
- Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ (в том числе цепей управления) с помощью мегомметра (ПЧ выйдет из строя).
- Соблюдайте правила антистатического предохранения при эксплуатации ПЧ и замене компонентов при ремонте.

### 1.4.4 Утилизация

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Утилизировать как промышленные отходы.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда жизненный цикл заканчивается, продукт должен поступить в систему переработки. Утилизируйте его отдельно в соответствующем пункте сбора.</li> </ul>

## 2 Быстрый запуск

### 2.1 Содержание главы

Эта глава, главным образом, описывает основные инструкции во время установки ПЧ, которым нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

### 2.2 Распаковка

- Проверьте, отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении, свяжитесь с местным дилером или отделением SE в России.
- Проверьте информацию на этикетке обозначение типа ПЧ, и убедитесь, что ПЧ имеет правильный тип. Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением SE в России.
- Проверьте наличие аксессуаров (руководство пользователя и съемная панель управления). Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением SE в России.
- Проверьте, соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности коробки. Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением SE в России.
- Проверьте комплектность принадлежностей (включая руководство пользователя, клавиатуру управления и блоки платы расширения) внутри упаковочной коробки. Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением SE в России.

### 2.3 Проверка перед применением

Проверьте следующие элементы перед работой на ПЧ.

- Проверьте тип механической нагрузки, которая будет управляться ПЧ, и проверьте отсутствие перегрузки ПЧ во время фактического применения.
- Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток ПЧ.
- Проверьте точность управления ПЧ нагрузкой.
- Проверьте соответствие подаваемого на ПЧ напряжение, его номинальному напряжению.
- Проверьте, требуется ли для реализации необходимых функций дополнительная карта расширения.

### 2.4 Окружающая среда

Проверить до фактической установки и использования.

- Убедитесь, что температура окружающей среды ниже 40 °C. Если превышает, корректируйте 1 % для каждого дополнительного градуса C выше 40 °C.  
Кроме того ПЧ не может использоваться при температура окружающей среды выше 50 °C.  
**Примечание:** для ПЧ в шкафом исполнении, температура окружающей среды означает температуру воздуха внутри корпуса.
- Проверьте, что температура окружающей среды ПЧ не ниже -10 °C. Если ниже, то установитель систему дополнительного обогрева.  
**Примечание:** для ПЧ в шкафом исполнении, температуры окружающей среды означает температура воздуха внутри корпуса.
- Убедитесь, что высота над уровнем моря ниже 1000 м. Если превышает, то номинальная мощность ПЧ снижается на 1 % за каждые дополнительные 100 м.
- Проверьте, что влажность ниже 90 %. Если превышает, то добавьте дополнительную защиту ПЧ от конденсации.
- ПЧ должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей и посторонних предметов.  
В противном случае примените дополнительные меры защиты.
- Проверьте отсутствие токопроводящей пыли и горячих газов в месте установки ПЧ.  
В противном случае примените дополнительные меры защиты.

## 2.5 После установки

Проверка после установки и подключения.

- Проверьте, что диапазон нагрузок кабелей ввода и вывода удовлетворяет потребность полезной нагрузки.
- Проверьте, что дополнительное оборудование ПЧ правильно и должным образом установлено. Установленные кабели должны отвечать потребностям каждого компонента (включая реакторы, входные фильтры, выходные реакторы, выходные фильтры, DC реакторы, тормозные прерыватели и тормозные резисторы).
- Проверьте, что ПЧ установлен на невоспламеняющийся материал и дополнительное оборудование (реакторы и тормозные резисторы) находятся отдельно от горючих материалов.
- Убедитесь, что все кабели питания и кабели управления смонтированы отдельно и соответствуют требованиям ЭМС.
- Проверьте правильность заземления ПЧ согласно требованиям ПУЭ.
- Проверьте, что достаточно свободного места во время установки, в соответствии с инструкциями указанным в руководстве пользователя.
- ПЧ должен устанавливаться в вертикальном положении.
- Проверьте правильность подключений к клеммам и момент затяжки клемм.
- Проверьте отсутствие внутри ПЧ винтов, кабелей и других токопроводящих элементов. Если обнаружили, то удалите их.

## 2.6 Ввод в эксплуатацию

Выполните основные операции перед вводом в эксплуатацию.

- Выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим работы ПЧ по фактическим параметрам двигателя.
- Автонастройка. Для выполнения динамической автонастройки разъедините механизм от двигателя. Если это невозможно, то выполните статическую автонастройку.
- Отрегулируйте время разгона/торможения в зависимости от нагрузки.
- Проверьте направление вращения, если вращение в другую сторону, то измените направление вращения.
- Установите все параметры двигателя и управления.

## 2.7 Данные стандартов безопасности

IEC/EN 61508 (Class A system)							ISO 13849**			
SIL	PFH	HFT	SFF	$\lambda_{du}$	$\lambda_{dd}$	PTI*	PL	CCF	DC	Category
2	$8.73 \times 10^{10}$	1	71.23%	$1.79 \times 10^9$	0	1 год	d	57	60%	3

\* PTI : интервал проверочных испытаний

\*\* Зависит от классификации, определенной в EN ISO 13849-1.



## 3 Обзор продукции

### 3.1 Содержание главы

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

### 3.2 Основные принципы

ПЧ серии STV900 IP55 используется для управления асинхронным двигателем переменного тока и синхронным двигателем с постоянными магнитами. На рисунке ниже показана принципиальная схема ПЧ. Выпрямитель преобразует 3-х фазное переменное напряжение в напряжение постоянного тока, а конденсаторная батарея промежуточной цепи стабилизирует напряжение постоянного тока. ПЧ преобразует напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока, используемое двигателем переменного тока. Когда напряжение цепи превышает максимальное предельное значение, внешний тормозной резистор будет подключен к промежуточной цепи постоянного тока для потребления энергии обратной связи.

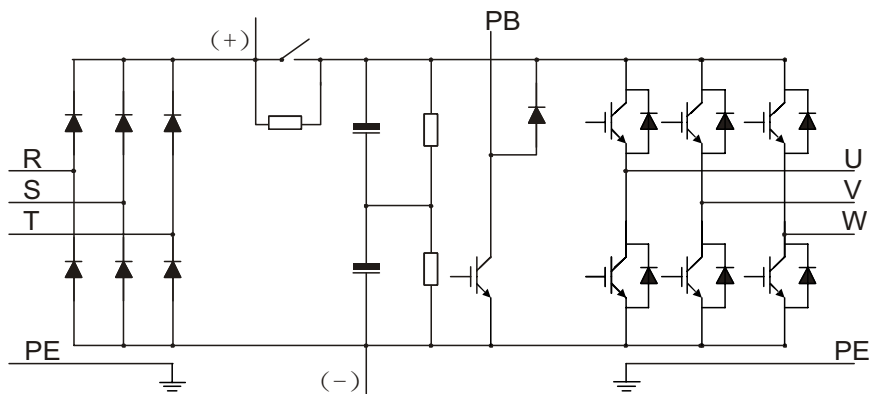


Рис 3.1 Схема силовой цепи моделей STV900D15N4-IP55 и ниже

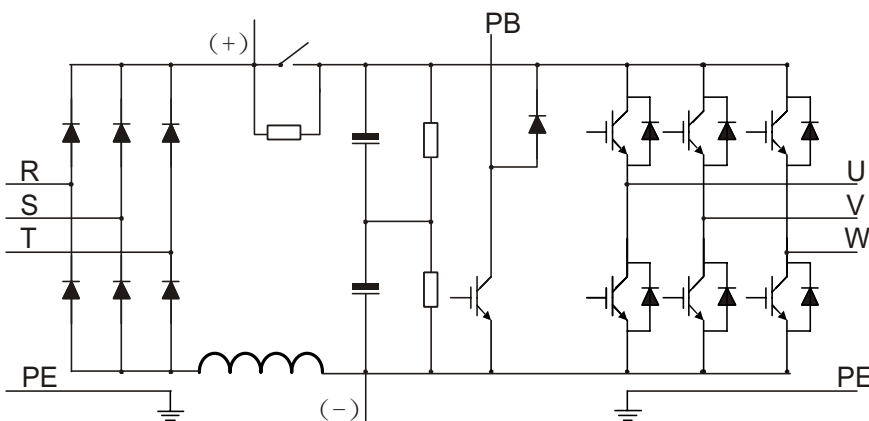


Рис 3.2 Схема силовой цепи моделей STV900D18N4-IP55 – STV900C11N4-IP55 (включительно)

#### Примечание:

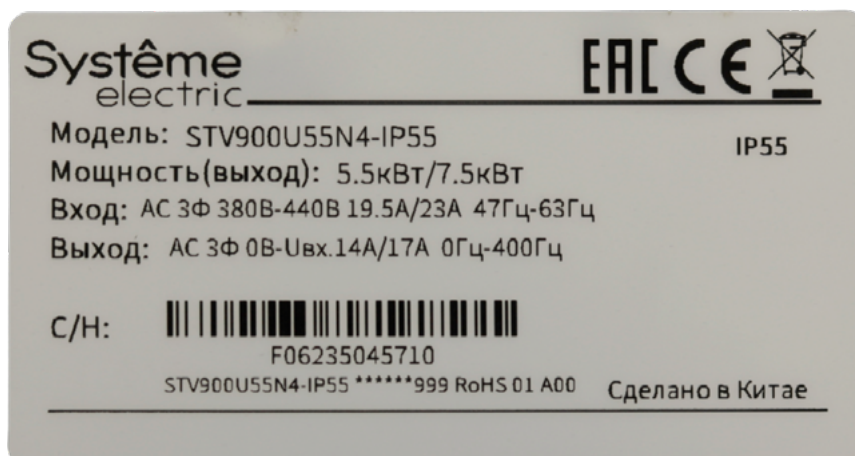
1. ПЧ моделей STV900D18N4-IP55 - STV900C11N4-IP55 (включительно) оснащены встроенными реакторами постоянного тока.
2. Встроенные тормозные прерыватели входят в стандартную комплектацию моделей STV900D37N4-IP55 или менее мощных. Модели со встроенными тормозными прерывателями могут быть подключены к внешним тормозным резисторам. Тормозные резисторы являются дополнительными деталями.
3. ПЧ моделей STV900D45N4-IP55 - STV900C11N4-IP55 не оснащены встроенным тормозным прерывателем.

### 3.3 Спецификация ПЧ

Функция		Спецификация
Вход	Входное напряжение(В)	380 В (-15%)–440 В (+10%)
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности (см.гл 3.6)
	Подключение к сети	Не чаще одного раза в минуту
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц Допустимо: 47~63 Гц
Выход	Выходное напряжение(В)	0–входное напряжение
	Выходной ток (А)	В зависимости от мощности (см.гл 3.6)
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от мощности (см.гл 3.6)
	Выходная частота (Гц)	0–400 Гц
Функции управления	Режим управления	SVPWM, SVC, FVC
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель и синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент регулирования скорости	Асинхронный двигатель 1: 200 (SVC); Синхронный двигатель 1: 20 (SVC) , 1:1000 (FVC)
	Точность контроля скорости	±0.2% (SVC), ±0.02% (FVC)
	Колебания скорости	± 0.3% (SVC)
	Крутящий момент(отклик)	<20 мс (SVC) , <10 мс (VC)
	Точность управления крутящим моментом	10% (SVC) , 5% (VC)
	Стартовый крутящий момент	Асинхр. двигатель: 0.25 Гц/150 % (SVC) Синхронный двигатель: 2.5 Гц/150 % (SVC) 0 Гц/200 % (FVC)
Функции запуска	Задание частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, многоскоростное задание, ПЛК, задание ПИД, по протоколу MODBUS и PROFIBUS. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети
	Функции защит	Функция защиты от неисправностей. Обеспечивает более 30 видов функций защиты от сбоев: перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, потери фазы, перегрузки и т. д.
	Функция перезапуска с отслеживанием скорости	Осуществляется безударный пуск двигателя с вращением. <b>Примечание:</b> эта функция доступна для ПЧ мощностью 4 кВт и выше
	Удержание при пропадании напряжения	Поддержка работы за счёт энергии регенерации, когда питающее напряжение пропадает.
	Переключение двигателя	Поддержка двух групп параметров двигателя, для управления переключением между двигателями.

Функция	Спецификация	
Внешние подключения	Предельное разрешение аналогового входа	Не более 20 мВ
	Предельное разрешение цифрового входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2 входа, AI1: 0–10 В/0–20 мА; AI2: -10–10 В
	Аналоговый выход	1 выход, AO1: 0–10 В /0–20 мА
	Цифровой вход	4 входа; Максимальная частота: 1 кГц; внутренний импеданс: 3,3 кОм Два высокочастотных входа; Максимальная частота: 50 кГц; поддерживает вход квадратурного энкодера; с функцией измерения скорости
	Цифровой выход	1 высокочастотный выход, Максимальная частота: 50 кГц; 1 выход с открытым коллектором Y
	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода: RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма; RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Нагрузочная способность: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30 В
	Платы расширения	Три дополнительных интерфейса: SLOT1, SLOT2, SLOT3 Плата энкодера, программируемая плата расширения, плата связи, плата ввода-вывода и т. д.
Другое	Способ установки	Настенный, фланцевый, напольный
	Температура окружающей среды	-10~+50 °С, корректировка выше +40 °С
	Класс защиты	IP55
	Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Тормозной блок	Встроенный тормозной модуль включен в стандартную конфигурацию моделей мощностью 37кВт и ниже. Модели 45-110 кВт не имеют встроенного тормозного модуля
	ЭМС фильтр	Встроенный фильтр класса С3: согласно требованиям директивы IEC/EN 61800-3 С3. При кабеле до 30 м - соответствие требованиям С3. Внешний фильтр: согласно требованиям директивы IEC61800-3 С2. Примечание: соблюдайте требования ЭМС и технические требования к двигателям и кабелям двигателей, приведенные в приложении к руководству
	Сертификация функции STO	Соответствует уровню SIL2 (согл. IEC 61800-5-2)
	Входной разъединитель	Все STV900 IP55 оснащены входным разъединителем

### 3.4 Табличка ПЧ



### 3.5 Код обозначения при заказе

Код обозначения содержит информацию о продукте.

## STV900 D11 N4 -IP55

①

②

③

④

Поле идентификации	Знак	Описание знака	Подробное содержание
Категория	①	Обозначение серии ПЧ	<b>STV900:</b> Преобразователь частоты SystemeVar серии 900
Номинальная мощность	②	Номинальная мощность	<b>D11:</b> Номинальная мощность 11/15 кВт (G/P-тип) U40: 4/5,5 кВт (G/P-тип) D37: 37/45 кВт (G/P-тип) U55: 5,5/7,5 кВт (G/P-тип) D45: 45/55 кВт (G/P-тип) U75: 7,5/11 кВт (G/P-тип) D55: 55/75 кВт (G/P-тип) D11: 11/15 кВт (G/P-тип) D75: 75/90 кВт (G/P-тип) D15: 15/18,5 кВт (G/P-тип) D90: 90/110 кВт (G/P-тип) D22: 22/30 кВт (G/P-тип) C11: 110 кВт (G-тип) D30: 30/37 кВт (G/P-тип)
Напряжение	③	Напряжение питания	<b>N4:</b> 3Ф 380-440 В (-15% / +10%)
Степень защиты	④	Степень защиты	<b>-IP55:</b> степень защиты оболочки (невозможно полностью предотвратить попадание пыли извне, но количество попадающей пыли не приведёт к выходу из строя оборудования. При нормальной установке также не приведет к повреждению наличие струй воды с любого направления).

### 3.6 Номинальные данные

Типоразмер	Обозначение ПЧ	Постоянный момент			Переменный момент		
		Мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)	Мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
1	STV900U40N4-IP55	4	13.5	9.5	5.5	19.5	12.5
	STV900U55N4-IP55	5.5	19.5	14	7.5	23	17
2	STV900U75N4-IP55	7.5	25	18.5	11	30	23
	STV900D11N4-IP55	11	32	25	15	40	32
	STV900D15N4-IP55	15	40	32	18.5	45	38
3	STV900D18N4-IP55	18.5	45	38	22	51	45
	STV900D22N4-IP55	22	51	45	30	64	60
4	STV900D30N4-IP55	30	64	60	37	80	75
	STV900D37N4-IP55	37	80	75	45	98	92
5	STV900D45N4-IP55	45	100	92	55	128	115
	STV900D55N4-IP55	55	128	115	75	139	150
6	STV900D75N4-IP55	75	139	150	90	168	170
	STV900D90N4-IP55	90	168	180	110	201	215
	STV900C11N4-IP55	110	201	215	-	-	-

**Примечание:**

- Для ПЧ 110кВт нет данных для нагрузки с переменным моментом.
- Входной ток моделей 4-75 кВт измерен при входном напряжении 380 В, без дополнительных реакторов;
- Номинальный выходной ток - выходной ток при 380 В выходного напряжения;
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток/мощность не могут превышать номинальный выходной ток/мощность.



### 3.7 Структурная схема

Ниже приводится структурная схема ПЧ (как пример, ПЧ 15 кВт).

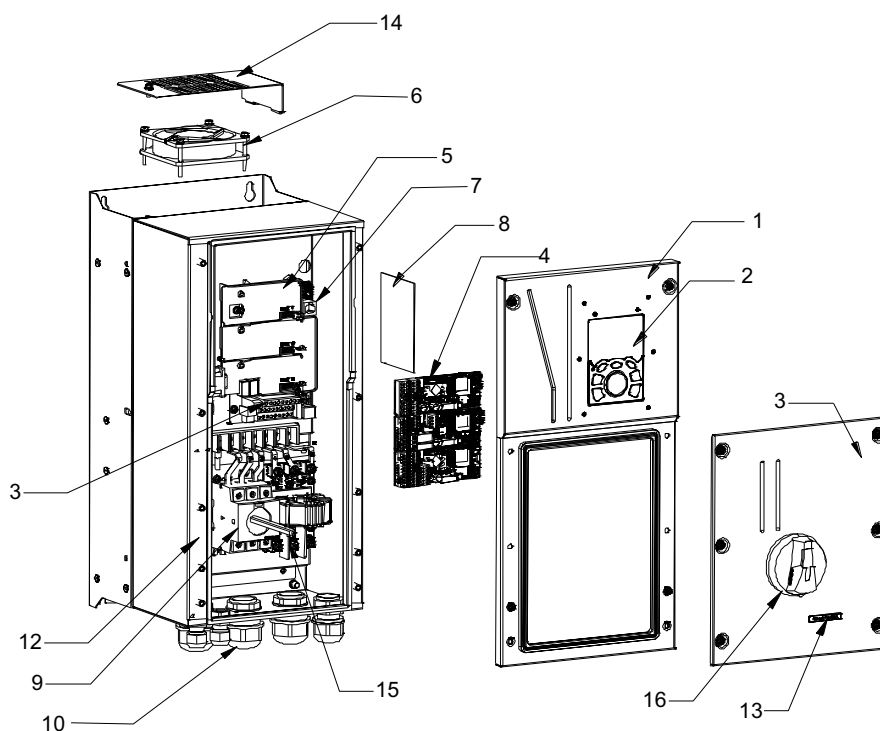


Рис 3.5 Структурная схема


No.	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защита внутренних компонентов и деталей
2	Панель управления	Дополнительные сведения см. в разделе 5.4 "Управление ПЧ с помощью панели управления".
3	Нижняя крышка	Защита внутренних компонентов и деталей
4	Карта расширения	Опция. Дополнительные сведения см. в Приложении А «Дополнительные платы расширения»
5	Перегородка платы управления	Защита платы управления и установка карт расширения
6	Охлаждающий вентилятор	Дополнительные сведения см. в разделе 8 "Плановое техническое обслуживание".
7	Разъем панели управления	Подключение панели управления
8	Заводская табличка	Дополнительные сведения см. в разделе 3 "Обзор продукции".
9	Клеммы силовой цепи	Дополнительные сведения см. в разделе 4 "Руководство по установке".
10	Кабельные вводы	Дополнительные сведения см. в разделе 4 "Руководство по установке".
11	Водонепроницаемый разъем	Фиксация и крепление соединительных кабелей
12	Индикатор ПИТАНИЯ	Индикатор включения ПЧ
13	Этикетка серии продуктов STV900 IP55	Более подробную информацию см. в разделе 3.5 «Код обозначения ПЧ» данной главы.
14	Верхняя крышка вентилятора	Защита вентилятора.
16	Ручка переключателя	Управление питанием силовой цепи.



## 4 Инструкция по установке

### 4.1 Содержание главы

В этой главе представлены механические установки и электрические подключения ПЧ.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>При установке и подключению 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.</li> </ul>
---	---

### 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
Место установки	Внутренняя
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>-10~+50 °C</li> <li>Когда температура окружающей среды превышает 40 °C, требуется снижение мощности на 1 % на каждый дополнительный 1 °C;</li> <li>Не рекомендуется использовать ПЧ, если температура окружающей среды выше 50 °C.</li> <li>Для того чтобы повысить надежность устройства, не используйте ПЧ если температура окружающей среды быстро изменяется.</li> <li>Установите охлаждающий вентилятор или кондиционер для предотвращения превышения температуры при установке ПЧ в закрытых шкафах.</li> <li>Когда температура слишком низка и ПЧ длительное время находился в режиме холостого хода, то перед запуском ПЧ необходимо установить внешние обогревательные приборы, чтобы устранить замерзания внутри ПЧ. Иначе могут возникнуть повреждения ПЧ.</li> </ul>
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> <li>Относительная влажность (RH) воздуха должна быть менее 90 %;</li> <li>Максимальная относительная влажность (RH) не может превышать 60 % в окружающей среде, где присутствуют едкие газы.</li> </ul>
Температура хранения	-30~+60 °C
Состояние окружающей среды при запуске	<p>Место установки должно соответствовать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вдали от источников электромагнитного излучения;</li> <li>Вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов;</li> <li>Убедитесь, что посторонние предметы, такие как металлический порошок, пыль, масло и вода, не попадут в инвертор (не устанавливайте инвертор на легковоспламеняющиеся предметы, такие как древесина);</li> <li>Вдали от радиоактивных веществ и горючих предметов;</li> <li>Вдали от вредных газов и жидкостей;</li> <li>Низкое содержание соли;</li> <li>Нет прямых солнечных лучей</li> </ul>
Высота над уровнем моря	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ниже 1000 м, если высота над уровнем моря выше 1000 м, то снижение мощности на 1 % за каждые дополнительные 100 м</li> <li>Если высота установки над уровнем моря превышает 3000м, проконсультируйтесь с местным поставщиком SE или главным офисом.</li> </ul>
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не должна превышать 5,8 м/с <sup>2</sup> (0,6G)
Руководство при монтаже	ПЧ должен быть установлен в вертикальном положении для обеспечения достаточного охлаждения.

**Примечание:** ПЧ серии STV900 IP55 должен устанавливаться в чистой и хорошо проветриваемой среде в соответствии с уровнем IP. Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и не содержать агрессивных газов и проводящей пыли.

## 4.2.2 Ориентация установки при монтаже

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

ПЧ устанавливается только в вертикальном положении. Проверьте правильность установки согласно требованиям указанным ниже. См. приложение С «Размеры» для получения данных по габаритно-установочным размерам.



Рис 4.1 Ориентация ПЧ при установке

## 4.2.3 Способы установки

ПЧ могут быть установлены двумя способами, в зависимости от мощности ПЧ.

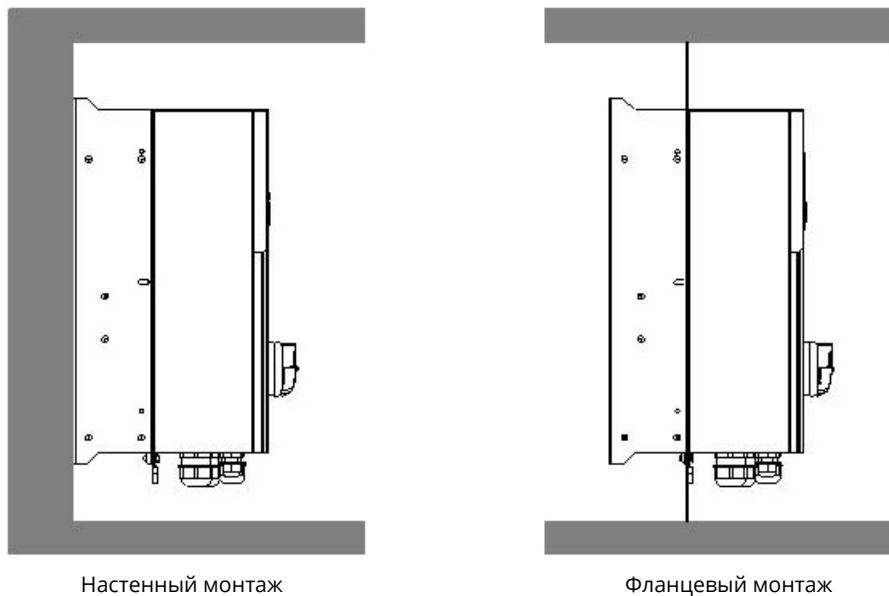


Рис 4.2 Способы установки

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.

**Примечание:** Монтажная пластина фланца является обязательной принадлежностью для моделей 004G/5R5P-110G.

#### 4.2.4 Одиночная установка

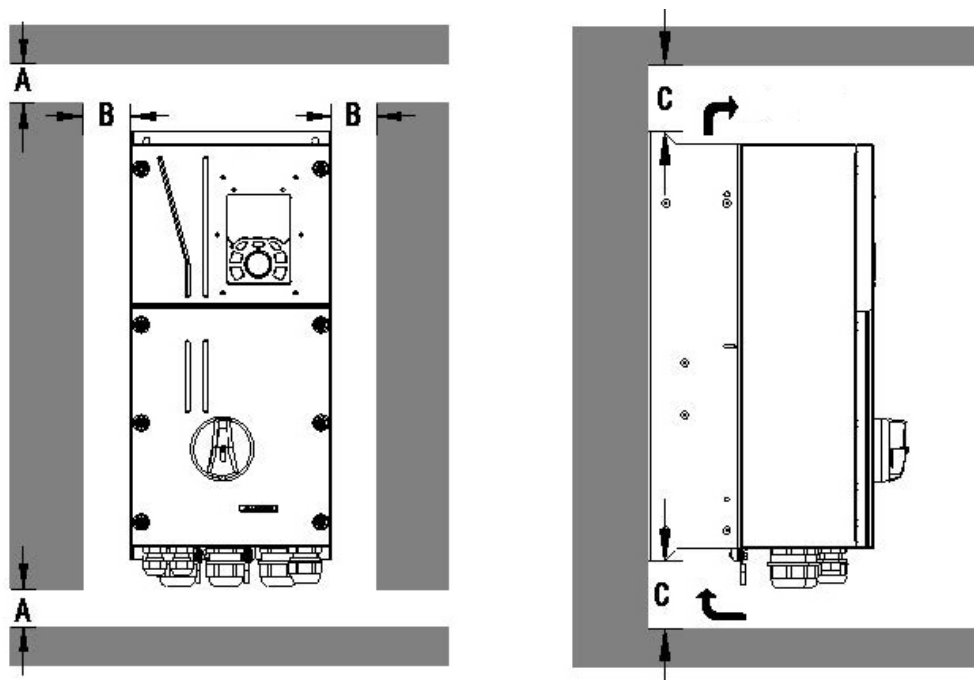


Рис 4.3 Одиночная установка

Примечание: Минимальное расстояние А, В и С – 100 мм.

#### 4.2.5 Установка нескольких ПЧ

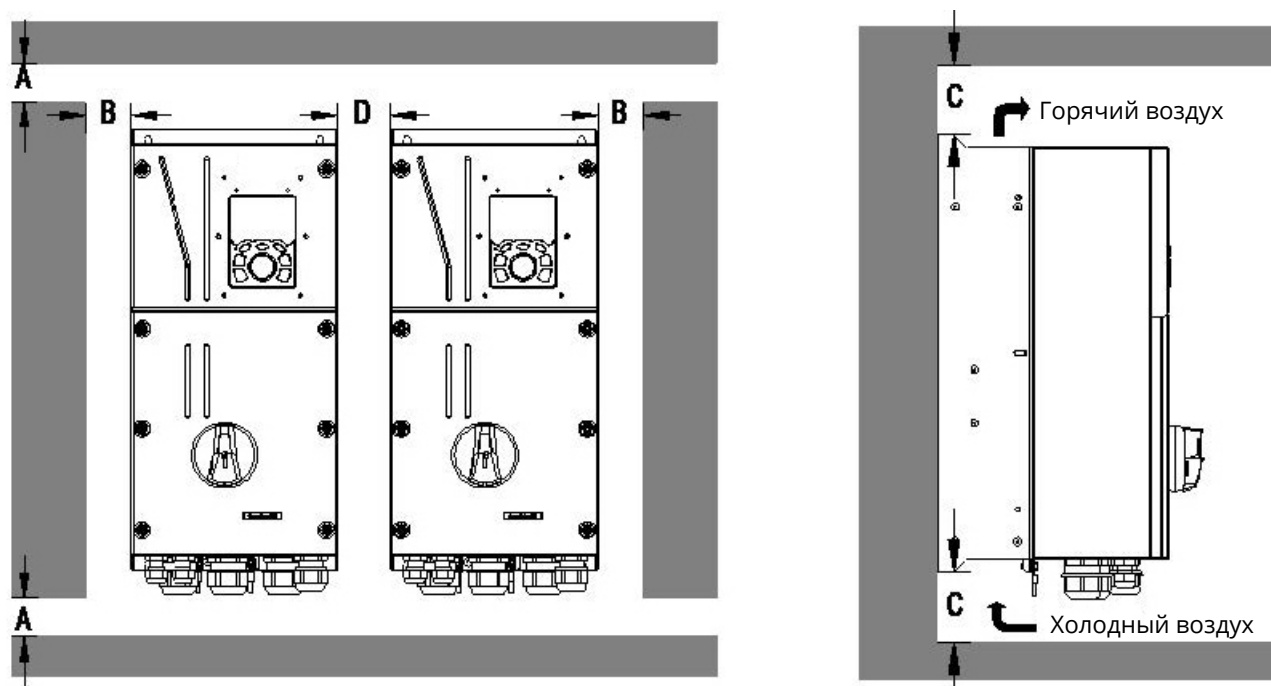


Рис 4.4 Параллельная установка

**Примечание:**

1. Перед установкой ПЧ различных размеров, пожалуйста, выровняйте их по верхней позиции, для удобства последующего обслуживания.
2. Минимальное расстояние А, В и С – 100 мм. Размер D может быть равен 0 мм. Допускается параллельная установка с нулевым зазором.

## 4.2.6 Вертикальная установка

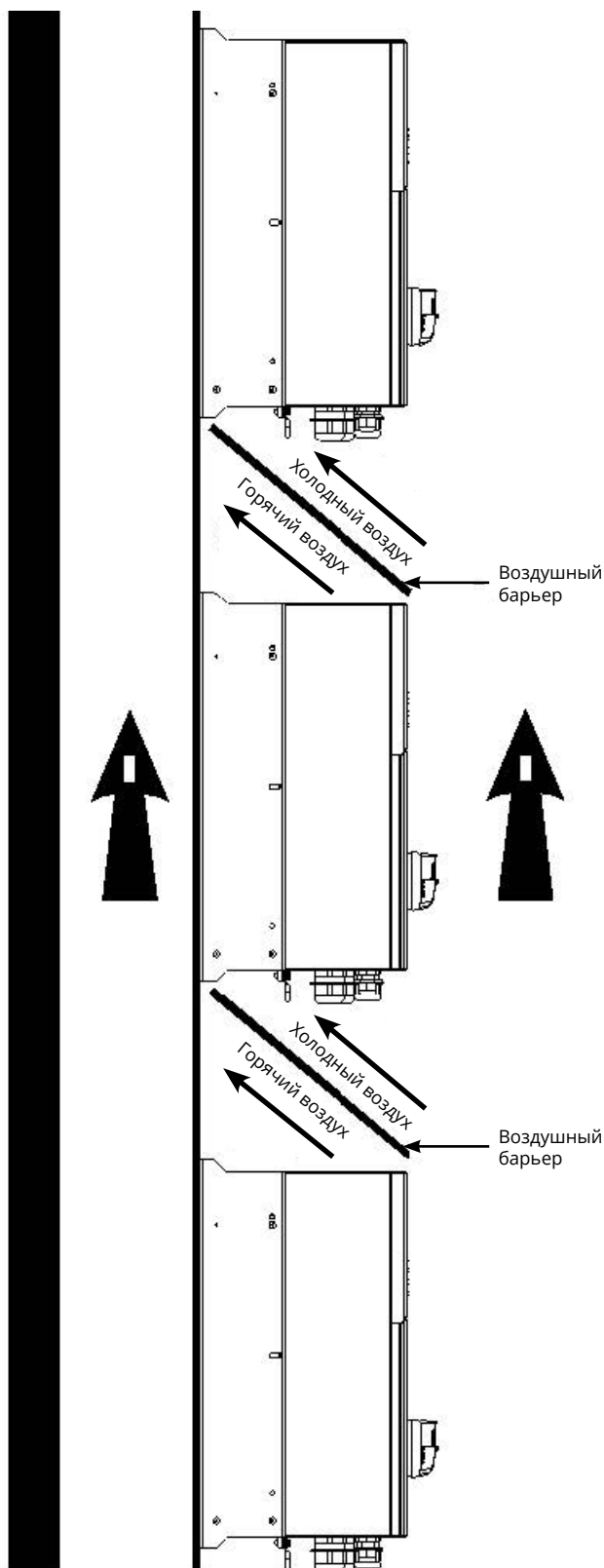


Рис 4.5 Вертикальная установка

**Примечание:** Воздушные барьеры должны быть установлены при вертикальной установке во избежание взаимного влияния и недостаточного охлаждения.

## 4.2.7 Наклонная установка

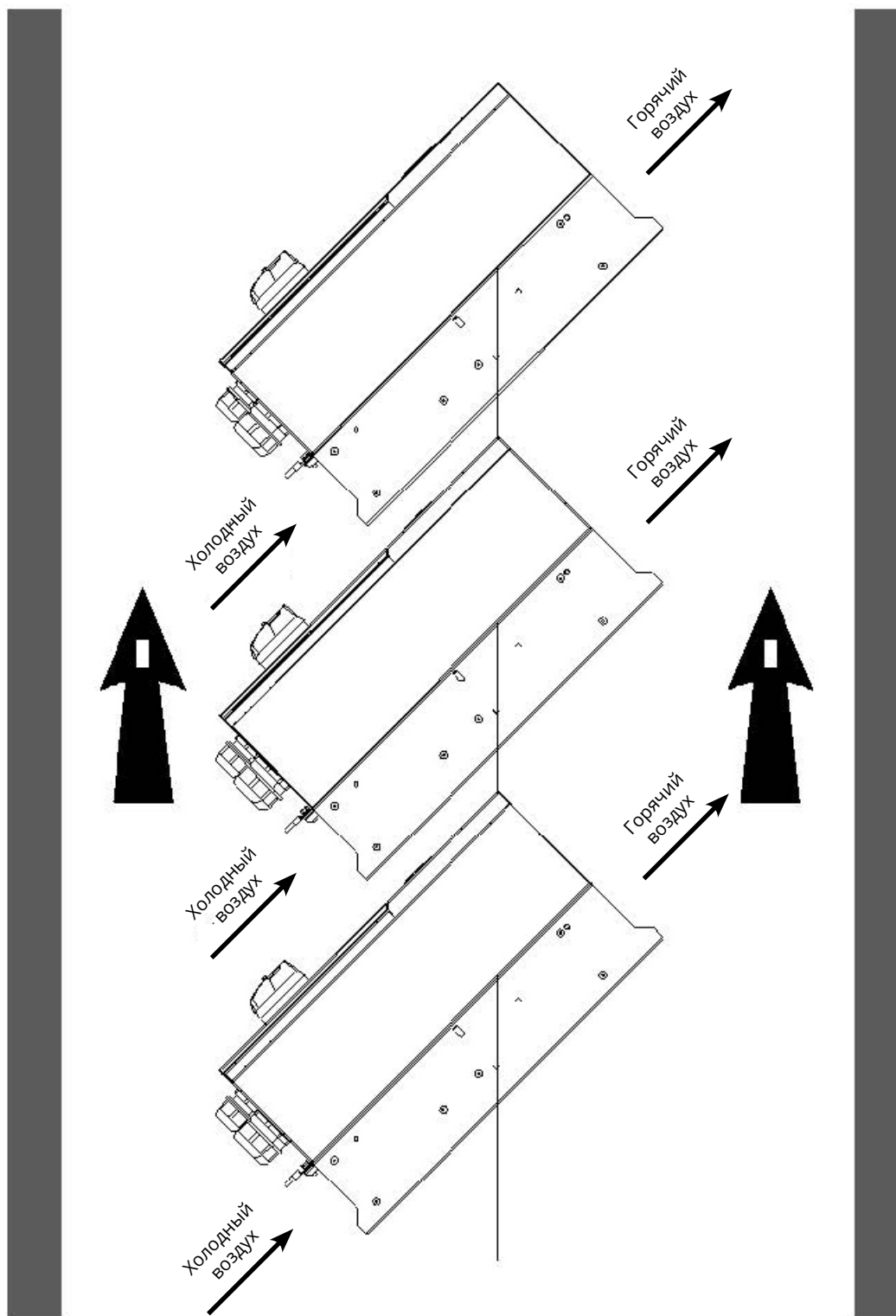


Рис 4.6 Наклонная установка

**Примечание:** Обеспечьте разделение воздуха для входных и выходных каналов при наклонной установке для избежания взаимного влияния.

### 4.3 Схемы подключения

#### 4.3.1 Схема подключения силовой цепи

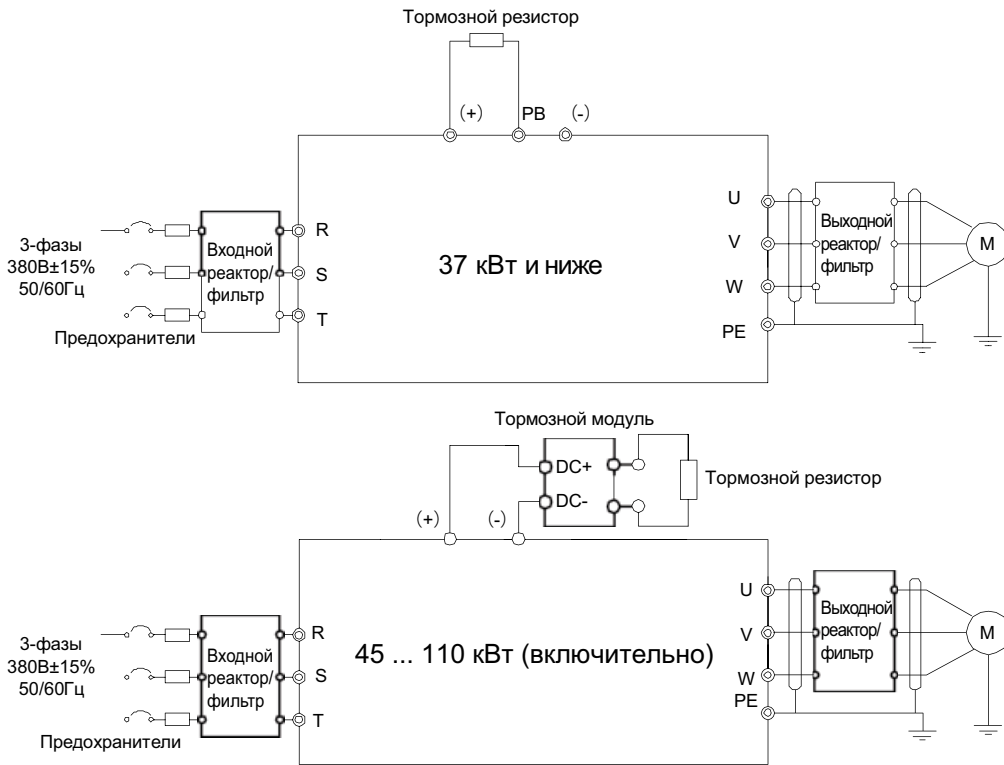


Рис 4.7 Схема подключения силовой цепи

**Примечание:**

1. Предохранители, реактор постоянного тока, тормозной модуль, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются дополнительными деталями. Подробности см. в Приложении D "Дополнительные Опции".
2. При подключении тормозного резистора снимите желтый предупреждающий знак с обозначением PB, (+) и (-) на клеммной колодке перед подключением тормозного резистора, в противном случае может возникнуть плохой контакт.

#### 4.3.2 Клеммы силовых цепей

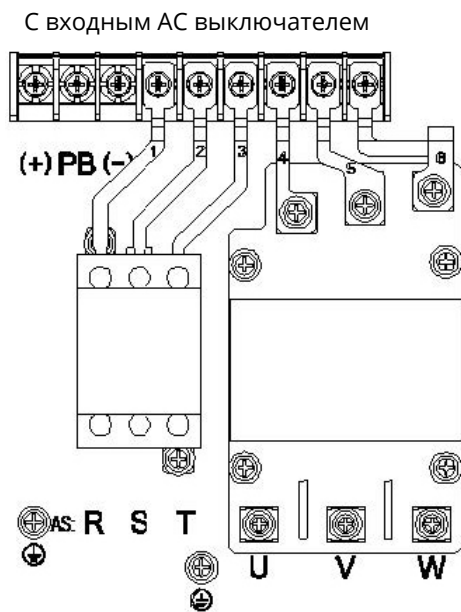


Рис 4.8 Силовые клеммы 4-5.5 кВт

С входным АС выключателем

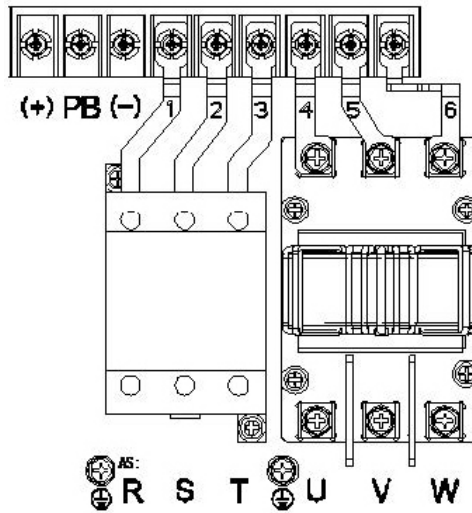


Рис 4.9 Силовые клеммы 7.5-15 кВт

С входным АС выключателем

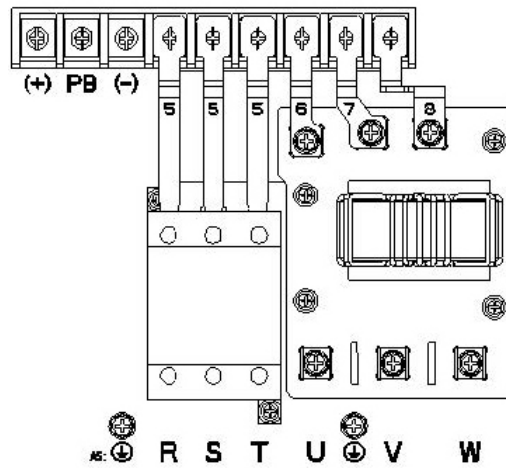


Рис 4.10 Силовые клеммы 18-22 кВт

С входным АС выключателем

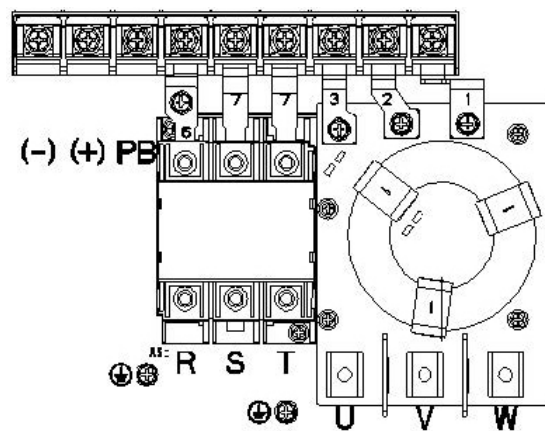


Рис 4.11 Силовые клеммы 30-37 кВт

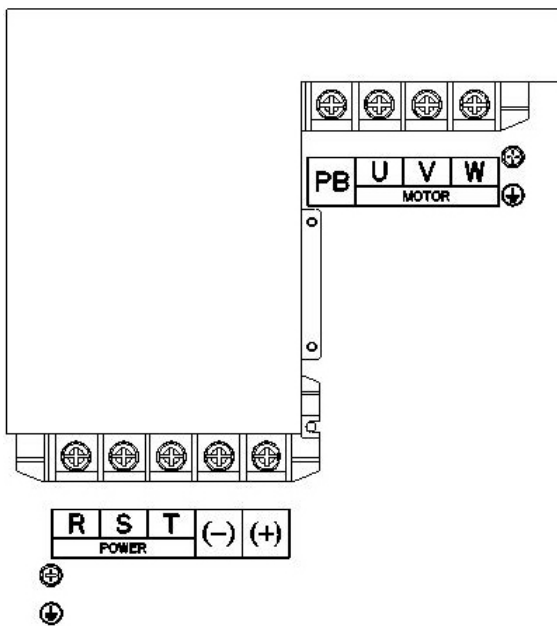


Рис 4.12 Силовые клеммы 45-55 кВт

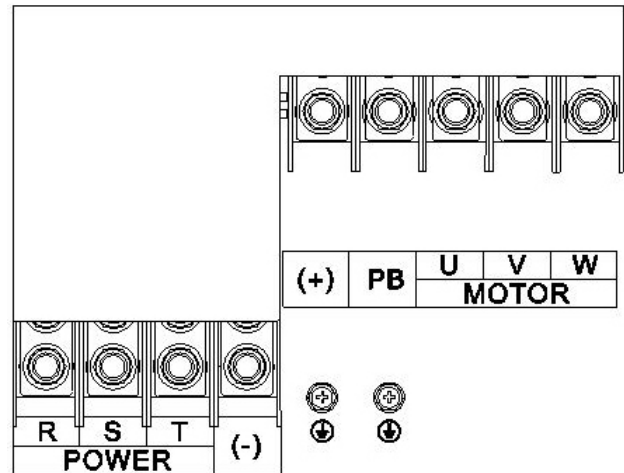


Рис 4.13 75-110 кВт

Клеммы	Наименование клемм	Описание функций
R, S, T	Входное напряжение питания	3ф AC Клеммы для подключения напряжения питания
U, V, W	Выход ПЧ	3ф AC Клеммы для подключения двигателя
(+)	Клемма "+" звена постоянного тока/ Клемма тормозного резистора 1	(+) и (-) соединены с клеммами тормозного модуля. PB и (+) соединены с выводами тормозного резистора.
(-)	Клемма "-" звена постоянного тока	
PB	Клемма тормозного резистора 2	
PE	Клемма корпуса для подключения к шине защитного заземления PE	В ПЧ имеются 2 клеммы PE в стандартной конфигурации. Эти клеммы должны быть подключены к шине PE надлежащим образом.

**Примечание:**

1. Не используйте асимметричный кабель двигателя. Если помимо проводящего экранированного слоя в кабеле двигателя имеется симметричный заземляющий провод, заземлите заземляющий провод на стороне ПЧ и на стороне двигателя.
2. Тормозной резистор и реактор постоянного тока являются дополнительными деталями.
3. Проложите кабель двигателя, кабель питания и кабели управления отдельно.
4. «Отсутствует» означает, что эта клемма не для внешнего подключения.
5. При объединении ПЧ STV900 IP55 по звену постоянного тока с ПЧ других типов проконсультируйтесь с нами.
6. Когда используется питание с общей DC шиной, ПЧ должны быть одинаковой мощности и должны включаться одновременно.
7. При питании по общей DC шине должен учитываться баланс токов на входе. Также рекомендуется использование уравнивающих реакторов.

**4.3.3 Подключение силовой цепи.**

1. Подключите заземляющий провод кабеля входного питания к клемме заземления ПЧ (PE). Подключите провода фаз R, S и T к клеммам и затяните винты.
2. Подключите заземляющий провод кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ. Подключите провода фаз U, V и W к клеммам и затяните винты.
3. Подключите опциональный тормозной резистор с экранированным кабелем.
4. Закрепите кабели снаружи ПЧ механическим способом.

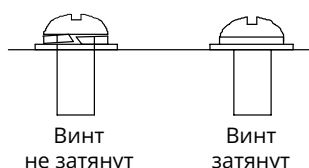


Рис 4.14 Правильная затяжка винтов



## 4.4 Схема подключения цепей управления

### 4.4.1 Схема подключения цепей управления

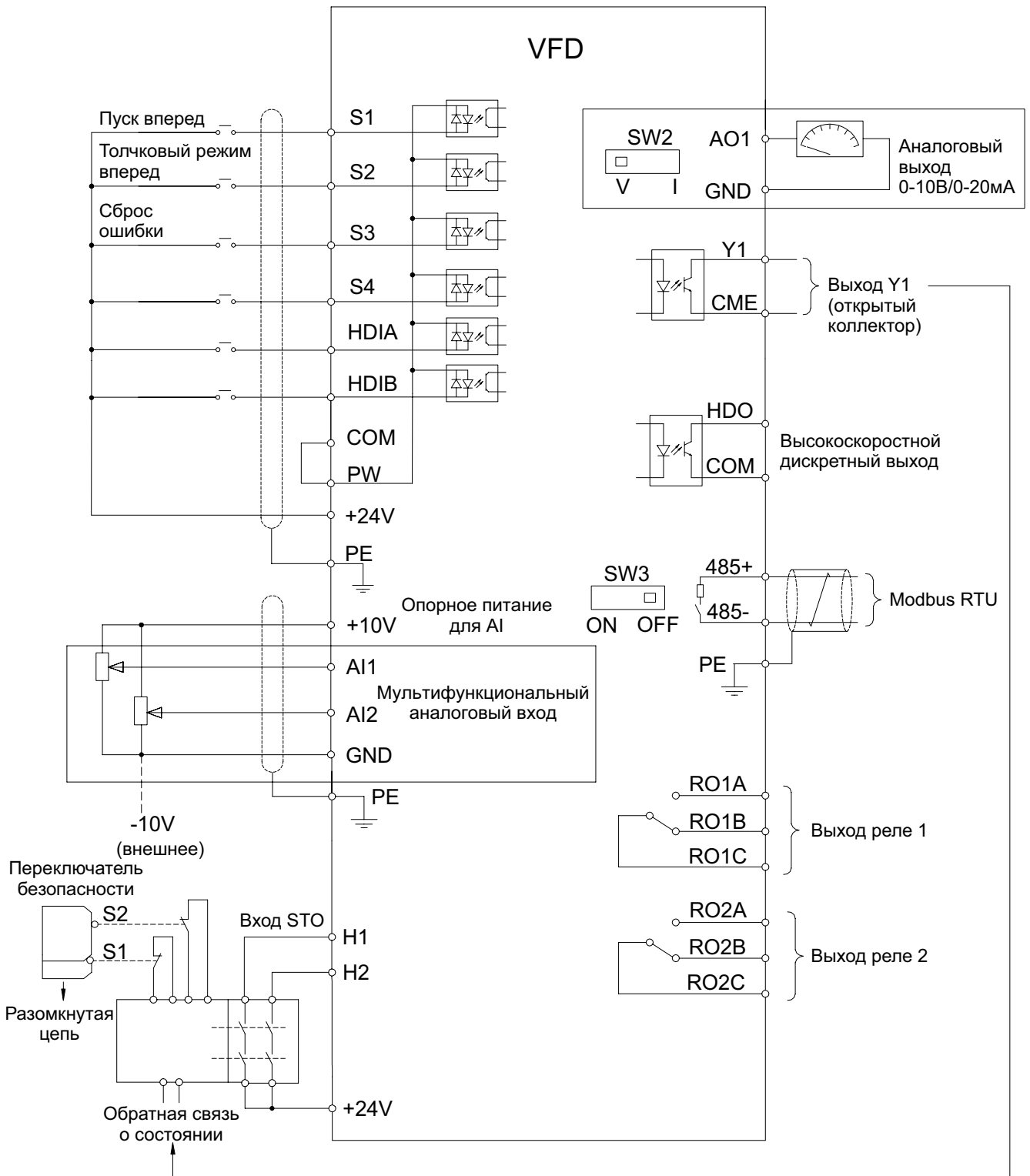


Рис 4.15 Схема подключения цепей управления

Клемма	Описание	
+10V	Внутренний источник питания +10,5 В	
AI1	1. Входной диапазон: AI1 может быть выбран напряжение или ток: 0–10 В/0–20 мА; AI2: -10 В~+10 В 2. Входной импеданс: 20 кОм – напряжение; 250 Ом – ток 3. Вход напряжения или тока AI1 устанавливается P05.50 4. Коэффициент разрешения: когда 10 В соответствует 50 Гц, минимальное разрешение составляет 5 мВ 5. 25 °С. Когда входной сигнал выше 5 В или 10 мА, погрешность составляет ±0,5 %	
AI2		
GND	Общая клемма источника питания +10,5В	
AO1	1. Выходной диапазон: 0–10 В или 0–20 мА 2. Выход по току или напряжению зависит от положения переключки SW2 3. При 25 °С, когда входной сигнал выше 5 В или 10 мА, погрешность составляет ±0,5 %	
RO1A	Релейный выход RO1, RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/АС 250 В, 1 А/DC 30 В	
RO1B		
RO1C		
RO2A	Релейный выход RO2, RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/АС 250 В, 1 А/DC 30 В	
RO2B		
RO2C		
HDO	1. Коммутационная нагрузка: 50 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0–50 кГц 3. Коэффициент заполнения: 50 %	
COM	Общая клемма для +24 В	
CME	Общая клемма для открытого коллектора. Заводская переключка CME-COM	
Y1	1. Коммутационная нагрузка: 50 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц	
485+	Подключение кабеля RS485. Использовать для подключения экранированную витую пару, согласующий резистор 120 Ом подключается переключателем SW3.	
485-		
PE	Клемма заземления	
PW	Переключатель между внешним и внутренним источником питания. Диапазон напряжения: 12~30 В	
24V	Внутренний источник питания для внешних цепей I <sub>max</sub> = 200 мА	
COM	Общая клемма +24 В	
S1	Цифровой вход 1	1. Входной импеданс: 3.3 кОм 2. Входное напряжение 12~30 В 3. Двухнаправленные клеммы NPN и PNP 4. Макс. входная частота: 1 кГц 5. Все цифровые входы программируемые
S2	Цифровой вход 2	
S3	Цифровой вход 3	
S4	Цифровой вход 4	
HDIA	Помимо функций S1 – S4, вход также может действовать как высокочастотный импульсный входной канал. Макс. входная частота: 50 кГц; Коэффициент заполнения: 30-70 %; Поддерживает вход квадратурного энкодера; оснащен функцией измерения скорости.	
HDIB		
+24V—H1	STO вход 1	1. Резервный вход безопасного отключения крутящего момента (STO), подключается к внешнему H3 контакту, STO срабатывает, когда контакт разомкнут, и инвертор блокирует выход; 2. В проводах входного сигнала безопасности используется экранированный провод, длина которого не превышает 25 м; 3. Клеммы H1 и H2 по умолчанию подключены к + 24В; перед использованием функции STO необходимо удалить переключки H1, H2 - +24В.
+24V—H2	STO вход 2	

## 4.4.2 Подключение входных/выходных сигналов

Пожалуйста, используйте U-образную перемычку, чтобы задать режим NPN или PNP (внутренний или внешний источник питания). Значение по умолчанию — NPN – внутренний режим.

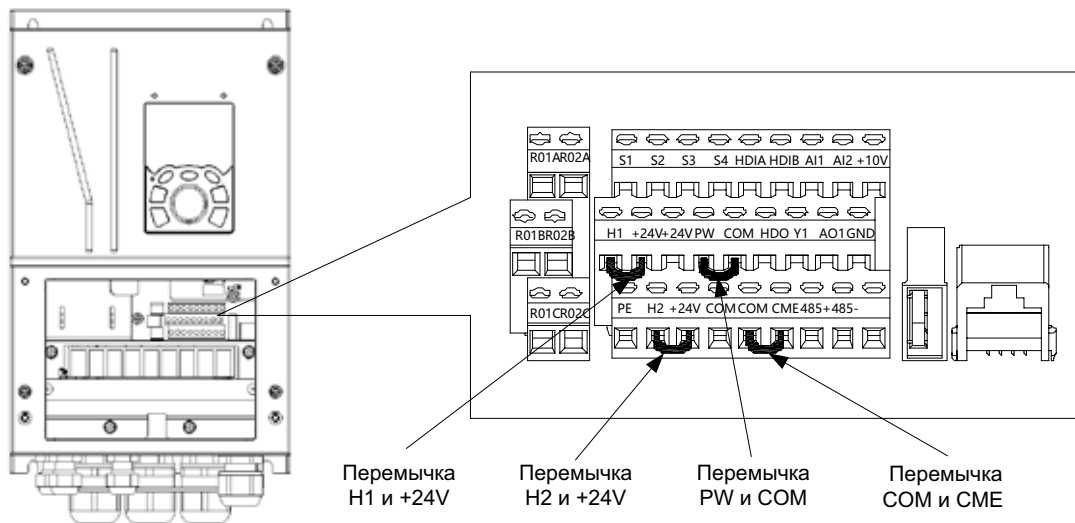


Рис 4.16 Расположение U-образных перемычек

Если используется сигнал от NPN транзистора, установите U-образную перемычку между + 24 В и PW, как показано ниже, согласно используемому источнику питания.

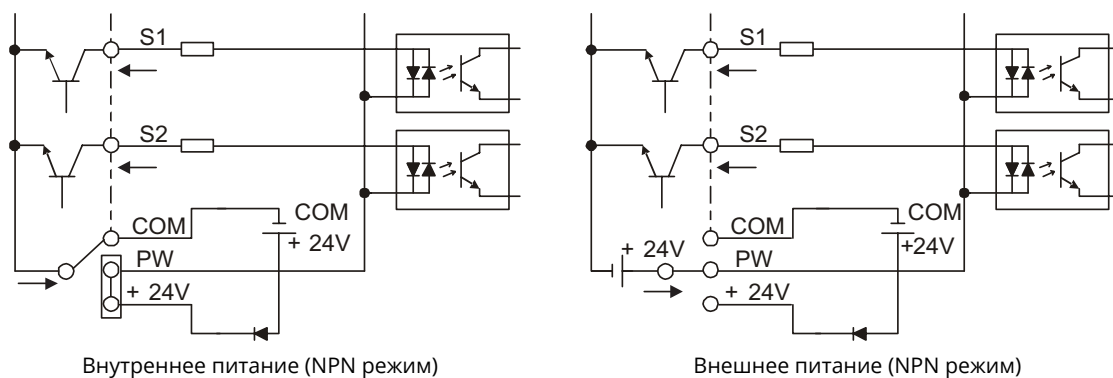


Рис 4.17 NPN режим

Если используется сигнал от PNP транзистора, установите U-образную перемычку, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

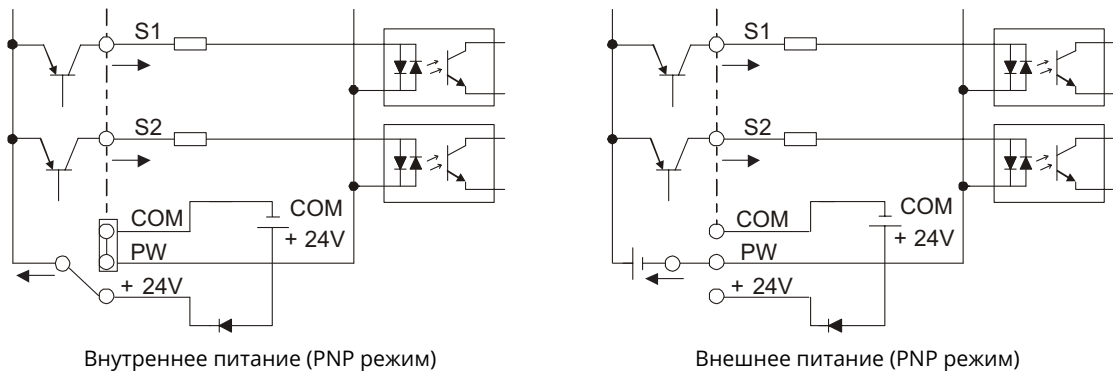


Рис 4.18 PNP режим

**Примечание:** в руководствах Schneider Electric режим NPN обозначается как SINK, режим PNP - как SOURCE.

## 4.5 Защита кабелей

### 4.5.1 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 требованиями ПУЭ.

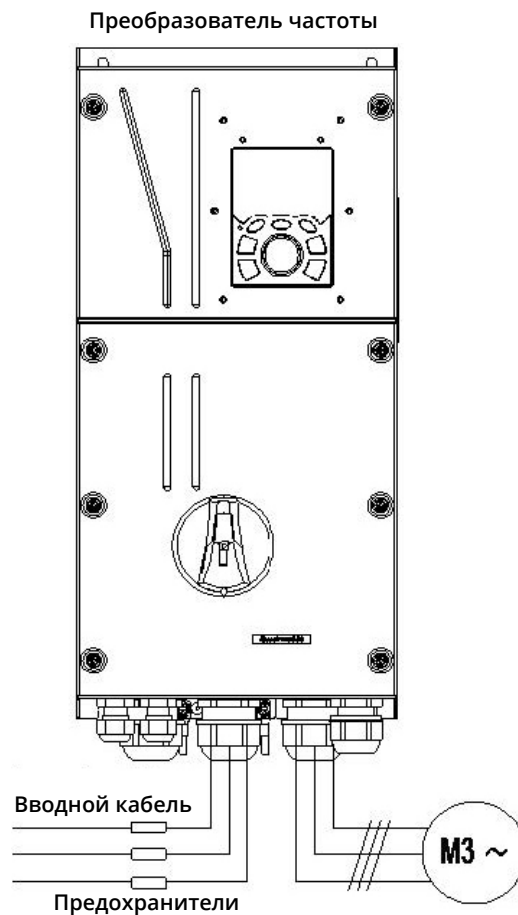


Рис 4.19 Подключение предохранителей

**Примечание:** Выберите предохранители в соответствии с руководством по эксплуатации. Во время короткого замыкания предохранители защитят входные силовые кабели во избежание повреждения ПЧ; если произошло внутреннее короткое замыкание, то они защитят соседнее оборудование от повреждения.

### 4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания

Если кабель двигателя выбирается на основе номинального тока ПЧ, ПЧ защитит кабель двигателя и двигатель во время короткого замыкания без использования других защитных устройств.



- Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, для защиты кабелей и двигателей необходимо использовать отдельные тепловые реле для каждого двигателя.

### 4.5.3 Защита двигателя и предотвращение тепловой перегрузки

Согласно требованиям, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. После обнаружения перегрузки пользователи должны отключить ПЧ и двигатель. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая блокирует выход и отключает ток (при необходимости) для защиты двигателя.

### 4.5.4 Подключение схемы «Байпас»

Это необходимо для обеспечения непрерывной работы оборудования, в случае неисправности ПЧ или других аварийных ситуаций. Можно использовать также в случае применения ПЧ в качестве устройства плавного пуска.



- Никогда не подключайте напряжение сети к выходным клеммам U, V и W. Это может привести к повреждению ПЧ.

Используйте механическую блокировку контакторов (пускателей), чтобы гарантировать, что кабели двигателя не будут одновременно подключены к питающему кабелю и к выходным клеммам ПЧ.

# 5 Работа с панелью управления

## 5.1 Содержание главы

Эта глава рассказывает пользователям, как использовать панель управления ПЧ и процедуры ввода в эксплуатацию для общих функций ПЧ.

## 5.2 Описание панели управления

LCD-панель управления входит в стандартную конфигурацию ПЧ серии STV900 IP55 . Пользователи могут контролировать запуск / останов ПЧ, считывать данные состояния и устанавливать параметры с панели управления.



Рис 5.1 Панель управления (внешний вид)

**Примечание:**

1. LCD-панель управления оснащена часами реального времени, которые могут работать правильно после отключения питания при установке батареи. Батарея для часов (тип: CR2032) должна быть приобретена пользователем отдельно.
2. LCD-панель управления поддерживает копирование параметров.

№	Наименование	Описание	
1	Индикаторы состояния	(1)	РАБОТА Индикатор работы; LED выключен – ПЧ остановлен; LED мигает – ПЧ находится в состоянии автоматической настройки параметров; LED горит – ПЧ находится в состоянии работы (запуска).
		(2)	АВАРИЯ LED индикация для ошибок LED горит – ПЧ в состоянии аварии (сбоя); LED отключен – ПЧ в работе; LED мигает – ПЧ находится в предупредительном состоянии.
		(3)	ФУНКЦ Клавиша быстрого доступа, которая отображает различные состояния в разных функциях, см. определение клавиши ФУНКЦ для получения более подробной информации.



№	Наименование	Описание			
2	Кнопки	(4)		Функциональные кнопки	Функция функциональной клавиши зависит от меню; Функция функциональной клавиши отображается в нижнем колонтитуле
		(5)			
		(6)			
		(7)		Функц	По умолчанию это функция JOG, а именно «Толчок». Функцию клавиши быстрого доступа можно установить с помощью P07.12, как показано ниже. 0: Нет функции; 1: Толчок (индикатор связи (3); логика: НО); 2: Зарезервировано; 3: Переключение FWD / REV (индикатор связи (3); логика: НЗ); 4: Очистить настройку ВВЕРХ / ВНИЗ (логика индикатора связи (3): НЗ); 5: Выбег до остановки (индикатор связи (3); логика: НЗ); 6: Переключение режима работы команды задания по порядку (индикатор связи (3); логика: НЗ); 7: Зарезервировано <b>Примечание.</b> После восстановления значений по умолчанию функция сочетания клавиш (7) по умолчанию равна 1.
		(8)		Ввод	Функция клавиши ввода зависит от меню, например, подтверждения настройки параметра, подтверждения выбора параметра, входа в следующее меню и т. д.
		(9)		Пуск	В режиме работы с клавиатуры, клавиша «Пуск» используется для запуска ПЧ или работы с автонстройкой.
		(10)		СТОП/СБРОС	Во время работы нажмите кнопку «Стоп/Сброс», чтобы остановить работу или автонстройку; этот кнопка ограничена P07.04. Во время аварийного состояния все кнопки управления могут быть сброшены этой клавишей.
		(11)		Кнопки навигации Вверх:  Вниз:  Влево:  Вправо: 	ВВЕРХ: функция клавиши ВВЕРХ зависит от интерфейсов, например, смещение отображаемого элемента, смещение выбранного элемента вверх, смена цифр и т. д.; ВНИЗ: функция клавиши ВНИЗ зависит от интерфейсов, например, сдвиг вниз отображаемого элемента, сдвиг вниз выбранного элемента, изменение цифр и т. д.; ВЛЕВО: функция клавиши ВЛЕВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, например, смещение курсора влево, выход из текущего меню и возврат в предыдущее меню и т. д.; ВПРАВО: функция клавиши ВПРАВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, смещение курсора вправо, переход в следующее меню и т. д.
3	Область дисплея	(12)	LCD	Экран дисплея	Матричный LCD-дисплей 240 × 160; отображает три параметра мониторинга или шесть пунктов подменю одновременно
4	Другие	(13)	Разъем RJ45	Разъем RJ45	Интерфейс RJ45 используется для подключения к ПЧ.
		(14)	Крышка батареи	Крышка батареи часов	Снимите эту крышку при замене или установке батареи часов, и закройте крышку после установки батареи.
		(15)	USB вход	Мини USB	Терминал Mini USB используется для подключения к USB-накопителю через адаптер.

LCD-дисплей имеет различные области отображения, которые отображают различное содержимое под разными интерфейсами. На рисунке ниже показан основной интерфейс состояния останова.

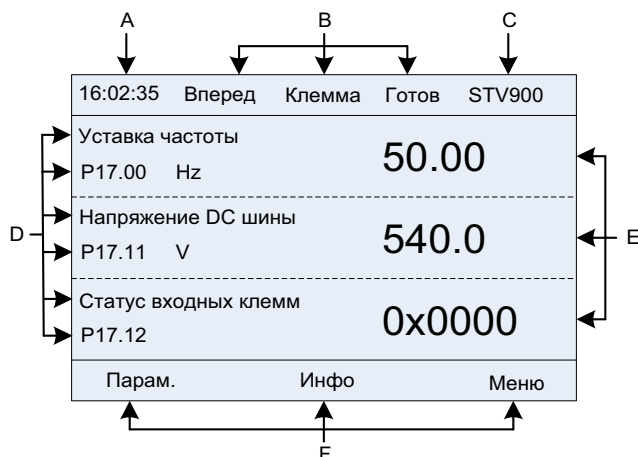


Рис 5.2 Главный экран LCD панели оператора

Области	Наименование	Отображаемое содержание
Область А	Область отображения в реальном времени	Отображение в реальном времени; батарея часов не включена; время будет сброшено при включении ПЧ
Область В	Область отображения состояния работы ПЧ	Отображение рабочего состояния ПЧ: 1. Отображение направления вращения двигателя: «Вперед» – запуск вперед во время работы; Реверс – запуск в обратном направлении во время работы; «Запрет» – обратное вращение запрещено; 2. Отображение на дисплей ПЧ работающего канала управления: «Локальный» – панель управления; «Клеммы» – клеммы входов/выходов; «Связь» – протокол связи 3. Отображение текущего рабочего состояния ПЧ: «Готов» – ПЧ находится в состоянии останова (без неисправности); «Run/Работа» – ПЧ находится в рабочем состоянии; «Jog/Толчок» – ПЧ находится в толчковом режиме; «Предварительная тревога» – ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги во время работы; «Неисправность» – произошла неисправность ПЧ.
Область С	Станция ПЧ № и область отображения модели	1. Дисплей станции ПЧ №: 01–99, применяется в приложениях с несколькими приводами (зарезервированная функция); 2. Дисплей модели ПЧ: «STV900 IP55» – ПЧ серии STV900 IP55 .
Дисплей D	Имя параметра и код функции, контролируемые ПЧ	Отображение названия параметра и соответствующего кода функции, контролируемого ПЧ; три параметра мониторинга могут отображаться одновременно. Список параметров мониторинга может быть отредактирован пользователем
Дисплей E	Значение параметра контролируется ПЧ	Отображение контроля значения параметра ПЧ, контрольное значение будет обновляться в режиме реального времени
Нижний колонтитул F	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6)	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6) зависит от интерфейсов, и содержимое, отображаемое в этой области, также отличается

## 5.3 Дисплей панели управления

Отображения состояния панели управления ПЧ серии STV900 IP55 делится на отображение состояния параметров останова, отображение состояния рабочих параметров и отображение состояния аварийных сигналов.

### 5.3.1 Отображение параметров при останове ПЧ

Когда ПЧ находится в состоянии останова, на дисплее отображаются параметры состояния останова, и этот интерфейс по умолчанию является основным интерфейсом при включении питания. В состоянии останова параметры в различных состояниях могут быть отображаться. Нажмите **▲** или **▼** для смещения отображаемого параметра вверх или вниз.

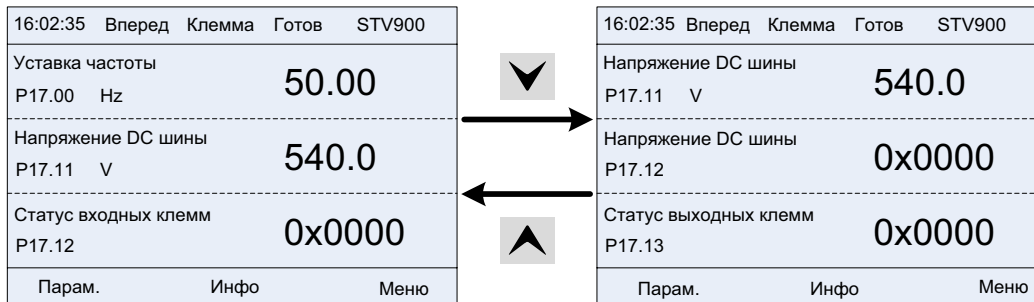


Рис 5.3 Отображение параметров при останове ПЧ

Нажмите **◀** или **▶** для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.

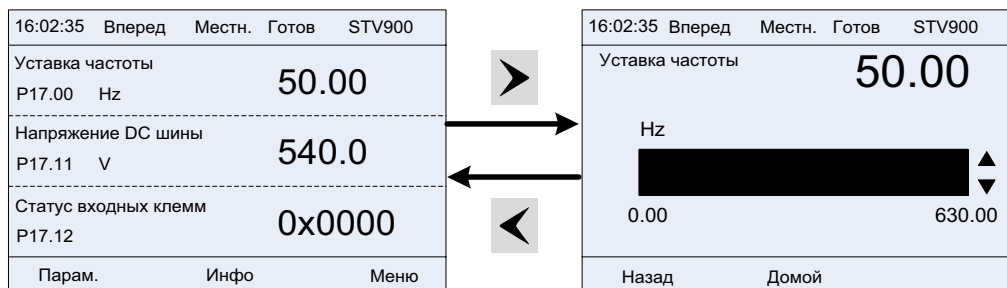


Рис 5.4 Отображение параметров при останове ПЧ

Список параметров отображения останова определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров отображения при останове по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список параметров останова отображения, также может быть удалена или сдвинута.

### 5.3.2 Отображение параметров при работе ПЧ

После получения команды пуска, ПЧ войдет в рабочее состояние, и клавиатура отобразит параметр рабочего состояния с включенным индикатором RUN/ПУСК на панели управления. В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Нажмите **▲** или **▼** для перемещения вверх или вниз.

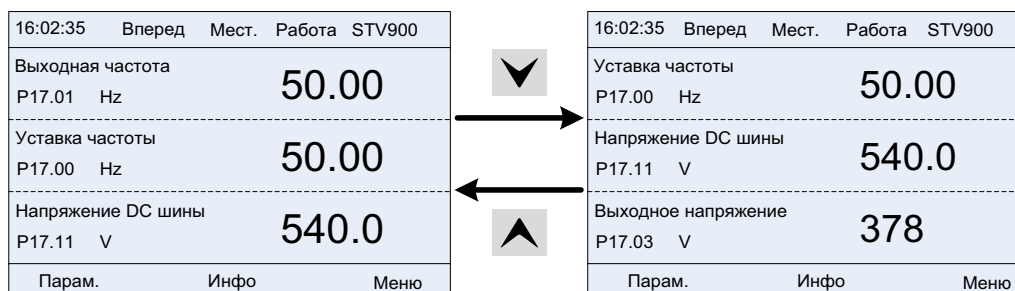


Рис 5.5 Отображение параметров при работе ПЧ



Нажмите **◀** или **▶** для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.

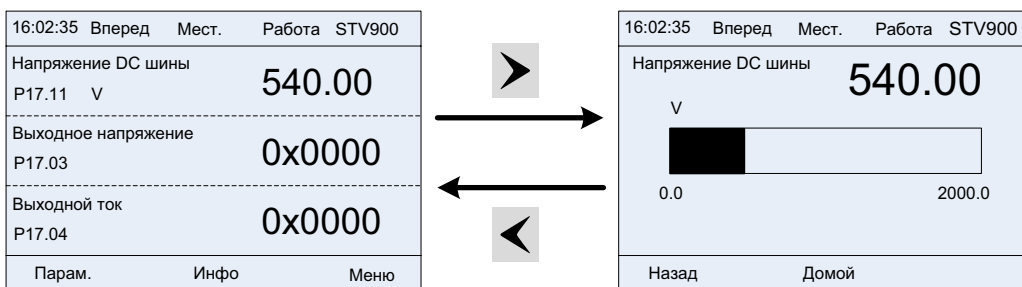


Рис 5.6 Отображение параметров при работе ПЧ

В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Список параметров текущего отображения определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров текущего отображения по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список текущих параметров отображения, также может быть удалена или сдвинута.

### 5.3.3 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

ПЧ переходит в состояние индикации неисправности после обнаружения сигнала неисправности, и на панели управления отображается код неисправности и информация о неисправности с включенным индикатором **АВАРИЯ** на клавиатуре. Операция сброса ошибки может быть выполнена с помощью клавиши **СТОП/СБРОС**, клемм входов/выходов или по протоколу связи.

Код неисправности будет отображаться до тех пор, пока не будут устранены причины неисправности и произведен сброс ошибки.



Рис 5.7 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

## 5.4 Работа с панелью управления

На панели управления ПЧ могут выполняться различные операции, включая вход/выход из меню, выбор параметров, изменение списка и добавление параметров.

### 5.4.1 Вход/выход из меню

Меню мониторинга, соотношение операций между входом и выходом показано ниже.

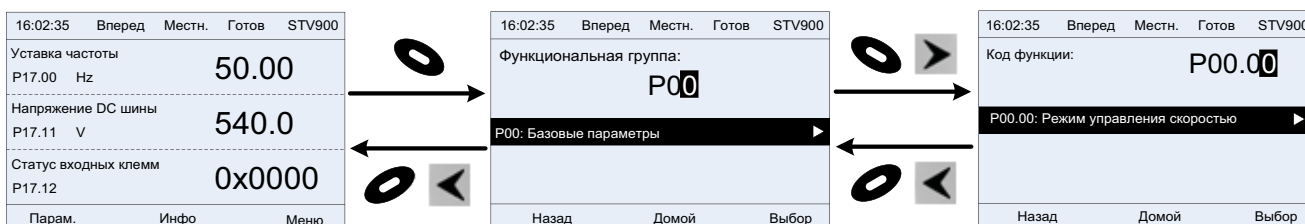


Рис 5.8 Диаграмма 1 «Вход/выход из меню»

Что касается системного меню, соотношение операций между входом и выходом показано ниже.

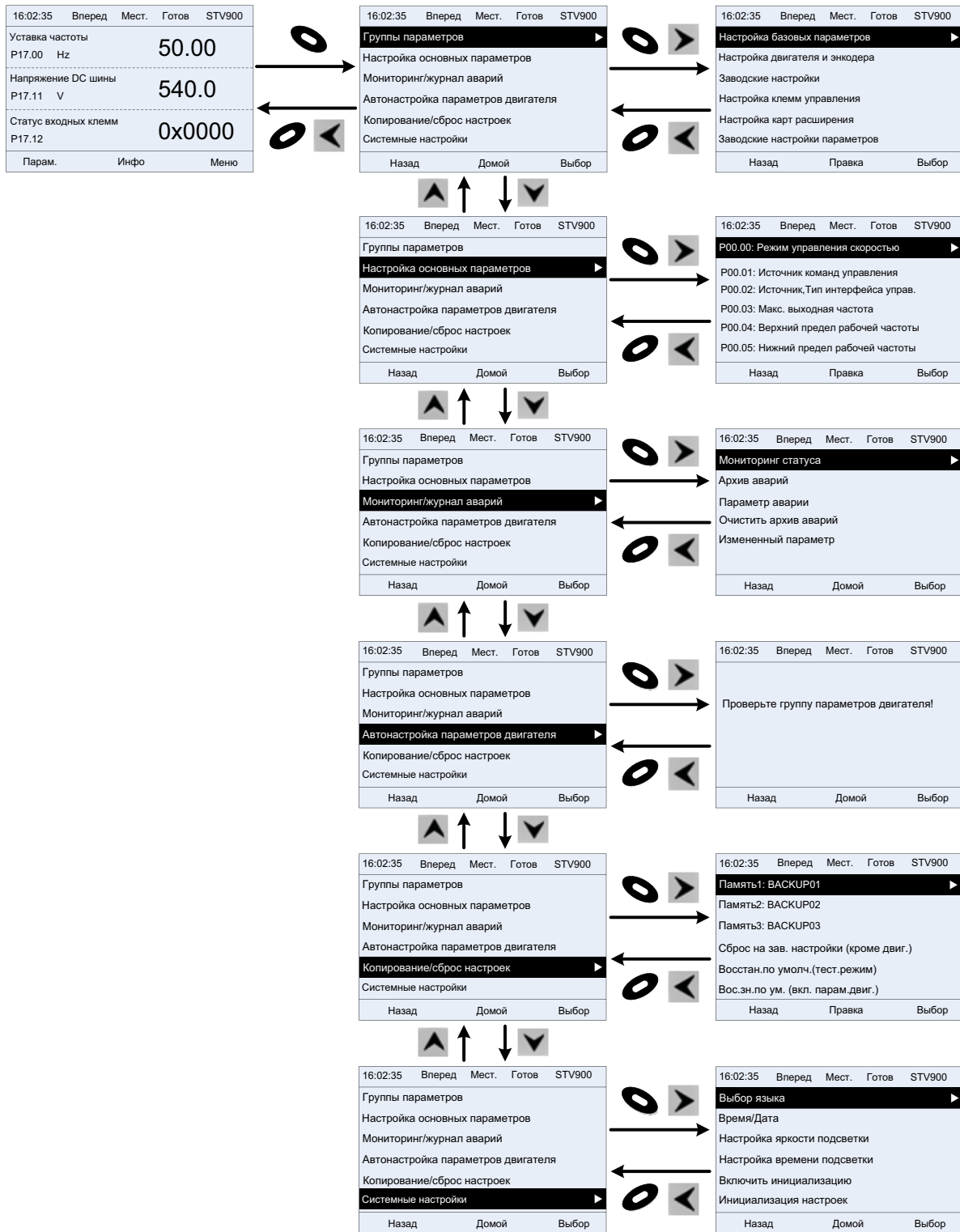


Рис 5.9 Диаграмма 2 «Вход/выход из меню»

Настройка меню клавиатуры, как показано ниже.

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень	
Группы параметров	Базовые параметры	P00: Базовая группа параметров	P00.xx	
		P01: Управление Пуск/Стоп	P01.xx	
		P03: Двиг1 Вект.управ.	P03.xx	
		P04: V/F Вольт/Частотное управление	P04.xx	
		P07: HMI	P07.xx	
		P08: Расширенные функции	P08.xx	
		P09: Управление PID	P09.xx	
		P10: Простой ПЛК и Многоступ.скорость	P10.xx	
		P11: Параметры защиты	P11.xx	
		P13: СД Параметры	P13.xx	
		P14: Протоколы связи	P14.xx	
		P21: Контроль положения	P21.xx	
		P22: Позиц.вала	P22.xx	
		P23: Двиг.2 Векторное управление	P23.xx	
	Параметры двигателя и энкодера	P02: Двигатель 1 Параметры	P02.xx	
		P12: Двигатель 2 Параметры	P12.xx	
		P20: Двигатель 1 Энкодер	P20.xx	
		P24: Двигатель 2 Энкодер	P24.xx	
	Заводские настройки	P99: Заводские настройки	P99.xx	
	Функции входов/выходов	P05: Входные клеммы	P05.xx	
		P06: Выходные клеммы	P06.xx	
		P98: Калибровка Аналоговых Вход/Выход	P98.xx	
	Параметры карт расширения	P15: Карта расширения связи 1	P15.xx	
		P16: Карта расширения связи 2	P16.xx	
		P25: Карта расширения/О ФункцииВходов	P25.xx	
		P26: Карта расширения/О ФункцииВыходов	P26.xx	
		P27: Плата расширения ПЛК	P27.xx	
		P28: Управление Ведущий/Ведомый(M/S)	P28.xx	
Прикладные функции	P90: Режим контр.нат.намотки/размотки	P90.xx		
	P91: Режим управления момент натяжения	P91.xx		
	P92: Функции опт, контроля натяжения	P92.xx		
Пользовательские параметры	/	/	Pxx.xx ...	
Мониторинг	Параметры мониторинга	P07: HMI	P07.xx	
		P17: Функции мониторинга	P17.xx	
		P18: Мониторинг в замк.контуре управ.	P18.xx	
		P19: Просмотр статуса карты расширения	P19.xx	
		P93: Функции просмотра контроля натяж.	P93.xx	
	Журнал ошибок	/	/	P07.27: Тип текущей ошибки P07.28: Тип предыдущей ошибки 1 P07.29: Тип предыдущей ошибки 2 P07.30: Тип предыдущей аварии 3 P07.31: Тип предыдущей аварии 4 P07.32: Тип предыдущей аварии 5

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень
	Состояние ПЧ в момент ошибки	/	P07.33: Текущая авария:рабочая частота ... P07.xx: xx состояние в момент ошибки xx
	Очистить журнал ошибок	/	Удалить записи аварий?
	Измененные параметры	/	Pxx.xx: Изм.параметры 1
			Pxx.xx: Изм.параметры 2 Pxx.xx: Изм.параметры xx
Параметры домашней страницы		Параметры в состоянии стоп	/
		Параметры в состоянии работа	/
Автонастройка параметров двигателя	/	Проверьте ввод параметров двигателя	Автонастройка с вращением
			Полная статическая автонастройка
			Быстрая статическая автонастройка
			Полная автонастройка с вращ.2 (АД) Быст.стат.автонастройка 2 (АД)
Параметры резервного копирования / восстановления значения по умолчанию	/	Управление областью хранения 1: BACKUP01	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
			Запись парам.без двиг.из памяти
			Запись данных двигателя из памяти
		Управление областью хранения 2: BACKUP02	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
			Запись парам.без двиг.из памяти
			Запись данных двигателя из памяти
		Управление областью хранения 3: BACKUP03	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
Запись парам.без двиг.из памяти			
Запись данных двигателя из памяти			
Вос.знач.по ум.(искл.парам.двиг.)	Вос.по умолч.(искл.парам.двиг.)?		
Вос.по умолч.(тестовый режим)	Подтв.вос.по умолч.(тест.реж.)?		
Вос.знач.по ум.(вкл.парам.двиг.)	Вос.по умолч.(вкл.парам.двиг.)?		
Системные параметры	/	/	Выбор языка
			Время/Дата
			Регулировка яркости подсветки
			Регулировка времени подсветки
			Разрешение при включении
			Настройки направления вращения при включении ПЧ
			Выбор записи с панели управления
			Активация времени отказа
Выбор панели управления			

## 5.4.2 Редактирование списка

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров состояния останова, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз» и «удалить из списка». Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.

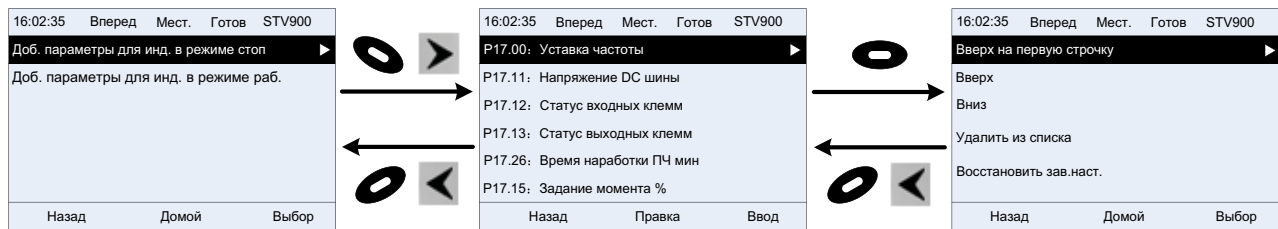







Рис 5.10 Диаграмма 1 редактирования списка

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс редактирования, и нажмите кнопку  или кнопку  чтобы подтвердить операцию редактирования и вернуться в предыдущее меню (список параметров), возвращаемый список – это отредактированный список. Если кнопка  или кнопка  нажата в интерфейсе редактирования с выбором операции редактирования, он вернется в предыдущее меню (список параметров останется без изменений).

**Примечание:** Для объектов параметров в заголовке списка операция сдвига будет недействительной, и тот же принцип может быть применен к объектам параметров в нижнем колонтитуле списка; после удаления определенного параметра объекты под ним будут сдвигаться автоматически.

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров рабочего состояния, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз». "и" удалить из списка ". Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.

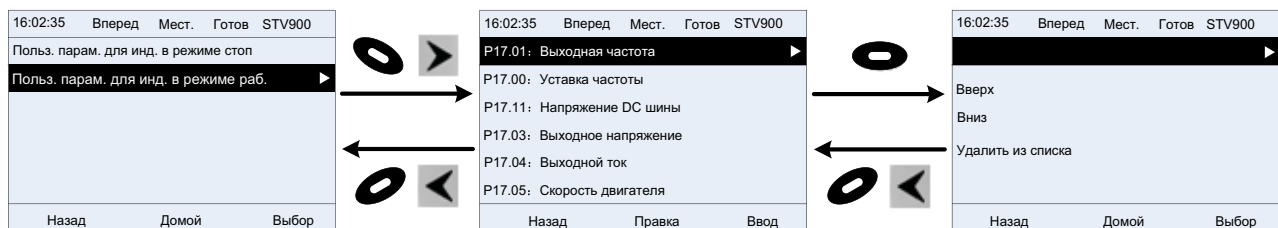


Рис 5.11 Диаграмма 2 редактирования списка

Список параметров общей настройки параметров может быть добавлен, удален или отрегулирован пользователями по мере необходимости, включая удаление, сдвиг вверх и вниз; Функция сложения может быть установлена в определенном функциональном коде группы функций. Функция редактирования показана на рисунке ниже.

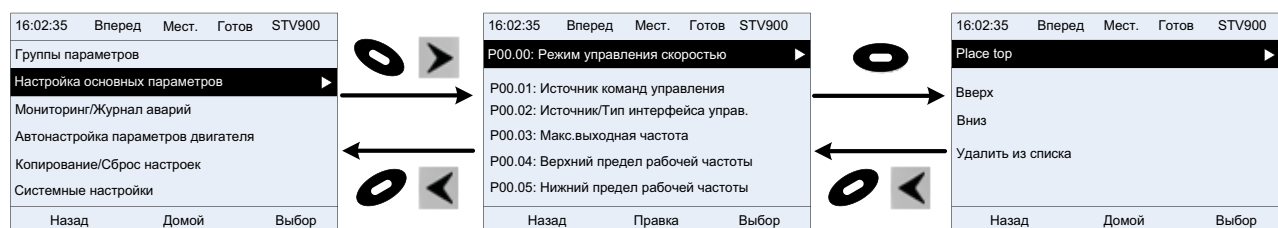


Рис 5.12 Диаграмма 3 редактирования списка

### 5.4.3 Добавление параметров в список параметров, отображаемый в состоянии останова/ работы ПЧ

В меню четвертого уровня «Мониторинг состояния» параметры в списке могут быть добавлены в список «Параметр, отображаемый в состоянии остановки» или «Параметр, отображаемый в состоянии работы», как показано ниже.

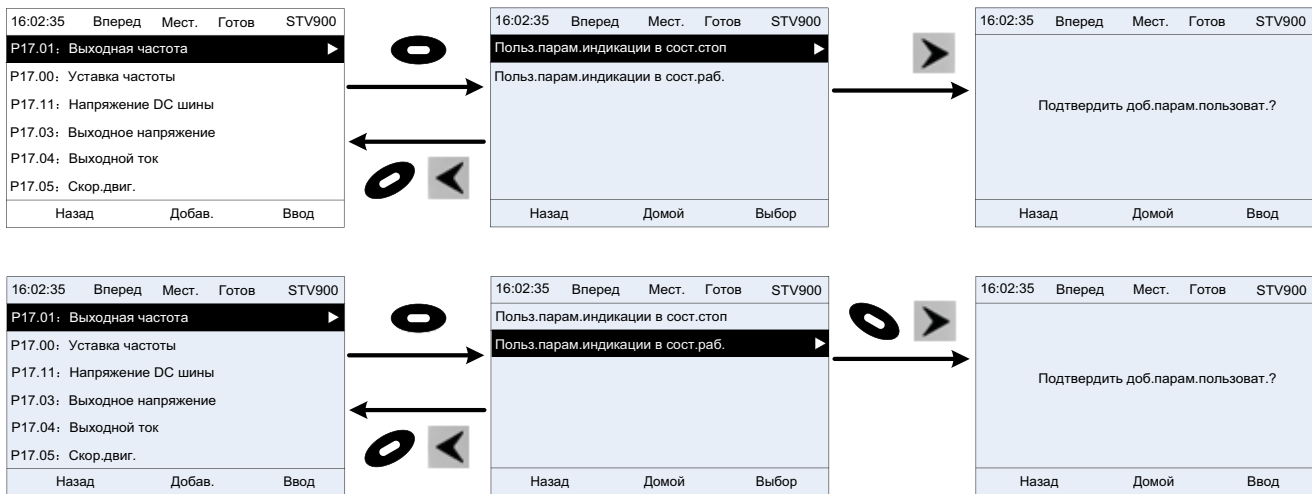








Рис 5.13 Диаграмма 1 – добавление параметров

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс добавления параметров, выберите необходимую операцию и нажмите на кнопку , кнопку  или кнопку  чтобы подтвердить операцию добавления.

Если этот параметр не включен в список «Параметр отображается в состоянии остановки» или «Параметр отображается в состоянии работы», добавленный параметр будет в конце списка; если параметр уже находится в списке «параметр, отображаемый в состоянии остановки» или в списке «параметр, отображаемый в состоянии работы», операция добавления будет недействительной. Если кнопка  или кнопка  нажата без выбора операции добавления в интерфейсе «Добавление», будет выполнен возврат в меню списка параметров мониторинга.

Часть параметров мониторинга в группе P07 HMI может быть добавлена в список «Отображение параметров в состоянии останова» или «Отображение параметров в состоянии работа»; Все параметры в группе P17, P18 и P19 можно добавить в список «Отображение параметров в состоянии останова» или список «Отображение параметров в состоянии останова».

В список «параметр, отображаемый в «Состояние останов» можно добавить до 16 параметров мониторинга; и до 32 параметров мониторинга могут быть добавлены в список «Отображение параметров в состоянии работа».

### 5.4.4 Добавление параметра в общий список настройки параметров

В меню четвертого уровня меню «Настройка параметров» параметр в списке может быть добавлен в список «Общая настройка параметров», как показано ниже.

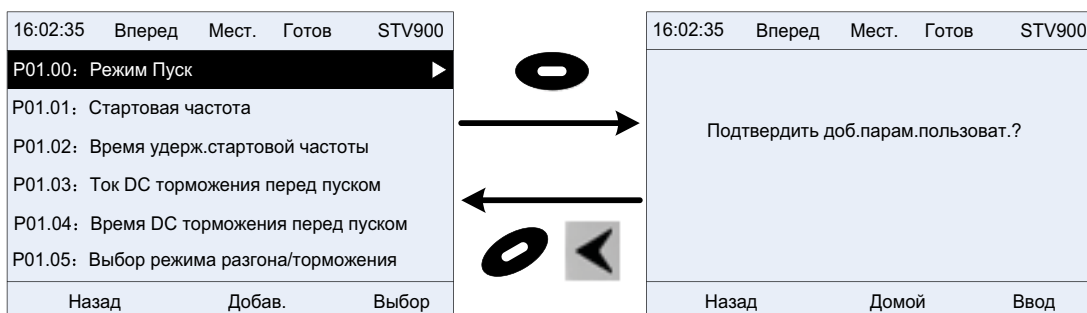















Рис 5.14 Добавление параметра – диаграмма 2


Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс добавления и нажмите на кнопку , кнопку  или кнопку  для подтверждения операции добавления. Если этот параметр не включен в исходный список «Настройка общих параметров», вновь добавленный параметр будет в конце списка; если этот параметр уже находится в списке «Настройка общих параметров», операция добавления будет недействительной. Если кнопка  или кнопка  были нажаты без выбора операции добавления, то произойдет возврат в меню списка настройки параметров.

Все группы функциональных кодов в подменю настройки параметров могут быть добавлены в список «Настройка общих параметров». В список «Настройка общих параметров» можно добавить до 64 кодов функций.

### 5.4.5 Интерфейс редактирования выбора параметров

В меню четвертого уровня меню «Настройка параметров» нажмите кнопку , кнопку  или кнопку , чтобы войти интерфейс редактирования выбора параметров. После входа в интерфейс редактирования текущее значение будет подсвечено.

Нажмите кнопку  и кнопку , чтобы отредактировать текущее значение параметра, и соответствующий элемент параметра текущего значения будет выделен автоматически. После выбора параметров нажмите кнопку  или кнопку , чтобы сохранить выбранный параметр и вернуться в предыдущее меню.

В интерфейсе редактирования выбора параметров нажмите кнопку , чтобы сохранить значение параметра и вернуться в предыдущее меню.

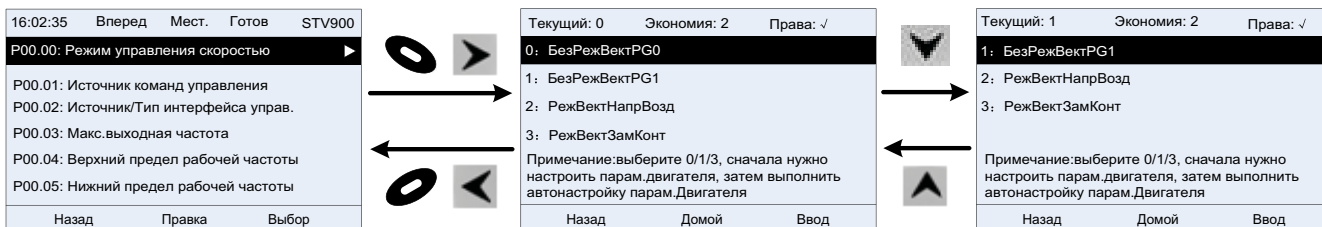


Рис 5.15 Интерфейс редактирования выбора параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «Значение» в правом верхнем углу указывает, является ли этот параметр редактируемым или нет.




"✓" указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.





"x" указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.



«Текущее значение» указывает значение текущего параметра.


«Значение по умолчанию» указывает значение по умолчанию для этого параметра.

### 5.4.6 Интерфейс редактирования настроек параметров

В меню четвертого уровня в меню «Настройка параметров» нажмите кнопку , кнопку  или кнопку , чтобы войти в интерфейс редактирования настроек параметров. После входа в интерфейс редактирования установите параметр с низкого бита на высокий бит,

и бит под настройкой будет выделен. Нажмите кнопку  и кнопку , чтобы увеличить или уменьшить значение параметра (эта операция действует до тех пор, пока значение параметра не превысит макс. значение или мин.значение); нажмите кнопку  или кнопку , чтобы сдвинуть бит редактирования.

После настройки параметров нажмите кнопку  или кнопку , чтобы сохранить заданные параметры и вернуться к предыдущему параметру.

В настройках параметров редактирования интерфейса, нажмите кнопку , чтобы сохранить исходное значение параметра и вернуться в предыдущее меню.

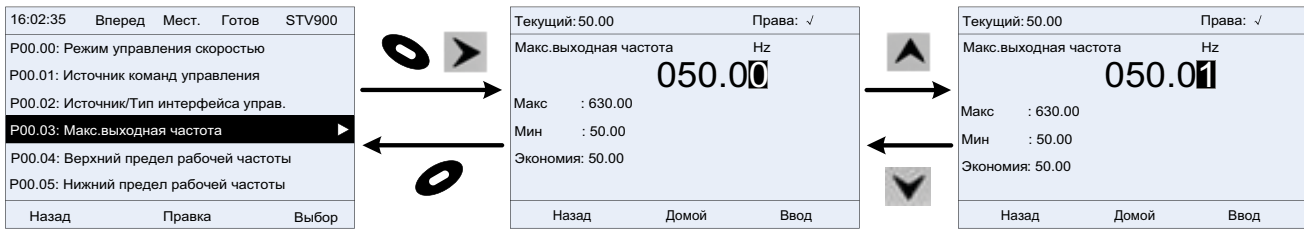


Рис 5.16 Интерфейс редактирования параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «Значение» в правом верхнем углу указывает, может ли этот параметр быть изменен или нет.

"✓" указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.

"x" указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.

«Текущее значение» указывает значение, сохраненное в последний раз.

«Значение по умолчанию» указывает значение по умолчанию для этого параметра.

### 5.4.7 Интерфейс «Мониторинг состояния»

В меню четвертого уровня меню «Мониторинг состояния / запись неисправностей» нажмите кнопку или кнопку для входа в интерфейс мониторинга состояния. После входа в интерфейс мониторинга состояния текущее значение параметра будет отображаться в режиме реального времени, это фактическое значение, которое нельзя изменить.

В интерфейсе мониторинга состояния нажмите кнопку или кнопку чтобы вернуться в предыдущее меню.

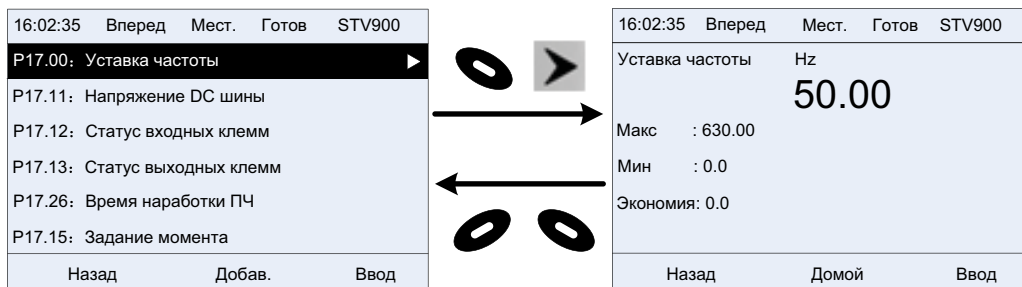


Рис 5.17 Интерфейс состояния «Мониторинг»

### 5.4.8 Автонастройка параметров двигателя

В меню «Автонастройка параметров двигателя» нажмите кнопку , кнопку или кнопку чтобы войти в интерфейс выбора автонастройки параметров двигателя, однако, прежде чем войти в интерфейс автонастройки параметров двигателя, пользователи должны правильно настроить параметры с паспортной таблички двигателя. После входа в интерфейс выберите тип автонастройки двигателя, чтобы выполнить автонастройку параметров двигателя. В интерфейсе автонастройки параметров двигателя нажмите кнопку или кнопку , чтобы вернуться в предыдущее меню.

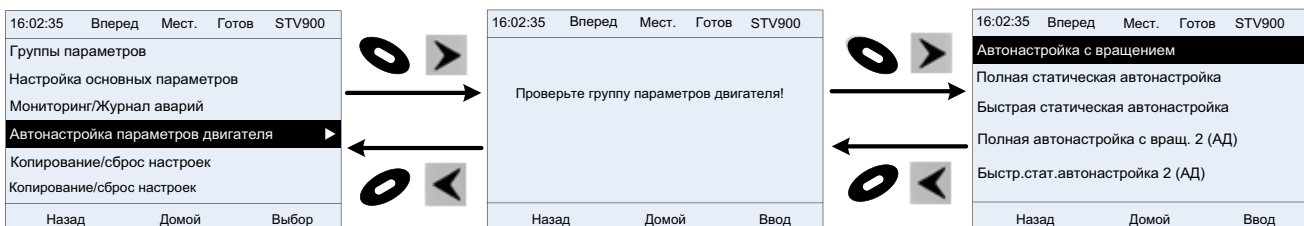


Рис 5.18 Диаграмма автоматической настройки параметров двигателя



После выбора типа автонастройки двигателя, войдите в интерфейс автонастройки параметров двигателя и нажмите клавишу RUN, чтобы запустить автонастройку параметров двигателя. После завершения автонастройки появится сообщение о том, что автонастройка выполнена успешно, и затем он вернется к основному интерфейсу при останове. Во время автонастройки пользователи можно нажать клавишу СТОП/СБРОС для прекращения автонастройки; если во время автонастройки произойдет сбой, на клавиатуре появится сообщение об ошибке автонастройки.

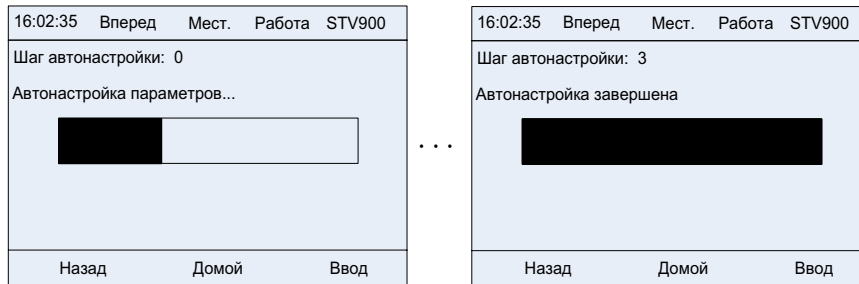





Рис 5.19 Автонастройка параметров завершена

### 5.4.9 Резервное копирование параметров

В меню «резервного копирования параметров» нажмите кнопку , кнопку  или кнопку , чтобы войти в интерфейс настройки резервного копирования функциональных параметров и интерфейс настройки восстановления функциональных параметров для загрузки / выгрузки параметров ПЧ или восстановить параметры ПЧ до значений по умолчанию. Панель управления имеет три различных области хранения для резервного копирования параметров, и каждая область хранения может сохранять параметры одного преобразователя, а именно, может сохранять параметры трех преобразователей в целом.

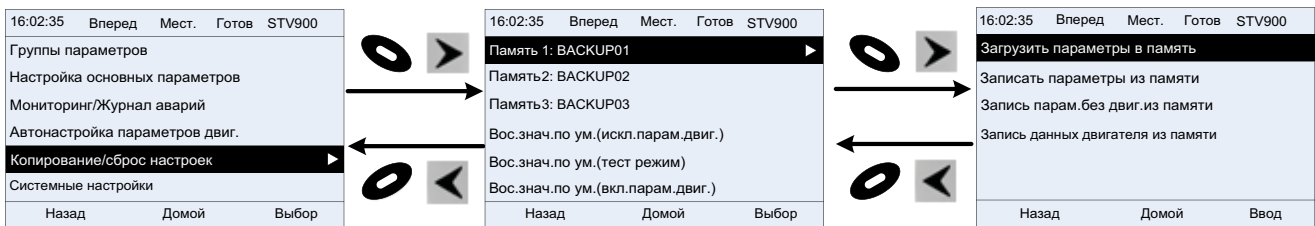





Рис 5.20 Диаграмма операции резервного копирования параметров

### 5.4.10 Системные настройки

В меню «Системные настройки» нажмите кнопку , кнопку  или кнопку , чтобы войти в интерфейс системные настройки для установки: язык клавиатуры, время / дата, яркость подсветки, время подсветки и параметры восстановления.

**Примечание:** Батарея для часов не входит в комплект, а время и дату на клавиатуре необходимо сбросить после отключения питания. Если требуется отсчет времени после отключения питания, пользователям следует приобретать батарейки для часов отдельно.

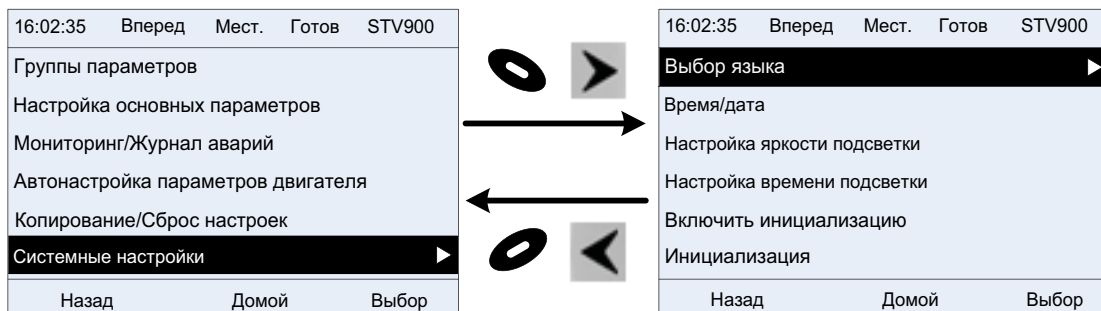
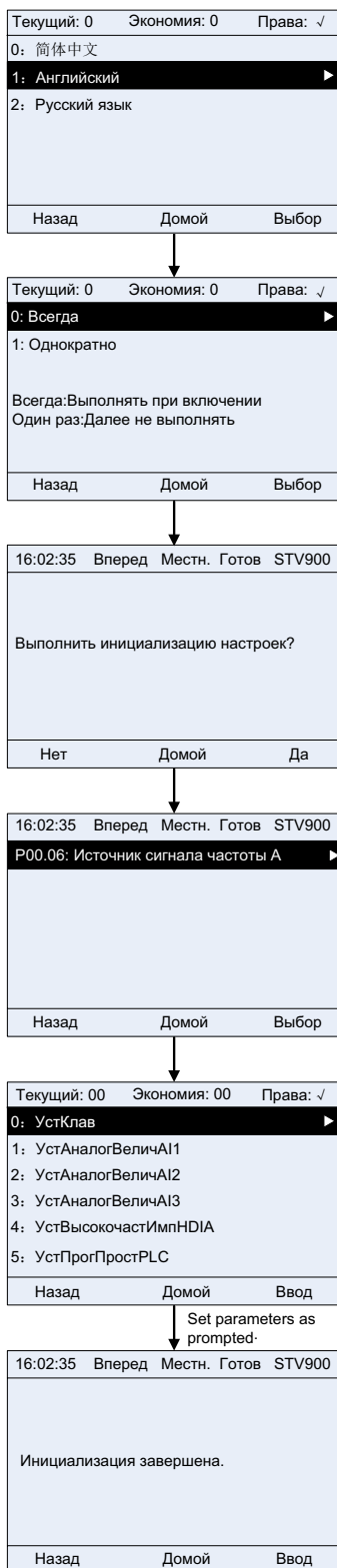


Рис 5.21 Диаграмма – Системные настройки

## 5.4.11 Настройка при включении питания

Панель управления поддерживает функцию настройки при включении питания, в основном применяется при первом включении, направляя пользователя в меню настроек и постепенно реализуя основные функции, такие как установка основных параметров, определение направления вращения, настройка режима управления и автонастройка. Меню настроек при включении питания позволяет пользователю каждый раз включать настройку при загрузке. Меню настройки при включении питания помогает пользователю установить шаг за шагом в соответствии с функциями.

Руководство по настройкам при включении питания показано ниже.



## 5.5 Основная инструкция по эксплуатации

### 5.5.1 Содержание главы

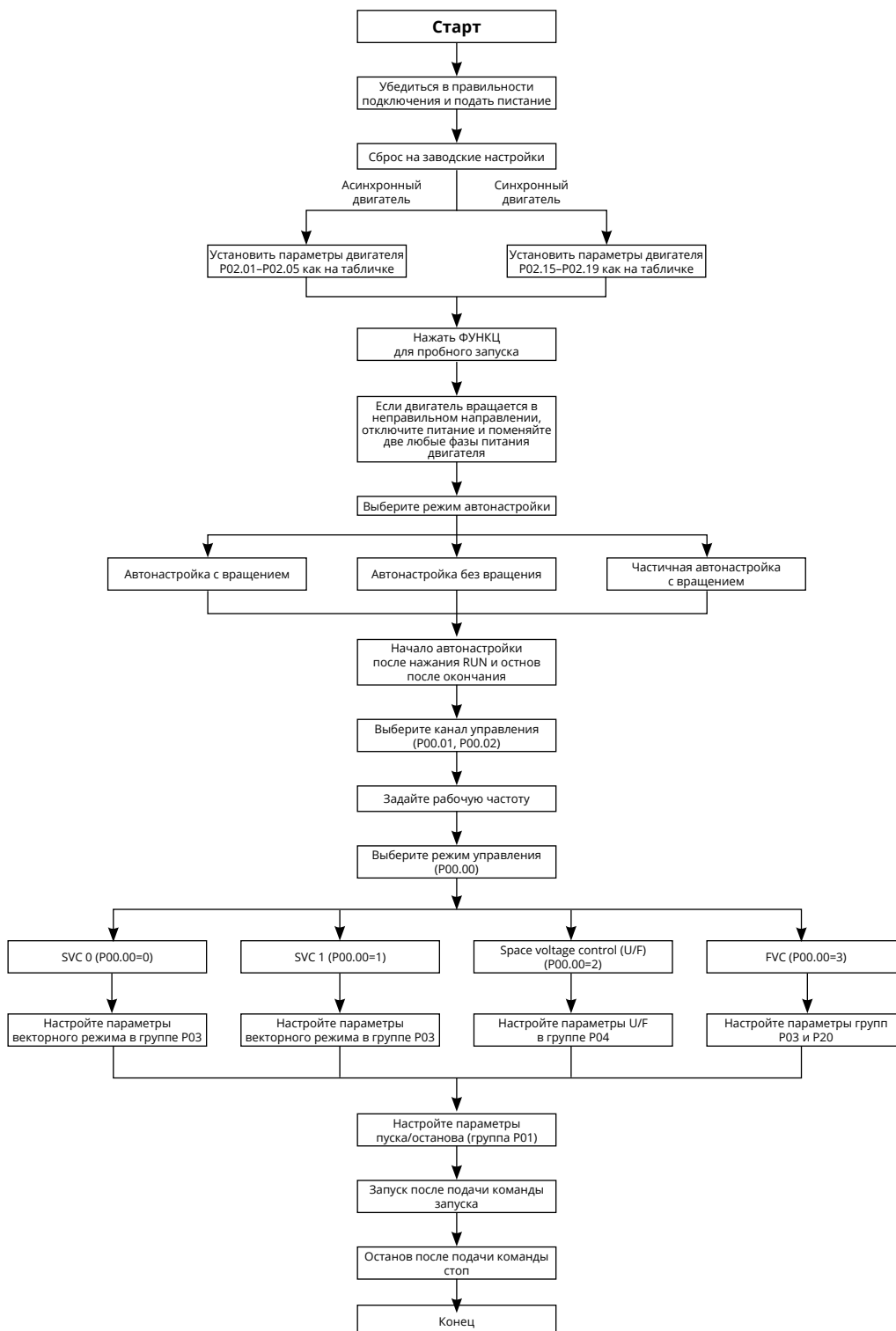
В этом разделе представлены функциональные модули ПЧ.



- Убедитесь, что все клеммы закреплены и надежно затянуты.
- Убедитесь, что двигатель соответствует мощности ПЧ.

### 5.5.2 Общие процедуры при вводе в эксплуатацию

Общие процедуры показаны ниже (в качестве примера возьмем двигатель 1).



**Примечание:** если возникла неисправность, определите причину неисправности в соответствии с «Обнаружение неисправности».



Источник команд управления может быть изменен в параметрах P00.01 и P00.02.

Текущая команда «Пуск» P00.01	Функция многофункциональной клеммы (36) Команда переключается на панель управления	Функция многофункциональной клеммы (37) Команда переключается на клеммы	Функция многофункциональной клеммы (38) Команда переключается на протокол связи
Панель управления	/	Клеммы	Протокол связи
Клеммы	Панель управления	/	Протокол связи
Протокол связи	Панель управления	Клеммы	/

**Примечание:** "/" означает, что эта многофункциональная клемма действительна для текущего канала.

### Список связанных параметров

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Бездатчиковое векторное управление (SVC) режим 0 1: Бездатчиковое векторное управление (SVC) режим 1 2: SVPWM 3: Векторное управление с датчиком обратной связи (FVC) <b>Примечание:</b> если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя.	2
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Входные клеммы 2: Протокол связи	0
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: MODBUS/ Modbus TCP 1: Profibus/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/Profinet/EtherNetIP 4: Плата ПЛК 5: Bluetooth 6: Резерв	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Полная автонастройка с вращением 2: Полная автонастройка без вращения 3: Частичная автонастройка без вращения 4: Полная автонастройка с вращением 2 (АД) 5: Частичная автонастройка без вращения 2 (АД)	0
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет операции 1: Восстановление значений по умолчанию (кроме параметров двигателя) 2: Очистка истории ошибок 3: Параметры блокировки клавиатуры 4: Резерв 5: Восстановление значений по умолчанию (для режима тестирования) 6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя) <b>Примечание:</b> после установки выбранного значения параметр автоматически устанавливается в 0. Сброс к заводским настройкам может удалить пароль пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции. Значение 5 может быть использовано только для режима тестирования.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0
P02.01	Номинальная мощность АД 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота АД 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость АД 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение АД 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток АД 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность СД 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P02.16	Номинальная частота СД 1	00.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов СД 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение СД 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток СД 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P05.01–P05.06	Функция многофункционального цифрового входа (S1–S4, HDIA, HDIB)	36: Переключение на панель управления 37: Переключение на клеммы 38: Переключение на протокол связи	/
P07.01	Резерв		
P07.02	Функция кнопки QUICK/JOG	Диапазон: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции кнопки ФУНКЦ: 0: Нет функций 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение между прямым / обратным вращением 4: Очистить задание ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Переключение режима работы команды «Пуск» по порядку 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01

### 5.5.3 Векторное управление

ПЧ серии STV900 IP55 имеет встроенный алгоритм векторного управления без датчика скорости, который можно использовать для управления асинхронным двигателем и синхронным двигателем с постоянными магнитами. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точной модели параметров двигателя, точность параметров двигателя будет влиять на эффективность управления векторным управлением. Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и выполнить автонастройку параметров двигателя перед работой в векторном режиме.

Поскольку алгоритм векторного управления сложен, пользователи должны соблюдать осторожность при регулировании параметров векторного управления.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC <b>Примечание:</b> если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; 2: Статическая автонастройка 1; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); будут настроены только P02.06, P02.07 и P02.08	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	0–200.0	20.0
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.02	Переключение частоты в нижней точке	0.00 Гц–P03.05	5.00 Гц
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2	0–200.0	20.0
P03.04	Интегральное время контура скорости 2	0.000–10.000 с	0.200 с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.05	Переключение частоты в верхней точке	P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00 Гц
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–256/10 мс)	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	50–200 %	100 %
P03.08	Коэффициент компенсации тормозного скольжения при векторном управлении	50–200 %	100 %
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	0–65535	1000
P03.10	Интегральный коэффициент токовой петли I	0–65535	1000
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Высокочастотный вход HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0
P03.12	Задание момента с помощью панели управления	-300.0–300.0% (от номинального тока двигателя)	50.0 %
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), режим управления крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует максимальной частоте.	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–11: См. P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0.00 Гц – P00.03 (Макс.выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00 Гц

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный импульсный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: ПЛК плата 11: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1–10: См. P03.18	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	180.0 %
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0 %
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	0.1–2.0	0.3
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	10–100 %	20 %
P03.24	Максимальный предел напряжения	0.0–120.0 %	100.0 %
P03.25	Время предварительного возбуждения	0.000–10.000 с	0.300 с
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0–8000	1200
P03.35	Настройка оптимизации управления	0x0000–0x1111 Единицы: Выбор команды момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Возможность интегрального разделения ASR 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000
P03.36	ASR дифференциальное усиление	0.00–10.00 с	0.00 с
P03.37	Высокочастотный пропорциональный коэффициент	В режиме векторного управления с обратной связью (P00.00 = 3), когда частота ниже порога высокочастотного переключения (P03.39), параметрами PI являются P03.09 и P03.10; и когда частота выше порога высокочастотного переключения (P03.39), параметрами PI являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–20000 Диапазон настройки P03.38: 0–20000 Диапазон настройки P03.39: 0.0–100.0 % (относительно максимальной частоты)	1000
P03.38	Высокочастотный интегральный коэффициент		1000
P03.39	Высокочастотный порог переключения		100.0 %
P17.32	Потокоцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %

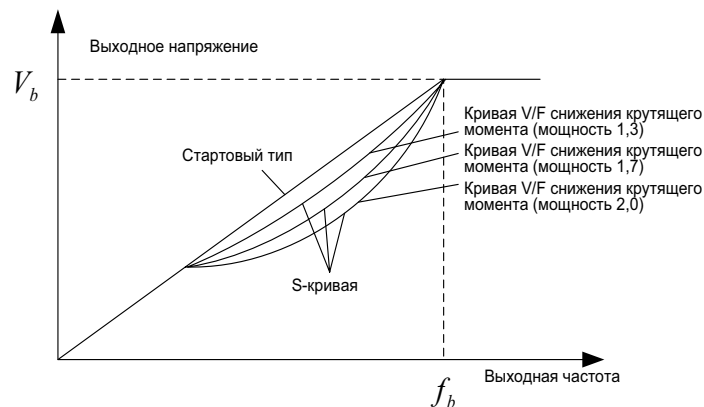
## 5.5.4 Режим управления SVPWM

ПЧ серии STV900 IP55 также имеет встроенную функцию управления SVPWM. Режим SVPWM может использоваться в случаях, когда достаточно посредственной точности управления. В случаях, когда ПЧ должен управлять несколькими двигателями, также рекомендуется использовать режим управления SVPWM.

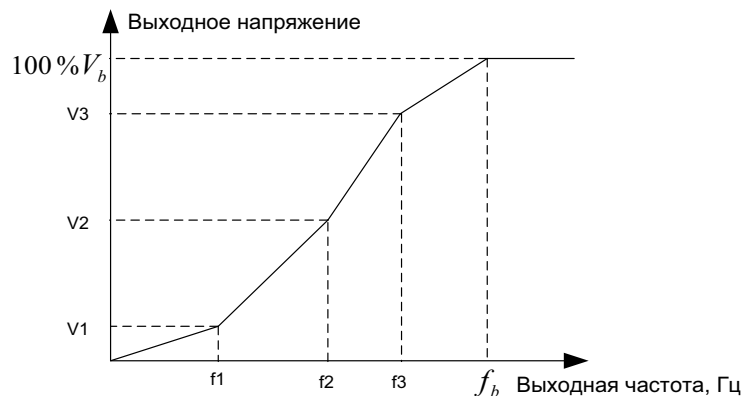
ПЧ серии STV900 IP55 предоставляет несколько режимов кривой  $V / F$  для удовлетворения различных потребностей. Пользователи могут выбрать соответствующую кривую  $V / F$  или установить кривую  $V / F$  по мере необходимости.

### Указание:

1. Для нагрузки с постоянным моментом, например, конвейерной ленты, которая движется по прямой линии, так как момент должен быть постоянным в течение всего рабочего процесса, рекомендуется принять линейную кривую  $V/F$ .
2. Для нагрузки с переменным моментом, например, вентилятора и водяного насоса, поскольку соотношение между его фактическим крутящим моментом и скоростью в квадрате или кубе, рекомендуется принять кривую  $V / F$ , соответствующую мощности 1,3, 1,7 или 2,0.



ПЧ серии STV900 IP55 также обеспечивает многоточечную кривую  $V/F$ . Пользователи могут изменять кривую  $V/F$ , выводимую ПЧ, путем установки напряжения и частоты трех точек в середине. Вся кривая состоит из пяти точек, начиная с (0 Гц, 0 В) и заканчивая (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки требуется, чтобы  $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$  основная частота двигателя и  $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$  номинальное напряжение двигателя



ПЧ серии STV900 IP55 предоставляет специальные функциональные параметры для режима управления SVPWM. Пользователи могут улучшить производительность SVPWM через настройки.

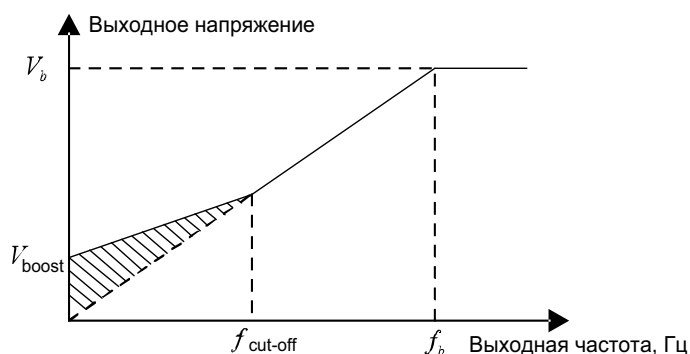
### (1) Форсирование момента

Функция форсирования крутящего момента может эффективно компенсировать низкоскоростной крутящий момент при управлении SVPWM. Автоматическое форсирование крутящего момента было установлено по умолчанию, чтобы ПЧ мог регулировать значение повышения крутящего момента на основе фактических условий нагрузки.

#### Примечание:

- Форсирование крутящего момента действует только при частоте среза;
- Если форсирование крутящего момента слишком велико, в двигателе может возникнуть низкочастотная вибрация или перегрузка по току, при возникновении такой ситуации уменьшите значение повышения крутящего момента.





## (2) Энергосберегающий режим

Во время фактической работы ПЧ может искать макс. точку эффективности, чтобы продолжить работать в наиболее эффективном состоянии для экономии энергии.

### Примечание:

- Эта функция обычно используется в случаях легкой нагрузки или без нагрузки.
- Эта функция подходит для случаев, когда требуется переходная нагрузка.

## (3) Усиление компенсации скольжения V / F

Управление SVPWM относится к режиму разомкнутого контура, который вызывает колебания скорости двигателя при переходных нагрузках. В тех случаях, когда требуется строгое требование к скорости, пользователи могут установить усиление компенсации скольжения, чтобы компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, через внутреннюю регулировку выходного сигнала ПЧ.

Установленный диапазон усиления компенсации скольжения составляет 0–200 %, в котором 100% соответствует номинальной частоте скольжения.

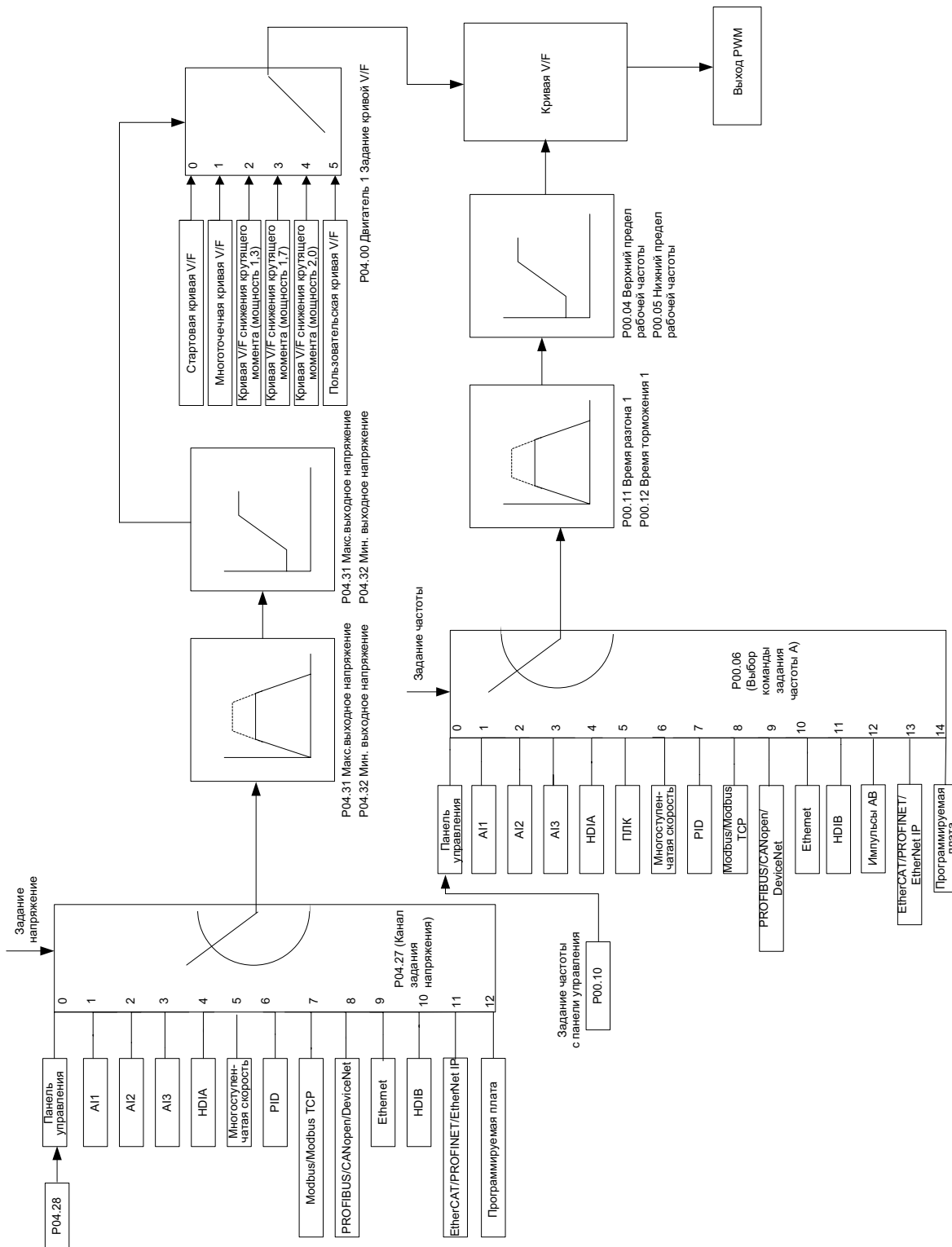
**Примечание:** Номинальная частота скольжения = (номинальная синхронная скорость двигателя минус номинальная скорость двигателя) × количество пар полюсов двигателя / 60

## (4) Контроль вибраций

Вибрации двигателя часто возникают при управлении SVPWM в приводах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, ПЧ серии STV900 IP55 устанавливает два функциональных кода для управления коэффициентом вибраций, и пользователи могут устанавливать соответствующий функциональный код на основе частоты возникновения вибраций.

**Примечание:** Чем больше заданное значение, тем лучше эффект управления, однако, если заданное значение слишком велико, это может легко привести к слишком большому выходному току ПЧ.

Функция индивидуальной настройки кривой V/F:



При выборе настраиваемой функции кривой V / F пользователи могут устанавливать задание и время разгона/торможения, напряжение и частоту соответственно, которые будут формировать кривую V / F в реальном времени посредством комбинации.

**Примечание:** Этот вид разделения кривой V / F может применяться в различных источниках питания с преобразованием частоты, однако пользователи должны быть осторожны при настройке параметров, так как неправильная настройка может повредить установку.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC <b>Примечание:</b> если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04– 400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00 Гц–P00.04	0.00 Гц
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0
P02.02	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P04.00	Настройка кривой U/F двигателя 1	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F (мощность 1.3) 3: Кривая U/F (мощность 1.7) 4: Кривая U/F (мощность 2.0) 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.01	Крутящий момент двигателя 1	0.0 %: (автоматический); 0.1%–10.0 %	0.0 %
P04.02	Отключение повышения крутящего момента двигателя 1	0.0%–50.0 % (номинальная частота двигателя 1)	20.0 %
P04.03	Частота U/F точка 1 двигатель 1	0.00 Гц–P04.05	0.00 Гц
P04.04	Напряжение U/F точка 1 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.05	Частота U/F точка 2 двигатель 1	P04.03–P04.07	0.00 Гц
P04.06	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.07	Частота U/F точка 3 двигатель 1	P04.05–P02.02 или P04.05–P02.16	0.00 Гц
P04.08	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.12	Порог контроля вибраций двигателя 1	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00 Гц
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	0: Линейная кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F2: 2: Кривая U/F (мощность 1.3)3: 3: Кривая U/F (мощность 1.7)4: 4: Кривая U/F (мощность 2.0)5: 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.14	Крутящий момент двигателя 2	0.0 %: (автоматический); 0.1%–10.0 %	0.0 %
P04.15	Отключение повышения крутящего момента двигателя 2	0.0–50.0% (номинальная частота двигателя 2)	20.0 %
P04.16	Частота U/F точка 1 двигатель 2	0.00 Гц–P04.18	0.00 Гц
P04.17	Напряжение U/F точка 1 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.18	Частота U/F точка 2 двигатель 2	P04.16–P04.20	0.00 Гц
P04.19	Напряжение U/F точка 2 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.20	Частота U/F точка 3 двигатель 2	P04.18– P02.02 или P04.18– P02.16	0.00 Гц



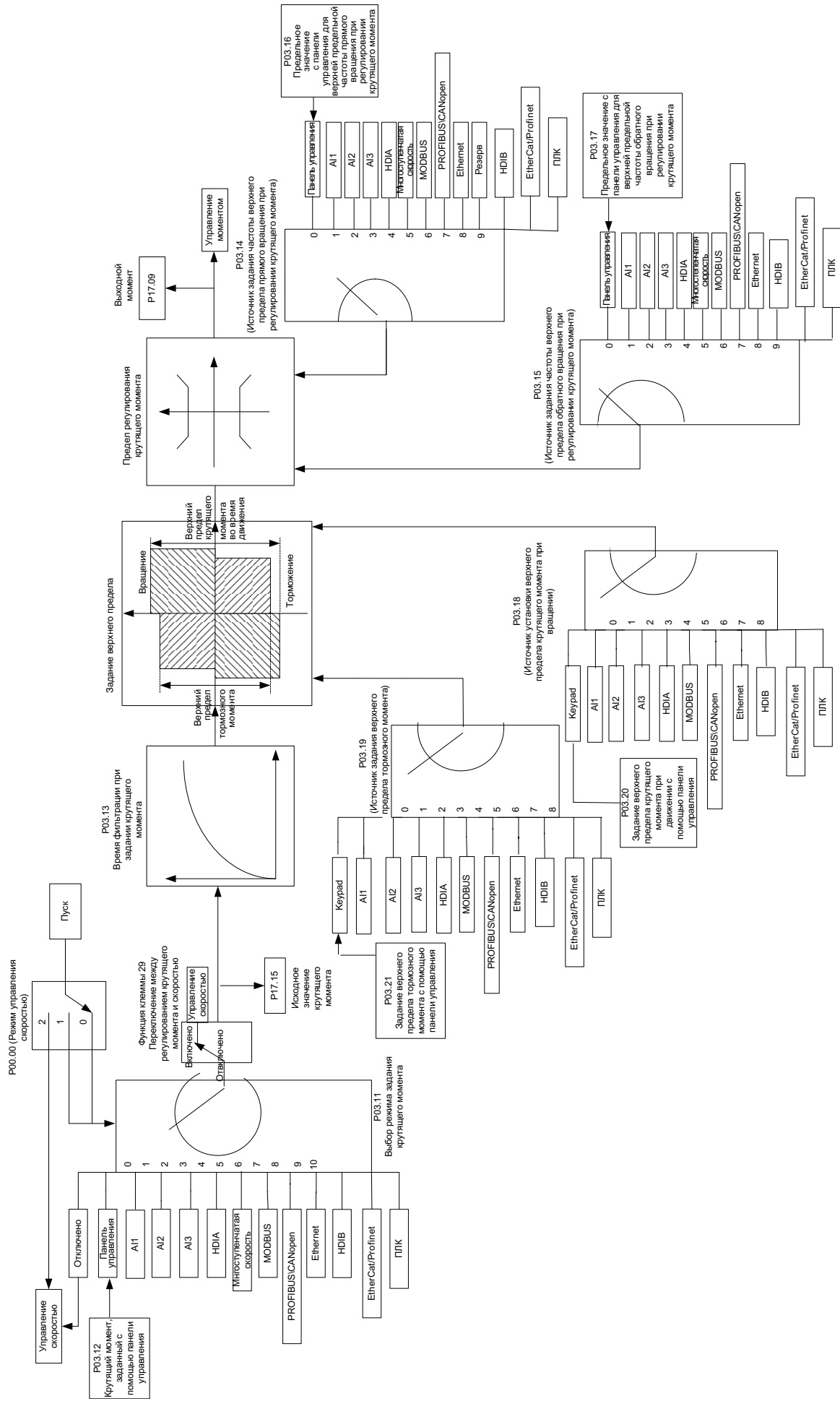
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.21	Напряжение U/F точка 3 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10
P04.25	Порог контроля вибраций двигателя 2	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00 Гц
P04.26	Энергосберегающий режим	0: Отключен 1: Автоматический энергосберегающий режим	0
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: ПИД 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК 13: Резерв	0
P04.28	Задание значения напряжения с клавиатуры	0.0–100.0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %
P04.29	Время увеличения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.30	Время снижения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.31	Макс. выходное напряжение	P04.32–100.0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %
P04.32	Мин. выходное напряжение	0.0 %–P04.31 (номинальное напряжение двигателя)	0.0 %
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – 100,0% (от номинального тока двигателя)	20.0 %
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – 100,0% (от номинального тока двигателя)	10.0 %
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0.0–200.0 % (Макс. выходная частота)	20.0 %
P04.37	Коэффициент пропорциональности и замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода управления с обратной связью по реактивному току. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000
P04.40	Режим IF для асинхронного двигателя 1	0: Отключено 1: Включено	0
P04.41	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %
P04.42	Коэффициент пропорционального усиления в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.44	Порог частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления IF активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления IF отключается. Диапазон настройки: 0,00–P04.50	10.00 Гц
P04.45	Режим IF для асинхронного двигателя 2	0: Отключено 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	0.00–P04.51	10.00 Гц
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	P04.44–P00.03	25.00 Гц
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	P04.49–P00.03	25.00 Гц

### 5.5.5 Управление крутящим моментом

ПЧ поддерживает режим управления скоростью и режим управления крутящим моментом. Целью режима контроля скорости является стабилизация фактической скорости вращения для поддержания ее на заданном значении, при этом максимальная грузоподъемность ограничена пределом крутящего момента. Целью режима управления крутящим моментом является стабилизация фактического момента на валу двигателя для поддержания его заданном значении, при этом, выходная частота ограничена верхним и нижним пределами.






Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC <b>Примечание:</b> если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2
P03.32	Режим управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0
P03.11	Источник задания крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDIA 6: Многоскоростной режим 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК <b>Примечание:</b> для этих настроек 100 % соответствует номинальному току двигателя.	0
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	50.0 %
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела частоты при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100 % соответствуют макс. выходной частоте	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100 % соответствуют макс. выходной частоте	0
P03.16	Задание верхней предельной частоты с панели управления при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц



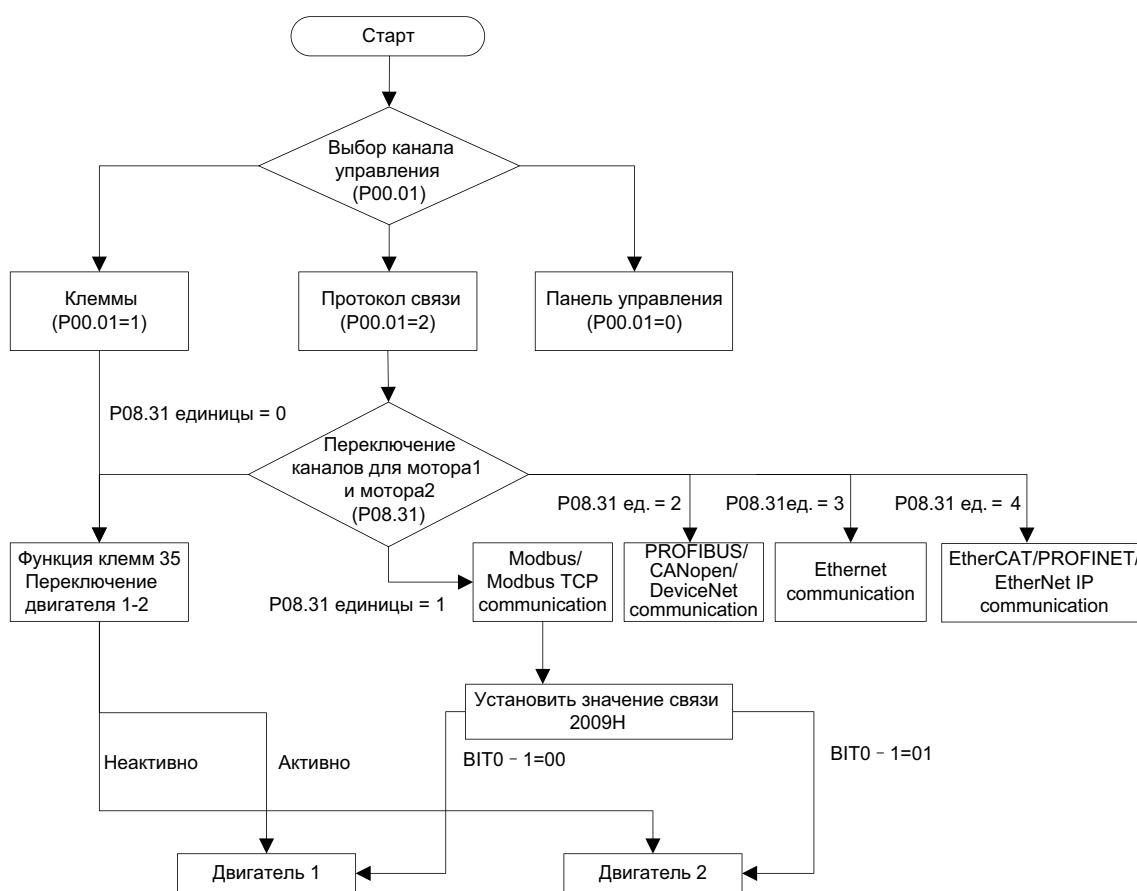
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.17	Задание верхней предельной частоты с панели управления при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.18	Источник верхнего предела установки крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 7: Ethernet 8: HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100 % соответствуют номинальному току двигателя.	0
P03.19	Источник настройки верхнего предела момента при торможении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 7: Ethernet 8: HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100 % соответствуют номинальному току двигателя.	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	180.0 %
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального ток двигателя)	180.0 %
P17.09	Крутящий момент двигателя	-250.0–250.0 %	0.0 %
P17.15	Задание крутящего момента	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	0.0 %



### 5.5.6 Параметры двигателя

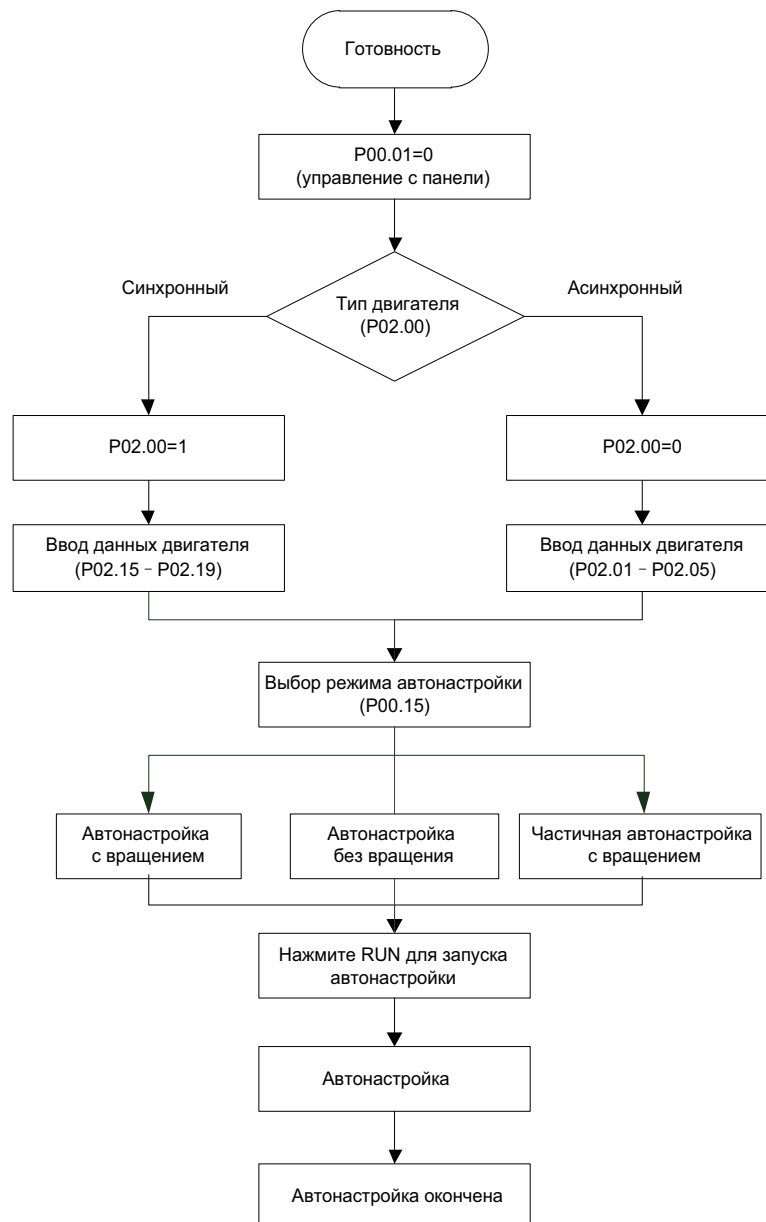
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перед автонстройкой проверьте условия безопасности, связанные с двигателем и нагрузкой, так как это может привести к травме из-за внезапного пуска двигателя во время автонстройки.</li> <li>Несмотря на то, что двигатель не работает во время статической автонстройки, двигатель остается неподвижным и получает питание, не прикасайтесь к двигателю во время автонстройки; в противном случае возможно поражение электрическим током.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если двигатель был подключен к нагрузке, не выполняйте автонстройку с вращением; в противном случае может произойти неправильная работа или повреждение ПЧ. Если автонстройка с вращением выполняется на двигателе, подключенном к нагрузке, могут возникнуть неправильные параметры двигателя и неправильные действия двигателя. Отключите нагрузку, чтобы выполнить автонстройку с вращением.</li> </ul>

ПЧ серии STV900 IP55 может управлять асинхронными двигателями и синхронными двигателями и поддерживает два набора параметров двигателя, которые можно переключать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или протоколов связи.



Эффективность управления ПЧ основана на точной модели двигателя, поэтому пользователям необходимо выполнить автонстройку перед первым запуском двигателя (например, двигатель 1)



**Примечание:**

- Параметры двигателя должны быть установлены правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя.
- Если во время автонастройки двигателя выбрана автонастройка с вращением, необходимо отключить двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое состояние и состояние холостого хода, если этого не сделать, это может привести к неточным результатам автонастройки. В это время асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.06 - P02.10, а синхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.20 - P02.23.
- Если во время автонастройки двигателя выбрана статическая автонастройка, нет необходимости отключать двигатель от нагрузки, так как только часть параметров двигателя была настроена автоматически, это может повлиять на производительность управления, при такой ситуации асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.06 - P02.10, в то время как синхронный двигатель может автоматически настраивать P02.20 - P02.22, P02.23 (постоянная противоЭДС синхронного двигателя 1) может быть получена путем расчета.
- Автонастройка двигателя может выполняться только на текущем двигателе, если пользователям необходимо выполнить автонастройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив параметры P08.31.

## Список связанных параметров

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.15	Автонастройка	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены. 4: Автонастройка с вращением 2, только для АД. 5: Автонастройка с вращением 3 (частичная автонастройка), только для АД.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.06	Сопrotивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.07	Сопrotивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.20	Сопrotивление статора синхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01–P05.06	Функции многофункциональных цифровых входных клемм (S1–S4, HDIA, HDIB)	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	/
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Переключение с помощью клемм 1: Переключение с помощью MODBUS/ MODBUS TCP 2: Переключение с помощью PROFIBUS / CANopen / Devicenet 3: Переключение с помощью Ethernet 4: Переключение с помощью EtherCat/Profinet /EthernetIP Десятки: Переключение двигателя во время работы 0: Отключить переключение во время работы 1: Включить переключение во время работы	00
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P12.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2	1–36000 об/мин	В зависимости от модели
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8–6000.0А	
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 А	
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	50.00 Гц
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–50	
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	
P12.23	Константа противо-ЭДС	0–10000	

### 5.5.7 Управление «Пуск/Стоп»

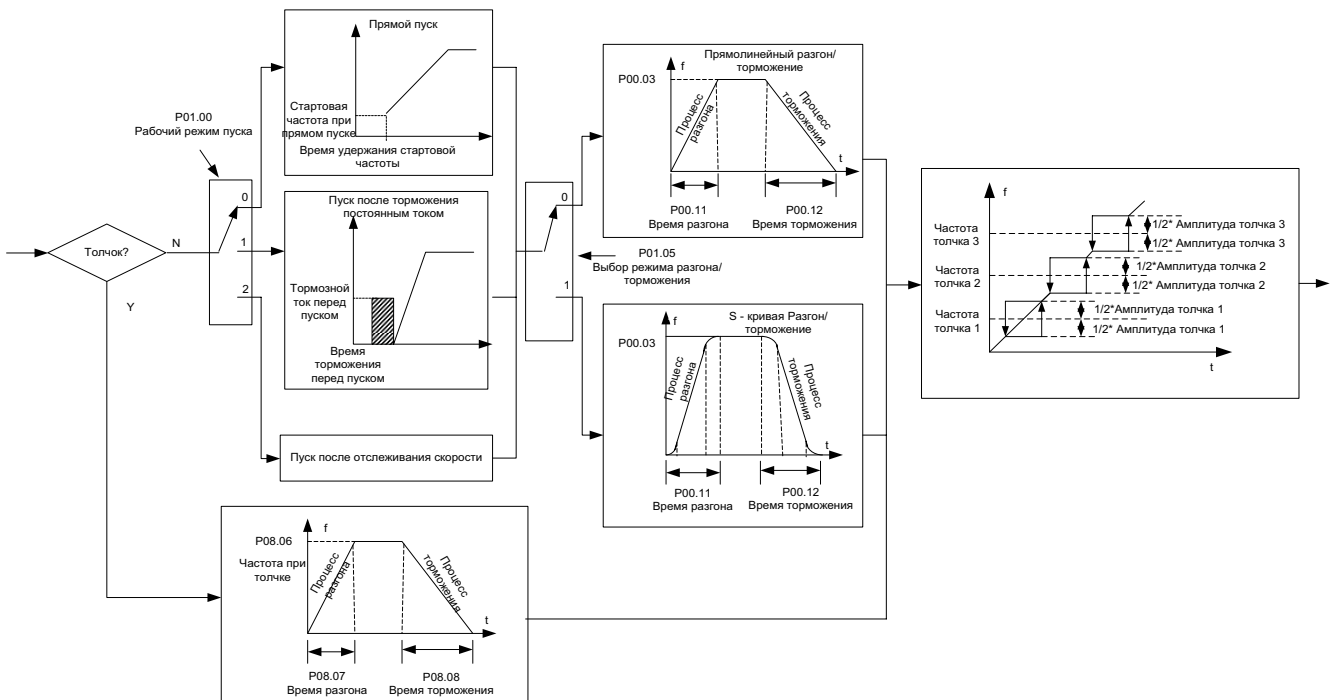
Управление пуском / остановом ПЧ разделено на три состояния: запуск после запуска команды при включении питания; запуск после перезапуска при отключении питания эффективен; запуск после автоматического сброса ошибки. Описание этих трех состояний управления пуском / остановом представлено ниже.

Для ПЧ существует три режима запуска: запуск с начальной частотой, запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Пользователи могут выбрать правильный режим запуска в зависимости от требований к электроприводу.

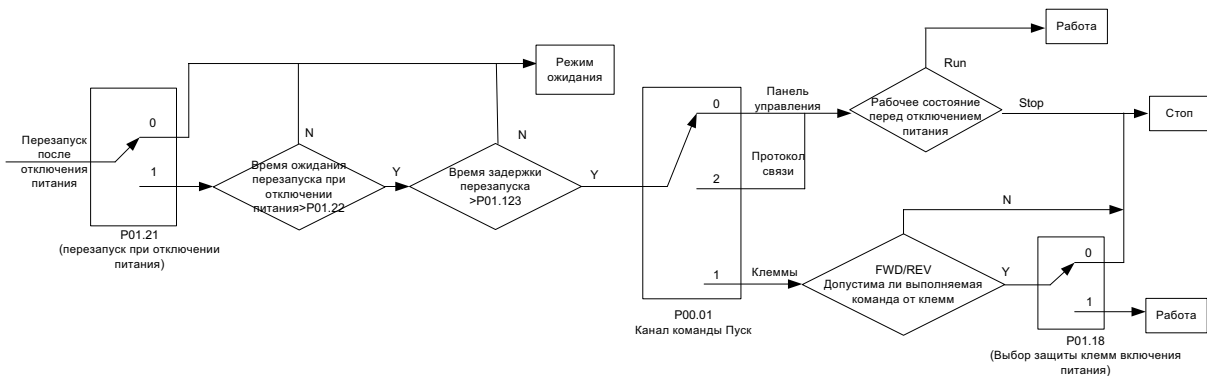
Для нагрузки с большой инерцией, особенно в случаях, когда может произойти реверсирование, пользователи могут выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после ускорения.

**Примечание:** Рекомендуется управлять синхронными двигателями в режиме прямого пуска.

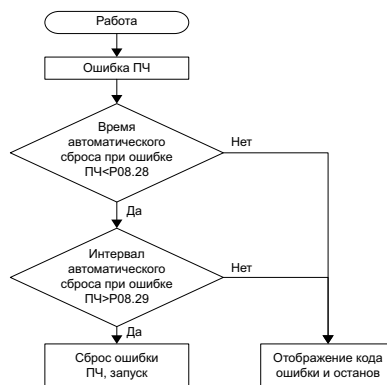
- Логическая схема для команды «Пуск» после включения



- Логическая схема перезапуска после отключения питания



- Логическая схема для перезапуска после автоматического сброса ошибки



## Список связанных параметров

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск после отслеживания скорости	0
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00–50.00 Гц	0.50 Гц
P01.02	стартовой частоты	0.0–50.0 с	0.0 с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.05	Режим разгона/торможения	0: Линейный пуск 1: S – кривая <b>Примечание:</b> если выбран режим 1, необходимо установить соответственно P01.07, P01.27 и P01.08	0
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.12	Время торможения постоянным током	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.13	Задержка переключения вперед-назад (FWD/REV)	0.0–3600.0 с	0.0 с
P01.14	Переключение между вперед-назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Установить значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение	0
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Стоп 2: Сон	0
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0.0 с
P01.21	Перезапуск после отключения питания	0: Отключено 1: Включено:	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1.0 с
P01.23	Время задержки пуска	0.0–60.0 с	0.0 с

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P01.24	Время задержки останова	0.0–100.0 с	0.0 с
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривая	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.28	Время окончания участка кривой замедления S	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.29	Ток короткого замыкания	0.0–150.0 % (номинальный ток ПЧ)	0.0 %
P01.30	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.31	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	0.00–50.00 с	0.00 с
P05.01–P05.06	Выбор функций цифровых входов	1: Вперед 2: Реверс (обратное вращение) 4: Вперед – толчковый режим 5: Реверс – толчковый режим 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 21: Выбор времени разгона / торможения1 22: Выбор времени разгона / торможения 2 30: Разгон / торможение отключено	/
P08.06	Частота при толчковом режиме	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00 Гц
P08.07	Время разгона при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.08	Время торможения при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.00	Время разгона 2	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.01	Время торможения 2	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.02	Время разгона 3	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.03	Время торможения 3	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.04	Время разгона 4	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.05	Время торможения 4	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.19	Частота переключения времени разгона/торможения	0,00 – P00,03 (Макс. выходная частота) 0,00 Гц; без переключения Если рабочая частота больше P08.19, переключитесь на время разгона / торможения 2	0
P08.21	Опорная частота времени разгона/торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц <b>Примечание:</b> действительно только для линейного разгона/торможения	0
P08.28	Интервал автоматического сброса ошибки	0–10	0
P08.29	Время автоматического сброса ошибки	0.1–3600.0 с	1.0 с



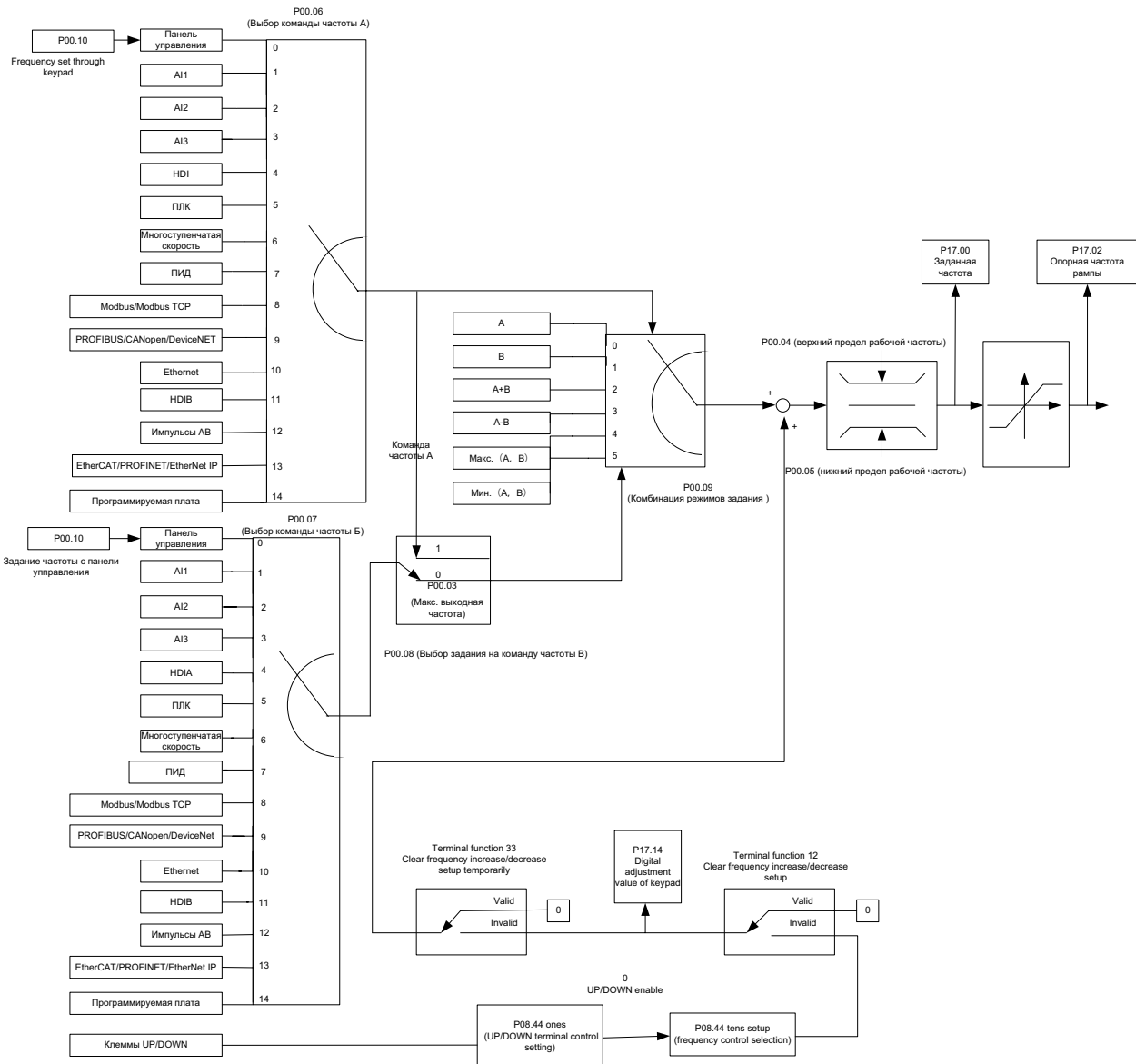
### 5.5.8 Задание частоты

ПЧ серии STV900 IP55 поддерживает несколько типов задания выходной частоты, которые можно разделить на два типа: основной канал задания и вспомогательный канал задания.

Существует два основных канала задания, а именно канал задания частоты А и канал задания частоты В. Эти два канала поддерживают простую арифметическую операцию между собой, и их можно динамически переключать используя многофункциональные клеммы.

Существует один входной режим для вспомогательного канала, а именно клеммы цифровых входов «Вверх/Вниз». Задав функциональные коды, пользователи могут включить соответствующий режим задания.

Текущее задание ПЧ состоит из основного канала задания и вспомогательного канала задания.



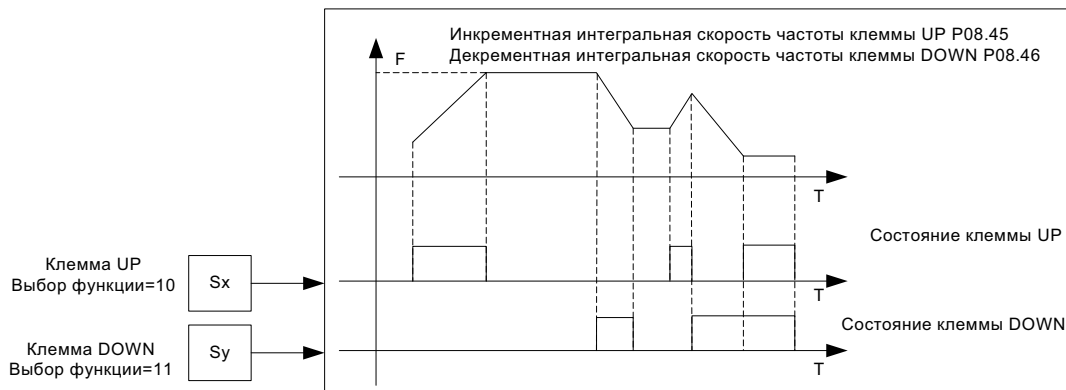
ПЧ серии STV900 IP55 поддерживает переключение между различными каналами задания, правила переключения каналов показаны ниже.

Источник задания частоты P00.09	Многофункциональная клемма 13 Канал А переключается на канал В	Многофункциональная клемма 14 Комбинированные переключения установки на канал А	Многофункциональная клемма 15 Комбинированные переключения установки на канал В
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Макс. (A, B)	/	A	B
Мин (A, B)	/	A	B

**Примечание:** "/" указывает, что клемма не действительна для данной комбинации



При настройке вспомогательной частоты внутри преобразователя с помощью многофункциональной клеммы UP (10) и DOWN (11) пользователи могут быстро увеличивать / уменьшать частоту, устанавливая P08.45 (скорость инкрементного изменения частоты клеммы UP) и P08.46 (DOWN частота изменения частоты отклика клемм).



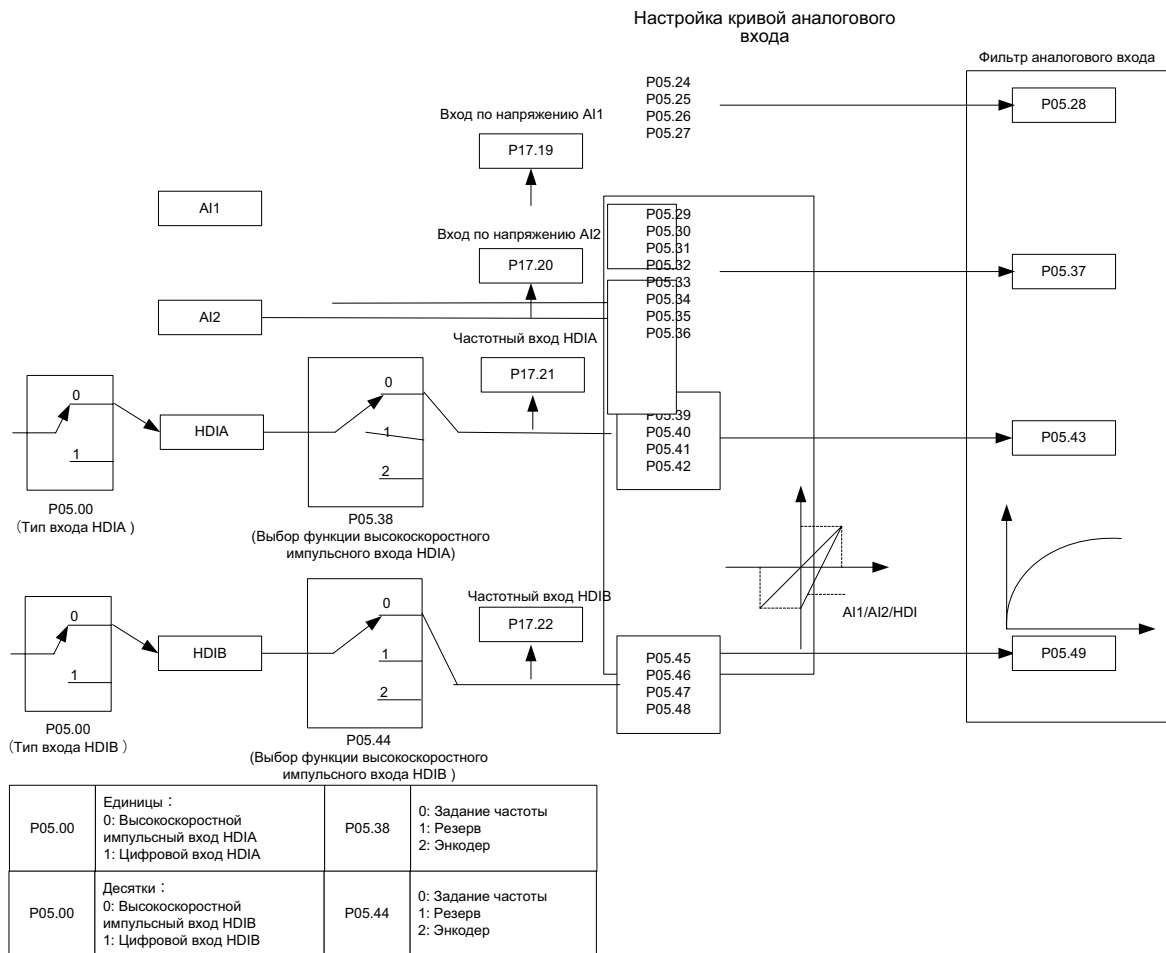
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04-400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел выходной частоты	P00.05-P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижний предел выходной частоты	0.00 Гц-P00.04	0.00 Гц
P00.06	A - выбор задания частоты	0: Панель управления	0
P00.07	B - выбор задания частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: ПЛК 6: Многоскоростной режим 7: ПИД 8: MODBUS/ MODBUS TCP 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы АВ (энкодер) 13: EtherCat/Profinet /EthernetIP 14: ПЛК плата 15: Резерв	15
P00.08	Частота B - выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A - частота	0
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин (A, B)	0
P05.01-P05.06	Функции многофункциональных цифровых входов, клеммы (S1-S4, HDIA, HDIB)	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистить настройку увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройкой A и настройкой B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	/
P08.42	Резерв	/	/
P08.43	Резерв	/	/



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P08.44	Управление клеммами UP/DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор включения частоты 0: UP/DOWN включено 1: UP/DOWN отключено Десятки: Выбор управления частотой 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Действительно для всех частотных режимов 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда Многоскоростной режим имеет приоритет Сотни: Выбор действия при останове 0: Действительно 1: Действительно во время работы, сбрасывается после останова 2: Действительно во время работы, сбрасывается после получения команды останова	0x000
P08.45	Частота изменения клемм UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Частота изменения клемм DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.02	Рампа опорной частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.14	Цифровая настройка значения	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц

### 5.5.9 Аналоговые входы

ПЧ серии STV900 IP55 имеет две аналоговые входные клеммы (AI1 – 0–10 В/0–20 мА (вход напряжения или ток можно настроить с помощью P05.50); AI2 –10 +10 В) и две высокоскоростные импульсные входные клеммы. Каждый вход может быть отфильтрован по отдельности, может быть установлен путем регулировки и соответствует максимальному или минимальному значению.

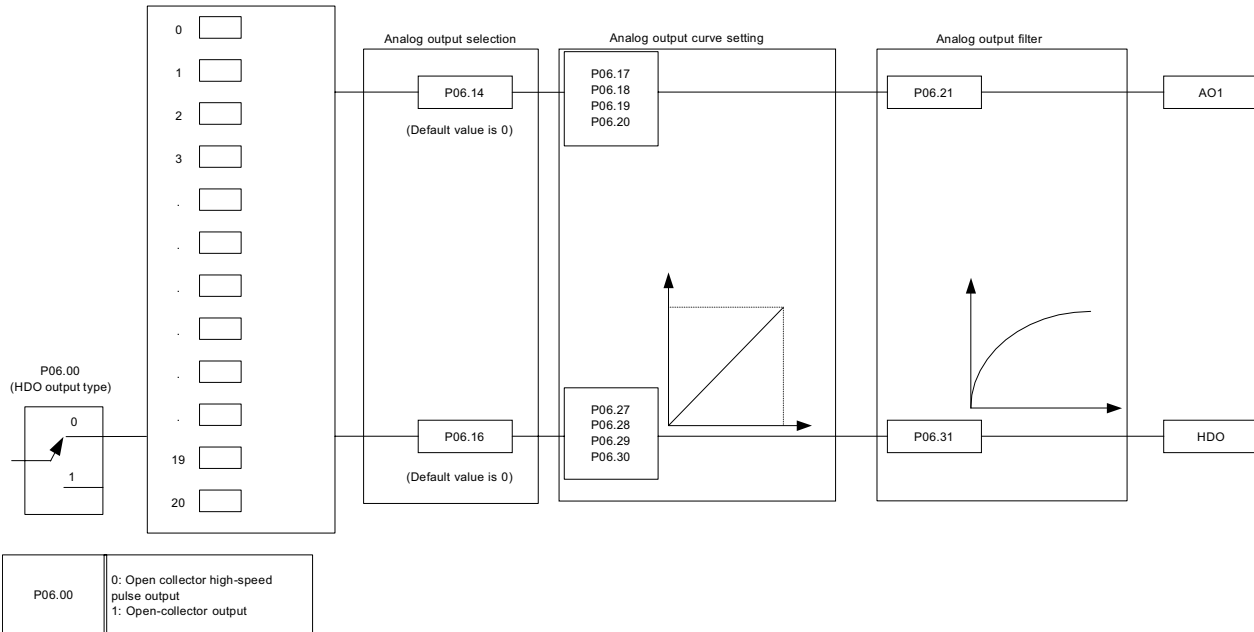


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	0.00 В–P05.26	0.00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	-300.0–300.0 %	0.0%
P05.26	Верхнее предельное значение AI1	P05.24–10.00 В	10.00 В
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-300.0–300.0 %	100.0 %
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.000–10.000 с	0.100 с
P05.29	Нижнее предельное значение AI2	-10.00 В–P05.31	-10.00 В
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-300.0–300.0 %	-100.0 %
P05.31	Промежуточное значение 1 AI2	P05.29–P05.33	0.00 В
P05.32	Соответствующая настройка промежуточного значения 1 AI2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.33	Промежуточное значение 2 AI2	P05.31–P05.35	0.00 В
P05.34	Соответствующая настройка промежуточного значения 2 AI2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.35	Верхнее предельное значение AI2	P05.33–10.00 В	10.00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	-300.0%–300.0%	100.0 %
P05.37	Время входного фильтра AI2	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 кГц – P05.41	0.000 кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0%
P05.43	Время фильтра входной частоты HDIA	0.000–10.000 с	0.030 с
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 кГц – P05.47	0.000 кГц
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	0.0%
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45–50.000 кГц	50.000 кГц
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	100.0 %
P05.49	Время фильтра входной частоты HDIB	0.000–10.000 с	0.030 с
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0



## 5.5.10 Аналоговый выход

ПЧ серии STV900 IP55 имеет одну клемму аналогового выхода (0–10 В / 0–20 мА) и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода. Аналоговые выходные сигналы могут быть отфильтрованы отдельно, а пропорциональное отношение можно отрегулировать, установив макс. значение, мин значение и процент от их соответствующего выхода. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.



Значение	Функция	Описание
0	Выходная частота	0–Макс. выходная частота
1	Заданная частота	0– Макс. выходная частота
2	Рампа опорной частоты	0– Макс. выходная частота
3	Скорость	0– Синхронная скорость, соответствующая макс. выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0– Двухкратный от номинального тока ПЧ
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
6	Выходное напряжение	0–1.5 от номинального напряжения
7	Выходная мощность	0– Двухкратный от номинальной мощности
8	Заданное значение крутящего момента	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
9	Выходной момент	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
10	Значение входа AI1	0–10 В/0–20 мА
11	Значение входа AI2	-10–10 В
12	Значение входа AI3	0–10 В/0–20 мА
13	Входное значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0.00–50.00 кГц
14	Заданное значение 1 по MODBUS/ MODBUS TCP	0-1000
15	Заданное значение 2 по MODBUS/ MODBUS TCP	0-1000
16	Заданное значение 1 по PROFIBUS\CANopen	0-1000
17	Заданное значение 2 по PROFIBUS\CANopen	0-1000
18	Заданное значение 1 по Ethernet	0-1000
19	Заданное значение 2 по Ethernet	0-1000
20	Входное значение Высокоскоростного импульсного входа HDIB	0.00–50.00 кГц
21	Заданное значение 1 по EtherCAT/PROFINET/ Ethernet IP	0-1000. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.

Значение	Функция	Описание
22	Ток крутящего момента (биполярный, 100 % соответствует 10 В)	0-Трехкратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.
23	Ток возбуждения (100% соответствует 10 В)	0-Трехкратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.
24	Заданная частота (биполярное)	0-Макс. выходная частота. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
25	Рампа опорной частоты (биполярный)	0-Макс. выходная частота. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
26	Рабочая скорость (bipolar)	0-Синхронная скорость соответствует максимальной выходной частоте. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
27	Заданное значение 2 по EtherCat/Profinet/EthernetIP	0-1000
28	C_AO1 из ПЛК	0-1000
29	C_AO2 из ПЛК	0-1000
30	Рабочая скорость	0-Двухкратная от номинальной синхронной скорости двигателя
31	Выходной момент (биполярный)	0-Двухкратная от номинального момента двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
32	Рабочая скорость	Значение АО определения температуры AI/AO
33-47	Резерв	/

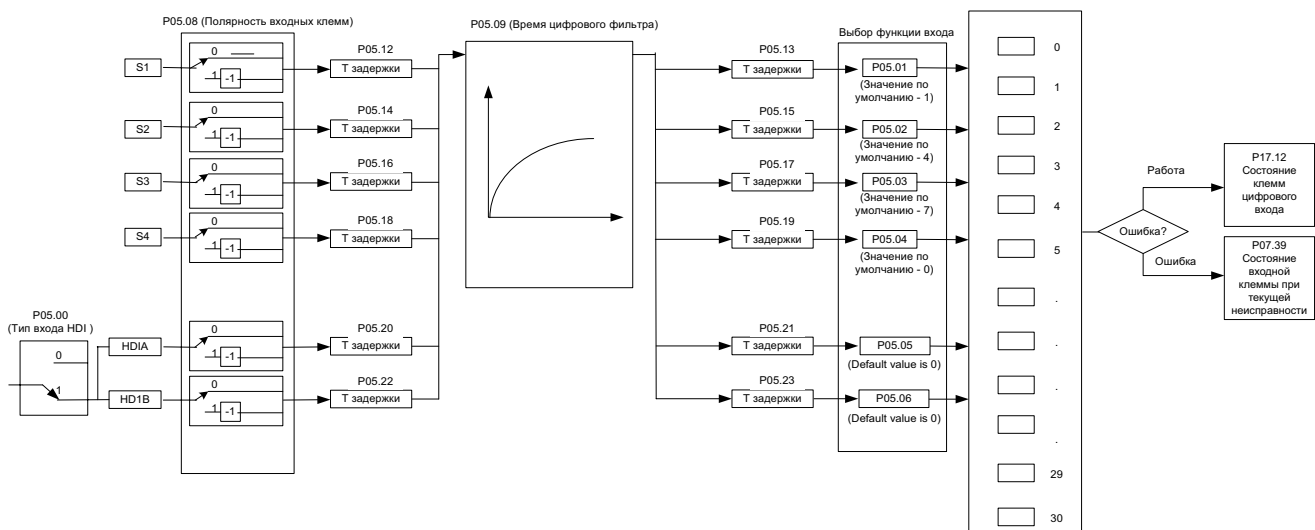
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.14	Выбор значения выхода АО1	0: Выходная частота 1: Заданная частота	0
P06.15	Резерв	2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость	0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA 14: Заданное значение 1 MODBUS/ MODBUS TCP 15: Заданное значение 2 MODBUS/ MODBUS TCP 16 Заданное значение 1 PROFIBUS \ CANopen 17: Заданное значение 2 PROFIBUS \ CANopen 18: Заданное значение 1 Ethernet 19: Заданное значение 2 Ethernet 20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB 21: Заданное значение 1 EtherCat / Profinet 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100 % соответствует 10 В) 23: Ток возбуждения (100 % соответствует 10 В) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat / Profinet 28: C_AO1 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 30: Скорость вращения (0 - Двухкратная номинальная скорость вращения двигателя) 31: Выходной момент (Фактическое значение, 0-Двухкратный номинальный момент двигателя) 32: Значение АО определения температуры AI/AO 33-63: Резерв	0
P06.17	Нижний предел выхода АО1	-300.0 %-P06.19	0.0 %



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода АО1	0.00–10.00 В	0.00В
P06.19	Верхний предел выхода АО1	P06.17–300.0 %	100.0 %
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода АО1	0.00–10.00 В	10.00 В
P06.21	Время фильтрации выхода АО1	0.000–10.000 с	0.000 с
P06.22	Резерв	/	/
P06.23	Установка постоянного выходного тока РТС	0.000–20.000мА	4.000 мА
P06.24	Порог ошибки РТС	0–60000 Ω	750 Ω
P06.25	Порог сброса ошибки РТС	0–60000 Ω	150 Ω
P06.26	Фактическое значение сопротивления РТС	0–60000 Ω	0 Ω
P06.27	Нижний предел выхода НДО	-300.0 %–P06.29	0.0 %
P06.28	Соответствующий нижний предел выхода НДО	0.00–50.00 кГц	0.0 кГц
P06.29	Верхний предел выхода НДО	P06.27–300.0 %	100.0 %
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода НДО	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц
P06.31	Время фильтрации выхода НДО	0.000–10.000 с	0.000 с

### 5.5.11 Цифровые входы

ПЧ серии STV900 IP55 оснащен четырьмя программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными клеммами HDI. Функции всех клемм цифровых входов можно запрограммировать с помощью кодов функций. Входные клеммы HDI могут быть настроены для работы в качестве высокоскоростной импульсной входной клеммы или цифровой входной клеммы. Пользователи могут также установить HDIA или HD1B как вход высокоскоростных импульсов, чтобы служить в качестве задания опорной частоты или входного сигнала датчика.



Эти параметры используются для установки соответствующей функции цифровых многофункциональных входных клемм.

**Примечание:** Две разные многофункциональные входные клеммы не могут быть установлены на одну и ту же функцию.

Значение	Функция	Описание
0	Нет функций	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал; пользователи могут установить неиспользуемые терминалы «Нет функций», чтобы избежать неправильных действий.
1	Вращение «Вперед» (FWD)	Управление вращением «Вперед/Назад» с помощью внешних клемм.
2	Вращение «Назад» (REV)	
3	3-проводное управление/Sin	Установка режима работы ПЧ в трехпроводной режим управления. Смотрите P05.13.
4	Толчок вперед	Частота при толчке, см. P08.06, P08.07 и P08.08 для времени разгона /торможения.
5	Толчок назад	
6	Останов с выбегом	ПЧ блокирует выход, и процесс останова двигателя не контролируется ПЧ. Этот режим применяется в случаях большой инерционной нагрузки и времени свободного останова; его определение совпадает сP01.08, и оно в основном используется в дистанционном управлении.
7	Сброс ошибки	Функция внешнего сброса ошибки, ее функция аналогична кнопке СТОП/СБРОС на панели управления. Эта функция может быть использована при удаленном сбросе неисправности.
8	Пауза в работе	ПЧ замедляется до останова, однако все рабочие параметры находятся в состоянии памяти, например, параметр ПЛК, частота колебаний и параметр ПИД. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние до останова.
9	Вход «Внешняя неисправность»	Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ включает сигнал тревоги и останавливается.
10	Увеличение частоты (UP)	Используется для изменения команды увеличения / уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.
12	Уменьшение частоты (DOWN)	
12	Очистка задания увеличения / уменьшения частоты	

Клеммы используется для настройки увеличение/уменьшение частоты может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленного вверх/вниз, таким образом, восстанавливая опорную частоту с заданной частотой, основной командный канал опорной частоты.

Многоступенчатая скорость 4	Многоступенчатая скорость 3	Многоступенчатая скорость 2	Многоступенчатая скорость 1
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0

13	Переключение между настройками A и B	Эта функция используется для переключения между каналами настройки частоты.
14	Переключение между настройкой комбинации и настройкой A	Ссылка частотный канал и канала B опорной частоты не может быть переключен нет. 13 функция; Комбинированный канал, установленный параметром P00.09, и канал A опорный частоты могут переключаться с помощью по. 14 функция; Комбинированный канал, установленный параметром P00.09, и канал B опорный частоты могут переключаться с помощью 15 функции.
15	Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	
16	Многоступенчатая скорость клемма 1	16-ступенчатые скорости могут быть установлены путем объединения цифровых состояний этих четырех клемм. <b>Примечание:</b> Многоступенчатая скорость 1 – младший бит, многоступенчатая скорость 4 – старший бит.
17	Многоступенчатая скорость клемма 2	
18	Многоступенчатая скорость клемма 3	
19	Многоступенчатая скорость клемма 4	
20	Многоступенчатая скорость - пауза	Приостановка функции выбора многоступенчатой скорости, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.



Значение	Функция	Описание			
21	Выбор времени разгона/торможения 1	Используйте эти два клеммы, чтобы выбрать четыре группы времени разгона /торможения.			
22	Выбор времени разгона/торможения 2	Клемма 1	Клемма 2	Выбор времени разгона/торможения	Соответствующий параметр
		OFF	OF	Время разгона/торможения 1	P00.11/P00.12
			OFF	Время разгона/торможения 2	P08.00/P08.01
		OFF	ON	Время разгона/торможения 3	P08.02/P08.03
		ON	ON	Время разгона/торможения 4	P08.04/P08.05
23	Сброс/останов встроенного PLC	Перезапуск PLC и очистка предыдущей информации о состоянии PLC.			
24	Встроенный PLC – пауза в работе	Программа делает паузу во время выполнения PLC и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции PLC продолжает работать.			
25	ПИД – пауза в работе	ПИД временно не работает, а ПЧ поддерживает текущую выходную частоту.			
26	Пауза перехода (останов на текущей частоте)	ПЧ делает паузу на токовом выходе. После отмены этой функции она продолжает работать на текущей частоте.			
27	Сброс частоты (возврат к основной частоте)	Заданная частота ПЧ возвращается к основной частоте			
28	Сброс счетчика	Обнуление счетчика.			
29	Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	ПЧ переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью или наоборот.			
30	Отключение разгона/торможения	Убедитесь, что на ПЧ не будут воздействовать внешние сигналы (кроме команды останова), и поддерживает текущую выходную частоту.			
31	Счетчик запуска	Включить подсчет импульсов на счетчике.			
33	Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное UP / DOWN, может быть очищено, чтобы восстановить опорную частоту до частоты, заданной каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.			
34	DC торможение	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.			
35	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	При замыкании клеммы, пользователи могут реализовать управление переключением двух двигателей.			
36	Переход на управление от панели управления	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.			
37	Переход на управление от клемм	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от клемм, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.			
38	Переход на управление по протоколу связи	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление по протоколу связи, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.			
39	Команда на предварительное намагничивание	При замыкании клеммы будет запущено предварительное намагничивание двигателя, а при размыкании переход к предыдущему состоянию			
40	Нулевая входная мощность	При замыкании клеммы величина потребляемой мощности ПЧ будет обнулена.			
41	Поддержание потребляемой мощности	При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на величину потребляемой мощности.			
42	Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления	При замыкании клеммы верхний предел крутящего момента будет установлен с клавиатуры			
43	Ввод опорной точки позиции	Доступно только для S2, S3 и S4			



Значение	Функция	Описание
44	Отключение ориентации шпинделя	Ориентация шпинделя неактивна
45	Обнуление шпинделя/местное обнуление позиции	Инициализация положения шпинделя
46	Выбор позиции 1 шпинделя	Выбор позиции 1 шпинделя.
47	Выбор позиции 2 шпинделя	Выбор позиции 2 шпинделя.
48	Выбор деления шкалы шпинделя 1	Выбор деления шкалы шпинделя 1
49	Выбор деления шкалы шпинделя 2	Выбор деления шкалы шпинделя 2
50	Выбор деления шкалы шпинделя 3	Выбор деления шкалы шпинделя 3
51	Переключение контроля позици/скорости	Клемма для переключения между контролем позиции и контролем скорости
52	Отключить импульсный вход	Когда клемма активна, импульсный вход неактивен.
53	Очистить отклонение позиции	Используется для очистки входного отклонения петли позиции.
54	Включение пропорционального усиления позиции	Используется для переключения коэффициента пропорционального усиления позиции
55	Включение циклического цифрового позиционирования	Циклическое позиционирование может быть включено, когда цифровое позиционирование активно.
56	Аварийная остановка	Когда эта команда активна, двигатель останавливается в аварийном режиме за время, установленное в P01.26
57	Вход ошибки перегрева двигателя	Мотор останавливается по ошибке о перегреве.
59	Переключение из режима FVC в режим SVPWM	Когда эта клемма активна в состоянии Стоп, происходит переключение на режим управления SVPWM
60	Переключение в режим FVC	Когда эта клемма активна в состоянии Стоп, происходит переключение на режим управления FVC (closed loop)
61	Переключение полярности ПИД	Переключение полярности выхода ПИД, этот терминал следует использовать совместно P09.03
62	Резерв	
63	Включение серво	Когда разряд тысяч в параметре P21.00 установлен на активацию включения серво, входная клемма включения серво станет активной. Эта клемма управляет ПЧ для ввода нулевого сервоуправления. В этой ситуации команда запуска не требуется
64	Максимальный предел частоты при вращении вперед	Максимальная частота вращения при работе Вперед
65	Максимальный предел частоты при вращении назад	Максимальная частота вращения при работе Назад
66	Сброс счетчика	Обнуление счетчика.
67	Увеличение импульсов	Когда функция клеммы активна, импульсный вход увеличивается в соответствии с P21.27 скоростью импульса.
68	Включить наложение импульсов	Когда включено, увеличение и уменьшение импульсов эффективно.
69	Уменьшение импульсов	Когда функция клеммы активна, импульсный вход уменьшается в соответствии с P21.27 скоростью импульса.
70	Электронный выбор передачи	Если клемма активна, пропорциональный коэффициент переключается на 2-е значение (P21.30)
71	Переключиться на ведущего	В состоянии СТОП, если клемма активна, используется как ведущий.
72	Переключиться на ведомого	В состоянии СТОП, если клемма активна, используется как ведомый.
73	Сброс диаметра рулона	Используется для сброса диаметра рулона, когда включена функция контроля натяжения
74	Переключение намотка/размотка	Используется для переключения между режимом намотки/размотки, когда включена функция контроля натяжения.



Значение	Функция	Описание
75	Контроль натяжения pre-drive	Если клемма активна, когда включена функция контроля натяжения, выполняется контроль натяжения pre-drive
76	Отключить расчет диаметра рулона	Если клемма активна, когда включена функция контроля натяжения, расчет диаметра рулона отключен.
77	Очистить ошибки	Используется для очистки отображаемых ошибок, когда включена функция контроля натяжения.
78	Ручной тормоз режим контроля натяжения	Если клемма активна, когда включена функция контроля натяжения, активировано ручное торможение.
79	Запуск принудительного прерывания подачи	Если клемма активна, когда включена функция контроля натяжения, принудительно подается сигнал на прерывание подачи.
80	Инициализация диаметра рулона 1	Используется для выбора различных начальных диаметров рулона, путем комбинирования с начальным диаметром рулона 2, когда активна функция контроля натяжения.
81	Инициализация диаметра рулона 2	Используется для выбора различных начальных диаметров рулона, путем комбинирования с начальным диаметром рулона 2, когда активна функция контроля натяжения.
82	Срабатывания режима управления при пожаре	В режиме пожара, если клемма активна, активируется сигнал о пожаре.
83	Переключение параметров ПИД для натяжения	Используется для переключения между двумя группами параметров ПИД, при режиме контроля натяжения. Первая группа используется по умолчанию. Если клемма активна, то используется вторая группа.
84-95	Резерв	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00-0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0x00
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции	1
P05.02	Функция клеммы S2	1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад»	4
P05.03	Функция клеммы S3	3: 3-проводное управление/Sin	7
P05.04	Функция клеммы S4	4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад»	0
P05.05	Функция клеммы HDIA	6: Останов с выбегом	0
P05.06	Функция клеммы HDIB	7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	0
P05.07	Резерв	16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов встроенный PLC 24: Встроенный PLC – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	0

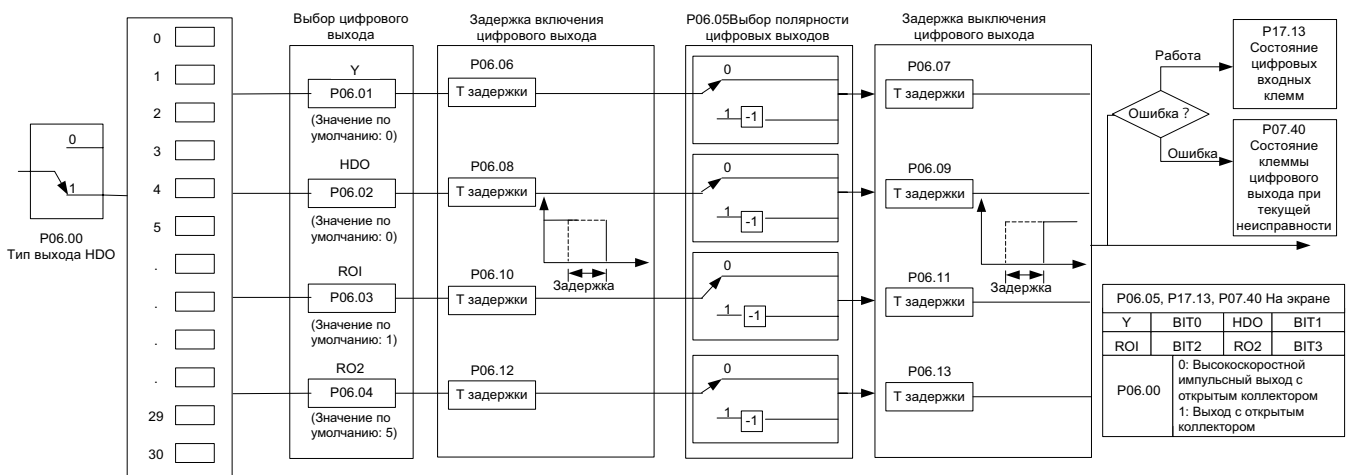
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевая входная мощность 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления 43: Ввод опорной точки позиции (доступно только для S2, S3 и S4) 44: Отключение ориентации шпинделя 45: Обнуление позиции шпинделя/местное позиционирование 46: Выбор нулевой позиции шпинделя 1 47: Выбор нулевой позиции шпинделя 2 48: Выбор масштаба деления 1 49: Выбор масштаба деления 2 50: Выбор масштаба деления 3 51: Переключение управления позиция/скорость 52: Отключить импульсный вход 53: Очистка отклонения позиции 54: Включить пропорциональный коэффициент позиции 55: Активировать циклическое цифровое позиционирование 56: Аварийный останов 57: Вход неисправности «Перегрев двигателя» 59: Переключение на управление U/F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Резерв 63: Активировать серво 64: Вперед макс.предел 65: Назад макс.предел 66: Обнуление счетчика 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронной передачи 71: Переключиться на ведущего 72: Переключиться на ведомого 73: Сброс диаметра рулона 74: Переключиться намотка/размотка 75: Предварительный привод 76: Отключение расчета диаметра рулона 77: Очистка сигналов аварии 78: Ручное торможение 79: Принудительный сигнал прерывания: 80: Начальный диаметр рулона 1 81: Начальный диаметр рулона 2 82: Пожарный режим 83: Переключение параметров PID для натяжения 84-95: Резерв	
P05.08	Полярность входных клемм	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Время цифрового фильтра	0.000–1.000 с	0.010 с
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x00–0x3F (0: отключено, 1: включено) BIT0: Виртуальная клемма S1 BIT1: Виртуальная клемма S2 BIT2: Виртуальная клемма S3 BIT3: Виртуальная клемма S4 BIT4: Виртуальная клемма HDIA BIT8: Виртуальная клемма HDIB	0x00



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	0: 2-х проводное управление 1 1: 2-х проводное управление 2 2: 3-х проводное управление 1 3: 3-х проводное управление 2	0
P05.12	Задержка включения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.13	Задержка отключения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.14	Задержка включения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.15	Задержка отключения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.16	Задержка включения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.17	Задержка отключения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.18	Задержка включения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.19	Задержка отключения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.21	Задержка отключения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.23	Задержка отключения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000
P17.12	Состояние клемм цифровых входов	0x00-0x3F	0x00

### 5.5.12 Цифровые выходы

ПЧ серии STV900 IP55 имеет две группы релейных выходных клемм: одну выходную клемму с открытым коллектором Y и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода (HDO). Функция всех клемм цифрового выхода может быть запрограммирована функциональными кодами, из которых клемма HDO высокоскоростного импульсного выхода также может быть настроена на высокоскоростной импульсный выход или цифровой выход с помощью функционального кода.



В приведенной ниже таблице перечислены параметры для вышеуказанных четырех параметров функции, и пользователям разрешено многократно выбирать одни и те же функции выходных клемм.

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при работе ПЧ
2	Вращение «Вперед»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Вперед»
3	Вращение «Назад»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Назад»
4	Толчковый режим	Выходной сигнал ВКЛ при режиме «Толчок»

Значение	Функция	Описание
5	Авария (ошибка) ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при сигнале «Авария (ошибка) ПЧ»
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Смотри P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Смотри P08.34 и P08.35
8	Частота достигнута	Смотри P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и уставка частоты равна нулю.
10	Достигнут верхний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты
11	Достигнут нижний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты
12	Сигнал готовности	Сигнал готовности к работе ПЧ
13	Предварительное Возбуждение ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения ПЧ
14	Предварительная сигнализация перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной перегрузки, подробнее см. P11.08 – P11.10.
15	Предварительная сигнализация недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной недогрузки, подробнее см. P11.11–P11.12
16	Завершение этапов ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению этапов ПЛК
17	Завершение цикла ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению циклов ПЛК
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS/ MODBUS TCP	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения MODBUS/ MODBUS TCP ; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВыКЛ, когда он установлен в 0
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen\ DeviceNet	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения PROFIBUS/CANopen; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВыКЛ, когда он установлен в 0
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения Ethernet; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВыКЛ, когда он установлен в 0
26	Напряжение DC шины в норме	Выходной сигнал ВКЛ, когда напряжение DC шины выше порога пониженного напряжения инвертора
27	Z импульсный выход	Выходной сигнал ВКЛ при поступлении импульса Z датчика и становится недействительным через 10 мс.
28	Импульсная суперпозиция	Выходной сигнал ВКЛ, когда включена входная функция клемм импульсной суперпозиции
29	Активация STO	Выходной сигнал ВКЛ при возникновении ошибки STO
30	Позиционирование завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда управления позиционированием положения завершено
31	Обнуление шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда обнуление шпинделя завершено
32	Масштабирование шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда масштабирование шпинделя завершено
33	Ограничение скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда частота ограничена
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet /EthernetIP	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения EtherCat/Profinet/EthernetIP; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВыКЛ, когда он установлен в 0
35	Резерв	
36	Переключение управления скоростью / положением завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда переключение режима завершено
37	Любая достигнутая частота	Сигнал о достигнутой частоте выводится, когда текущая уставка частоты нарастания превышает значение обнаружения для достигаемой частоты.
38-40	Резерв	
41	Y1	Y1 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
42	Y2	Y2 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
43	HDO	HDO от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
44	RO1	RO1 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
45	RO2	RO2 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)

Значение	Функция	Описание
46	RO3	RO3 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
47	RO4	RO4 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
48	Перегрев PT100 (плата расширения)	Предупреждение о перегреве, с платы расширения, вход PT100
49	Перегрев PT1000 (плата расширения)	Предупреждение о перегреве, с платы расширения, вход PT1000
50	AI/AO предупреждение о перегреве	Предупреждение о перегреве, с AI/AO.
51	Остановка или запуск при нулевой скорости	ПЧ в режиме останова или запуска при нулевой скорости.
52	Обнаружение отключения при контроле натяжения	Отключение обнаруживается, при включенном обнаружении отключения в режиме контроля натяжения.
53	Установленный диаметр рулона достигнут	Установленный диаметр рулона достигнут, режим контроля натяжения.
54	Максимальный диаметр рулона достигнут	Максимальный диаметр рулона достигнут, режим контроля натяжения.
55	Минимальный диаметр рулона достигнут	Минимальный диаметр рулона достигнут, режим контроля натяжения.
56	Активирован режим пожара	Включен режим пожара (fire mode)
57-63	Резерв	

### Список связанных параметров

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции	0
P06.02	Выбор выхода HDO	1: Работа ПЧ	0
P06.03	Выбор выхода RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим	1
P06.04	Выбор выхода RO2	5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов встроенного PLC 17: Завершение цикла встроенного PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS/MODBUS TCP 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS\CANopen/ DeviceNet 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet/ EtherNet IP 35: Резерв 36: Переключение управления скоростью / положением завершено	5

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		37: Любая частота достигнута 38-40: Резерв 41: Y1 от платы PLC 42: Y2 от платы PLC 43: HDO от платы PLC 44: RO1 от платы PLC 45: RO2 от платы PLC 46: RO3 от платы PLC 47: RO4 от платы PLC 48: Предупреждение о перегреве, вход PT100 (внешняя карта) 49: Предупреждение о перегреве, вход PT1000 (внешняя карта) 50: AI/AO предупреждение о перегреве 51: Остановка или запуск на нулевой скорости 52: Обнаружение отключения в режиме контроля натяжения 53: Установленный диаметр рулона достигнут 54: Максимальный диаметр рулона достигнут 55: Минимальный диаметр рулона достигнут 56: Режим пожара активирован 57-63: Резерв	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	0x00-0x0F	0x00
P06.06	Задержка включения Y	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.07	Задержка отключения Y	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.08	Задержка включения HDO	0.000-50.000 с (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.09	Задержка отключения HDO	0.000-50.000 с (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.10	Задержка включения RO1	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.11	Задержка отключения RO1	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.12	Задержка включения RO2	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.13	Задержка отключения RO2	0.000-50.000 с	0.000 с
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	/	0
P17.13	Состояние клемм цифровых выходов	/	0

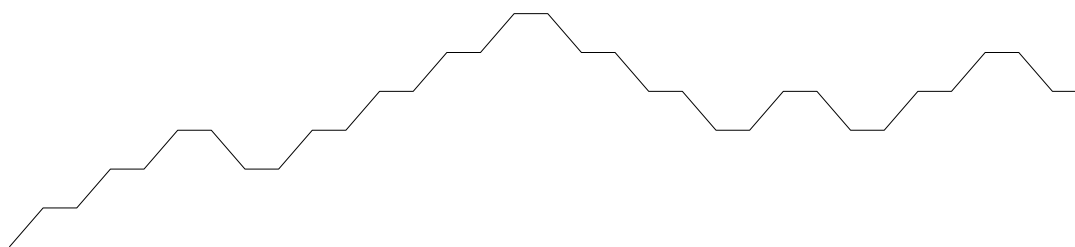
### 5.5.13 Встроенный ПЛК

ПЛК – это многоступенчатый генератор скорости, и ПЧ может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени работы для выполнения требований процесса. Раньше такая функция была реализована с помощью внешнего ПЛК, а теперь сам ПЧ может выполнять эту функцию.

ПЧ серии STV900 IP55 может реализовывать 16-ступенчатое управление скоростями и предоставлять пользователям четыре группы времени ускорения / замедления.

После того, как установленный ПЛК завершает один цикл (или одну секцию), многофункциональное реле может выводить один сигнал ВКЛ.





Цифровой выход 16

Состояние ПЛК завершено

Цифровой выход 17

Цикл ПЛК завершен

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01- P05.06	Выбор функции цифрового входа	23: Встроенный ПЛК остановка сброс 24: Пауза встроенного ПЛК 25: Пауза PID регулирования	
P06.01- P06.04	Выбор функции цифрового выхода	16: Встроенный ПЛК, этап выполнен 17: Встроенный ПЛК, цикл выполнен	
P10.00	Режим встроенного ПЛК	0: Останов после запуска единожды 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска единожды 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Сброс памяти после выключения 1: Сохранение памяти после выключения	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с

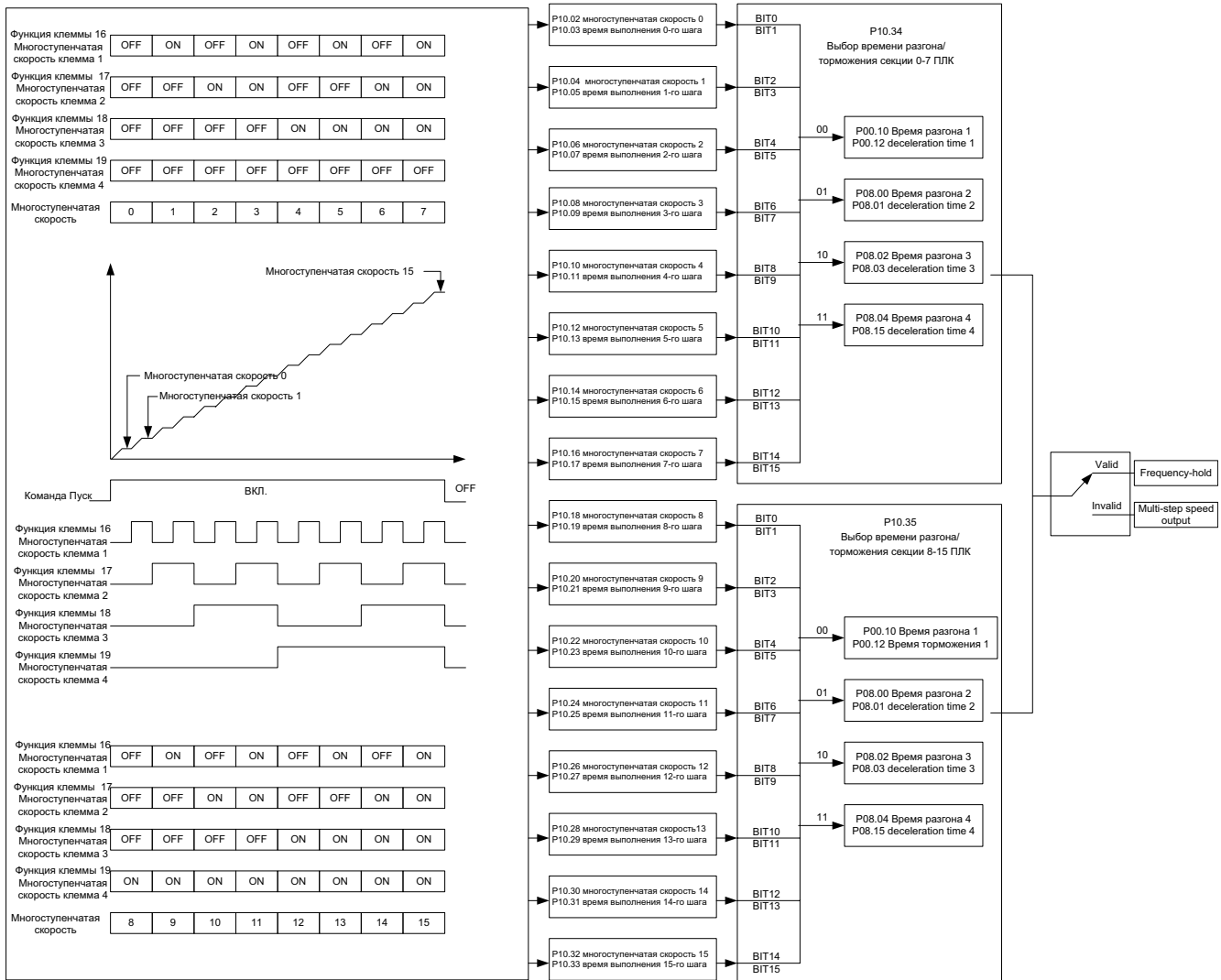


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время разгона/торможения 0-7 шагов встроенного ПЛК	0x0000-0xFFFF	0x0000
P10.35	Время разгона/торможения 8-15 шагов встроенного ПЛК	0x0000-0xFFFF	0x0000
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	0: Перезапуск с первого шага 1: Продолжить работу на частоте, когда произошло прерывание	0
P10.34	Время разгона/замедления 0–7 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Время разгона/замедления 8–15 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	0: Перезапуск с шага 0 в режиме многоступенчатой скорости 1: Возобновление с приостановленного шага	0
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.27	Встроенный ПЛК и номер текущей ступени многоступенчатой скорости	Отображение текущей стадии встроенного ПЛК.	0



### 5.5.14 Многоступенчатые скорости

ПЧ STV900 IP55 может устанавливать 16 ступеней скоростей, которые выбираются с помощью многоступенчатых клемм 1–4, соответствующих многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.

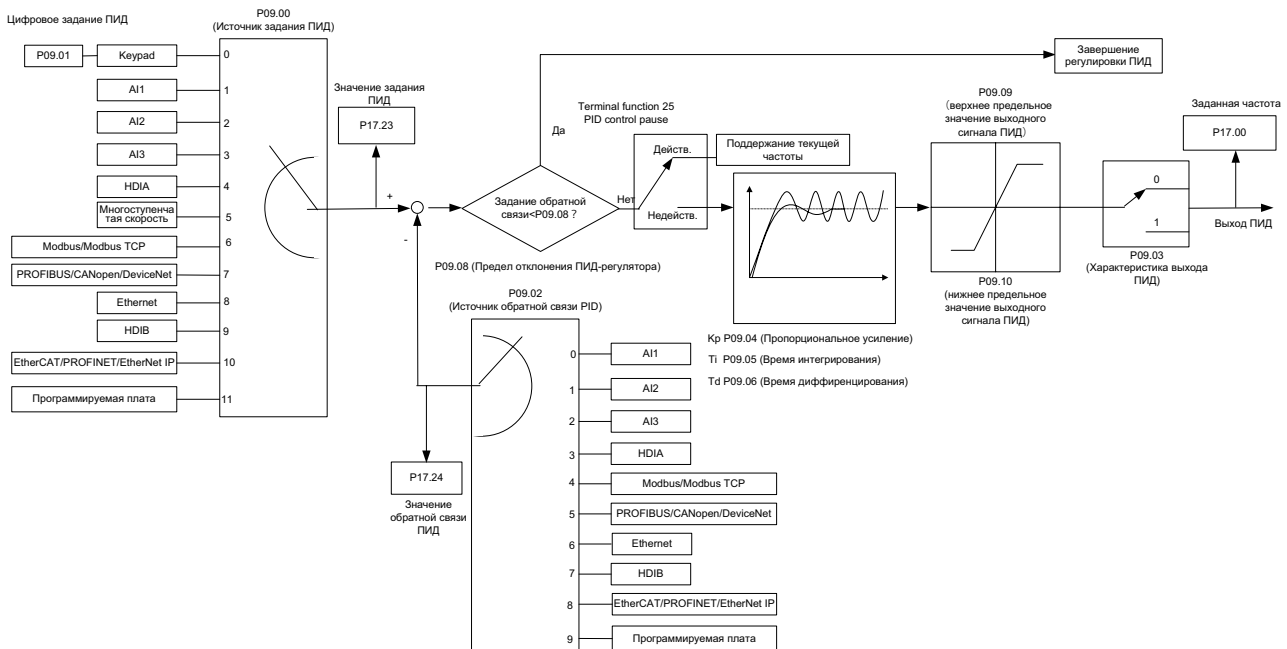


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01- P05.06	Выбор функции цифрового входа	16: Многоступенчатая скорость 1 17: Многоступенчатая скорость 2 18: Многоступенчатая скорость 3 19: Многоступенчатая скорость 4 20: Остановка работы в режиме многоступенчатой скорости	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-300.0–300.0 %	0.0 %

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P17.27	Встроенный ПЛК и номер текущей ступени многоступенчатой скорости	Отображение текущей стадии встроенного ПЛК	0

## 5.5.15 ПИД регулирование

ПИД-регулирование, общий режим управления процессом, в основном используется для регулировки выходной частоты ПЧ или выходного напряжения посредством выполнения интегральных и дифференциальных операций над разностью между сигналом обратной связи и уставкой, чтобы поддерживать контролируемые переменные на уровне уставки. Подходит для регулирования расхода, контроля давления, контроля температуры и т. д. Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже.



### Введение в принципы работы и методы управления для ПИД-регулирования

**Пропорциональное управление (Kp):** когда обратная связь отличается от задания, выходной сигнал будет пропорционален разнице. Если такая разница постоянна, регулирующая переменная также будет постоянной. Пропорциональное управление может быстро реагировать на изменения обратной связи, однако оно не может устранить разницу само по себе. Большой пропорциональный коэффициент определяет более высокую скорость регулирования, но слишком большую. Большое усиление приведет к колебаниям. Чтобы решить эту проблему, установите большое значение времени интегрирования и дифференциальное время до 0, запустите систему только с пропорциональным управлением, а затем измените уставку для наблюдения за разницей (то есть статической разницей) между сигналом обратной связи и уставкой. Если статическая разница возникает в направлении изменения задания (например, увеличение задания, при котором обратная связь всегда меньше задания после стабилизации системы), продолжайте увеличивать пропорциональное усиление; в противном случае уменьшите пропорциональное прирост. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока статическая разница не станет небольшой.

**Интегральное управление (Ti):** Когда обратная связь отклоняется от задания, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно. Если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение исчезает. Интегральный регулятор можно использовать для устранения статической разницы; однако тоже большое регулирование может привести к повторяющимся перерегулированиям, что приведет к нестабильности системы и колебанию. Особенностью колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом, является то, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз в зависимости от опорной переменной, и диапазон колебаний постепенно увеличивается, пока не возникнет колебание. Параметр интегрального времени обычно регулируется постепенно от большего к меньшему, пока стабилизированная скорость системы не будет соответствовать требованиям.

**Дифференцированное время (Td):** Когда отклонение между обратной связью и заданием изменяется, дифференциальное управление пропорционально скорости изменения этого отклонения. Дифференциальный регулятор следует использовать с осторожностью, поскольку он может легко увеличить помехи в системе, особенно с высокой частотой изменения.

Когда выбор задания частоты (P00.06, P00.07) равен 7, или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, режим работы ПЧ – ПИД-регулирование процесса.

### 5.5.15.1 Общие процедуры настройки параметров ПИД

#### а. Настройка пропорционального управления

При определении пропорционального коэффициента усиления  $P$  сначала удалите интегральную составляющую и производную составляющую ПИД-регулятора, задав  $T_i$  равным максимальному значению и  $T_d$  равным минимальному значению, таким образом превратив ПИД-регулирование в чисто пропорциональное управление. Установите уставку ПИД-регулятора равной 70% от максимального допустимого значения и постепенно увеличивайте пропорциональный коэффициент  $P$  от 0 до тех пор, пока не возникнут колебания системы. Затем, в свою очередь, постепенно уменьшайте пропорциональный коэффициент  $P$  от текущего значения до тех пор, пока колебания системы не исчезнут, запишите пропорциональный коэффициент  $P$  в этой точке и установите пропорциональный коэффициент  $P$  ПИД-регулятора равный 70% от полученного значения.

#### б. Настройка интегрального управления

После определения пропорционального усиления  $P$  установите в качестве начального значения большое время интегрирования  $T_i$  и постепенно уменьшайте  $T_i$  до тех пор, пока не возникнут колебания системы. Затем, в свою очередь, увеличивайте  $T_i$  до тех пор, пока колебания системы не исчезнут. Запишите значение  $T_i$  в этой точке. Установите интегральную постоянную времени  $T_i$  ПИД-регулятора, равную 180 % текущего значения от записанного значения.

#### с. Настройка дифференциального управления

Время дифференцирования  $T_d$  обычно устанавливается равным 0.

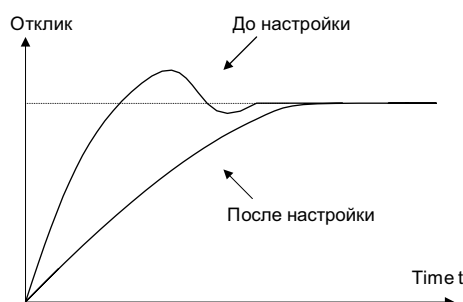
Если пользователям необходимо установить  $T_d$  на другое значение, установите аналогичным образом для  $P$  и  $T_i$ , а именно установите  $T_d$  на 30 % от значения при отсутствии колебаний.

**d. Уменьшите нагрузку на систему, выполните отладку с нагрузкой, а затем выполните тонкую настройку ПИД.**

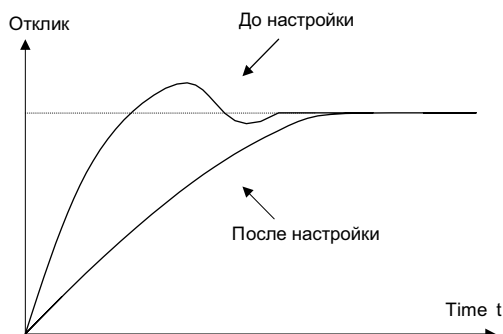
### 5.5.15.2 Тонкая настройка ПИД

После настройки параметров, ПИД, пользователи могут произвести тонкую настройку параметров ПИД следующими способами.

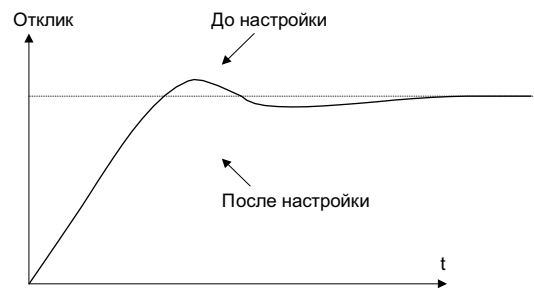
**Перерегулирование:** при перерегулировании, сократите время дифференцирования ( $T_d$ ) и продлите интегральное время ( $T_i$ ).



**Стабилизируйте значение обратной связи как можно быстрее:** при перерегулировании сократите интегральное время ( $T_i$ ) и продлите время дифференцирования ( $T_d$ ), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



**Низкочастотные колебания:** если цикл колебаний больше, чем заданное значение интегрального времени ( $T_i$ ), это указывает на то, что интегральное действие слишком сильное. Нужно увеличить интегральное время ( $T_i$ ) для уменьшения колебаний.



**Высокочастотные колебания:** Если цикл колебаний сравним с установленным значением времени дифференциального управления ( $T_d$ ), это указывает на то, что действие дифференциального управления слишком сильное. Уменьшите время ( $T_d$ ) для контроля колебаний. Если время ( $T_d$ ) установлено на 0,00 (т.е. нет дифференциального управления) и нет возможности контролировать колебания, уменьшите пропорциональное усиление.



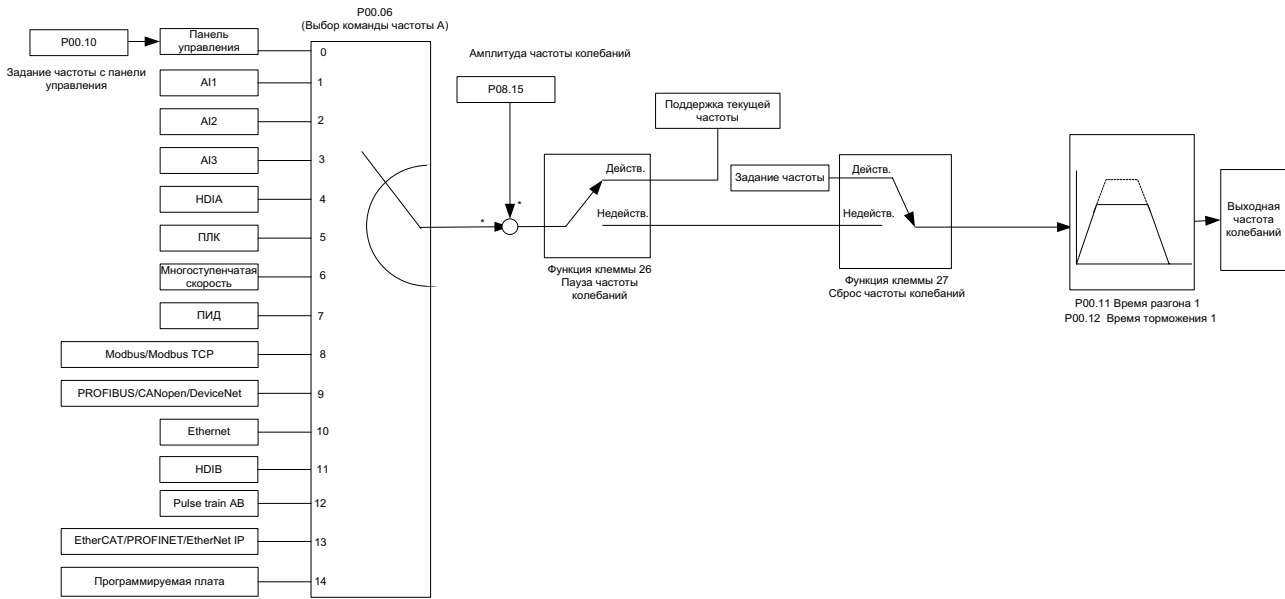
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.00	Выбор задания ПИД	0: Устанавливается P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв	0
P09.01	Задание ПИД с панели управления	-100.0–100.0%	0.0 %
P09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 4: MODBUS/ MODBUS TCP 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 8: EtherCat/Profinet /EthernetIP 9: Плата ПЛК 10: Резерв	0
P09.03	Характеристики вывода ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0
P09.04	Пропорциональное усиление ( $K_p$ )	0.00–100.00	1.80
P09.05	Интегральное время ( $T_i$ )	0.01–10.00 с	0.90 с
P09.06	Время дифференцирования ( $T_d$ )	0.00–10.00 с	0.00 с

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.07	Цикл выборки (T)	0.000–10.000 с	0.100 с
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.0 %
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	P09.10–100.0 % (Макс. частота или напряжение)	100.0 %
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД	-100.0%–P09.09 (Макс. частота или напряжение)	0.0 %
P09.11	Контроль наличия обратной связи	0.0–100.0 %	0.0 %
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	0.0–3600.0 с	1.0 с
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0x0000–0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В отличие от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).	0x0001
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	0.00–100.00	1.00
P09.15	ACC/DEC время команды ПИД	0.0–1000.0 с	0.0 с
P09.16	Время выходного фильтра ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с
P09.17	Зарезервировано	/	/
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.20	Точка низкой частоты для переключения параметров ПИД	0.00–P09.21	5.00 Гц
P09.21	Высокочастотная точка для переключения параметров ПИД	P09.20–P00.03	10.0 Гц
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.23	Значение ПИД	-100.0–100.0 %	0.0 %
P17.24	Значение обратной связи ПИД	-100.0–100.0 %	0.0 %



### 5.5.16 Управление катушкой

Управление катушкой в основном применяется в тех случаях, когда необходимы функции поперечного перемещения и катушки, например, в текстильной и химической промышленности. Типичный рабочий процесс показан ниже.



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	Макс.(P00.04, 10.00)–590.00 Гц	50.00 Гц
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Встроенный ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: MODBUS/ MODBUS TCP 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCat/Profinet /EthernetIP 14: ПЛК плата	0
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P05.01–P05.06	Выбор функций цифровых входов	26: Пауза частоты покачивания (остановка на текущей частоте) 27:Сброс частоты покачивания (возврат к центральной частоте)	/
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0 % (относительно заданной частоты)	0.0 %
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0 % (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0 %
P08.17	Время увеличения частоты покачивания	0.1–3600.0 с	5.0 с
P08.18	Время уменьшения частоты покачивания	0.1–3600.0 с	5.0 с



### 5.5.17 Встроенный вход энкодера

ПЧ серии STV900 IP55 поддерживает функцию подсчета импульсов путем ввода импульса отсчета с порта высокоскоростного импульса HDI. Когда фактическое значение счетчика не меньше установленного значения, цифровая выходная клемма будет выводить импульсный сигнал, достигший значения счетчика, и соответствующее значение счетчика будет обнулено.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00-0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P20.15	Режим измерения скорости	0: Плата PG 1: Местный; реализовано HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный датчик 24 В	0
P18.00	Фактическая частота энкодера	-999.9-3276.7 Гц	0.0 Гц

### 5.5.18 Процедуры ввода в эксплуатацию для управления в замкнутом контуре (closed loop), положением и позиционированием шпинделя

#### 1. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления асинхронным двигателем с замкнутым законом управления

**Шаг 1:** Восстановить заводские значения с клавиатуры

**Шаг 2:** Установите параметры паспортной таблички двигателя группы P00.03, P00.04 и P02

**Шаг 3:** Автонастройка параметров двигателя

Выполните автонастройку с вращением или статическую автонастройку при помощи клавиатуры. Если двигатель можно отключить от нагрузки, то пользователи могут выполнять автонастройку с вращением; в противном случае, выполнить статическую автонастройку, параметры автонастройки будут автоматически сохранены в группе параметров двигателя P02.

**Шаг 4:** Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно

*а) Проверьте направление вращения энкодера и настройку параметров*

Установите P20.01 (импульсный энкодер), установите P00.00 = 2 и P00.10 = 20 Гц, и запустите ПЧ, в этот момент двигатель вращается с частотой 20 Гц, проверьте, соответствует ли измеренное значение скорости P18.00 20 Гц, если значение отрицательное, это указывает, что направление датчика изменено, в такой ситуации установите P20.02 в 1; если значение измерения скорости сильно отклоняется от 20 Гц, это указывает на неправильную настройку P20.01. Наблюдайте, изменяется ли P18.02 (значение счетчика импульсов Z датчика), если да, это указывает, что энкодер испытывает помехи, или P20.01 установлен неправильно, требуется проверить подключение и экран.

*б) Определить направление импульса Z*

Установите P00.10 = 20 Гц и установите P00.13 (направление вращения) в прямом и обратном направлении соответственно, чтобы определить, меньше ли значение разности P18.02, чем 5, если значение разности остается больше 5 после установки Z функции реверсирования импульса P20.02, выключите ПЧ и замените фазы А и фазы В энкодера, а затем наблюдать разницу между значением P18.02 при прямом и обратном вращении. Направление импульса Z влияет только на точность позиционирования вперед / назад при позиционировании шпинделя, выполненном с импульсом Z.

**Шаг 5:** Тестовый запуск с замкнутым контуром

Установите P00.00 = 3 и выполните векторное управление в замкнутом контуре, настройте P00.10 и параметр PI контура скорости и токового контура в группе P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне.

**Шаг 6:** Контроль ослабления потока

Установите усиление регулятора ослабления потока P03.26 = 0-8000 и наблюдайте эффект управления ослаблением потока. P03.22-P03.24 можно отрегулировать по мере необходимости.



## 2. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления синхронным двигателем с замкнутым законом управления

**Шаг 1:** Установите  $P00.18 = 1$ , восстановите заводские значения

**Шаг 2:** Установите  $P00.00 = 3$  (VC), установите  $P00.03$ ,  $P00.04$  и параметры шильдика двигателя в группе P02.

**Шаг 3:** Установите параметры энкодера  $P20.01$

Если энкодер является резольвером, установите значение количества импульсов энкодера (число пар полюсов резольвера  $\times 1024$ ), например, если номер пары полюсов равен 4, установите  $P20.01$  на 4096 при 1024 импульсах.

**Шаг 4.** Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно.

Когда двигатель останавливается, проверьте, изменяется ли  $P18.21$  (угол резольвера), если он резко изменяется, проверьте подключение и экранирование. Медленно вращайте двигатель, наблюдайте, изменяется ли  $P18.21$  соответственно. Если да, это означает, что двигатель подключен правильно; если значение  $P18.02$  остается постоянным при ненулевом значении после поворота на несколько оборотов, это указывает на правильность сигнала датчика Z.

**Шаг 5:** Автотест угла (определение начального угла между положением ротора и статора)

Установите  $P20.11 = 2$  или 3 (3: автотест с вращением; 2: автотест без вращения, статический), нажмите клавишу RUN, чтобы запустить инвертор.

*а) Автотест с вращением ( $P20.11 = 3$ )*

При запуске автотеста определяется начальное положение магнитной системы ротора, затем двигатель запускается до 10 Гц, ротор выравнивается по Z импульсу энкодера. После этого двигатель останавливается. Если во время работы возникла ошибка ENC1O или ENC1D, установите  $P20.02 = 1$  и снова выполните автотест.

После завершения автотеста значение угла сохраняется в  $P20.09$  и  $P20.10$ .

*б) Статический автотест*

В случаях, когда нагрузка может быть отключена, рекомендуется использовать автотест с вращением ( $P20.11 = 3$ ), поскольку она имеет высокую точность угла. Если нагрузка не может быть отключена, пользователи могут использовать статический автотест ( $P20.11 = 2$ ). Положение магнитного полюса, полученное при автотесте, будет сохранено в  $P20.09$  и  $P20.10$ .

**Шаг 6:** Тестовый запуск в векторном режиме с замкнутым законом управления двигателем

Отрегулируйте  $P00.10$  и параметры PI регуляторов контура скорости и токового контура в группе P03, чтобы обеспечить стабильную работу во всем диапазоне. Если возникли колебания, уменьшите значение  $P03.00$ ,  $P03.03$ ,  $P03.09$  и  $P03.10$ . Если колебания тока возникли на низкой скорости, отрегулируйте  $P20.05$ .

**Примечание:** Необходимо заново определить  $P20.02$  (направление датчика) и снова выполнить автонастройку положения магнитного полюса при изменении подключения двигателя или датчика.

## 3. Пусконаладочные работы для управления последовательностью импульсов (pulse train)

Импульсный вход работает на основе векторного управления с обратной связью по скорости. Определение скорости необходимо при последующем позиционировании шпинделя, операции обнуления и операции деления.

**Шаг 1:** Восстановить значение по умолчанию с клавиатуры

**Шаг 2:** Установите параметры  $P00.03$ ,  $P00.04$  и параметры шильдика двигателя в группе P02

**Шаг 3:** Автонастройка параметров двигателя: автонастройка с вращением или статическая автонастройка

**Шаг 4:** Проверьте установку и настройки энкодера. Установите  $P00.00 = 3$  и  $P00.10 = 20$  Гц для запуска системы и проверьте управление и производительность системы.

**Шаг 5:** Установите  $P21.00 = 0001$ , чтобы установить режим позиционирования для управления положением, а именно для управления последовательностью импульсов. Существует четыре вида импульсных командных режимов, которые можно установить с помощью  $P21.01$  (импульсный командный режим).

В режиме управления положением пользователи могут проверить верхний и нижний бит задания положения и обратной связи,  $P18.02$  (значение счетчика импульса Z),  $P18.00$  (фактическая частота энкодера),  $P18.17$  (частота команд импульса) и  $P18.19$  (выход регулятора положения) через  $P18$ , с помощью которого пользователи могут определить соотношение между  $P18.8$  (позицией контрольной точки положения) и  $P18.02$ , частотой команды импульса  $P18.17$ , прямой связью  $P18.18$  и выходом регулятора положения  $P18.0, 19$ .

**Шаг 6:** Регулятор положения имеет два коэффициента усиления, а именно  $P21.02$  и  $P21.03$ , и их можно переключать с помощью команды скорости, команды крутящего момента и клемм.

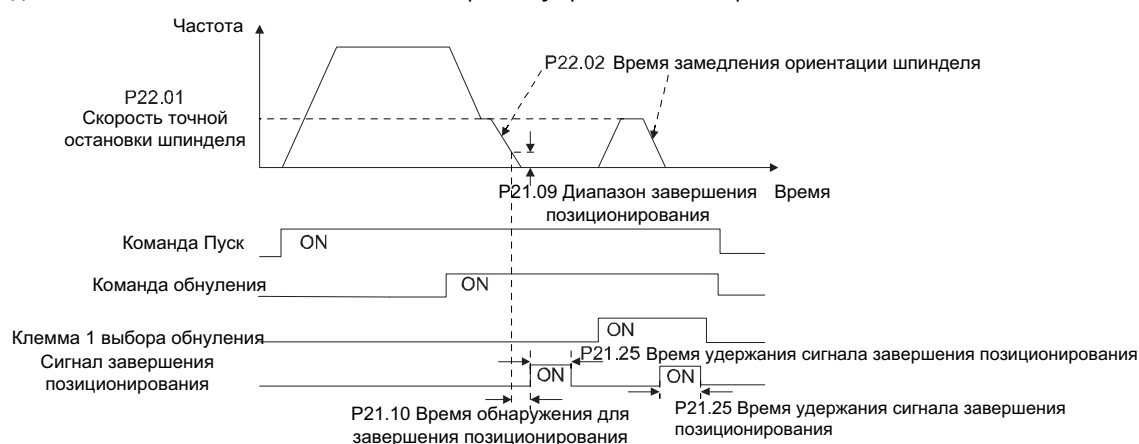
**Шаг 7:** Когда P21.08 (выходной предел регулятора положения) установлен на 0, управление положением будет недействительным, и в этот момент импульсная последовательность действует как источник частоты, следует установить P21.13 (усиление прямой связи положения) до 100%, а время ускорения / замедления скорости определяется временем ускорения / замедления импульсной цепочки, время ускорения / замедления импульсной цепочки системы можно регулировать. Если импульсная последовательность, действует в качестве источника частоты в режиме регулирования скорости, пользователи могут также установить P21.00 0000, и установить источник опорной частоты P00.06 или P00.07 до 12 (устанавливается последовательность импульсов АВ), в этой точке, время ускорения / замедления определяется временем ускорения / замедления инвертора, в то время как параметры последовательности импульсов АВ попеременно задаются группой P21. В режиме регулирования скорости время фильтра последовательности импульсов АВ определяется параметром P21.29.

**Шаг 8:** Если входная частота последовательности импульсов совпадает с частотой обратной связи импульсов энкодера, соотношение между ними можно изменить, изменив P21.11 (числитель коэффициента задания положения) и P21.12 (знаменатель коэффициента задания положения).

**Шаг 9:** Когда команда запуска или включение сервопривода действительна (путем установки P21.00 или функции входа 63), он перейдет в режим работы сервопривода с последовательностью импульсов.

#### 4. Пусконаладочные работы для позиционирования шпинделя

Позиционирование шпинделя заключается в реализации функций позиционирования, таких как обнуление и режима делительной головки, на основе векторного управления с обратной связью.



**Шаг 1-4:** Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, таким образом реализуя функцию позиционирования шпинделя в режиме позиционирования или в режиме управления скоростью.

**Шаг 5:** Установите P22.00.bit0 = 1, чтобы включить позиционирование шпинделя, установите P22.00.bit1, чтобы выбрать нулевой вход шпинделя. Если система использует энкодер для измерения скорости, установите P22.00.bit1 в 0, чтобы выбрать Z импульсный вход; если система использует фотоэлектрический переключатель для измерения скорости, установите P22.00.bit1 в 1, чтобы выбрать фотоэлектрический переключатель в качестве нулевого входа; установите P22.00.bit2, чтобы выбрать режим поиска нуля, установите P22.00.bit3, чтобы включить или отключить калибровку нуля, и выберите режим калибровки нуля, установив P22.00.bit7.

**Шаг 6:** Операция обнуления шпинделя

- Выберите направление позиционирования, установив P22.00.bit4;
- В группе P22 имеется четыре нулевых позиции, пользователи могут выбрать одну из четырех позиций обнуления при помощи функции выбора позиции обнуления (46, 47) в группе P05. При выполнении функции обнуления двигатель точно остановится в соответствующей позиции обнуления согласно с установленным направлением позиционирования, которое можно просмотреть через P18.10;
- Величина перемещения при обнулении шпинделя определяется временем замедления точного останова и скоростью точного останова;

**Шаг 7:** Режим делительной головки

В группе P22 имеется семь позиций деления шкалы, пользователи могут выбрать одну из семи позиций деления шкалы, при помощи функций деления шкалы (48, 49, 50) в группе P05. После того, как двигатель остановится, выберите соответствующее деление шкалы, и двигатель переключится в соответствующую позицию, в этот момент пользователи могут проверить P18.09.

**Шаг 8:** Уровни приоритета режимов регулирования скорости, положения и обнуления

Уровень приоритета режима регулирования скорости выше, чем у режима делительной головки, когда система работает в режиме деления шкалы, если ориентация шпинделя запрещена, двигатель переключится в режим скорости или режим позиционирования.

Уровень приоритета обнуления выше, чем у режима делительной головки.

Команда режима делительной головки действительна, когда терминал деления шкалы находится в состоянии от 000 до состояния, отличного от 000, например, в 000-011 шпиндель выполняет деление шкалы 3. Время перехода во время переключения терминала должно быть менее 10 мс; в противном случае может быть выполнена неправильная команда деления шкалы.

**Шаг 9:** Удержание позиционирования

Усиление контура положения во время позиционирования равно P21.03; в то время как усиление контура положения в состоянии удержания завершения позиционирования равно P21.02. Чтобы сохранить достаточную силу удержания и избежать колебаний, настройте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

**Шаг 10:** Выбор команды позиционирования (бит 6 из P22.00)

Сигнал электрического уровня: Команда позиционирования (обнуление и режим делительной головки) может быть выполнена только тогда, когда есть команда запуска или сервопривод включен.

**Шаг 11:** Выбор контрольной точки шпинделя (бит 0 из P22.00)

Позиционирование импульса Z энкодера поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

- энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют жесткое соединение 1: 1;
- энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют 1: 1 ременное соединение; В этот момент ремень может проскальзывать во время высокоскоростного движения и приводить к неточному позиционированию, рекомендуется установить бесконтактный переключатель на шпиндель.
- энкодер установлен на шпинделе, а вал двигателя соединен с шпинделем ремнем, передаточное число не обязательно составляет 1: 1;  
На этом этапе установите P20.06 (передаточное число между двигателем и энкодером) и установите P22.14 (передаточное число шпинделя) равным 1. Поскольку энкодер не установлен на двигателе, показатели регулирования в замкнутой системе будут отличаться от паспортных.

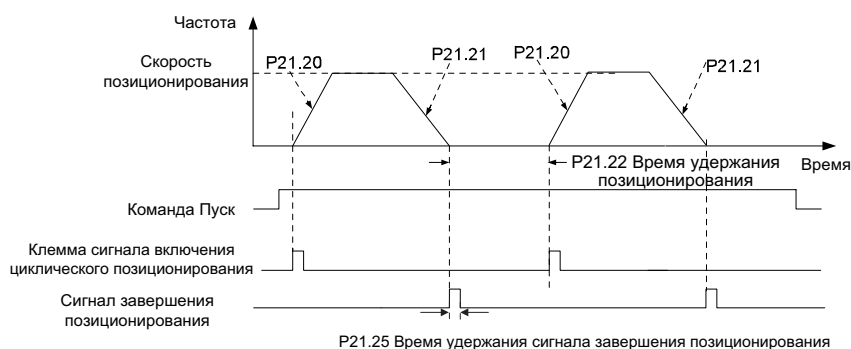
Бесконтактный переключатель поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

- Датчик установлен на валу двигателя, передаточное число между валом двигателя и шпинделем не обязательно составляет 1: 1;

На этом этапе необходимо установить P22.14 (передаточное число шпинделя).

**5. Процедуры ввода в эксплуатацию для цифрового позиционирования**

Диаграмма для цифрового позиционирования показана ниже.



**Шаг 1-4:** Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

**Шаг 5:** Установите P21.00 = 0011, чтобы включить цифровое позиционирование. Установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) в соответствии с фактическими потребностями; установите P21.18 и P21.19 (установите скорость позиционирования); установите P21.20 и P21.21 (установите время ускорения / замедления позиционирования).

**Шаг 6:** Одиночная операция позиционирования

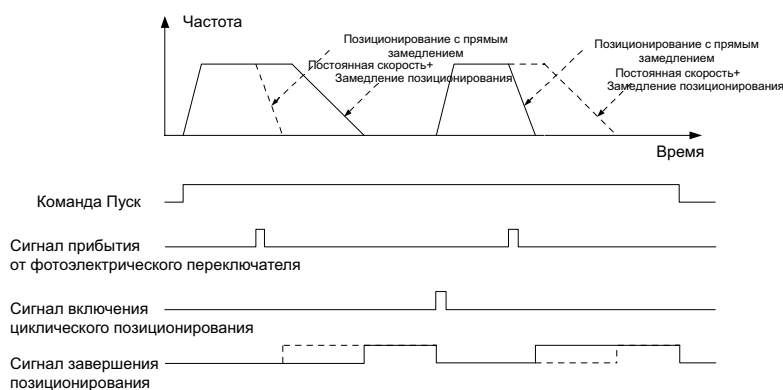
Установите P21.16.bit1 = 0, и двигатель выполнит одиночное действие позиционирования и останется в положении позиционирования в соответствии с настройкой в шаге 5.

**Шаг 7:** Циклическая операция позиционирования

Установите P21.16.bit1 = 1, чтобы включить циклическое позиционирование. Циклическое позиционирование делится на непрерывный режим и повторяющийся режим; пользователи также могут выполнять циклическое позиционирование через функцию терминала (№ 55, включить цикл цифрового позиционирования).

**6. Пусконаладочные работы для позиционирования по фотоэлектрическому переключателю**

Позиционирование по фотоэлектрическому переключателю заключается в реализации функции позиционирования на основе векторного управления с обратной связью.



**Шаг 1–4:** Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

**Шаг 5:** Установите P21.00 = 0021 для включения позиционирования по фотоэлектрическому переключателю, сигнал фотоэлектрического переключателя можно подключить только к клемме S8, и установите P05.08 = 43, между тем, установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) на основе фактических потребностей; установите P21.21 (время замедления позиционирования), однако, если текущая скорость движения слишком высока или заданное смещение позиционирования слишком мало, время замедления позиционирования будет недействительным, и оно перейдет в режим позиционирования прямого замедления.

**Шаг 6:** Циклическое позиционирование

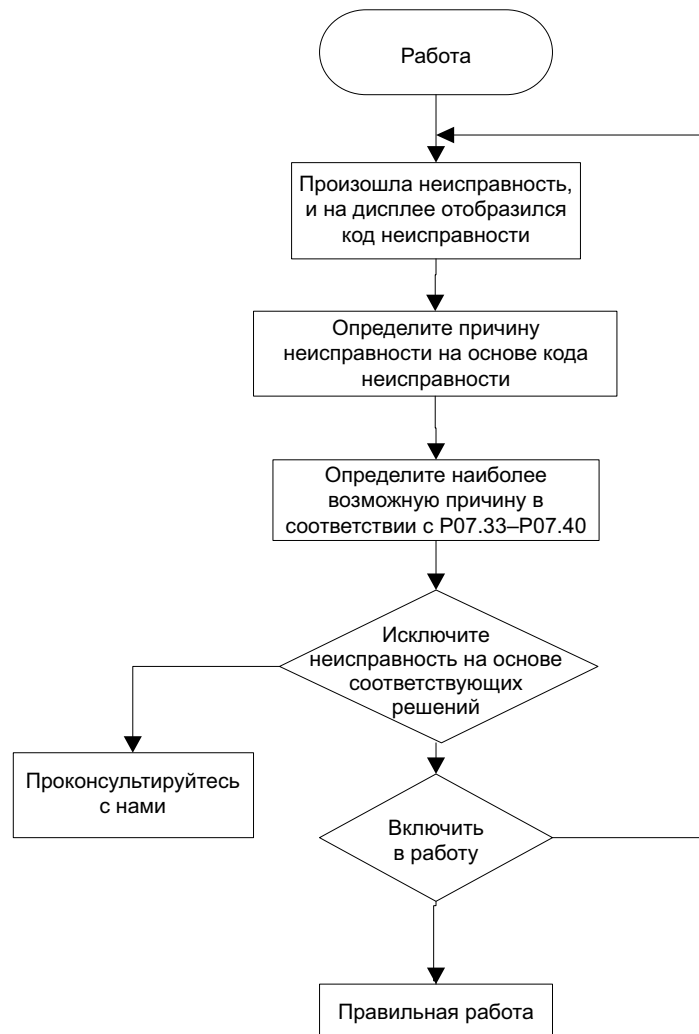
После завершения позиционирования двигатель останется в текущем положении. Пользователи могут установить циклическое позиционирование посредством выбора функции входного терминала (55: включить циклическое цифровое позиционирование) в группе P05; когда терминал получает сигнал разрешения циклического позиционирования (импульсный сигнал), двигатель продолжит работать на заданной скорости в соответствии с режимом скорости и снова войдет в состояние позиционирования после обнаружения фотоэлектрического переключателя..

**7. Удержание при позиционировании**

Усиление контура положения во время позиционирования равно P21.03; в то время как усиление контура положения в состоянии удержания завершения позиционирования равно P21.02. Чтобы сохранить достаточную силу удержания положения и избежать колебаний системы, настройте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

## 5.5.19 Обработка ошибок

ПЧ серии STV900 IP55 предоставляет обширную информацию относительно устранения неисправностей для удобства пользователей.



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P07.27	Тип текущей неисправности	0: Нет	0
P07.28	Последняя ошибка	1: Защита фазы U IGBT (OUt1)	/
P07.29	2-я последняя ошибка	2: Защита фазы V IGBT (OUt2)	/
P07.30	3-я последняя ошибка	3: Защита фазы W IGBT (OUt3)	/
P07.31	4-я последняя ошибка	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)	/
P07.32	5-я последняя ошибка	5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	
		6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3)	
		7: Перенапряжение во время разгона (OV1)	
		8: Перенапряжение во время торможения (OV2)	
		9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)	
		10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV)	
		11: Перегрузка двигателя (OL1)	
		12: Перегрузка инвертора (OL2)	
		13: Потеря фазы на входной стороне (SPI)	
		14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO)	
		15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1)	
		16: Перегрев модуля IGBT (OH2)	
		17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF)	
		18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (CE)	
		19: Ошибка обнаружения тока (ItE)	
		20: Неисправность автонастройки двигателя (tE)	
		21: Ошибка работы EEPROM (EEP)	
		22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE)	
		23: Неисправность тормозного блока (bCE)	
		24: Время выполнения достигнуто (END)	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка автономного энкодера (ENC1O) 38: Ошибка при реверсе энкодера (ENC1D) 39: Ошибка автономного режима датчика Z (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключение (STL3) 44: Код безопасности FLASH CRC, проверка неисправности (CrCE) 55: Ошибка типа повторяющейся карты расширения (E-Err) 56: Ошибка потери UVW энкодера (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи Profinet (E-PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Ошибка перегрева двигателя (OT) 60: Ошибка идентификации карты в слоте 1 (F1-Er) 61: Ошибка идентификации карты в слоте 2 (F2-Er) 62: Ошибка идентификации карты в слоте 3 (F3-Er) 63: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 1 (C1-Er) 64: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 2 (C2-Er) 65: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 3 (C3-Er) 66: Ошибка связи EtherCat (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ синхронного главного / подчиненного CAN (S-Err) 70: PT100 обнаружен перегрев (OtE1) 71: PT1000 обнаружен перегрев (OtE2) 72: Ethernet/IP таймаут подключения (E-EIP) 73: Отсутствует обновление загрузчика(E-PAO) 74: AI1 отключен (E-AI1) 75: AI2 отключен (E-AI2) 76: AI3 отключен (E-AI3)	
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке	0-1200 В	0 В
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.40	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.42	Значение частоты при последней ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке	0-1200 В	0 В
P07.44	Выходной ток при последней ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А



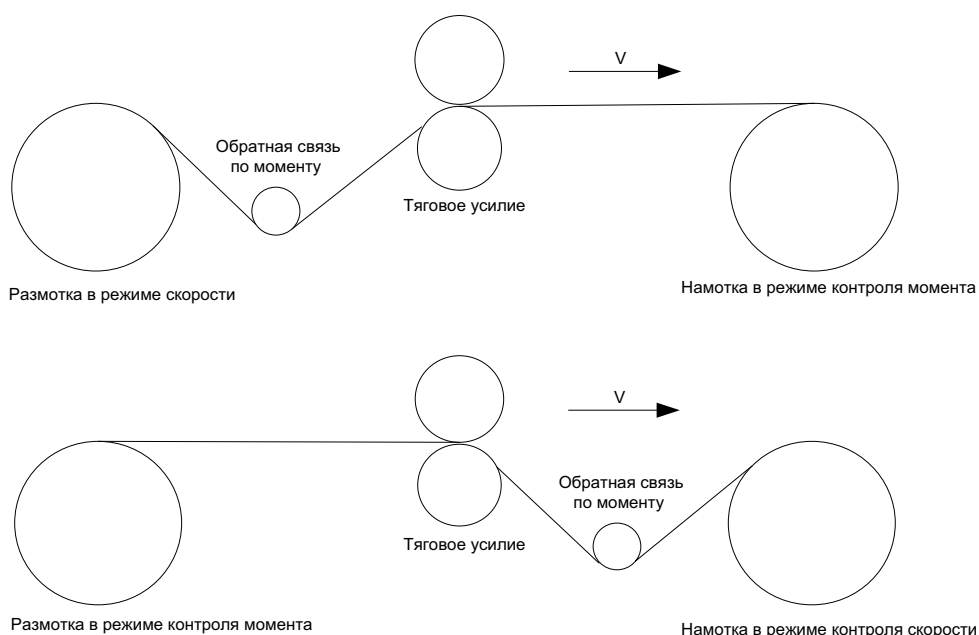
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В
P07.46	Макс. температура при последней ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.50	Значение частоты при второй ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке	0-1200 В	0 В
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В
P07.54	Макс. температура при второй ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0

## 5.5.20 Режим контроля натяжения

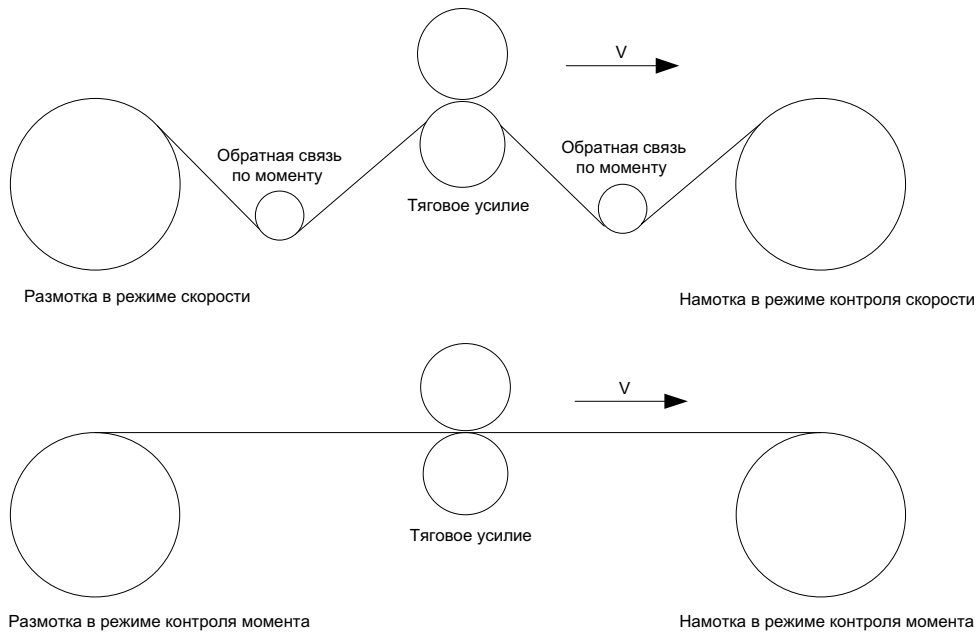
Во многих областях промышленного производства необходим точный контроль натяжения для поддержания постоянного выходного натяжения приводного оборудования с целью улучшения качества продукции. При намотке и размотке в некоторых отраслях промышленности, таких как обработка бумаги, печать и покраска, упаковка, производство проволоки и кабелей, текстильное производство, производства оптоволокна, оптических кабелей, обработки кожи, металлической фольги и так далее, натяжение должно поддерживаться постоянным.

ПЧ управляет натяжением, регулируя выходной крутящий момент или скорость двигателя. Существует три режима для управления натяжением: режим скорости, режим регулирования момента с разомкнутым контуром и режим регулирования момента с замкнутым контуром.

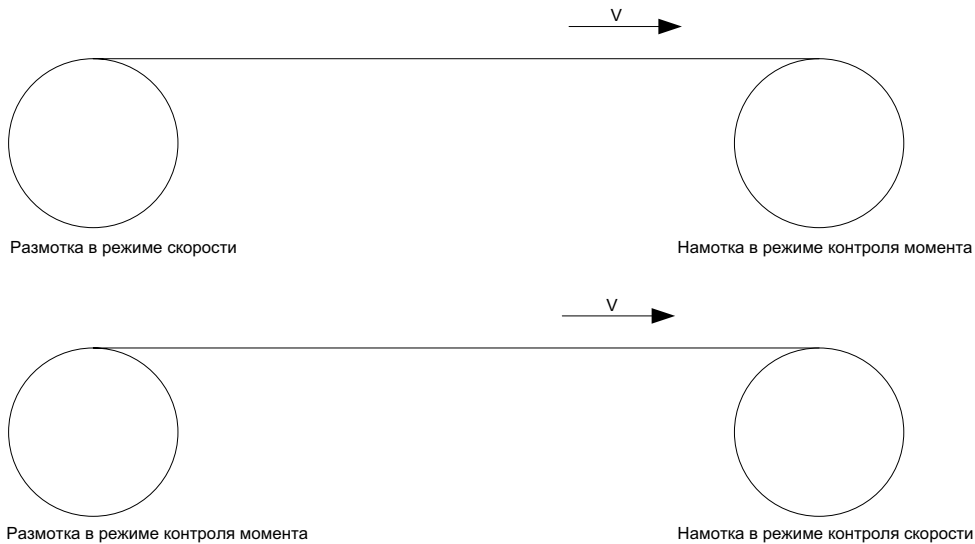
### 5.5.20.1 Типовые приложения для контроля натяжения для намотки/размотки







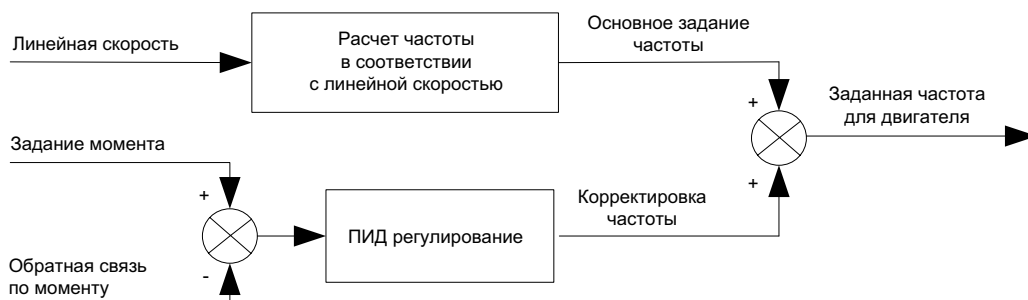
В некоторых особых ситуациях, если диаметр рулона можно рассчитать по толщине, могут быть реализованы следующие приложения:



### 5.5.20.2 Контроль скорости

При регулировке в замкнутом контуре необходим сигнал обратной связи (энкодер, резольвер и т.п). Расчет PID выполняется в соответствии с сигналом обратной связи для регулирования скорости вращения двигателя, линейной скорости и стабильного регулирования натяжения. Если для обратной связи используется натяжной шатун или натяжной ролик, изменение установленного значения (задание PID) может изменить фактическое натяжение, и в то же время изменение механической конфигурации, такой как усилие натяжного шатуна или натяжного ролика, также может изменить натяжение.

Принцип управления заключается в следующем:



Связанные модули:

(1) Модуль ввода линейной скорости: Это важно для расчета основного задания частоты в соответствии с линейной скоростью и расчетом диаметра рулона в соответствии с линейной скоростью.

(2) Модуль расчета диаметра рулона в режиме реального времени: Точность расчета диаметра рулона определяет эффективность управления. Диаметр рулона может быть рассчитан в соответствии с выходной частотой ПЧ и линейной скоростью. Кроме того, он также может быть рассчитан с помощью толщины или датчика. Линейная скорость широко используется для расчета. Если установленная линейная скорость используется для расчета, вы сами выбираете, включать ли функцию ограничения изменения диаметра рулона.

(3) Модуль ПИД-регулирования: В P09 есть две группы ПИД-параметров. Синхронизация линейной скорости и стабилизация натяжения могут поддерживаться с помощью ПИД-регулирования. Параметры PID могут быть изменены в зависимости от условий эксплуатации. Можно переключаться между двумя группами параметров ПИД для расширения возможностей регулирования.

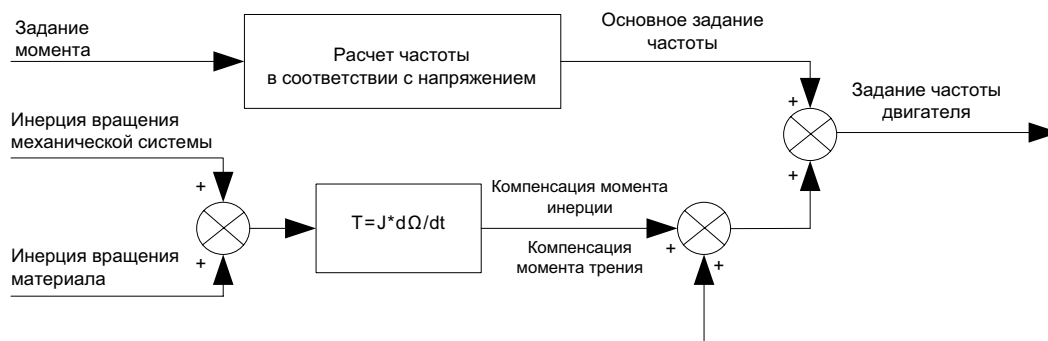
(4) Модуль обнаружения обрыва и обработки прерывания: функция действительна, когда активирована функция обнаружения обрыва материала.

(5) Предварительный привод (pre-drive): эта функция применяется для автоматической смены катушки. После запуска ПЧ, если есть сигнал функции pre-drive, ролик работает с заданной линейной скоростью. При отсутствии сигнала функции ПЧ автоматически переключится в соответствующий режим управления через определенный промежуток времени.

### 5.5.20.3 Разомкнутый контур, режим момента (Open-loop torque mode)

Разомкнутый контур означает отсутствие сигнала обратной связи по натяжению. В этом режиме стабильное натяжение может быть достигнуто с помощью регулирования крутящего момента двигателя. Скорость вращения автоматически изменяется в зависимости от линейной скорости материала. Основа управления следующая: для системы управления барабаном соотношение между натяжением  $F$  ролика с материалом, текущим диаметром  $D$  ролика и выходным крутящим моментом вала составляет:  $T = F \times D/2$ . Если выходной крутящий момент можно регулировать в соответствии с изменением диаметра рулона, натяжение может быть контролируемым. Чтобы обеспечить постоянное натяжение в процессе ускорения и замедления, в ПЧ встроены модуль компенсации внутреннего трения и модуль компенсации инерции для расчета инерции вращения в реальном времени и компенсации крутящего момента в соответствии с фактической скоростью изменения скорости.

Принцип управления показан на рисунке:



Связанные модули:

(1) Модуль ввода линейной скорости: Он выполняет две функции: вычисляет синхронную частоту при регулировании крутящего момента в соответствии с линейной скоростью и вычисляет диаметр вала в соответствии с линейной скоростью.

(2) Модуль настройки натяжения: Используется для настройки натяжения в соответствии с системой управления. Это должно быть скорректировано в соответствии с реальной ситуацией. После подтверждения значение остается прежним. В некоторых сценариях, когда необходимо улучшить эффект формования после намотки, можно использовать функцию уменьшения конусности натяжения, чтобы натяжение уменьшалось по мере увеличения диаметра рулона.

(3) Модуль расчета диаметра рулона в режиме реального времени: Точность расчета диаметра рулона определяет эффективность управления. Диаметр рулона может быть рассчитан в соответствии с выходной частотой ПЧ и линейной скоростью. Кроме того, он также может быть рассчитан с помощью толщины или датчика. Для расчета широко используется линейная скорость. Если для расчета используется установленная линейная скорость, вы сами выбираете, включать ли функцию ограничения изменения диаметра рулона.

(4) Модуль компенсации крутящего момента: Компенсация крутящего момента включает компенсацию момента трения и компенсация момента инерции. Компенсация момента трения используется для устранения влияния трения на натяжение, и ее необходимо регулировать в соответствии с фактическими требованиями. Инерция вращения включает в себя инерцию механических систем и инерцию материалов. Для поддержания стабильного натяжения при разгоне/торможении требуется компенсирующий момент. В некоторых случаях без строгих требований к контролю натяжения отключение компенсации момента инерции вращения также может обеспечить контроль.

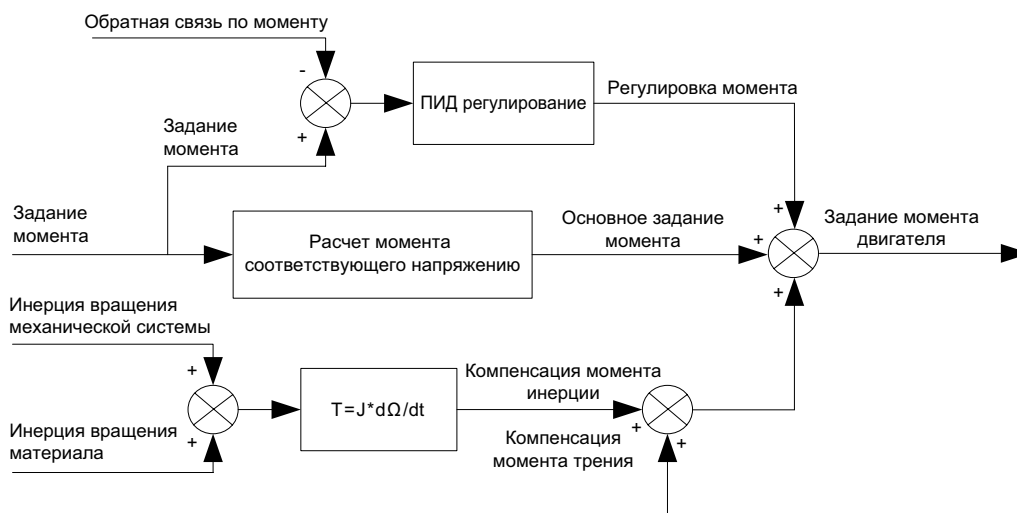
(5) Модуль обнаружения обрыва и обработки прерывания: функция действительна, когда активирована функция обнаружения обрыва материала.

(6) Эта функция применяется для автоматической смены барабана. После запуска ПЧ, если терминал функции предварительного привода действителен, ролик работает с заданной линейной скоростью. Если терминал недействителен, ПЧ автоматически переключится в соответствующий режим управления через определенный промежуток времени.

### 5.5.20.4 Замкнутый контур, режим момента (Closed-loop torque mode)

Подобен режиму момента с разомкнутым контуром. Режим крутящего момента с замкнутым контуром отличается только тем, что датчики определения натяжения установлены на стороне намотки/ разматывания. В дополнение ко всем функциональным модулям, поддерживаемым в режиме крутящего момента с разомкнутым контуром, этот режим поддерживает дополнительный модуль регулирования PID с обратной связью по натяжению с замкнутым контуром.

Принцип управления показан на рисунке:



# 6 Функциональные параметры

## 6.1 Содержание главы

В этой главе перечислены все коды функций и соответствующее описание каждого кода функции.

## 6.2 Общие функциональные параметры

Функциональные параметры ПЧ серии STV900 IP55 классифицируются в соответствии с функциями. Среди функциональных групп P98 – это группа калибровки аналоговых входов / выходов, а P99 – заводская функциональная группа, к которой пользователи не имеют доступа. Функциональный код принимает трехуровневое меню, например, «P08.08» указывает, что это 8 код функции в группе P8.

Функциональная группа № соответствует меню первого уровня; код функции № соответствует меню второго уровня; параметр кода функции соответствует меню третьего уровня.

1. Список функций разделен на следующие столбцы.

Столбец 1 «Код функции»: номер группы параметров функции и параметра;

Столбец 2 «Имя»: полное имя параметра функции;

Столбец 3 «Подробное описание параметра»: подробное описание этого параметра функции;

Столбец 4 «Значение по умолчанию»: исходное установленное значение параметра функции по умолчанию;

Столбец 5: «Изменить»: атрибут модификации параметра функции, а именно, может ли параметр функции быть изменен и условие для модификации, как показано ниже.

«○»: заданное значение этого параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в состоянии останова или работы;

«◎»: установленное значение этого параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в рабочем состоянии;

«●»: значение параметра – это измеренное значение, которое нельзя изменить.

(ПЧ назначил атрибут модификации каждого параметра автоматически, чтобы избежать случайного изменения пользователями.)

2. «Система нумерации для параметров "является десятичной; если параметр представлен в шестнадцатеричных числах, данные каждого бита будут независимы друг от друга при редактировании параметра, а диапазон значений частичных битов может быть 0 – F в шестнадцатеричной системе.

3. «Значение по умолчанию» – это значение, которое восстанавливается после обновления параметра при восстановлении до значения по умолчанию; однако измеренное значение или записанное значение не будут обновлены.

4. Для усиления защиты параметров ПЧ обеспечивает защиту паролем функциональных кодов. После установки пароля пользователя (а именно, пароль пользователя P07.00 не равен нулю), когда пользователи нажимают клавишу ВВОД, чтобы войти в состояние редактирования кода функции, система сначала перейдет в состояние проверки пароля пользователя, которое отображает «0.0.0.0.», требуя от операторов ввода правильного пароля пользователя. Для заводских параметров, кроме пароля пользователя, также необходимо ввести правильный заводской пароль (пользователи не должны пытаться изменять заводские параметры, так как неправильная настройка может легко привести к неправильной работе или повреждению ПЧ). Когда защита паролем разблокирована, пароль пользователя может быть изменен в любое время; пароль пользователя подлежит последнему вводу. Пароль пользователя можно отменить, установив P07.00 в 0; если для P01.00 установлено ненулевое значение, параметр будет защищен паролем. При изменении параметров функции через последовательную связь функция пароля пользователя также следует приведенным выше правилам.

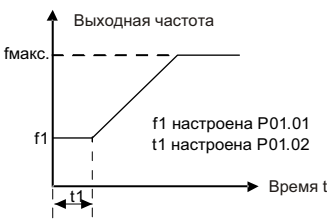
## 6.3 Группа P00 – Основные функции

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.00	Выбор режима управления скоростью	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM (U/F) 3: VC <b>Примечание:</b> Если выбрано значение 0, 1 или 3, то сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя.	2	☉
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCat/Profinet /EthernetIP 4: Плата ПЛК 5: Bluetooth 6: Резерв <b>Примечание:</b> 1, 2, 3, 4 и 5 – расширенные функции, которые применимы к соответствующим платам	0	○
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для установки максимальной выходной частоты ПЧ. Это основа настройки частоты и разгона/торможения. Диапазон настройки: Макс. (P00.04, 10.00)–590.00Гц	50.00 Гц	☉
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Верхний предел рабочей частоты является верхним пределом выходной частоты ПЧ. Это значение не может быть больше максимальной выходной частоты. Когда установленная частота выше верхней предельной частоты, ПЧ работает на верхней предельной частоте. Диапазон настройки: P00.05 – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	☉
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты является нижним пределом выходной частоты ПЧ. Когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная частота, ПЧ работает на нижней предельной частоте. <b>Примечание:</b> Макс. Выходная частота ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты. Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0.00 Гц	☉
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Встроенный ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus/ Modbus TCP 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы АВ (энкодер) 13: EtherCat/Profinet /EthernetIP 14: ПЛК плата 15: Резерв	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты		15	○
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A – частота	0	○
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)	0	○

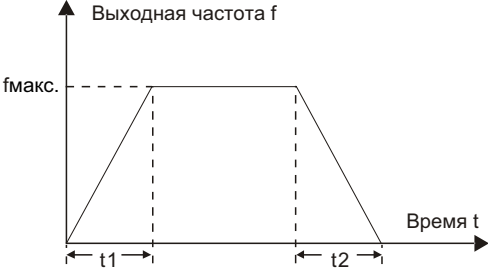

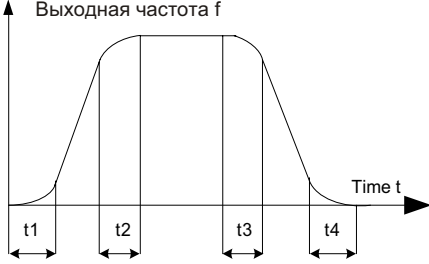
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																				
P00.10	Задание частоты с помощью панели управления	Когда команды частоты А и В задаются с панели управления, значение является начальным цифровым заданным значением частоты преобразователя. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○																				
P00.11	Время разгона 1	Время разгона – это время, необходимое для ускорения от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03).	В зависимости от модели	○																				
P00.12	Время торможения 1	Время торможения – это время, необходимое для замедления от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. ПЧ серии STV900 определяет четыре группы времени разгона и торможения, которые можно выбрать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время разгона/торможения ПЧ является первой группой по умолчанию. Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○																				
P00.13	Направление вращения	0: Вращение «Вперед» (по умолчанию) 1: Вращение «Назад» 2: Вращение «Назад» запрещено	0	○																				
P00.14	Настройка частоты ШИМ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Частота ШИМ</th> <th>Электромагнитный шум</th> <th>Шум и утечки</th> <th>Тепловыделение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 КГц</td> <td rowspan="3">Высокий ↑ ↓ Низкий</td> <td rowspan="3">Низкий ↑ ↓ Высокий</td> <td rowspan="3">Низкий ↑ ↓ Высокий</td> </tr> <tr> <td>10 КГц</td> </tr> <tr> <td>15 КГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Соотношение между моделью ПЧ и частотой ШИМ показано ниже.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель</th> <th>Значение ШИМ по умолчанию</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">380 В</td> <td>4 кВт-11 кВт</td> <td>8 кГц</td> </tr> <tr> <td>15 кВт - 55 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>75 кВт и выше</td> <td>2 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущества высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, небольшое количество гармоник тока и небольшой шум двигателя. Недостатки высокой несущей частоты следующие: растущее потребление коммутатора, повышенный рост температуры, сниженная выходная мощность; при высокой частоте ШИМ ПЧ необходимо снизить для использования, при этом ток утечки будет увеличиваться, что увеличивает электромагнитные помехи в окружающей среде. Пока низкая несущая частота наоборот. Низкая несущая частота приведет к нестабильной работе на низкой частоте, уменьшит крутящий момент или даже приведет к колебаниям. Частота ШИМ ПЧ по умолчанию установлена правильно, и пользователю не нужно изменять ее. Если используется частота ШИМ выше, чем по умолчанию, требуется понижение номинальной мощности. Мощность ПЧ необходимо снижать на 10 % для каждого дополнительного 1 кГц. Диапазон настройки: 1.0–15.0 кГц</p>	Частота ШИМ	Электромагнитный шум	Шум и утечки	Тепловыделение	1 КГц	Высокий ↑ ↓ Низкий	Низкий ↑ ↓ Высокий	Низкий ↑ ↓ Высокий	10 КГц	15 КГц	Модель		Значение ШИМ по умолчанию	380 В	4 кВт-11 кВт	8 кГц	15 кВт - 55 кВт	4 кГц	75 кВт и выше	2 кГц	В зависимости от модели	○
Частота ШИМ	Электромагнитный шум	Шум и утечки	Тепловыделение																					
1 КГц	Высокий ↑ ↓ Низкий	Низкий ↑ ↓ Высокий	Низкий ↑ ↓ Высокий																					
10 КГц																								
15 КГц																								
Модель		Значение ШИМ по умолчанию																						
380 В	4 кВт-11 кВт	8 кГц																						
	15 кВт - 55 кВт	4 кГц																						
	75 кВт и выше	2 кГц																						
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки;	0	◎																				

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены. 4: Автонастройка с вращением двигателя 2 (АД) 5: Частичная автонастройка без вращения двигателя 2 (АД)		
P00.16	Функция AVR	0: Нет функции 1: Включена Функция автоматического регулирования напряжения используется для устранения влияния на выходное напряжение ПЧ при колебаниях напряжения на шине.	1	○
P00.17	Тип нагрузки	0: G – тип (постоянный момент) 1: P – тип (переменный момент)	0	◎
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет действия 1: Восстановление значений по умолчанию (исключая параметры двигателя) 2: Очистка истории ошибок 3: Блокировка параметров панели 4: Резерв 5: Восстановление значений по умолчанию (для заводского тестирования) 6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя) <b>Примечание:</b> После выполнения выбранных функциональных операций этот код функции будет автоматически восстановлен до 0. Восстановление значений по умолчанию удалит пароль пользователя, эту функцию следует использовать с осторожностью. Значение 5 используется только для заводского тестирования.	0	◎

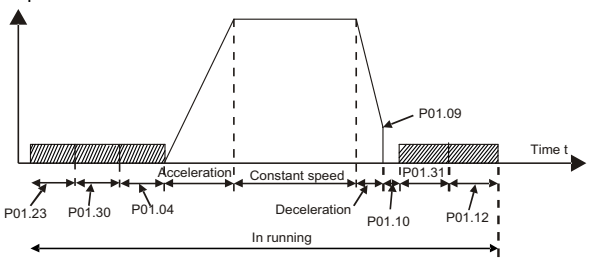
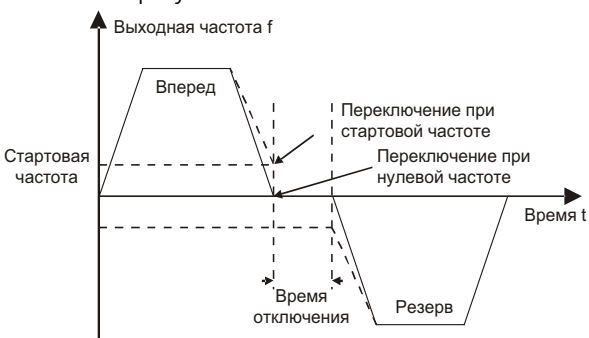
### 6.4 Группа P01 – Управление «Пуск/Останов»

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск после отслеживания скорости	0	◎
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Начальная частота прямого запуска – это начальная частота при запуске ПЧ. См. P01.02 (время удержания стартовой частоты) для получения подробной информации. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.50 Гц	◎
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 <p>Правильная частота запуска может увеличить крутящий момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ является стартовой частотой, а затем она переходит от стартовой частоты к целевой частоте, если заданная частота (команда частоты) ниже стартовой частоты, ПЧ будет в режиме ожидания, а не работы. Стартовая частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с действительным. Чем больше постоянный ток торможения, тем сильнее сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском относится в процентах относительно номинального тока ПЧ. Диапазон настройки: P01.03: 0,0–100,0 % Диапазон настройки: P01.04: 0,00–50,00 с</p>	0.0 с	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.05	Режим разгона/торможения	<p>Этот код функции используется для выбора режима изменения частоты во время запуска и работы.0: Прямая линия; выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линии;</p>  <p>1: Кривая S; выходная частота увеличивается или уменьшается на кривой S; Кривая S обычно используется в тех случаях, когда требуется плавный запуск / останов, например, элеватор, конвейерная лента и т. д.</p>  <p><b>Примечание:</b> При установке на 1 необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.</p>	0	◎
P01.06	Время начала участка ускорения S-кривой	Кривизна кривой S определяется диапазоном ускорения и временем разгона/ торможения.	0.1 с	◎
P01.07	Время окончания участка ускорения S- кривой	 <p>t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–50,0 с</p>	0.1 с	◎
P01.08	Режим останова	<p>0: Останов с замедлением; после того, как команда останова включена, ПЧ понижает выходную частоту на основе режима замедления и определенного времени замедления, после того как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается.</p> <p>1: Останов с выбегом; после того, как команда останова включена, преобразователь немедленно отключает выход, и останов происходит в свободном вращении в соответствии с механической инерцией.</p>	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	Стартовая частота при DC – торможении: Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установленной параметром P 1.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	Время ожидания до DC – торможения: До начала DC – торможения ПЧ блокирует выход. После времени ожидания, DC – торможение будет запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные DC – торможением на высокой скорости.	0.00 с	○
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	Ток при DC – торможении: Значение P01.11 представляет собой процент от номинального тока ПЧ. Чем больше ток DC – торможения, тем больше тормозной момент.	0.0 %	○
P01.12	Время торможения постоянным током	Время DC – торможения: Время удержания DC – тормоза. Если время 0, то DC – тормоз является недействительным. ПЧ остановится по времени торможения. 	0.00 с	○
P01.13	Задержка переключения вперед-назад (FWD/REV)	Устанавливает время задержки на нулевой частоте при переключении направления вращения P01.14, как показано на рисунке ниже: 	0.0 с	○
P01.14	Переключение вперед-назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0	⊙
P01.15	Скорость при останове	0.00-100.00 Гц	0.50 Гц	⊙
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Обнаружение по заданной скорости (единственный режим обнаружения действительный в режиме U/F) 1: Обнаружение по обратной связи по скорости	0	⊙
P01.17	Время обнаружения скорости останова	0.00-100.00 с	0.50 с	⊙



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	<p>Когда каналом управления выбраны входные клеммы, система определяет состояние клемм во время подачи питания для предотвращения нежелательного запуска.</p> <p>0: Управление от клемм недопустимо при подаче питания. Даже если команда запуска активна во время подачи питания, ПЧ не запустится и сохранит защитный режим пока команда запуска не будет сброшена и активирована повторно.</p> <p>1: Управление от клемм допустимо при подаче питания. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение.</p> <p><b>Примечание:</b> Эта функция должна выбираться с предостережением.</p>	0	○
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	<p>Этот код функции определяет рабочее состояние ПЧ, когда задание частоты меньше, чем нижний предел.</p> <p>Диапазон значений: 0x00-0x12</p> <p>Единицы: Выбор действия</p> <p>0: Пуск на нижнем пределе частоты</p> <p>1: Стоп</p> <p>2: Спящий режим</p> <p>Десятки: Режим остановки</p> <p>0: Самовыбег</p> <p>1: Остановка с замедлением</p> <p>Когда установленная частота ниже нижнего предела, то для действий «Стоп» и «Спящий режим» ПЧ останавливается в соответствии с выбранным режимом остановки. ПЧ автоматически запускается при задании частоты выше нижнего предела, если задание сохраняется в течении времени P01.20.</p>	0	◎
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	<p>Этот код функции определяет время задержки в спящем режиме. Когда рабочая частота ПЧ меньше, чем нижний предел, ПЧ выключается.</p> <p>Когда частота снова выше нижнего предела, и длится в течение времени, установленном в P01.20, ПЧ начнет работать.</p> <p>Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.19=2)</p>	0.0 с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	<p>Этот код функции устанавливает автоматический запуск ПЧ при пропадании питания.</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Включено: Если условие перезапуска выполнено, ПЧ будет запущен автоматически после времени ожидания определенного в P01.22</p>	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	<p>Функция определяет время ожидания до автоматического запуска ПЧ, когда он выключен и затем включен.</p> <p>Выходная частота</p> <p><math>t_1=P01.22</math> <math>t_2=P01.23</math></p> <p>Работа Питание выкл. Питание выкл. Работа</p> <p>Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.21=1)</p>	1.0 с	○
P01.23	Время задержки пуска	Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ установленное в P01.23 Диапазон настройки: 0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0	○
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с	○
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	⊙
P01.28	Время окончания участка замедления S- кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	⊙
P01.29	Время удержания при коротком замыкании при пуске	Когда ПЧ запускается в режиме прямого запуска (P01.00 = 0), установите P01.30 в ненулевое значение для включения тормоза короткого замыкания.	0.0 %	○
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	Во время останова, если рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения после останова, установите ненулевое значение P01.31 для включения тормоза короткого замыкания после останова, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного параметром P01. .12 (см.P01.09 – P01.12).	0.00 с	○
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при пуске	Диапазон настройки: P01.29: 0,0–150,0 % (ПЧ) Диапазон настройки: P01.30: 0,0–50,0 с Диапазон настройки: P01.31: 0,0–50,0 с	0.00 с	○
P01.32	Предварительное время при толчке	0–10.000 с	0.00 с	○
P01.33	Частота начала торможения для остановки при толчке	0–P00.03	0.00 Гц	○
P01.34	Задержка перехода в спящий режим	0–3600.0 с	0.00 с	○

## 6.5 Группа P02 – Параметры двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0	⊙
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	⊙
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	⊙
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели	⊙



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0-1200 В	В зависимости от модели	☉
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8-6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001-65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001-65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1-6553.5 А	В зависимости от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0-100.0 %	80.0 %	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0-100.0 %	68.0 %	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0-100.0 %	57.0 %	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0-100.0 %	40.0 %	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1-3000.0 кВт	В зависимости от модели	☉
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц-P00.03 (макс. выходная частота)	50.00Гц	☉
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1-128	2	☉
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0-1200 В	В зависимости от модели	☉
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8-6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0.001-65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.23	Константа противоЭДС синхронного двигателя 1	0-10000	300	○
P02.24	Резерв	0x0000-0xFFFF	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.25	Идентификационный ток синхронного двигателя 1	0-50 % (номинальный ток двигателя)	10 %	●
P02.26	Защита от перегрузки двигателя 1	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). Потому что тепловой эффект обычных двигателей будет ослаблен, и соответствующая электрическая тепловая защита будет скорректирована надлежащим образом. Характеристика компенсации на низкой скорости означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц. 2: Двигатели с частотным регулированием (без компенсации при работе на низкой скорости). Потому что тепловой эффект этих двигателей не влияет на скорость вращения, и нет необходимо настраивать значение защиты во время работы на низкой скорости.	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	<p>Моторные перегрузки кратны <math>M = I_{out} / (I_n \times K)</math>  <math>I_n</math> – номинальный ток двигателя, <math>I_{out}</math> – выходной ток ПЧ, <math>K</math> – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше <math>K</math>, тем больше значение <math>M</math> и тем легче защита.</p> <p><math>M = 116\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; <math>M = 200\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; <math>M &gt; = 400\%</math>: защита будет применена немедленно.</p> <p>Диапазон настройки: 20,0-120,0 %</p>	100.0 %	○
P02.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00-3,00	1.00	○
P02.29	Отображение параметров двигателя 1	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Момент инерции двигателя 1	0-30.000 кгм <sup>2</sup>	0 кгм <sup>2</sup>	○
P02.31- P02.32	Резерв	/	/	/

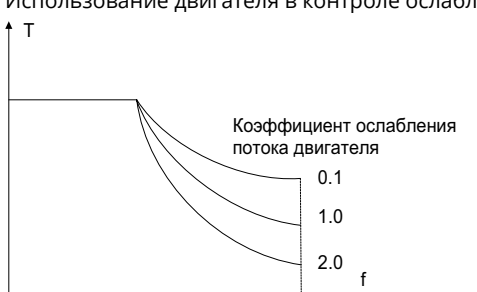


## 6.6 Группа P03 – Векторное управление двигателем 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Параметры 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. Параметры PI достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже: 	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P03.02	Нижняя точка частоты переключения		5.00 Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P03.05	Верхняя точка частоты переключения	Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение 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 настройки P03.00: 0.0–200.0; Диапазон настройки P03.01: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.02: 0,00 Гц – P03.05 Диапазон настройки P03.03: 0.0–200.0 Диапазон настройки P03.04: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.05: P03.02 – P00.03 (макс. выходная частота)	10.00 Гц	○
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–28/10мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью. Этот параметр может использоваться для управления смещением скорости. Диапазон настройки: 50–200%	100 %	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100 %	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности P токового контура	<b>Примечание:</b> 1. Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях; 2. Подходит для режима SVC 0 (P00.00 = 0) и режима FVC (P00.00 = 3); Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0–1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатая скорость 7: MODBUS/Modbus TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Высокочастотный импульсный вход HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК. <b>Примечание:</b> для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с	○
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/Modbus TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв <b>Примечание:</b> для этих настроек 100% соответствует максимальной выходной частоте.	0	○
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/Modbus TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet n 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует максимальной выходной частоте.	0	○
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100% соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14 = 1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15 = 1. Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00 Гц	○
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/Modbus TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet / EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/Modbus TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	Используется для установки предела крутящего момента 0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	180.0 %	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0 %	○
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Использование двигателя в контроле ослабления поля  Минимальный предел ослабления потока двигателя Коды функции P03.22 и P03.23 являются эффективными при постоянной мощности. Когда скорость двигателя превышает номинальную скорость, двигатель переходит в режим работы с ослаблением магнитного потока. Коэффициент ослабления потока меняет кривизну кривой. Чем больше коэффициент, тем круче кривая, чем меньше коэффициент, тем более плавная кривая. Диапазон настройки: P03.22: 0.1–2.0 Диапазон настройки: P03.23: 10–100 %	0.3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности		20 %	○
P03.24	Максимальный предел напряжения	В P03.24 задается макс. напряжение ПЧ, которое зависит от ситуации. Диапазон настройки: 0.0–120.0 %	100.0 %	○
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительное возбуждение создает магнитный поток в двигателе перед запуском. Это улучшает динамику привода. Уставка времени: 0.000–10.000 с	0.300 с	○
P03.26	Пропорциональное усиление при ослаблении потока	0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости при векторном управлении	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0%	0.0 %	○
P03.29	Соответствующая частота точки статического трения	0.50– P03.31	1.00 Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации высокоскоростного трения	0.0–100.0 %	0.0 %	○



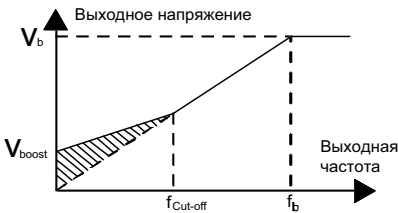
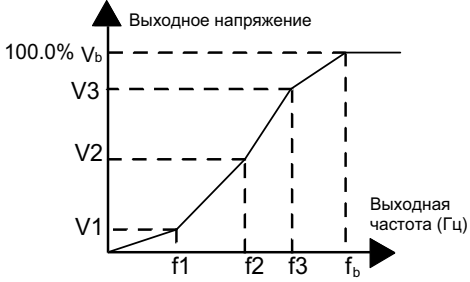
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P03.33	Интегральный коэффициент ослабления потока	0–8000	1200	○
P03.34	Режим ослабления потока	0x000-0x112 Единицы: Режим управления 0: Режим 0 1: Режим 1 2: Режим 2 Десятки: Компенсация насыщения индуктивности 0: Включено 1: Отключено Сотни: Резерв 0: Резерв 1: Резерв	0x000	●
P03.35	Настройка оптимизации управления	Единицы: Выбор задания крутящего момента 0: Задание моменты 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Включение интегрального разделения регулятора скорости 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P03.37	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с обратной связью FVC (P00.00 = 3), когда частота ниже чем порог высокочастотного переключения токового контура (P03.39) параметры PI токовой петли это P03.09 и P03.10; когда частота выше чем порог высокочастотного переключения токового контура P03.39, параметрами PI являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–65535	1000	○
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока	Диапазон настройки P03.38: 0–65535	1000	○
P03.39	Точка высокочастотного переключения токового контура	Диапазон настройки P03.39: 0,0–100,0 % (относительно максимальной частоты)	100.0 %	○
P03.40	Включение инерционной компенсации	0: Отключено 1: Включено	0	○
P03.41	Верхний предел инерционной компенсации момента	Ограничить макс. момент инерционной компенсации, чтобы предотвратить слишком большой момент инерционной компенсации. Диапазон настройки: 0,0–150,0% (номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P03.42	Время фильтрации инерционной компенсации	Время фильтрации момента компенсации инерции, используемое для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон настройки: 0–10	7	○
P03.43	Значение момента инерции	Из-за силы трения для правильной идентификации инерции требуется установить определенный момент идентификации.0,0–100,0 % (номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P03.44	Включить идентификацию по инерции	0: Нет действия 1: Включено	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.45	Текущий пропорциональный коэффициент контура после автонастройки	Автоматическое обновление произойдет после автонастройки параметров двигателя. В векторном режиме управления с замкнутым контуром для синхронных двигателей вы можете установить значение этого функционального кода в параметре P03.09, Диапазон: 0-65535 <b>Примечание:</b> Установите значение 0, если автонастройка параметров двигателя не производится.	0	●
P03.46	Текущий интегральный коэффициент после автонастройки	Автоматическое обновление произойдет после автонастройки параметров двигателя. В векторном режиме управления с замкнутым контуром для синхронных двигателей вы можете установить значение этого функционального кода в параметре P03.10, Диапазон: 0-65535 <b>Примечание:</b> Установите значение 0, если автонастройка параметров двигателя не производится.	0	●

## 6.7 Группа P04 – Управление U/F

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой U/F	<p>Код функции определяет кривую U/F для двигателя 1, чтобы обеспечить нужды различных нагрузок.0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки</p> <p>1: Многоточечная кривая U/F</p> <p>2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента</p> <p>3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии.</p> <p>5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F); В этом режиме U может быть отделена от F и F можно регулировать через параметр, P00.06 или напряжение, учитывая значение параметра, установленного в P04.27 чтобы изменить функцию кривой с учетом частоты.</p> <p><b>Примечание:</b> См. рисунок Vb – напряжение двигателя и Fb – номинальная частота двигателя.</p>	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	<p>Для компенсации характеристик крутящего момента на низких частотах вы можете сделать подъем крутящего момента по отношению к выходному напряжению. P04.01 – максимальное выходное напряжение <math>V_b</math>. P04.02 определяет процент частоты среза при ручном усилении крутящего момента для номинальной частоты двигателя <math>f_b</math>. Усиление момента может улучшить характеристики момента на низких частотах в режиме U/F.</p> <p>Необходимо выбирать усиление момента основываясь на нагрузке. Для примера большая нагрузка требует большее усиления, однако если усиление момента слишком велико, то двигатель будет работать в режиме перевозбуждения, что может стать причиной увеличения тока и перегрева двигателя, тем самым уменьшая эффективность.</p> <p>Когда увеличение крутящего момента имеет значение 0.0%, ПЧ автоматически управляет усилением крутящего момента.</p> <p>Порог подъема крутящего момента: ниже этого порога частоты подъем крутящего момента активен, но выше, подъем крутящего момента неактивен.</p>  <p>Диапазон настройки P04.01: 0,0 %: (автоматически) 0,1–10,0 %                      Диапазон настройки P04.02: 0,0–50,0%</p>	0.0 %	○
P04.02	Завершение усиления крутящего момента		20.0 %	○
P04.03	Двигатель 1 Точка частоты 1 U/F	<p>Когда P04.00 = 1, пользователь может задать кривую U/F через P04.03 – P04.08. U/f обычно устанавливается в соответствии с нагрузкой двигателя.</p> <p><b>Примечание:</b> <math>V1 &lt; V2 &lt; V3, f1 &lt; f2 &lt; f3</math>. Слишком высокая или низкая частота или напряжение могут привести к повреждению двигателя. ПЧ может отключиться по перегрузке или сверхтоку.</p>  <p>Диапазон настройки P04.03: 0.00 Гц – P04.05                      Диапазон настройки P04.04: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.05: P04.03 – P04.07                      Диапазон настройки P04.06: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.07: P04.05 – P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05– P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.08: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)</p>	0.00 Гц	○
P04.04	Двигатель 1 Точка напряжения 1 U/F		00.0 %	○
P04.05	Двигатель 1 Точка частоты 2 U/F		0.00 Гц	○
P04.06	Двигатель 1 Точка напряжения 2 U/F		0.0 %	○
P04.07	Двигатель 1 Точка частоты 3 U/F		0.00 Гц	○
P04.08	Двигатель 1 Точка напряжения 3 U/F		0.0 %	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta F = FB-n \times p / 60$ где fb – номинальная частота двигателя 1, соответствующая P02.02; n – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P02.03; p – число пар полюсов двигателя 1. 100% соответствует номинальной частоте скольжения $\Delta f$ двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	100.0 %	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления SVPWM двигатель, особенно большой мощности, может испытывать колебания тока во время определенных частот, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ, пользователи могут корректировать эти два параметра должным образом, чтобы устранить такое явление. Диапазон настройки P04.10: 0–100 Диапазон настройки P04.11: 0–100 Диапазон настройки P04.12: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1		10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1		30.00 Гц	○
P04.13	Двигатель 2 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F двигателя 2.0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F) <b>Примечание:</b> см. описание для P04.00.	0	◎
P04.14	Усиление крутящего момента Двигатель 2	<b>Примечание:</b> См. Описание параметров P04.01 и P04.02. Диапазон настройки P04.14: 0,0 %: (автоматически) 0,1% –10,0 %	0.0 %	○
P04.15	Завершение усиления крутящего момента Двигатель 2	Диапазон настройки от 0,0 % до 50,0 % (относительно номинальной частоты двигателя 2)	20.0 %	○
P04.16	Двигатель 2 Точка частоты 1 U/F	<b>Примечание:</b> См. Описание параметров P04.03 – P04.08. Диапазон настройки P04.16: 0,00Гц – P04.18 Диапазон настройки P04.17: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон настройки P04.18: P04.16 – P04.20 Диапазон настройки P04.19: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон настройки P04.20: P04.18 – P12.02 (номинальная частота АД 2) или P04.18 – P12.16 (номинальная частота СД 2) Диапазон настройки P04.21: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2)	0.00 Гц	○
P04.17	Двигатель 2 Точка напряжения 1 U/F		00.0 %	○
P04.18	Двигатель 2 Точка частоты 2 U/F		0.00 Гц	○
P04.19	Двигатель 2 Точка напряжения 2 U/F		00.0 %	○
P04.20	Двигатель 2 Точка частоты 3 U/F		0.00 Гц	○
P04.21	Двигатель 2 Точка напряжения 3 U/F		00.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta F = fb - n \times p / 60$ где fb – номинальная частота двигателя 2, соответствующая P12.02; n – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P12.03; p – число пар полюсов двигателя 2. 100% соответствует номинальной частоте скольжения $\Delta f$ двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	0.0 %	○
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 2	В режиме SVPWM колебания тока могут легко возникнуть на двигателях, особенно двигателях большой мощности, на некоторой частоте, что может вызвать нестабильную работу двигателей или даже перегрузку по току ПЧ. Вы можете изменить этот параметр, чтобы предотвратить колебания тока. Диапазон настройки P04.23: 0–100 Диапазон настройки P04.24: 0–100 Диапазон настройки P04.25: 0.00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	10	○
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 2		10	○
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2		30.00 Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Отключен 1: Автоматический режим энергосбережения. В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.	0	◎
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоступенчатая скорость (см. параметры в группе P10) 6: ПИД 7: MODBUS/Modbus TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК 13: Резерв	0	○
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Задание напряжения с помощью панели управления Диапазон настройки: 0.0 %–100.0 %	100.0 %	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения – когда ПЧ увеличивает выходное напряжение от минимального напряжения до максимального. Время уменьшения напряжения – когда ПЧ уменьшает выходное напряжение от максимального напряжения до минимального. Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	5.0 с	○
P04.30	Время уменьшения напряжения		5.0	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	 Установите верхний / нижний предел значения выходного напряжения.	100.0 %	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение		0.0 %	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	10.0 %	○
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока в режиме U/F для СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0–200,0% (от номинальной частоты двигателя)	20,0 %	○
P04.37	Пропорциональный коэффициент реактивного тока в замкнутом контуре для U/F СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре для U/F СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30	○
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки предела выхода реактивного тока при управлении с обратной связью. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P04.40	Включение режима IF для АД 1	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.41	Настройка тока в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %	○
P04.42	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150	○
P04.44	Порог частоты для отключения режима IF для АД 1	0,00Гц–P04.50	10.00 Гц	○
P04.45	Включение режима IF для АД 2	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.46	Настройка тока в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150	○
P04.49	Порог частоты для отключения режима IF для АД 2	0.00Гц-P04.51	10.00 Гц	○
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для АД 1	P04.44–P00.03	25.00 Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для АД 2	P04.49–P00.03	25.00 Гц	○

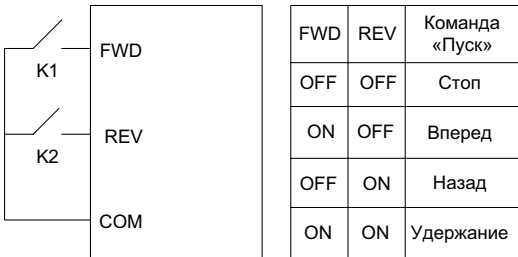
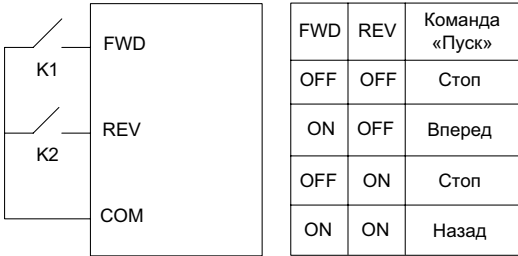
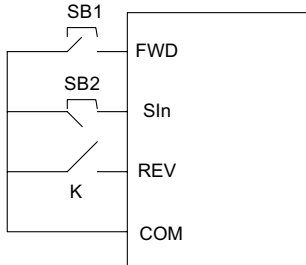
## 6.8 Группа P05 – Входные клеммы

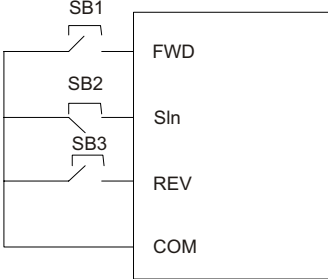
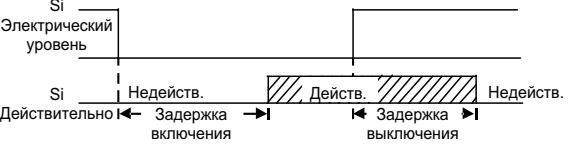
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0x00	◎
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции	1	◎
P05.02	Функция клеммы S2	1: Вращение «Вперед»	2	◎
P05.03	Функция клеммы S3	2: Вращение «Назад»	7	◎
P05.04	Функция клеммы S4	3: 3-проводное управление/Sin	0	◎
P05.05	Функция клеммы HDIA	4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад» 6: Останов с выбегом	0	◎
P05.06	Функция клеммы HDIB	7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов встроенного ПЛК 24: Встроенный ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Резерв	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40 Очистить количество потребляемой мощности 41: Сохранение потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления 43: Вход точек опорной позиции (доступно только для S2, S3 и S4) 44: Отключение ориентации шпинделя 45: Обнуление/локальное позиционирование шпинделя 46: Выбор нулевой позиции шпинделя 1 46: Выбор нулевой позиции шпинделя 2 47: Выбор деления шкалы шпинделя 1 48: Выбор деления шкалы шпинделя 2 49: Выбор деления шкалы шпинделя 3 51: Клемма переключения между контролем позиции и контролем скорости 52: Отключить импульсный вход 53: Очистить отклонение позиции 54: Переключение пропорционального усиления положения 55: Включение циклического позиционирования цифровой позиции 56: Аварийная остановка 57: Вход ошибки перегрева двигателя 58: Включить жесткое нажатие 59: Переключение на управление U/ F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Резерв 63: Включить серво 64: Предел хода вперед 65: Предел обратного хода 66: Обнуление счетчика энкодера 67: Увеличение импульса 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульса 70: Выбор электронной передачи 71: Переключиться на ведущего 72: Переключиться на ведомого 73: Сброс диаметра рулона 74: Переключиться намотка/размотка 75: Pre-drive 76: Отключение расчета диаметра рулона 77: Очистка сигналов аварии 78: Ручное торможение 79: Принудительный сигнал пре-рывания: 80: Начальный диаметр рулона 1 81: Начальный диаметр рулона 2 82: Сигнал пожара 83: Переключение параметров PID для натяжения 84-95: Резерв		
P05.07	Резерв	0-65535	0	●
P05.08	Полярность входных клемм	Этот код функции используется для установки полярности входных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна; 0x000-0x3F	0x00	○
P05.09	Время фильтрации цифровых входов	Установите время фильтрации для клемм S1 – S4, HDIA и HDIB. В случаях сильных помех увеличьте значение этого параметра, чтобы избежать неправильной работы. 0.000-1.000 с	0.010 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																			
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x3F (0: отключить, 1: включить) BIT0: виртуальная клемма S1 BIT1: виртуальная клемма S2 BIT2: виртуальная клемма S3 BIT3: виртуальная клемма S4 BIT4: виртуальная клемма HDIA BIT5: виртуальная клемма HDIB	0x00	©																																																			
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	<p>Выбор режимов работы клемм управления                      0: 2-х проводное управление 1.</p>  <table border="1" data-bbox="885 465 1117 721"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда «Пуск»</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Стоп</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Удержание</td> </tr> </table> <p>Направление вращения определяется командами на терминалах с назначенными функциями FWD и REV.                      1: 2-х проводное управление 2</p>  <table border="1" data-bbox="885 817 1117 1072"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда «Пуск»</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Стоп</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Стоп</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Назад</td> </tr> </table> <p>Команда СТАРТ подается на терминал с функцией FWD. Направление вращения определяется значением сигнала на входе REV.                      2: 3-х проводное управление 1;                      На терминал Sin должна быть назначена функция 3 (трехпроводное управление). Для работы на клемме Sin должна быть логическая единица (замыкание цепи Sin - COM для NPN управления). При смене значения на клемме Sin с 1 на 0 (задний фронт, размыкание цепи Sin - COM для NPN управления) ПЧ тормозит механизм. Направление вращения задается значением сигнала на клемме REV. Для старта нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме FWD.</p>  <table border="1" data-bbox="598 1713 1177 2018"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление движения</th> <th>Текущее направление движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>○</td> <td colspan="2" rowspan="2">Торможение до останова</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад</p>	FWD	REV	Команда «Пуск»	OFF	OFF	Стоп	ON	OFF	Вперед	OFF	ON	Назад	ON	ON	Удержание	FWD	REV	Команда «Пуск»	OFF	OFF	Стоп	ON	OFF	Вперед	OFF	ON	Стоп	ON	ON	Назад	Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения	ON	OFF→ON	Вперед	Назад	Назад	Вперед	ON	ON→OFF	Назад	Вперед	Вперед	Назад	ON→OFF	○	Торможение до останова		OFF	0	©
FWD	REV	Команда «Пуск»																																																					
OFF	OFF	Стоп																																																					
ON	OFF	Вперед																																																					
OFF	ON	Назад																																																					
ON	ON	Удержание																																																					
FWD	REV	Команда «Пуск»																																																					
OFF	OFF	Стоп																																																					
ON	OFF	Вперед																																																					
OFF	ON	Стоп																																																					
ON	ON	Назад																																																					
Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения																																																				
ON	OFF→ON	Вперед	Назад																																																				
		Назад	Вперед																																																				
ON	ON→OFF	Назад	Вперед																																																				
		Вперед	Назад																																																				
ON→OFF	○	Торможение до останова																																																					
	OFF																																																						

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																							
		<p>3: 3-х проводное управление 2;                      На терминал SIn должна быть назначена функция 3 (трехпроводное управление). Для работы на клемме SIn должна быть логическая единица (замыкание цепи SIn - COM для NPN управления). При смене значения на клемме SIn с 1 на 0 (задний фронт, размыкание цепи SIn - COM для NPN управления) ПЧ тормозит механизм. Для старта вперед нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме FWD. Для старта назад нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме REV.</p>  <table border="1" data-bbox="563 790 1139 1019"> <thead> <tr> <th>SIn</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление вращения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>○</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="2">Торможение до останова</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p>SIn: 3-проводное управление/SIn, FWD: движение вперед, REV: движение назад  <b>Примечание:</b> В режиме 2-х проводного управления при наличии команды СТАРТ на клеммах FWD / REV и при останове ПЧ по команде СТОП из другого источника: ПЧ не будет производить рестарт при снятии команды СТОП из другого источника и при активной команде СТАРТ на FWD/REV.                      Для рестарта нужно снять и подать команду СТАРТ снова (например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины) и изменить параметр P07.04 для активной кнопки СТОП/СБРОС при управлении от клемм (см. P07.04).</p>	SIn	FWD	REV	Направление вращения	ON	OFF→ON	ON	Вперед		OFF	Вперед	ON	○	OFF→ON	Вперед	OFF	Назад	ON→OFF	/	/	Торможение до останова	/	/		
SIn	FWD	REV	Направление вращения																								
ON	OFF→ON	ON	Вперед																								
		OFF	Вперед																								
ON	○	OFF→ON	Вперед																								
	OFF		Назад																								
ON→OFF	/	/	Торможение до останова																								
	/	/																									
P05.12	Задержка включения клеммы S1	<p>Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.</p>  <p>Si Электрический уровень</p> <p>Si Действительно ← Задержка включения → Действ. ← Задержка выключения → Недейств.</p> <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с</p> <p><b>Примечание:</b> после включения виртуальных клемм, состояние клемм можно изменить только в режиме связи. Адрес для связи 0x200A.</p>	0.000 с	○																							
P05.13	Задержка включения клеммы S1		0.000 с	○																							
P05.14	Задержка включения клеммы S2		0.000 с	○																							
P05.15	Задержка включения клеммы S2		0.000 с	○																							
P05.16	Задержка включения клеммы S3		0.000 с	○																							
P05.17	Задержка включения клеммы S3		0.000 с	○																							
P05.18	Задержка включения клеммы S4		0.000 с	○																							
P05.19	Задержка включения клеммы S4		0.000 с	○																							
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA		0.000 с	○																							
P05.21	Задержка выключения клеммы HDIA		0.000 с	○																							
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB		0.000 с	○																							
P05.23	Задержка выключения клеммы HDIB		0.000 с	○																							

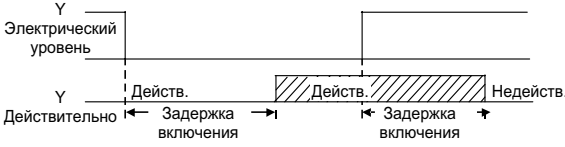
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	<p>Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс. / Мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В разных приложениях 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям.</p>	0.00 В	○	
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0.0 %	○	
P05.26	Верхнее предельное значение AI1		10.00 В	○	
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100.0 %	○	
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030 с	○	
P05.29	Нижнее предельное значение AI2		-10.00 В	○	
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100.0 %	○	
P05.31	Верхнее предельное значение AI2		0.00 В	○	
P05.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.0 %	○	
P05.33	Время входного фильтра AI2		0.00 В	○	
P05.34	Нижнее предельное значение AI2		0.0 %	○	
P05.35	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		10.00 В	○	
P05.36	Верхнее предельное значение AI2		100.0 %	○	
P05.37	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		<p>Время входного фильтра: Регулировка чувствительности аналогового входа, увеличение этого значения может повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа.</p> <p><b>Примечание:</b> AI1 может поддерживать вход 0–10 В / 0–20 мА, когда AI1 выбирает вход 0–20 мА; соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В; AI2 поддерживает вход -10В + 10В.</p> <p>Диапазон настройки P05.24: 0.00 В–P05.26                      Диапазон настройки P05.25: -300.0–300.0 %                      Диапазон настройки P05.26: P05.24–10.00V                      Диапазон настройки P05.27: -300,0–300,0 %                      Диапазон настройки P05.28: 0,000–10,000 с                      Диапазон настройки P05.29: -10.00 В–P05.31                      Диапазон настройки P05.30: -300.0–300.0 %                      Диапазон настройки P05.31: P05.29–P05.33                      Диапазон настройки P05.32: -300.0–300.0 %                      Диапазон настройки P05.33: P05.31–P05.35                      Диапазон настройки P05.34: -300,0–300,0 %                      Диапазон настройки P05.35: P05.33–10.00 В                      Диапазон настройки P05.36: -300,0–300,0 %                      Диапазон настройки P05.37: 0,000–10,000 с</p>	0.030 с	○
P05.38	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIA		0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0	◎
P05.39	Нижний предел частоты HDIA		0.000 кГц–P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %	○	
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц	○	
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0 %	○	
P05.43	Время фильтра частотного входа HDIA	0.000–10.000 с	0.030 с	○	
P05.44	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0	◎	
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 кГц–P05.47	0.000 кГц	○	



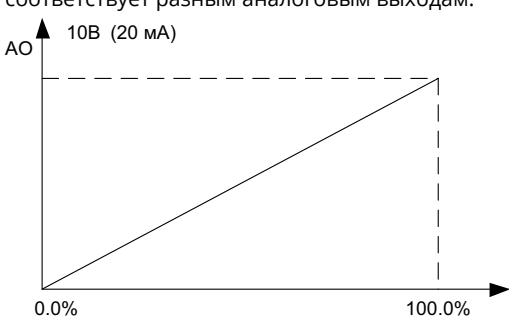
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-300.0-300.0 %	0.0 %	○
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45-50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-300.0-300.0 %	100.0 %	○
P05.49	Время фильтра частотного входа HDIB	0.000-10.000 с	0.030 с	○
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0: Напряжение 1: Ток <b>Примечание:</b> Вы можете установить тип входного сигнала AI1 через соответствующий код функции.	0	◎
P05.51- P05.52	Резерв	0-65535	0	●

## 6.9 Группа P06 – Выходные клеммы

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.00	Тип выхода HDO	0: Импульсный выход с открытым коллектором: макс. частота импульса 50,00 кГц. Подробнее о связанных функциях см. P06.27 – P06.31. 1: Выход с открытым коллектором: Подробнее о связанных функциях см. P06.02	0	◎
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции	0	○
P06.02	Выбор выхода HDO	1: Работа ПЧ	0	○
P06.03	Выбор выхода RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ	1	○
P06.04	Выбор выхода RO2	6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов встроенного PLC 17: Завершение цикла встроенного PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS/MODBUS TCP 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS\CANopen/ DeviceNet 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet/ Ether-Net IP 35: Резерв	5	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
		36: Переключение управления скоростью / положением завершено 37: Любая частота достигнута 38-40: Резерв 41: Y1 от платы PLC 42: Y2 от платы PLC 43: HDO от платы PLC 44: RO1 от платы PLC 45: RO2 от платы PLC 46: RO3 от платы PLC 47: RO4 от платы PLC 48: Предупреждение о перегреве, вход PT100 (внешняя карта) 49: Предупреждение о перегреве, вход PT1000 (внешняя карта) 50: AI/AO предупреждение о перегреве 51: Остановка или запуск на нулевой скорости 52: Обнаружение отключения в режиме контроля натяжения 53: Установленный диаметр рулона достигнут 54: Максимальный диаметр рулона достигнут 55: Минимальный диаметр рулона достигнут 56: Режим пожара активирован 57-63: Резерв										
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Этот код функции используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательная.. <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>BIT3</th> <th>BIT2</th> <th>BIT1</th> <th>BIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>HDO</td> <td>Y</td> </tr> </tbody> </table> Диапазон настройки: 0x0-0xF	BIT3	BIT2	BIT1	BIT	RO2	RO1	HDO	Y	0x00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT									
RO2	RO1	HDO	Y									
P06.06	Задержка включения Y	Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.  Диапазон настройки: 0.000-50.000 с <b>Примечание:</b> P06.08 и P06.09 действительны только тогда, когда P06.00 = 1.	0.000 с	○								
P06.07	Задержка выключения Y		0.000 с	○								
P06.08	Задержка включения HDO		0.000 с	○								
P06.09	Задержка выключения HDO		0.000 с	○								
P06.10	Задержка включения RO1		0.000 с	○								
P06.11	Задержка выключения RO1		0.000 с	○								
P06.12	Задержка включения RO2		0.000 с	○								
P06.13	Задержка выключения RO2		0.000 с	○								
P06.14	Выбор выхода AO1		0: Выходная частота	0	○							
P06.15	Резерв		1: Заданная частота	0	○							
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO		2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость (100 % соответствует скорости, соответствующей макс. выходной частоте) 4: Выходной ток (100 % соответствует 2-кратному номинальному току ПЧ) 5: Выходной ток (100 % соответствует 2-кратному номинальному току двигателя) 6: Выходное напряжение (100 % соответствует 1.5-кратному номинальному напряжению ПЧ) 7: Выходная мощность (100 % соответствует 2-кратной номинальной мощности двигателя) 8: Заданное значение крутящего момента (100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA	0	○							



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		14: Заданное значение 1 MODBUS/ MODBUS TCP 15: Заданное значение 2 MODBUS/ MODBUS TCP 16: Заданное значение 1 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Заданное значение 2 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Заданное значение 1 Ethernet 19: Заданное значение 2 Ethernet 20: Входное значение высокочастотного импульса HDIV 21: Заданное значение 1 EtherCat / Profinet/Ethernet IP 22: Ток крутящего момента (биполярный, 0 – 3-кратный номинальному току двигателя) 23: Ток возбуждения (биполярный, 0 – 3-кратный номинальному току двигателя) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat / Profinet/Ethernet IP 28: AO1 из платы ПЛК 29: AO2 из платы ПЛК 30: Скорость вращения (100 % соответствует 2-кратной синхронной скорости двигателя) 31: Выходной крутящий момент (действительное значение, 100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 32: AI/AO определение температуры 33–47: Резерв <b>Примечание:</b> когда сигнал поступает от платы ПЛК (28-29) с поддержкой Codesys, P27.00 должен быть установлен в 1. Когда AO1 используется как токовый выход, 100% соответствует 20 мА; когда AO1 используется как выход напряжения, 100 % соответствует 10 В; 100 % HDO соответствует P06.30.		
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленное Макс. / Мин. диапазон выхода, верхний / нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100 % выходного значения соответствует разным аналоговым выходам.	0.0 %	○
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода AO1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0 %	○
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода AO1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода AO1	 <p>Диапазон настройки P06.17: -100.0–P06.19            Диапазон настройки P06.18: 0,00–10,00 В            Диапазон настройки P06.19: P06.17–100.0 %            Диапазон настройки P06.20: 0,00–10,00 В            Диапазон настройки P06.21: 0,000–10,000 с</p>	0.000 с	○
P06.22	Резерв	/	/	/
P06.23	Выход тока для РТС (термистор)	0.000-20.000 мА	4.000 мА	○
P06.24	Порог ошибки термистора	0-60000 Ом	750 Ом	○
P06.25	Порог сброса ошибки термистора	0-60000 Ом	150 Ом	○
P06.26	Фактическое сопротивление термистора	0-60000 Ом	0 Ом	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300.0 %-P06.29	0.00 %	○
P06.28	Соответствующий нижний предел выхода HDO	0.00-50.00 кГц	0.00 кГц	○
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27-300.0 %	100.0 %	○
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода HDO	0.00-50.00 кГц	50.00 кГц	○
P06.31	Время фильтрации выхода HDO	0.000 с-10.000 с	0.000 с	○
P06.32	Резерв			●
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0 Гц-P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	0-3600.0 с	0.5 с	○

### 6.10 Группа P07 – HMI – Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	0-65535 Установите любое ненулевое значение, чтобы включить защиту паролем. 00000: очистить предыдущий пароль пользователя и отключить защиту паролем. После того, как пароль пользователя станет действительным, если введен неправильный пароль, пользователям будет отказано во входе. Необходимо помнить пароль пользователя. Защита паролем вступит в силу через одну минуту после выхода из состояния редактирования кода функции и отобразит «0.0.0.0», если пользователи нажимают клавишу ВВОД, чтобы снова войти в состояние редактирования кода функции, пользователям необходимо ввести правильный пароль. <b>Примечание:</b> Восстановление значений по умолчанию очистит пароль пользователя, используйте эту функцию с осторожностью.	0	○
P07.01	Резерв	/	/	
P07.02	Выбор функции кнопки ФУНКЦ	Диапазон: 0x00-0x27 Единицы: Выбор функции кнопки ФУНКЦ 0: Нет функции 1: Толчковый режим 2: Резерв 3: Переключение прямого / обратного вращения 4: Очистить настройки ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Смена источника команд управления 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01	◎
P07.03	Последовательность переключения канала управления с помощью кнопки ФУНКЦ	Когда P07.02 = 6, задайте последовательность переключения источников управления. 0: Панель управления → управление от клемм → управление по протоколам связи 1: Панель управления → управление от клемм 2: Панель управления ↔ управление по протоколам связи 3: Управление от клемм ↔ управление по протоколам связи	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.04	Выбор функции кнопки <b>СТОП/СБРОС</b>	Выбор правильности функции останова <b>СТОП/СБРОС</b> Для сброса ошибки <b>СТОП/СБРОС</b> действителен в любой ситуации. 0: Действительно только для панели управления 1: Действительно для панели управления и клемм 2: Действительно как для панели управления, так и для протокола связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05–P07.07	Резерв	/	/	
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01–10.00 Частота дисплея = рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости	0.1–999.9 % Механическая скорость = 120 × Рабочая частота дисплея × P07.09 / Количество пар полюсов двигателя	100.0 %	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1–999.9 % Линейная скорость = Механическая скорость × P07.10	1.0 %	○
P07.11	Температура выпрямительного модуля	-20.0–120.0 °C	0,0°C	●
P07.12	Температура IGBT-модуля	-20.0–120.0 °C	0,0°C	●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00–655.35	Зависит от версии	●
P07.14	Время работы	0–65535 ч	0 ч	●
P07.15	Высокий бит потребляемой мощности ПЧ	Отображение потребляемой мощности ПЧ. Потребляемая мощность ПЧ = P07.15 × 1000 + P07.16	0 кВт ч	●
P07.16	Низкий бит потребляемой мощности ПЧ	Диапазон настройки P07.15: 0–65535 кВтч (× 1000) Диапазон настройки P07.16: 0,0–999,9 кВтч	0.0 кВт ч	●
P07.17	Тип ПЧ	0x0000–0xFFFF1 Бит 0-3: Тип перегрузки G или P 0x0: тип G 0x1: тип P Бит 4-11: Тип чипа и производитель 0x00: DSP(TI) 0x01–0x20: Резерв 0x21: MCU(ST) 0x22–0xFF: Резерв Бит 12-15: Серия ПЧ 0x0: STV900 0x1: STV900 0x2: STV900-UL 0x3: STV900 IP55 0x4–0xF: Резерв <b>Примечание:</b> Биты 4-8 отображают производителя чипа (таких как TI, ST), биты 9-11 отображают тип чипа (DSP, MCU)	В зависимости от модели	●
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт	В зависимости от модели	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В	В зависимости от модели	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А	В зависимости от модели	●
P07.21	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.22	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.23	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●

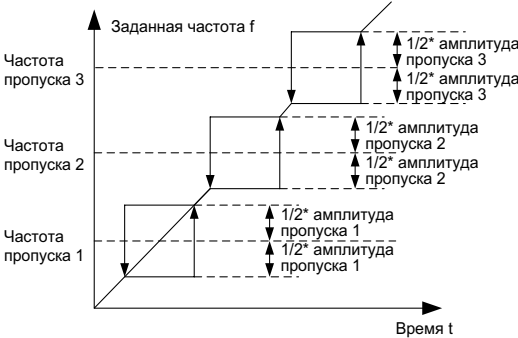


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.24	Заводской код 4	0x0000-0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.25	Заводской код 5	0x0000-0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.26	Заводской код 6	0x0000-0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U IGBT (OUt1)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	2: Защита фазы V IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W IGBT (OUt3)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	/	●
P07.32	Тип последней ошибки	6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инвертора (OL2) 13: Потеря фазы на входной стороне (SPI) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF) 18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (Sto) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка автономного энкодера (ENC1O) 38: Ошибка при реверсе энкодера (ENC1D) 39: Ошибка автономного режима датчика Z (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключение (STL3) 44: Код безопасности FLASH CRC, проверка неисправности (CrCE) 55: Ошибка типа повторяющейся карты расширения (E- Err) 56: Ошибка потери UVW энкодера (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи Profinet (E-PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Ошибка перегрева двигателя (OT) 60: Ошибка идентификации карты в слоте 1 (F1-Er) 61: Ошибка идентификации карты в слоте 2 (F2-Er) 62: Ошибка идентификации карты в слоте 3 (F3-Er) 63: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 1 (C1-Er) 64: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 2 (C2-Er) 65: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 3 (C3-Er) 66: Ошибка связи EtherCat (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV)	/	●



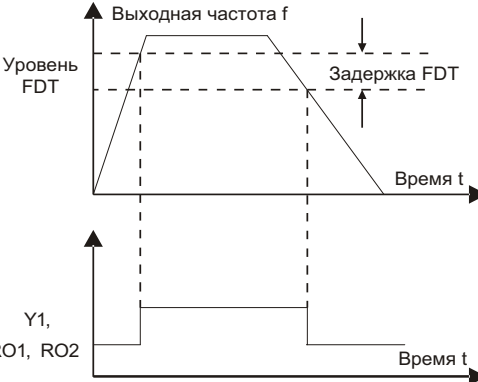
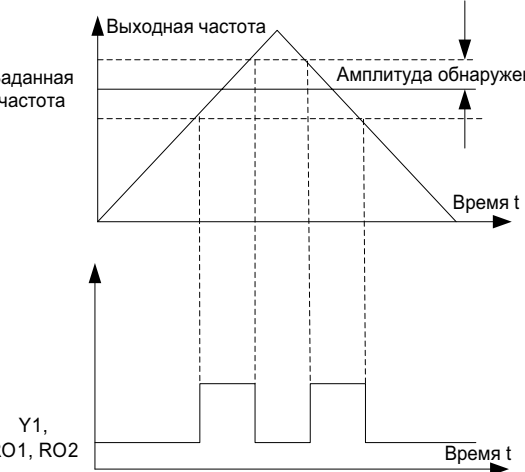
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		69: Отказ синхронного главного / подчиненного CAN (S-Err) 70: PT100 обнаружен перегрев (OtE1) 71: PT1000 обнаружен перегрев (OtE2) 72: Ethernet/IP таймаут подключения (E-EIP) 73: Отсутствует обновление загрузки-ка(E-PAO) 74: AI1 отключен (E-AI1) 75: AI2 отключен (E-AI2) 76: AI3 отключен (E-AI3)		
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе	0.00 Гц-P00.03	0.00 Гц	●
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке	0.00 Гц-P00.03	0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В	●
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0-120 °С	0,0 °С	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке	0.00 Гц - P00.03	0.00 Гц	●
P07.42	Значение частоты при последней ошибке	0.00 Гц - P00.03	0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.44	Выходной ток при последней ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке	0.0-2000 В	0.0 В	●
P07.46	Макс. температура при последней ошибке	-20.0-120 °С	0,0 °С	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке	0.00 Гц - P00.03	0.00 Гц	●
P07.50	Значение частоты при второй ошибке	0.00 Гц - P00.03	0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке	0.0-2000 В	0.0 В	●
P07.54	Макс. температура при второй ошибке	-20.0-120 °С	0,0 °С	●
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●

### 6.11 Группа P08 – Расширенные функции

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.00	Время разгона 2	См. P00.11 и P00.12 для подробных определений. ПЧ определяет четыре группы времени ускорения / замедления, которые можно выбрать с помощью многофункциональной клеммы цифрового входа (группа P05). Время разгона/ торможения ПЧ является первой группой по умолчанию. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости	○
P08.01	Время торможения 2		В зависимости от модели	○
P08.02	Время разгона 3		В зависимости от модели	○
P08.03	Время торможения 3		В зависимости от модели	○
P08.04	Время разгона 4		В зависимости от модели	○
P08.05	Время торможения 4		В зависимости от модели	○
P08.06	Частота при толчковом режиме	Этот функциональный код используется для определения опорной частоты ПЧ во время толчкового режима Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время разгона в толчковом режиме	Время разгона в толчковом режиме – это время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходная частота (P00.03). Время торможения в толчковом режиме – это время, необходимое для замедления от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.08	Время торможения в толчковом режиме		В зависимости от модели	○
P08.09	Пропуск частоты 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска. ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска. Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет недействительной.	0.00 Гц	○
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1		0.00 Гц	○
P08.11	Пропуск частоты 2		0.00 Гц	○
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2		0.00 Гц	○
P08.13	Пропуск частоты 3		0.00 Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3	 <p>Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)</p>	0.00 Гц	○
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0 % (относительно заданной частоты)	0.0 %	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0 % (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0 %	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота переключения времени разгона/ торможения	0.00–P00.03 (макс. выходная частота) 0.00Гц: нет переключения Переключитесь на время разгона/торможения 2, если рабочая частота больше, чем P08.19	0.00 Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.20	Частотный порог начала контроля снижения	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени разгона/ торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц <b>Примечание:</b> Действительно только для прямого разгона/ торможения	0	◎
P08.22	Режим расчета выходного крутящего момента	0: Рассчитано на основе тока крутящего момента 1: расчет на основании мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных точек частоты	0: Два десятичных знака 1: Один десятичный знак	0	○
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0: Нет десятичной точки 1: Одна 2: Две 3: Три	0	○
P08.25	Установить значение счетчика	P08.26–65535	0	○
P08.26	Назначенное значение счета	0–P08.25	0	○
P08.27	Установка времени выполнения	0–65535 мин	0 мин	○
P08.28	Количество попыток автоматического сброса ошибки	Количество попыток автоматического сброса ошибки: Когда ПЧ выбирает автоматический сброс ошибки, он используется для установки количества попыток автоматического сброса, если время непрерывного сброса превышает значение, установленное параметром P08.29, ПЧ сообщит о сбое и остановится, чтобы дождаться ремонта.	0	○
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибки	Интервал автоматического сброса ошибки: выберите интервал времени с момента возникновения ошибки до действий автоматического сброса ошибки. После запуска ПЧ, если в течение 60 с не возникнет неисправность, время сброса неисправности будет обнулено. Диапазон настройки P08.28: 0–10 Диапазон настройки P08.29: 0,1–3600,0 с	1.0 с	○
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Этот функциональный код устанавливает частоту изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки; в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	○
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Переключение через клеммы 1: Переключение по каналу связи MODBUS/Modbus TCP 2: Переключение по каналу связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Переключение по каналу связи связь Ethernet 4: Переключение по каналу связи связь EtherCat/Profinet/EtherNetIP Десятки: Переключение во время работы 0: Отключить переключение во время работы 1: Включить переключение во время работы	0x00	◎
P08.32	Значение определения уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT», этот сигнал будет действителен до тех пор, пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже.	50.00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1		5.0 %	○
P08.34	Значение определения уровня FDT2		50.00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2		5.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>Диапазон настройки P08.32: 0.00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.33: 0,0–100,0 % (уровень FDT1)                      Диапазон настройки P08.34: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.35: 0,0–100,0 % (уровень FDT2)</p>		
P08.36	Значение обнаружения при достижении частоты	<p>Когда выходная частота находится в пределах положительного/отрицательного диапазона обнаружения установленной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Частота достигнута», как показано ниже.</p>  <p>Диапазон настройки: 0.00Гц – P00.03 (макс. выходная частота)</p>	0.00 Гц	○
P08.37	Включение торможения	0: Отключено 1: Включено	1	○
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	<p>После установки исходного напряжения DC-шины, измените этот параметр, чтобы тормозная нагрузка работала надлежащим образом. Значение по умолчанию будет меняться с изменением класса напряжения.                      Диапазон настройки: 200,0–2000,0 В</p>	220 В напряжение: 380.0 В; 380 В напряжение: 700.0 В; 660 В напряжение: 1120.0 В	○
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Обычный режим работы 1: Вентилятор продолжает работать после включения 2: Режим работы 2	0	○
P08.40	Выбор режимов ШИМ	0x0000–0x2121 Единицы: режим ШИМ 0: ЗРН модуляция и 2-фазная модуляция 1: ЗРН модуляция Десятки: Ограничение частоты коммутации ШИМ на низкой скорости 0: Режи 1 1: Режим 2 2: Нет ограничений	0x1101	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Сотни: Метод компенсации мертвой зоны 0: Метод компенсации 1 1: Метод компенсации 2 Тысячи: Выбор режима нагрузки ШИМ 0: Прерывистая нагрузка 1: Нормальная нагрузка		
P08.41	Выбор перемодуляции	0x0000-0x1111 Единицы: Включение перемодуляции 0: Перемодуляция отключена 1: Перемодуляция включена Десятки: Режим перемодуляции 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная модуляция Сотни: Ограничение несущей частоты 0: Да 1: Нет Тысячи: Компенсация выходного напряжения 0: Нет 1: Да	01	◎
P08.42	Резерв	/	/	
P08.43	Резерв	/	/	
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ UP/DOWN	0x000-0x221 Единицы: Выбор управления частотой 0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна 1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена Десятки: Выбор контроля частоты 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Все частотные режимы действительны 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действия во время останова 0: Действительно 1: Действительно во время работы, очищается после останова 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды останова	0x000	○
P08.45	Скорость изменения клеммы Вверх/UP	0.01-50.00 Гц/с <b>Примечание:</b> Значение также используется как частота увеличения или уменьшения для нажатия кнопки Вверх/Вниз на LCD панели.	0.50 Гц/с	○
P08.46	Скорость изменения клеммы Вниз/DOWN	0.01-50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000-0x111 Единицы: Выбор действия для настройки частоты при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты (по MODBUS/Modbus TCP) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (при другой связи) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания	0x000	○
P08.48	Высокий бит начального значения потребляемой мощности	Установите начальное значение потребляемой мощности. Начальное значение потребляемой мощности = P08.48 × 1000 + P08.49	0	○
P08.49	Низкий бит начального значения потребляемой мощности	Диапазон настройки P08.48: 0-59999 кВтч (к) Диапазон настройки P08.49: 0.0-999.9 кВтч	0.0	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Этот код функции используется для включения магнитного потока. 0: Отключено 100-150: чем выше коэффициент, тем больше сила торможения. ПЧ может замедлить работу двигателя, увеличив магнитный поток.	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Энергия вырабатываемая двигателем во время торможения может быть преобразована в тепловую энергию, путем увеличения магнитного потока. ПЧ контролирует состояние двигателя непрерывно даже в течение периода магнитного потока. Торможение магнитным потоком можно использовать для останов двигателя, а также для изменения скорости вращения двигателя. К другим преимуществам относятся: Торможение производится сразу после подачи команды стоп. Торможение может быть запущено не дожидаясь ослабления магнитного потока. Охлаждение лучше. Ток статора отличный от ротора увеличивается при торможении магнитным потоком, в том время как охлаждения статора более эффективно чем ротора.		
P08.51	Входной коэффициент мощности U/FD	Этот функциональный код используется для регулировки текущего значения дисплея на стороне входа переменного тока. 0.00-1.00	0.56	○
P08.52	Выбор блокировки STO	0: Аварийная блокировка STO Аварийная блокировка STO означает, что при возникновении сигнала STO требуется сброс. 1: Отключение STO Нет блокировки по сигналу STO. При возникновении сигнала сброс происходит автоматически.	0	○
P08.53	Значение смещения верхнего предела частоты при управлении крутящим моментом	0.00 Гц-P00.03 (макс. выходная частота) <b>Примечание:</b> Этот параметр действителен только для режима управления крутящим моментом.	0.00 Гц	○
P08.54	Выбор разгона/торможения верхнего предела частоты управления крутящим моментом	0: Нет ограничений на разгон или торможение 1: Время разгона /торможения 1 2: Время разгона /торможения 2 3: Время разгона /торможения 3 4: Время разгона /торможения 4	0	○
P08.55	Включение автоматического снижения несущей частоты	0: Отключено 1: Включено <b>Примечание:</b> Автоматическое снижение несущей частоты означает, что ПЧ автоматически снижает несущую частоту когда обнаруживает, что температура радиатора превысила расчетную температуру. Когда температура снизится до определенного значения, несущая частота восстановится. Эта функция снижает шанс перегрева ПЧ.	0	○
P08.56	Минимальная несущая частота	0.0-15.0 кГц	В зависимости от модели	●
P08.57	Температура автоматического снижения несущей частоты	40.0-85.0 °C	70.0 °C	○
P08.58	Интервал снижения несущей частоты	0-30 мин	10 мин	○
P08.59	A11 порог обнаружения отключения	0-100 %	0	○
P08.60	A12 порог обнаружения отключения	0-100 %	0	○
P08.61	A13 порог обнаружения отключения	0-100 %		○
P08.62	Время фильтрации выходного тока	0.000-10.000 с	0.000 с	○
P08.63	Количество фильтраций выходного момента	0-8	8	○

## 6.12 Группа P09 – Управление ПИД

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор задания ПИД	<p>Когда команда частоты (P00.06, P00.07) установлена на 7 или канал настройки напряжения (P04.27) установлен на 6, режим работы ПЧ – управление ПИД-регулированием процесса.</p> <p>Этот параметр определяет целевой эталонный канал процесса ПИД.</p> <p>0: Панель управления (P09.01)            1: AI1            2: AI2            3: AI3            4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA            5: Многоступенчатая скорость            6: MODBUS / Modbus TCP            7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet            8: Ethernet            9: Высокоскоростной импульсный вход HDIB            10: EtherCat/Profinet /EthernetIP            11: Плата ПЛК            12: Резерв</p> <p>Заданное целевое значение ПИД процесса является относительным значением, установленное значение 100% соответствует 100 % сигнала обратной связи управляемой системы.</p> <p>Система работает на основе относительного значения (0–100,0 %)</p>	0	○
P09.01	Задание ПИД с панели управления	<p>Пользователям необходимо установить этот параметр, когда P09.00 установлен в 0, эталонное значение этого параметра является переменной обратной связи системы.</p> <p>Диапазон настройки: -100,0–100,0 %</p>	0.0 %	○
P09.02	Источник обратной связи ПИД	<p>Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД.</p> <p>0: AI1            1: AI2            2: AI3            3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA            4: MODBUS/ Modbus TCP            5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet            6: Ethernet            7: Высокоскоростной импульсный вход HDIB            8: EtherCat/Profinet /EthernetIP            9: Плата ПЛК            10: Резерв</p> <p><b>Примечание:</b> Канал задания и канал обратной связи не могут дублироваться. В противном случае эффективное ПИД-регулирование не может быть достигнуто.</p>	0	○
P09.03	Выбор выходных характеристик ПИД	<p>0: Выход ПИД положительный. Когда сигнал обратной связи выше чем заданное значение ПИД, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать ПИД. Пример: ПИД контроль натяжения во время размотки.</p> <p>1: Выход ПИД отрицательный. Когда сигнал обратной связи выше чем заданное значение ПИД, выходная частота ПЧ будет увеличиваться, чтобы сбалансировать ПИД.</p>	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	<p>Этот код функции подходит для пропорционального коэффициента усиления P входа ПИД. P определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Если этот параметр равен 100, это означает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием равно 100%, амплитуда регулирования ПИД-регулятора (без учета интегрального и дифференциального эффекта) в команде выходной частоты равна макс. частота (без учета интегральных и дифференциальных действий).</p> <p>Диапазон настройки: 0,00–100,00</p>	1.80	○

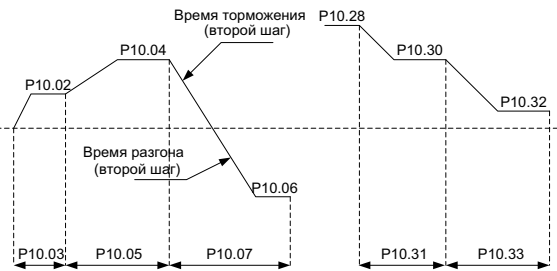
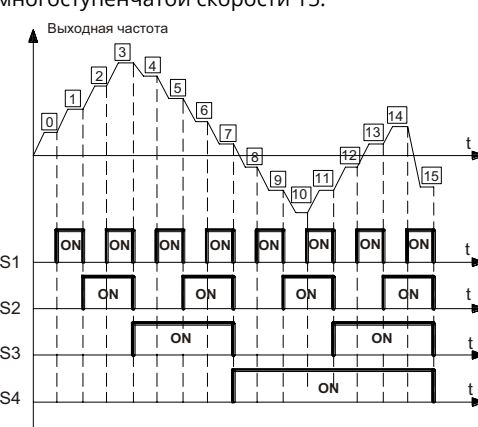


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.05	Интегральное время (Ti)	<p>Определяет скорость интегрального регулирования, произведенную по отклонению между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулятора. Когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и опорным значением составляет 100%, регулирование интегрального регулятора (игнорируя пропорциональный и дифференциальный эффекты) после непрерывного регулирования в течение этого периода времени может достигать макс. выходная частота (P00.03)</p> <p>Чем короче время интегрирования, тем сильнее интенсивность регулирования.</p> <p>Диапазон настройки: 0,00–10,00 с</p>	0.90 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	<p>Определяет интенсивность регулирования изменения скорости обратной связи ПИД-регулятора и задания ПИД-регулятора. Если за этот период обратная связь изменится на 100 %, регулирование дифференциального регулятора (без учета интегральных и дифференциальных воздействий) будет макс. выходная частота (P00.03)</p> <p>Чем дольше производное время, тем сильнее интенсивность регулирования.</p> <p>Диапазон настройки: 0,00–10,00 с</p>	0.00 с	○
P09.07	Цикл выборки (T)	<p>Цикл выборки обратной связи. Регулирование происходит один раз в цикл. Чем больше время цикла выборки, тем медленнее происходит регулирование.</p> <p>Диапазон настройки: 0,001–1.000 с</p>	0.001 с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	<p>Это макс. допустимое отклонение выходного значения системы ПИД относительно эталонного значения замкнутого контура. В пределах этого предела ПИД-регулятор прекращает регулирование. Правильно установите этот код функции, чтобы регулировать точность и стабильность системы ПИД.</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–100,0 %</p>	0.0%	○
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	<p>Эти два функциональных кода используются для установки верхнего / нижнего предельного значения ПИД-регулятора. 100,0% соответствует макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31)</p> <p>Диапазон настройки P09.09: P09.10–100,0 %</p> <p>Диапазон настройки P09.10: -100,0 %–P09.09</p>	100.0 %	○
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД		0.0 %	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.11	Контроль наличия обратной связи	Установите значение обнаружения автономной обратной связи ПИД-регулятора, если значение обнаружения не превышает значения обнаружения автономной обратной связи, а длительность превышает значение, установленное в параметре P09.12, преобразователь выдаст сообщение «Ошибка обратной связи ПИД-регулятора», и на дисплее панели управления отобразится PIDE.	0.0 %	○
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	<p>Выходная частота</p> <p>t1 &lt; t2 поэтому ПЧ продолжает работать</p> <p>t2 = P09.12</p> <p>P09.11</p> <p>PIDE</p> <p>Время</p> <p>Работа</p> <p>Выход от отказа PIDE</p> <p>Диапазон настройки P09.11: 0,0–100,0 % Диапазон настройки P09.12: 0,0–3600,0 с</p>	1.0 с	○
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	<p>0x0000–0x1111</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>Десятки:</p> <p>0: То же самое с основным опорным направлением</p> <p>1: В отличие от основного опорного направления</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Ограничение по макс. частоте</p> <p>1: Ограничение по частоте A</p> <p>Тысячи:</p> <p>0: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима.</p> <p>1: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).</p>	0x0001	○
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	<p>0.00–100.00</p> <p>Низкочастотная точка переключения: 5,00 Гц, высокочастотная точка переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина – линейная интерполяция между этими двумя точками.</p>	1.00	○
P09.15	Время ускорения/замедления для команды ПИД	0.0–1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Резерв	0–65536	0	○
P09.17	Резерв	-100.0–100.0 %	0.0 %	○
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с	○
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров ПИД	0.00–P09.21 P09.20–P00.04	5.00 Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров ПИД	P09.20 – P00.03	10.00 Гц	○
P09.22- P09.28	Резерв			

### 6.13 Группа P10 – ПЛК и многоступенчатое управление скоростью

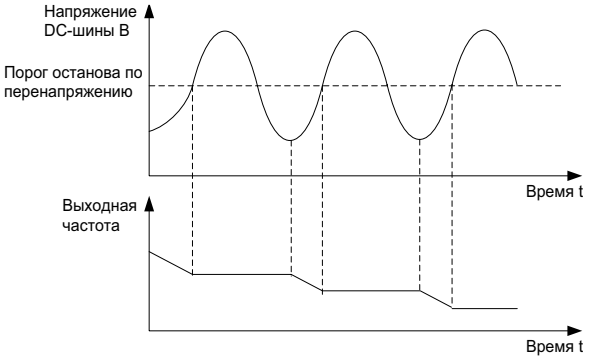
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим встроенного ПЛК	0: Остановка после запуска один раз; ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжайте работать в конечном значении после запуска один раз; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды остановки и останавливается.	0	○
P10.01	Выбор памяти встроенного ПЛК	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения. ПЛК запоминает этап работы и частоту перед отключением.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	<p>Диапазон настройки частоты в 0-15 секциях составляет 100,0-100,0 %, 100 % соответствует макс. выходная частота P00.03.</p> <p>Диапазон установки времени работы в 0-15 секциях составляет 0,0-6553,5 с (мин), единица времени определяется параметром P10.37.</p> <p>При выборе операции ПЛК необходимо установить P10.02 – P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время работы каждой секции.</p> <p>Примечание. Символ многоступенчатой скорости определяет направление движения ПЛК, а отрицательное значение означает обратный ход.</p>  <p>При выборе многоступенчатой скорости вращения многоступенчатая скорость находится в диапазоне <math>f_{max} - f_{max}</math>, и ее можно устанавливать непрерывно. Запуск / остановка многоступенчатой остановки также определяется P00.01.</p> <p>В ПЧ серии RI350A можно установить 16 скоростей, которые задаются с помощью комбинированных кодов многоступенчатых клемм 1-4 (клеммы S1-S4, соответствует функциональному коду P05.01 – P05.06) и соответствует многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.</p> 	0.0 %	○
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1		0.0 %	○
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0 %	○
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0 %	○
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0 %	○
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		0.0 %	○
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0.0 %	○
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0.0 %	○
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	0.0 %	○	
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0 с (мин)	○	
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	0.0 %	○	
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0 с (мин)	○	
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	0.0 %	○	
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0 с (мин)	○	
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	0.0 %	○	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																																																										
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 выключены, режим частотного ввода устанавливается P00.06 или P00.07. Когда клемма 1, 2, 3 и 4 не все выключены, частота, заданная многоступенчатой скоростью, будет преобладать, и приоритет многоступенчатой установки будет выше, чем приоритет настройки клавиатуры, аналогового, высокоскоростного импульса, ПИД и настройки связи. Соотношение между клеммой 1, 2, 3 и 4 показано ниже (Т обозначает терминал):	0.0 с (мин)	○																																																																																																																										
P10.26	Многоступенчатая скорость 12		0.0 %	○																																																																																																																										
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости		0.0 с (мин)	○																																																																																																																										
P10.28	Многоступенчатая скорость 13		0.0 %	○																																																																																																																										
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости		<table border="1"> <tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> </table>	T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	0.0 с (мин)	○																																																																																																							
T1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																																																					
T2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																																																					
P10.30	Многоступенчатая скорость 14		<table border="1"> <tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr> </table>	T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	T4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0.0 %	○																																																																																																							
T3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																																																					
T4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																																																					
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости		<table border="1"> <tr><td>Шаг</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> </table>	Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7	T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	0.0 с (мин)	○																																																																												
Шаг	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																					
T1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																																																					
T2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																																																					
T3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																																																					
T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																																																						
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	<table border="1"> <tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>T4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> </table>	T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	0.0 %	○																																																																																						
T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																																																						
T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																																																						
T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																																																						
T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																																																						
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	<table border="1"> <tr><td>Шаг</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table>	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0 с (мин)	○																																																																																																																	
Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																						
P10.34	Время разгона / замедления 0-7 шагов ПЛК	Описание выглядит следующим образом (St обозначает шаг):	0x0000	○																																																																																																																										
P10.35	Время разгона / замедления 8-15 шагов ПЛК	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th colspan="2">Binary</th> <th>St</th> <th>ACC/DEC T1</th> <th>ACC/DEC T2</th> <th>ACC/DEC T3</th> <th>ACC/DEC T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> </tbody> </table> <p>Выберите соответствующее время ускорения/замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное, наконец, и установите соответствующие коды функций.  Время 1 ACC/DEC устанавливается по P00.11 и P00.12;  Время 2 ACC/DEC устанавливается по P08.00 и P08.01;  Время 3 ACC/DEC устанавливается по P08.02 и P08.03;  Время 4 ACC/DEC устанавливается по P08.04 и P08.05.  Диапазон настройки: 0x0000-0xFFFF</p>	Код	Binary		St	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	○
Код	Binary		St	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4																																																																																																																							
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	<p>0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска.</p> <p>1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частотой определяемой этим шагом в оставшееся время.</p>	0	◎																																																																																																																										

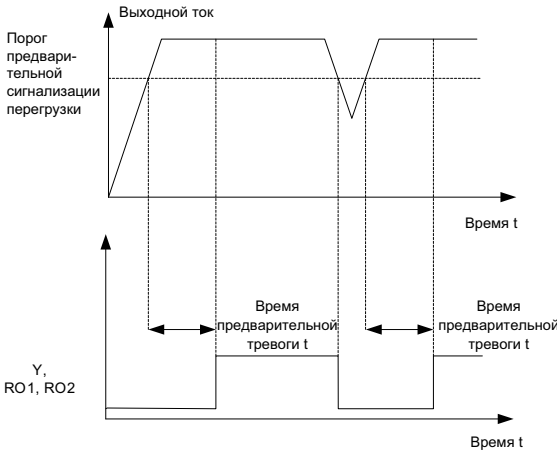
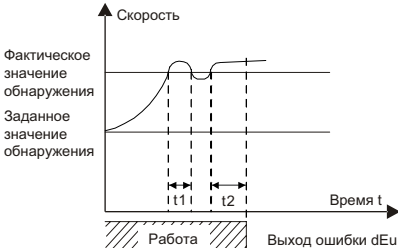
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.37	Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости	0: с; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах; 1: мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах;	0	⊙

## 6.14 Группа P11 – Защитные функции

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x111 Единицы: 0: Отключить программную защиту от потери фазы на входе 1: Включить программную защиту от потери фазы на входе Десятки: 0: Отключить защиту от потери фазы на выходе 1: Включить защиту от потери фазы на выходе Сотни: 0: Отключить аппаратную защиту от потери фазы на входе 1: Включить аппаратную защиту от потери фазы на входе	0x110	○
P11.01	Падение частоты при переходном отключении	0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.02	Динамическое торможение в режиме ожидания	0: Включено 1: Отключено	0	⊙
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено 	1	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	120–150 % (стандартное напряжение шины) (380 В) 120–150 % (стандартное напряжение шины) (220 В)	136 % 120 %	○
P11.05	Выбор ограничения по току	Во время работы с ускорением, поскольку нагрузка слишком велика, фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, если не предпринять никаких мер, ПЧ может отключиться из-за перегрузки по току во время ускорения. 0x00–0x11 Единицы: Выбор действия ограничения тока 0: Неактивно 1: Всегда активно Десятки: Выбор аппаратного ограничения тока перегрузки 0: Активно 1: Неактивно	01	⊙



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.06	Автоматический уровень предела по току	Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, определенным параметром P11.06. Если он превышает уровень ограничения тока, инвертор будет работать на стабильной частоте во время ускоренной работы или работать с пониженной скоростью. частота при работе на постоянной скорости; если он постоянно превышает уровень ограничения тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать, пока не достигнет нижней границы частоты. Если выходной ток снова окажется ниже уровня ограничения тока, он продолжит ускоренную работу.	G тип: 160.0 % P тип: 120.0 %	⊙
P11.07	Установление понижающего коэффициента в пределе по току	<p>Выходной ток, А</p> <p>Ограничение тока</p> <p>Выходная частота</p> <p>Задание частоты</p> <p>Ускорение</p> <p>Постоянная скорость</p> <p>Время t</p> <p>Время t</p> <p>Время t</p> <p>Диапазон настройки P11.06: 50.0–200.0 % Диапазон настройки P11.07: 0.00–50.0 0 Гц /с</p>	10.00 Гц/с	⊙
P11.08	Предварительный выбор сигнала тревоги для ПЧ/двигателя OL/UL	<p>0x000–0x1134</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Предупреждение о перегрузке/недогрузке двигателя относительно номинального тока двигателя;</p> <p>1: Предупреждение перегрузке /недогрузке ПЧ относительно номинального тока ПЧ.</p> <p>2: Предупреждение о перегрузке/недогрузке крутящего момента, относительно номинального момента двигателя.</p> <p>3: Предупреждение о перегрузке/недогрузке двигателя. Перегрузка относительно номинального тока двигателя; недогрузка относительно номинальной мощности двигателя.</p> <p>4: Предупреждение о перегрузке/недогрузке ПЧ. Перегрузка рассчитывается относительно номинального тока ПЧ; недогрузка относительно номинальной мощности ПЧ.</p> <p>Десятки:</p> <p>0: ПЧ продолжает работать после предупреждения о перегрузке / недостаточной нагрузке;</p> <p>1: ПЧ продолжает работать после предупреждения о недостаточной нагрузке и прекращает работу после предупреждения оперегрузке;</p> <p>2: ПЧ продолжает работать после предупреждения о перегрузке и прекращает работу после предупреждения о недостаточной нагрузке;</p> <p>3: ПЧ перестает работать после предупреждения о перегрузке / недостаточной нагрузке.</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Всегда обнаруживать</p> <p>1: Обнаруживать во время работы с постоянной скоростью</p> <p>Тысячи: выбор опорного тока перегрузки ПЧ</p> <p>0: Относительно текущего калибровочного коэффициента</p> <p>1: Несвязанно с текущим калибровочным коэффициентом</p>	0x000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.09	Уровень обнаружения перегрузки перед тревогой	Если выходной ток ПЧ или двигателя больше, чем уровень обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.09), и длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.10), сигнал предварительной тревоги по перегрузке будет выведен.	Модель G: 150.0 % Модель P: 120.0 %	<input type="radio"/>
P11.10	Время обнаружения предварительной перегрузки	 <p>Y, RO1, RO2</p> <p>Диапазон настройки P11.09: P11.11–200 % Диапазон настройки P11.10: 0,1–3600,0 с</p>	1.0 с	<input type="radio"/>
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	Сигнал предварительного предупреждения о недогрузке будет выводиться, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.12).	50 %	<input type="radio"/>
P11.12	Время обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	Диапазон настройки P11.11: 0– P11.09 Диапазон настройки P11.12: 0,1–3600,0 с	1.0 с	<input type="radio"/>
P11.13	Выбор действия выходных клемм при ошибке	Используется для выбора действия на выходных клеммах при обнаружении пониженного напряжения и сброс ошибки. 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при ошибке «Пониженное напряжение» 1: Нет действия при обнаружении пониженного напряжения. Десятки: 0: Действия во время автоматического сброса 1: Нет действия	0x00	<input type="radio"/>
P11.14	Определение отклонения скорости	0.0–50.0 % Установите время обнаружения отклонения скорости.	10.0 %	<input type="radio"/>
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	Этот параметр используется для задания времени обнаружения отклонения скорости. <b>Примечание:</b> Защита от отклонения скорости будет недействительной, если P11.15 установлен на 0.0.  <p>t1 &lt; t2, ПЧ продолжает работать t2 = P11.15</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–10,0 с</p>	2.0 с	<input type="radio"/>
P11.16	Автоматическое снижение частоты при падении напряжения	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.17	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения шины при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0-1000	100	○
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0-1000	40	○
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0-1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0-2000	150	○
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по превышению напряжения. Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по превышению напряжения. Диапазон настройки: 0-1000	10	○
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при остановке по превышению напряжения. Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при остановке по превышению напряжения. Диапазон настройки: 0-2000	250	○
P11.25	Включить интегральную перегрузку ПЧ	0: Отключено 1: Включено Когда этот параметр установлен в 0, значение синхронизации перегрузки сбрасывается в ноль после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, и, следовательно, эффективная защита ПЧ ослабляется. Если для этого параметра задано значение 1, значение синхронизации по перегрузке не сбрасывается, а значение синхронизации по перегрузке является накопительным. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, защита ПЧ может быть выполнена быстрее.	0	◎
P11.26	Резерв	0-65536	0	○
P11.27	Метод контроля вибрации U/F	0x00-0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятки: 0: Резерв 1: Резерв	0x00	◎
P11.28	Задержка обнаружения SPO (защита от потери фазы на выходе)	0.0-60.0 с <b>Примечание:</b> Обнаружение потери фазы начнется только после того как ПЧ запустится и истечет время, установленное в P11.28, чтобы избежать ложных срабатываний, вызванных нестабильной частотой.	5.0 с	○
P11.29	SPO коэффициент дисбаланса	0-10	6	○
P11.30	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.31	Группа серьезности отказа 1	0x0000-0x3333	0x0000	○
P11.32	Группа серьезности отказа 2	Тысячи/Сотни/Десятки/Единицы: 0: Сообщение об ошибке	0x0000	○
P11.33	Группа серьезности отказа 3	1: Сообщение об ошибке после остановки с замедлением	0x0000	○
P11.34	Группа серьезности отказа 4	2: Предупреждение, с действием выполненным в соответствии с P11.51	0x0000	○
P11.35	Группа серьезности отказа 5	3: Устраните неисправность	0x0000	○
P11.36	Группа серьезности отказа 6	<b>Примечание:</b> При разной степени серьезности неисправности предпринимаются различные действия по устранению неисправностей. Первые 10 неисправностей не сгруппированы по степени серьезности, но каждые четыре из последующих неисправностей сгруппированы по степени серьезности в порядке возрастания справа налево в шестнадцатеричном формате, то есть от единицы до тысячи (например, единица в группе серьезности неисправности 1 соответствует неисправности 11). Группа 1: Ошибки 11-14 (OL1, OL2, SPI, SPO) Группа 2: Ошибки 15-18 (OH, OH2, EF, CE) Группа 3: Ошибки 19-22 (ItE, tE, EEP, PIDE) Группа 4: Ошибки 23-26 (bCE, END, OL3, PCE) Группа 5: Ошибки 27-30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET) Группа 6: Ошибки 31-34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu) Группа 7: Ошибки 35-38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d) Группа 8: Ошибки 39-42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2) Группа 9: Ошибки 43-46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2) Группа 10: Ошибки 47-50 (P-E3, PE-4, P-E5, P-E6) Группа 11: Ошибки 51-54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10) Группа 12: Ошибки 55-58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Группа 13: Ошибки 59-62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er) Группа 14: Ошибки 63-66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT) Группа 15: Ошибки 67-70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, OtE1) Группа 16: Ошибки 71-75 (OtE2, E-EIP, E-PAO, E-AI1) Группа 17: Ошибки 75-78 (E-AI2, E-AI3, Резерв, Резерв) Группа 18: Ошибки 79-82 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв) Группа 19: Ошибки 83-86 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв) Группа 20: Ошибки 87-90 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв)	0x0000	○
P11.37	Группа серьезности отказа 7		0x0000	○
P11.38	Группа серьезности отказа 8		0x0000	○
P11.39	Группа серьезности отказа 9		0x0000	○
P11.40	Группа серьезности отказа 10		0x0000	○
P11.41	Группа серьезности отказа 11		0x0000	○
P11.42	Группа серьезности отказа 12		0x0000	○
P11.43	Группа серьезности отказа 13		0x0000	○
P11.44	Группа серьезности отказа 14		0x0000	○
P11.45	Группа серьезности отказа 15	0x0000	○	
P11.46	Группа серьезности отказа 16	0x0000	○	
P11.47	Группа серьезности отказа 17	0x0000	○	
P11.48	Группа серьезности отказа 18	0x0000	○	
P11.49	Группа серьезности отказа 19	0x0000	○	
P11.50	Группа серьезности отказа 20	0x0000	○	
P11.51	Действие для сигнала предупреждения	0-4 0: Работа на установленной частоте 1: Работа на выходной частоте в момент неисправности 2: Работа на частоте верхнего предела 3: Работа на частоте нижнего предела 4: Работа на частоте, зарезервированной для исключения (P11.52)		○
P11.52	Зарезервированная частота для исключений	0.00-630.00 Гц	0.00 Гц	○
P11.53	Режим пожара	0-2 0: Отключен 1: Режим пожара 1 2: Режим пожара 2 Когда P11.53=0, режим пожара неактивен. Используется нормальный режим работы. В этом случае ПЧ останавливается при обнаружении ошибки. Когда режим пожара активен, то ПЧ работает на скорости, указанной в параметре P11.54. Когда выбран «Режим пожара 1», то при обнаружении ошибки ПЧ будет работать до тех пор, пока не будет поврежден. Когда выбран «Режим пожара 2», то ПЧ будет работать до тех пор пока не будет поврежден, но будет остановлен при обнаружении ошибок OUT1, OUT2, OUT3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3, или SPO. <b>Примечание:</b> Для режима пожара должны быть использованы клеммы управления. Если режим пожара длится более 5 минут, он сбрасывается и гарантийные обязательства перестают действовать.		◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.54	Рабочая частота в режиме пожара	0.00Гц-P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	○
P11.55	Флаг режима пожара	0-1 <b>Примечание:</b> Если режим пожара длится более 5 минут, он сбрасывается и гарантийный ремонт не оформляется.	0	●
P11.56- P11.69	Резерв			

## 6.15 Группа P12 – Параметры двигателя 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0	◎
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1-3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0.01 Гц-P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1-60000 об/мин	В зависимости от модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0-1200 В	В зависимости от модели	◎
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8-6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001-65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001-65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1-6553.5 А	В зависимости от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0-100.0 %	80 %	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0-100.0 %	68 %	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0-100.0 %	57 %	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0-100.0 %	40 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	☉
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	☉
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–128	2	☉
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели	☉
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.23	Константа противоЭДС синхронного двигателя 2	0–10000	300	○
P12.24	Резерв	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P12.25	Резерв	0–50 % (номинальный ток двигателя)	10 %	●
P12.26	Защита от перегрузки двигателя 2	0: Нет защиты 1: Общая защита двигателя (компенсация при работе на низкой скорости). 2: Защита двигателя с переменной частотой (без компенсации при работе на низкой скорости).	2	☉
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	<p>Моторные перегрузки кратны <math>M = I_{out} / (I_n \times K)</math>  <math>I_n</math> – номинальный ток двигателя, <math>I_{out}</math> – выходной ток ПЧ, <math>K</math> – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше <math>K</math>, тем больше значение <math>M</math> и тем легче защита.</p> <p><math>M = 116\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; <math>M = 200\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; <math>M &gt; 400\%</math>: защита будет применена немедленно.</p> <p>Диапазон настройки: 20,0–120,0 %</p>	100.0 %	○
P12.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 2	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 2 и не влияет на производительность управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P12.29	Отображение параметров двигателя 2	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.30	Система инерции двигателя 2	0–30.000 кгм <sup>2</sup>	0.000	○
P12.31–P12.32	Резерв	0–65535	0	○

## 6.16 Группа P13 – Параметры управления синхронным двигателем

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.00	Скорость снижения инжекционного тока СД	Этот параметр используется для установки скорости снижения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторой степени, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	80.0 %	○
P13.01	Режим начального обнаружения полюсов	0: Отключено 1: В режиме обнаружения импульсов 2: В режиме обнаружения импульса	0	◎
P13.02	Ток втягивания 1	Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра функции. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (Номинальный ток двигателя)	20.0 %	○
P13.03	Ток втягивания 2	Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (Номинальный ток двигателя)	10.0 %	○
P13.04	Частота переключения входного тока	0.0–200.0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P13.05	Частота высокочастотного наложения	200–1000 Гц	500 Гц	◎
P13.06	Настройка импульсного тока	Этот параметр используется для установки порога импульсного тока, когда в импульсном режиме определяется начальная позиция магнитного полюса. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %	◎
P13.07	Параметр управления 0	0.0–400.0	0.0	○
P13.08	Параметр управления 1	0–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Порог частоты включения фазовой синхронизации	Этот параметр используется для установки порога частоты для включения контура фазовой синхронизации противоэлектродвижущей силы в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения этого параметра, петля фазовой синхронизации отключается; и когда рабочая частота выше этой, фазовая синхронизация включается. Диапазон настройки: 0–655.35	50.00	○
P13.10	Начальный угол компенсации СД	0.0–359.9	0.0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.11	Время обнаружения неправильной настройки	Используется для регулировки чувствительности функции защиты от дезадаптации. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение кода функции должным образом, однако скорость отклика может соответственно замедлиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	0.5 с	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации СД	Этот параметр действителен, когда скорость двигателя превышает номинальную скорость. Если произошло колебание двигателя, отрегулируйте этот параметр должным образом. Диапазон настройки: 0,0–100,0 %	0.0	○
P13.13	Высокочастотный инжекционный ток	0–300.0 %	20.0 %	◎

## 6.17 Группа P14 – Протоколы связи

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.00	Коммуникационный адрес	Диапазон уставки:1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывая широковещательный адрес в кадре, все подчиненные устройства на шине Modbus/Modbus TCP получают этот кадр, но не отвечают на него. Локальный коммуникационный адрес уникален в коммуникационной сети, которая является основой для двухточечной связи между верхним компьютером и ПЧ. <b>Примечание:</b> Адрес ведомого ПЧ нельзя задать 0.	1	○
P14.01	Скорость связи	Установите скорость передачи данных между верхним компьютером и ПЧ. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS <b>Примечание:</b> Скорость передачи данных между верхним компьютером и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается. Чем больше скорость, тем быстрее скорость связи.	4	○
P14.02	Формат данных	Формат данных между ведущим устройством и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается. 0: Нет проверки (N,8,1) для RTU 1: Чет (E,8,1) для RTU 2: Нечет (O,8,1) для RTU 3: Нет проверки (N,8,2) для RTU 4: Чет (E,8,2) для RTU 5: Нечет (O,8,2) для RTU	1	○
P14.03	Задержка отклика связи	0–200 мс Он относится к временному интервалу от момента, когда данные получены ПЧ, до момента, когда данные отправляются на верхний компьютер. Если задержка ответа меньше времени системной обработки, задержка ответа будет зависеть от времени системной обработки; если задержка ответа превышает время обработки системы, данные будут отправлены на верхний компьютер с задержкой после того, как система обработает данные.	5 мс	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.04	Время ожидания связи	0,0 (недействительно)–60,0 с Этот параметр будет недействительным, если он установлен на 0,0; Если для него установлено ненулевое значение, если временной интервал между текущей связью и следующей связью превышает период ожидания связи, система сообщит «Modbus/Modbus TCP сбой связи» (CE). В обычных ситуациях он установлен на 0,0. В системах с непрерывной связью пользователи могут отслеживать состояние связи, устанавливая этот параметр.	0,0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщение об ошибке и останов самовыбегом 1: Продолжение работы без сообщения об ошибке 2: Остановка в соответствии с режимом останова без сообщения об ошибке (только в режиме управления по протоколу связи) 3: Остановка в соответствии с режимом останова без сообщения об ошибке (при всех режимах управления)	0	○
P14.06	Выбор действия при обработке сообщения	0x000–0x111 Единицы: 0: Операция записи имеет ответ 1: Операция записи не имеет ответа Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна 1: Защита паролем связи действительна Сотни: 0: Определяемые пользователем адреса, установленные в P14.07 и P14.08 недействительны 1: Определяемые пользователем адреса, установленные в P14.07 и P14.08 действительны	0x00	○
P14.07	Определяемый пользователем адрес команды пуска	0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Определяемый пользователем адрес настройки частоты	0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Время ожидания связи Modbus-TCP	0.0 -60,0 с	0,0 с	○
P14.10	Включение обновления программы при помощи RS485	0-1 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P14.11	Версия ПО загрузчика	0.00-655.35	0.00	●
P14.12	Отображение ошибки загрузчика при отсутствии обновления	0-1 0: Отображать 1: Не отображать	0	○
P14.13- P14.47	Резерв			
P14.48	Выбор канала для сопоставления между PZD и функциональными кодами	0x00-0x12 Единицы: Канал для сопоставления функциональных кодов с PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: Функция сохранения при пропадании питания 0: Отключено 1: Включено	0x12	○
P14.49	Функциональный код принятого PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.50	Функциональный код принятого PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Функциональный код принятого PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Функциональный код принятого PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Функциональный код принятого PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.54	Функциональный код принятого PZD7	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Функциональный код принятого PZD8	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Функциональный код принятого PZD9	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Функциональный код принятого PZD10	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Функциональный код принятого PZD11	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Функциональный код принятого PZD12	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.60	Отображение функционального кода отправленного PZD2	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Отображение функционального кода отправленного PZD3	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Отображение функционального кода отправленного PZD4	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.63	Отображение функционального кода отправленного PZD5	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Отображение функционального кода отправленного PZD6	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.65	Отображение функционального кода отправленного PZD7	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.66	Отображение функционального кода отправленного PZD8	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Отображение функционального кода отправленного PZD9	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Отображение функционального кода отправленного PZD10	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.69	Отображение функционального кода отправленного PZD11	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Отображение функционального кода отправленного PZD12	0x0000-0xFFFF	0x0000	○



## 6.18 Группа P15 – Функции коммуникационной платы расширения 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P15.00	Резерв			
P15.01	Адрес модуля	0-127	2	☉
P15.02	Полученное PZD2	0-31	0	○
P15.03	Полученное PZD3	0: Неактивно	0	○
P15.04	Полученное PZD4	1: Установленная частота (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P15.05	Полученное PZD5	2: Задание ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)	0	○
P15.06	Полученное PZD6	3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)	0	○
P15.07	Полученное PZD7	4: Настройка крутящего момента (-3000+3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)	0	○
P15.08	Полученное PZD8	5: Установка верхнего предела частоты пуска «Вперед» (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P15.09	Полученное PZD9	6: Установка верхнего предела частоты пуска «Назад» (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P15.10	Полученное PZD10	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя)		
P15.11	Полученное PZD11	8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя)		
P15.12	Полученное PZD12	9: Команда виртуальной клеммы входа (Диапазон: 0x000-0x3FF, соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Команда виртуальной клеммы выхода (Диапазон: 0x00-0x0F, соответствует RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Установка напряжения (специально для U/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: AO1 выход установка 1(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 13: AO2 выход установка 2(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 14: Старший бит уставки позиции (со знаком) 15: Младший бит уставки позиции (без знака) 16: Старший бит позиции обратной связи (со знаком) 17: Младший бит позиции обратной связи (без знака) 18: Флаг уставки позиции обратной связи (обратная связь позиции может быть установлена только после того как этот флаг установлен в 1 и затем в 0) 19: Отображение функционального кода параметра (PZD2-PZD12 соответствует P14.49-P14.59) 20-31: Резерв	0	○
P15.13	Отправленное PZD2	0-31	0	○
P15.14	Отправленное PZD3	0: Неактивно	0	○
P15.15	Отправленное PZD4	1: Рабочая частота (x100, Гц)	0	○
P15.16	Отправленное PZD5	2: Установленная частота (x100, Гц)	0	○
P15.17	Отправленное PZD6	3: Напряжения шины DC (x10, В)	0	○
P15.18	Отправленное PZD7	4: Напряжение на выходе (x1, В)	0	○
P15.19	Отправленное PZD8	5: Выходной ток (x10, А)	0	○
P15.20	Отправленное PZD9	6: Фактический выходной момент (x10, %)	0	○
P15.21	Отправленное PZD10	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P15.22	Отправленное PZD11	8: Угловая скорость вращения (x1, об/м)	0	○
P15.23	Отправленное PZD12	9: Линейная скорость (x1, м/с) 10: Рампа опорной частоты 11: Код ошибки 12: Вход AI1 (x100, В) 13: Вход AI2 (x100, В) 14: Вход AI3 (x100, В) 15: HDIA значение частоты (x1000, кГц) 16: Состояние входной клеммы 17: Состояние выходной клеммы 18: Задание ПИД (x10, %) 19: Обратная связь ПИД (x10 %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старший бит уставки позиции (со знаком) 22: Младший бит уставки позиции (без знака)	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		23: Старший бит позиции обратной связи (со знаком) 24: Младший бит позиции обратной связи (без знака) 25: Статусное слово 26: HDIV значение частоты (x1000, кГц) 27: Старший бит импульса обратной связи с карты PG 28: Младший бит импульса обратной связи с карты PG 29: Старший бит опорного импульса с карты PG 30: Младший бит опорного импульса с карты PG 31: Отображение функционального кода параметра (PZD2-PZD12 соответствует P14.60-P14,70)		
P15.24	Резерв			
P15.25	Время ожидания DP-подключение	0.0 (недоступно) – 60.0 с	5.0 с	○
P15.26	CANopen время таймаута	0.0 (недоступно) – 60.0 с	5.0 с	○
P15.27	CANopen скорость передачи	0-7 0: 1000kbps 1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250: kbps 4: 125kbps 5: 100kbps 6: 50kbps 7: 20kbps	3	◎
P15.28	Master/slave CAN адрес	0-127	1	◎
P15.29	Master/slave CAN	0: 50Kbps	2	◎
	выбор скорости передачи	1: 100Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1Mbps		
P15.30	Master/slave CAN период тайм-аута	0.0 (Недопустимо)–60.0 с	5.0 с	○
P15.31–P15.42	Резерв			
P15.43	Формат выражения контрольного слова	0-1 0: Десятичный формат 1: Двоичный формат	0	◎

## 6.19 Группа P16 – Функции коммуникационной платы расширения 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P16.00-P16.01	Резерв			
P16.02	Ethernet IP-адрес 1	0-255	192	◎
P16.03	Ethernet IP-адрес 2	0-255	168	◎
P16.04	Ethernet IP-адрес 3	0-255	0	◎
P16.05	Ethernet IP-адрес 4	0-255	1	◎
P16.06	Ethernet маска подсети 1	0-255	255	◎
P16.07	Ethernet маска подсети 2	0-255	255	◎
P16.08	Ethernet маска подсети 3	0-255	255	◎
P16.09	Ethernet маска подсети 4	0-255	0	◎
P16.10	Ethernet шлюз 1	0-255	192	◎
P16.11	Ethernet шлюз 2	0-255	168	◎
P16.12	Ethernet шлюз 3	0-255	0	◎
P16.13	Ethernet шлюз 4	0-255	1	◎
P16.14	Переменный адрес Ethernet мониторинга 1	0x0000-0xFFFF	0x0000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P16.15	Переменный адрес Ethernet мониторинга 2	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Переменный адрес Ethernet мониторинга 3	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.17	Переменный адрес Ethernet мониторинга 4	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.18- P16.23	Резерв			
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.26	Время идентификации платы расширения в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.27	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.28	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.29	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	○
P16.30	Резерв			○
P16.31	Время ожидания подключения PROFINET	0.0-60.0с	5.0 с	○
P16.32	Полученное PZD2	0-31	0	○
P16.33	Полученное PZD3	0: Неактивно	0	○
P16.34	Полученное PZD4	1: Установленная частота (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.35	Полученное PZD5	2: Задание ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)	0	○
P16.36	Полученное PZD6	3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)	0	○
P16.37	Полученное PZD7	4: Настройка крутящего момента (-3000+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.38	Полученное PZD8	5: Установка верхнего предела частоты пуска «Вперед»(0-Fmax. Единица измерения:0.01 Гц)	0	○
P16.39	Полученное PZD9	6: Установка верхнего предела частоты пуска «Назад» (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.40	Полученное PZD10	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, где 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)	0	○
P16.41	Полученное PZD11	8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)	0	○
P16.42	Полученное PZD12	9: Команда виртуальной клеммы входа (Диапазон: 0x000-0x3FF, соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1)	0	○
		10: Команда виртуальной клеммы выхода (Диапазон: 0x00-0x0F, соответствует RO2/RO1/HDO/Y1)		
		11: Установка напряжения (специально для U/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя)		
		12: АО1 выход установка 1(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)		
		13: АО2 выход установка 2(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %)		
		14: Старший бит уставки позиции (со знаком)		
		15: Младший бит уставки позиции (без знака)		
		16: Старший бит позиции обратной связи (со знаком)		
		17: Младший бит позиции обратной связи (без знака)		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		18: Флаг уставки позиции обратной связи (обратная связь позиции может быть установлена только после того как этот флаг установлен в 1 и затем в 0) 19: Отображение функционального кода параметра (PZD2-PZD12 соответствует P14.49-P14,59) 20-31: Резерв		
P16.43	Отправленное PZD2	0-31	0	○
P16.44	Отправленное PZD3	0: Неактивно	0	○
P16.45	Отправленное PZD4	1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Установленная частота (x100, Гц)	0	○
P16.46	Отправленное PZD5	3: Напряжения шины DC (x10, В) 4: Напряжение на выходе (x1, В)	0	○
P16.47	Отправленное PZD6	5: Выходной ток (x10, А)	0	○
P16.48	Отправленное PZD7	6: Фактический выходной момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P16.49	Отправленное PZD8	8: Угловая скорость вращения (x1, об/м)	0	○
P16.50	Отправленное PZD9	9: Линейная скорость (x1, м/с)	0	○
P16.51	Отправленное PZD10	10: Рампа опорной частоты 11: Код ошибки	0	○
P16.52	Отправленное PZD11	12: Вход AI1 (x100, В) 13: Вход AI2 (x100, В) 14: Вход AI3 (x100, В)	0	○
P16.53	Отправленное PZD12	15: HDIA значение частоты (x1000, кГц) 16: Состояние входной клеммы 17: Состояние выходной клеммы 18: Задание ПИД (x10, %) 19: Обратная связь ПИД (x10 %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старший бит уставки позиции (со знаком) 22: Младший бит уставки позиции (без знака) 23: Старший бит позиции обратной связи (со знаком) 24: Младший бит позиции обратной связи (без знака) 25: Статусное слово 26: HDIB значение частоты (x1000, кГц) 27: Старший бит импульса обратной связи с карты PG 28: Младший бит импульса обратной связи с карты PG 29: Старший бит опорного импульса с карты PG 30: Младший бит опорного импульса с карты PG 31: Отображение функционального кода параметра (PZD2-PZD12 соответствует P14.60-P14,70)	0	○
P16.54	Время ожидания Ethernet IP подключения	0.0-60.0 с	5.0 с	○
P16.55	Скорость передачи данных EthernetIP	0-4 0: Самоадаптация 1: 100М полный дуплекс 2: 100М полу-дуплекс 3: 10М полный дуплекс 4: 10М полу-дуплекс	0	◎
P16.56	Код сопряжения Bluetooth	0-65535	0	●
P16.57	Тип хоста Bluetooth	0-65535 0: Нет подключения 1: Мобильное приложение 2: Bluetooth-box 3-65535: Резерв		●
P16.58	Промышленный Ethernet IP-адрес 1	0-255	192	◎
P16.59	Промышленный Ethernet IP-адрес 2	0-255	168	◎
P16.60	Промышленный Ethernet IP-адрес 3	0-255	0	◎
P16.61	Промышленный Ethernet IP-адрес 4	0-255	20	◎
P16.62	Промышленный Ethernet маска подсети 1	0-255	255	◎
P16.63	Промышленный Ethernet маска подсети 2	0-255	255	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P16.64	Промышленный Ethernet маска подсети 3	0-255	255	☉
P16.65	Промышленный Ethernet маска подсети 4	0-255	0	☉
P16.66	Промышленный Ethernet шлюз 1	0-255	192	☉
P16.67	Промышленный Ethernet шлюз 2	0-255	168	☉
P16.68	Промышленный Ethernet шлюз 3	0-255	0	☉
P16.69	Промышленный Ethernet шлюз 4	0-255	1	☉

## 6.20 Группа P17 – Функции мониторинга (состояния)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Кривая заданной частоты	Отображение текущей кривой заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действительного значения тока на выходе ПЧ. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.05	Скорость двигателя	Отображение текущей скорости двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Текущий момент	Отображение текущего крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение тока возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение текущей мощности двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение – состояние двигателя, отрицательное значение – состояние генерации. Диапазон: -300,0–300,0 % (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0 %	●
P17.09	Выходной момент двигателя	Отображение текущего выходного крутящего момента ПЧ; 100 % относительно номинального крутящего момента двигателя, во время движения вперед, положительное значение – это состояние двигателя, отрицательное значение – это состояние генерации, во время движения назад, положительное значение – состояние генерации, отрицательное значение – состояние двигателя. Диапазон: -250,0–250,0 %	0.0 %	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота вращения ротора двигателя в условиях векторного разомкнутого контура. Диапазон: 0,00–P00,03	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине DC	Отображение текущего напряжения шины DC ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0 В	0 В	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.12	Состояние клеммы цифрового входа	Отображение текущего состояния клеммы цифрового входа ПЧ. Бит0: S1 Бит1: S2 Бит2: S3 Бит3: S4 Бит4: HDIA Бит5: HDIB Диапазон: 0x00-0x3F	0x00	●
P17.13	Состояние клеммы цифрового выхода	Отображение текущего состояния клеммы цифрового выхода ПЧ. Бит0: Y1 Бит1: HDO Бит2: RO1 Бит3: RO2 Диапазон: 0x00-0x0F	0x00	●
P17.14	Цифровая регулировка переменной	Отображение регулируемой переменной с помощью клемм UP / DOWN ПЧ. Диапазон: 0,00Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.15	Заданный крутящий момент	Относительно процентного значения от номинального крутящего момента текущего двигателя, отображение заданного крутящего момента Диапазон: -300,0–300,0% (Номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв			
P17.18	Значение счета	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображение входного сигнала AI 1 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображение входного сигнала AI 2 Диапазон: -10,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение ПИД	Отображение заданного значения ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.24	Значение обратной связи ПИД	Отображение значения обратной связи ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон: -1.00–1.00	1.00	●
P17.26	Текущее время работы	Отображение текущего времени работы ПЧ. Диапазон: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости Диапазон: 0–15	0	●
P17.28	Выход регулятора ASR двигателя	Отображение выходного значения регулятора ASR контура скорости в режиме векторного управления относительно процентной доли номинального крутящего момента двигателя. Диапазон: -300,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.29	Угол полюса в разомкнутом контуре синхронного двигателя	Отображение начального угла идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0,0–360,0	0.0	●
P17.30	Фазовая компенсация синхронного двигателя	Отображение фазы компенсации синхронного двигателя Диапазон: -180,0–180,0	0.0	●
P17.31	Высокочастотный суперпозиционный ток синхронного двигателя	0.0–200.0 % (Номинальный ток двигателя)	0.0	●
P17.32	Потокоцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.33	Задание тока возбуждения	Отображение опорного значения тока возбуждения при режиме векторного управления Диапазон настройки: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.34	Ток крутящего момента	Отображение контрольного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.35	Входной ток АС	Отображение действительного значения входящего тока на стороне переменного тока Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.36	Выходной момент	Вывод значения выходного крутящего момента, во время движения вперед положительное значение – состояние двигателя, отрицательное значение – состояние генерации; во время обратного хода положительное значение – это состояние генерации, отрицательное – состояние двигателя. Диапазон: от -3000,0 Нм до 3000,0 Нм	0.0 Нм	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход ПИД процесса	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.39	Неправильный код функции при загрузке параметра	0.00–99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Единицы: Режим управления 0: Векторное управление 0 1: Векторное управление 1 2: Управление SVPWM 3: FVC Десятки: Контроль состояния 0: Контроль скорости 1: Контроль крутящего момента 2: Контроль позиции Сотни: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	2	●
P17.41	Верхний предел крутящего момента при движении	0.0–300.0 % (Номинальный ток двигателя)	180.0 %	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0–300.0 % (Номинальный ток двигателя)	180.0 %	●
P17.43	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Вперед»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.44	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Назад»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.45	Компенсация момента инерции	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.46	Компенсация момента трения	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.47	Число пар полюсов двигателя	0–65535	0	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником А	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником В	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.52	Интегральный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.53	Дифференциальный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.54	Коэффициент пропорционального усиления ПИД	0.00–100.00	0.00	●
P17.55	Коэффициент интегральное усиление ПИД	0.00–10.00 с	0 с	●
P17.56	Текущее дифференциальное время ПИД	0.00–10.00 с	0 с	●
P17.57	Текущая ступень муногоступенчатой скорости	0-15	0	●
P17.58–P17.59	Резерв			

## 6.21 Группа P18 – Контроль состояния в режиме управления с замкнутым контуром

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.00	Фактическая частота энкодера	Фактически измеренная частота датчика; направление вращения вперед положительное; значение обратного хода отрицательно. Диапазон: -999,9–3276,7 Гц	0,0 Гц	●
P18.01	Значение счетчика положения энкодера	Значение счетчика энкодера, четырехкратная частота, Диапазон: 0–65535	0	●
P18.02	Значение счетчика импульсов Z энкодера	Соответствующее значение счетчика импульса Z энкодера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.03	Старший бит значения задания позиции	Старший бит опорного значения положения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.04	Младший бит значения задания позиции	Низкий бит опорной позиции значения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.05	Старший бит значения обратной связи по положению	Высокий бит значения обратной связи по положению, обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.06	Младший бит значения обратной связи по положению	Низкий бит значения обратной связи по положению, обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.07	Отклонение положения	Отклонение между текущим исходным положением и фактическим рабочим положением. Диапазон: -32768–32767	0	●
P18.08	Положение контрольной точки	Положение контрольной точки импульса Z, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.09	Текущая настройка положения шпинделя	Установка текущей позиции, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–359,99	0,00	●
P18.10	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.11	Направление импульса Z энкодера	Отображение направления импульса Z. Когда шпиндель останавливается точно, может быть ошибка пары импульсов между положением прямой и обратной ориентации, которую можно устранить, отрегулировав направление импульса Z на P20.02 или изменив фазу АВ датчика. 0: Вперед 1: Назад	0	●
P18.12	Угол импульса Z энкодера	Резерв Диапазон: 0,00–359,99	0,00	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.13	Время ошибки импульса Z энкодера	Резерв Диапазон: 0.00-359.99	0	●
P18.14	Старший бит значения счетчика импульсов энкодера	0-65535	0	●
P18.15	Младший бит значения импульсов датчика	0-65535	0	●
P18.16	Значение скорости измеренное главной платой управления	-3276.8-3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.17	Частота последовательности импульсов	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в установленную частоту и действует в режиме регулирования положения последовательностью импульсов и в режиме регулирования скорости последовательностью импульсов. Диапазон: 0-655,35 Гц	0.00 Гц	●
P18.18	Частота упреждения последовательности импульсов	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в установленную частоту и действует в режиме регулирования положения последовательностью импульсов и в режиме регулирования скорости последовательностью импульсов. Диапазон: 0-655,35 Гц	0.00 Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	Выходная частота регулятора положения при управлении положением. -327.68-327.67 Гц	0	●
P18.20	Подсчет значения резольвера	Значение резольвера. Диапазон: 0-65535	0	●
P18.21	Угол положения резольвера	Угол положения полюса считывается в соответствии с датчиком резольвера. Диапазон: 0,00-359,99	0.00	●
P18.22	Угол полюса синхронного двигателя с обратной связью	Текущее положение полюса. Диапазон: 0,00-359,99	0.00	●
P18.23	Слово состояния 2	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P18.24	Старший бит значения отсчета импульсного задания карты энкодера	Значение счетчика импульсов (A2,B2). Значения накапливаются только если ПЧ включен. 0-65535	0	●
P18.25	Младший бит значения отсчета импульсного задания карты энкодера	Значение счетчика импульсов (A2,B2). Значения накапливаются только если ПЧ включен. 0-65535	0	●
P18.26	Значение скорости измеренное картой энкодера	-3276.8-3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.27	Сектор UVW энкодера	0-7	0	●
P18.28	Энкодер PPR (импульс на оборот)	0-65535	0	●
P18.29	Значение угла компенсации СД	-180.0-180.0	0.00	●
P18.30	Угол импульса Z для СД	0.00-655.35	0.00	●
P18.31	Значение опорного импульса Z	0-65535	0	●
P18.32	Измеренное значение скорости на главном пульте управления, заданное импульсом	-3276.8-3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.33	Измеренное значение скорости карты энкодера, заданное импульсом	-3276.8-3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтра энкодера	0-63	0	●
P18.35	Продолжительность теста 8k	0-65535	0	●



## 6.22 Группа P19 – Проверка состояния платы расширения

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.00	Тип карты в слоте 1	0-65535	0	●
P19.01	Тип карты в слоте 2	0: Нет платы 1: Плата ПЛК 2: Плата I/O	0	●
P19.02	Тип карты в слоте 3	3: Инкрементальный энкодер (карты энкодера) 4: Инкрементальный энкодер с UVW (карты энкодера) 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth карта 1 8: Плата резольвера (карты энкодера) 9: CANopen 10: WIFI 11: Profinet 12: Sine/Cos энкодер без сигнала CD (карты энкодера) 13: Sine/Cos энкодер с сигналом CD (карты энкодера) 14: Абсолютный энкодер (карты энкодера) 15: CAN master/slave 16: MODBUS/Modbus TCP 17: EtherCat 18: BacNet 19: DeviceNet 20: PT100/PT1000 21: EthernetIP 22: MECHATROLINK 23: Bluetooth карта 2 24-65535: Резерв	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 1	0.00-655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 2	0.00-655.35	0.00	●
P19.05	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 3	0.00-655.35	0.00	●
P19.06	Состояние входных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0-0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0-0xFFFF	0	●
P19.08	Частота входного сигнала HDI3 дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0.000-50.000 кГц	0.000 кГц	●
P19.09	Входное напряжение AI3 дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0.00-10.00 В	0.00 В	●
P19.10	PT100 температура	-50.0-150.0 °C	0.0°C	●
P19.11	PT100 температура в цифровом виде	0-4096	0	●
P19.12	PT1000 температура	-50.0-150.0 °C	0.0°C	●
P19.13	PT1000 температура в цифровом виде	0-4096	0	●
P19.14	Отображение сигналов тревоги	0-4 0: Нет сигналов тревоги 1: PT100 обнаружен перегрев 2: PT1000 обнаружен перегрев 3: PT100 обнаружен обрыв 4: PT1000 обнаружен обрыв	0	●
P19.15	Контрольное слово платы связи	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P19.16	Статусное слово платы связи	0x0000-0xFFFF	0x0000	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.17	Мониторинг Ethernet переменная 1	0-65535	0	●
P19.18	Мониторинг Ethernet переменная 2	0-65535	0	●
P19.19	Мониторинг Ethernet переменная 3	0-65535	0	●
P19.20	Мониторинг Ethernet переменная 4	0-65535	0	●
P19.21	AI/AO температура	-20.0-200.0 °C	0.0 °C	●
P19.22–P19.39	Резерв			

## 6.23 Группа P20 – Энкодер двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat абсолютный энкодер	0	●
P20.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один оборот. Диапазон настройки: 0–16000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: направление АВ 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P20.03	Время обнаружения неисправности энкодера	Время обнаружения неисправности энкодера. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с <b>Примечание:</b> Когда значение 0,0, ошибка не будет обнаружена.	1.0 с	○
P20.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	0.8 с	○
P20.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00–0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует 2 (0–9) × 125 мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует 2 (0–9) × 125 мкс.	0x33	○
P20.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда датчик не установлен на валу двигателя, и передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1.000	○
P20.07	Параметры контроля синхронного двигателя	0x0000–0xFFFF Bit 0: Включить калибровку импульса Z Bit 1: Включить калибровку угла датчика Bit 2: Включить измерение скорости SVC Bit 3: Резерв Bit 4: Резерв Bit 5: Резерв Bit 6: Включить калибровку сигнала CD Bit 7: Резерв Bit 8: Не обнаруживать неисправность датчика во время автонастройки Bit 9: Включить оптимизацию обнаружения импульсов Z Bit 10: Включить начальную оптимизацию калибровки импульса Z	0x0003	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit 11: Резерв Bit 12: Сигнал сброса импульса Z после остановки Bit 13: Резерв Bit 14: Обнаружение импульса Z после одного оборота Bit 15: Резерв		
P20.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P20.09	Начальный угол импульса Z	Относительный электрический угол импульса энкодера Z и положение полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.11	Автонастройка начального угла полюса	0–3 1: Автонастройка с вращением (DC тормоз) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера резольверного типа, sin / cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка с вращением (начальная идентификация угла)	0	◎
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	◎
P20.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P20.15	Режим измерения скорости	0: PG плата 1: Местный; реализовано с помощью входов HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный энкодер 24 В	0	◎
P20.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1: 1.	0	○
P20.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xffff Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера (установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit3: Резерв Bit4: Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда бит 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.19	0x0011	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bits7-15: Резерв		
P20.18	Ширина импульсного фильтра энкодера	0-63 Время фильтрации составляет P20,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○
P20.19	Ширина импульсного фильтра	0-63 Время фильтрации составляет P20,19 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○
P20.20	Число импульсов опорной частоты	0-16000	1024	◎
P20.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0-1	0	○
P20.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0-630.00 Гц <b>Примечание:</b> Этот параметр действителен, только если для P20.12 установлено значение 0.	1.00 Гц	○
P20.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0-200.0 %	100.0 %	○
P20.24	Количество пар полюсов в первоначальной автонастройке магнитного поля	0-128	2	◎

## 6.24 Группа P21 – Контроль положения (позиционирование)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.00	Режим позиционирования	0x0000-0x7121 Единицы: Выбор режима управления (только для FVC) 0: Регулирование скорости 1: Регулирование положения Десятки: Источник уставки положения 0: Последовательность импульсов 1: Цифровая позиция 2: Положение фотоэлектрического переключателя во время остановки Сотни: Источник обратной связи по положению (зарезервирован, фиксирован для канала P) 0: PG1 1: PG2 Тысячи: Режим сервопривода (Резерв) 0: Сервопривод неактивен, без отклонения позиции 1: Сервопривод неактивен, с отклонением позиции 2: Сервопривод активен, без отклонения позиции 3: Сервопривод активен, с отклонением позиции 4-7: Резерв <b>Примечание:</b> В режиме позиционирования импульсной последовательностью или шпинделя ПЧ переходит в режим работы сервопривода при наличии действительного сигнала включения сервопривода. Если нет сигнала включения сервопривода, инвертор входит в режим работы сервопривода только после того, как он получает команду на прямой или обратный ход.	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.01	Режим управления последовательностью импульсов	0x0000-0x3133 Единицы: Импульсный режим 0: Квадратурный импульс A / B; A предшествует B 1: A: ИМПУЛЬС; B: ЗНАК Если канал B имеет низкий электрический уровень, увеличение по фронту; если канал B имеет высокий электрический уровень, уменьшение по фронту. 2: A: положительный импульс Канал A – положительный импульс; канал B не подключен 3: Двухканальный импульс A \ B; фронт импульса канала A увеличивает, фронт импульса канала B уменьшает Десятки: Направление импульса Bit 0: Установка направления импульса 0: Вперед 1: Назад Bit 1: Установить направление импульса по направлению движения 0: отключено, и BIT0 действителен; 1: включить Сотни: Резерв Тысячи: Выбор импульсного управления Bit 0: Выбор импульсного фильтра 0: Инерционный фильтр 1: Составной фильтр Bit 1: Контроль превышения скорости 0: Нет контроля 1: Контроль	0x0000	⊙
P21.02	Усиление APR 1	Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного в P21.04. Когда используется функция ориентации шпинделя, усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамического запуска, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния. Диапазон настройки: 0.0–400.0	20.0	○
P21.03	Усиление APR 2		30.0	○
P21.04	Режим переключения усиления APR	Этот параметр используется для установки режима переключения усиления APR. Чтобы использовать переключение на основе команды крутящего момента, необходимо установить P21.05; и чтобы использовать переключение скорости на основе команд, вам нужно установить P21.06. 0: Нет переключения 2: Команда крутящего момента 3: Команда скорости 3–5: Резерв	0	○
P21.05	Уровень команды крутящего момента при переключении усиления положения	0.0–100.0 % (Номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P21.06	Уровень команды скорости при переключении усиления положения	0.0–100.0 % (Номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P21.07	Коэффициент сглаживающего фильтра при переключении усиления	Коэффициент сглаживающего фильтра при переключении усиления положения. Диапазон настройки: 0–15	5	○
P21.08	Выходной предел регулятора положения	Выходной предел регулятора положения, если предельное значение равно 0, регулятор положения будет недействительным, и управление положением не может быть выполнено, но управление скоростью доступно. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (макс. выходная частота P00.03)	20.0 %	○
P21.09	Завершение диапазона позиционирования	Если отклонение позиции меньше, чем P21.09, а продолжительность больше, чем P21.10, будет выведен сигнал завершения позиционирования. Диапазон настройки: 0–1000	10	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.10	Время обнаружения для завершения позиционирования	0.0-1000.0 мс	10.0 мс	○
P21.11	Числитель положения командного соотношения	Электронное передаточное число, используемое для регулировки соотношения между командой положения и фактическим рабочим смещением. Диапазон настройки: 1-65535	1000	○
P21.12	Знаменатель положения командного соотношения	Диапазон настройки: 1-65535	1000	○
P21.13	Положение при прямом усилении	0.00-120.00 % Только для эталонной последовательности импульсов (контроль положения)	100.00	○
P21.14	Постоянная времени фильтра обратной связи по положению	0.0-3200.0 мс Только для эталонной последовательности импульсов (контроль положения)	3.0 мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтра команды положения	Постоянная времени фильтра обратной связи по положению во время позиционирования импульсной последовательности.0.0-3200.0 мс	0.0 мс	◎
P21.16	Режим цифрового позиционирования	0x0000-0xFFFF Bit 0: Выбор режима позиционирования 0: Относительная позиция 1: Абсолютная позиция (дом) (зарезервировано) Bit 1: Выбор цикла позиционирования 0: Циклическое позиционирование по клеммам 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit 2: Режим цикла 0: Непрерывный 1: Повторяющийся (поддерживается только автоматическим циклическим позиционированием) Bit 3: Режим цифровой настройки P21.17 0: Добавочный 1: Тип позиции (не поддерживает непрерывный режим) Bit 4: Режим начального поиска 0: Поиск начала только один раз 1: Поиск начала во время каждого запуска Bit 5: Внутренний режим калибровки 0: Калибровка в реальном времени 1: Одиночная калибровка Bit 6: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Действительно в течение времени, установленного параметром P21.25 (время удержания сигнала завершения позиционирования) 1: Всегда действует Bit 7: Выбор начального позиционирования (для циклического позиционирования по клеммам) 0: Недействительно (нет вращения) 1: Действительно Bit 8: Выбор сигнала разрешения позиционирования (для циклического позиционирования только терминалами; функция позиционирования всегда включена для автоматического циклического позиционирования) 0: Импульсный сигнал 1: Уровень сигнала Bit 9: Источник положения 0: Настройка P21.17 1: Настройка PROFIBUS / CANopen Bit 10: Сохранение значений подсчета импульсов энкодера при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранять Bit 11: Резерв Bit 12: Выбор кривой позиционирования (Резерв) 0: Прямая линия 1: Кривая S	0	○
P21.17	Цифровое задание позиции	Установить цифровую позицию позиционирования; Актуальная позиция = P21.17×P21.11/P21.12 0-65535	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.18	Выбор настройки скорости позиционирования	0: Установить с помощью P21.19 1: Установить с помощью A11 2: Установить с помощью A12 3: Установить с помощью A13 4: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIA 5: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIB	0	○
P21.19	Цифровая скорость позиционирования	0–100.0 % Макс. частота	20.0 %	○
P21.20	Время разгона при позиционировании	Установите время разгона /торможения процесса позиционирования.	3.00 с	○
P21.21	Время торможения при позиционировании	Время разгона позиционирования означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03). Время торможения позиционирования означает время, необходимое для того, чтобы ПЧ замедлился от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки P21.20: 0.01–300.00 с Диапазон настройки P21.21: 0.01–300.00 с	3.00 с	○
P21.22	Время задержки прибытия при позиционировании	Установка времени удержания ожидания при достижении целевого положения позиционирования. Диапазон настройки: 0.000–60.000 с	0.100 с	○
P21.23	Скорость поиска позиции дом	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P21.24	Отстройка позиции дом	0–65535	0	○
P21.25	Время удержания сигнала завершения позиционирования	Время удержания сигнала завершения позиционирования, этот параметр также действителен для сигнала завершения позиционирования ориентации шпинделя. Диапазон настройки: 0.000–60.000 с	0.200 с	○
P21.26	Значение импульса суперпозиции	Диапазон настройки P21.26: 0–65535 Диапазон настройки P21.27: 0–6553.5 импульс/мс	0	○
P21.27	Скорость импульсов суперпозиции	Функция доступна только когда P00.06=12 или P21.00=1; 1: Функция 68 входных клемм Когда обнаружен восходящий фронт на входной клемме, значение импульса увеличивается в P21.26, и заданный канал импульс компенсируется со скоростью установленной в P21.27 2: Функция 67 входных клемм Когда клемма активна, значение импульса накладывается на канал заданный импульсом со скоростью установленной в P21.27 <b>Примечание:</b> P05.09 может иметь незначительное влияние на фактическое значение при наложении. Пример: P21.27 = 1.0 импульс/мс P05.05 = 67	8.0 импульсов/мс	○
P21.28	Время разгона/ торможения после отключения импульса	Когда входной сигнал клеммы S5 составляет 0.5с, фактическое количество наложенных импульсов равно 500. 3: Функция 69 входных клемм Временная последовательность этого значения такая же как и в предыдущем значении, с разницей в том, что число отрицательное <b>Примечание:</b> Импульсы накладываются на импульсы заданные каналами (A2 и B2), и функции, такие как фильтр и электрический кулачек для импульсов действительные для наложенных импульсов. 4: Функция 28 входных клемм Выходная клемма действительна во время наложения импульсов, но недействительна после наложения.	5.0 с	○
P21.29	Постоянная времени фильтра обратной связи по скорости (режим скорости цепочки импульсов)	Это постоянная времени фильтра, определяемая импульсной цепочкой, когда источником задания скорости является импульсная строка (P0.06 = 12 или P0.07 = 12). Диапазон настройки: 0–3200.0 мс	10.0 мс	○
P21.30	Числитель 2-го соотношения команд	1–65535	1000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.31	Метод измерения импульсной скорости	0: Плата управления 1: Плата энкодера 2: Гибридный	0	○
P21.32	Источник опорного импульса с прямой передачей	0x0-0x1	0x1	○
P21.33	Установленное значение счетчика сброса энкодера	0-65535	0	○

## 6.25 Группа P22 – Позиционирование шпинделя

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P22.00	Выбор режима позиционирования шпинделя	0x0000-0xFFFF Bit 0: Включить позиционирование шпинделя 0: Отключить 1: Включить Bit 1: Выбор контрольной точки позиционирования шпинделя 0: Z импульсный вход 1: Вход клемм S2 / S3 / S4 Bit 2: Поиск контрольной точки 0: Поиск в контрольной точке только один раз 1: Каждый раз искать контрольную точку Bit 3: Включение калибровки контрольной точки 0: Отключить 1: Включить Bit 4: Выбор режима позиционирования 1 0: Установить направление 1: Расположение рядом Bit5: Выбор режима позиционирования 2 0: Прямое позиционирование 1: Обратное позиционирование Bit 6: Выбор команды обнуления 0: Режим электрического уровня 1: Импульсный режим Bit 7: Режим калибровки контрольной точки 0: Калибровка в первый раз 1: Калибровка в реальном времени Bit 8: Выбор действия после отмены сигнала обнуления (тип электрического уровня) 0: Переключиться в режим скорости 1: Режим блокировки положения Bit 9: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Сигнал электрического уровня 1: Импульсный сигнал Bit10: источник импульсного сигнала Z 0: Двигатель 1: Шпиндель Bit 11-15: Резерв	0x0000	○
P22.01	Скорость ориентации шпинделя	Во время ориентации шпинделя будет выполняться поиск скорости точки ориентации, а затем она переключится в ориентацию управления положением. Диапазон настройки: 0,00-100,00 Гц	10.00 Гц	○
P22.02	Время замедления ориентации шпинделя	Время замедления ориентации шпинделя. Время замедления ориентации шпинделя означает время, необходимое для замедления преобразователя от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0-100,0 с	3.0 с	○
P22.03	Положение обнуления шпинделя 0	Пользователи могут выбирать позиции обнуления четырех шпинделей с помощью клемм (код функции 46, 47). Диапазон настройки: 0-39999	0	○
P22.04	Положение обнуления шпинделя 1	Диапазон настройки: 0-39999	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P22.05	Положение обнуления шпинделя 2	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.06	Обнуление шпинделя 3	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.07	Угол деления шкалы шпинделя 1	Пользователи могут выбрать семь значений деления шкалы шпинделя с помощью клемм (функциональные коды 48, 49 и 50). Диапазон настройки: 0,00–359,99	15.00	○
P22.08	Угол деления шкалы шпинделя 2	Диапазон настройки: 0.00–359.99	30.00	○
P22.09	Угол деления шкалы шпинделя 3	Диапазон настройки: 0.00–359.99	45.00	○
P22.10	Угол деления шкалы шпинделя 4	Диапазон настройки: 0.00–359.99	60.00	○
P22.11	Угол деления шкалы шпинделя 5	Диапазон настройки: 0.00–359.99	90.00	○
P22.12	Угол деления шкалы шпинделя 6	Диапазон настройки: 0.00–359.99	120.00	○
P22.13	Угол деления шкалы шпинделя 7	Диапазон настройки: 0.00–359.99	180.00	○
P22.14	Передаточное число шпинделя	Этот код функции устанавливает передаточное число шпинделя и монтажного вала энкодера. Диапазон настройки: 0.001–30.000	1.000	○
P22.15	Настройка связи нулевой точки шпинделя	P22.15 устанавливает смещение нулевой точки шпинделя, если выбранной нулевой точкой шпинделя является P22.03, конечная нулевая точка шпинделя будет суммой P22.03 и P22.15. Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.16	Резерв			
P22.17	Резерв			
P22.18	Выбор при нажатии	Единицы: Включено/Отключено 0: Отключено (но может быть включено при помощи клеммы, используя функцию 58) 1: Включено (внутреннее включение) Десятки: Выбор аналогового входа 0: Нет действия 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	◎
P22.19	Аналоговый фильтр времени при нажатии	0.0–1000.0 мс	1.0 мс	○
P22.20	Макс. частота при нажатии	0.00–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P22.21	Соответствующая частота аналогового нулевого дрейфа при нажатии	0.00–10.00 Гц	0.00 Гц	○
P22.22–P22.24	Резерв			

## 6.26 Группа P23 – Векторное управление двигателем 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P23.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	P23.00 – P23.05 подходит только для режима векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.02) параметры PI контура скорости равны P23.00 и P23.01.	20.0	○
P23.01	Интегральное время контура скорости 1	Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости равны P23.03 и P23.04; между ними параметры PI получены путем линейного изменения между двумя группами параметров, как показано на рисунке ниже:	0.200 с	○
P23.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○
P23.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2	<p>↑ Параметры PI</p> <p>(P23.00, P23.01)</p> <p>(P23.03, P23.04)</p> <p>P23.02 P23.05 Выходная частота f</p>	20.0	○
P23.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Верхняя частота переключения	<p>Характеристики динамического отклика контура скорости векторного управления можно регулировать, устанавливая коэффициент пропорциональности и интегральное время регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамический отклик контура скорости, однако, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, могут возникнуть колебания системы и большой выброс; если пропорциональное усиление слишком мало, может возникнуть стабильное колебание или смещение скорости.</p> <p>Параметр PI тесно связан с инерцией системы, пользователи должны выполнять настройку в соответствии с различными характеристиками нагрузки на основе параметра PI по умолчанию для удовлетворения различных потребностей.</p> <p>Диапазон настройки P23.00: 0.0–200.0  Диапазон настройки P23.01: 0.000–10.000 с  Диапазон настройки P23.02: 0,00 Гц – P23.05  Диапазон настройки P23.03: 0.0–200.0  Диапазон настройки P23.04: 0.000–10.000 с  Диапазон настройки P23.05: P23.02 – P00.03 (макс. выходная частота)</p>	10.00 Гц	○
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует $0-2 \wedge 8 / 10$ мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	<p>Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью системы. Пользователи могут эффективно контролировать статическую ошибку скорости, корректно настраивая этот параметр.</p> <p>Диапазон настройки: 50–200 %</p>	100 %	○
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100 %	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности P токового контура	<p><b>Примечание:</b></p> <p>1. Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях;</p> <p>2. Подходит для режима SVC 0 (P00.00 = 0) и режима VC (P00.00 = 3);</p> <p>Значение этого функционального кода будет обновлено автоматически после выполнения автонастройки параметра синхронного двигателя.</p> <p>Диапазон настройки: 0–65535</p>	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00-10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Пропорциональный коэффициент высокочастотного токового контура	В режиме VC (P00.00 = 3), ниже порога высокочастотного переключения токового контура (P23.14), параметрами PI токового контура являются P23.09 и P23.10; выше порога высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура – P23.12 и P23.13. Диапазон настройки P23.12: 0-65535 Диапазон настройки P23.13: 0-65535 Диапазон настройки P23.14: 0,0-100,0 % (относительно макс. частоты)	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного токового контура		1000	○
P23.14	Порог переключения высокочастотного токового контура		100.0 %	○
P23.15- P23.19	Резерв			

## 6.27 Группа P24 – Энкодер двигателя 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P24.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat абсолютный энкодер	0	●
P24.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один круг. Диапазон настройки: 0-16000	1024	◎
P24.02	Направление энкодера	0x000-0x111 Единицы: направление АВ 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P24.03	Время обнаружения неисправности энкодера	Время обнаружения неисправности энкодера. Диапазон настройки: 0,0-10,0 с	2.0 с	○
P24.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0-100,0 с	0.8 с	○
P24.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00-0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует 2 (0-9) × 125 мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует 2 (0-9) × 125 мкс.	0x33	○
P24.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда датчик не установлен на валу двигателя, а передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001-65,535	1.000	○
P24.07	Параметры контроля синхронного двигателя	0x0000-0xFFFF Bit 0: Включение/отключение входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit 1: Режим сигнала фильтра энкодера 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметров фильтра P24.18 Bit 2: Включение/отключение выходного фильтра с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit 3: Включение/отключение выходного фильтра с частотным разделением опорных импульсов 0: Нет фильтра 1: Фильтр	0x0003	○



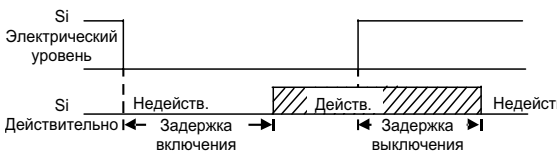
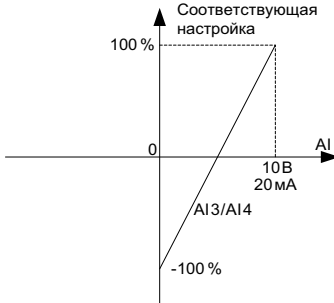
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit 4: Включение/отключение фильтра опорных импульсов 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit 5: Режим работы фильтра опорных импульсов 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметров фильтра P24.19 Bit 6: Настройка выходного источника с частотным разделением (действительна только для инкрементных энкодеров) 0: Сигналы энкодера 1: Сигналы опорных импульсов Bit 7-15: Резерв		
P24.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P24.09	Начальный угол импульса Z	Относительный электрический угол импульса энкодера Z и положение полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P24.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P24.11	Автонастройка начального угла полюса	0–3 0: Нет операции 1: Автонастройка с вращением (постоянный тормоз) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера резольверного типа, sin / cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка с вращением (начальная идентификация угла)	0	◎
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	◎
P24.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P24.15	Режим измерения скорости	0: Плата энкодера 1: Местный; реализовано с помощью входов HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный энкодер 24 В	0	◎
P24.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1: 1.	0	○
P24.17	Обработка импульсов	0x0000–0xffff Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера (установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit3: Резерв	0x0033	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit4: Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда бит 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P24.19 Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bits7-15: Резерв		
P24.18	Ширина импульсного фильтра энкодера	0-63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○
P24.19	Ширина импульсного фильтра	0-63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○
P24.20	Номер импульса эталонного импульса	0-16000	1024	◎
P24.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0-1	1	○
P24.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0-630.00 Гц.	1.00 Гц	○
P24.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0-200.0 %	100.0 %	○
P24.24	Количество пар полюсов начальной автонастройки угла магнитного поля	1-128	2	○

## 6.28 Группа P25 – Функции входов платы расширения входов/ выходов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P25.00	Выбор типа входа HDI3	0: Высокоскоростной импульсный вход HDI3 1: Цифровой вход HDI3	0	◎
P25.01	Функция клеммы S5	См. описание в группе параметров P05.01	0	◎
P25.02	Функция клеммы S6		0	◎
P25.03	Функция клеммы S7		0	◎
P25.04	Функция клеммы S8		0	◎
P25.05	Функция клеммы S9		0	◎
P25.06	Функция клеммы S10		0	◎
P25.07	Функция клеммы HDI3		0	◎
P25.08	Полярность входных клемм платы расширения		0x00-0x7F	0x00
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000-0x7F (0: отключено, 1: включено) BIT0: виртуальная клемма S5 BIT1: виртуальная клемма S6 BIT2: виртуальная клемма S7 BIT3: виртуальная клемма S8 BIT4: виртуальная клемма S9 BIT5: виртуальная клемма S10 BIT6: виртуальная клемма HDI3	0x00	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P25.10	Задержка включения клеммы HDI3	<p>Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.</p>  <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с</p>	0.000 с	○
P25.11	Задержка отключения клеммы HDI3		0.000 с	○
P25.12	Задержка включения клеммы S5		0.000 с	○
P25.13	Задержка отключения клеммы S5		0.000 с	○
P25.14	Задержка включения клеммы S6		0.000 с	○
P25.15	Задержка отключения клеммы S6		0.000 с	○
P25.16	Задержка включения клеммы S7		0.000 с	○
P25.17	Задержка отключения клеммы S7		0.000 с	○
P25.18	Задержка включения клеммы S8		0.000 с	○
P25.19	Задержка отключения клеммы S8		0.000 с	○
P25.20	Задержка включения клеммы S9		0.000 с	○
P25.21	Задержка отключения клеммы S9		0.000 с	○
P25.22	Задержка включения клеммы S10		0.000 с	○
P25.23	Задержка отключения клеммы S10		0.000 с	○
P25.24	Нижнее предельное значение AI3	<p>Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс./мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В разных случаях применения 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям.</p> <p>На рисунке ниже показаны несколько настроек:</p> 	0.00 В	○
P25.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI3		0.0 %	○
P25.26	Верхнее предельное значение AI3		10.00 В	○
P25.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI3		100.0 %	○
P25.28	Время входного фильтра AI3		0.030 с	○
P25.29	Нижнее предельное значение AI4		0.00 В	○
P25.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI4		0.0 %	○
P25.31	Верхнее предельное значение AI4		10.00 В	○
P25.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI4		100.0 %	○
P25.33	Время входного фильтра AI4	<p>Время входного фильтра: отрегулируйте чувствительность аналогового входа, увеличьте это значение должным образом, чтобы повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа.</p>	0.030 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<b>Примечание:</b> AI3 и AI4 могут поддерживать вход 0–10 В - 0–20 мА, когда AI3 и AI4 выбирают вход 0–20 мА, соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В; Диапазон настройки P25.24: 0.00 В–P25.26 Диапазон настройки P25.25: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.26: P25.24–10.00 В Диапазон настройки P25.27: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.28: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P25.29: 0.00 В–P25.31 Диапазон настройки P25.30: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.31: P25.29–10.00 В Диапазон настройки P25.32: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.33: 0,000–10,000 с		
P25.34	Функция высокоскоростного импульсного входа HDI3	0: Установить частоту через вход 1: Счет импульсов	0	☉
P25.35	Нижний предел частоты HDI3	0.000 кГц–P25.37	0.000 кГц	○
P25.36	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI3	-100.0–100.0 %	0.0 %	○
P25.37	Верхний предел частоты HDI3	P25.35–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P25.38	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI3	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P25.39	Время фильтра частотного входа HDI3	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P25.40	Тип сигнала AI3	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.41	Тип сигнала AI4	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.42– P25.45	Резерв			

## 6.29 Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов/ выходов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.00	Тип выхода HDO2	0: Импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0	☉
P26.01	Выбор выхода HDO2	См. описание в группе параметров P06.01	0	○
P26.02	Выбор выхода Y2		0	○
P26.03	Выбор выхода Y3		0	○
P26.04	Выбор выхода RO3		0	○
P26.05	Выбор выхода RO4		0	○
P26.06	Выбор выхода RO5		0	○
P26.07	Выбор выхода RO6		0	○
P26.08	Выбор выхода RO7		0	○
P26.09	Выбор выхода RO8		0	○
P26.10	Выбор выхода RO9		0	○
P26.11	Выбор выхода RO10		0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.12	Полярность выходных клемм платы расширения	0x0000–0x7FF Bit0: Y2 Bit1: Y3 Bit2: HDO2 Bit3: RO3 Bit4: RO4 Bit5: RO5 Bit6: RO6 Bit7: RO7 Bit8: RO8 Bit9: RO9 Bit10: RO10 Bit11: RO11 Bit12: RO12	0x0000	○
P26.13	Задержка включения HDO2	<p>Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.</p> <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с <b>Примечание:</b> P26.13 и P26.14 действительны только в том случае, если для P26.00 установлено значение 1.</p>	0.000 с	○
P26.14	Задержка отключения HDO2		0.000 с	○
P26.15	Задержка включения Y2		0.000 с	○
P26.16	Задержка отключения Y2		0.000 с	○
P26.17	Задержка включения Y3		0.000 с	○
P26.18	Задержка отключения Y3		0.000 с	○
P26.19	Задержка включения RO3		0.000 с	○
P26.20	Задержка отключения RO3		0.000 с	○
P26.21	Задержка включения RO4		0.000 с	○
P26.22	Задержка отключения RO4		0.000 с	○
P26.23	Задержка включения RO5		0.000 с	○
P26.24	Задержка отключения RO5		0.000 с	○
P26.25	Задержка включения RO6		0.000 с	○
P26.26	Задержка отключения RO6		0.000 с	○
P26.27	Задержка включения		0.000 с	○
P26.28	Задержка отключения RO7		0.000 с	○
P26.29	Задержка включения RO8		0.000 с	○
P26.30	Задержка отключения RO8		0.000 с	○
P26.31	Задержка включения RO9		0.000 с	○
P26.32	Задержка отключения RO9		0.000 с	○
P26.33	Задержка включения RO10	0.000 с	○	
P26.34	Задержка отключения RO10	0.000 с	○	
P26.35	Выбор выхода AO2	См. описание в группе параметров P06.14	0	○
P26.36	Выбор выхода AO3		0	○
P26.37	Резерв		0	○
P26.38	Нижний предел выхода AO2	<p>Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленное макс./мин. диапазон выхода, верхний/нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100% выходного значения, соответствует разным аналоговым выходам.</p>	0.0 %	○
P26.39	Соответствующий нижний предел выхода AO2		0.00 В	○
P26.40	Верхний предел выхода AO2		100.0 %	○
P26.41	Соответствующий верхний предел выхода AO2		10.00 В	○
P26.42	Время фильтра выхода AO2		0.000 с	○
P26.43	Нижний предел выхода AO3		0.0%	○
P26.44	Соответствующий нижний предел выхода AO3		0.00 В	○
P26.45	Верхний предел выхода AO3		100.0 %	○
P26.46	Соответствующий верхний предел выхода AO3		10.00 В	○
P26.47	Время фильтра выхода AO3		0.000 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Диапазон настройки P26.38: -300.0 %–P26.40 Диапазон настройки P26.39: 0.00 В–10.00 В Диапазон настройки P26.40: P26.38–100.0 % Диапазон настройки P26.41: 0.00–10.00 В Диапазон настройки P26.42: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P26.43: -300.0 %–P26.45 Диапазон настройки P26.44: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P26.45: P26,43–300,0 % Диапазон настройки P26.46: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P26.47: 0,000–10,000 с		
P26.48–P26.52	Резерв	0–65535	0	○

### 6.30 Группа P27 – Функции платы расширения ПЛК

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P27.00	Включение ПЛК	0-1 Эта функция зарезервирована	0	◎
P27.01	C_WrP1	0-65535 Используется для записи значения в WrP1 платы ПЛК.	0	○
P27.02	C_WrP2	0-65535 Используется для записи значения в WrP2 платы ПЛК.	0	○
P27.03	C_WrP3	0-65535 Используется для записи значения в WrP3 платы ПЛК.	0	○
P27.04	C_WrP4	0-65535 Используется для записи значения в WrP4 платы ПЛК.	0	○
P27.05	C_WrP5	0-65535 Используется для записи значения в WrP5 платы ПЛК.	0	○
P27.06	C_WrP6	0-65535 Используется для записи значения в WrP6 платы ПЛК.	0	○
P27.07	C_WrP7	0-65535 Используется для записи значения в WrP7 платы ПЛК.	0	○
P27.08	C_WrP8	0-65535 Используется для записи значения в WrP8 платы ПЛК.	0	○
P27.09	C_WrP9	0-65535 Используется для записи значения в WrP9 платы ПЛК.	0	○
P27.10	C_WrP10	0-65535 Используется для записи значения в WrP10 платы ПЛК.	0	○
P27.11	Статус ПЛК	0-1 Статус платы ПЛК 0: Остановлена 1: В работе	0	●
P27.12	C_MoP1	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP1 платы ПЛК	0	●
P27.13	C_MoP2	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP2 платы ПЛК	0	●
P27.14	C_MoP3	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP3 платы ПЛК	0	●
P27.15	C_MoP4	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP4 платы ПЛК	0	●
P27.16	C_MoP5	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP5 платы ПЛК	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P27.17	C_МоP6	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP6 платы ПЛК	0	●
P27.18	C_МоP7	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP7 платы ПЛК	0	●
P27.19	C_МоP8	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP8 платы ПЛК	0	●
P27.20	C_МоP9	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP9 платы ПЛК	0	●
P27.21	C_МоP10	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP10 платы ПЛК	0	●
P27.22	Состояние клеммы цифрового ввода платы ПЛК	0x00-0x3F Bit5-Bit0 отображают состояние PS6-PS1 соответственно	0x00	●
P27.23	Состояние клеммы цифрового вывода платы ПЛК	0x0-0x-3 Bit0 и Bit1 отображают состояние PRO1 и PRO2 соответственно	0x0	●
P27.24	Аналоговый вход AI1 платы ПЛК	0-10.00 В/0.00-20.00 мА Значение AI1 с платы ПЛК	0	●
P27.25	Аналоговый выход AO1 платы ПЛК	0-10.00 В/0.00-20.00 мА Значение AO1 с платы ПЛК	0	●
P27.26	Длина данных, передаваемых платой ПЛК и объектом связи PZD	0x00-0x28 Единицы: Количество данных, отправляемых с платы ПЛК и ПЧ (т.е. количество данных, отправленных с платы ПЛК + из таблицы отправки ПЧ 1 + из таблицы отправки ПЧ 2) 0: 0+24+60 1: 12+24+60 2: 24+24+60 3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+60 7: 84+24+60 8: 96+96+96 Десятки: Плата, которая используется для связи с платой ПЛК через PZD (доступно только когда в разряде единиц P27.26 установлено значение 5) 0: DP плата 1: CANopen 2: PN <b>Примечание:</b> P27.26 может быть изменен в любое время, но изменение будет иметь эффект только после отключения-включения питания	0x03	○
P27.27	Функция сохранения при отключении питания	0-1 0: Отключена 1: Включена	1	◎

## 6.31 Группа P28 – Функции управления Ведущий/Ведомый (Master/Slave)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P28.00	Выбор режима Master/slave	0: Не действительно 1: Master 2: Slave	0	◎
P28.01	Выбор управления по протоколу связи Master/slave	0: CAN 1: Резерв	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P28.02	Выбор режима управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущий/ ведомый 0: Ведущий/ведомый режим 0 (Ведущий и ведомый принимают управление скоростью и поддерживают баланс мощности посредством управления падением мощности) 1: Ведущий/ведомый режим 1 (Ведущий и ведомый должны находиться в одном и том же типе режима векторного управления. Ведущим устройством является управление скоростью, и ведомое устройство будет вынуждено находиться в режиме управления крутящим моментом. 2: Ведущий/ведомый режим 2 Запустите в режиме первой скорости подчиненного (режим ведущего/подчиненного 0), а затем переключитесь в режим крутящего момента в определенной точке частоты (режим ведущего/ ведомого 1) Десятки: Выбор источника команды запуска ведомого 0: Ведущий 1: Определяется P00.01 Сотни: Включение передачи данных ведомый / ведущий прием 0: Включить 1: Отключить	0x001	☉
P28.03	Увеличение скорости ведомого	0.0–500.0 %	100.0 %	○
P28.04	Усиление крутящего момента ведомого	0.0–500.0 %	100.0 %	○
P28.05	Режим Master / Slave 2-ступенчатый режим / точка переключения режимов частоты	0.00–10.00 Гц	5.00 Гц	○
P28.06	Количество ведомых	0–15	1	☉
P28.07–P28.08	Резерв		0	○
P28.09	CAN slave смещение крутящего момента	-100.0–100.0 %	0.0 %	○
P28.10	Включение функции ЕС PT100/PT1000 для определения температуры	0x00–0x11 Единицы: Определение температуры PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Определение температуры PT1000 0: Отключено 1: Включено	0x00	☉
P28.11	ЕС PT100 обнаружил порог защиты ОН	Порог защиты от перегрева (ОН), определяемый платой расширения (ЕС) с помощью PT100.0.0–150.0 °С	120.0 °С	○
P28.12	ЕС PT100 обнаружил порог предварительной тревоги ОН	Порог предварительной тревоги ОН, определяемый ЕС с помощью PT100.0.0–150.0 °С	100.0 °С	○
P28.13	Верхний предел калибровки обнаруженной температуры ЕС PT100	Калибровочный верхний предел температуры, определяемый ЕС с помощью PT100. 50.0–150.0 °С	120.0 °С	○
P28.14	Нижний предел калибровки обнаруженной температуры ЕС PT100	Калибровочный нижний предел температуры, определяемый ЕС с помощью PT100. -20.0–50.0 °С	10.0 °С	○
P28.15	Верхний предел цифровой калибровки ЕС PT100	0–4096	2950	○
P28.16	Нижний предел цифровой калибровки ЕС PT100	0–4096	1270	○
P28.17	ЕС PT1000 обнаружил порог защиты ОН	0.0–150.0 °С	120.0 °С	○
P28.18	ЕС PT1000 обнаружил порог предварительной тревоги ОН	0.0–150.0 °С	100.0 °С	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P28.19	Верхний предел калибровки обнаруженной температуры ЕС PT1000	Калибровочный верхний предел температуры, определяемый ЕС с помощью PT1000. 50.0–150.0 °C	120.0 °C	○
P28.20	Нижний предел калибровки обнаруженной температуры ЕС PT1000	Калибровочный нижний предел температуры, определяемый ЕС с помощью PT1000. -20.0–50.0 °C	10.0 °C	○
P28.21	Верхний предел цифровой калибровки ЕС PT1000	0–4096	3100	○
P28.22	Нижний предел цифровой калибровки ЕС PT1000	0–4096	1100	○
P28.23	Обнаружение отключения PT100/PT1000 от ЕС	0x00–0x11 Единицы: Обнаружение отключения PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Обнаружение отключения PT1000 0: Отключено 1: Включено	0x00	○
P28.24	Включить цифровой калибровки при определении температуры ЕС PT100/PT1000	0–4 0: Отключено 1: Включите цифровую калибровку нижнего предела PT100. 2: Включите цифровую калибровку верхнего предела PT100. 3: Включите цифровую калибровку нижнего предела PT1000. 4: Включите цифровую калибровку верхнего предела PT1000.	0	○
P28.25	Тип датчика для платы AI/AO для определения температуры двигателя	0–4 0: нет датчика температуры 1: PT100 2: PT1000 3: КТУ84 4: РТС (Измерение только сопротивления) <b>Примечание:</b> Температура отображается через P19.11. Чтобы измерить температуру, переключите выход AO1 на ток и подключите один конец температурного резистора к I1 и AO1, а другой конец к GND.	0	○
P28.26	Обнаруженный AI/AO порог защиты двигателя ОН	0.0–200.0 °C <b>Примечание:</b> Когда температура двигателя превышает пороговое значение, ПЧ выдает сигнал тревоги ОТ.	110.0 °C	○
P28.27	AI/AO обнаруженный порог предварительной тревоги ОН двигателя	0.0–200.0 °C <b>Примечание:</b> Когда температура двигателя превышает значение, DO-терминал с функцией 48 (AI обнаруженный предварительный аварийный сигнал двигателя ОН) выдает сигнал	90.0 °C	○

## 6.32 Группа P90 – Контроль натяжения в режиме управления скоростью

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.00	Режим контроля натяжения	0: Недействительно 1: Режим скорости 2: Режим крутящего момента в разомкнутом контуре 3: Режим крутящего момента в замкнутом контуре <b>Примечание:</b> Значение 0 указывает на отключенный режим контроля натяжения. Выберите значение не 0, чтобы включить функцию контроля натяжения.	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.01	Режим намотки/размотки	0: Намотка 1: Размотка <b>Примечание:</b> Направление вращения двигателя вперед – это направление намотки. При использовании режима контроля натяжения проверьте, правильно ли указано направление вращения двигателя в режиме намотки; если нет, измените направление вращения, поменяв местами два фазных провода двигателя. После корректировки направления вращения режим намотки можно переключить в режим размотки, установив значение P90.01 равным 1 или изменив клеммы переключения намотки/размотки.	0	○
P90.02	Скорость механической передачи барабана	0.01–600.00 = Скорость вращения двигателя / Скорость вращения барабана = Диаметр барабана / Диаметр вала двигателя	1.00	○
P90.03	Максимальная линейная скорость	0.0–6000.0 м/мин	1000.0 м/мин	○
P90.04	Входной источник задания линейной скорости	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI 5: Вход с частотным разделением главного тягового энкодера	0	◎
P90.05	Задание линейной скорости с панели управления	0.0–100.0 %	20.0 %	○
P90.06	Диаметр главной тяги	0.0–6000.0 мм	99.0 мм	○
P90.07	Коэффициент главного тягового привода	0.000–60.000	1.000	○
P90.08	Время АСС линейной скорости	0.00–600.00 с	0.00 с	○
P90.09	Время DEC линейной скорости	0.00–600.00 с	0.00 с	○
P90.10	Задание натяжения	0x00–0x14 Единицы: Источник задания натяжения 0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI Десятки: Множитель макс. напряжение (P90.12) 0: 1 1: 10	0x00	◎
P90.11	Задание натяжения с панели управления	0.0–100.0 %	10.0 %	○
P90.12	Максимальное натяжение	Когда десятичное значение P90.10 равно 0, Диапазон настройки составляет 0–60000Н, Когда десятичное значение P90.10 равно 1, Диапазон настройки составляет (0-60000)*10Н	1000Н	○
P90.13	Режим расчета диаметра рулона	0: Нет расчета 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI 5: Линейная скорость 6: Толщина (проволоки) 7: Толщина (полосы)	0	◎
P90.14	Время задержки расчета диаметра рулона	0.0–100.0 с	1.0 с	○
P90.15	Минимальный диаметр рулона	0.0 мм–P90.16	50.0 мм	○
P90.16	Максимальный диаметр рулона	P90.15–5000.0 мм	1000.0 мм	○
P90.17	Начальный диаметр рулона 1	P90.15–P90.16 (мм)	100.0 мм	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.18	Начальный диаметр рулона 2	P90.15–P90.16 (мм)	100.0 мм	○
P90.19	Начальный диаметр рулона 3	P90.15–P90.16 (мм)	100.0 мм	○
P90.20	Время вычисления диаметра рулона при линейной скорости	0.000–60.000 с	2.000 с	○
P90.21	Ограничение на расчет диаметра рулона с линейной скоростью	0x00–0x11 Единицы: 0: Нет 1: Ограничить изменения в обратном направлении Десятки: 0: Нет 1: Автоматическое ограничение в зависимости от частоты вращения и толщины материала	0x00	○
P90.22	Толщина материала	0.001–65.535 мм	0.010 мм	○
P90.23	Количество рулонов на слой	1–10000	1	◎
P90.24	Выбор функции подсчета оборотов	0–2 0: Клеммы цифровых входов 1: Вход PG-платы (Применимо к методу расчета толщины) 2: Рабочая частота (Нет входа для автоматического подсчета оборотов)	0	◎
P90.25	Количество импульсов на оборот	1–60	1	◎
P90.26	Заданное значение диаметра рулона	0.0–100.0 %	80.0 %	○
P90.27	Настройка сброса диаметра рулона	0x0000–0x1111 Единицы: При останове 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Десятки: Выключение питания при запуске 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Сотни: Достигнуто заданное значение диаметра рулона. 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Тысячи: Ограничение сброса терминала 0: Сброс разрешен при запуске 1: Сброс разрешен только при останове	0x1000	○
P90.28	Задание выхода ПИД при натяжении	0–1 0: Макс. Значение 1: Заданное значение	0	○
P90.29	Источник ПИД- параметров натяжения	0–5 0: Первая группа P90 1: Диаметр рулона (макс. диаметр рулона) 2: Основная опорная частота (макс. частота) 3: Линейная скорость хода (макс. линейная скорость) 4: Отклонение (задание 100%) 5: Клеммы	0	○
P90.30	Группа 1 Пропорциональный коэффициент усиления	0.000–30.000	0.030	○
P90.31	Группа 1 Время интегрирования	0.00–30.00 с	5.00 с	○
P90.32	Группа 1 Время дифференцирования	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P90.33	Группа 2 Пропорциональный коэффициент усиления	0.000–30.000	0.030	○
P90.34	Группа 2 Время интегрирования	0.00–30.00 с	5.00 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.35	Группа 2 Время дифференцирования	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P90.36	Контрольная точка 1 регулировки параметров ПИД	0.0 %–P90.37	10.0 %	○
P90.37	Контрольная точка 2 регулировки параметров ПИД	P90.36–100.0 %	50.0 %	○
P90.38	Минимальная частота для расчета диаметра рулона	0.00–50.00 Гц	0.30 Гц	○
P90.39	Минимальная линейная скорость для расчета диаметра рулона	0.0–100.0 %	3.0 %	○

### 6.33 Группа P91 – Контроль натяжения в режиме регулирования момента

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.00	Контрольная нулевая скорость управления натяжением	0–1 0: Максимальная линейная скорость 1: Максимальная частота	0	◎
P91.01	Порог нулевой скорости регулирования натяжения	0.0–50.0 %	3.0 %	○
P91.02	Смещение нулевой скорости	0.0–50.0 %	2.0 %	○
P91.03	Источник частоты верхнего предела регулирования крутящего момента	0–3 0: P03.14, P03.15 1: Ограничение прямого вращения, установленное линейной скоростью 2: Ограничение обратного вращения, установленное линейной скоростью 3: Ограничение прямого и обратного вращения, установленное линейной скоростью	3	◎
P91.04	Смещение верхнего предела рабочей частоты регулятора натяжения	0.0–100.0 %	5.0 %	○
P91.05	Порог дифференциального разделения	0.0–100.0 %	5.0 %	○
P91.06	Ограничение обратного предела ПИД при нулевой скорости	0–1 0: Включено 1: Отключено	0	◎
P91.07	Выбор компенсации крутящего момента	0x000–0x111 Единицы: Компенсация крутящего момента трения 0: Нет 1: Да Десятки: Компенсация инерции 0: Нет 1: Да Сотни: Направление компенсации 0: Соответствует направлению крутящего момента 1: Отличается от направления крутящего момента	0x000	◎
P91.08	Идентификация механических параметров системы	0–2 0: Нет операции 1: Включить идентификацию механической инерции системы 2: Включить идентификацию момента механического трения	0	◎
P91.09	Коэффициент компенсации статического момента трения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P91.10	Коэффициент 1 компенсации момента трения скольжения	0.0–100.0 %	0.0 %	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.11	Коэффициент 2 компенсации момента трения скольжения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P91.12	Коэффициент 3 компенсации момента трения скольжения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P91.13	Коэффициент компенсации крутящего момента на высокой скорости	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P91.14	Точка частоты компенсации статического момента трения	0.0 %–P91.15	1.0 %	○
P91.15	Точка частоты 1 компенсации момента трения скольжения	P91.14–P91.16 (%)	20.0 %	○
P91.16	Точка частоты 2 компенсации момента трения скольжения	P91.15–P91.17 (%)	50.0 %	○
P91.17	Точка частоты 3 компенсации момента трения скольжения	P91.16–P91.18 (%)	80.0 %	○
P91.18	Точка частоты компенсации крутящего момента высокоскоростного трения	P91.17–100.0 %	100.0 %	○
P91.19	Источник частоты ACC/DEC	0–1 0: Линейная скорость 1: Рабочая частота	0	◎
P91.20	Плотность материала	0–30000 кг/м <sup>3</sup>	0 кг/м <sup>3</sup>	○
P91.21	Ширина рулона	0.000–60.000 м	0.000 м	○
P91.22	Коэффициент компенсации инерции ACC	0.0–100.0 %	10.0 %	○
P91.23	Коэффициент компенсации инерции DEC	0.0–100.0 %	10.0 %	○
P91.24	Источник коэффициента конусности натяжения	0–4 0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI	0	◎
P91.25	Задание конусности натяжения с помощью панели управления	0.0–100.0 %	30.0 %	○
P91.26	Коррекция компенсации конусности натяжения	0.0–5000.0 мм	0.0 мм	○
P91.27	Выбор кривой конусности натяжения	0–1 0: Обратная пропорциональная кривая 1: Многоточечная кривая	0	○
P91.28	Значение 1 диаметра рулона	0.0–5000.0 мм	200.0 мм	○
P91.29	Коэффициент конусности натяжения для значения 1 диаметра рулона	0.0–50.0 %	3.0 %	○
P91.30	Значение 2 диаметра рулона	0.0–5000.0 мм	500.0 мм	○
P91.31	Коэффициент конусности натяжения для значения 2 диаметра рулона	0.0–50.0 %	7.0 %	○
P91.32	Значение смещения натяжения при нулевой скорости	0.0–300.0 %	0.0 %	○
P91.33	Текущая настройка диаметра рулона	0.0–5000.0 мм	0.0 мм	◎



## 6.34 Группа P92 – Индивидуальные функции контроля натяжения

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P92.00	Увеличение скорости перед приводом	0.0–100.0 %	100.0 %	○
P92.01	Ограничение крутящего момента перед приводом	0–2 0: Устанавливается на основе P03.20, P03.21 1: Устанавливается на основе P93.02 2: Устанавливается на основе заданного натяжения	2	○
P92.02	Задание предела крутящего момента перед приводом	0.0–200.0 %	100.0 %	○
P92.03	Включение преобразования нулевых битов	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P92.04	Начальный нулевой бит	0.0–100.0 %	10.0 %	○
P92.05	Конечный нулевой бит	0.0–100.0 %	50.0 %	○
P92.06	Время преобразования из начального нулевого бита в конечный нулевой бит	0.00–60.00 с	5.00 с	○
P92.07	Время преобразования из конечного нулевого бита в начальный нулевой бит	0.00–60.00 с	5.00 с	○
P92.08	Режим обнаружения прерывания подачи	0–3 0: Нет обнаружения 1: Обнаружение на основе цифрового значения 2: Определение на основе расчетного значения диаметра рулона 3: Обнаружение на основе положения обратной связи	0	○
P92.09	Время задержки начала обнаружения прерывания подачи	0.0–200.0 с	20.0 с	○
P92.10	Нижний предел частоты обнаружения прерывания подачи	0.00–300.00 Гц	10.00 Гц	○
P92.11	Диапазон ошибок обнаружения прерывания подачи	0.1–50.0 %	10.0 %	○
P92.12	Определение времени задержки обнаружения прерывания подачи	0.1–60.0 с	1.0 с	○
P92.13	Режим обработки прерывания подачи	0x000–0x111 Единицы: Режим останова 0: Замедление для экстренной остановки 1: Останов с выбегом Десятки: Режим тревоги 0: Остановка во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге 1: Сообщение о тревоге и останов Сотни: Функция памяти диаметра рулона при прерывании подачи 0: Отключено 1: Включено	0x000	◎
P92.14	Частота останова	0.00–300.00 Гц	1.50 Гц	○
P92.15	Время останова	0.0–600.0 с	0.0 с	○

## 6.35 Группа P93 – Просмотр состояния контроля натяжения

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P93.00	Фактический режим управления	0–3 0: Контроль натяжения отключен 1: Управление скоростью натяжения в замкнутом контуре 2: Управление моментом натяжения в разомкнутом контуре 3: Управление моментом натяжения в замкнутом контуре	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P93.01	Фактический режим намотки/размотки	0-1 0: Намотка 1: Размотка	0	●
P93.02	Начальный диаметр рулона	0.0-5000.0 мм	0.0 мм	●
P93.03	Сброс диаметра рулона	0.0-5000.0 мм	0.0 мм	●
P93.04	Скорость изменения диаметра рулона	0.00-655.35 мм/с	0.00 мм/с	●
P93.05	Текущий диаметр рулона	0.0-5000.0 мм	0.0 мм	●
P93.06	Диаметр рулона для расчета линейной скорости	0.0-5000.0 мм	0.0 мм	●
P93.07	Задание линейной скорости	0.0-6000.0 м/мин	0.0 м/мин	●
P93.08	Текущая линейная скорость	0.0-6000.0 м/мин	0.0 м/мин	●
P93.09	Основная опорная частота	0.00-600.00 Гц	0.00 Гц	●
P93.10	Фактическое пропорциональное усиление	0.00-30.00	0.00	●
P93.11	Фактическое время интегрирования	0.00-30.00 с	0.00 с	●
P93.12	Значение пропорционального выхода	0-65535	0	●
P93.13	Значение интегрального выхода	0-65535	0	●
P93.14	Верхний предел ПИД	-100.0-100.0 %	0.0 %	●
P93.15	Нижний предел ПИД	-100.0-100.0 %	0.0 %	●
P93.16	Выходная частота ПИД	-99.99-99.99 Гц	0.00 Гц	●
P93.17	Основная тяговая рабочая частота	-300.0-300.0 Гц	0.0 Гц	●
P93.18	Задание натяжения	0-30000Н	0Н	●
P93.19	Коэффициент конусности натяжения	0.0-100.0 %	0.0 %	●
P93.20	Фактическое натяжение	0-30000Н	0Н	●
P93.21	Базовая уставка крутящего момента	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.22	Значение крутящего момента компенсации трения	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.23	Инерция вращения системы	0.00-655.35 кг.м2	0.00 кг.м2	●
P93.24	Скорость изменения частоты	-99.99-327.67 Гц/с	0.00 Гц/с	●
P93.25	Величина компенсации крутящего момента инерции вращения системы	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.26	Исходное значение после компенсации крутящего момента	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.27	Выходной крутящий момент ПИД	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.28	Конечный выходной крутящий момент	-300.0-300.0 %	0.0 %	●
P93.29	Измеренное натяжение	0-30000Н	0Н	●
P93.30	Количество оборотов материала на катушке	-100-32767	0	●
P93.31	Длина материала на рулоне	0-65535 м	0 м	●
P93.32	Увеличение длины	0.0-6553.5 м	0.0 м	●

# 7 Поиск и устранение неисправностей

## 7.1 Содержание главы

Глава рассказывает пользователям, как сбросить неисправности и проверить историю неисправностей. Полный список аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможных причинах и корректирующих мерах представлен в этой главе.



- Только хорошо обученные и квалифицированные специалисты могут выполнять работу, описанную в этой главе. Операции должны выполняться в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе «Меры предосторожности».

## 7.2 Индикация аварий и неисправностей

На неисправность указывают индикаторы (см. «Работа с панелью управления»). Когда индикатор АВАРИЯ включен, код аварийного сигнала или ошибки, отображаемый на панели управления, указывает, что ПЧ находится в аварийном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по устранению. Если пользователи не могут выяснить причины аварийной сигнализации или неисправности, обратитесь в местный офис Systeme Electric.

## 7.3 Сбор ошибки (неисправности)

Пользователи могут сбросить ошибку после устранения причины ее возникновения с помощью клавиши СТОП/СБРОС на панели управления, цифровых входов или путем отключения питания ПЧ. После устранения неисправностей двигатель можно снова запустить.

## 7.4 История ошибок (неисправностей)

P07.27 – P07.32 записывают шесть последних типов неисправностей; P07.33 – P07.40, P07.41 – P07.48 и P07.49 – P07.56 записывают рабочие данные ПЧ при возникновении последних трех неисправностей.

## 7.5 Неисправности ПЧ и решения

- Когда возникла неисправность, обработайте неисправность, как показано ниже.
- При возникновении неисправности ПЧ убедитесь, что дисплей панели управления неисправен? Если да, свяжитесь с Systeme Electric.
- Если панель управления работает правильно, проверьте функциональные коды в группе P07, чтобы подтвердить соответствующие параметры записи об ошибках и определить через параметры реальное состояние, когда текущая ошибка произошла.
- Проверьте таблицу ниже, чтобы увидеть, существуют ли соответствующие состояния исключения на основе соответствующих корректирующих мер.
- Исключить неисправности или обратиться за помощью в наш Центр поддержки клиентов.
- После подтверждения устранения неисправностей сбросьте неисправность и начните работу.

### 7.5.1 Подробная информация о неисправностях и решениях

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OUt1	[1] IGBT Ошибка фазы U	Время разгона слишком мало. Неисправность IGBT. Нет контакта при подключении проводов. Короткое замыкание на землю.	Увеличьте время разгона АСС. Замените модуль IGBT. Проверьте подключения кабелей. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности.
OUt2	[2] IGBT Ошибка фазы V		
OUt3	[3] IGBT Ошибка фазы W		
OV1	[7] Повышенное напряжение при разгоне	Время торможения слишком мало. Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ. Большая энергия торможения (режим генерации). Отсутствует тормозной модуль. Динамическое торможение отключено.	Проверьте входное напряжение. Проверьте время торможения и не происходит ли запуск двигателя во время его вращения. Установите динамический тормозной модуль. Проверьте настройку соответствующих функциональных кодов.
OV2	[8] Повышенное напряжение при торможении		
OV3	[9] Повышенное напряжение при постоянной скорости		



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OC1	[4] Сверхток при разгоне	Время разгона или торможения слишком большое. Напряжение сети слишком низко. Мощность ПЧ слишком мала. Переходные процессы нагрузки или неисправность. Короткое замыкание на землю или потеря фазы. Сильное внешнее воздействие. Защита от сверхтока не включена.	Увеличить время разгона/торможения. Проверьте напряжение питания. Выберите ПЧ с большей мощностью. Проверьте подключенную нагрузку (короткое замыкание на землю, межфазное замыкание) и беспрепятственное вращение вала двигателя. Проверьте кабельное подключение выхода. Проверьте наличие сильных помех. Проверьте настройки соответствующих параметров.
OC2	[5] Сверхток при торможении		
OC3	[6] Сверхток при постоянной скорости		
UV	[10] Пониженное напряжение DC-шины	Напряжение питания слишком низкое. Защита от перенапряжения отключена.	Проверьте входное напряжение. Проверьте настройки соответствующих параметров.
OL1	[11] Перегрузка двигателя	Напряжение питания слишком низкое. Не верно указан номинальный ток двигателя. Затруднено вращение вала двигателя или скачкообразная нагрузка.	Проверьте входное напряжение. Установите правильный ток двигателя. Проверьте нагрузку и установите функцию усиления момента.
OL2	[12] Перегрузка ПЧ	Слишком маленькое время разгона. Двигатель запускается до его остановки. Напряжение питания слишком низкое. Нагрузка слишком велика. Слишком маленькая мощность ПЧ.	Увеличьте время разгона. Избегайте пуска двигателя до его останова. Проверьте входное напряжение. Выберите ПЧ большей мощности. Проверьте правильность выбора двигателя.
SPI	[13] Потеря входных фаз	Потеря фазы или колебания напряжения входных фаз R,S,T.	Проверьте входное напряжение. Проверьте правильность монтажа и подключения.
SPO	[14] Потеря выходных фаз	Потеря выходных фаз U,V,W (или асимметричная нагрузка).	Проверьте правильность подключения на выходе ПЧ. Проверьте кабель и двигатель.
OH1	[15] Перегрев выпрямителя	Затор в вентиляционном канале или повреждение вентилятора. Температура окружающей среды слишком высока. Слишком долгая работа под нагрузкой.	Очистите вентиляционный канал и/или замените вентилятор. Снизьте температуру окружающей среды.
OH2	[16] Перегрев IGBT		
EF	[17] Внешняя неисправность	Внешняя неисправность.	Проверьте состояние внешнего устройства.
CE	[18] Ошибка связи Modbus/Modbus TCP	Установлена неправильная скорость соединения. Неисправность в кабеле связи. Неправильный адрес связи. Сильные электромагнитные помехи.	Установить правильную скорость соединения. Проверьте кабель связи. Установить правильный адрес связи. Замените кабель или улучшите защиту от помех.
ItE	[19] Ошибка при обнаружении тока	Плохой контакт разъема платы управления. Неисправность датчиков тока. Произошла ошибка в цепи измерения.	Проверьте разъем и переподключите. Замените датчики. Замените плату управления.
tE	[20] Ошибка автонастройки	Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта ошибка может появиться, если их мощности отличаются на 5 типоразмеров мощности. Параметры двигателя установлены неверно. Параметры полученные при автонастройке сильно отличаются от стандартных параметров. Таймаут автонастройки.	Смените модель ПЧ или активируйте режим управления U/F. Установите корректные параметры с шильдика двигателя. Снимите нагрузку с вала двигателя и выполните автонастройку заново. Проверьте подключение двигателя и настройки параметров. Проверьте, что верхний предел частоты выше 2/3 номинальной частоты двигателя.
EEP	[21] Ошибка EEPROM	Ошибка записи/чтения параметров. Неисправность EEPROM.	Нажмите СТОП/СБРОС для сброса. Замените панель управления.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
PIDE	[22] Ошибка обратной связи ПИД	Обратная связь ПИД отключена. Пропадание источника обратной связи ПИД.	Проверить подключение обратной связи ПИД. Проверьте источник обратной связи ПИД.
bCE	[23] Неисправен тормозной модуль	Неисправность тормозной цепи или повреждения тормозного модуля. Сопrotивление внешнего тормозного резистора слишком мало.	Проверьте тормозной модуль и замените тормозные кабели. Увеличьте тормозное сопротивление.
END	[24] Время работы истекло	Фактическое время работы ПЧ превышает установленное время работы.	Свяжитесь с поставщиком и настройте заново продолжительность работы.
OL3	[25] Электрическая перегрузка	ПЧ выдает предварительную сигнализацию о перегрузке на основании установленного значения	Проверьте нагрузку и порог предупреждения о перегрузке.
PCE	[26] Сбой связи с панелью управления	Плохой контакт в месте подключения панели управления или обрыв. Провода до панели управления слишком длинные или подвержены помехам. Неисправность в цепи панели управления или силовой платы.	Проверьте подключение панели управления. Устраните источник внешних помех. Замените оборудование или свяжитесь с сервисным центром.
UPE	[27] Ошибка загрузки параметра	Плохой контакт или обрыв проводов подключаемых к панели управления. Провода слишком длинные и/или подвержены сильным помехам. Ошибка в цепи панели управления или силовой плате.	Проверьте подключение панели управления. Устраните источник внешних помех. Замените оборудование и свяжитесь с сервисным центром.
DNE	[28] Ошибка скачивания параметров	Плохой контакт или обрыв проводов подключаемых к панели управления. Провода слишком длинные и/или подвержены сильным помехам. Ошибка хранения данных в панели управления.	Проверьте подключение панели управления. Устраните источник внешних помех. Замените оборудование и свяжитесь с сервисным центром. Сделайте резервное копирование данных панели управления.
ETH1	[32] Короткое замыкание на землю, ошибка 1	Короткое замыкание выхода ПЧ на землю. Ошибка в цепи обнаружения тока. Фактическое значение мощности двигателя сильно отличается от мощности ПЧ.	Проверьте подключение двигателя. Замените датчики тока. Замените плату управления. Установите параметры двигателя должным образом.
ETH2	[33] Короткое замыкание на землю, ошибка 2	Короткое замыкание выхода ПЧ на землю. Ошибка в цепи обнаружения тока. Фактическое значение мощности двигателя сильно отличается от мощности ПЧ.	Проверьте подключение двигателя. Замените датчики тока. Замените плату управления. Установите параметры двигателя должным образом.
dEu	[34] Ошибка Отклонение скорости	Слишком тяжелая нагрузка или блокировка вала двигателя.	Проверьте нагрузку, увеличьте время обнаружения. Проверить, что все параметры управления установлены правильно.
STo	[35] Неправильная настройка	Параметры управления для синхронного двигателя установлены неправильно. Параметры, полученные при автонастройке неверные. ПЧ не подключен к двигателю.	Проверьте нагрузку. Проверьте правильность установки параметров управления. Увеличьте время обнаружения несогласованности.
LL	[36] Ошибка Электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительном сигнале по недогрузке, согласно установленным значениям.	Проверьте нагрузку. Проверьте порог обнаружения перегрузки.
ENC1o	[37] Ошибка энкодера в автономном режиме	Неправильная последовательность сигналов энкодера или плохой контакт.	Проверьте подключение энкодера.
ENC1d	[38] Ошибка энкодера при реверсировании	Сигнал скорости энкодера не соответствует направлению вращения двигателя.	Измените направление энкодера на противоположное.
ENC1Z	[39] Ошибка Z импульса в автономном режиме	Обрыв сигнального провода Z.	Проверьте подключение сигнального провода.



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OT	[59] Перегрев двигателя	Входная клемма перегрева двигателя активирована; Неисправность произошла из-за обнаружения высокой температуры двигателя с помощью термодатчика. Долгая работа при перегрузке или произошел отказ.	Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57). Проверьте температурный датчик. Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
STO	[40] Безопасное отключение крутящего момента	Функция безопасного отключения крутящего момента обеспечивается внешними устройствами.	-
STL1	[41] Произошло отключение в цепи безопасности канала H1	Неправильное подключение STO. Произошло переключение внешнего выключателя STO. Произошла аппаратная ошибка в цепи безопасности канала H1.	Проверьте правильность и надежность подключения клемм STO. Проверьте внешнюю цепь безопасности STO. Замените плату управления.
STL2	[42] Произошло отключение в цепи безопасности канала H2	Неправильное подключение STO. Произошло переключение внешнего выключателя STO. Произошла аппаратная ошибка в цепи безопасности канала H2.	Проверьте правильность и надежность подключения клемм STO Проверьте внешнюю цепь STO Замените плату управления
STL3	[43] Произошло отключение для канала H1 и канала H2	Произошла аппаратная ошибка в цепи STO.	Замените плату управления.
CrCE	[44] Код безопасности FLASH CRC	Плата управления неисправна.	Замените плату управления.
E-Err	[55] Вставлены платы одинакового типа	Две вставленные платы расширения имеют один и тот же тип.	Пользователям нельзя устанавливать две одинаковые платы расширения. Проверьте типы установленных плат и уберите одну после отключения питания.
ENCUV	[56] Ошибка энкодера UVW	Нет изменения уровня сигнала UVW.	Проверьте подключение UVW; Энкодер поврежден.
F1-Er	[60] Не удалось определить плату расширения в слоте 1	Не может быть прочитан тип платы в слоте 1.	Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться; Проверьте контакт платы расширения после отключения питания и проверьте, не возникла ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания.
F2-Er	[61] Не удалось определить плату расширения в слоте 2	Не может быть прочитан тип платы в слоте 2.	
F3-Er	[62] Не удалось определить плату расширения в слоте 3	Не может быть прочитан тип платы в слоте 3.	
C1-Er	[63] Произошел таймаут связи с картой расширения в слоте 1	Отсутствует передача данных через интерфейс слота 1.	Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться; Проверьте контакт платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания.
C2-Er	[64] Произошел таймаут связи с картой расширения в слоте 2	Отсутствует передача данных через интерфейс слота 2.	
C3-Er	[65] Произошел таймаут связи с картой расширения в слоте 3	Отсутствует передача данных через интерфейс слота 3.	
E-DP	[29] Таймаут связи платы Profibus	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
E-NET	[30] Таймаут связи платы Ethernet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хост-компьютером.	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
E-CAN	[31] Таймаут связи платы CANopen	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
E-PN	[57] Таймаут связи платы Profinet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
E-CAT	[66] Таймаут связи платы EtherCat	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
E-BAC	[67] Таймаут связи платы BACNet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
E-DEV	[68] Таймаут связи платы DeviceNET	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и хостом (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
SECAN	[58] Таймаут связи платы CAN master/slave	Отсутствует передача данных между коммуникационными платами ведущего и ведомого.	Проверьте, не ослаблен ли провод коммуникационной карты или не выпал ли он.
S-Err	[69] Ошибка синхронизации ведомого в сети CAN master/slave	Неисправность произошла с одним из ведомых в сети CAN.	Определите ведомый ПЧ сети CAN и проанализируйте соответствующую причину неисправности ПЧ
P-E1-P-E10	[45] - [54] Пользовательские ошибки платы ПЛК	Произошла пользовательская ошибка в логике работы платы ПЛК.	Проверьте логику работы пользовательской программы. Выполняйте поиск неисправностей основываясь на фактических пользовательских ошибках.
OtE1	[70] Обнаружен перегрев (ОН) PT100 EC(внешняя карта)	Температурный датчик PT100 имеет некорректное значение или неоткалиброван. Температура оборудования или окружающей среды слишком высока.	Откалибруйте датчик при помощи настройки параметров. Снижите температуру оборудования или окружающей среды.
OtE2	[71] Обнаружен перегрев (ОН) PT1000 EC (внешняя карта)	Температурный датчик PT1000 имеет некорректное значение или неоткалиброван. Температура оборудования или окружающей среды слишком высока.	Откалибруйте датчик при помощи настройки параметров. Снижите температуру оборудования или окружающей среды.
E-EIP	[72] Таймаут подключения Ethernet IP	Отсутствует обмен данными между платой связи и хостом (или ПЛК).	Проверьте подключение платы связи на наличие обрыва или плохого контакта.
E-PAO	[73] Отсутствует обновление загрузчика	Отсутствует обновление загрузчика.	Свяжитесь с сервисным центром.
E-AI1	[74] Обрыв AI1	Входное напряжение AI1 слишком низко. Обрыв провода AI1.	Проверьте работу аналогового входа, подключив источник напряжения 5 В или тока 10мА. Проверьте правильность подключения или замените кабель.
E-AI2	[75] Обрыв AI2	Входное напряжение AI2 слишком низко. Обрыв провода AI2.	Проверьте работу аналогового входа, подключив источник напряжения 5 В или тока 10мА. Проверьте правильность подключения или замените кабель.
E-AI3	[76] Обрыв AI3	Входное напряжение AI3 слишком низко. Обрыв провода AI3.	Проверьте работу аналогового входа, подключив источник напряжения 5 В или тока 10мА. Проверьте правильность подключения или замените кабель.

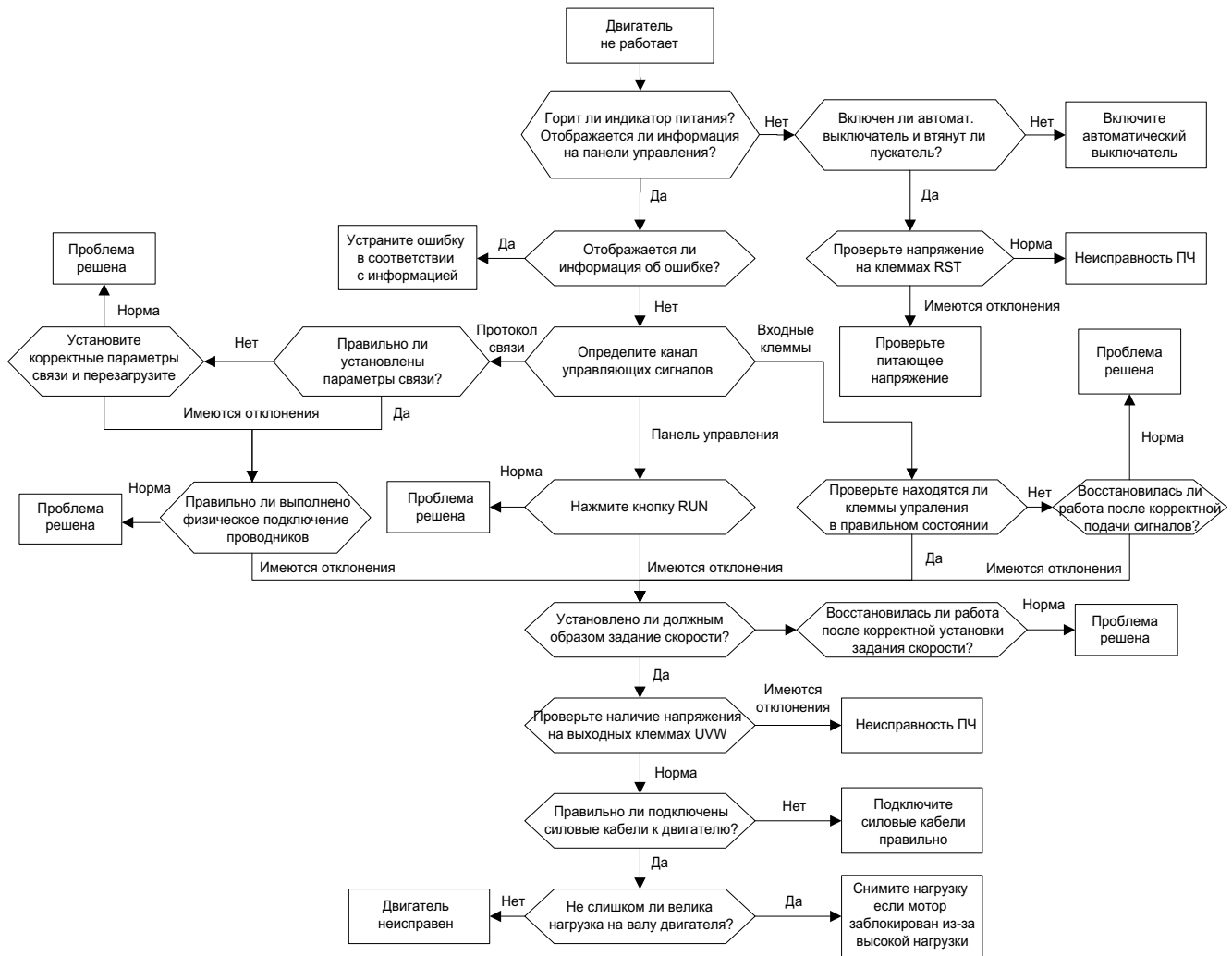
### 7.5.1 Подробная информация о неисправностях и решениях

Код	Тип	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверьте напряжение питания



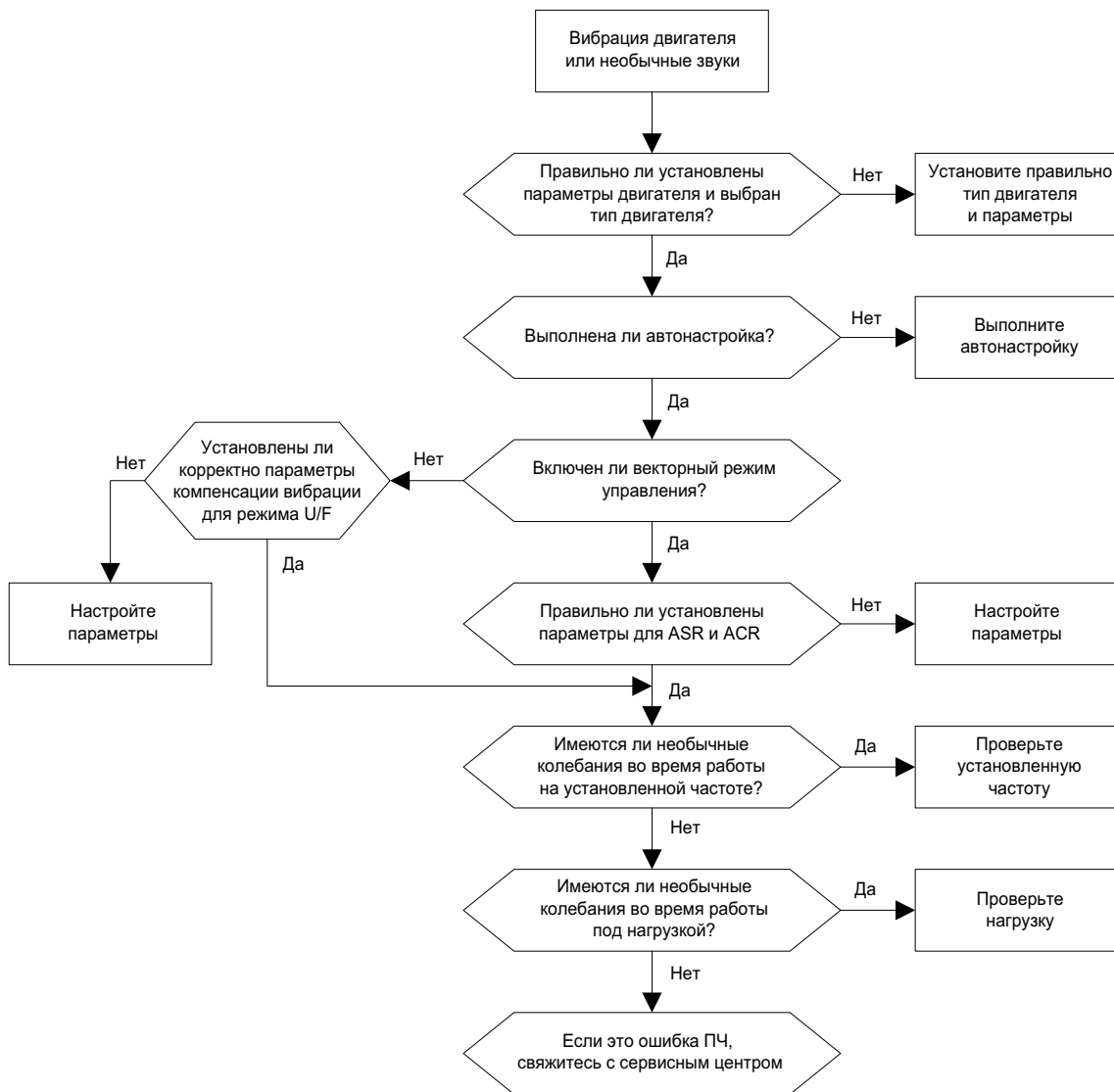
## 7.6 Анализ общих неисправностей

### 7.6.1 Двигатель не работает

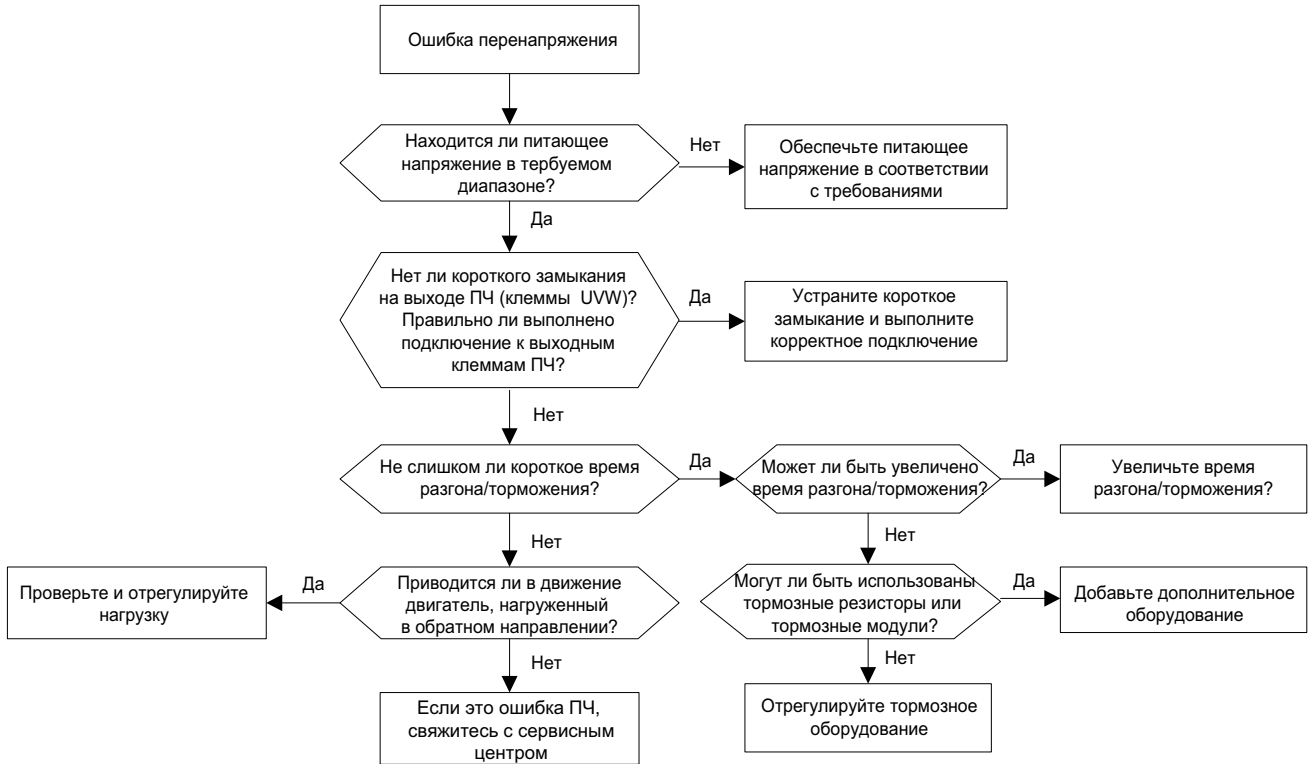




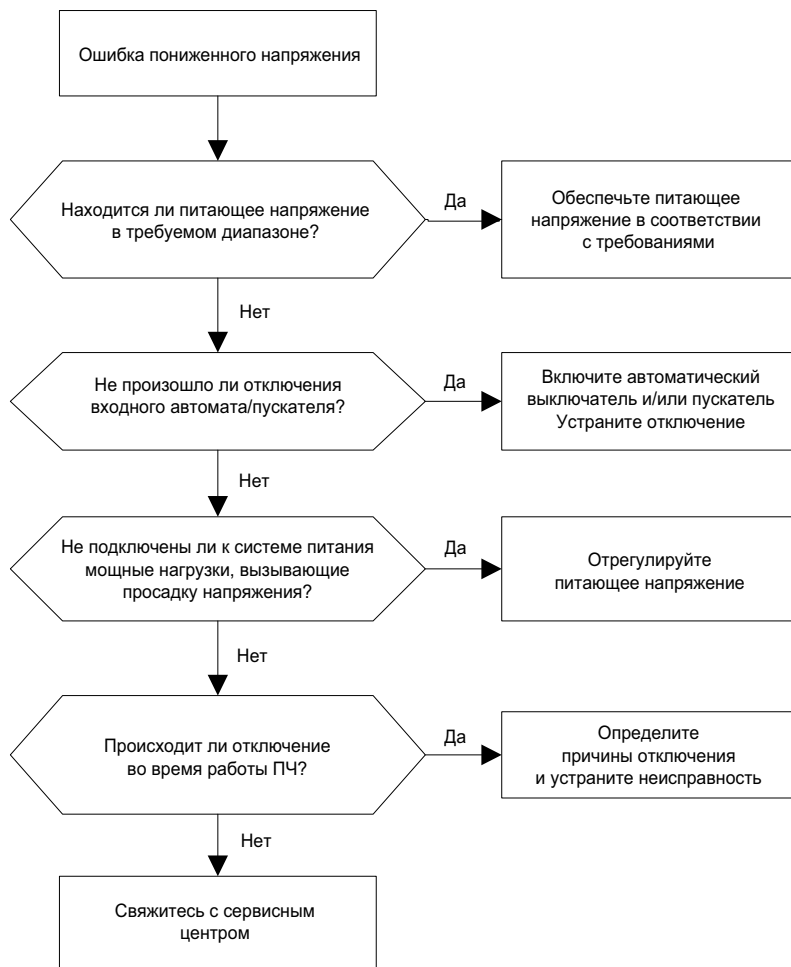
### 7.6.2 Вибрация двигателя



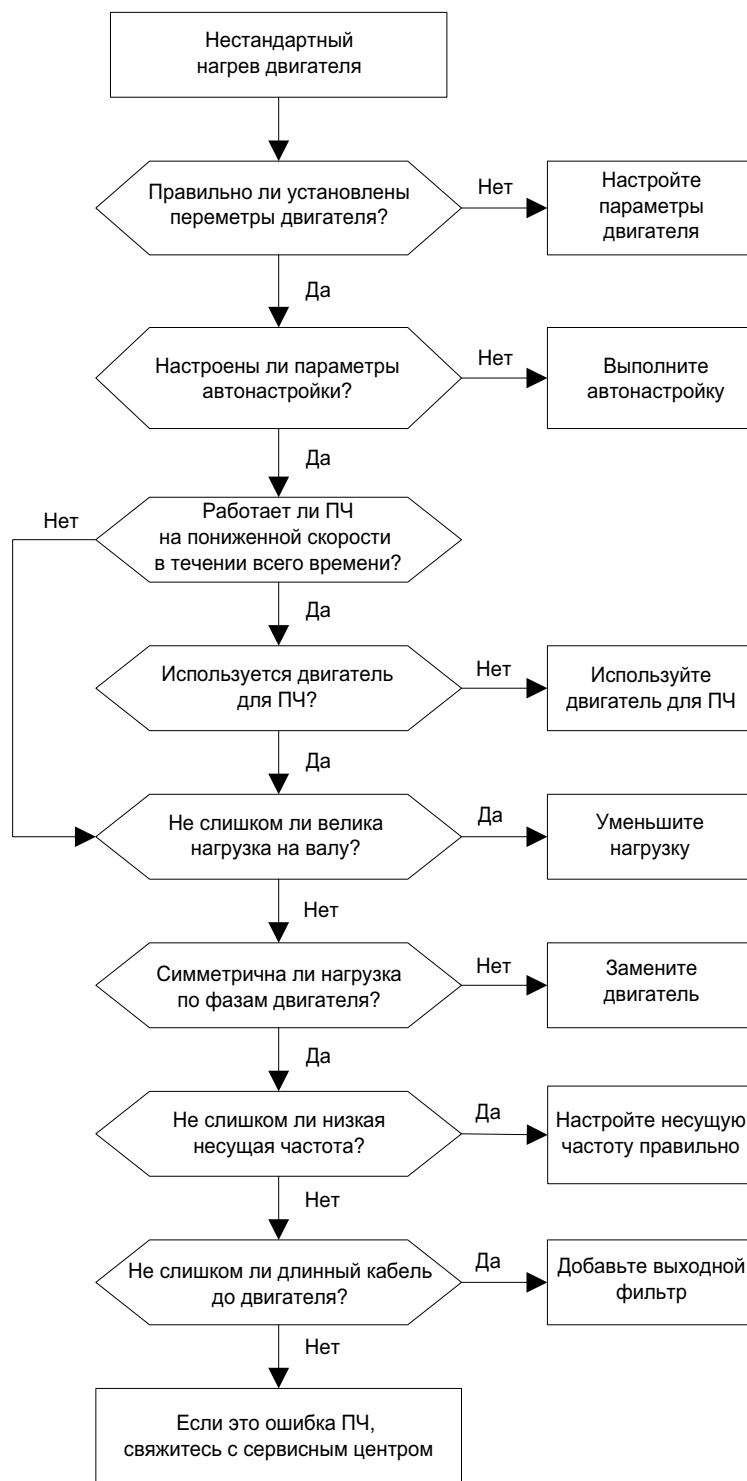
### 7.6.3 Перенапряжение



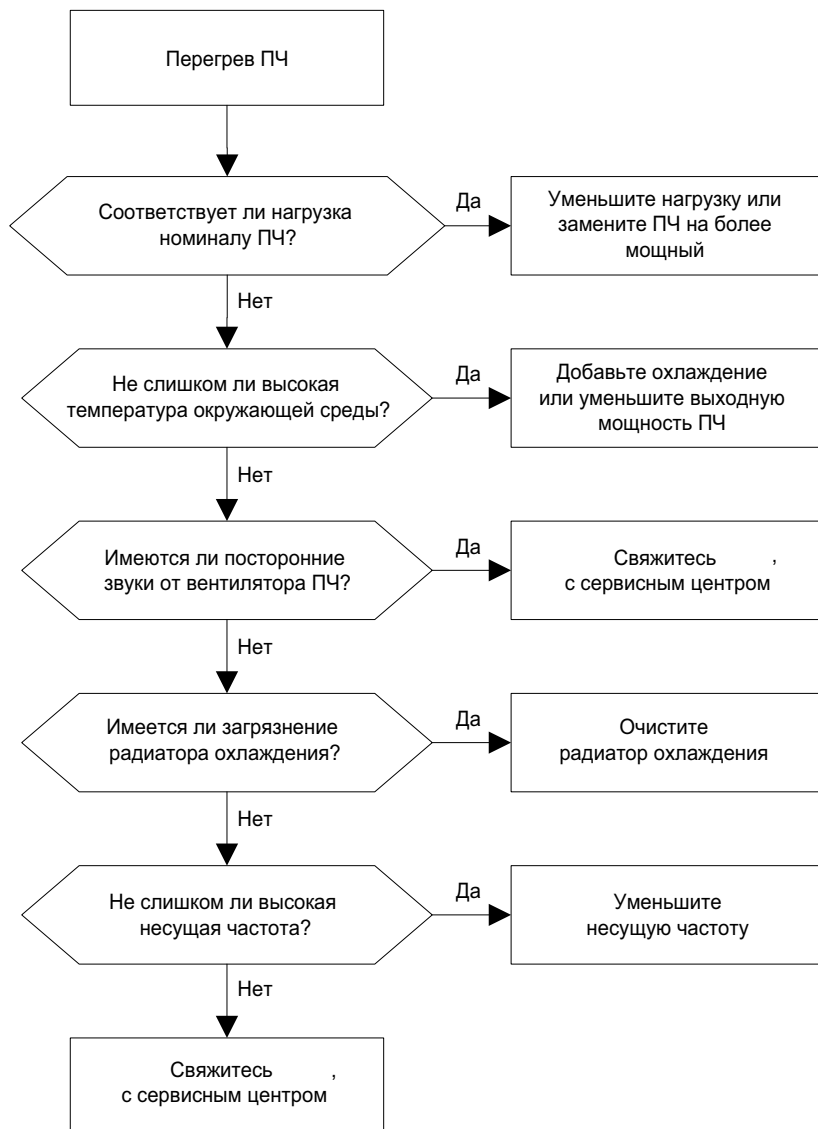
### 7.6.4 Низкое напряжение



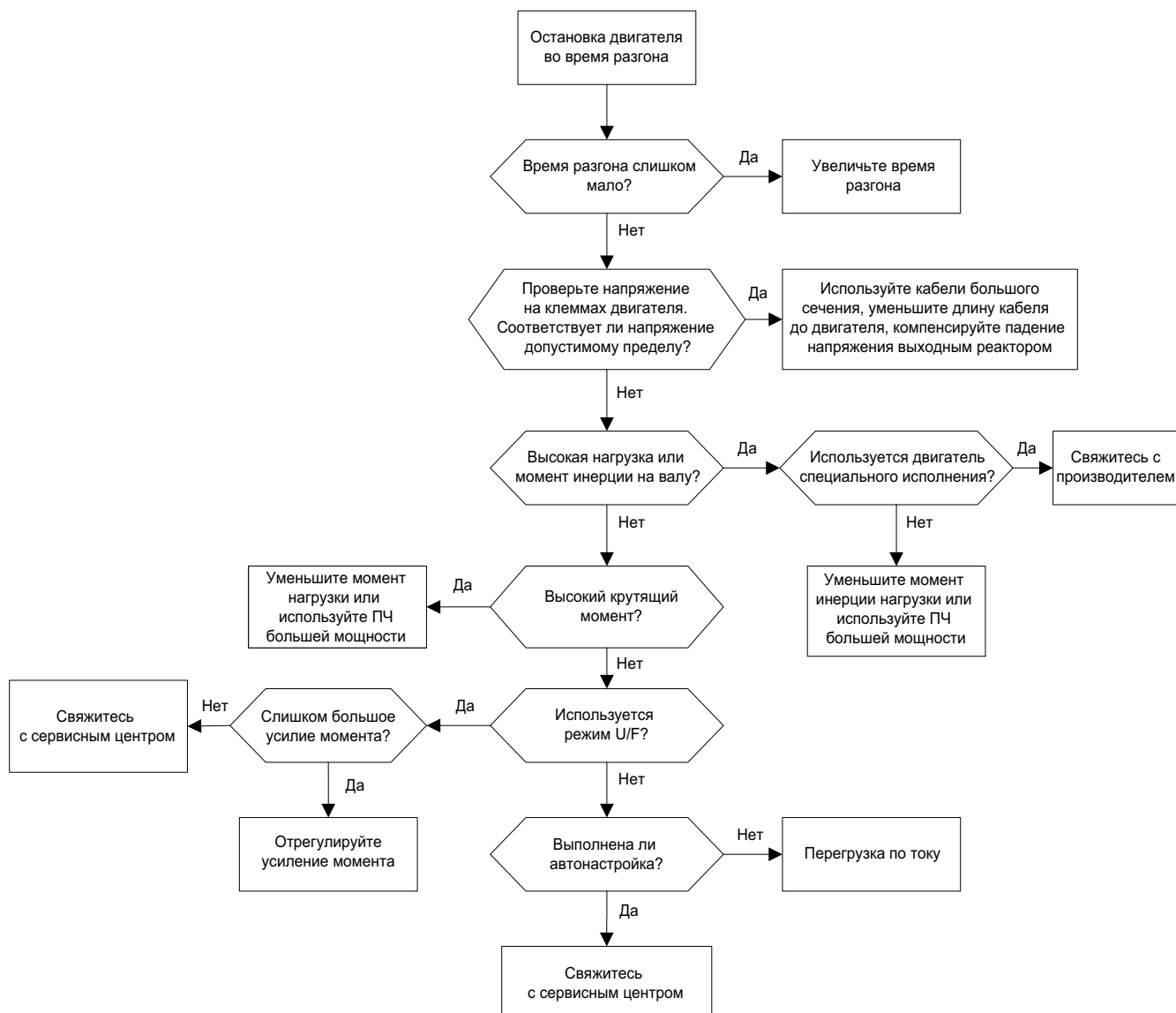
## 7.6.5 Перегрев двигателя



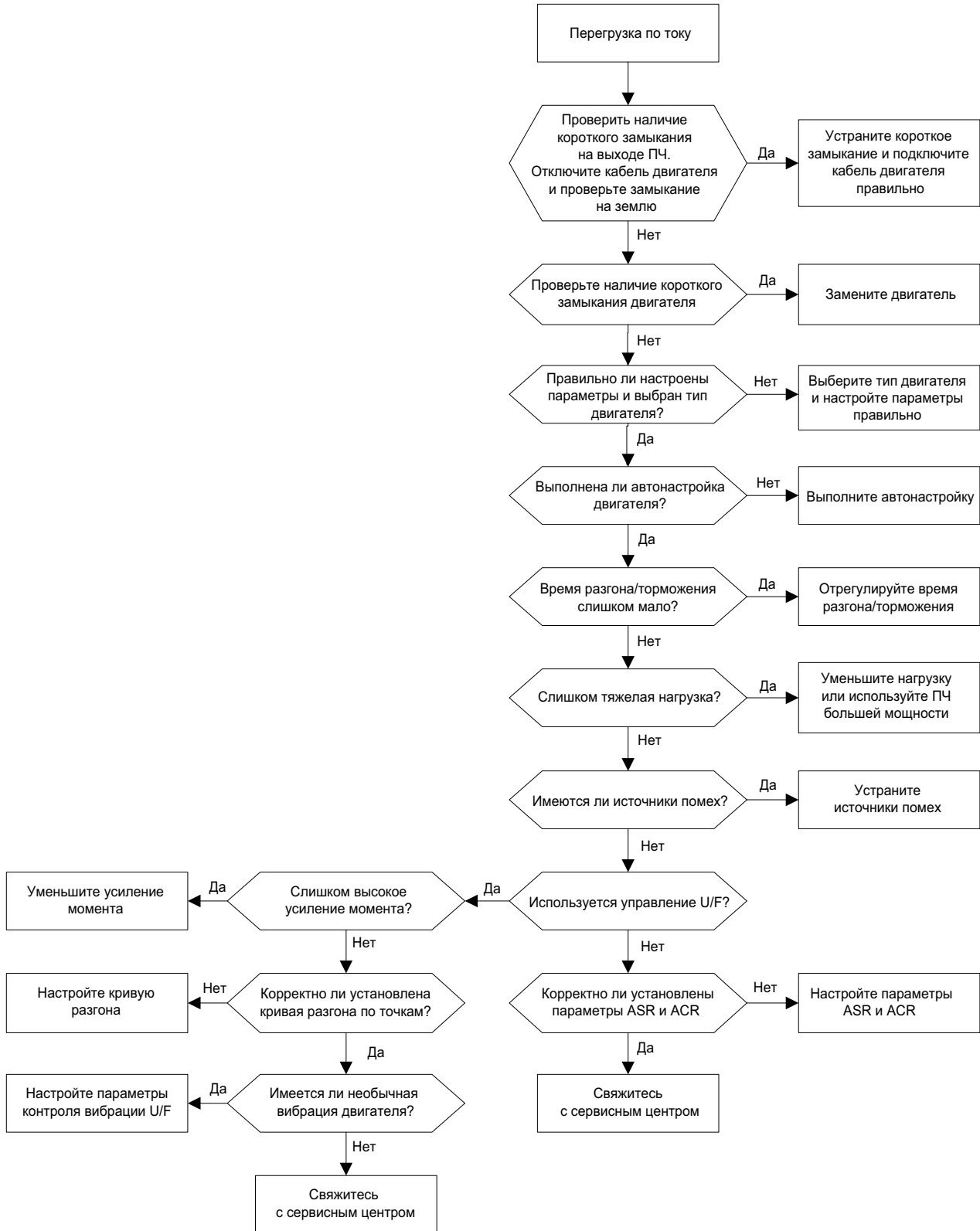
## 7.6.6 Перегрев ПЧ



## 7.6.7 Остановка двигателя при АСС



### 7.6.8 Перегрузка по току



## 7.7 Контрмеры по внешнему вмешательству

### 7.7.1 Помехи на счетчиках и датчиках

#### Интерференционное явление

Сигналы давления, температуры, смещения и другие сигналы датчиков собираются и отображаются устройством взаимодействия человека с машиной. Некорректное отображение сигналов выглядит следующим образом:

1. Верхний или нижний предел отображается неправильно, например, 999 или -999.
2. Скачкообразное отображение сигналов (обычно происходит на датчиках давления).
3. Значения отображаются стабильно, но есть большие отклонения, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно это происходит на термомпарах).
4. Сигнал, собранный датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи привода. Например, ожидается, что ПЧ замедлится, когда будет достигнут верхний предел давления компрессора, но при фактической работе он начнет замедляться до того, как будет достигнут верхний предел давления.
5. После запуска инвертора сильно меняется отображение всех видов сигналов измерения (таких как измеритель частоты и измеритель тока), которые подключены к клемме аналогового выхода (АО) ПЧ, значения отображаются неправильно.
6. В системе используются бесконтактные выключатели. После запуска инвертора мигает индикатор бесконтактного переключателя, а уровень выходного сигнала мигает.

#### Решение

- Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
- Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE было ниже 1,5 Ом).
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму сигнала датчика обратной связи.
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму питания датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и напряжение на конденсаторе).
- Для устранения помех на датчиках, подключенных к клемме АО ПЧ, если АО использует сигналы тока от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ между клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между клеммами АО и GND.

#### Примечание:

1. Если требуется разделительный конденсатор, добавьте его на клемму подключенную к датчику. Например, если термомпара должна передавать сигналы 0-20 мА на измеритель температуры, конденсатор необходимо добавить на клемму измерителя температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы 0-30 В на сигнальную клемму ПЛК, конденсатор необходимо добавить на клемму ПЛК.
2. Если зашумлено большое количество сенсоров или датчиков. Рекомендуется использовать внешний фильтр C2 на стороне входного питания ПЧ. Для выбора моделей фильтров, см. Раздел D.7.

### 7.7.2 Помехи в протоколах связи

#### Интерференционное явление

Помехи, описанные в этом разделе для связи 485, в основном включают в себя задержку связи, рассинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания, которое возникает после запуска ПЧ.

Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, работает ли ПЧ, неисправность не обязательно вызвана помехами. Вы можете узнать причины следующим образом:

1. Проверьте правильность подключения шины 485 или наличие плохого контакта.
2. Проверьте, соединены ли два конца линии А или В в обратном направлении.
3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи, биты данных и контрольный бит) ПЧ протоколу верхнего компьютера.



Если вы уверены, что неисправности в связи вызваны помехами, вы можете решить проблему с помощью следующих мер:

1. Простая проверка.
2. Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В приложениях с несколькими ПЧ для подключения коммуникационных кабелей между устройствами используйте тип подключения «шина», это может улучшить защиту от помех.
4. При подключении нескольких ПЧ необходимо использовать терминирующие резисторы 120 Ом.

#### Решение

- Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE ниже 1,5 Ом).
- Не подключайте ПЧ и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер. Рекомендуется подключить ПЧ и двигатель к заземлению и подключить верхний компьютер отдельно к заземляющему стержню.
- Попробуйте объединить сигнальную клемму GND ПЧ с общей сигнальной клеммой контроллера, чтобы обеспечить уравнивание потенциалов платы управления ПЧ и аппаратуры управления .
- Попробуйте установить перемычку между клеммами GND и PE.
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, ЧМИ и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и напряжение конденсатора. В качестве альтернативы, вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуются нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L / N или линию +/- верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и сделайте 8 петель вокруг магнитного кольца.

### 7.7.3 Отказ при останове и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя

#### 1. Отказ при останове

В ПЧ, где клемма S используется для управления пуском и остановом, а кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После запуска системы клемму S невозможно использовать для остановки ПЧ.

#### 2. Мерцание индикатора

После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор напряжения, индикатор ПЛК и индикатор зуммера дрожит, мигает или издает необычные звуки.

#### Решение

- Проверьте и убедитесь, что сигнальный кабель расположен на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
- Добавьте предохранительный конденсатор 0,1 мкФ между клеммой цифрового входа (S) и клеммой COM.
- Подключите клемму цифрового входа (S), которая управляет пуском и остановом, параллельно другим клеммам цифрового входа. Например, если S1 используется для управления пуском и остановом, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попробовать подключить соединение S1 к S4 параллельно.

**Примечание.** Если контроллер (например, ПЛК) в системе одновременно контролирует более 5 ПЧ через клеммы цифрового входа (S), эта схема невозможна для использования..

### 7.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

На выходе ПЧ генерируется высокочастотный ШИМ сигнал. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и радиатором или между статором и ротором двигателя может привести к тому, что инвертор будет генерировать ток утечки высокой частоты на землю. Устройство защитного отключения (УЗО), используется для обнаружения тока утечки в цепи питания при возникновении утечки тока на землю. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.



## Правила выбора УЗО

- Инверторные системы являются особенными. В этих системах требуется, чтобы ток утечки УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а инверторы были надежно заземлены.
- Для УЗО должна соблюдаться селективность, ограничение времени действия должно быть больше, чем время следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
- Для цепей в инверторных системах рекомендуются электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают сильной помехоустойчивостью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствительность, малый объем, чувствительность к колебаниям напряжения в сети и температуре окружающей среды, слабая возможность помех	Требуется высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, с использованием пермалловых материалов с высокой проницаемостью, сложный процесс, высокая стоимость, не подверженный колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, сильная защита от помех

## Решение проблемы неправильной работы УЗО (при использовании с ПЧ)

- Попробуйте убрать перемычку с разъема «EMC / J10».
- Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц ( $P00.14 = 1,5$ ).
- Попробуйте изменить режим модуляции на «3PH модуляция и 2PH модуляция» ( $P8.40 = 0$ ).

## Решение проблемы неправильной работы УЗО (при использовании в распределительной системе)

- Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитывается водой.
- Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- Проверьте и убедитесь, что повторное заземление не выполняется на нейтральном проводе.
- Проверьте и убедитесь, что клемма основного силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- Проверьте устройства с питанием 1PH и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.

## 7.7.5 Устройство под напряжением

После запуска ПЧ на корпусе появляется ощутимое напряжение, и вы можете почувствовать удар током при касании корпуса. Однако корпус не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем безопасное для человека напряжение), когда ПЧ включен, но не в работе.

### Решение

- Если на площадке имеется заземление, то заземлите корпус шкафа системы привода через заземление или заземляющий стержень.
- Если на площадке нет заземления, необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления ПЧ и убедиться, что перемычка на «EMC / J10» на корпусе ПЧ установлена.



# 8 Техническое обслуживание и диагностика неисправностей

## 8.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание ПЧ серии STV900.

## 8.2 Периодическая проверка

При установке ПЧ в средах, отвечающих требованиям, требуется минимальное техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные SE.

Объект	Пункт	Метод	Критерий	
Окружающая среда	Проверьте температуру и влажность, а также наличие вибраций, пыли, газа, масляных брызг и капель воды	Визуальный осмотр и использование измерительных приборов.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
	Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр.	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.	
Напряжение	Проверьте напряжение главной цепи и цепей управления.	Используйте мультиметры или другие приборы для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Панель управления	Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр.	Символы отображаются правильно.	
	Проверьте, не отображаются ли символы не полностью.	Визуальный осмотр.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Главная цепь	Общее	Проверьте наличие ослабленных или сорванных болтов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не деформировано ли оборудование, не имеет ли оно трещин или повреждений, а также не изменился ли цвет из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр.	Без исключений. Примечание: Изменение цвета медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.
	Кабели и подключения	Проверьте, не деформированы ли проводники и не изменился ли их цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не повреждены ли проволочные оболочки и не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
	Клеммная колодка	Проверьте, есть ли повреждение.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
	Конденсаторы фильтра	Проверьте, нет ли утечки электролита, изменения цвета, трещин и вздутия корпусов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не сработали ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте их с помощью электростатического заряда.	Без исключений.
		Проверьте значение емкости конденсаторов звена постоянного тока.	Используйте инструменты для измерения емкости.	Емкость $\geq$ начальное значение $\times 0.85$

Объект		Пункт	Метод	Критерий
	Сопротивления	Проверьте, нет ли изменения цвета, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не отключены ли резисторы.	Визуальный осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Диапазон сопротивления: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, есть ли необычные звуки, запахи или вибрация.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли посторонние звуки или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте состояние контактов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
Цепи управления	Плата управления, разъемы	Проверьте, не ослаблены ли винты и разъемы.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, есть ли необычный запах или изменение цвета.	Обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, есть ли утечка электролита или деформация.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Без исключений.
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр и вращение лопастей вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослаблены ли болты.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли изменения цвета, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Без исключений.
	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к охлаждающему вентилятору, воздухозаборникам или выпускным отверстиям.	Визуальный осмотр.	Без исключений.

### 8.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы охлаждающего вентилятора ПЧ составляет более 25 000 часов. Фактический срок службы охлаждающего вентилятора зависит от режима работы ПЧ и температуры в окружающей среде.

Вы можете просмотреть продолжительность работы ПЧ через P07.14 (Время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Замените вентилятор, как только вентилятор начнет генерировать необычный шум. Вы можете приобрести вентилятор в нашем сервисном центре.

#### Замена охлаждающего вентилятора



- Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

- Остановите устройство, отсоедините источник питания переменного тока и подождите не короче времени ожидания, указанного на ПЧ.
- Откройте кабельный зажим, чтобы ослабить кабель вентилятора (для ПЧ с напряжением 380 В от 1,5 до 30 кВт необходимо снять средний кожух).
- Снимите кабель вентилятора.
- Снимите вентилятор с помощью отвертки.
- Установите новый вентилятор в ПЧ в обратном порядке. Соберите ПЧ. Убедитесь, что направление воздуха вентилятора совпадает с направлением вращения вентилятора, как показано на следующем рисунке.
- Включите ПЧ.



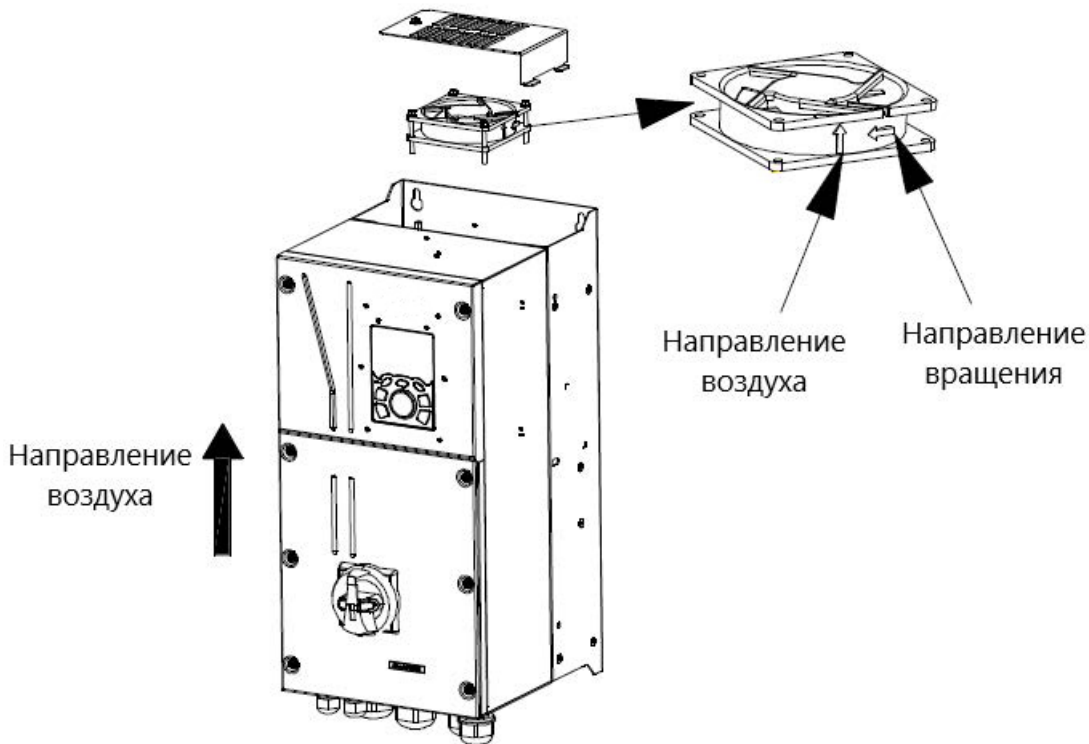


Рис 8.1 Обслуживание вентиляторов для инверторов мощностью 7,5 кВт или выше

## 8.4 Конденсаторы

### 8.4.1 Формовка конденсаторов

После длительного хранения должна быть проведена процедура формовки конденсаторов, чтобы избежать их повреждения. Время хранения отсчитывается с даты производства.

Время хранения	Требуемые действия
Менее 1 года	Не требуется.
1 - 2 года	ПЧ следует подключить к питанию на 1 час перед первой командой запуска.
2 - 3 года	Используйте регулируемый источник питания для зарядки ПЧ: Подайте на ПЧ 25 % от номинального напряжения питания на 30 минут, затем 50 % на 30 минут, 75 % на 30 минут и 100 % на 30 минут.
Более 3 лет	Используйте регулируемый источник питания для зарядки ПЧ: Подайте на ПЧ 25% от номинального напряжения питания на 2 часа, затем 50 % на 2 часа, 75 % на 2 часа и 100 % на 2 часа.

Методика использования регулируемого источника питания для формовки ПЧ описана ниже:

Выбор регулируемого источника питания зависит от напряжения питания ПЧ. Для ПЧ с питающим напряжением 1PH/3PH (1-фазное, 3-фазное) 230 В AC, вы можете использовать 230 В AC/2 А регулятор напряжения. В обоих случаях, 1-ф и 3-ф ПЧ могут быть заряжены при помощи 1-фазного источника питания (подключите проводник L+ к клемме R, и проводник N к S или T). Все конденсаторы шины DC совместно используют один выпрямитель, поэтому все они будут заряжены.

Для ПЧ более высокого класса напряжения (например 380В) убедитесь что требуемое напряжение сохраняется в процессе зарядки (формовки). Для зарядки конденсаторов требуется небольшой ток, поэтому вы можете использовать источник питания небольшой мощности (достаточно источника питания с выходным током 2 А).

Методика использования резистора (лампы накаливания) для (формовки) ПЧ описана ниже:

Если вы напрямую подключаете ПЧ к источнику питания для зарядки конденсатора шины DC, его необходимо заряжать минимум в течение 60 минут. Операция зарядки должна выполняться при нормальной температуре в помещении, без нагрузки, и вы должны подключить резисторы последовательно цепи 3-фазного питания.

Для приводного устройства напряжением 380 В используйте резистор 1 кОм/100 Вт. Если напряжение источника питания не превышает 380 В, вы также можете использовать лампу накаливания мощностью 100 Вт. Если используется лампа накаливания, она может погаснуть или свет может стать очень слабым.

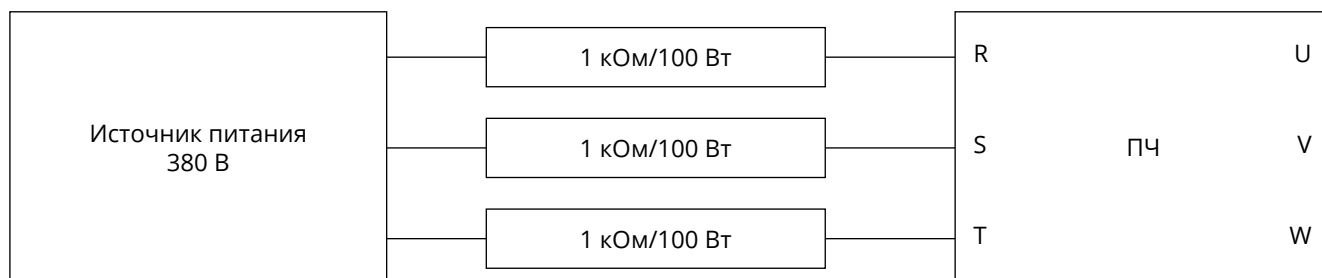


Рисунок 8.2 Пример схемы зарядки ПЧ

## 8.4.2 Замена электролитических конденсаторов



- Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

Электролитический конденсатор инвертора должен быть заменен, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в наш сервисный центр.

## 8.5 Силовые кабели



- Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

- Остановите ПЧ, отсоедините источник питания и подождите не менее времени ожидания, указанного на ПЧ.
- Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они прочно закреплены.
- Включите ПЧ.



# 9 Протоколы связи

## 9.1 Содержание главы

В этой главе описывается протокол связи продуктов серии STV900.

ПЧ серии STV900 обеспечивают интерфейсы связи RS485 и используют связь ведущий-ведомый на основе международного стандарта протокола связи MODBUS. Вы можете реализовать централизованное управление (задание команд для управления инвертором, изменения рабочей частоты и параметров соответствующих функциональных кодов и контроля рабочего состояния и информации о неисправностях ПЧ) через ПК / ПЛК, верхний управляющий компьютер или другие устройства для удовлетворения определенных требований.

## 9.2 Введение в протокол MODBUS

MODBUS – это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может связываться с другими устройствами через линии передачи. Это общепромышленный стандарт. С помощью этого стандарта устройства управления, изготовленные разными производителями, могут быть соединены для формирования промышленной сети и централизованного мониторинга.

Протокол MODBUS обеспечивает два режима передачи, а именно Американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленные оконечные устройства (RTU). В одной сети MODBUS все режимы передачи устройства, скорости передачи, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры должны быть установлены последовательно.

Сеть MODBUS – это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными, то есть в одной сети MODBUS ведущим является только одно устройство, а другие устройства являются подчиненными. Ведущий может связываться с одним ведомым или передавать сообщения всем ведомым. Для отдельных команд доступа подчиненное устройство должно возвращать ответ. Для транслируемой информации рабам не нужно возвращать ответы.

## 9.3 Применение MODBUS

ПЧ STV900 IP55 в базовой конфигурации поддерживает протокол Modbus RTU (физический интерфейс RS-485).

### 9.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называется сбалансированной передачей. Интерфейс RS485 использует витую пару, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между проводами А и В передачи находится в диапазоне от +2 В до +6 В, логическая схема равна «1»; и если оно колеблется от -2 В до -6 В, логическая схема равна "0".

Клемма 485+ на клеммной колодке ПЧ соответствует А, а 485 – соответствует В.

Скорость передачи данных (P14.01) указывает количество битов, передаваемых в секунду, а единица измерения – бит / с (бит / с). Более высокая скорость передачи данных означает более быструю передачу и более низкую помехоустойчивость. При использовании витой пары 0,56 мм (24 AWG) максимальное расстояние передачи зависит от скорости передачи, как описано в следующей таблице.

Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля	Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля
2400	1800 м	9600	800 м
4800	1200 м	19200	600 м

Когда интерфейсы RS485 используются для связи на большие расстояния, рекомендуется использовать экранированные кабели и использовать экранирующий слой в качестве заземляющих проводов.

Когда устройств меньше, а расстояние передачи короткое, вся сеть работает хорошо без терминальных нагрузочных резисторов. Производительность, однако, ухудшается с увеличением расстояния. Поэтому рекомендуется использовать резистор на клеммах 120 Ом, когда расстояние передачи велико.

### 9.3.1.1 Подключение к одному ПЧ

На рис. 9.1 показана схема подключения MODBUS одного ПЧ и ПК. Как правило, ПК не предоставляют интерфейсы RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB-порт ПК в интерфейс RS485. Подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке инвертора и подключите конец В к порту 485. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 кабель, используемый для соединения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может быть длиннее 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставить конвертер непосредственно в ПК. Точно так же, когда используется конвертер USB-RS485, используйте короткий кабель, если это возможно.

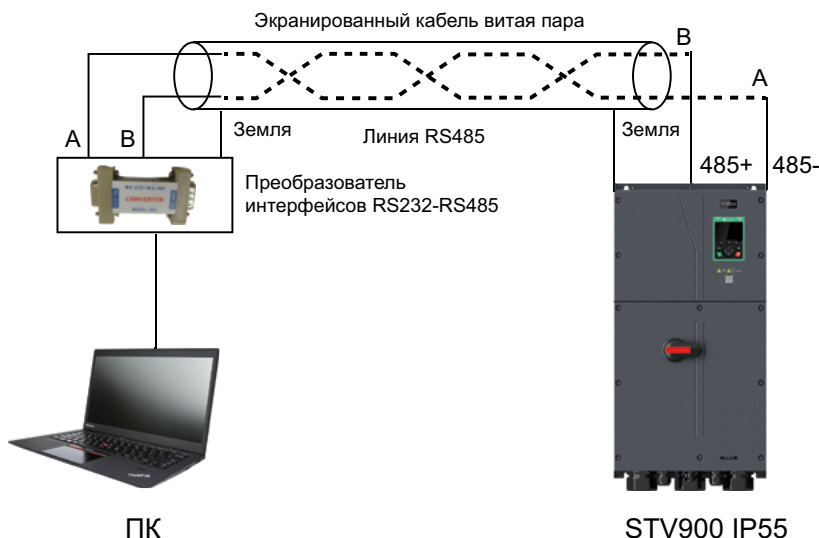


Рис 9.1 Подключение RS485 к одному ПЧ

### Подключение к нескольким ПЧ

В качестве топологии подключения устройств используется топология «Звезда» и «Шина». Данные топологии используется в в протоколе RS485. Оба конца кабеля связаны с терминаль-ными резисторами 120 Ω, которые показаны на рисунке 9.2. На рисунке 9.3 показана схема подключения, а на рисунке 9.4 схема реального подключения. При практическом применении к нескольким ПЧ обычно используются хризантемные и звездообразные соединения.

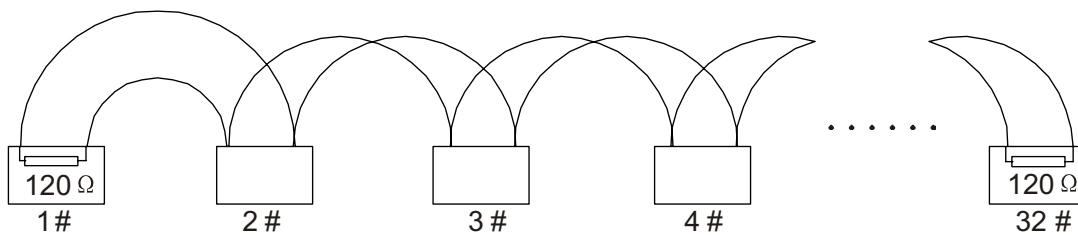


Рис 9.2 Топология «Шина»

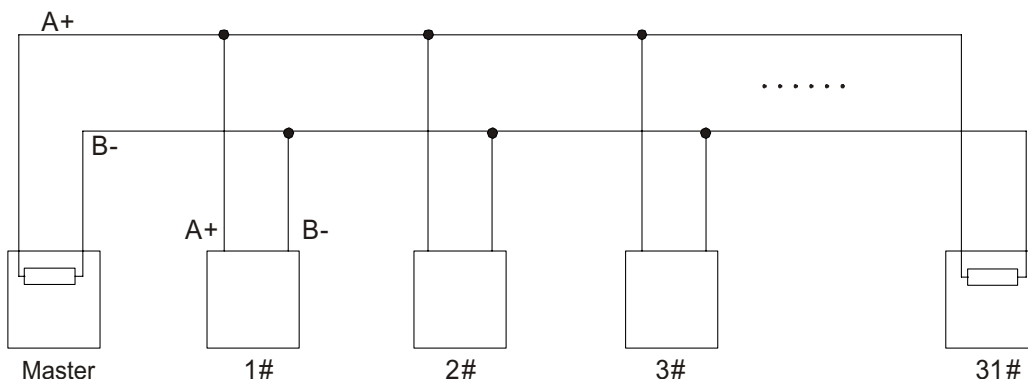


Рис 9.3 Упрощенная схема подключения по топологии «Шина»

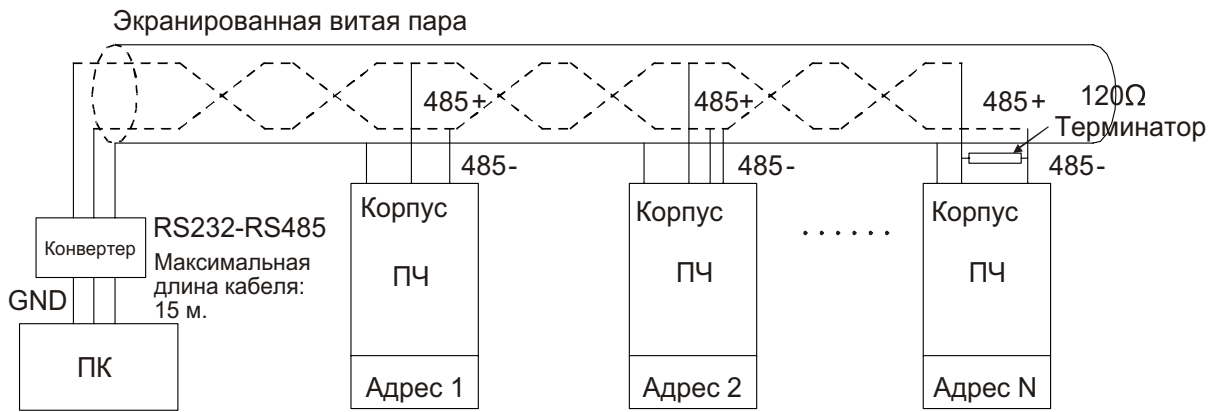


Рис 9.4 Практическая схема

Используйте экранированный кабель, если это возможно, для подключения нескольких устройств. Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны быть установлены последовательно, и адреса не могут повторяться.

### 9.3.2 Режим RTU

#### Структура кадра связи RTU

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

#### Системные коды

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 бит данных; минимальный действительный бит передается первым. Каждый домен из 8 битов включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F).
- 1 нечетный / четный контрольный бит; этот бит не отправляется, если проверка не требуется.
- 1 стоповый бит (с выполнением проверки), 2 бита (без проверки)

#### Домен обнаружения ошибок

- Контрольная сумма (CRC)

В следующей таблице описан формат данных.

11-битный символьный пакет данных (биты с 1 по 8 являются битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Check bit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	---------

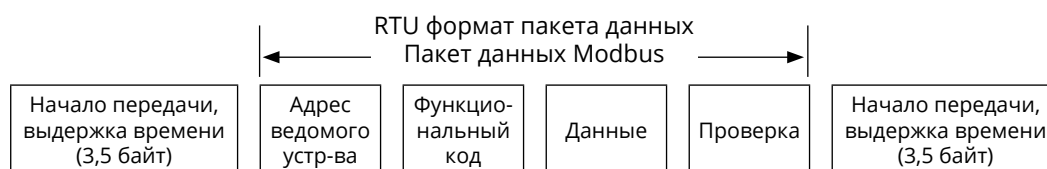
10-битный символьный пакет данных (биты с 1 по 7 являются битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Check bit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	---------

В символьном пакете только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на устройство назначения. В практических системах необходимо соответственно устанавливать биты данных, биты контроля четности и стоповые биты.

В режиме RTU каждый новый пакет данных должен начинаться с выдержки времени, с минимальной длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи вычисляется на основе установленной скорости передачи данных, время передачи в 3,5 байта может быть легко вычислено. По истечении времени выдержки домены данных передаются в следующей последовательности: адрес ведомого, код команды операции, данные и контрольная сумма CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F). Сетевые устройства всегда отслеживают коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После получения последнего байта аналогичный интервал передачи (минимум в 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра окончена. Затем начинается передача нового пакета данных.





Информация пакета данных должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если интервал превышает время передачи в 1,5 байта, до завершения передачи всего пакета, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает следующий байт для адресной области нового пакета. Аналогично, если интервал передачи между двумя пакетами короче, чем время передачи в 3,5 байта, приемное устройство принимает его за данные последнего пакета. Контрольное значение CRC является неправильным из-за разрыва пакетов, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице описана стандартная структура пакета данных RTU.

START (заголовок пакета)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR (домен адреса ведомого)	Коммуникационный адрес: 0–247 (десятичный формат) (0 указывает на широкоэвещательный адрес)
CMD (функциональный домен)	03H: чтение параметров ведомого 06H: запись параметров ведомого
DATA (N-1) ... DATA (0) (домен данных)	Данные 2×N байт, основное содержимое пакета данных
CRC CHK (младший байт)	Значение обнаружения: CRC (16 bits)
CRC CHK high bit (старший байт)	
END (конец пакета)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

### Режимы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки из-за различных факторов. Без проверки устройство приема данных не может идентифицировать ошибки данных и может отправить неправильный ответ. Неправильный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть подвержены проверке.

Проверка реализована следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения он передает их вместе с пакетом данных. После получения сообщения получатель вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает результат с полученными данными. Если результаты совпадают, сообщение верное. В противном случае сообщение считается неверным.

Проверка ошибок пакета включает в себя две части, а именно проверку битов отдельных байтов (то есть проверку четности /нечетности с использованием контрольного бита в символьном пакете) и проверку всех данных (проверка CRC).

#### Проверка битов на отдельные байты (проверка четности / нечетности)

Вы можете выбрать необходимый режим проверки битов или не выполнять проверку, что повлияет на настройку битов проверки каждого байта.

Описание проверки четности: перед передачей данных добавляется бит проверки четности, чтобы указать, является ли количество «1» в пакете данных нечетным или четным. Если количество является четным, то бит устанавливается в «0»; если количество нечетное, контрольный бит устанавливается в «1».

Описание проверки нечетности: перед передачей данных добавляется бит проверки нечетности, чтобы указать, является ли количество «1» в пакете данных нечетным или четным. Если это нечетное количество, то контрольный бит устанавливается в «0»; если количество четное, контрольный бит устанавливается в «1».

Например, биты данных, которые должны быть переданы «11001110», имеют пять «1».

Если применяется проверка четности, бит проверки четности устанавливается на «1»; если применяется проверка нечетности, бит проверки нечетности устанавливается в «0». Во время передачи данных бит нечетности/четности вычисляется и помещается в контрольный бит пакета. Приемное устройство выполняет проверку нечетности/четности после получения данных. Если он обнаруживает, что четность данных не соответствует полученной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

## Режим проверки CRC

Пакет данных в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок на основе вычисления контрольной суммы CRC. Домен CRC проверяет все содержимое пакета. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных битов. Он рассчитывается передатчиком и добавляется в пакет данных. Приемник вычисляет CRC принятого пакета и сравнивает результат с полученным значением CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, то во время передачи произошел сбой.

Во время CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 последовательных байтов в пакете на основе содержимого в каждом регистре. CRC действителен только для 8 бит данных в каждой посылке. CRC не включает в себя расчет для начальных, стоповых и контрольных битов.

Во время генерации значений CRC операция «исключающее или» (XOR) выполняется для каждого 8-битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в биты от младшего бита (LSB) до старшего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем определяется LSB. Если LSB равен 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и предварительно установленного значения. Если LSB равен 0, никакая операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После того, как последний бит (8-й бит) обнаружен и обработан, операция XOR выполняется для следующего 8-битного байта и текущего содержимого в регистре. Конечные значения в регистре – это значения CRC, полученные после выполнения операций над всеми байтами в пакете.

В расчете используется правило проверки CRC международного стандарта. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы расчета CRC по мере необходимости.

Ниже приводится простая функция 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--)
    {
        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 релейной логике CKSM использует табличный метод поиска для вычисления значения CRC в соответствии с содержимым в кадре. Программа этого метода проста в применении и расчет происходит быстро, но занимаемое пространство ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в тех случаях, когда имеются ограничения по занимаемому пространству для программ.

## 9.4 Код команды RTU и данные связи

### 9.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (непрерывное чтение максимум 16 слов)

Код команды 03H используется ведущим устройством для считывания данных с ПЧ. Количество считываемых данных зависит от «количества данных» в команде. Можно прочитать до 16 фрагментов данных. Адреса параметров чтения должны быть непрерывными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует «H», обозначает шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Например, начиная с адреса данных 0004H, чтобы прочитать два последовательных фрагмента данных (то есть, чтобы прочитать контент из адресов данных 0004H и 0005H) преобразователя частоты с адресом 01H, структура пакета описана в следующей таблице.

Команда с ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Начальный адрес чтения MSB (старший байт)	00H
Начальный адрес чтения LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
CRC LSB (младший байт)	85H
CRC MSB (старший байт)	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Значение в START и END равно «T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)», что указывает на то, что RS485 должен оставаться бездействующим, по крайней мере, в течение времени передачи 3,5 байта. Время задержки используется чтобы отделить одно сообщение от другого, чтобы два сообщения не были восприняты как одно.

Значение ADDR равно 01H, что указывает на то, что команда передается на преобразователь с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение CMD равно 03H, что указывает на то, что команда используется для считывания данных с преобразователя. Информация CMD занимает один байт.

«Начальный адрес чтения» определяет, с какого адреса начинать чтение данных. Он занимает два байта, с MSB слева и LSB справа.

«Количество данных» определяет количество данных (единица измерения: «слово»), которое должно быть прочитано. «Начальный адрес» равный «0004H» и «Количество данных» равное «0002H» определяет, что данные должны быть прочитаны из адреса 0004H и 0005H.

«CRC» занимает два байта и состоит из младшего байта слева и старшего байта справа.

Ответ ведомого устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байт	04H
MSB (старший байт) данных из 0004H	13H
LSB (младший байт) данных из 0004H	88H
MSB (старший байт) данных из 0005H	00H
LSB (младший байт) данных из 0005H	00H
CRC LSB (младший байт)	7EH
CRC MSB (старший байт)	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Описание ответа:

Значение «ADDR» равно 01H, что указывает на то, что сообщение передается инвертором с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение «CMD» равно 03H, что указывает на то, что сообщение является ответом преобразователя на команду 03H ведущего устройства для чтения данных. Информация «CMD» занимает один байт.

«Количество байт» указывает количество байтов между байтом (не включая его) и байтом CRC (не включая его). Значение 04 указывает, что между «Количество байт» и

«LSB CRC» имеется четыре байта данных, то есть «MSB данных 0004H», «LSB данных 0004H», «MSB данных 0005H» и " LSB данных 0005H ".

Часть данных составляет два байта, с MSB слева и LSB справа. Из ответа мы видим, что данные в 0004H – 1388H, а в 0005H – 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, LSB слева и MSB справа.



## 9.4.2 Код команды: 06H, запись одного слова

Эта команда используется мастером для записи данных в ПЧ. Одна команда может использоваться для записи только одного фрагмента данных. Он используется для изменения параметров и режима работы ПЧ. Например, чтобы записать 5000 (1388H) в адрес 0004H преобразователя частоты с адресом 02H, структура кадра описана в следующей таблице.

Команда с ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	06H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Значение данных MSB (старший байт)	13H
Значение данных LSB (младший байт)	88H
CRC LSB (младший байт)	C5H
CRC MSB (старший байт)	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Ответ ведомого устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	06H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Значение данных MSB (старший байт)	13H
Значение данных LSB (младший байт)	88H
CRC LSB (младший байт)	C5H
CRC MSB (старший байт)	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

**Примечание:** Разделы 9.4.1 и 9.4.2 в общем виде описывают форматы команд. Для подробных применений см. примеры в разделе 9.4.8.

## 9.4.3 Код команды: 08H, диагностика

Описание кода подфункции

Код подфункции	Описание
0000	Возврат данных на основе запросов

Например, для запроса информации об обнаружении устройства в сети (адрес ПЧ равен 01H), строки запроса и возврата совпадают, а формат описан в следующих таблицах.

Команда ведущего устройства RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	01H
CMD	08H
Код подфункции MSB	00H
Код подфункции LSB	00H
Значение данных MSB	12H
Значение данных LSB	ABH
LSB CRC	ADH
MSB CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Ответ подчиненного устройства RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	01H
CMD	08H
Код подфункции MSB	00H
Код подфункции LSB	00H
Значение данных MSB	12H
Значение данных LSB	ABH
LSB CRC	ADH
MSB CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

### 9.4.4 Код команды: 10H, запись до 16 слов

Код команды 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Количество данных», и может быть записано не более 16 фрагментов данных.

Например, чтобы записать 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H инвертора с адресом ведомого устройства 02H, структура пакета описана в следующей таблице.

Команда ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	10H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
Количество байт	04H
Значение записываемых данных MSB (старший байт) в 0004H	13H
Значение записываемых данных LSB (младший байт) в 0004H	88H
Значение записываемых данных MSB (старший байт) в 0005H	00H
Значение записываемых данных LSB (младший байт) в 0005H	32H
LSB CRC	C5H
MSB CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Ответ подчиненного устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	10H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
LSB CRC	C5H
MSB CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)



## 9.4.5 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адреса данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и установки параметров связанных функций ПЧ.

### Правила представления адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с MSB слева и LSB справа. MSB варьируется от 00 до ffH, LSB также варьируется от 00 до ffH. MSB – это шестнадцатеричная форма номера группы перед точкой, а LSB – это число после точки. В качестве примера возьмем P05.06, номер группы – 05, то есть MSB адреса параметра – это шестнадцатеричная форма 05; и число после точки равно 06, то есть младший бит является шестнадцатеричной формой 06. Следовательно, адрес кода функции равен 0506H в шестнадцатеричной форме. Для P10.01 адрес параметра равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Диапазон	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы с конечным значением после запуска один раз 2: Циклическая работа.	0-2	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Без запоминания после выключения 1: С запоминанием после выключения	0-1	0	○

**Примечание.** Параметры в группе P99 устанавливаются производителем и не могут быть прочитаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы инвертора; некоторые не могут быть изменены независимо от состояния инвертора. Обратите внимание на диапазон настройки, единицу измерения и соответствующее описание параметра при его изменении.

Срок службы электрически стираемой перепрограммируемой памяти (EEPROM) может быть уменьшен, если она часто используется для записи. Для пользователей некоторые коды функций не нужно сохранять во время связи. Требования приложения могут быть удовлетворены путем изменения значения в оперативной памяти, то есть путем изменения MSB соответствующего адреса кода функции с 0 до 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить адрес параметра с 0007H на 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную память ОЗУ, и он недействителен при использовании для чтения данных.

### Описание адресов других функциональных кодов

В дополнение к изменению параметров инвертора, мастер также может управлять ПЧ и контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны параметры управления и мониторинга.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команда управления	2000H	0001H: Пуск вперед	R/W
		0002H: Пуск назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов самовыбегом (аварийная остановка)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Останов толчкового режима	
Установка значений	2001H	Настройка частоты (0–Fmax, ед.измерения: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	Настройка ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	R/W
	2003H	Обратная связь ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	R/W
	2004H	Настройка момента (-3000–+3000, 1000 соответствует 100.0 % номинальному току двигателя)	R/W
	2005H	Установка верхнего предела частоты вращения вперед (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2006H	Установка верхнего предела частоты вращения назад (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2007H	Верхний предел электромагнитного момента (0–3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока инвертора)	R/W
	2008H	Верхний предел тормозного момента (0–3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока двигателя)	R/W



Функция	Адрес	Описание данных		R/W
Аналоговый вход 4	300FH		Совместимо с коммуникационными адресами CHF100A и CHV100	R
Чтение входного высокоскоростного сигнала HDIA	3010H	0.00–50.00 кГц (Ед.измерения: 0.01 Гц)		R
Чтение входного высокоскоростного сигнала HDIB	3011H			R
Чтение текущей ступени многоступенчатой скорости	3012H	0-15		R
Внешняя длина	3013H	0-65535		R
Внешнее подсчитанное значение	3014H	0-65535		R
Установка момента	3015H	-300.0 – 300.0 % (Ед.измерения: 0.1 %)		R
Идентификационный код	3016H			R
Код ошибки	5000H			R

Характеристики чтения / записи (R / W) указывают, можно ли читать (R) и изменять функцию (W). Например, может быть записана «Команда управления», и поэтому код команды 6H используется для управления ПЧ. Характеристика (R) указывает на то, что функция может быть прочитана, а W указывает на то, что функция может быть изменена.

**Примечание:** Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после их включения. В качестве примера возьмем операции запуска и остановки, вам нужно установить «Канал выполнения команды» (P00.01) на «Протокол связи» и установить «Канал управления по протоколу связи» (P00.02) на канал связи Modbus. Или, например, при изменении «Настройки ПИД» необходимо установить «Источник задания ПИД» (P09.00) на протокол связи Modbus.

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующих идентификационному коду 2103H ПЧ).

8-й старший бит кода	Значение	8-й младший бит кода	Значение
0x01	GD	0x08	GD35
		0x09	GD35-H1
		0x0a	GD300
		0xa0	STV900

## 9.4.6 Масштаб значений

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные числа. Например, 50,12 Гц нельзя представить в шестнадцатеричной форме. В таких случаях мы можем умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50,12 можно представить как 1394H (5012 в десятичной форме) в шестнадцатеричной форме.

В процессе умножения нецелого числа на кратное, чтобы получить целое число, кратное значение называется масштабом полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в «Подробном описании параметра» или «Значение по умолчанию». Если в значении есть  $n$  десятичных знаков, масштаб полевой шины  $m$  является  $n$ -й степенью 10. Взять в качестве примера следующую таблицу,  $m$  равно 10.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию
P01.20	Задержка перед пробуждением	0.0–3600.0с	0.0с
P01.21	Перезагрузка после пропадания питания	0: Отключить 1: Включить	0

Значение, указанное в «Описании параметра» или «Значение по умолчанию», содержит один десятичный знак, поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, принятое верхним компьютером, равно 50, значение «Задержка включения из режима сна» равна 5,0 ( $5,0 = 50/10$ ).



Чтобы установить «задержку пробуждения от сна» до 5,0 с через связь Modbus, сначала необходимо умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем передать следующая команда записи:

<b>01</b>	<b>06</b>	<b>01 14</b>	<b>00 32</b>	<b>49 E7</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

После получения команды преобразователь преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает «Задержку перед пробуждением» на 5,0 с.

В другом примере, после того, как верхний компьютер передает команду чтения параметра «Задержка перед пробуждением», мастер получает следующий ответ от ПЧ:

<b>01</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>00 32</b>	<b>39 91</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	2-байта данных	Значение параметра	CRC

Значение параметра 0032H, то есть 50, поэтому 5,0 получают на основе масштаба полевой шины ( $50/10 = 5,0$ ). В этом случае мастер определяет, что «задержка включения из спящего режима» составляет 5,0 с.

### 9.4.7 Ответ на ошибочную команду

При управлении по протоколу связи могут возникать функциональные ошибки. Например, некоторые параметры можно только прочитать, но передается команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке.

Ответы об ошибочных командах передаются с ПЧ на ведущее устройство. В следующей таблице описаны коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код ошибки	Наименование	Описание
01H	Некорректная команда	Код команды, полученный от ведущего устройства, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: Код функции применяется только на новых устройствах и не реализован на этом устройстве. При обработке этого запроса ведомое устройство находится в неисправном состоянии.
02H	Некорректный адрес данных	Для ПЧ адрес данных в запросе ведущего устройства не доступен. В частности, комбинация адреса регистра и количества подлежащих передаче байтов некорректна.
03H	Некорректное значение данных	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку полученной структуры запроса. Примечание: Это не означает, что элемент данных, представленный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Функциональная ошибка	Для параметра задано недопустимое значение операции записи. Например, функциональная входная клемма не может быть установлена повторно.
05H	Ошибка пароля	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P03.00.
06H	Ошибка передачи данных	Длина пакета данных, передаваемого ведущим устройством, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному ведомым устройством.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, который требуется изменить операцией записи ведущего устройства, является параметром только для чтения
08H	Параметр не может быть изменен в рабочем режиме	Параметр, который требуется изменить операцией записи ведущего устройства, не может быть изменен во время работы ПЧ.
09H	Защита паролем	Установлен пользовательский пароль и ведущее устройство не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции записи/чтения. Сообщение об ошибке "Система заблокирована".

При возврате ответа устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это нормальным ответом (без ошибок) или ответом на ошибочную команду (возникают некоторые ошибки). В обычном ответе устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции.



В ответе на ошибочную команду устройство возвращает код, который равен нормальному коду, но первый бит – логический 1.

Например, если ведущее устройство передает сообщение запроса на подчиненное устройство для считывания группы данных адреса функционального кода, код генерируется следующим образом:

0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатиричной форме)

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа на ошибочную команду возвращается следующий код:

1 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатиричной форме)

В дополнение к модификации кода ведомое устройство возвращает байт кода ошибки, который описывает причину исключения. После получения ответа об ошибочной команде типичная обработка ведущего устройства заключается в повторной передаче сообщения с запросом или изменении команды на основе информации об ошибке.

Например, чтобы установить «Источник команд» (P00.01, адрес параметра – 0001H) для преобразователей частоты с адресами от 01H до 03H, команда должна быть следующей:

<b>01</b>	<b>06</b>	<b>00 01</b>	<b>00 03</b>	<b>98 0B</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

Однако, диапазон настройки «Канала команды управления» составляет от 0 до 2. Значение 3 превышает диапазон настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке, как показано ниже:

<b>01</b>	<b>86</b>	<b>04</b>	<b>43 A3</b>
Адрес ПЧ	Код сообщения об ошибке	Код ошибки	CRC

Код сообщения об ошибке 86H (сгенерированный на основе старшего бита "1" команды записи 06H) указывает, что это ответ об ошибке на команду записи (06H). Код ошибки 04H. Из предыдущей таблицы видно, что она указывает на ошибку «Функциональную ошибку», что означает «Для параметра задано недопустимое значение в операции записи»

## 9.4.8 Пример операции чтения / записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 9.4.1 и 9.4.2.

### Примеры использования команды чтения 03H

Пример 1: Считать слово состояния 1 ПЧ с адресом 01H. Из таблицы других параметров функции видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда чтения, переданная на ПЧ, выглядит следующим образом:

<b>01</b>	<b>03</b>	<b>21 00</b>	<b>00 03</b>	<b>8E 36</b>
Адрес ПЧ	Команда чтения	Адрес параметра	Кол-во данных	CRC

Предположим, что вернулся следующий ответ:

<b>01</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>00 03</b>	<b>F8 45</b>
Адрес ПЧ	Команда чтения	Кол-во байт	Содержимое данных	CRC

Содержимое данных, возвращаемых от ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что инвертор находится в остановленном состоянии.

Пример 2: Просмотр информации о ПЧ с адресом 03H, включая значения «Тип текущей ошибки» (P07.27) – «тип 5-й последней ошибки» (P07.32), адреса параметров которой от 071BH до 0720H (последовательные 6 адресов параметров, начиная с 071BH).

Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<b>03</b>	<b>03</b>	<b>07 1B</b>	<b>00 06</b>	<b>B5 59</b>
Адрес ПЧ	Команда чтения	Начальный адрес	6 параметров	CRC

Предположим, что получен следующий ответ:

<b>03</b>	<b>03</b>	<b>0C</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>5F D2</b>
Адрес ПЧ	Команда чтения	Кол-во байт	Текущий код ошибки	Код последней ошибки	Код 2-й ошибки	Код 3-й ошибки	Код 4-й ошибки	Код 5-й ошибки	CRC

Из возвращенных данных видно, что все типы ошибок – 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (Sto).

### Примеры использования команды 06H

**Пример 1:** Настройка ПЧ с адресом 03H для запуска вращения «Вперед». Обратимся к таблице параметров функции, адрес «Команды управления на основе связи» равен 2000H, а 0001H указывает работу в прямом направлении.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команды управления (протокол связи)	2000H	0001H: Вращение вперед	R/W
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов самовыбегом (аварийный останов)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Толчковый режим стоп	

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>20 00</b>	<b>00 01</b>	<b>42 28</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной ведущим):

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>20 00</b>	<b>00 01</b>	<b>42 28</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

**Пример 2:** Установите «Макс. выходную частоту» ПЧ с адресом от 03H до 100 Гц.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.03	Макс. выходная частота	Макс. (P00.04, 10.00) – 590.00 Гц	50.00 Гц	⊙

В соответствии с количеством знаков после точки, масштаб полевой шины «Макс. выходная частота» (P00.03) равен 100. Умножив 100 Гц на 100, получаем значение 10000, а в шестнадцатеричной форме это 2710H.

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>00 03</b>	<b>27 10</b>	<b>62 14</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC



Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной ведущим):

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>00 03</b>	<b>27 10</b>	<b>62 14</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

**Примечание:** В предыдущих описаниях команд пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практическом использовании в командах пробелы не требуются.

### Пример последовательной записи, команда 10H

**Пример 1:** Установка ПЧ с адресом 01H для работы в прямом направлении на частоте 10 Гц. Обратитесь к таблице параметров функций, адрес «Команды управления на основе связи» равен 2000H, 0001H указывает на работу в прямом направлении, а адрес «Установки значения на основе связи» равен 2001H, как показано в таблице ниже. 10 Гц – 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команды управления (протокол связи)	2000H	0001H: Вращение вперед	R/W
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов самовыбегом (аварийный останов)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Толчковый режим стоп	
Установка значения (протокол связи)	2001H	Установка частоты (протокол связи) (0–Fmax, ед.измерения: 0.01Гц)	R/W
	2002H	Настройка ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	

Установите в P00.01 значение «2» и в P00.06 значение «8».

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

<b>01</b>	<b>10</b>	<b>20 00</b>	<b>00 02</b>	<b>04</b>	<b>00 01</b>	<b>03 E8</b>	<b>3B 10</b>
Адрес ПЧ	Команда последовательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	Кол-во байт	Вращение вперед	10 Гц	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

<b>01</b>	<b>10</b>	<b>20 00</b>	<b>00 02</b>	<b>3B 10</b>
Адрес ПЧ	Команда последовательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	CRC

**Пример 2:** Для ПЧ с адресом 01H установить «Время разгона» равным 10 с, а «Время торможения» равным 20 с.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.11	Время разгона 1	Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0– 3600,0 с	В зависимости от модели	○
P00.12	Время торможения 1		В зависимости от модели	○

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

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

<b>01</b>	<b>10</b>	<b>00 0B</b>	<b>00 02</b>	<b>04</b>	<b>00 64</b>	<b>00 C8</b>	<b>F2 55</b>
Адрес ПЧ	Команда последовательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	Кол-во байт	10 с	20 с	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

<b>01</b>	<b>10</b>	<b>00 0B</b>	<b>00 02</b>	<b>30 0A</b>
Адрес ПЧ	Команда последовательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	CRC

**Примечание:** В предыдущих описаниях команд пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практическом использовании в командах пробелы не требуются

### Modbus, пример ввода в эксплуатацию

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется конвертер RS232-RS485, а последовательный порт ПК, используемый конвертером, – это COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию верхнего компьютера – это помощник по вводу 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 установите последовательный порт на **COM1**. Затем установите скорость передачи 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 программное обеспечение на автоматическое выполнение функции **CRC**, необходимо выбрать MODBUS/Modbus TCP RTU, выбрать **CRC16 (MODBUS RTU)** и установить начальный байт в 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию **CRC** в командах. В противном случае могут возникнуть ошибки из-за повторной проверки **CRC**.

Команда ввода в эксплуатацию ПЧ с адресом 03H для работы в прямом направлении выглядит следующим образом:

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>20 00</b>	<b>00 01</b>	<b>42 28</b>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

**Примечание:**

Установите адрес (P14.00) преобразователя на 03.

Установите «Выбор команды «Пуск» (P00.01) на «Протокол связи» и установите «Команда «Пуск» через протокол связи» (P00.02) на канал связи MODBUS.



Нажмите Отправить (Send). Если конфигурация линии и настройки правильны, ответ, полученный от ПЧ, будет выглядеть следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

## 9.5 Распространенные ошибки связи

Распространенные ошибки связи включают в себя следующее:

- Нет ответа.
- ПЧ возвращает ответ об ошибке.

Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:

- Последовательный порт установлен неправильно. Например, ПЧ использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Настройки скорости передачи, битов данных, стоповых битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на преобразователе.
- Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 подключены встречно.
- Резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ, установлен неправильно.

# Приложение А: Платы расширения

## А.1 Описание модели

В следующей таблице описаны платы расширения, которые поддерживают ПЧ серии STV900 IP55. Платы расширения являются дополнительными устройствами и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация
Плата расширения I/O	SEOP-1628	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 цифровых входа</li> <li>1 цифровой выход</li> <li>1 аналоговый вход</li> <li>1 аналоговый выход</li> <li>2 релейных выходов: 1 НО/НЗ-группа контактов и 1НО-группа</li> </ul>
Плата расширения I/O	SEOP-1631	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 цифровых входа</li> <li>1 Pt100</li> <li>1 Pt1000</li> <li>2 релейных выходов: 1одноконтантный выход</li> </ul>
Плата ПЛК	SEOP-1413	<ul style="list-style-type: none"> <li>Среда разработки споддержкой нескольких типов языков программирования, таких как язык инструкций, структурный текст, функциональная блок-схема, релейная диаграмма, непрерывная функциональная диаграмма и последовательная функциональная диаграмма</li> <li>Поддержка точек останова для отладки и выбор режимов запуска задач</li> <li>Предоставление пространства для хранения пользовательских программ 16 КБ, а также для хранения данных 8 КБ</li> <li>6 цифровых входов</li> <li>1 аналоговый вход и 1 аналоговый выход</li> <li>2 релейных выходов</li> <li>Канал связи RS485, поддерживающий главный контроллер для переключения ведущий/ведомый</li> <li>Хранение 1КБ данных при отключении питания</li> </ul>
WIFI	SEOP-1308 SEOP-1309	<ul style="list-style-type: none"> <li>Совместимость с IEEE802.11b/g/n</li> <li>Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м</li> <li>SEOP-1308 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе</li> <li>SEOP-1309 сконфигурирован с внешней присосной антенной и применяется для металлообрабатывающих станков</li> </ul>
PROFIBUS-DP	SEOP-1301	Поддержка протокола PROFIBUS-DP
Ethernet	SEOP-1303	Используется только для связи по внутреннему протоколу на базе ethernet для связи с ПО верхнего уровня SystemeVAR Studio
CANopen	SEOP-1307	<ul style="list-style-type: none"> <li>На основе физического уровня CAN2.0A и CAN2.0B</li> <li>Поддержка протокола CANopen</li> <li>Поддержка протокола CAN для режима master/slave</li> </ul>
PROFINET	SEOP-1302	Поддержка протокола PROFINET
Ethernet/IP	SEOP-1312	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поддержка протокола Ethernet IP и протокола ODVA</li> <li>С двумя IP-портами Ethernet, поддерживающими 10/100М работа в полу/полнодуплексном режиме</li> <li>Поддержка топологий звездообразной, линейной и кольцевой сетей (но нет поддержки мониторинга кольцевой сети)</li> </ul>
Modbus TCP	SEOP-1305	<ul style="list-style-type: none"> <li>С двумя портами ввода-вывода Modbus TCP, поддерживающими полнодуплексную работу 100 М и поддерживающими линейную и звездообразную сетевые топологии, с узлами до 32 штук</li> <li>Способен функционировать как ведомое устройство Modbus TCP</li> </ul>
Плата Sin/Cos энкодера	SEOP-1524	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применимо к энкодерам Sin / Cos с или без сигналов CD</li> <li>Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты</li> <li>Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки</li> </ul>
Плата резольвера	SEOP-1522	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применимо для резольверов</li> <li>Поддержка эмуляции резольвера с делением частоты</li> <li>Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки</li> </ul>

Наименование	Модель	Спецификация
Многофункциональная плата инкрементального энкодера	SEOP-1521	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В или 12 В</li> <li>• Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В или 12 В</li> <li>• Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 5 В</li> <li>• Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты</li> <li>• Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки</li> </ul>
Многофункциональная плата инкрементального энкодера 24 В	SEOP-1526	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В</li> <li>• Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В</li> <li>• Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты</li> <li>• Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки</li> </ul>
Плата инкрементального энкодера	SEOP-1527	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В или 12 В</li> <li>• Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В или 12 В</li> <li>• Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 5 В</li> </ul>
Плата инкрементального энкодера 24 В	SEOP-1528	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В</li> <li>• Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В</li> <li>• Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 24 В</li> </ul>

**Примечание:** Свяжитесь с нами для получения подробной информации о коммуникационной карте EtherCat SEOP-1304, плате питания контрольной части 24 В SEOP-1629.

Плата I/O  
SEOP-1628



Плата I/O 2  
SEOP-1631



Плата ПЛК  
SEOP-1413



WIFI  
SEOP-1308



CANopen  
SEOP-1307



PROFIBUS-DP  
SEOP-1301



PROFINET  
SEOP-1302



Ethernet  
SEOP-1304



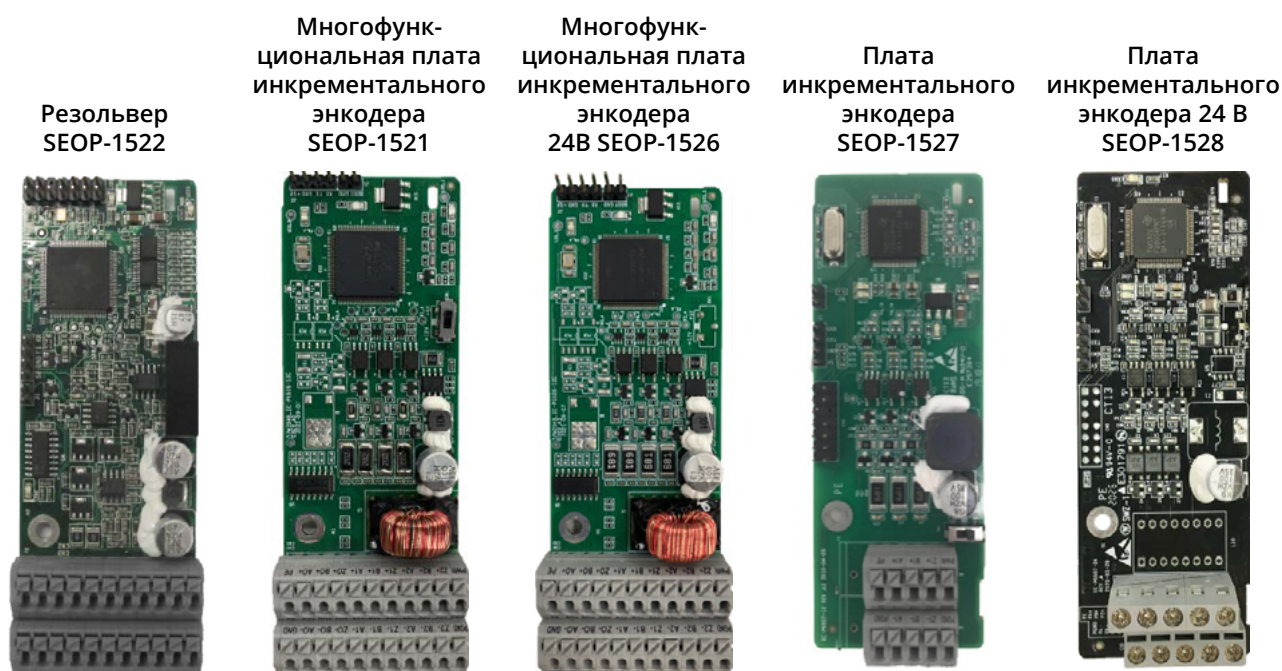
Ethernet/IP  
SEOP-1312



Sin/Cos энкодер  
SEOP-1524







## A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108 мм × 39 мм) и могут быть установлены одинаковым образом.

При установке или удалении платы расширения соблюдайте следующие принципы работы:

1. Убедитесь, что питание не подается перед установкой карты расширения.
2. Плата расширения может быть установлена в любой из слотов для карт SLOT1, SLOT2 и SLOT3.
3. Продукт может быть оснащен тремя картами расширения.
4. Если помехи возникают на внешних проводах после установки плат расширения, поменяйте их местами, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты Profibus DP большой, поэтому его рекомендуется устанавливать в слот для карты SLOT1.
5. Чтобы обеспечить высокую помехоустойчивость при управлении с обратной связью, необходимо использовать экранированный провод в кабеле энкодера и заземлить два конца экранированного провода, то есть подключить экранирующий слой к корпусу двигателя на со стороны двигателя, и подключить экранирующий слой к клемме PE на стороне карты PG.

На рисунке А.1 показана схема установки и ПЧ с установленными платами расширения.

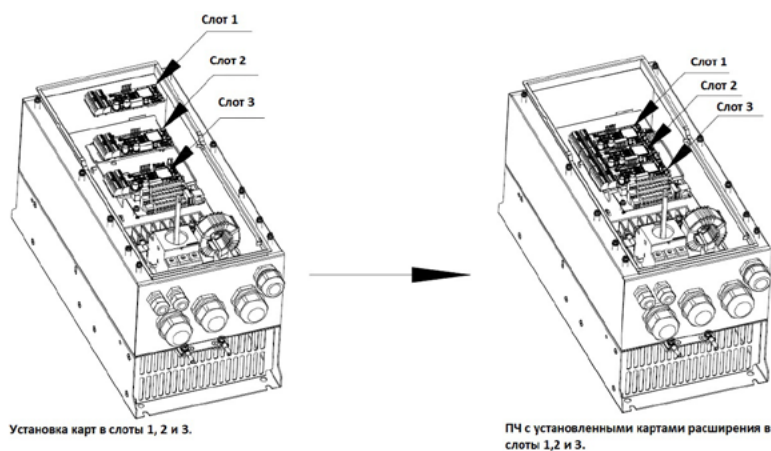
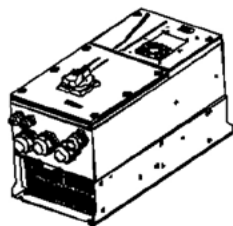


Рис А-1 ПЧ 7,5 кВт или выше с установленными платами расширения

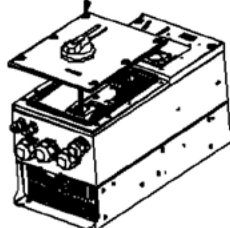
Процесс установки плат расширения:

**Шаг 1**



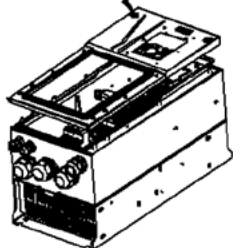
Открутите винты и снимите нижнюю крышку

**Шаг 2**



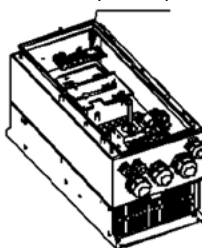
**Шаг 3**

Открутите винты, снимите панель управления, снимите верхнюю крышку



Установите карту расширения

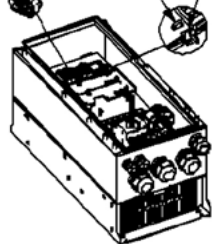
**Шаг 4**



**Шаг 5**

Закрутите винты

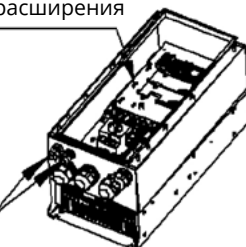
Выверните карту расширения по отверстиям и стойкам крепления



Положите кабели связи карты расширения

**Шаг 6**

Выход



**Шаг 7**

Установите верхнюю и нижнюю крышки

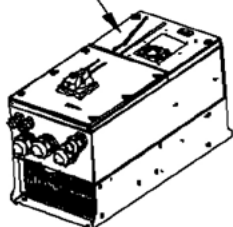


Рис А-2 Схема процесса установки платы расширения

## А.3 Подключение кабелей

1. Заземлите экранированный кабель следующим образом:

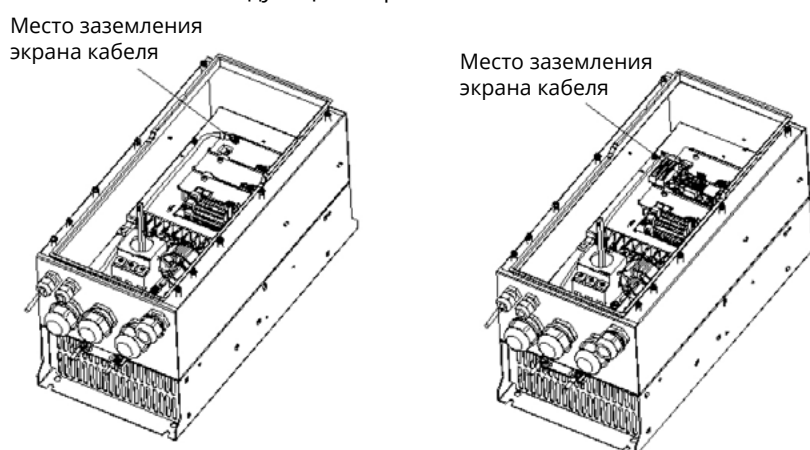


Рис А-3 Схема заземления платы расширения

2. Подключите карту расширения следующим образом:

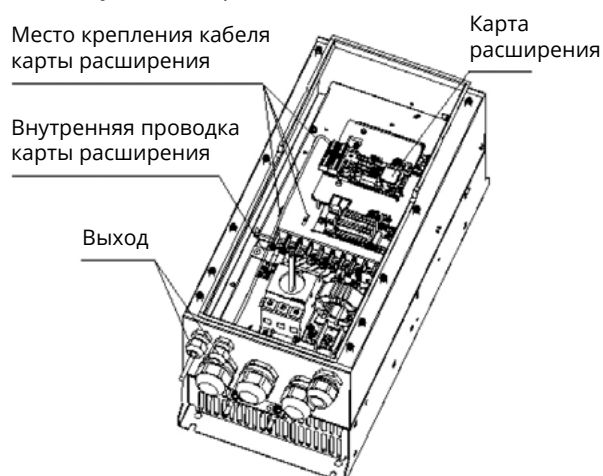
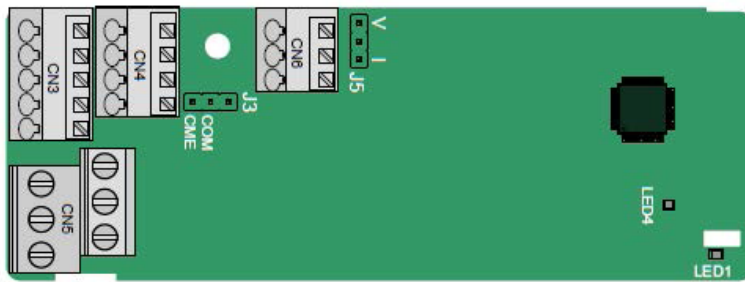


Рис А-4 Прокладка проводов платы расширения

## А.4 Описание функции платы расширения I/O

### А.4.1 Плата расширения I/O (SEOP-1628)



Клеммы расположены следующим образом:

СМЕ и COM перед поставкой замкнуты через J3, а J5 – это переключатель для выбора типа выхода (напряжение или ток) AO2.

AI3	AO2	GND
-----	-----	-----

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C
RO4A		RO4C

#### Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Горит: устанавливается соединение между платой расширения и платой управления Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период мигания 1 секунда, включен 0,5 с, и выключен 0,5 с) Выключен: плата расширения отключена от платы управления
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O питается платой управления.

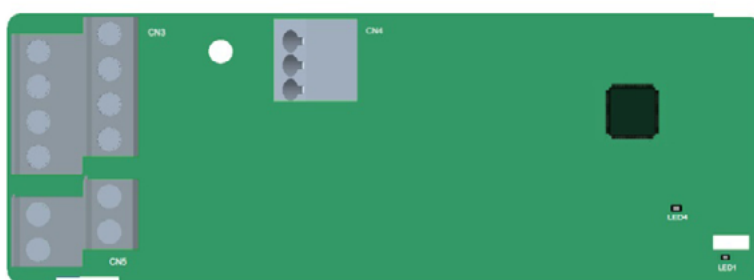
Плата расширения SEOP-1628 может использоваться в тех случаях, когда интерфейсов ввода /вывода ПЧ STV900 недостаточно. Плата может предоставить 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выходов. Клеммы реле имеют винтовой тип зажима, а другие клеммы входов/выходов пружинный.

#### Описание функций клемм SEOP-1628

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешний источник питания	Работа цифровых входов обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 12–24 В Клеммы PW и + 24V соединены переключкой при поставке с завода.
Аналоговый вход/выход	AI3-GND	Аналоговый вход 3	Диапазон ввода: 0–10 В, 0–20 мА. Входной импеданс: 20 кОм для входа напряжения; 250 Ом для токового входа. Установите для него входное напряжение или ток соответствующий код функции. Разрешение: если 10 В соответствует 50 Гц, минимальное разрешение составляет 5 мВ. Отклонение: ± 0,5 %; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °С.
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	Выходной диапазон: 0–10 В, 0– 20 мА. Выходное напряжение или ток определяется J5. Отклонение ± 0,5 %; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °С.

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Цифровые входы/выходы	S5-COM	Дискретный вход 5	Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм. Диапазон входного напряжения: 12–30 В. Двунаправленная входная клемма. Макс. входная частота: 1 кГц.
	S6-COM	Дискретный вход 6	
	S7-COM	Дискретный вход 7	
	S8-COM	Дискретный вход 8	
	Y2-CME	Цифровой выход 2	Коммутационная способность: 200 мА / 30 В. Диапазон выходных частот: 0–1 кГц. Клеммы CME и COM перед поставкой замкнуты через J3.
Релейный выход	RO3A	NO контакт реле 3	Коммутационная способность: 3 А / AC 250 В, 1 А / DC 30 В. Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.
	RO3B	NC контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	NO контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

### А.4.2 Плата расширения I/O (SEOP-1631)



Клеммы расположены следующим образом:

CME и COM перед поставкой замкнуты через J3, а J5 – это переключка для выбора типа выхода (напряжение или ток) AO2.

PT1+	PT-	PT2+
------	-----	------

S5	S6	S7	S8
+24V	PW	COM	COM

RO4A	RO4C
RO3A	RO3C

#### Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O питается платой управления.

Плата расширения SEOP-1631 может использоваться в случаях, когда интерфейсы ввода-вывода ПЧ не соответствуют требованиям приложения. Плата может предоставить 4 цифровых входа, 1 вход для измерения температуры PT100 (PT1+), 1 вход для измерения температуры PT1000 (PT2+) и 2 релейных выходов. Плата удобна в использовании, обеспечивая релейные выходы и цифровые входы винтовыми клеммами европейского образца, а входы для измерения температуры имеют пружинные клеммы.



**Описание функций клемм SEOP-1631**

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешний источник питания	Работа цифровых входов обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 24 (-20 %) – 48 В DC (+10%), 24 (-10 %) – 48 В AC (+10%)
	+24V	Внутреннее питание	Источник питания ПЧ 24 В Максимальный выходной ток: 200 мА
	COM	Общая клемма	Общая клемма для +24V
Дискретные входы/выходы	S5-COM	Дискретный вход 5	Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм Напряжение внешнего источника питания: 24 (-20 %)-48 В постоянного тока (+10 %), 24 (-10 %)-48 В переменного тока (+10 %) Возможность подключения к источнику питания ПЧ 24 В Двухнаправленные входные клеммы, поддерживающие режимы NPN/PNP Максимальная входная частота: 1 кГц Все они являются программируемыми дискретными входными клеммами. Вы можете установить функцию клеммы с помощью кодов функций.
	S6-COM	Дискретный вход 6	
	S7-COM	Дискретный вход 7	
	S8-COM	Дискретный вход 8	
Вход датчиков температуры	PT1+	Вход PT100	Независимые входы PT100 и PT1000. PT1+ подключается к PT100, а PT2+ подключается к PT1000. Разрешение: 1 °С. Диапазон: -20 °С-150 °С. Точность: 3 °С. Защита от обрыва датчика.
	PT2+	Вход PT1000	
	PT-	Общая клемма PT100/PT1000	
Релейный выход	RO3A	NO контакт реле 3	Релейный выход RO3. RO3A: NO; RO3C: общая клемма. Коммутационная способность: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30В
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	NO контакт реле 4	Релейный выход RO4. RO4A: NO; RO4C: общая клемма Коммутационная способность: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30 В
	RO4C	Общий контакт реле 4	

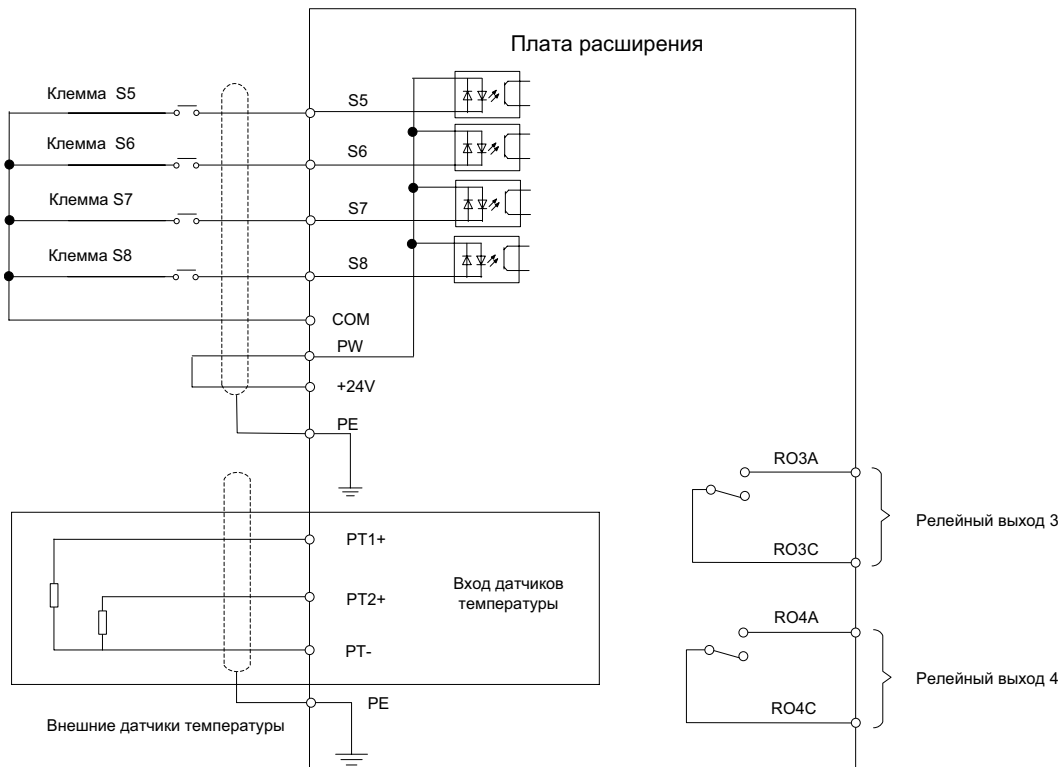
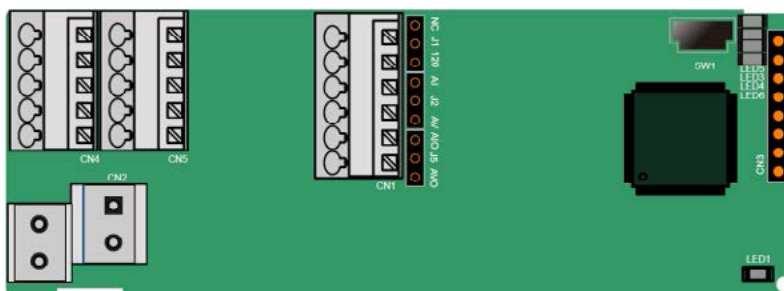


Рисунок А.6 Подключение цепей управления к плате расширения SEOP-1631

## А.5 Описание функции платы расширения ПЛК (SEOP-1413)



SW1 – это переключатель запуска/остановки программируемой платы расширения. CN1 содержит клеммы PE, 485-, 485+, GND, AI1 и AI1, а переключка выбора находится на следующем ряду.

"AI" и "AV" – это выбор типа входного сигнала тока и выбор типа входного напряжения AI1, и они могут быть выбраны через J2. "AIO" и "AVO" – это выбор типа выходного сигнала тока и выбор типа выходного напряжения AO1, и они могут быть выбраны через J5. "120" указывает на терминальный резистор 120 Ом, и он может подключаться к J1. По умолчанию J1 подключается к NC, J2 – к AV, а J5 – к AVO.

Клеммы расположены следующим образом:

PE	485-	485+	GND	AI1	AO1
----	------	------	-----	-----	-----

COM	COM	PS1	PS2	PS3
PW	+24V	PS4	PS5	PS6

PRO1A	PRO1C
PRO2A	PRO2C

### Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор питания PWR (зеленый)	Индикатор горит, когда плата расширения включена.
LED3	Индикатор связи COMM (зеленый)	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор ошибки ERR (красный)	Мигает: возникает ошибка (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с), и тип ошибки можно определить через верхнюю компьютерную автоматическую станцию; Выкл.: неисправности нет.
LED5	Индикатор питания PWR (зеленый)	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.
LED6	Индикатор состояния RUN (зеленый)	Вкл.: Запущена программа ПЛК Выкл.: Программа ПЛК останавливается

Программируемая плата расширения SEOP-1413 может заменить некоторые приложения для микро-ПЛК. Она использует глобальную основную среду разработки PLC, поддерживающую язык инструкций (IL), лестничную диаграмму (LD) и диаграмму последовательных функций (SFC). Она обеспечивает пространство для хранения пользовательских программ в 16 тыс. шагов и пространство для хранения данных в 8 тыс. слов, а также поддерживает сохранение данных в 1 тыс. слов при сбое.

Программируемая плата расширения SEOP-1413 имеет шесть цифровых входов, 2 релейных выхода, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход, 1 канал связи RS485 (поддерживает переключение master/slave). Она удобна в использовании, обеспечивая релейные выходы через винтовые клеммы европейского образца, а другие входы и выходы – через пружинные клеммы.

## Описание функций клемм SEOP-1413

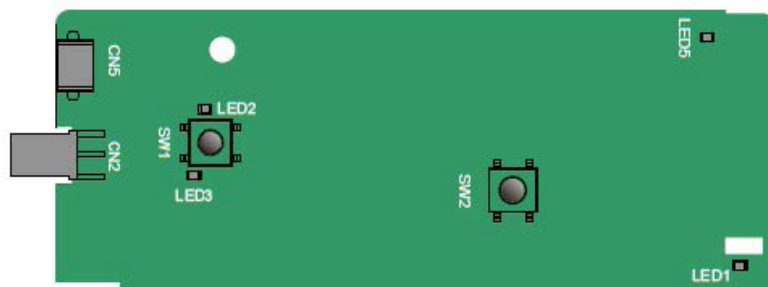
Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешнее питание	Рабочее питания цифрового входа обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 12-24 В Клеммы PW и +24 В закорочены перед поставкой.
	24V	Внутреннее питание	Внутренний источник питания 24 В, 100 мА
Общие клеммы и заземление	COM	Общая клемма+24 В	Общая клемма внутреннего источника питания 24В.
	GND	Аналоговое заземление	Общая клемма аналогового входа AI1 и аналогового выхода AO1.
	PE	Клемма защитного заземления	Клемма защитного заземления
Дискретный вход/выход	PS1—COM	Дискретный вход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренний импеданс: 4 кОм</li> <li>Допустимое входное напряжение: 12-30 В.</li> <li>Двунаправленные клеммы.</li> <li>Макс. входная частота: 1 кГц.</li> <li>Режим NPN/PNP организуется также, как и для дискретных входов ПЧ.</li> </ul>
	PS2—COM	Дискретный вход 2	
	PS3—COM	Дискретный вход 3	
	PS4—COM	Дискретный вход 4	
	PS5—COM	Дискретный вход 5	
	PS6—COM	Дискретный вход 6	
Аналоговый вход/выход	AI1	Аналоговый вход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диапазон входного сигнала: AI1 напряжения и тока. диапазон: 0-10 В, 0-20 мА</li> <li>Входное сопротивление: 20 кОм при входе напряжения; 250 Ом при токовом входе.</li> <li>Вход по напряжению или току выбирается через переключку.</li> <li>Коэффициент разрешающей способности: Когда 10 В соответствует 50 Гц, мин. коэффициент разрешения составляет 5 мВ.</li> <li>Отклонение: ±1%, когда входной сигнал достигает полного диапазона измерений при 25 °С.</li> </ul>
	AO1	Аналоговый выход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диапазон выходного сигнала: напряжение 0-10 В или ток 0-20 мА.</li> <li>Выходное напряжение или ток устанавливаются через переключку.</li> <li>Отклонение: ±1 %, когда входной сигнал достигает полного диапазона измерений при 25 °С.</li> </ul>
Релейный выход	PRO1A	NO контакт реле1	Коммутационная способность: 3 А / AC 250 В, 1 А / DC 30 В Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.
	PRO1C	Общий контакт реле 1	
	PRO2A	NO контакт реле 2	
	PRO2C	Общий контакт реле 2	
Протокол связи	485+	Клеммы протокола связи RS485	Коммуникационный порт RS485, который может быть установлен в качестве ведущего или ведомого устройства. Это дифференциальный выходной сигнал. Подключение резистора 120 Ом переключкой.
	485-		

Подробнее о работе программируемых плат расширения см. в Руководстве по эксплуатации платы расширения ПЧ серии STV900.



## А.6 Описание функций плат расширения протоколов связи

### А.6.1 WiFi-плата расширения (SEOP-1308)

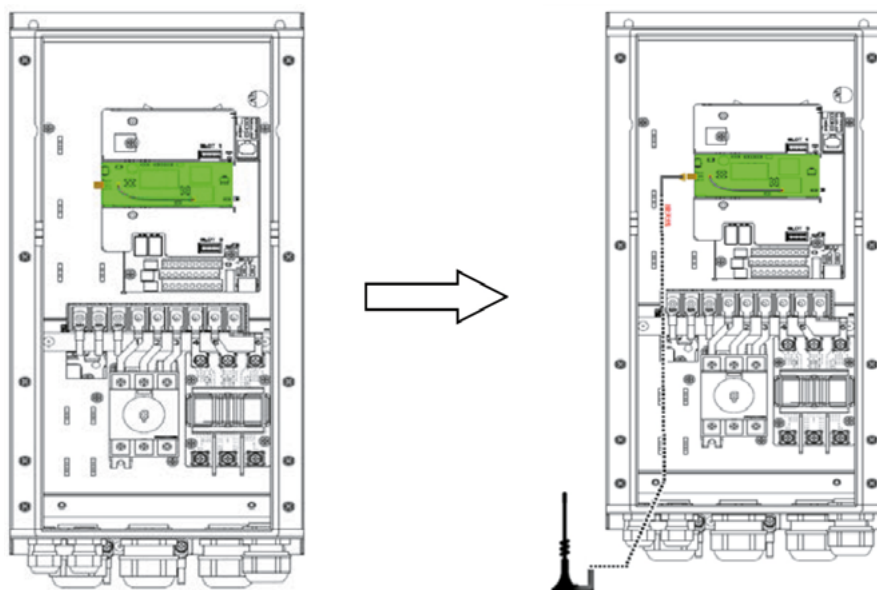


#### Определения индикаторов и функциональных кнопок:

Индикатор	Описание	Функция
LED1/LED3	Индикатор состояния WIFI	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, горит в течение 0,5 с и выключен на остальные 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Не используется	
LED5	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на карту.
SW1	Кнопка возврата к заводским настройкам WIFI	Восстановление до значений по умолчанию и возврат в режим локального мониторинга.
SW2	Кнопка аппаратного сброса WIFI	Используется для перезагрузки карты расширения.

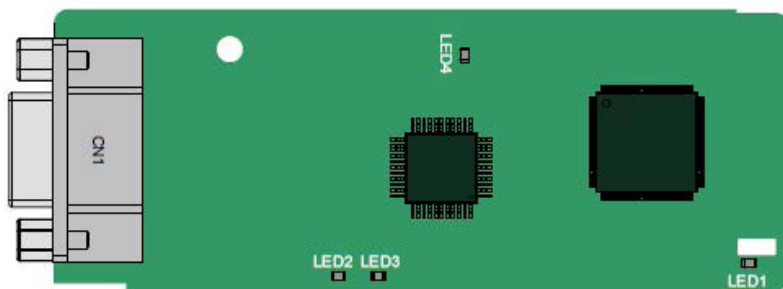
Плата беспроводной связи особенно полезна в тех случаях, когда вы не можете напрямую использовать панель управления для управления ПЧ из-за ограниченного пространства для установки. С помощью приложения для мобильного телефона вы можете управлять инвертором на расстоянии не более 30 метров. Вы можете выбрать антенну для печатной платы или внешнюю присоску. Если ПЧ находится в открытом пространстве и находится в корпусе, вы можете использовать встроенную антенну на печатной плате; и если это листовый металл и расположен в металлическом шкафу, вам нужно использовать внешнюю присоску антенны.

При установке присосной антенны сначала установите плату беспроводной связи на ПЧ, а затем подключите SMA-разъем присоски к ПЧ и привинтите его к CN2, как показано на следующем рисунке. Поместите основание антенны на корпус и обнажите верхнюю часть. Выберите более свободное место для антенны по возможности.

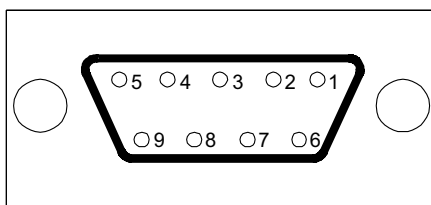


По вопросам, связанным с приложением для мобильного телефона, просьба обратиться в центр поддержки клиентов.

### А.6.2 Плата связи PROFIBUS-DP (SEOP-1301)



CN1 представляет собой 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт		Описание
1	-	Неиспользуемый
2	-	Неиспользуемый
3	B-Line	Data+ (витая пара 1)
4	RTS	Запрос
5	GND_BUS	0 В гальванически изолированного источника питания 5 В
6	+5V BUS	Гальванически изолированный источник питания 5 В DC
7	-	Неиспользуемый
8	A-Line	Data- (витая пара 2)
9	-	Неиспользуемый
Housing	SHLD	Экран кабеля Profibus

+ 5V и GND\_BUS используются для поляризации шины. Некоторым устройствам, таким как оптический трансивер (RS485), может потребоваться питание через эти контакты.

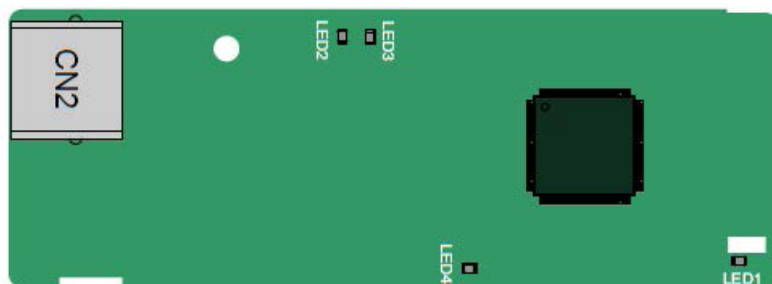
На некоторых устройствах направления передачи и приема определяются RTS. В обычных приложениях необходимо использовать только A-Line, B-Line и экран.

**Описание индикатора**

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Онлайн-индикатор	Этот индикатор горит, когда плата связи находится в режиме онлайн, и обмен данными может быть выполнен. Выключен, когда плата связи не находится в режиме онлайн.
LED3	Индикатор Оффлайн/Ошибка	Этот индикатор горит, когда плата связи отключена и обмен данными не может быть выполнен. Он мигает, когда плата связи не находится в автономном режиме. Он мигает с частотой 1 Гц при возникновении ошибки конфигурации: длина данных пользовательских параметров, заданных во время инициализации платы связи, отличается от длины, заданной во время конфигурации сети. Он мигает с частотой 2 Гц, если данные пользовательских параметров неверны: длина или содержание данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации платы связи, отличается от той, которая используется во время конфигурации сети. Он мигает с частотой 4 Гц при возникновении ошибки при инициализации ASIC связи PROFIBUS. Выключен, когда функция диагностики отключена.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.

Подробнее об операции см. руководство по эксплуатации платы расширения связи ПЧ серии STV900.

**A.6.3 Плата связи Ethernet (SEOP-1303)**



Для подключения платы связи SEOP-1303 используются стандартные разъемы RJ45. Эта плата используется только для подключения ПЧ к ПК через программу SystemeVAR Studio. Если вам необходим протокол Ethernet/IP, используйте плату SEOP-1312.

**Описание индикатора**

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение другого 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Вкл.: Физическое подключение к компьютеру в норме. Выкл.: Компьютер отключен.
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Вкл.: Происходит обмен данными с компьютером. Выключено: Обмен данными с компьютером отсутствует.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.



## А.6.4 Плата связи CAN / CANopen (SEOP-1307)



Коммуникационная плата SEOP-1307 удобна в использовании, имеет винтовые клеммы европейского стандарта.

Обозначение	Описание	
PGND	Изолированное заземление	Изолированное заземление
PE	Экран	Экранирование шины CAN
CANH	Линия высокого сигнала CANopen	Линия высокого сигнала CANopen
CANL	Линия низкого сигнала CANopen	Линия низкого сигнала CANopen
CAN	Клемма переключения терминирующего резистора	ON: CAN_H и CAN_L подключены к терминирующему резистору
		OFF: CAN_H и CAN_L не подключены к терминирующему резистору

**Примечание:** перед подключением питания, пожалуйста выберите тип протокола установкой переключателя SW2, как показано ниже:

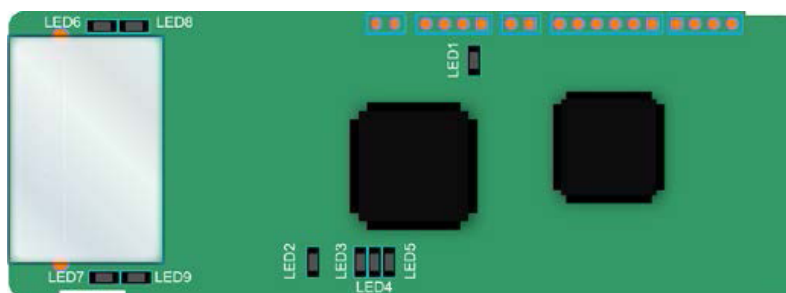
Переключатель SW2		
1	2	Тип протокола
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	CAN master/slave

### Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Включен: плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); Выключен: когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор работы	Включен: плата связи находится в рабочем состоянии. Мигает: плата связи находится в предоперационном состоянии. Выключен: произошла ошибка. Проверьте пин сброса платы связи и правильное подключение источника питания к плате. Плата связи находится в состоянии останова.
LED3	Индикатор ошибки	Включен: шина контроллера CAN отключена или на ПЧ возникла неисправность, или полученный пакет данных утерян, или произошла ошибка при передаче пакета. Выключен: когда карта связи находится в рабочем состоянии.
LED4	Индикатор питания	Включен: на плату связи поступает питание от платы управления

Подробнее об операции см. руководство по эксплуатации плат расширения связи ПЧ серии STV900.

### А.6.5 Плата связи PROFINET (SEOP-1302)



Терминал CN2 состоит из двух равнозначных портов RJ45. Описание контактов порта RJ45 приведено ниже:

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неиспользуемый
5	n/c	Неиспользуемый
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неиспользуемый
8	n/c	Неиспользуемый

#### Описание индикаторов состояния

Карта связи PROFINET имеет 9 индикаторов, из которых LED1 – индикатор питания, LED2–5 – индикаторы состояния связи на коммуникационной карте, а LED6–9 – индикаторы состояния сетевого порта.

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый		3.3 В индикатор питания
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл.	Нет сетевого подключения
		Мигает	Соединение с сетевым кабелем между контроллером Profinet в порядке, но связь не установлена.
		Выкл.	Установлена связь с контроллером Profinet
LED3 (Индикатор ошибки системы)	Зеленый	Вкл.	Диагностика Profinet выполняется
		Выкл.	Нет диагностики Profinet
LED4 (Индикатор готовности Slave)	Зеленый	Вкл.	Стек протокола TPS-1 запущен
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализацию MCU
		Выкл.	Стек протокола TPS-1 не запускается
LED5 (Индикатор состояния обслуживания)	Зеленый		Зависит от производителя – в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК подключены через сетевой кабель
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК еще не подключены
LED8/9 (Индикатор связисетевого порта)	Зеленый	Мигает	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК обмениваются данными
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК не обмениваются данными



### Электрическое подключение

Плата связи Profinet использует стандартный интерфейс RJ45, который может использоваться в топологии «Шина» и топологии «Звезда». Схема электрических соединений топологии "Шина" показана ниже.

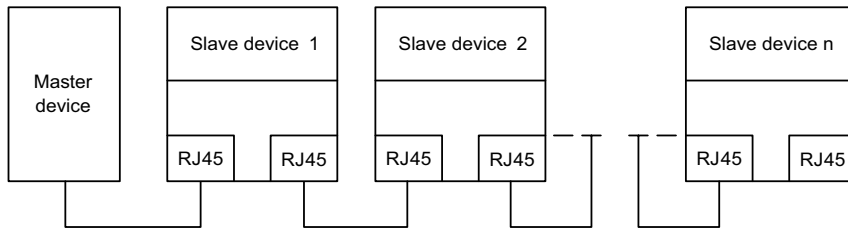


Схема электрических соединений топологии «Шина»

**Примечание.** Для топологии «Звезда» пользователям необходимо использовать коммутаторы Profinet.

Схема электрических соединений топологии «Звезда» показана ниже:

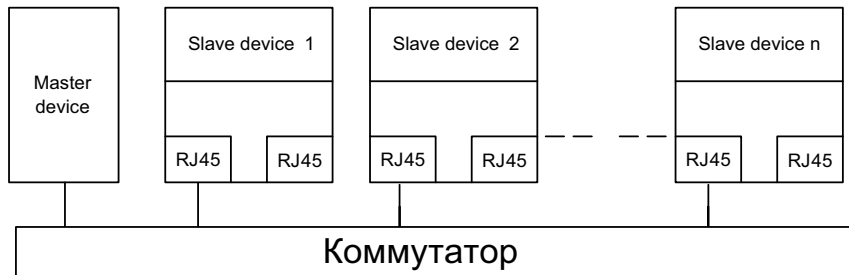
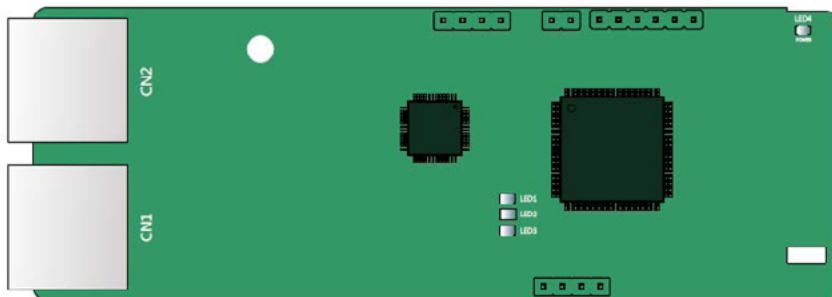


Схема электрических соединений топологии «Звезда»

### А.6.6 Карта EtherNet/IP (SEOP-1312) и карта Modbus TCP (SEOP-1305)



Терминалы CN1 и CN2 являются равнозначными портами RJ45. Описание контактов порта RJ45 приведено ниже:



Рисунок А.7 Нумерация контактов CN1 И CN2

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неиспользуемый
5	n/c	Неиспользуемый
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неиспользуемый
8	n/c	Неиспользуемый

### Описание индикаторов состояния

Карта связи оснащена четырьмя светодиодными индикаторами и четырьмя индикаторами сетевого порта для индикации ее состояния.

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый	Вкл.	Карта обменивается рукопожатием с ПЧ.
		Мигает (1 Гц)	Карта и ПЧ взаимодействуют нормально.
		Выкл.	Карта и ПЧ взаимодействуют неправильно.
LED2	Зеленый	Вкл.	Связь между картой и ПЛК осуществляется в режиме онлайн, и возможен обмен данными.
		Мигает (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между картой и ПЛК.
		Выкл.	Связь между картой и ПЛК осуществляется в автономном режиме.
LED3	Красный	Вкл.	Не удалось настроить ввод-вывод между картой и ПЛК.
		Мигает (1 Гц)	Неправильная конфигурация ПЛК.
		Мигает (2 Гц)	Карте не удалось отправить данные на ПЛК.
		Мигает (4 Гц)	Время ожидания соединения между картой и ПЛК истекло.
		Выкл.	Нет отказа.
LED4	Красный	Вкл.	Индикатор питания 3,3 В.
Индикатор сетевого порта	Желтый	Вкл.	Индикатор соединения, указывающий на успешное подключение по Ethernet.
		Выкл.	Индикатор соединения, указывающий на то, что соединение Ethernet не установлено.
Индикатор сетевого порта	Зеленый	Вкл.	Индикатор подтверждения АСК, указывающий на выполняемый обмен данными.
		Выкл.	Индикатор АСК, указывающий, что обмен данными не выполнен.

### Электрическое подключение:

Плата связи использует стандартный интерфейс RJ45 и поддерживает линейную, звездообразную и кольцевую топологии. На следующих трех рисунках показаны электрические схемы подключения.

Требования к кабелям: минимум Cat 5e, RJ-45, экран на обоих концах кабеля подключается к PE, витые пары. Используйте систему выравнивания потенциалов.

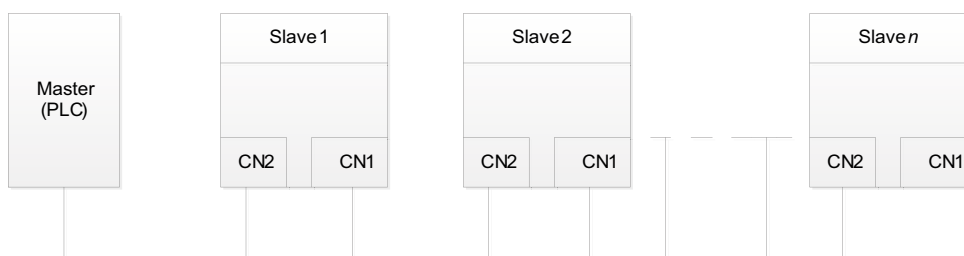


Рисунок А.8 Электрическая схема подключения для линейной топологии

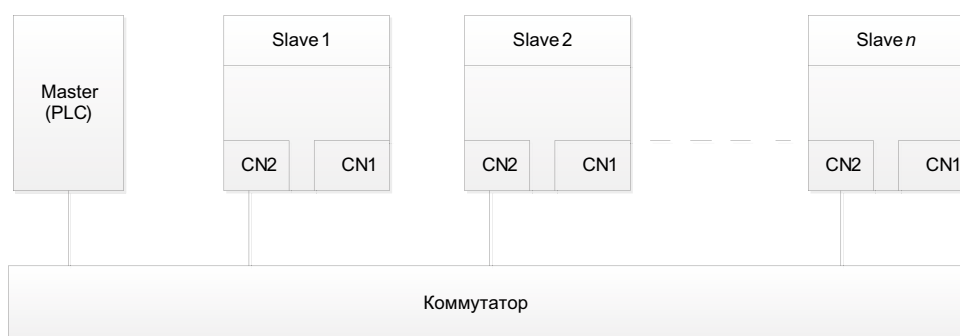


Рисунок А.9 Электрическая схема подключения для топологии "звезда"

**Примечание:** Коммутаторы Ethernet должны быть использованы при использовании топологии "звезда".

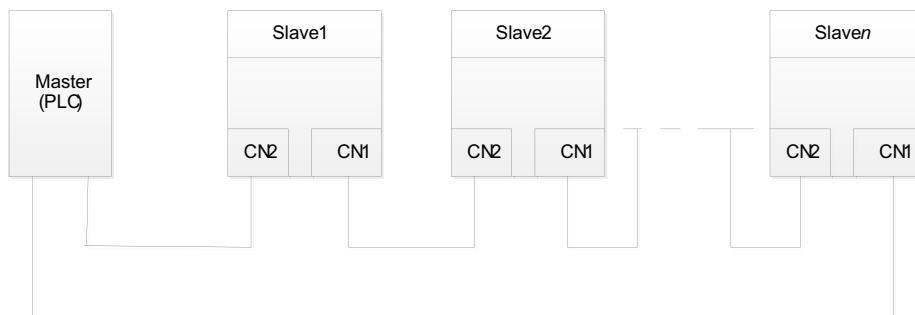
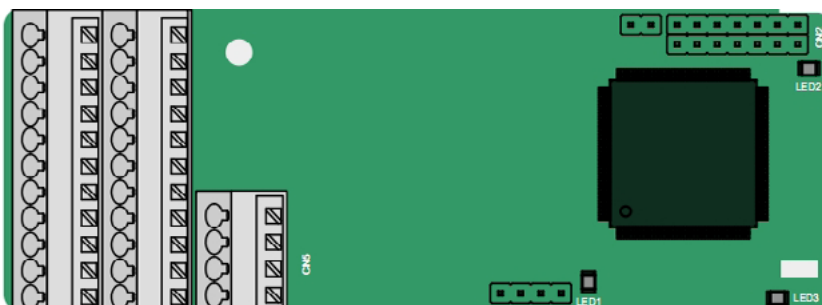


Рисунок А.10 Электрическая схема подключения кольцевой сети

## А.7 Описание плат энкодера

### А.7.1 Sin/Cos плата энкодера (SEOP-1524)



Клеммы расположены следующим образом:

							C1+	C1-	D1+	D1-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	GND

#### Описание индикатора

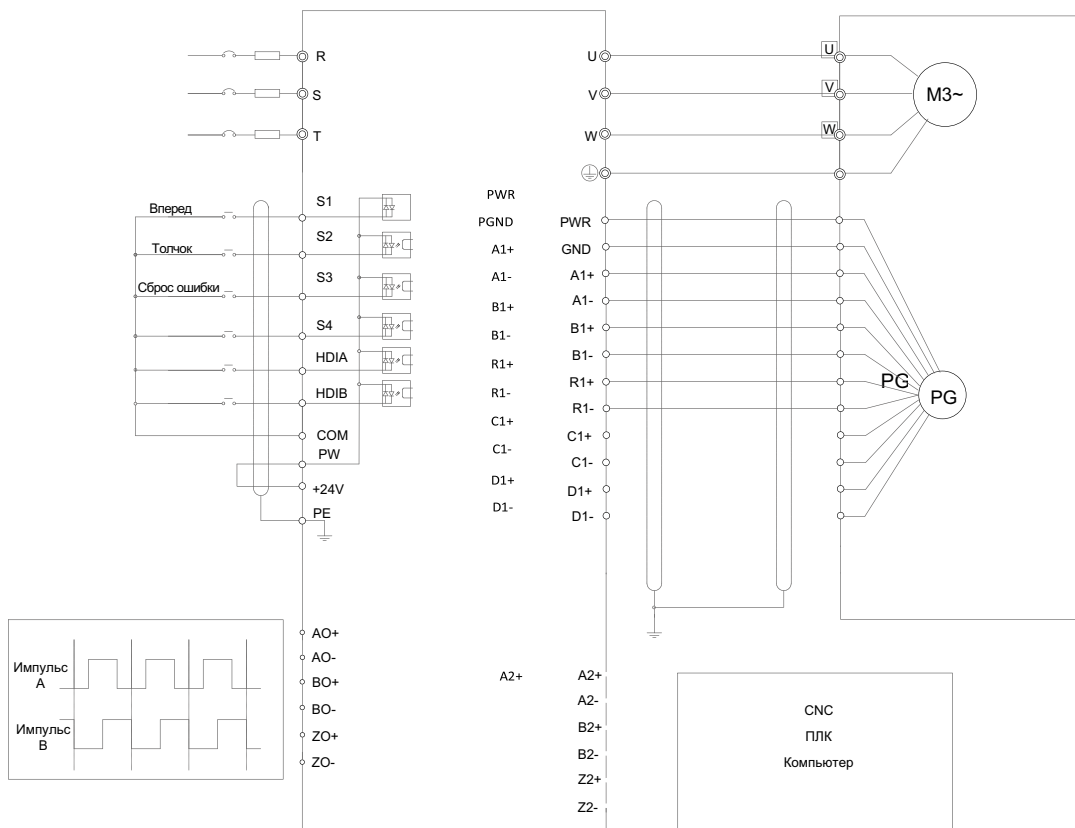
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор отключения	Выкл.: A1 и B1 энкодера отсоединены. Мигание: C1 и D1 энкодера отключены. Вкл.: Сигналы энкодера в норме.
LED2	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату PG.
LED3	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.



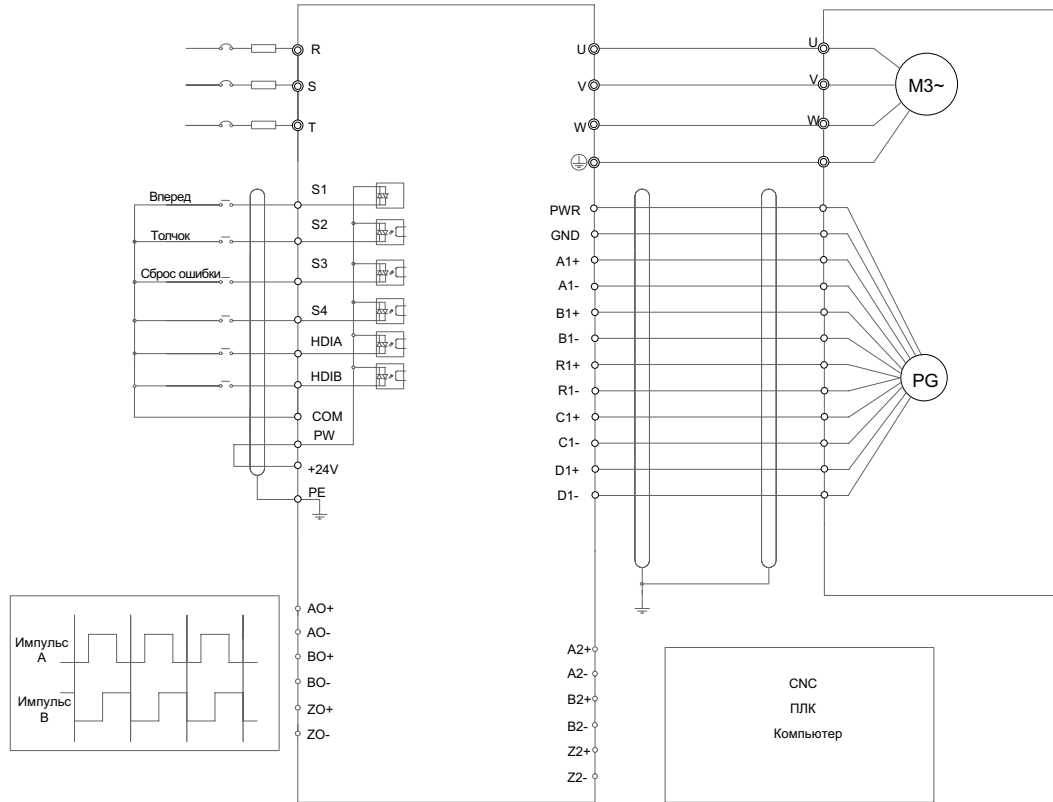
Описание функций клемм SEOP-1524

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка Sin / Cos энкодеров 2. SINA / SINB / SINC / SIND 0,6–1,2 В; SINR0.2–0.85Vpp 3. Макс. частота сигналов А / В: 200 кГц Макс. частота сигналов С / D: 1 кГц1.
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки	1. Поддержка дифференциального сигнала 5 В Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного разделения 2N, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16; Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение карты энкодера, когда она используется в сочетании с энкодером без CD-сигналов.



На следующем рисунке показана внешнее подключение карты энкодера, когда она используется в сочетании с энкодером с CD-сигналами.



### A.7.2 Плата резольвера (SEOP-1522)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	PGND

#### Описание индикатора

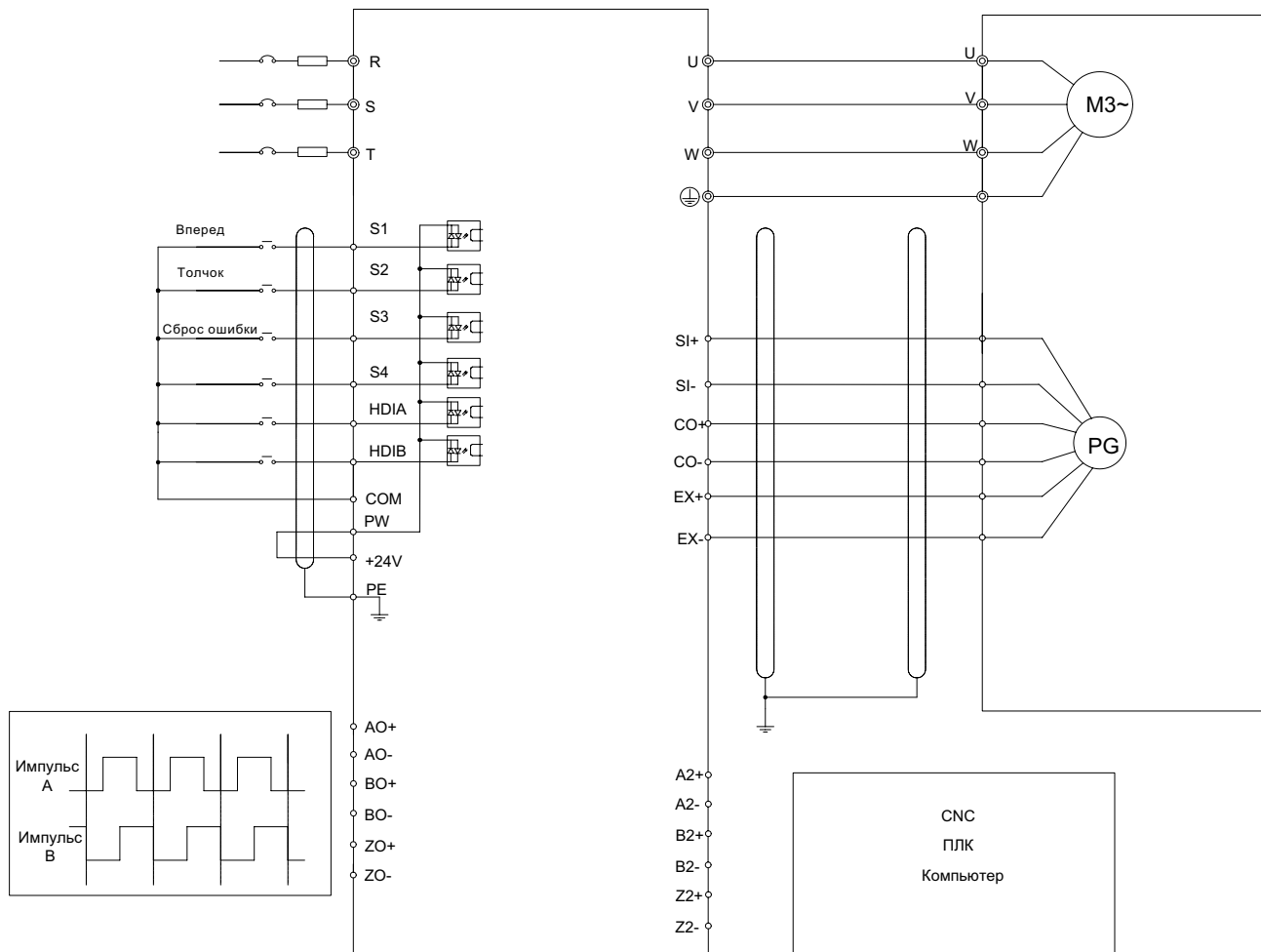
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Выкл.: Энкодер отключен. Вкл.: Сигналы энкодера в норме. Мигает: сигналы энкодера нестабильны.
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату PG.

Плата расширения SEOP-1522 может использоваться в сочетании с преобразователем напряжения возбуждения 7 Vrms.

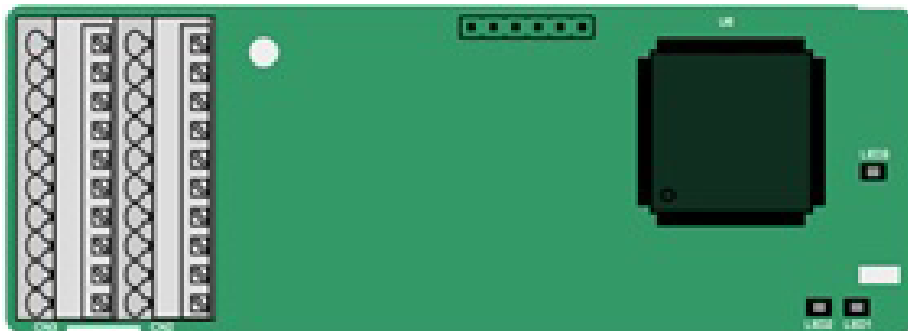
**Описание функций клемм SEOP-1522**

Маркировка	Наименование	Описание функций
SI+	Вход сигналов резольвера	Рекомендуемый коэффициент преобразования резольвера: 0.5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения резольвера	1. Заводская настройка возбуждения: 10 кГц 2. Поддержка резольверов с напряжением возбуждения 7 Vrms
EX-		
A2+	Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция резольвера с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Выход эмулятора с частотным делением, эквивалентный инкрементальному энкодеру 1024 импульсов на оборот. 3. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16 4. Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения SEOP-1522.



### А.7.3 Многофункциональная плата инкрементального энкодера (SEOP-1521)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Двойной DIP-переключатель SW1 используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера.

#### Описание индикатора

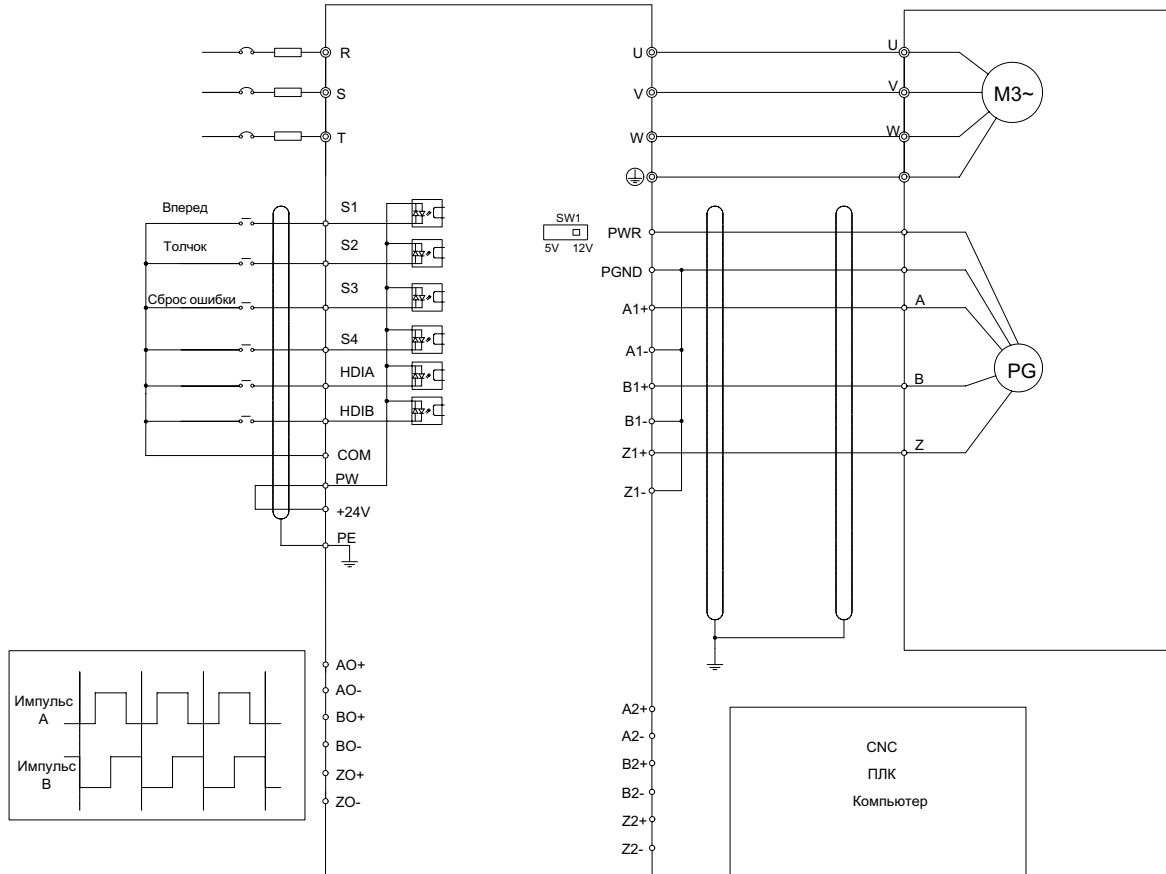
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор мигает только в том случае, если сигнал A1 или B1 отключен во время вращения энкодера; в других случаях он включен.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату PG.

Плата расширения SEOP-1521 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементальных энкодеров в различных режимах подключения. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

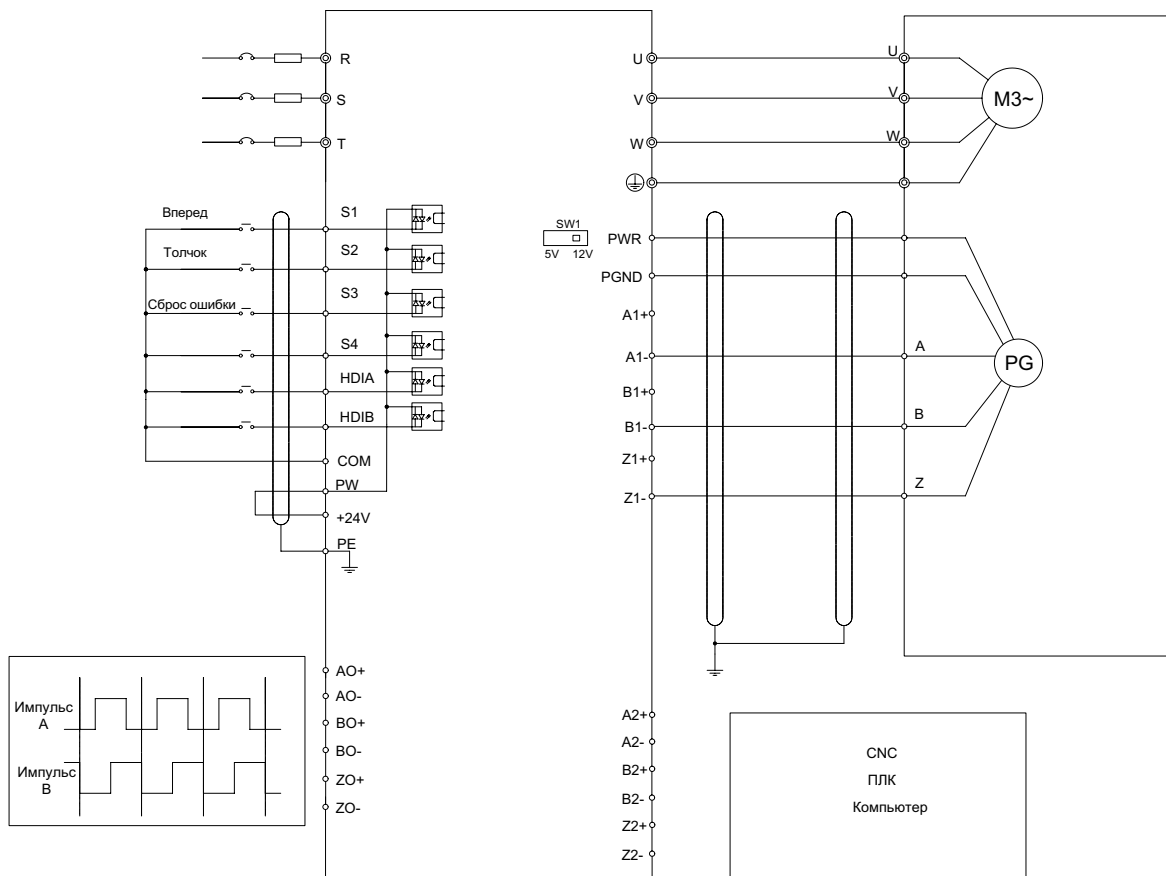
#### Описание функции терминала SEOP-1521

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В / 12 В ± 5% Макс. выход: 150 мА Выберите класс напряжения с помощью DIP-переключателя SW1 в зависимости от класса напряжения используемого датчика.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В / 12 В 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В / 12 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/TTL/Line driver 5 В 4. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Последовательность импульсов (pulse train) как уставка	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов датчика 2. Частота отклика: 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Дифференциальный выход RS-422/TTL/Line driver 5В. 2. Поддержка частотного деления 1-255, которое можно установить через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

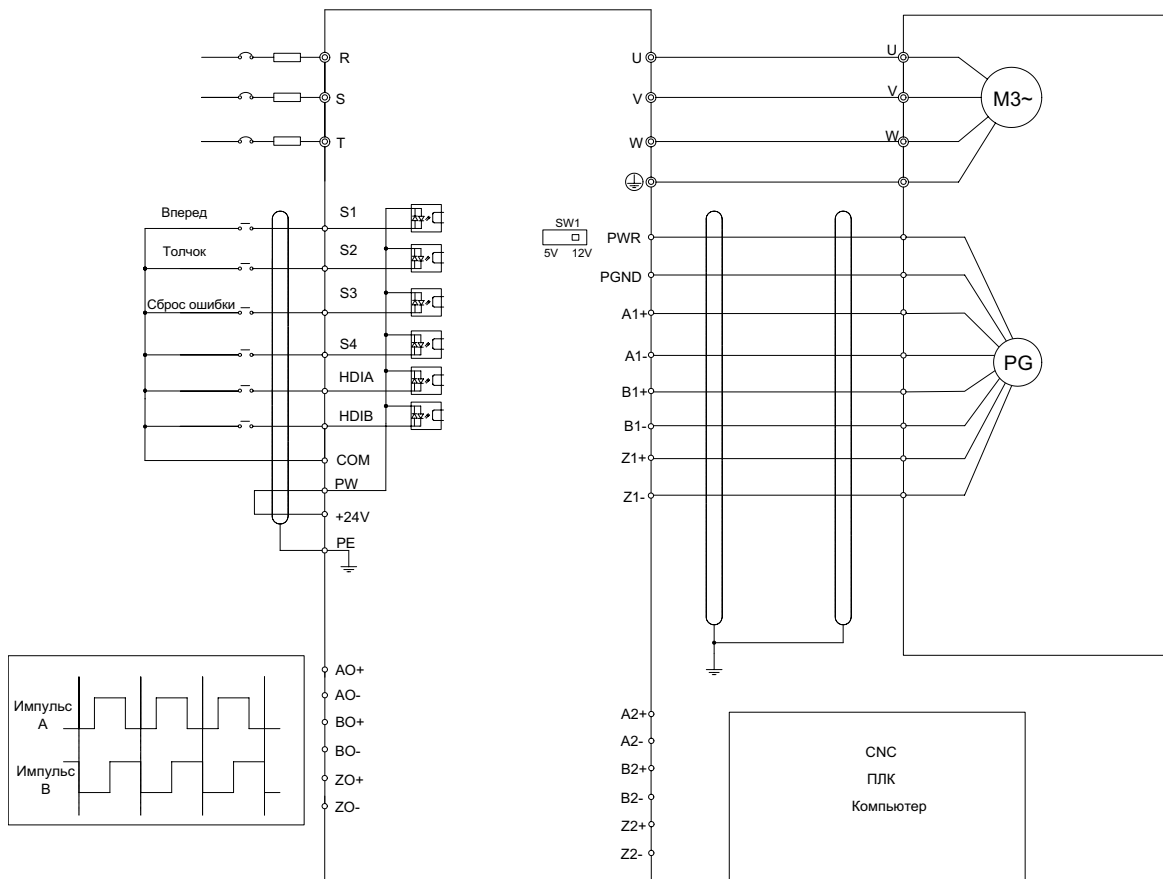
На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера настроен согласующий резистор.



На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.



На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с дифференциальным выходом RS-422.



### А.7.4 Многофункциональная плата инкрементального энкодера 24 В (SEOP-1526)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND				A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

#### Описание индикатора

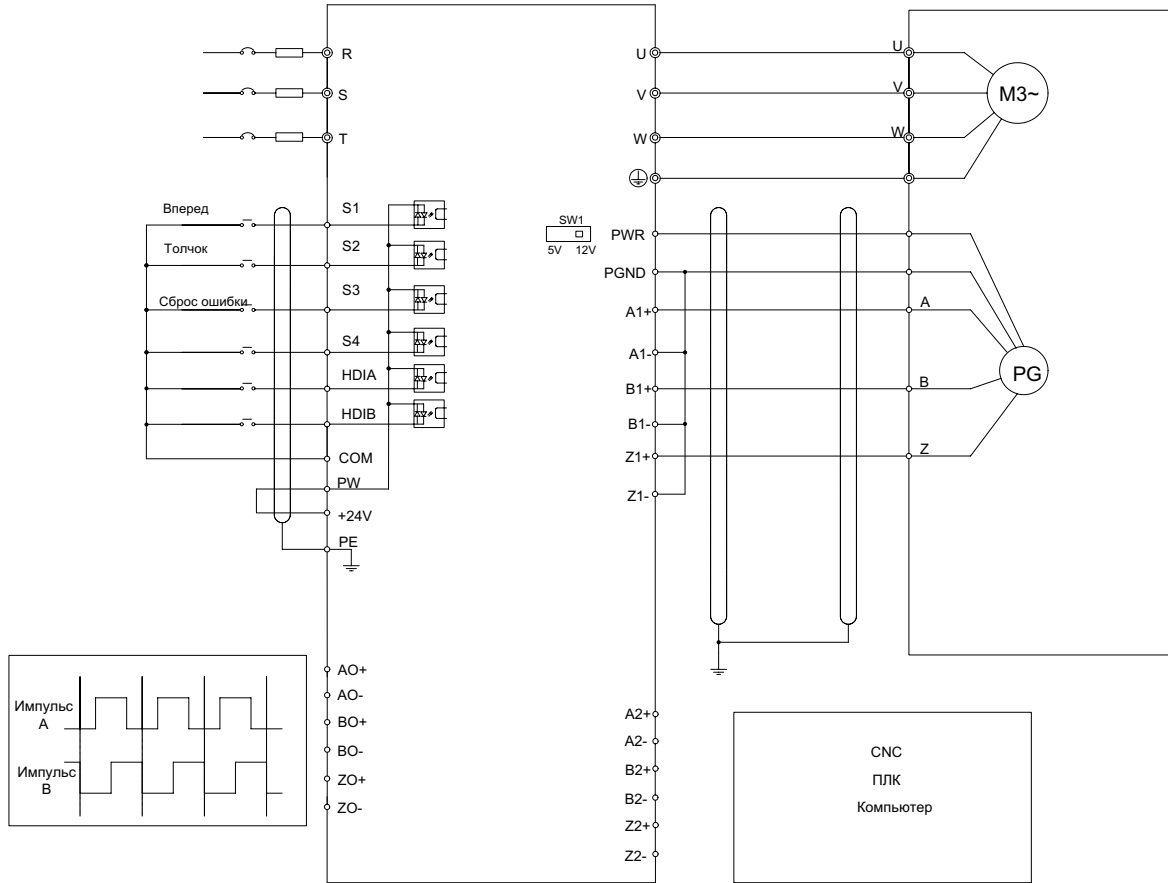
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор мигает только в том случае, если сигнал A1 или B1 отключен во время вращения энкодера; в других случаях он включен.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

#### Описание функции клемм платы SEOP-1526

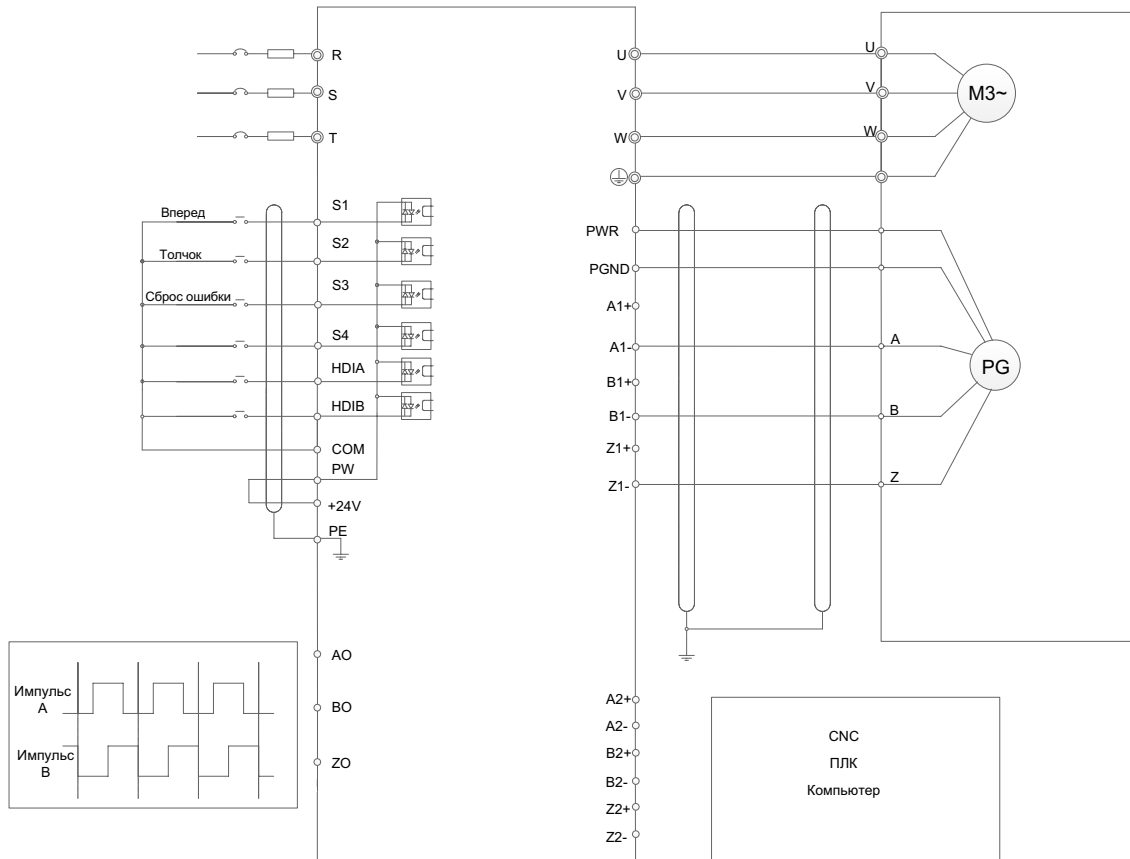
Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 24 В ± 5% Макс. выход: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/Line driver 24 В 4. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Последовательность импульсов (pulse train) как уставка	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов энкодера 2. Частота отклика: 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Выход открытого коллектора. Выход подключен к внешнему подтягивающему резистору. 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16 3. Поддержка фильтра частот, который может быть настроен P20.17 или P24.17.
BO+		
ZO+		



На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера настроен согласующий резистор.



На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.





### А.7.5 Плата инкрементального энкодера (SEOP-1527)



DIP-переключатель SW1 используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера.

Клеммы расположены следующим образом:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

#### Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата энкодера устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата энкодера правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата энкодера отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор размыкания цепи	Выкл.: Цепь A1 или B1 разомкнута. Вкл.: Цепи A1/B1 в норме.
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

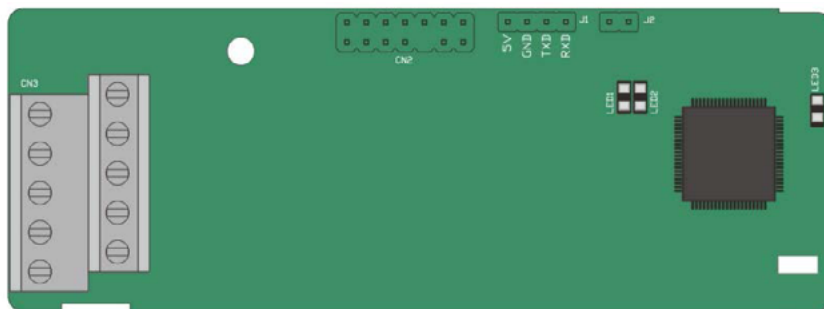
Плата расширения SEOP-1527 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов подключения. Режимы подключения аналогичны SEOP-1521.

#### Описание функций клемм SEOP-1527

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5/12 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА Класс напряжения может быть выбран с помощью SW1, в зависимости от класса напряжения энкодера.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка 5/12 В push-pull/HTL интерфейса. 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5/12 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/TTL/Line driver 5 В 4. Частота отклика: 400 кГц 5. Максимальная длина кабеля энкодера 50м
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		



## А.7.6 Плата инкрементального энкодера 24 В (SEOP-1528)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

### Описание индикатора

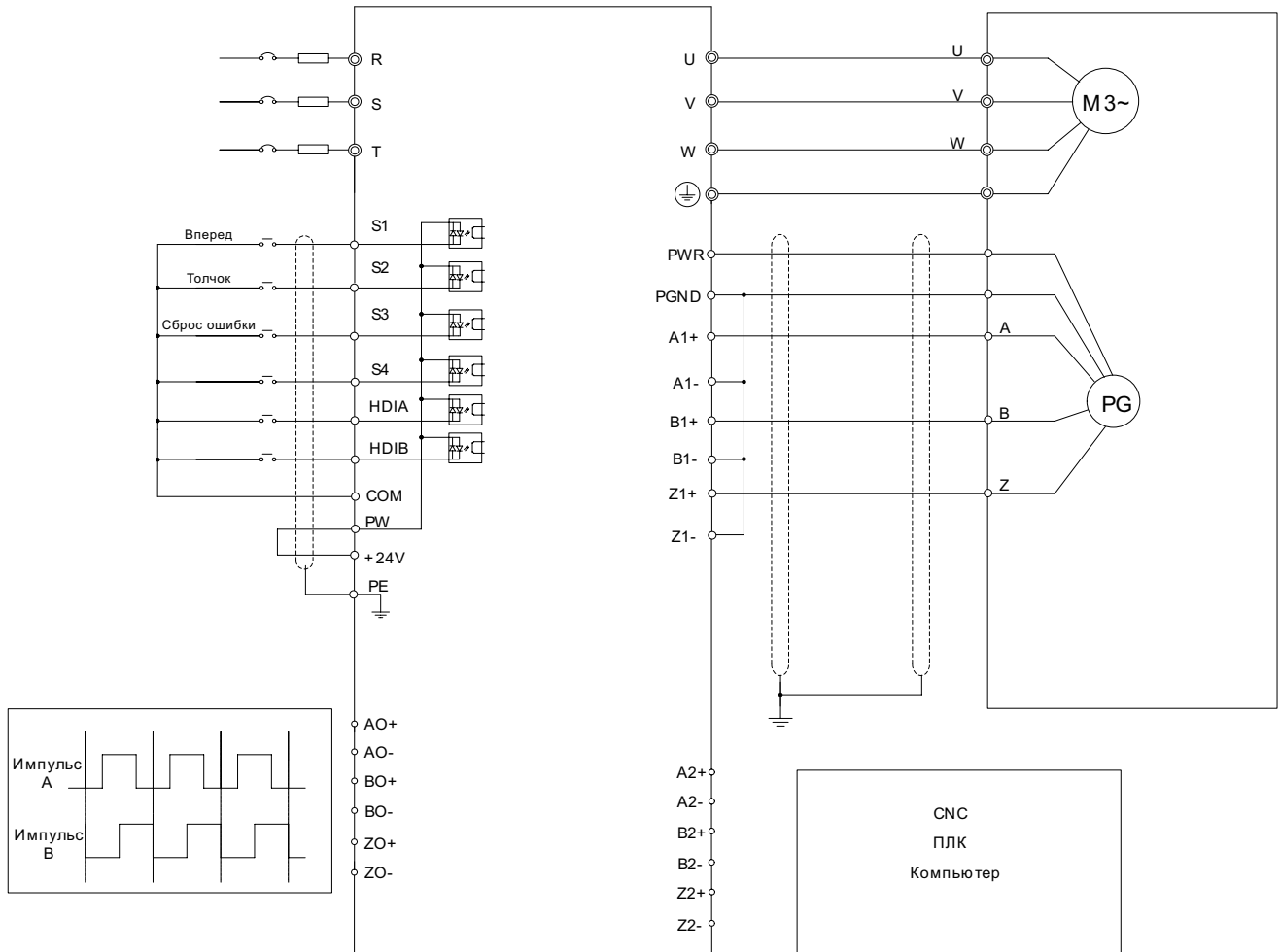
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор размыкания цепи	Выкл.: Цепь A1 или B1 разомкнута. Вкл.: Цепи A1/B1 в норме.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

Плата расширения SEOP-1528 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов подключения. Клеммы с шагом 5,08 мм просты в использовании.

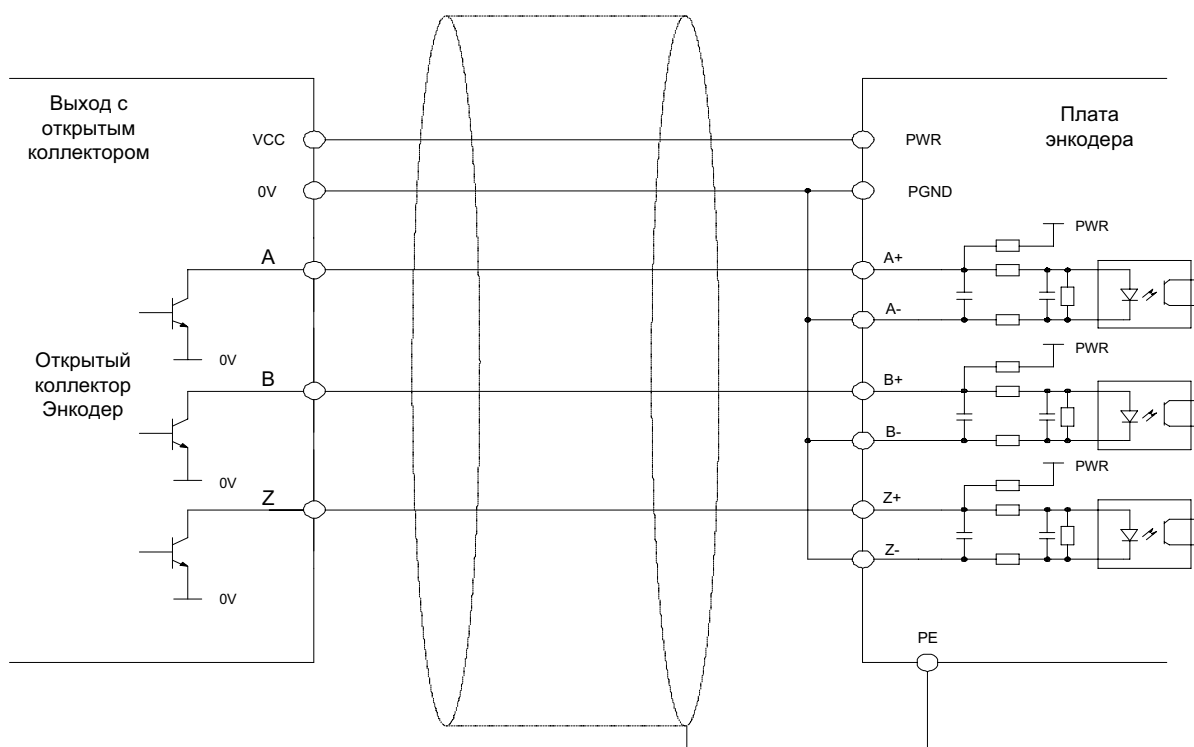
### Описание функций клемм SEOP-1528

Маркировка	Наименование	Описание функций
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения эффективности защиты от помех.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 24 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА (PGND – это заземление для изоляции питания)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка 24 В интерфейса push-pull/HTL. 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/Line driver 24 В 5. Частота отклика: 200 кГц 6. Максимальная длина кабеля энкодера 100 м
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

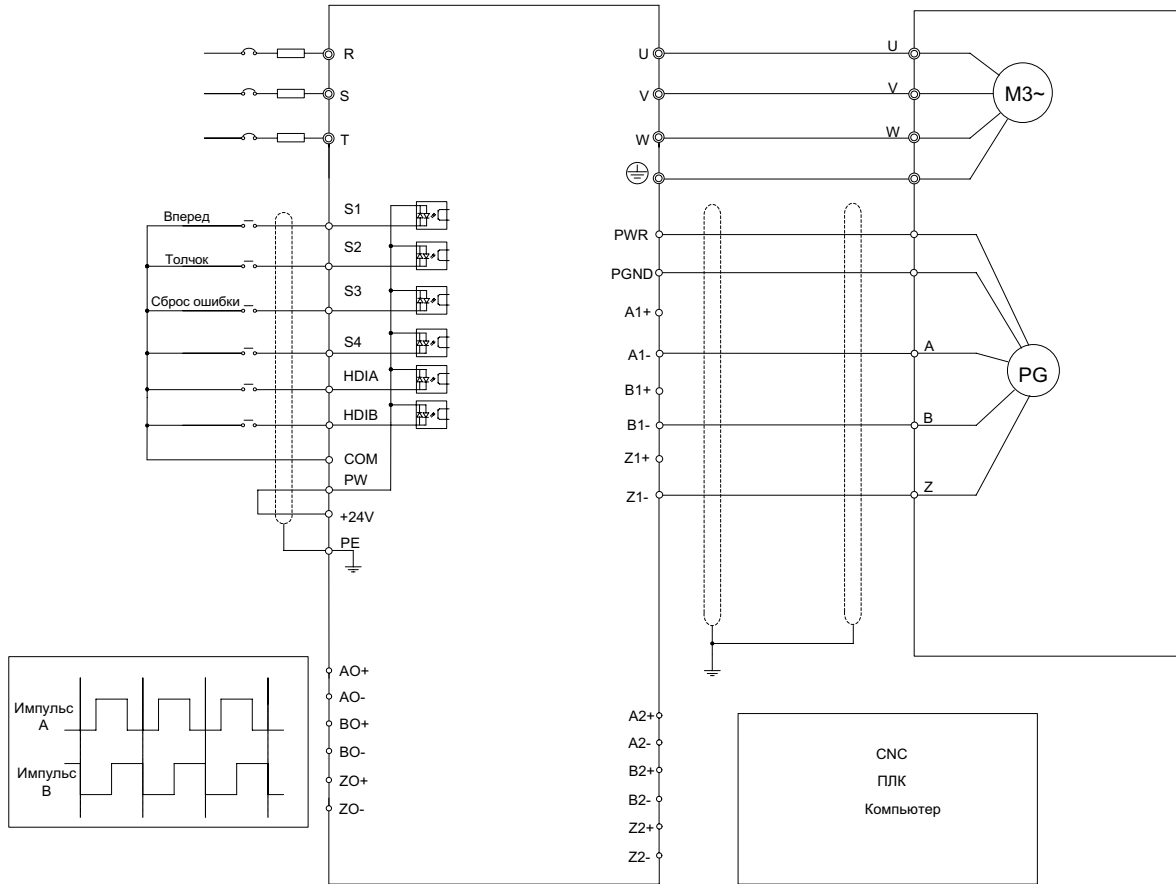
На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера присутствует согласующий резистор.



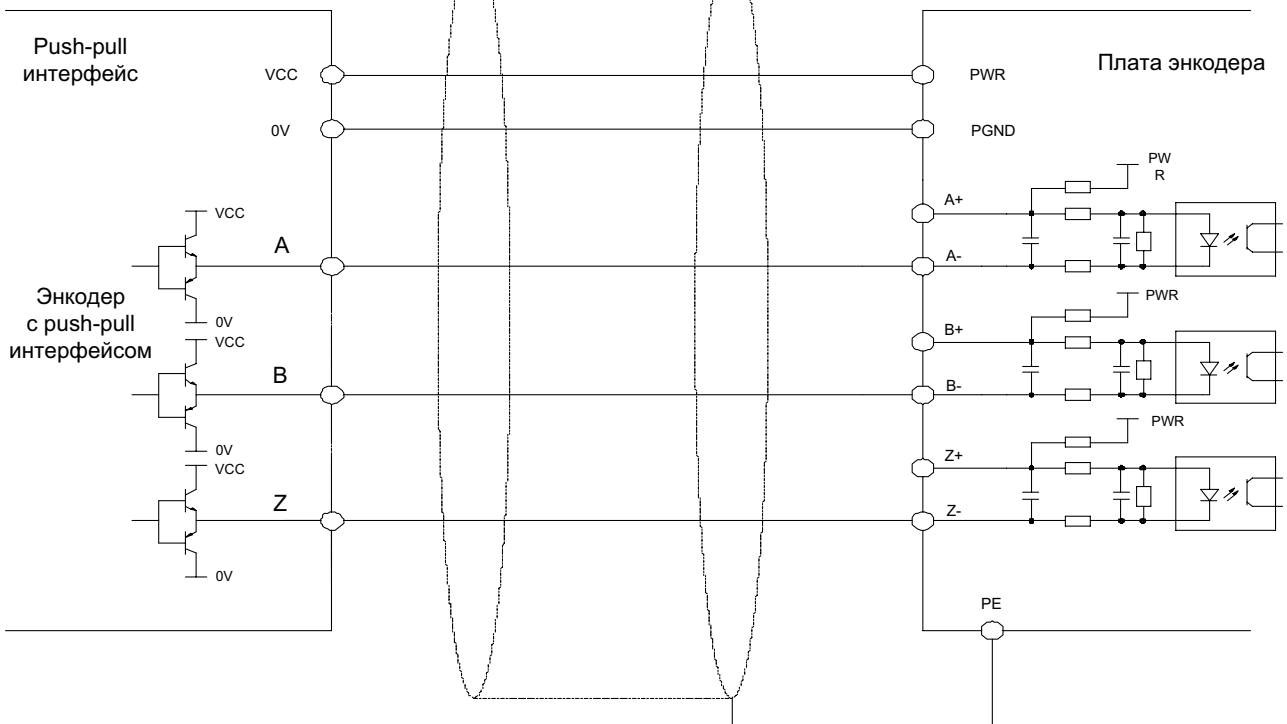
Экранированный кабель



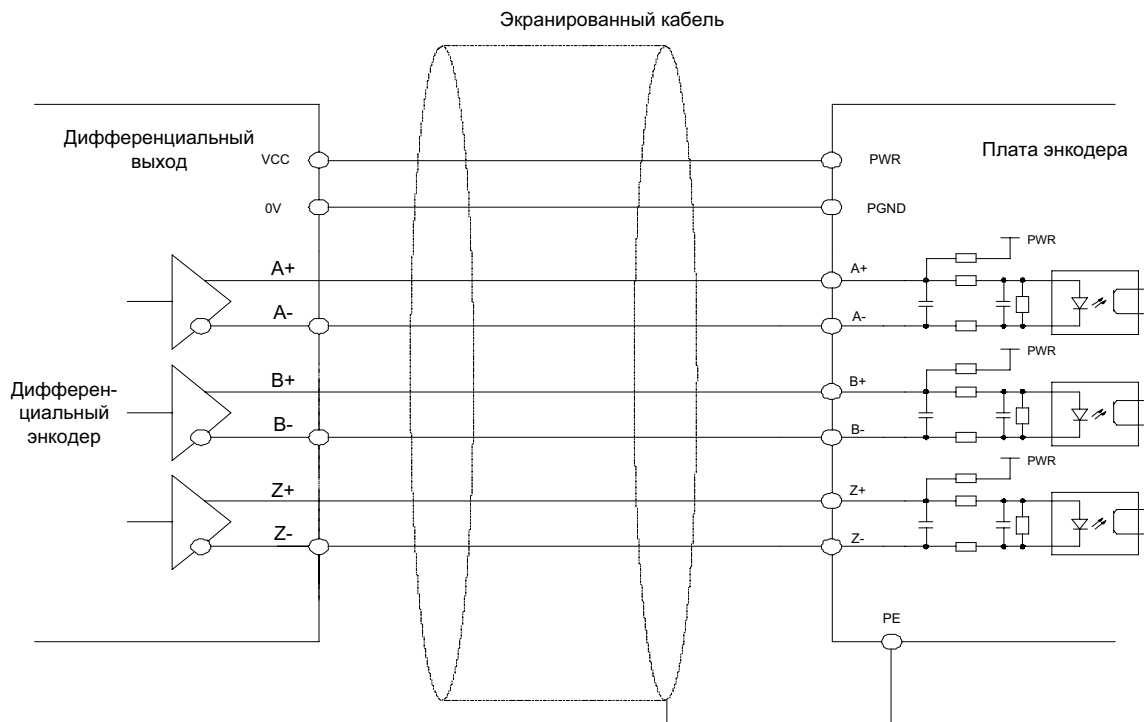
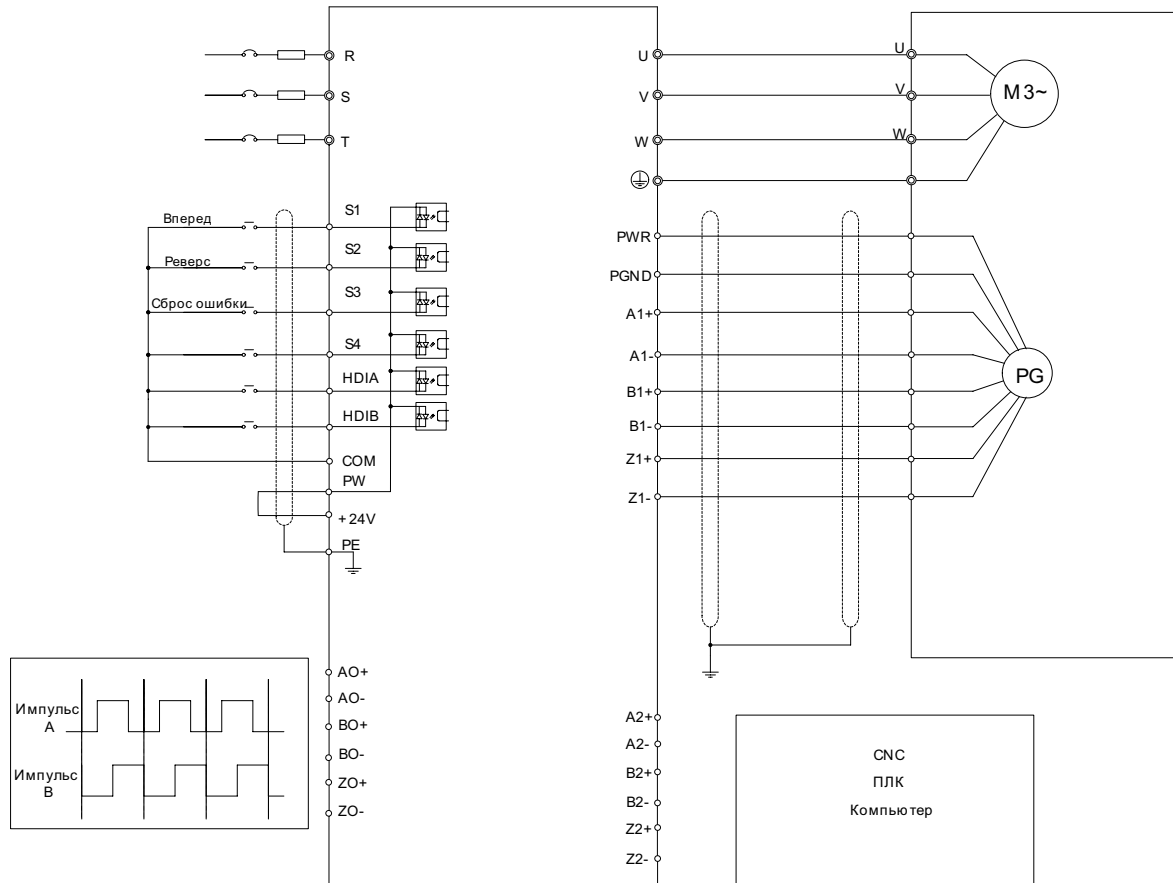
На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.



Экранированный кабель



На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с дифференциальным интерфейсом RS-422/Line driver.



# Приложение В: Технические характеристики

## В.1 Содержание главы

В этой главе описываются технические данные ПЧ и его соответствие CE и другим системам сертификации качества.

## В.2 Снижение мощности

### В.2.1 Выбор ПЧ

Выберите ПЧ на основе номинального тока и мощности двигателя. Номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

#### Примечание:

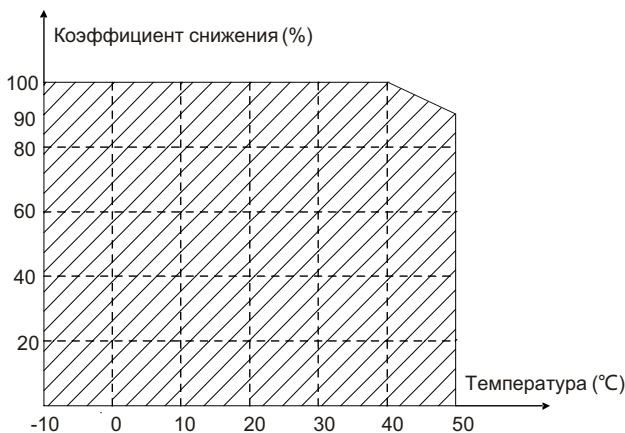
1. Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена в 1,5 раза номинальной мощностью двигателя. Если предел превышен, ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
2. Номинальная мощность – это мощность при температуре окружающей среды 40 °С.
3. Необходимо проверить и убедиться, что мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя..

### В.2.2 Снижение мощности ПЧ

Если температура окружающей среды на месте установки ПЧ превышает 40°С, высота над уровнем моря превышает 1000 м, если используется панель, закрывающая отверстие для отвода тепла или частота коммутации больше заводского значения, указанного в руководстве (см. функциональный код P00.14 для рекомендуемого значения частоты), то необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ.

#### Снижение мощности по температуре

Когда температура колеблется от + 40 °С до + 50 °С, номинальный выходной ток уменьшается на 1% для каждого повышения температуры 1 °С. См. рисунок ниже:



**Примечание:** Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре выше 50 °С. В случае нарушения рекомендации, мы не несем ответственности за вызванные последствия.

#### Снижение мощности в соответствии с высотой над уровнем моря

Когда высота места, где установлен ПЧ, ниже 1000 м, инвертор может работать с номинальной мощностью. Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, допустимая выходная мощность снижается на 1% за каждые 100 метров. Когда высота превышает 3000м проконсультируйтесь с нашим центром поддержки клиентов.

#### Снижение мощности в соответствии с частотой коммутации

Мощность ПЧ серии STV900 варьируется в зависимости от несущей частоты. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе частоты, установленной на заводе. Если значение частоты коммутации превышает заводские настройки, мощность ПЧ снижается на 10 % для каждого повышенного значения 1 кГц.

## В.3 Характеристики сети

Напряжение	АС 3 фазы 380 В (-15 %)-440 В (+10 %)
Ток при коротком замыкании	Согласно определению в МЭК 60439-1, для моделей 1,5..15 кВт максимально допустимый ток короткого замыкания на входе не должен превышать 5кА при максимальном номинальном напряжении; для моделей 18..90 кВт не более 22кА; для моделей 110..500 кВт не более 100кА.
Частота	50/60 Гц $\pm$ 5 %, с максимальной скоростью изменения 20 % / с

## В.4 Подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0 – U1 (номинальное напряжение двигателя), 3 фазы симметрично, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления поля
Ток при коротком замыкании	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям МЭК 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Ток	Смотрите номинальный ток.
Перегрузочная способность	1,5 раза от номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10–400 Гц
Частота ШИМ	4, 8, 12, 15 кГц

## В.5 Стандарты применений

Таблица ниже указывает, каким стандартам соответствуют ПЧ серии STV900.

EN/ISO 13849-1	Безопасность оборудования -Части систем управления, связанные с безопасностью - Часть 1: Общие принципы проектирования
IEC/EN 60204-1	Безопасность машин — Электрооборудование машин. Часть 1: Общие требования
IEC/EN 62061	Безопасность оборудования – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления
IEC/EN 61800-3	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 3: Требования к электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 5-1: Требования безопасности — Электрические, тепловые и энергетические
IEC/EN 61800-5-2	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 5-2: Требования безопасности—Функции
GB/T 30844.1	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 1: Технические условия
GB/T 30844.2	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 2: Методы испытаний
GB/T 30844.3	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 3: Правила техники безопасности

### В.5.1 Маркировка CE

Маркировка CE на заводской табличке ПЧ указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и требованиям Европейской директивы о низком напряжении (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

### В.5.2 Декларация о соответствии электромагнитной совместимости

Европейский союз (ЕС) устанавливает, что электрические приборы, продаваемые в Европе, не могут генерировать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут должным образом работать в средах с определенными электромагнитными помехами. Стандарт продукта EMC (EN 61800-3) описывает стандарты электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Продукция SE строго соответствует этим требованиям по электромагнитной совместимости.



## В.6 Правила по электромагнитной совместимости

Стандарт EMC (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

### Категории окружающей среды

Категория I: Гражданские среды, включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключаются к низковольтным сетям гражданского электроснабжения без промежуточных трансформаторов

Категория II: Все среды, за исключением тех, которые относятся к категории I.

### Категории ПЧ

C1: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое к средам категории I.

C2: Номинальное напряжение ниже 1000 В, без разъёмных соединений, розеток, вилок или мобильных устройств; системы электропривода, которые должны устанавливаться и эксплуатироваться специализированным персоналом при применении в средах категории I

**Примечание:** Стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет их использование, установку и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с электромагнитной совместимости) для установки и/или выполнения пусконаладочных работ в системах электропривода.

C3: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяется в средах категории II. Они не могут применяться к средам категории I.

C4: Номинальное напряжение выше 1000 В или номинальный ток выше или равный 400 А, применяемый к комплексным системам в средах категории II.

### В.6.1 Категория C2

Предел индукционных помех соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением и установите его в соответствии с описанием в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выберите кабели двигателя и управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите инвертор в соответствии с описанием в руководстве.



- В настоящее время ПЧ может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения помех.

### В.6.2 Категория C3

Антиинтерференционная характеристика ПЧ соответствует требованиям для Категории II в стандарте IEC / EN 61800-3.

Предел индукционных помех соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением и установите его в соответствии с описанием в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выберите кабели двигателя и управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите ПЧ в соответствии с описанием в руководстве.



- ПЧ категории C3 не могут применяться в сети электроснабжения гражданских сооружений. При применении к таким сетям ПЧ может генерировать радиочастотные электромагнитные помехи.



# Приложение С: Габаритные чертежи

## С.1 Содержание главы

В этой главе описываются габаритные чертежи ПЧ серии STV900. Единицей измерения, используемой на чертежах, является мм.

## С.2 Структура ПЧ

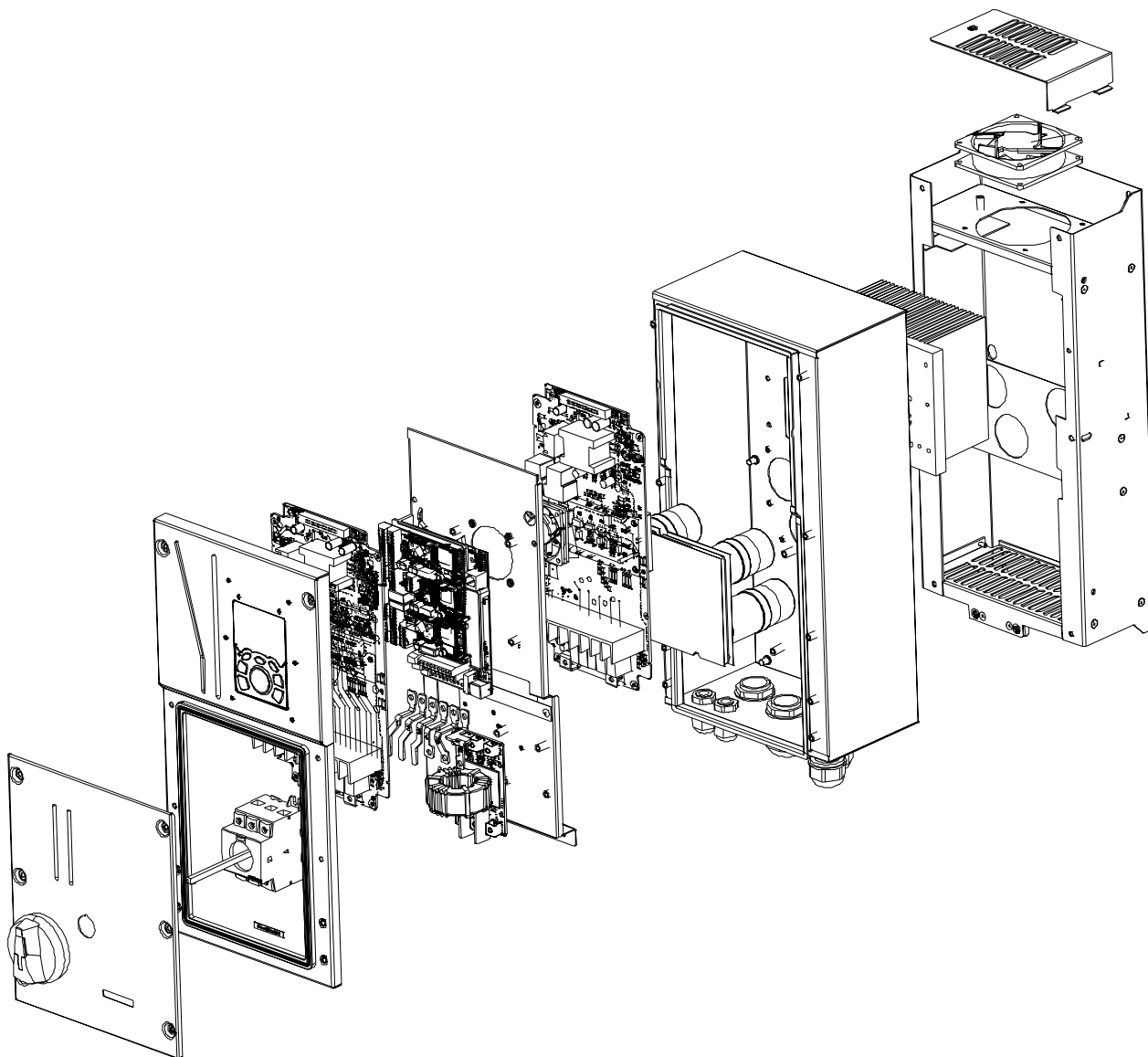


Рис С.1 Структура ПЧ

## С.3 Размеры ПЧ

### С3.1 Размеры для настенного монтажа

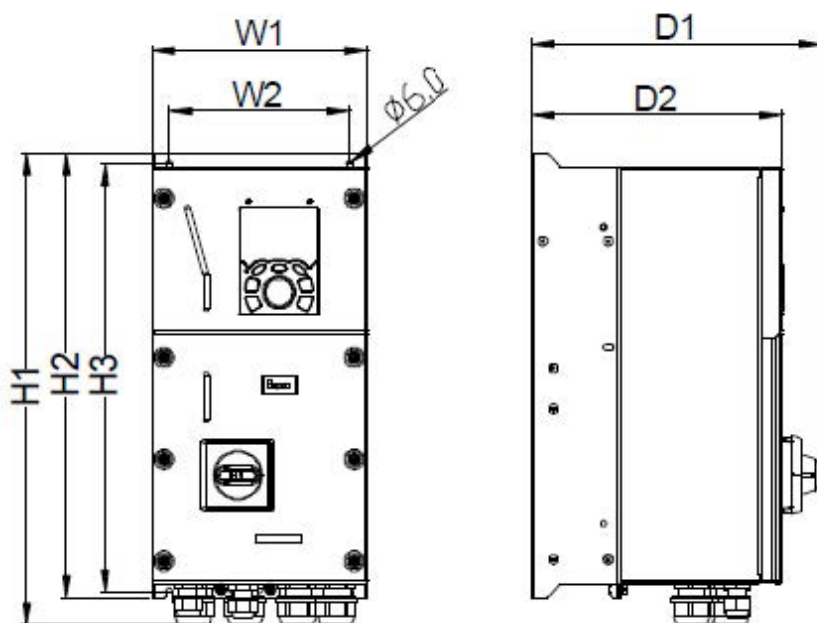


Рис С.2 Схема настенного монтажа ПЧ моделей 4 - 37 кВт

### Габаритные размеры ПЧ (мм)

Модель ПЧ	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
STV900U40N4-IP55	196	164	428,5	403	389	262,8	227	6	M5	9	11
STV900U55N4-IP55											
STV900U75N4-IP55	223	187	503,8	475	458,5	289,4	250,7	7	M6	13	16
STV900D11N4-IP55											
STV900D15N4-IP55	274	234	551,5	522	504	281,8	246	7	M6	21	24,5
STV900D18N4-IP55											
STV900D22N4-IP55	318	263	619	587	566,5	290	242,9	9	M8	27	31
STV900D30N4-IP55											
STV900D37N4-IP55											

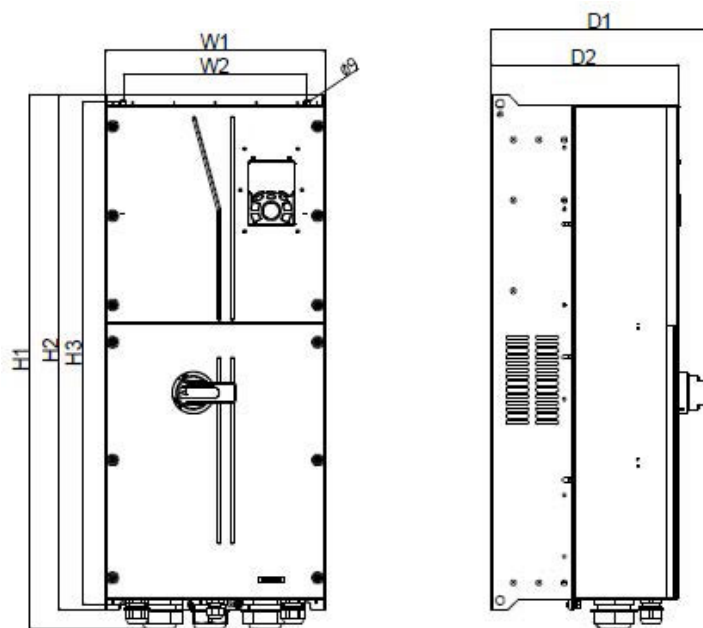


Рис С.3 Схема настенного монтажа ПЧ моделей 45 - 110 кВт

**Габаритные размеры ПЧ (мм)**

Модель ПЧ	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
STV900D45N4-IP55	338	283	829.8	800	778.5	336.7	289.7	9	M8	48	55
STV900D55N4-IP55											
STV900D75N4-IP55	370	310	825.3	788	764.5	382	335	11	M10	64	82.8
STV900D90N4-IP55											
STV900C11N4-IP55											

### С3.2 Размеры для фланцевого монтажа

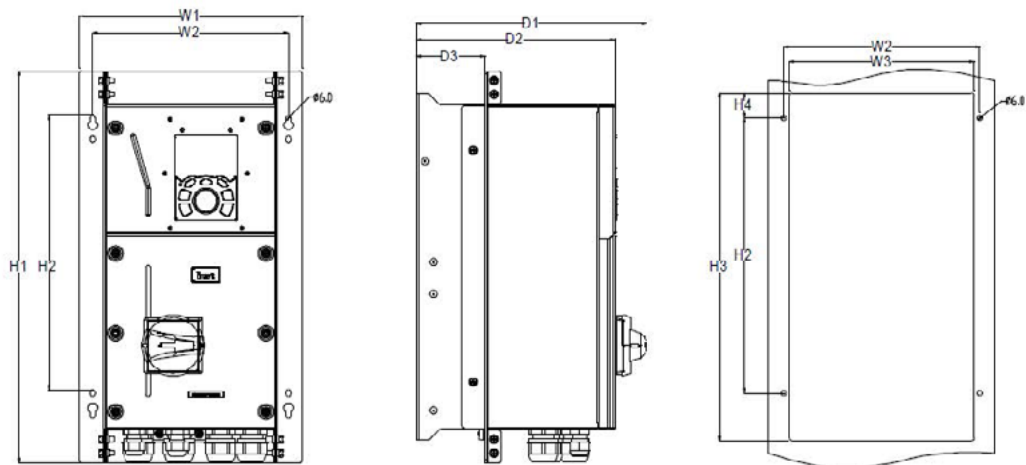


Рис С.4 Схема фланцевого монтажа ПЧ моделей 4 - 37 кВт

### Габаритные размеры ПЧ (мм)

Модель ПЧ	W1	W2	W3	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
STV900U40N4-IP55	255,5	225	212	456	321	405	29	262,8	227	78,5	6	M5
STV900U55N4-IP55												
STV900U75N4-IP55	282,5	258,5	239	520	333,5	477	58,5	289,4	250,7	100,5	7	M6
STV900D11N4-IP55												
STV900D15N4-IP55	346	310,5	291	560	371,5	524	63	281,8	246	100,5	7	M6
STV900D18N4-IP55												
STV900D22N4-IP55	382	354	336	624	457	589	49,5	290	242,9	101,5	9	M8
STV900D30N4-IP55												
STV900D37N4-IP55												

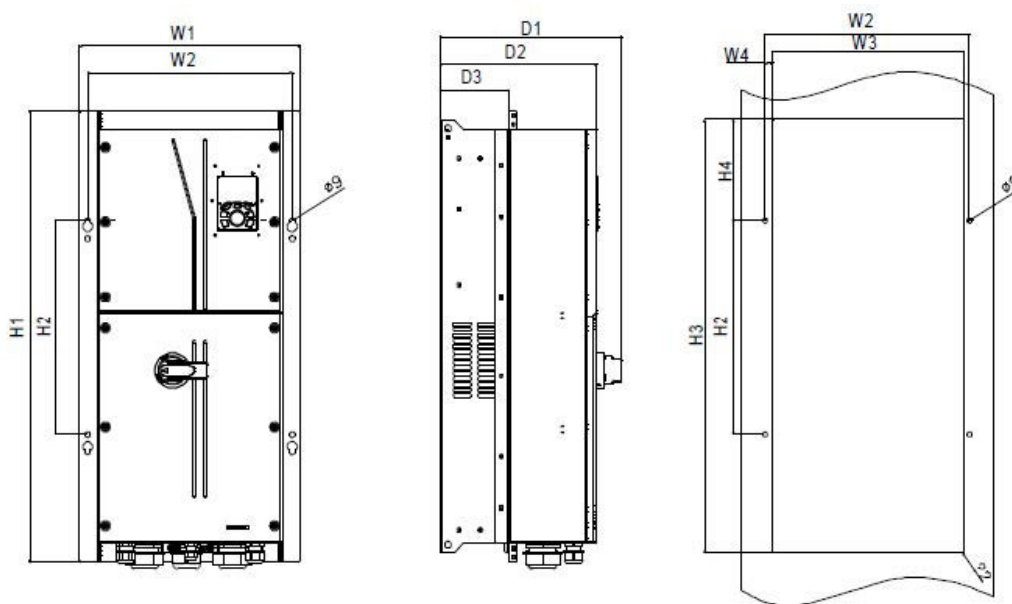


Рис С.5 Схема фланцевого монтажа ПЧ моделей 45 - 55 кВт

**Габаритные размеры ПЧ (мм)**

Модель ПЧ	W1	W2	W3	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
STV900D45N4-IP55	410	380	355.6	12.2	834	802	186	336.7	289.7	126.5	9	M8
STV900D55N4-IP55												



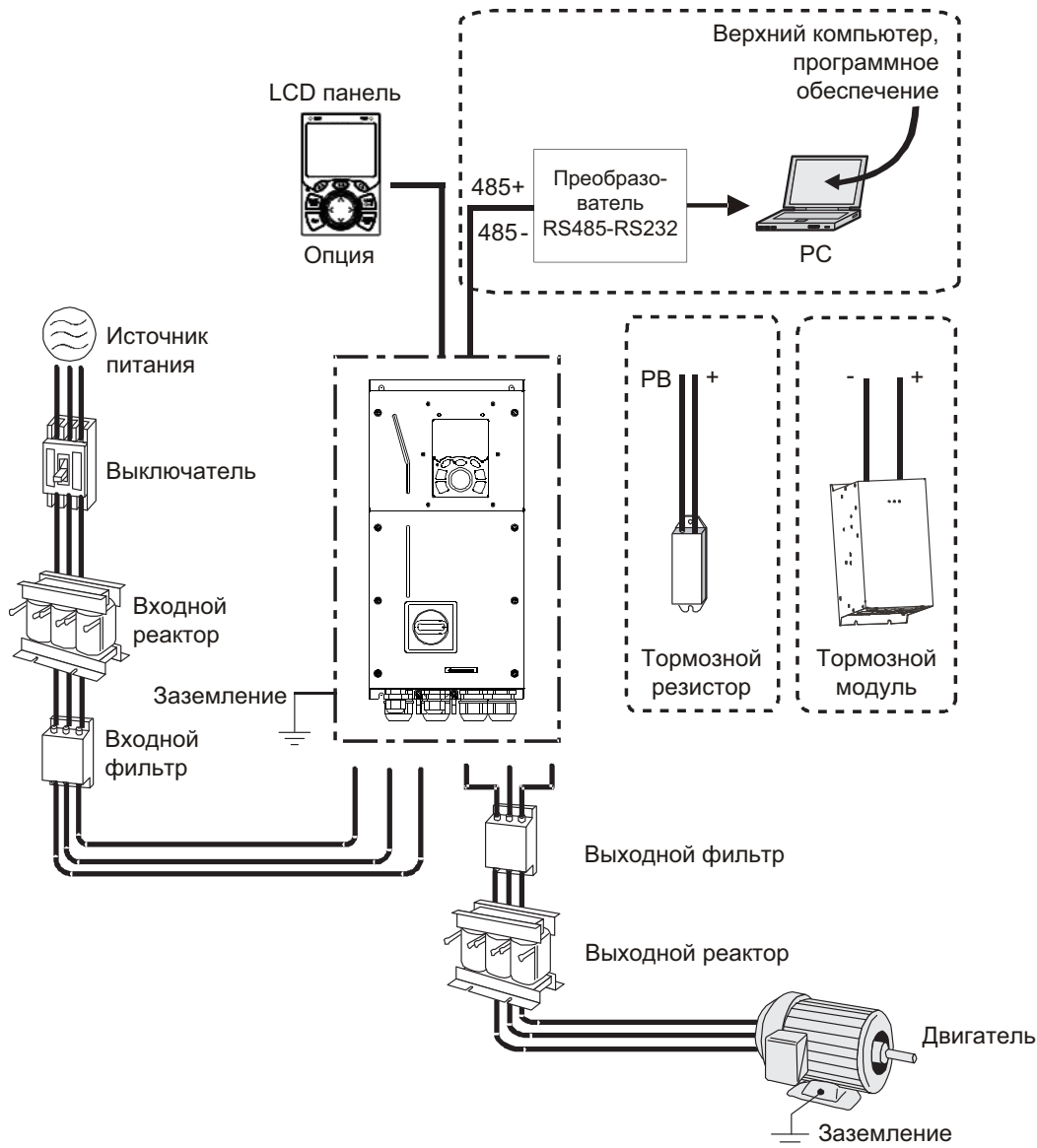
# Приложение D: Дополнительное оборудование

## D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать дополнительное оборудование для ПЧ серии STV900.


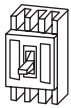


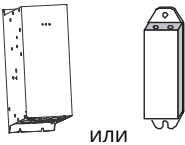


## D.2 Подключение дополнительного оборудования

На следующем рисунке показана внешние подключения ПЧ серии STV900.




### Примечание:

1. Модели 37 кВт или ниже оснащены встроенными тормозными блоками, а модели 45..110 кВт поддерживают дополнительные внешние тормозные блоки
2. Модели от 18 кВт до 110 кВт оснащены встроенными реакторами постоянного тока.
3. Стандартные тормозные модули – тормозные модули серии SEOP-40.

Рисунок	Наименование	Описание
	Кабель	Для передачи сигнала
	Автоматический выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, что может привести к утечке тока и пожару. Выберите автоматические выключатели остаточного тока (RCCB), которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка и номинальный чувствительный ток для одного ПЧ который превышает 30 мА.
	Входной реактор	Используются для улучшения коэффициента регулировки тока на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка. ПЧ серии 380 В, 132 кВт или выше и 660 В могут быть напрямую подключены к внешним DC реакторам.
	DC реактор	
	Входной фильтр	Ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общественную сеть через кабель питания. Попробуйте установить входной фильтр рядом со входными клеммами ПЧ
	Тормозной блок или тормозной резистор	Аксессуары, используемые для потребления рекуперативной энергии двигателя для сокращения времени торможения. Преобразователи частоты 37 кВт или ниже имеют встроенный тормозной прерыватель и требуют только дополнительного тормозного резистора, а преобразователи частоты 45-110 кВт поддерживают дополнительные тормозные модули серии SEOP-40.
	Выходной фильтр	Используется для ограничения помех, создаваемых в зоне проводки на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходными клеммами ПЧ.
	Выходной реактор	Используется для удлинения действительного расстояния передачи ПЧ, что эффективно ограничивает переходное высокое напряжение, генерируемое во время включения и выключения IGBT-модуля ПЧ.

### D.3 Напряжение питания

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что напряжение сети соответствует рабочему диапазону напряжений ПЧ.</li> </ul>
---	--

### D.4 Кабели

#### D.4.1 Кабели питания

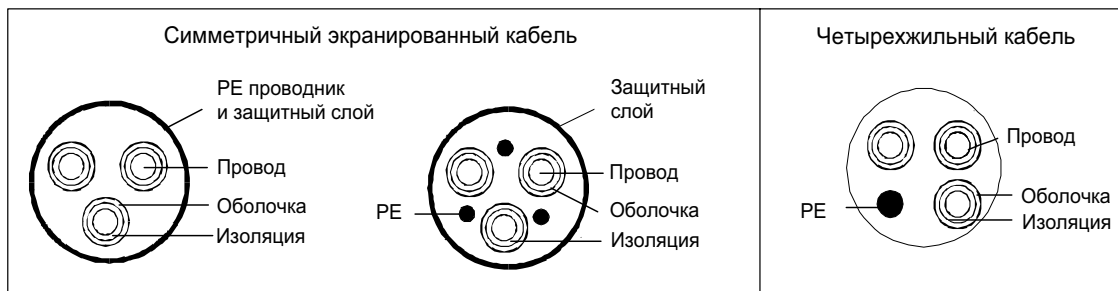
Сечения входных силовых кабелей и кабелей двигателя должны соответствовать требованиям ПУЭ.

- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Максимальный температурный запас кабелей двигателя при непрерывной работе не может быть ниже 70 °С.
- Сечение заземляющего проводника должно соответствовать требованиям ПУЭ.
- Подробнее о требованиях к электромагнитной совместимости см. Приложение В «Технические данные».

Чтобы соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости, установленным в стандартах по ЭМС, вы должны использовать симметричные экранированные кабели в качестве кабелей двигателя (как показано на следующем рисунке).

В качестве входных кабелей могут использоваться четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут снизить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.

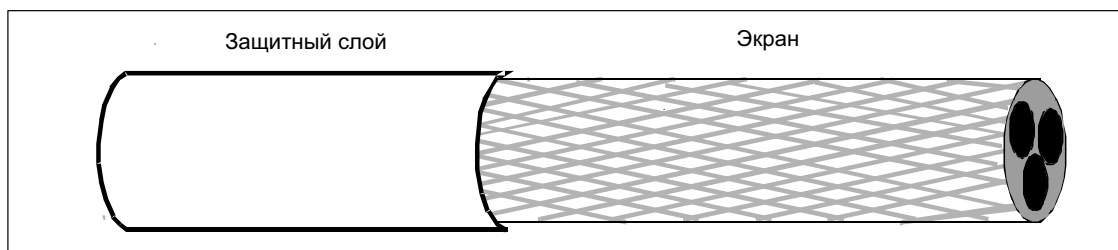




**Примечание:** Если проводимость экранирующего слоя кабелей двигателя не соответствует требованиям ПУЭ, необходимо использовать отдельные провода РЕ.

Для защиты проводников площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как и у фазных проводников, если кабель и проводник изготовлены из материалов одного типа. Это снижает сопротивление заземления и, следовательно, улучшает непрерывность сопротивления.

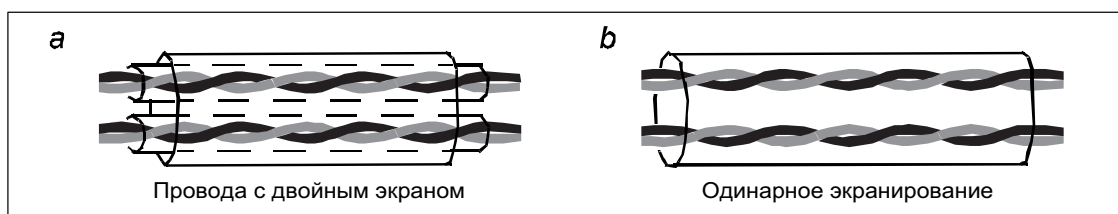
Для эффективного ограничения излучения и проводимости радиочастотных (РЧ) помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 от проводимости фазового проводника. Это требование может быть хорошо выполнено с помощью медного или алюминиевого защитного слоя. На следующем рисунке показано минимальное требование к кабелям двигателя и ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полос в форме спирали. Чем плотнее экранирующий слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.



Поперечное сечение кабеля

## D.4.2 Кабели цепей управления

Все аналоговые кабели управления и кабели, используемые для ввода частоты, должны быть экранированными. Аналоговые сигнальные кабели должны быть витыми парами с двойным экраном (как показано на рисунке а). Используйте одну отдельную экранированную витую пару для каждого сигнала. Не используйте один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.



Для цифровых сигналов низкого напряжения рекомендуются кабели с двойным экраном, но также могут использоваться экранированные или неэкранированные витые пары (как показано на рисунке b). Однако для частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Релейные кабели должны быть с металлическими плетеными экранирующими слоями.

Клавиатуры должны быть подключены с помощью сетевых кабелей. В сложных электромагнитных условиях рекомендуется использовать экранированные сетевые кабели.

**Примечание:** Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны быть расположены отдельно.

Не проводите тесты на долговечность и сопротивление изоляции, такие как тесты на прочность изоляции или использование мегаметра для измерения сопротивления изоляции ПЧ или его компонентов. Перед поставкой проводились испытания на изоляцию и выдерживание напряжения между главной цепью и шасси каждого ПЧ. Кроме того, внутри инверторов сконфигурированы схемы ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение.

**Примечание:** Перед подключением проверьте прочность изоляции входного и моторного силовых кабелей ПЧ в соответствии с требованиями ПУЭ.



### Рекомендуемые сечения кабелей

Модель ПЧ	Рекомендуемый размер кабеля (мм <sup>2</sup> )		Винты	
	R,S,T,U,V,W	Размер	Размер	Момент затяжки (Нм)
STV900U40N4-IP55	3×1.5/3×2.5	1.5/2.5	M4	1.2
STV900U55N4-IP55	3×2.5/3×4	2.5/4		
STV900U75N4-IP55	3×4/3×6	4/6	M5	2.3
STV900D11N4-IP55	3×6/3×10	6/10		
STV900D15N4-IP55	3×10/3×10	10/10		
STV900D18N4-IP55	3×10/3×16	10/16		
STV900D22N4-IP55	3×16/3×16	16/16	M6	2.5
STV900D30N4-IP55	3×16/3×25	16/16		
STV900D37N4-IP55	3×25/3×35	16/16		
STV900D45N4-IP55	3×35/3×50	16/25	M8	10
STV900D55N4-IP55	3×50/3×70	25/35		
STV900D75N4-IP55	3×70/3×95	35/50	M12	35
STV900D90N4-IP55	3×95/3×120	50/70		
STV900C11N4-IP55	3×120	70		

**Примечание:**

1. Цифры слева и справа от «/» означают рекомендованные размеры кабелей для режимов постоянного и переменного моментов соответственно.
2. Клеммы P1, (+) и (-) используются для подключения к тормозным аксессуарам.

### Рекомендуемые клеммы и наконечники

Модель ПЧ	Рекомендуемые наконечники					
	R,S,T	Винты	U,V,W	Винты	PE	Винты
STV900U40N4-IP55	DBN1.25-14/ DBN2-14	/	GTNR1.25-4/ GTNR2.5-4	M4	GTNR1.25-4/ GTNR1.25-4	M4
STV900U55N4-IP55	DBN2-14/ DBN5.5-14		GTNR2.5-4/ GTNR4-4		GTNR2.5-4/ GTNR4-4	
STV900U75N4-IP55	DBN5.5-14/ DBN5.5-14	/	GTNR4-4/ GTNR6-4	M6	GTNR4-4/ GTNR6-4	M4
STV900D11N4-IP55	DBN5.5-14/ DBN8-14		GTNR6-4/ GTNR10-4		GTNR6-4/ GTNR10-4	
STV900D15N4-IP55	DBN8-14/ DBN8-14		GTNR10-4/ GTNR10-4		GTNR10-4/ GTNR10-4	
STV900D18N4-IP55	DBN8-14/ DBN14-16	/	GTNR10-5/ GTNR16-5	M6	GTNR10-5/ GTNR16-5	M5
STV900D22N4-IP55	DBN14-16/ DBN14-16		GTNR16-5/ GTNR16-5		GTNR16-5/ GTNR16-5	
STV900D30N4-IP55	DBN14-16/ DBN22-16	/	GTNR16-5/ GTNR25-5	M6	GTNR16-5/ GTNR16-5	M5
STV900D37N4-IP55	DBN22-16/ DBN38-16		GTNR25-5/ GTNR35-5		GTNR16-5/ GTNR16-5	
STV900D45N4-IP55	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8	GTNR16-8/ GTNR25-8	M6
STV900D55N4-IP55	GTNR50-8/ GTNR70-8		GTNR50-8/ GTNR70-8		GTNR25-8/ GTNR35-8	
STV900D75N4-IP55	GTNR70-12/ GTNR95-12	M12	GTNR70-12/ GTNR95-12	M12	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8
STV900D90N4-IP55	GTNR95-12/ GTNR120-12		GTNR95-12/ GTNR120-12		GTNR50-8/ GTNR70-8	
STV900C11N4-IP55	GTNR120-12		GTNR120-12		GTNR70-8	





Наконечник типа GTNR

Наконечник типа DBN

Рисунок D-1 Наконечники

DBN1.25-14	DBN2-14	DBN5.5-14	DBN8-14	DBN14-16	DBN22-16	DBN38-16
L = 14 мм				L = 16 мм		

**Рекомендуемые винты для клемм и момент затяжки**

Модель ПЧ	R,S,T		U,V,W		PE	
	Винты	Момент затяжки (Нм)	Винты	Момент затяжки (Нм)	Винты	Момент затяжки (Нм)
STV900U40N4-IP55	/	0.8	M4	1.2	M4	1.2
STV900U55N4-IP55						
STV900U75N4-IP55	/	2.0	M6	2.0	M4	1.2
STV900D11N4-IP55						
STV900D15N4-IP55						
STV900D18N4-IP55	/	2.0	M6	2.0	M5	2.5
STV900D22N4-IP55						
STV900D30N4-IP55	/	6.0	M6	2.0	M5	2.5
STV900D37N4-IP55						
STV900D45N4-IP55	M8	4.0	M8	4.0	M6	4.0
STV900D55N4-IP55						
STV900D75N4-IP55	M12	35	M12	35	M8	10
STV900D90N4-IP55						
STV900C11N4-IP55						

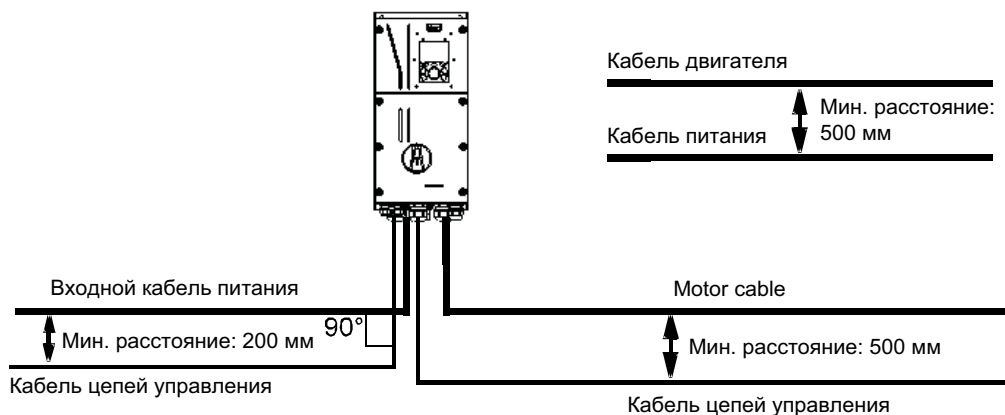
**D.4.3 Расположение кабелей**

Кабели двигателя должны быть расположены вдали от других кабелей. Кабели двигателя нескольких инверторов могут быть расположены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные кабели питания и кабели управления отдельно в разных лотках. Выходное напряжение ПЧ может увеличить электромагнитные помехи на других кабелях. Не размещайте другие кабели и кабели двигателя параллельно.

Если контрольный кабель и кабель питания должны пересекаться друг с другом, убедитесь, что угол между ними составляет 90 градусов.

Кабельные лотки должны быть правильно соединены и заземлены. Алюминиевые лотки могут реализовывать систему выравнивания потенциалов.

На следующем рисунке показаны требования к расстоянию расположения кабелей.



## D.4.4 Проверка изоляции

Проверьте состояние изоляции двигателя и кабеля двигателя перед запуском.

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.
2. Используйте мегаомметр 1000 В постоянного тока для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводником и проводом защитного заземления. Подробнее о сопротивлении изоляции двигателя см. описание, предоставленное производителем двигателя.

Примечание. Сопротивление изоляции уменьшается, если внутри двигателя находится влага. Если есть такая вероятность, то необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

## D.5 Коммутационная и защитная аппаратура

Для защиты от короткого замыкания Вы можете использовать быстродействующие предохранители или автоматический выключатель либо предохранители и выключатель.

Вам необходимо настроить автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) между источником питания переменного тока и ПЧ. Выключатель должен иметь блокировку в открытом состоянии, чтобы облегчить установку и осмотр. Типоразмер выключателя должна быть в 1,5-2 раза выше номинального тока ПЧ.



- В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются правила производителя, горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя при возникновении короткого замыкания. Чтобы обеспечить безопасное использование, соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.

Для обеспечения безопасности вы можете установить электромагнитный контактор на входной стороне для управления включением и отключением питания основной цепи, чтобы входное питание ПЧ можно было отключить при помощи реле ПЧ с назначенной функцией "Авария (ошибка) ПЧ".

### Параметры защитной аппаратуры

Модель ПЧ	Номинальный ток автоматического выключателя(A)	Номинальный ток быстродействующих предохранителей(A)	Номинальный ток контактора (A)
STV900U40N4-IP55	20/25	20/35	18/25
STV900U55N4-IP55	25/32	35/40	25/32
STV900U75N4-IP55	32/50	40/50	32/38
STV900D11N4-IP55	50/63	50/60	38/50
STV900D15N4-IP55	63/63	60/70	50/65
STV900D18N4-IP55	63/80	70/90	65/80
STV900D22N4-IP55	80/100	90/125	80/80
STV900D30N4-IP55	100/125	125/125	80/98
STV900D37N4-IP55	125/140	125/150	98/115
STV900D45N4-IP55	140/180	150/220	115/150
STV900D55N4-IP55	180/225	200/250	150/185
STV900D75N4-IP55	225/250	250/300	185/225
STV900D90N4-IP55	250/315	300/350	225/265
STV900C11N4-IP55	315	350	265

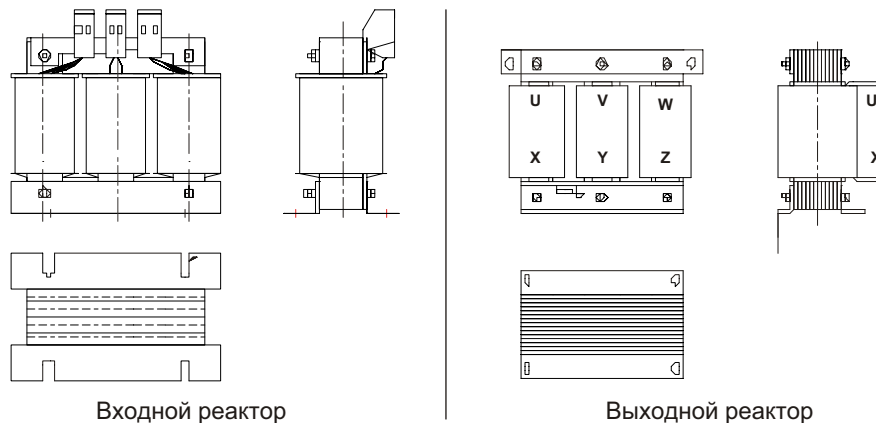
**Примечание:** В таблице указаны значения в виде дроби: для режима постоянного момента в числителе и для режима переменного момента в знаменателе.



## D.6 Реакторы

Когда напряжение в сети высокое, переходный большой ток, который течет во входную цепь питания, может повредить компоненты выпрямителя. Вам необходимо использовать реактор переменного тока на входной стороне, что также может улучшить коэффициент искажения входного тока.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем превышает 50 м, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки. Соответственно может срабатывать защита от перегрузки по току ПЧ. Также ШИ-модуляция напряжения на выходе ПЧ образует перенапряжение на двигателе. Это вызывает ухудшение прочности изоляции двигателя. Для уменьшения перегрузки по току и уменьшения перенапряжения необходимо добавить выходной реактор. Если для управления несколькими двигателями используется один ПЧ, примите во внимание сумму длин кабелей двигателей. Если общая длина превышает 50 м, выходной реактор должен быть добавлен на выходной стороне ПЧ. Если расстояние между ПЧ и двигателем составляет от 50 до 100 м, выберите реактор в соответствии со следующей таблицей. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь в наш центр поддержки клиентов.



Входной реактор

Выходной реактор

### Выбор моделей реакторов

Модель ПЧ	Входной реактор		Выходной реактор	
	G-тип	P-тип	G-тип	P-тип
STV900U40N4-IP55	SEOP2403	SEOP2404	SEOP2503	SEOP2504
STV900U55N4-IP55	SEOP2404	SEOP2405	SEOP2504	SEOP2505
STV900U75N4-IP55	SEOP2405	SEOP2406	SEOP2505	SEOP2506
STV900D11N4-IP55	SEOP2406	SEOP2407	SEOP2506	SEOP2507
STV900D15N4-IP55	SEOP2407	SEOP2408	SEOP2507	SEOP2508
STV900D18N4-IP55	SEOP2408	SEOP2409	SEOP2508	SEOP2509
STV900D22N4-IP55	SEOP2409	SEOP2411	SEOP2509	SEOP2511
STV900D30N4-IP55	SEOP2410	SEOP2411	SEOP2511	SEOP2511
STV900D37N4-IP55	SEOP2411	SEOP2412	SEOP2511	SEOP2512
STV900D45N4-IP55	SEOP2412	SEOP2413	SEOP2512	SEOP2513
STV900D55N4-IP55	SEOP2413	SEOP2414	SEOP2513	SEOP2514
STV900D75N4-IP55	SEOP2414	SEOP2415	SEOP2514	SEOP2515
STV900D90N4-IP55	SEOP2415	SEOP2415	SEOP2515	SEOP2515
STV900C11N4-IP55	SEOP2415	SEOP2417	SEOP2515	SEOP2518

#### Примечание:

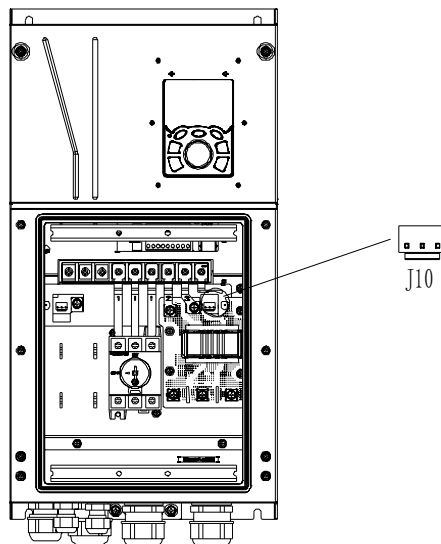
1. Номинальное падение напряжения на входных реакторах составляет 2 % ±15 %.
2. Номинальное падение напряжения на выходных реакторах составляет 1 % ±15 %.
3. В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Вы должны указать те, которые вы выбираете при заказе.

## D.7 Фильтры ЭМС

Преобразователи частоты поставляются с активированным фильтром ЭМС С3 (с установленной перемычкой J10 в стандартной комплектации).

**Примечание:** отключите J10 в следующих ситуациях:

1. Фильтр ЭМС применим в системе электроснабжения с заземленной нейтралью. Если он используется для сетевой системы IT, отсоедините J10.



2. Если во время настройки срабатывает защита от токов утечки на землю, отключите J10.

**Примечание.** Не подключайте фильтры С3 в системах с изолированной нейтралью.

Фильтры помех на входной стороне могут уменьшить помехи создаваемые ПЧ на другие устройства, подключенные к этой же сети.

Фильтры помех на выходной стороне могут уменьшить радиопомехи, вызванные кабелями между инверторами и двигателями, а также ток утечки проводов.

Пользователь может подключить дополнительные фильтры категории С2 (см. ниже, раздел D.7.1).

### D.7.1 Дополнительные фильтры ЭМС категории С2

#### Модели фильтров

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
STV900U40N4-IP55	SEOP3705	SEOP3805
STV900U55N4-IP55		
STV900U75N4-IP55	SEOP3706	SEOP3806
STV900D11N4-IP55		
STV900D15N4-IP55	SEOP3707	SEOP3807
STV900D18N4-IP55		
STV900D22N4-IP55	SEOP3708	SEOP3808
STV900D30N4-IP55		
STV900D37N4-IP55	SEOP3709	SEOP3809
STV900D45N4-IP55		
STV900D55N4-IP55	SEOP3710	SEOP3810
STV900D75N4-IP55		
STV900D90N4-IP55	SEOP3711	SEOP3811
STV900C11N4-IP55		



**Примечание:**

1. После установки входного фильтра, по нормам ЭМС система будет соответствовать требованиям категории С2.
2. В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Вы должны указать те, которые выбираете при заказе.

## D.8 Системы торможения

### D.8.1 Выбор тормозных компонентов

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или должен резко затормозить, двигатель начинает работать в режиме генерирования мощности и передает энергию, в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения на DC шине инвертора. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ сообщает об ошибке перенапряжения. Чтобы этого не случилось, необходимо использовать тормозные компоненты.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование, установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами.</li> <li>• Во время работы следуйте всем инструкциям «Предупреждение». В противном случае возможны серьезные телесные повреждения или потеря имущества.</li> <li>• Только квалифицированные электрики могут выполнять электромонтаж. В противном случае возможно повреждение инвертора или компонентов тормоза.</li> <li>• Внимательно прочитайте инструкции к тормозному резистору или устройству, прежде чем подключать их к ПЧ</li> <li>• Тормозные резисторы подключать только к клеммам РВ и (+), а тормозные блоки – только к клеммам (+) и (-). Не подключайте их к другим клеммам. В противном случае возможно повреждение тормозной цепи, ПЧ и возгорание.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключите компоненты тормоза к ПЧ согласно электрической схеме. Если подключение выполнено неправильно, это может привести к повреждению ПЧ или других устройств.</li> </ul>

ПЧ серии STV900 IP55 моделей 37 кВт и ниже оснащены встроенными тормозными модулями. К ПЧ 45..110 кВт можно подключить внешние тормозные модули. Выберите тормозные резисторы в соответствии с конкретными требованиями (такими как тормозной момент и требования к продолжительности включения тормоза).

Модель ПЧ	Тормозной модуль	Сопротивление, при 100% тормозном моменте (Ом)	Рассеиваемая мощность тормозного резистора (кВт)			Мин. тормозное сопротивление (Ом)
			10% использование тормозов	50% использование тормозов	80% использование тормозов	
STV900U40N4-IP55	Тормозной модуль встроен	122	0.6	3	4.8	80
STV900U55N4-IP55		89	0.75	4.1	6.6	60
STV900U75N4-IP55		65	1.1	5.6	9	47
STV900D11N4-IP55		44	1.7	8.3	13.2	31
STV900D15N4-IP55		32	2	11	18	23
STV900D18N4-IP55		27	3	14	22	19
STV900D22N4-IP55		22	3	17	26	17
STV900D30N4-IP55		17	5	23	36	17
STV900D37N4-IP55		13	6	28	44	11.7
STV900D45N4-IP55		SEOP4002	10	7	34	54
STV900D55N4-IP55	SEOP4002	8	8	41	66	6.4
STV900D75N4-IP55		6.5	11	56	90	
STV900D90N4-IP55	SEOP4003	5.4	14	68	108	4.4
STV900C11N4-IP55		4.5	17	83	132	

#### Примечание:

1. Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными по сопротивлению и мощности из таблицы выше.
2. Тормозной резистор может увеличить тормозной момент ПЧ. В предыдущей таблице описаны сопротивление и мощность для 100 % тормозного момента, 10 % использования тормоза, 50 % использования тормоза и 80 % использования тормоза. Вы можете выбрать тормозную систему в зависимости от фактических условий эксплуатации.
3. При использовании внешнего тормозного модуля проверьте настройку уставки торможения по положению DIP-переключателей. Рекомендуется заводское значение уставки торможения. При изменении значения уставки от заводского значения ПЧ может работать неправильно.


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с сопротивлением менее значения из колонки "минимальное тормозное сопротивление для тормозного модуля".</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При частом торможении с 10% использованием тормоза выбирайте резистор увеличенной мощности по сравнению с рекомендованной в таблице.</li> </ul>

### D.8.2 Выбор кабелей для тормозных резисторов


Кабели тормозного резистора должны быть экранированными.

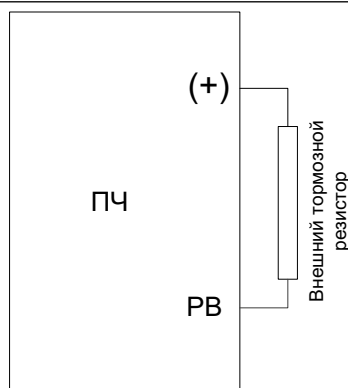
### D.8.3 Установка тормозного резистора

Все резисторы должны быть установлены в местах с хорошими условиями охлаждения.


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалы вблизи тормозного резистора или тормозного блока должны быть невоспламеняющимися. Температура поверхности резистора высокая. Воздух, выходящий из резистора, имеет температуру выше градусов Цельсия. Не допускайте контакта любых материалов с резистором.</li> </ul>
---	---

Установка тормозных резисторов

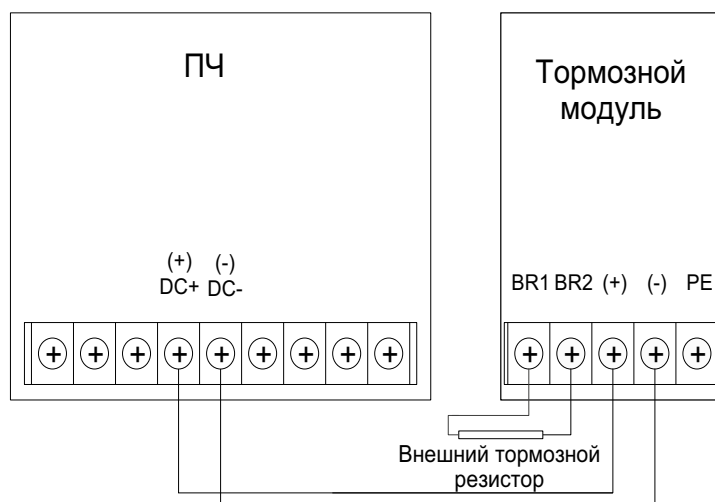
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПЧ мощностью 37 кВт или ниже оснащены встроенным тормозным прерывателем. RB и (+) – это клеммы для подключения тормозного резистора.</li> </ul>
---	--



Установка тормозных модулей

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (+) и (-) – клеммы для подключения тормозных модулей.</li> <li>• Соединительные кабели между клеммами (+) и (-) инвертора и тормозного модуля должны быть короче 5 м, а соединительный кабель между клеммами BR1 и BR2 тормозного блока и клеммами резистора должен быть короче 10 м.</li> </ul>
---	---

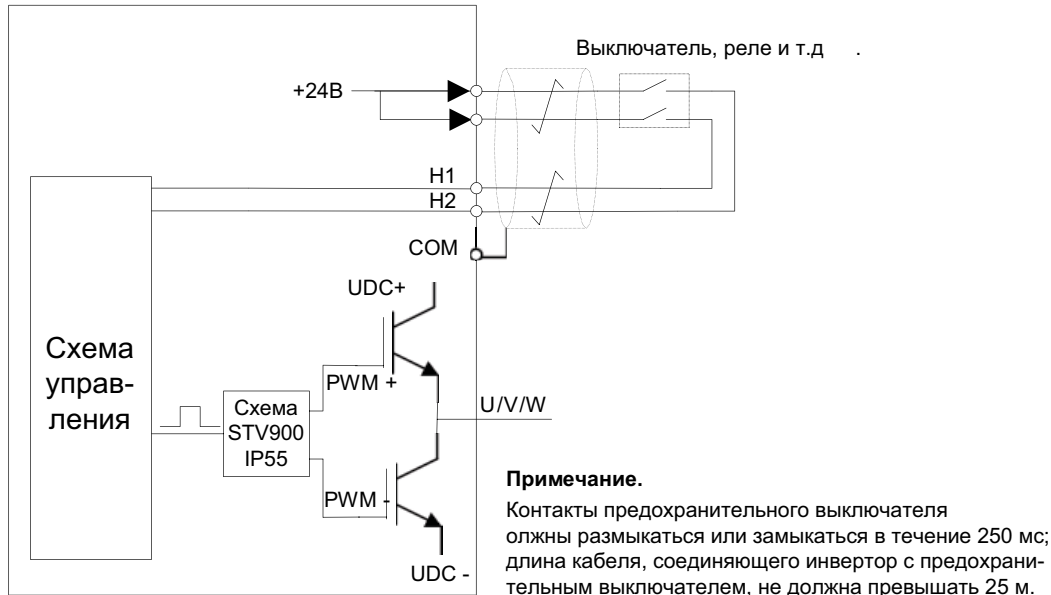
На следующем рисунке показано подключение одного преобразователя к тормозному модулю.



# Приложение Е: Описание функций STO

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

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO), чтобы предотвратить неожиданные пуски, когда на вход ПЧ подано силовое напряжение. Функция STO отключает выход привода, блокируя выходные транзисторы ПЧ, чтобы предотвратить неожиданные пуски двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическая очистка в токарной промышленности) и обслуживать неэлектрические компоненты устройства без отключения привода.



## Е.1 Таблица функциональной логики STO

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

Состояние входа STO	Соответствующая ошибка
H1 и H2 открываются одновременно	Функция STO срабатывает, и ПЧ останавливается. Код ошибки: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 и H2 закрыты одновременно	Функция STOP не сработала, и ПЧ работает нормально
Один из H1 или H2 открылся, а другой закрылся	Происходит сбой STL1, STL2 или STL3. Код ошибки: 41: исключение канала H1 (STL1) 42: исключение канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключения (STL3)

## Е.2 Описание задержки канала STO

Следующая таблица содержит значения задержек запуска и индикации каналов STO.

Режим STO	STO триггер и индикация задержки 1, 2
STO ошибка: STL1	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STL2	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STL3	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STO	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <100 мс

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



## Е.3 Контрольный список установки функции STO

Перед установкой STO проверьте элементы, описанные в следующей таблице, чтобы убедиться, что функция STO может использоваться правильно.

	Сообщение
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что ПЧ может быть запущен или остановлен случайно во время ввода в эксплуатацию.
<input type="checkbox"/>	Остановите ПЧ (если он работает), отсоедините входной источник питания и изолируйте привод от кабеля питания через переключатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте подключение цепи STO согласно электрической схеме.
<input type="checkbox"/>	Проверьте, находится ли экранирующий слой входного кабеля STO подключен к +24 В эталонной земли COM.
<input type="checkbox"/>	Подключите источник питания.
<input type="checkbox"/>	После остановки двигателя проверьте функцию STO следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если ПЧ работает, отправьте ему команду останова и подождите, пока вал двигателя не перестанет вращаться.</li> <li>• Активируйте цепь STO и отправьте команду запуска на ПЧ. Убедитесь, что двигатель не запускается.</li> <li>• Деактивировать цепь STO.</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	Перезапустите ПЧ и проверьте, правильно ли работает двигатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте работоспособность STO следующим образом при работающем двигателе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запустите ПЧ. Убедитесь, что двигатель работает правильно.</li> <li>• Активируйте цепь STO.</li> <li>• Привод сообщает об ошибке STO (подробнее см. Раздел 7.5 «Неисправности ПЧ и соответствующие решения»). Убедитесь, что двигатель останавливается выбегом.</li> <li>• Деактивировать цепь STO.</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	Перезапустите ПЧ и проверьте, правильно ли работает двигатель.



# Приложение F: Данные энергетической эффективности

## Потери мощности и класс IE

Модель	Относительные потери (%)								Потери холостого хода (Вт)	Класс IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
STV900U40N4-IP55	1.52	1.76	2.33	1.50	1.77	2.36	1.70	2.44	6	IE2
STV900U55N4-IP55	0.94	1.27	2.07	1.01	1.38	2.33	1.53	2.60	8	IE2
STV900U75N4-IP55	0.76	0.96	1.53	0.75	0.97	1.60	0.98	1.75	10	IE2
STV900D11N4-IP55	0.61	0.84	1.55	0.61	1.04	1.97	0.99	2.16	10	IE2
STV900D15N4-IP55	0.56	0.78	1.42	0.56	0.78	1.46	0.80	1.60	10	IE2
STV900D18N4-IP55	0.51	0.70	1.26	0.52	0.74	1.38	0.71	1.36	14	IE2
STV900D22N4-IP55	0.58	0.80	1.37	0.64	0.87	1.59	0.94	1.71	11	IE2
STV900D30N4-IP55	0.53	0.68	1.32	0.64	0.73	1.54	0.83	1.65	14	IE2
STV900D37N4-IP55	1.02	1.24	1.92	1.10	1.38	2.16	1.49	2.37	20	IE2
STV900D45N4-IP55	0.92	1.12	2.02	1.03	1.26	1.86	1.38	1.95	21	IE2
STV900D55N4-IP55	0.53	0.73	1.38	0.61	0.83	1.47	0.88	1.47	21	IE2
STV900D75N4-IP55	0.44	0.61	1.12	0.51	0.69	1.29	0.76	1.42	22	IE2
STV900D90N4-IP55	0.42	0.59	1.15	0.47	0.65	1.29	0.90	1.48	25	IE2
STV900C11N4-IP55	0.66	0.86	1.53	0.79	1.01	1.77	1.12	1.93	28	IE2

## Характеристики номиналов

Модель	Полная мощность (кВА)	Ном. выходная мощность (кВт)	Ном. выходной ток (А)	Макс. температура окр. воздуха (°C)	Ном. частота (Гц)	Ном. напряжение (В)
STV900U40N4-IP55	6.2	4	9.5	50°C Снижение на 1% на каждый 1°C, когда температура превышает 40°C	50/60 Гц Допустимый диапазон: 47-63Гц	3-фазы 380 В
STV900U55N4-IP55	9.2	5.5	14			
STV900U75N4-IP55	12.1	7.5	18.5			
STV900D11N4-IP55	16.4	11	25			
STV900D15N4-IP55	21.0	15	32			
STV900D18N4-IP55	25.0	18.5	38			
STV900D22N4-IP55	29.6	22	45			
STV900D30N4-IP55	39.4	30	60			
STV900D37N4-IP55	49.3	37	75			
STV900D45N4-IP55	60.5	45	92			
STV900D55N4-IP55	75.6	55	115			
STV900D75N4-IP55	98.7	75	150			
STV900D90N4-IP55	118.4	90	180			
STV900C11N4-IP55	141.5	110	215			





Подробнее о компании  
[www.systeme.ru](http://www.systeme.ru)

## **Контактные данные**

### **АО «Систэм Электрик»**

Адрес: Россия, 127018, г. Москва,  
ул. Двинцев, д. 12, корп.1, здание «А»  
Тел.: +7 (495) 777 99 90  
E-mail: [support@systeme.ru](mailto:support@systeme.ru)

### **ООО «Систэм Электрик БЛР»**

Адрес: Беларусь, 220007, г. Минск,  
ул. Московская, д. 22-9  
Тел.: +375 (17) 236 96 23  
E-mail: [support@systeme.ru](mailto:support@systeme.ru)