

# ET/EP/EN Интеллектуальные Гибкие Приводы

## Руководство по эксплуатации

Статус публикации: стандартный

Версия продукта: V2.5

---

Авторские права на данное руководство по эксплуатации инвертора принадлежат Shanghai STEP Electric Corporation

Никакая часть или вся эта книга (программное обеспечение и т. д.) не может быть скопирована, воспроизведена или распространена в любой форме (включая материалы и публикации) каким-либо юридическим или физическим лицом без разрешения Shanghai STEP Electric Corporation.

Все права защищены. Лица, ответственные за несанкционированное воспроизведение, будут привлечены к ответственности. Содержание может быть изменено без предварительного уведомления.

**Все авторские права© защищены Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.**

Информация в этом документе может быть изменена без предварительного уведомления. Никакая часть этого документа не может быть воспроизведена, сохранена в системе повторного рассмотрения или передана без предварительного письменного разрешения от Shanghai Sigriner STEP Electric Co.,Ltd в любой форме и любыми средствами (электронными, механическими, микрокопированием, фотокопированием, записью или иными способами).

## Предисловие

Мы искренне благодарим вас за приобретение **интеллектуального гибкого привода серии STP ET/EP/EN**.

Чтобы обеспечить правильную установку и использование **интеллектуального гибкого привода серии ET/EP/EN**, внимательно прочтите данное руководство пользователя и ознакомьтесь с мерами предосторожности перед использованием этого продукта.

### Общие Положения

Компания Shanghai STEP Electric Corporation (далее именуемая «STEP») проверила данное руководство на предмет соответствия описанному здесь аппаратному и программному обеспечению. Однако некоторые упущения все же могут быть. Мы будем периодически пересматривать данное руководство и вносить необходимые исправления в последующие редакции. Предложения по улучшению приветствуются.

Данное руководство не может быть воспроизведено, передано, переписано, сохранено в восстанавливаемой системе или переведено на любой язык в любой форме без письменного разрешения компании STEP. Нарушители будут нести юридическую ответственность за причиненный ущерб.

Руководства STEP напечатаны на бумаге, не содержащей хлора, которая производится из экологически чистых лесов. В процессе печати и переплета не используются химические растворители.

Оставляем за собой право вносить изменения в данное руководство без предварительного уведомления.



зарегистрированная торговая марка компании STEP.

является зарегистрированной торговой маркой STP.

## Содержание

Содержание данного руководства может время от времени дополняться и изменяться. Пожалуйста, регулярно посещайте веб-сайт STP для обновления руководства.

Сайт нашей компании: [www.stepelectric.com](http://www.stepelectric.com).

Контактный адрес: По любым вопросам или проблемам, связанным с данным руководством, обращайтесь в компанию STEP по адресу, указанному на задней обложке данного руководства.

## О гарантии

### Гарантийный срок

Гарантийный срок на товар: 18 месяцев со дня поставки товара.

### Объем гарантии

Диагностика неисправностей

Первоначальная диагностика ошибок, в принципе, осуществляется пользователем.

Однако по запросу пользователя STEP или сервисная сеть STEP могут предоставить услугу за определенную плату.

При этом по результату переговоров с пользователем, если причина сбоя на стороне STEP, услуга оказывается бесплатно.

Исправление ошибок

В случае возникновения какой-либо ошибки, если требуется ремонт или замена продукта, компания STEP может предоставить бесплатное обслуживание на месте. Однако в следующих случаях услуги являются платными:

Ошибка, вызванная неправильным хранением, использованием или конструкцией пользователя или его клиентов.

Ошибка, вызванная частной модификацией продуктов STEP пользователем без ведома STEP.

Ошибка, вызванная использованием продукта, не соответствующим спецификациям STEP.

Ошибка, вызванная стихийным бедствием или пожаром.

Ошибка, вызванная другими причинами, за которые компания STEP не несет ответственности.

### Вне гарантии

Любые неудобства, причиненные пользователю или его клиентам из-за неисправности продуктов STEP, а также любой ущерб, причиненный продуктам сторонних производителей, вне зависимости от того, находится ли они в пределах гарантийного срока, не покрываются гарантией STEP.

Компания STEP не несет ответственности за солидарный ущерб.

(Customer Service Center) Service hotline: 400-821-0325

Address: No.1560 Siyi Road, Jiading District, Shanghai












Postal code: 201801

Tel: 021-69926000

Fax: 021-69926010

Website: [www.stepelectric.com](http://www.stepelectric.com)



	Инструкции по безопасности	<b>1</b>
	Обзор продукта	<b>2</b>
	Установка инвертора	<b>3</b>
	Подключение инвертора	<b>4</b>
	Пусконаладочные работы и опытная эксплуатация	<b>5</b>
	Таблица функциональных параметров	<b>6</b>
	Пояснения к параметрам	<b>7</b>
	Проверка неисправностей	<b>8</b>
	Уход и обслуживание	<b>9</b>
	Руководство по установке ЭМС для инвертора	<b>A</b>
	Стандарты, подходящие для инвертора	<b>B</b>
	Протокол связи Modbus	<b>C</b>

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГЛАВА 1 ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ..... - 1 -

1.1	ОПИСАНИЕ МАРКИРОВКИ, СВЯЗАННОЙ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ.....	- 1 -
1.2	ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	- 2 -
1.2.1	Назначение.....	- 2 -
1.2.2	Осмотр по прибытию.....	- 2 -
1.2.3	Транспортировка и хранение .....	- 3 -
1.2.4	Установка.....	- 3 -
1.2.5	Электрическое подключение .....	- 3 -
1.2.6	Пробная эксплуатация .....	- 4 -
1.2.7	Техническое обслуживание и осмотр .....	- 5 -
1.2.8	Утилизация .....	- 5 -
1.2.9	Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию .....	- 6 -
1.2.10	Другое .....	- 6 -
1.3	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....	- 7 -
1.3.1	Проверка изоляции двигателя.....	- 7 -
1.3.2	Тепловая защита двигателя .....	- 7 -
1.3.3	О нагреве и шуме двигателя.....	- 7 -
1.3.4	Внимание к входу и выходу .....	- 7 -
1.3.5	При использовании за пределами номинального напряжения .....	- 8 -
1.3.6	Защита от грозовых перенапряжений .....	- 8 -
1.3.7	Защита от утечек .....	- 8 -
1.3.8	Снижение номинальных характеристик при использовании.....	- 8 -
1.3.9	Об адаптивном моторе.....	- 8 -

## ГЛАВА 2 ОБЗОР ПРОДУКТА ..... - 11 -

2.1	ОПИСАНИЕ ЗАВОДСКОГО ШИЛЬДИКА .....	- 11 -
2.1.1	Описание заводского шильдика изделия .....	- 12 -
2.1.2	Описание технических характеристик продукта .....	- 12 -
2.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПЕЦИФИКАЦИИ ИНВЕРТОРА .....	- 14 -
2.3	УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ИНВЕРТОРА .....	- 16 -
2.3.1	Внешние и монтажные размеры продукта.....	- 16 -
2.3.1.1	Габаритные размеры .....	- 16 -
2.3.2	Размеры оператора.....	- 20 -
2.4	Опция, тормозной модуль и тормозной резистор .....	- 22 -

## ГЛАВА 3 УСТАНОВКА ИНВЕРТОРА ..... - 26 -

3.1	ЭТАПЫ УСТАНОВКИ .....	- 26 -
3.2	МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ.....	- 26 -
3.2.1	Среда установки продукта .....	- 26 -
3.2.2	Требования к ориентации и расстоянию при установке.....	- 27 -
	Если требуются средние установочные размеры, обратитесь в техническую группу. ....	- 32 -
3.3	СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И КРЫШКИ .....	- 32 -
3.3.1	Снятие и установка оператора .....	- 32 -
3.3.2	Открытие и закрытие крышки электропроводки .....	- 33 -

## ГЛАВА 4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНВЕРТОРА ..... - 35 -

4.1	СОЕДИНЕНИЕ МЕЖДУ ИНВЕРТОРОМ И ПЕРИФЕРИЙНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ .....	- 36 -
4.1.1	Схема подключения инвертора и периферийного оборудования.....	- 36 -
4.1.2	Подключение периферийных устройств силовой цепи.....	- 37 -
4.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ ИНВЕРТОРА .....	- 40 -
4.2.1	Схема подключения клемм инвертора.....	- 41 -
4.2.2	Примечания по подключению клемм инвертора .....	- 42 -
4.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ СИЛОВОЙ ЦЕПИ.....	- 42 -
4.3.1	Расположение клемм силовой цепи .....	- 42 -
4.3.2	Описание маркировки и функций клемм силовой цепи .....	- 43 -
4.3.3	Технические характеристики проводов силовой цепи .....	- 43 -
4.3.4	Описание подключения клемм силовой цепи .....	- 45 -

4.4	МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ .....	48 -
4.4.1	Подключение специального фильтра помех на стороне выхода .....	48 -
4.4.2	Ограничитель перенапряжения, подключенный к выходной стороне .....	49 -
4.4.3	Схема прокладки силовой цепи .....	49 -
4.4.4	Более эффективные меры защиты от помех .....	50 -
4.4.5	Зависимость между длиной электропроводки и несущей частотой .....	50 -
4.5	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ .....	50 -
4.5.1	Расположение клемм цепи управления .....	50 -
4.5.2	Обозначение клемм цепи управления .....	51 -
4.5.3	Функциональное описание клемм цепи управления .....	52 -
4.5.4	Технические характеристики проводов для цепи управления .....	53 -
4.5.5	Подробное описание подключения клемм цепи управления .....	54 -
4.5.5.4	Многофункциональный аналоговый выход .....	58 -
4.5.6	Прочие примечания по проводке .....	58 -
<b>ГЛАВА 5 ПУСКОНАЛАДКА И ПРОБНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>		<b>59 -</b>
6.1	НАСТРОЙКА КОМАНДЫ РАБОТА .....	59 -
6.1.1	Канал управления работой инвертора .....	59 -
6.1.2	Канал задания частоты инвертора .....	60 -
6.1.3	Рабочее состояние инвертора .....	60 -
6.1.4	Режим работы инвертора .....	60 -
6.2	РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	60 -
6.2.1	Знакомство с функциями различных частей оператора .....	61 -
6.2.2	LCD экран .....	61 -
6.3	РАБОТА LCD ОПЕРАТОРА .....	61 -
6.3.1	Инициализация при включении питания .....	61 -
6.3.2	Отображение после включения .....	62 -
6.3.3	[Monitor Status] детали .....	62 -
6.3.4	Подробное описание [Panel Control] .....	62 -
6.3.5	Рабочий статус оператора .....	63 -
6.4	ОТОБРАЖЕНИЕ ОШИБОК .....	65 -
<b>ГЛАВА 6 ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ .....</b>		<b>67 -</b>
6.1	ОПИСАНИЕ В ТАБЛИЦЕ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ .....	67 -
6.2	КРАТКАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОДА .....	67 -
6.2.1	Группа R0X Параметры пользователя .....	67 -
6.2.2	Группа R1X Параметры управления .....	67 -
6.2.3	Группа R2X Параметры двигателя .....	74 -
6.2.4	Группа R3X Цифровые параметры .....	77 -
6.2.5	Группа R4X Управление частотой .....	80 -
6.2.6	Группа R5X Контроль процесса .....	82 -
6.2.7	Группа R6X Параметр векторного управления .....	83 -
6.2.8	Группа R7X Расширенное управление .....	85 -
6.2.9	Группа R8X Коммуникационные параметры .....	90 -
6.2.10	Группа R9X Ошибки и параметры отображения .....	91 -
<b>ГЛАВА 7 ОБЪЯСНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ.....</b>		<b>95 -</b>
7.1	КЛАССИФИКАЦИЯ И ФОРМАТ ГРУППЫ ПАРАМЕТРОВ .....	95 -
7.1.1	Формат группы параметров .....	95 -
7.1.2	Разделение области группы параметров .....	95 -
7.2	ГРУППА R0X ПАРАМЕТРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ .....	96 -
7.2.1	Группа R00 Основные функциональные параметры .....	96 -
7.3	ГРУППА R1X ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ .....	96 -
7.3.1	Группа R10 Основные параметры управления .....	96 -
7.3.2	Группа R11 Параметры запуска .....	99 -
7.3.3	Группа R12 Параметры останова .....	105 -
7.3.4	Группа R13 Функция тормозного транзистора .....	106 -
7.3.5	Группа R14 V/F параметры управления .....	107 -
7.3.6	Группа R15 Параметры SVC .....	108 -

7.3.7	Группа P16 Параметры слабого магнетизма .....	110 -
7.3.8	Группа P17 Параметры GVC.....	110 -
7.4	ГРУППА P2X ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ.....	111 -
7.4.1	Группа P20 Общие параметры.....	111 -
7.4.2	Группа P21 Расширенные параметры .....	113 -
7.4.3	Группа P22 Вспомогательные параметры .....	114 -
7.4.4	Группа P23 Параметры защиты .....	115 -
7.5	ГРУППА P3X ФУНКЦИИ ТЕРМИНАЛА.....	116 -
7.5.1	Группа P30 Цифровые входы.....	116 -
7.5.2	Группа P31 Цифровые выходы .....	120 -
7.5.3	Группа P32 Аналоговый вход .....	128 -
7.5.4	Группа P33 Параметры аналогового выхода.....	129 -
7.6	ГРУППА P4X ПАРАМЕТРЫ СКОРОСТИ .....	131 -
7.6.1	Группа P40 Основные параметры скорости .....	131 -
7.6.2	Группа P41 цифровые многоскоростные параметры.....	132 -
7.7	ГРУППА P5X КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА.....	133 -
7.7.1	Группа P50 Основная и вспомогательная предустановки.....	133 -
7.7.2	Группа P51 PID процесса .....	136 -
7.8	ГРУППА P6X ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	141 -
7.8.1	Группа P60 ПИД-регулятор контура скорости.....	141 -
7.8.2	Группа P61 Контур тока PID.....	142 -
7.9	ГРУППА P7X РАСШИРЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	143 -
7.9.1	Группа P70 Ограничение и защита.....	143 -
7.9.2	Группа P71 Специальные функции .....	146 -
7.10	ГРУППА P8X УПРАВЛЕНИЕ СВЯЗЬЮ .....	151 -
7.10.1	Группа P80X Режим связи.....	151 -
7.10.2	Группа P81 Параметры связи Modbus.....	151 -
7.10.3	Группа P82 Параметр связи Profibus .....	152 -
7.11	ГРУППА P9X ОТОБРАЖАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ И СБОЕВ .....	153 -
7.11.1	Группа P90 Выбор языка .....	153 -
7.11.2	Группа P91 LCD-дисплей.....	153 -
7.11.3	Группа P93 Параметры записи операций.....	154 -
7.11.4	Группа P94 Обработка ошибок .....	154 -
7.11.5	Группа P95 Версия .....	157 -
7.11.6	Группа P96 Информация об инверторе.....	157 -

## **ГЛАВА 8 ПРОВЕРКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ..... - 159 -**

8.1	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И КОНТРОЛЯ .....	159 -
8.2	ПРОЦЕСС ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	164 -

## **ГЛАВА 9 УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ..... - 167 -**

9.1	ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК.....	167 -
9.2	ЗАПРОС ПРОДУКТА .....	167 -
9.3	РЕГУЛЯРНЫЙ ОСМОТР .....	168 -
9.4	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА .....	168 -

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ ЭМС ДЛЯ ИНВЕРТОРА..... - 171 -**

A.1	ШУМОПОДАВЛЕНИЕ.....	171 -
A.1.1	Тип шума .....	171 -
A.1.2	Путь распространения шума.....	171 -
A.1.3	Основные контрмеры по подавлению шума .....	172 -
A.2	ТРЕБОВАНИЯ К РАСПРОСТРАНЕНИЮ .....	173 -
A.2.1	Требования к прокладке кабеля .....	173 -
A.2.2	Требования к площади поперечного сечения кабеля.....	174 -
A.2.3	Требования к экранированным кабелям .....	174 -
A.2.4	Требования к прокладке экранированного кабеля.....	174 -
A.3	ЗАЗЕМЛЕНИЕ .....	174 -
A.3.1	Режим заземления .....	174 -



A.3.2	Меры предосторожности для заземляющих кабелей .....	- 175 -
A.4	УСТАНОВКА ПОГЛОТИТЕЛЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ .....	- 175 -
A.5	ТОК УТЕЧКИ И МЕРЫ ПО ЕГО УСТРАНЕНИЮ.....	- 176 -
A.5.1	Ток утечки на землю .....	- 176 -
A.5.2	Линейный ток утечки.....	- 176 -
A.6	ПОДАВЛЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ИНВЕРТОРА .....	- 177 -
A.7	РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА.....	- 178 -
A.7.1	Функция сетевого фильтра.....	- 178 -
A.7.2	Меры предосторожности при установке сетевого фильтра .....	- 178 -
A.8	РАЗДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ УСТАНОВКИ ЭМС ИНВЕРТОРА.....	- 178 -
A.9	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ МОНТАЖЕ ИНВЕРТОРА .....	- 180 -
A.10	СТАНДАРТЫ ЭМС, КОТОРЫМ СООТВЕТСТВУЕТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ГИБКИЙ ДРАЙВЕР .....	- 181 -
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В СТАНДАРТЫ, ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ИНВЕРТОРА...</b>		<b>- 183 -</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ С ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS .....</b>		<b>- 185 -</b>
C.1	ДАННЫЕ КОМАНДЫ [РЕГИСТР 3, 6] [БИТ 1, 5] .....	- 185 -
C.2	ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА [РЕГИСТР 4] [БИТ 2] .....	- 187 -
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ D PROFINET ОПИСАНИЕ СВЯЗИ .....</b>		<b>- 194 -</b>
D.1	ЗНАКОМСТВО С НАСТРОЙКАМИ СЕТИ.....	- 194 -
D.1.1	Знакомство с коммуникационной картой PN инвертора STEP .....	- 194 -
D.1.2	Настройка хоста .....	- 194 -
D.1.3	Настройка ведомого устройства .....	- 194 -
D.1.4	Получение файла GSD.....	- 194 -
D.2	СОДЕРЖАНИЕ ПРОТОКОЛА .....	- 195 -
D.2.1	Протокол связи 2WORD означает, что этот тип включает 2 слова управления и 2 слова состояния:.....	- 195 -
D.2.1.1	Слово управления инвертором .....	- 195 -
D.2.1.2	Слово состояния инвертора.....	- 196 -
D.2.2	Протокол связи 4WORD означает, что этот тип включает 4 управляющих слова и 4 слова состояния: .....	- 197 -
D.2.2.1	Слово управления инвертором .....	- 197 -
D.2.2.2	Слово состояния инвертора.....	- 198 -
D.2.3	Протокол связи 8WORD означает, что этот тип включает 8 слов управления и 8 слов состояния:.....	- 199 -
D.2.3.1	Слово управления инвертором .....	- 199 -
D.2.3.2	Слово состояния инвертора.....	- 200 -
D.3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТОКОЛА .....	- 202 -
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ E ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КАРТА РАСШИРЕНИЯ.....</b>		<b>- 203 -</b>
<b>ПРЕТЕНЗИЯ КЛИЕНТА.....</b>		<b>- 206 -</b>
<b>ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН.....</b>		<b>- 207 -</b>
<b>ГАРАНТИЙНОЕ СОГЛАШЕНИЕ.....</b>		<b>- 208 -</b>
<b>УВЕДОМЛЕНИЕ КЛИЕНТА.....</b>		<b>- 209 -</b>



# Глава 1 Инструкции по Безопасности

В этой главе перечислены инструкции по безопасности и меры предосторожности, которые требуют внимания при использовании интеллектуального гибкого привода. Эти инструкции разделены на инструкции по безопасности для инструкций по маркировке, использованию, подтверждению прибытия, транспортировке и хранению, установке, инструкциям по безопасности при подключении, вводу в эксплуатацию/эксплуатации, устранению неполадок и утилизации продукта по окончании срока его эксплуатации. Чтобы обеспечить личную безопасность и продлить срок службы оборудования и его подключений, перед установкой и вводом в эксплуатацию инвертора прочтите следующие правила безопасности и предупреждения, а также все предупреждающие знаки, прикрепленные к оборудованию. Пожалуйста прочтите эту информацию внимательно.

## 1.1 Описание маркировки, связанной с безопасностью

Следующие знаки используются для обозначения содержания, связанного с безопасностью, в данном руководстве. Написания с отметками безопасности важны, поэтому обязательно соблюдайте их.



Указывает, что неправильное использование показаний приведет к опасным ситуациям, которые могут привести к травмам или даже смерти.



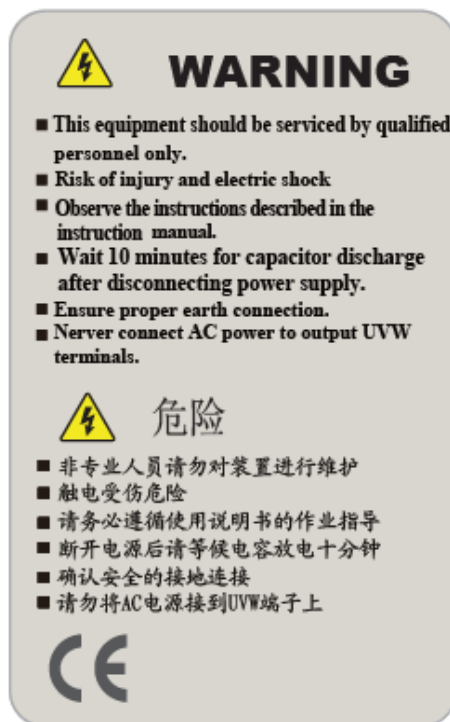
Указывает, что неправильное использование показаний может привести к травмам средней степени тяжести и повреждению оборудования.



**Важно** указывает на то, что пользователю необходимо соблюдать осторожность и уделять особое внимание.



Кроме того, даже вопросы могут стать причиной крупных аварий в зависимости от конкретных обстоятельств.




## 1.2 Вопросы безопасности


### 1.2.1 Назначение

 <b>Опасность</b>
<p>Инверторы этой серии используются для управления работой трехфазных двигателей с регулируемой скоростью и не должны использоваться для однофазных двигателей или других приложений, так как это может привести к выходу из строя инвертора или возгоранию.</p> <p>Эту серию инверторов нельзя просто использовать в медицинских приборах или других приложениях, непосредственно связанных с личной безопасностью.</p> <p>Инверторы этой серии производятся под строгой системой управления качеством. Если отказ инвертора может привести к серьезной аварии или потере электроэнергии, на случай чрезвычайной ситуации необходимо принять меры безопасности, такие как резервирование или байпас.</p>

### 1.2.2 Осмотр по прибытию


 <b>Внимание</b>
<p>Доставленный товар должен быть в хорошем состоянии и точно соответствовать информации в заказе на поставку. Если окажется, что товар поврежден или не соответствует информации, указанной в заказе на поставку, немедленно свяжитесь с производителем или поставщиком.</p> <p>Если доставленное оборудование повреждено или в нем отсутствуют детали, его нельзя устанавливать или вводить в эксплуатацию, в противном случае могут произойти несчастные случаи.</p>

### 1.2.3 Транспортировка и хранение


 <b>Внимание</b>
<p>Пожалуйста, избегайте сильной вибрации и ударов во время транспортировки. Если обнаружено повреждение устройства, необходимо немедленно уведомить об этом транспортную компанию.</p> <p>Оборудование должно транспортироваться и храниться в соответствии с указанными условиями окружающей среды.</p> <p>Если устройство хранится более 1 года, конденсаторы необходимо подзарядить.</p>

### 1.2.4 Установка

 <b>Опасность</b>
<p>Остерегайтесь пожара или поражения электрическим током!</p> <p>Не устанавливайте устройство в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах, а также там, где существует риск воздействия воды или коррозии.</p>

 <b>Внимание</b>
<p>При обращении с устройством или его установке надавливайте на нижнюю часть изделия, чтобы не разбить и не уронить инвертор.</p> <p>Не устанавливайте оборудование в местах, подверженных постоянной вибрации, ударам или электромагнитным помехам.</p> <p>Инвертор следует устанавливать на металлические или другие огнестойкие предметы, вдали от легковоспламеняющихся предметов и источников тепла.</p> <p>Остерегайтесь огня! Убедитесь, что внутри инвертора и его радиатора нет мусора (например, древесной щепы, железных опилок, пыли, бумаги).</p> <p>Между инвертором и инвертором, а также между инвертором и другим устройством/внутренней стенкой электрического шкафа необходим определенный зазор. (Особые требования к зазору см. в разделе 3.2.2 Ориентация и расстояние при установке).</p> <p>Инвертор нельзя устанавливать горизонтально.</p>

### 1.2.5 Электрическое подключение

 <b>Опасность</b>
<p>Монтаж электропроводки должен выполнять квалифицированный инженер-электрик, в противном случае существует риск поражения электрическим током или повреждения инвертора.</p> <p>Перед подключением убедитесь, что источник питания отключен, в противном случае может возникнуть риск поражения электрическим током или возгорания.</p> <p>Клемма заземления PE должна быть надежно заземлена, в противном случае существует опасность поражения электрическим током корпуса инвертора.</p> <p>Не прикасайтесь к клемме силовой цепи и не касайтесь проводки клеммы силовой цепи корпусом, в противном случае существует риск поражения электрическим током.</p>

При включении питания и включенном сигнале запуска двигатель автоматически начнет работать. Поэтому перед включением питания убедитесь, что сигнал запуска отключен. В противном случае существует риск получения травмы. При настройке 3-проводного управления установите параметры многофункциональной входной клеммы, а затем подключите цепь управления, в противном случае существует риск получения травмы из-за вращения двигателя.

### 1.2.6 Пробная эксплуатация



Внимание

Не подключайте кабель входного питания к клеммам двигателя U/T1, V/T2 или W/T3, а также кабель двигателя к клеммам входного питания R/L1, S/L2 или T/L3. Силовые и сигнальные кабели должны прокладываться в отдельных желобах на расстоянии не менее 30 см между ними. Подключенные кабели не должны соприкасаться с вращающимися механическими частями.

Категорически запрещается подключать конденсаторы или фильтры помех LC/RC с фазным выводом к выходу инвертора, так как это приведет к повреждению внутренних компонентов инвертора.

Для подключения кабелей к клеммам силовой цепи используйте обжимные клеммы с изолированными гильзами.

Для выбора входных и выходных кабелей инвертора выбирайте кабели соответствующего сечения в соответствии с мощностью инвертора.

Если длина кабеля между инвертором и двигателем превышает 100 м или при работе с несколькими двигателями, рекомендуется использовать выходные дроссели, чтобы избежать перегрузки по току из-за чрезмерной распределенной емкости, вызывающей отказ инвертора.

Не используйте другие нагрузки, кроме трехфазных двигателей переменного тока.

При выполнении самообучения роторного типа обязательно снимайте нагрузку. Двигатель будет периодически работать и останавливаться до завершения самообучения, поэтому не прикасайтесь к двигателю. В противном случае существует риск получения травмы.



Опасность

Перед включением питания убедитесь, что передняя крышка установлена. Не снимайте крышку при включенном питании, иначе существует риск поражения электрическим током.

Пожалуйста, подготовьте аварийный выключатель отдельно (кнопка остановки эффективна только тогда, когда функция установлена).

Пожалуйста, сбросьте сигнал тревоги после того, как убедитесь, что рабочий сигнал отключен, в противном случае существует риск получения травмы.



Внимание

Ввод двигателя в эксплуатацию на холостом ходу должен быть выполнен до ввода в эксплуатацию двигателя под нагрузкой.

Не прикасайтесь к радиатору инвертора, двигателю или другим горячим частям во время работы оборудования или в течение некоторого времени после сбоя питания,

чтобы избежать ожогов.

Не запускайте и не останавливайте инвертор, неоднократно включая и выключая питание, иначе оборудование/система может быть повреждена.

Перед запуском убедитесь, что двигатель и оборудование находятся в пределах разрешенного диапазона использования, в противном случае оборудование может быть повреждено.

При использовании на подъемном оборудовании также настройте механическое удерживающее устройство.

Пожалуйста, не изменяйте параметры инвертора по своему желанию. Большинство параметров инвертора, установленных на заводе, уже могут соответствовать эксплуатационным требованиям, если установлены некоторые необходимые параметры. Произвольное изменение параметров может привести к повреждению машин и оборудования.

### 1.2.7 Техническое обслуживание и осмотр



Опасность

Инвертор имеет высоковольтные клеммы, поэтому не прикасайтесь к ним произвольно. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

Обязательно установите защитную крышку при включении питания. Также при снятии защитной крышки обязательно отключите автоматический выключатель, используемый для проводки, иначе существует риск поражения электрическим током.

После отключения силовой цепи подождите не менее 10 минут, чтобы убедиться, что индикатор зарядки на передней крышке не горит, прежде чем выполнять техническое обслуживание и проверку, в противном случае существует риск поражения электрическим током из-за оставшегося напряжения на конденсаторе.

За исключением специально назначенного персонала, другим лицам не разрешается ремонтировать, проверять или заменять компоненты. Перед работой снимите с тела все металлические аксессуары (часы, кольца и т. д.). Во время работы используйте изолированные инструменты, в противном случае существует риск поражения электрическим током.



Внимание

На плате расположены крупномасштабные интегральные схемы CMOS, не прикасайтесь к ним, чтобы предотвратить электростатическое повреждение печатной платы.

### 1.2.8 Утилизация



Электролитические конденсаторы звена постоянного тока и электролитические конденсаторы на печатной плате могут взорваться при сгорании. При сгорании пластиковых деталей образуется токсичный газ. Утилизация данного оборудования

по окончании срока службы должна осуществляться в соответствии с законами и правилами соответствующих ведомств по охране окружающей среды, касающимися утилизации промышленных электронных отходов

### 1.2.9 Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию



Наша продукция соответствует требованиям стандартов IEC 61800-5-1:2007+A1:2016, а также Директиве по низкому напряжению 2014/35/EU. Если инвертор интегрирован в качестве компонента всей электрической системы, убедитесь, что вся система соответствует требованиям Директивы ЕС.

Примечание:

- ① Убедитесь, что машина заземлена, а клемма заземления заземлена отдельно.
- ② Инвертор запрещено использовать в  $\Delta$  системах заземления и электропитания IT.
- ③ Если он установлен в шкафу, убедитесь, что шкаф заземлен.
- ④ Используйте сертифицированные CE автоматические выключатели, электромагнитные контакторы и другие аксессуары. Используйте автоматический выключатель утечки на землю типа В.

Пожалуйста, используйте инвертор в условиях категории перенапряжения III и уровня загрязнения II. Уровень защиты инвертора — класс защиты I.

### 1.2.10 Другое



Ни при каких условиях транспортировки или установки не помещайте инвертор в среду, содержащую галогены (фтор, хлор, бром, йод), иначе инвертор может быть поврежден или его детали сгорят.



## 1.3 Меры предосторожности

### 1.3.1 Проверка изоляции двигателя

Проверку изоляции двигателя следует проводить при первом использовании двигателя, повторном использовании через длительный период времени и регулярно проверять, чтобы предотвратить повреждение инвертора из-за нарушения изоляции обмотки двигателя. Необходимо выполнить проверку изоляции, чтобы отделить соединение двигателя от инвертора. Рекомендуется использовать мегомметр на напряжение 500 В, который должен гарантировать, что измеренное сопротивление изоляции составляет не менее 5 МОм.

### 1.3.2 Тепловая защита двигателя

Если выбранный двигатель не соответствует номинальной мощности интеллектуального гибкого привода, особенно если номинальная мощность инвертора превышает мощность двигателя, обязательно отрегулируйте значения параметров, связанных с защитой двигателя, интеллектуального гибкого привода или установите тепловое реле перед двигателем для защиты двигателя.

### 1.3.3 О нагреве и шуме двигателя

Поскольку выходное напряжение инвертора представляет собой волну ШИМ, оно содержит определенные гармоники, поэтому повышение температуры, шум и вибрация двигателя будут немного увеличены по сравнению с рабочей частотой.

Когда инвертор в течение длительного времени управляет обычным двигателем на низкой скорости, рассеивание тепла двигателем ухудшается и температура двигателя увеличивается. Если устройству необходимо работать на низкой скорости с постоянным крутящим моментом в течение длительного времени, необходимо использовать инверторный двигатель или принудительное воздушное охлаждение.

### 1.3.4 Внимание к входу и выходу

Выход интеллектуального гибкого привода — это волна ШИМ. Если на выходной стороне установлен конденсатор для повышения коэффициента мощности или варистор для молниезащиты, можно легко вызвать мгновенную перегрузку по току инвертора или даже повредить инвертор. Пожалуйста, не используйте их.

Схема выходной стороны инвертора, которая не должна быть соединена с конденсаторами, показана на Рисунке 1-1.

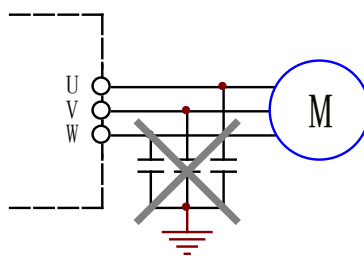


Рис. 1-1 Выходная сторона преобразователя не должна быть подключена к конденсаторам

Если между источником питания и входом инвертора установлен контактор, то не допускается использовать этот контактор для управления пуском/остановом инвертора.

Если между выходной стороной и двигателем установлены контакторы или другие переключающие устройства, следует убедиться, что инвертор включается и выключается при отсутствии выходной мощности, и не разрешается размыкать/замыкать контактор, когда инвертор работает на выходе, в противном случае это может привести к повреждению модуля.

Управлять пуском/остановкой инвертора желательно через терминал. Категорически

запрещается использовать контакторы или другие коммутационные устройства на входной стороне инвертора для прямого, частого запуска и остановки, в противном случае это приведет к повреждению оборудования.

### 1.3.5 При использовании за пределами номинального напряжения

Если интеллектуальный гибкий привод используется, когда внешнее напряжение выходит за пределы допустимого диапазона рабочего напряжения, указанного в данном руководстве, можно легко повредить компоненты инвертора. При необходимости используйте соответствующее повышающее или понижающее устройство для изменения напряжения.

### 1.3.6 Защита от грозовых перенапряжений

Эта серия инверторов оснащена устройством защиты от перегрузки по току, которое обладает определенной способностью самозащиты противостоять молнии. В местах с частыми грозами клиентам следует также установить дополнительную защиту на передней панели инвертора.

### 1.3.7 Защита от утечек

Когда инвертор работает с высокой скоростью переключения, обязательно возникает высокочастотный ток утечки, который может привести к неправильной работе схемы защиты от утечки. При возникновении вышеуказанной проблемы, помимо соответствующего снижения несущей частоты и укорочения проводов, необходимо правильно установить устройство защиты от утечки.

При установке защиты от утечек следует учитывать следующие моменты:

- Устройство защиты от утечки рекомендуется устанавливать на входной стороне инвертора и размещать после воздушного выключателя (автоматический выключатель без предохранителя).
- В качестве устройств защиты от утечки следует выбирать модели, нечувствительные к высоким гармоникам, или специальные устройства защиты от утечек для инверторов. Если используются обычные устройства защиты от утечки, следует выбирать модели со значением обнаружения тока утечки более 200 мА и временем действия более 0,1 с.

### 1.3.8 Снижение номинальных характеристик при использовании

Когда температура окружающей среды серии ЕН6 находится в пределах 40°C, номинальные характеристики инвертора не снижаются; при температуре выше 40°C, 1% номинального тока уменьшается на 1°C, максимально допустимая температура составляет 50°C;

Когда температура окружающей среды серий ЕР6 и ЕТ6 находится в пределах 50°C, номинальные характеристики инвертора не снижаются; при температуре выше 50 °C, 1% номинального тока уменьшается на 1 °C, максимально допустимая температура составляет 60°C;

Для территорий на высоте более 1000 метров номинал не снижается; при высоте более 1000 метров, 1% номинального тока уменьшается на каждые 100 метров, а максимально допустимая высота составляет 2000 метров;

Если установленная несущая частота превышает заводскую настройку по умолчанию и превышает 2000 метров для применения, обратитесь в нашу компанию за техническими подробностями;

### 1.3.9 Об адаптивном моторе

Этот инвертор подходит для асинхронного двигателя переменного тока. Убедитесь, что инвертор соответствует паспортной табличке двигателя.

Встроенные параметры двигателя по умолчанию инвертора являются параметрами асинхронного двигателя, но в зависимости от реальной ситуации необходимо определить параметры двигателя или изменить значение по умолчанию в соответствии с фактическими

потребностями, в противном случае эффект работы и эффективность защиты будут снижены.

Короткое замыкание внутри кабеля или двигателя приведет к срабатыванию сигнализации инвертора или даже к повреждению. Поэтому сначала выполните проверку изоляции на короткое замыкание двигателя и кабеля для вновь установленных устройств, и эту проверку следует проводить часто при ежедневном обслуживании. Обратите внимание, что при выполнении этого теста инвертор должен быть полностью отсоединен от проверяемой части.



## Глава 2 Обзор Продукта

Интеллектуальный гибкий привод серии ЕТ/ЕР/ЕН представляет собой высокопроизводительный векторный инвертор на уровне 400 В (380–480 В), применимый к трехфазным асинхронным двигателям, синхронным двигателям с постоянными магнитами, синхронным реактивным двигателям и т. д. с мощностью двигателя. 2,2-400 кВт. Интеллектуальный гибкий привод с заводскими настройками по умолчанию представляет собой идеальное решение для множества простых задач управления двигателем, а путем установки соответствующих параметров его также можно применять для более сложных операций управления двигателем.

### 2.1 Описание заводского шильдика

Заводской шильдик прикреплен к боковой стороне инвертора. На заводском шильдике указаны номер модели, технические характеристики, номер партии, заводской номер и т. д. инвертора.



Рис. 2-1 Заводской шильдик инвертора (пример)

### 2.1.1 Описание заводского шильдика изделия

На заводском шильдике инвертора указан номер модели, технические характеристики, номер партии и т. д. инвертора.

Описание параметров заводского шильдика:

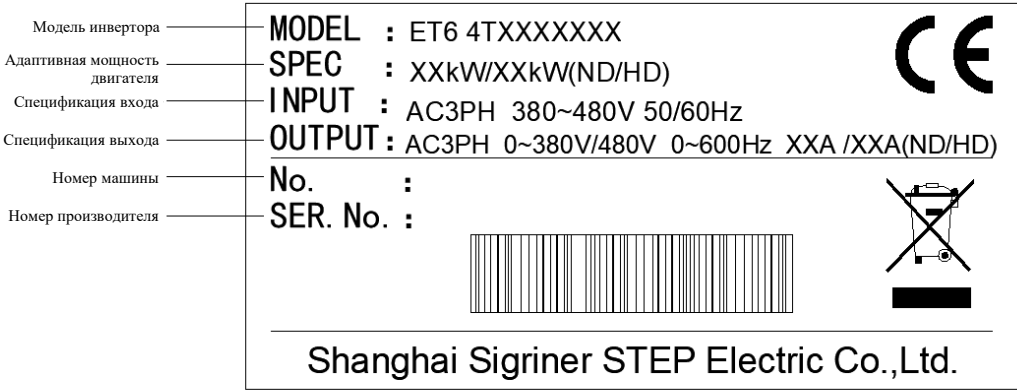


Рисунок 2-2 Заводской шильдик инвертора

### 2.1.2 Описание технических характеристик продукта

В графе «Модель инвертора» на заводском шильдике цифрами и буквами указаны уровень напряжения и номинальное значение тока инвертора.

## EH6 4T018 A/B/A/A/1

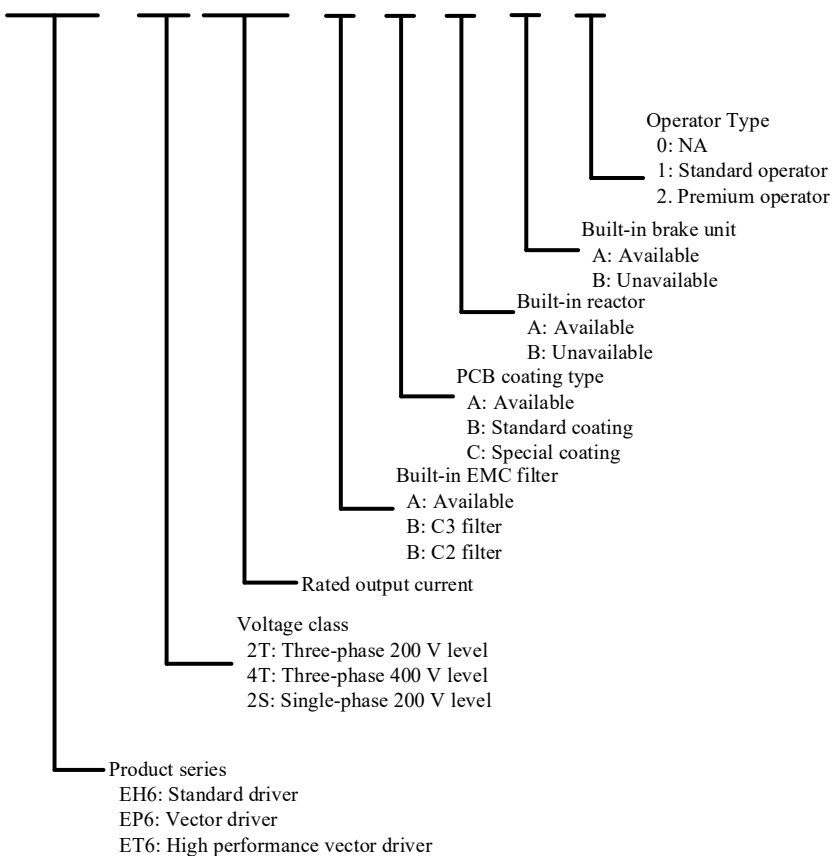


Таблица 2.1 Технические характеристики инвертора

Тех. характеристики	Модель инвертора	Серия EP6/ET6 (тяжелая нагрузка)					Серия EH6 (легкая нагрузка)			
		EP6 ном. входной ток (A)	ET6 ном. входной ток (A)	Ном. выходной ток (A)	Мощность двигателя (кВт)	Перегрузка 150% (1мин)	Ном. входной ток (A)	Ном. выходной ток (A)	Мощность двигателя (кВт)	Перегрузка 110% (1мин)
F0	4T3A1	2.4	1.9	2.1	0.75	3.15	3.7	3.1	1.1	3.41
	4T4A1	3.7	2.8	3.1	1.1	4.65	5.0	4.1	1.5	4.51
	4T5A6	5.0	3.6	4.1	1.5	6.15	7.0	5.6	2.2	6.16
	4T7A2	6.9	5.2	5.6	2.2	8.4	9.1	7.2	3	7.92
	4T9A4	9	6.8	7.2	3	10.8	11.8	9.4	4	10.34
	4T012	11.9	8.7	9.4	4	14.1	15.9	11.9	5.5	13.1
F1	4T018	15.9	13.7	14.8	5.5	22.2	21.7	18	7.5	19.8
	4T023	20.8	15	18	7.5	27	30.4	23	11	25.3
F2	4T031	29.7	21.4	23	11	34.5	40.4	31	15	34.1
	4T039	40.4	29.2	31	15	46.5	49.9	39	18.5	42.9
F3	4T045	50.2	36	39	18.5	58.5	60	45	22	49.5
	4T060	41.4	41.4	45	22	67.5	56.5	60	30	66
F4	4T075	56.5	56.5	60	30	90	69.6	75	37	82.5
F5	4T089	69.6	69.4	75	37	112.5	84.7	89	45	97.9
	4T103	84.7	83.5	91	45	136.5	103.5	103	55	113.3
F6	4T140	105	105	112	55	168	142	140	75	156.2
	4T168	142	142	150	75	225	170	168	90	184.8

Тех. характеристики	Модель инвертора	Серия EP6/ET6 (тяжелая нагрузка)					Серия EN6 (легкая нагрузка)			
		EP6 ном. входной ток (А)	ET6 ном. входной ток (А)	Ном. выходной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Перегрузка 150% (1мин)	Ном. входной (А)	Ном. выходной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Перегрузка 110% (1мин)
F7	4T208	170	170	180	90	270	207	208	110	228.8
	4T250	207	207	216	110	324	248	250	132	275
F8	4T304	248	248	260	132	390	300	304	160	334.4
	4T377	300	300	304	160	456	373	377	200	414.7
F9	4T414	365	365	377	200	565.5	410	414	220	455.4
	4T477	410	410	414	220	621	456	477	250	524.7
	4T520	465	465	477	250	715.5	507	520	280	572
F10	4T605	520	520	520	280	780	584	605	315	666
	4T675	584	584	605	315	907.5	657	675	355	742.5

Примечания: 1. Дросселем в звене постоянного тока оснащена серия EP6  $\geq 22$  кВт в стандартной конфигурации;  
 2. Дросселем в звене постоянного тока оснащена серия EN6  $\geq 30$  кВт в стандартной конфигурации;  
 3. Дроссель в звене постоянного тока в стандартной комплектации входит в полный ассортимент серии ET6.

## 2.2 Технические характеристики и спецификации инвертора

Входная мощность	Входное напряжение	380-480 В (-15% - +10%), трехфазное TN, TT
	Входная частота	50/60 Гц ( $\pm 5\%$ )
	Допустимые колебания напряжения	Дисбаланс напряжения $< \pm 3\%$

Выходная мощность	Напряжение	0VAC~входное напряжение
	Уровень перегрузки	Тяжелая нагрузка 150%, 1 мин/10 мин; легкая нагрузка 110%, 1 мин/10 мин
	Эффективность (полная нагрузка)	96%-99%
	Точность выходной частоты	$\pm 0.01$ Гц

Характеристики управления	Режим управления	GVC	SVC	FOC
	Включение момента	150%	150%	150%
	Выходная частота	0~600 Гц	0~600 Гц	0~120 Гц
	Несущая частота	2,0–16 кГц (снижено); несущая частота может автоматически регулироваться в соответствии с особенностями нагрузки. (При использовании выше номинальной несущей частоты требуется снижение номинальных характеристик)		



	Разрешение задания частоты	Дискретный вход: 0.01 Гц Аналоговый вход: 1/2048 от максимальной выходной частоты (со знаком 11 бит)
	Работающий командный канал	Настройка панели управления, настройка терминала управления, настройка связи
	Канал задания частоты	Предварительная настройка панели управления, цифровая/аналоговая предустановка, предустановка связи, предустановка импульса
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Автоматически регулирует рабочий цикл выходного ШИМ-сигнала в соответствии с колебаниями напряжения шины, тем самым уменьшая влияние колебаний напряжения сети на колебания выходного напряжения
	Тормозной транзистор	Серия ЕН6: Встроенный тормозной транзистор $ND \leq 37$ кВт (стандарт); встроенный тормозной транзистор $ND > 37$ кВт (опция), подключение внешнего тормозного резистора (опция); Серия ЕР6: Встроенный тормозной транзистор $HD \leq 30$ кВт (стандарт); встроенный тормозной транзистор $HD > 30$ кВт (опция), подключение внешнего тормозного резистора (опция); Серия ЕТ6: встроенный тормозной транзистор $HD \leq 45$ кВт (стандарт), внешний тормозной резистор (опция)

Условия окружающей среды	Использование	Устанавливается вертикально в хорошо вентилируемом электрошкафу. Горизонтальный или другой монтаж не допускается. Охлаждающей средой является воздух. Устанавливается в среде, свободной от прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и горючих газов, масляного тумана, пара и каплюющей воды
	Температура окружающей среды	Внутришкафное исполнение (IP20): тяжелая нагрузка $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ Легкая нагрузка $-10^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$
	Использование при увеличении температуры	Номинальный выходной ток уменьшается на 1% при увеличении верхнего предела температуры на $1^{\circ}\text{C}$ Тяжелая нагрузка до $60^{\circ}\text{C}$ , легкая нагрузка до $50^{\circ}\text{C}$
	Высота	$\leq 1000$ м
	Снижение номинальных характеристик по высоте	При высоте $> 1000$ метров номинальный выходной ток уменьшается на 1% на каждые 100 метров высоты, до 2000 метров
	Влажность окружающей среды	5~95%, образование конденсата не допускается
	Вибрация (транспортировка)	$2 \leq f < 9$ Гц, 3.5 мм; $9 \leq f < 200$ Гц, 10 м/с <sup>2</sup> ; $200 \leq f < 500$ Гц, 15 м/с <sup>2</sup>
	Вибрация (установка)	$2 \leq F < 9$ , 0.3 мм; $9 \leq f < 200$ Гц, 1 м/с <sup>2</sup>
	Температура хранения	$-40 \sim +70^{\circ}\text{C}$
	Уровень защиты	IP20

Панель управления	Тип	Подвижный
	Длина	1м (длина может быть изменена, максимум 3м)
	Подключение	RJ45
	LCD текстовый дисплей	14 * 14 Китайские иероглифы или буквы, всего 8 строк по 17 символов в строке
	Визуальные LED	Два

	индикаторы	
	Кнопки	Двенадцать

Другое	Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Тип установки	Внутришкафный настенный тип

2.3    Установочные размеры инвертора

2.3.1    Внешние и монтажные размеры продукта

2.3.1.1    Габаритные размеры

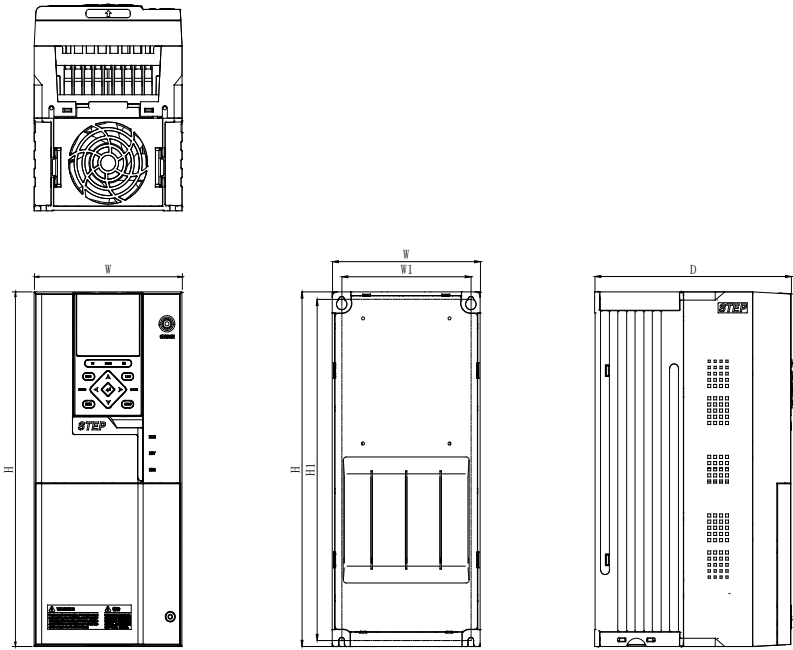


Рисунок 2-1 Установочные размеры инверторов F0–F3

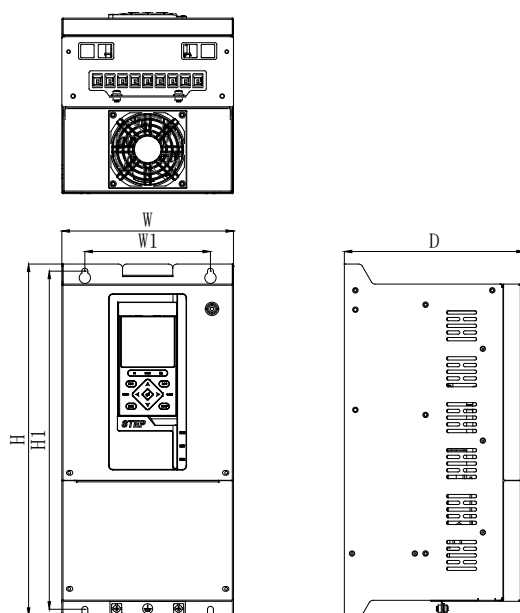


Рисунок 2-2 Установочные размеры инверторов F4 - F5

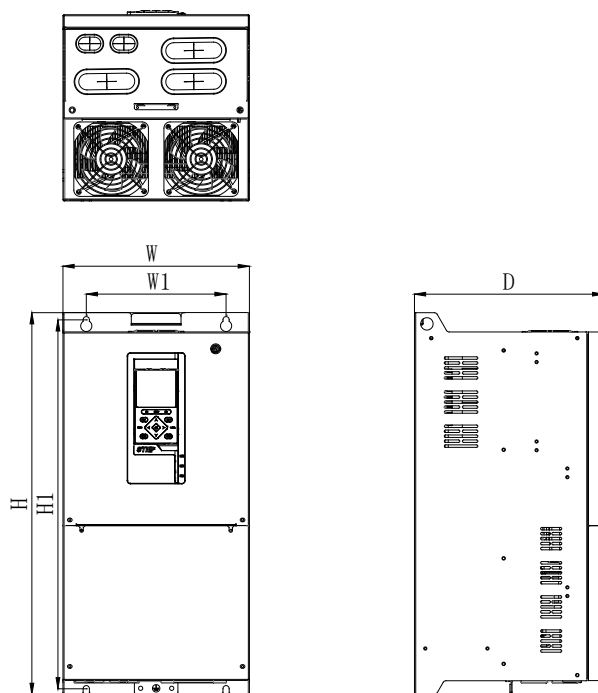


Рисунок 2-3 Установочные размеры инверторов F6 - F8

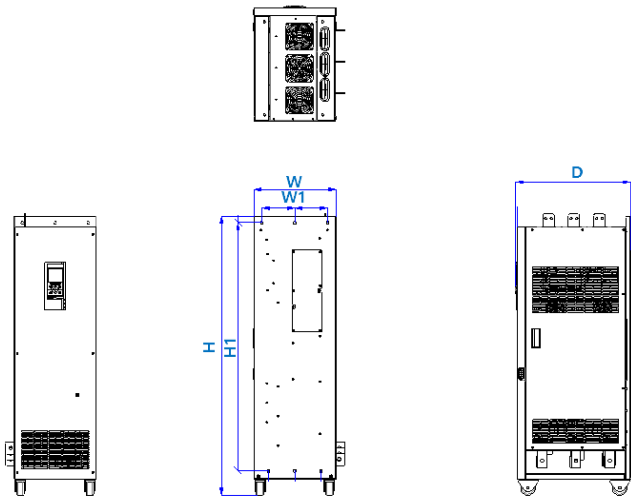


Рисунок 2-4 Установочные размеры инверторов F9

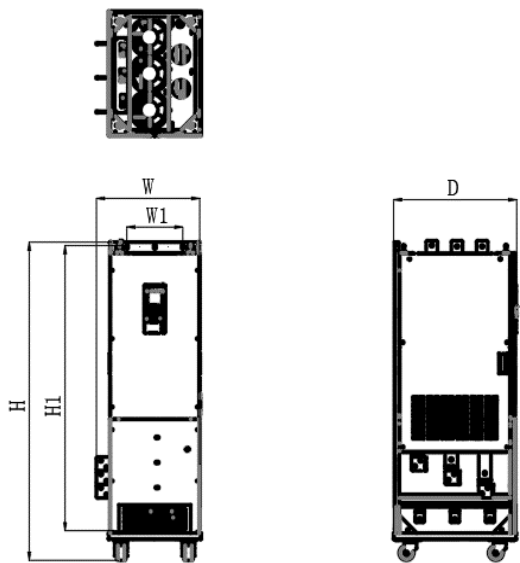


Рисунок 2-5 Установочные размеры инверторов F10

Таблица 2-1 Габаритные размеры F0–F10

Спецификация	Габаритные размеры	Монтажное расстояние	Крепежный винт
	H*W*D (мм)	W1*H1 (мм)	
F0	300*130*200	114*288	4-M5
F1	300*130*200	114*288	4-M5
F2	345*150*200	131*332	4-M5
F3	380*190*200	171*366	4-M6
F4	420*205*215	150*405	4-M6

F5	550*233*255	170*533	4-M6
F6	615*300*305	225*595	4-M8
F7	640*335*320	240*617	4-M8
F8	825*400*353	300*796	4-M10
F9	1230*360*510	290*1095	6-M8
F10	1400*400*548	250*1255	6-M8

### 2.3.2 Размеры оператора

Размеры оператора инвертора см. на Рисунке 2-6.



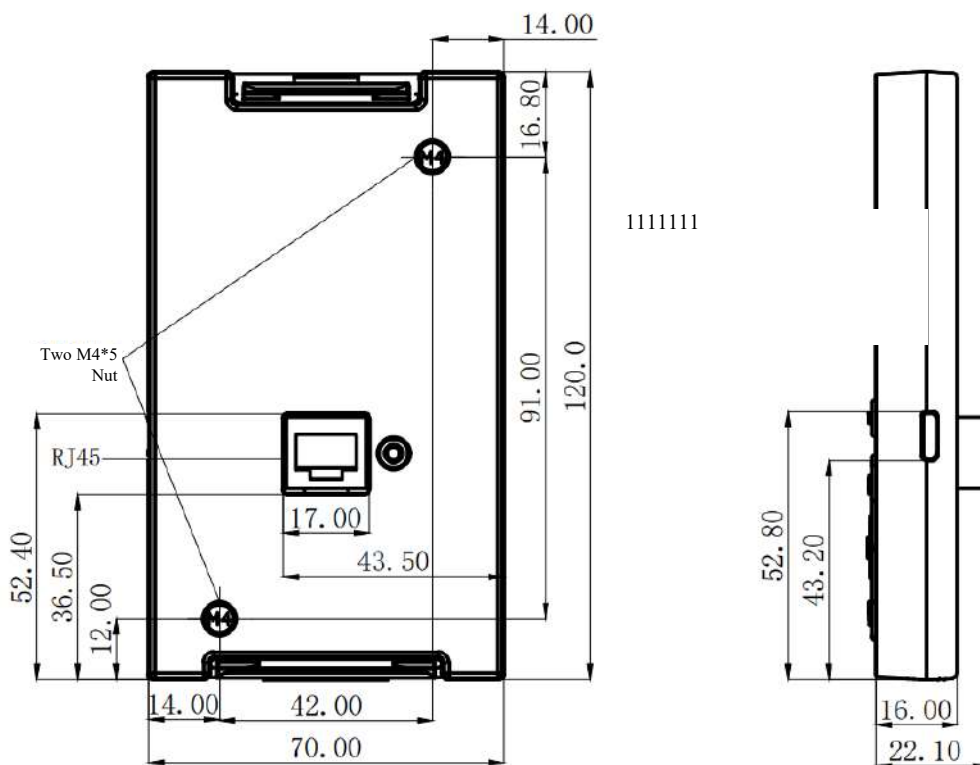


Рисунок 2-7 Размеры оператора для инвертора

- 1) Установите внешнюю панель доступа с помощью ручного оператора, проделайте отверстия в двери и закрепите дверь шкафа. Размеры перфорации дверцы шкафа показаны на Рисунке 2-8:

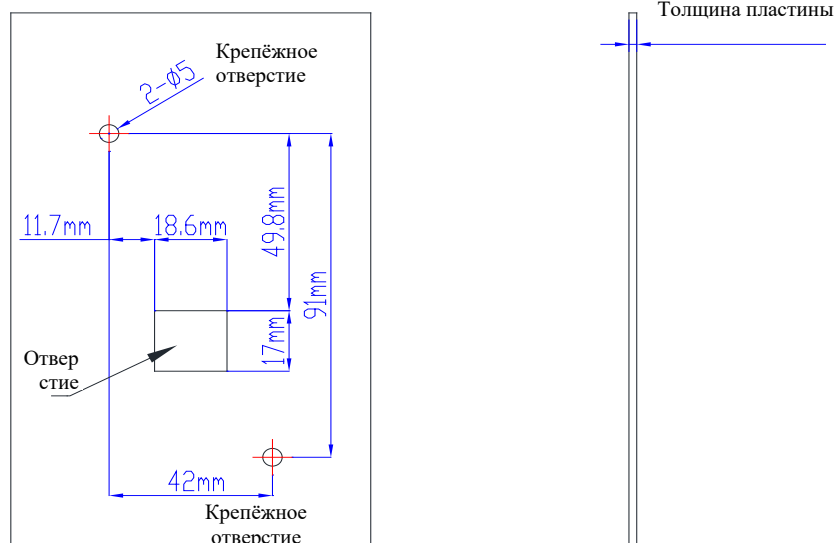


Рисунок 2-8 Схема размеров отверстий на дверце шкафа панели внешнего доступа привода

- 2) Исправление встроенного комплекта. Размеры дверного проема шкафа показаны на Рисунке 2-9:

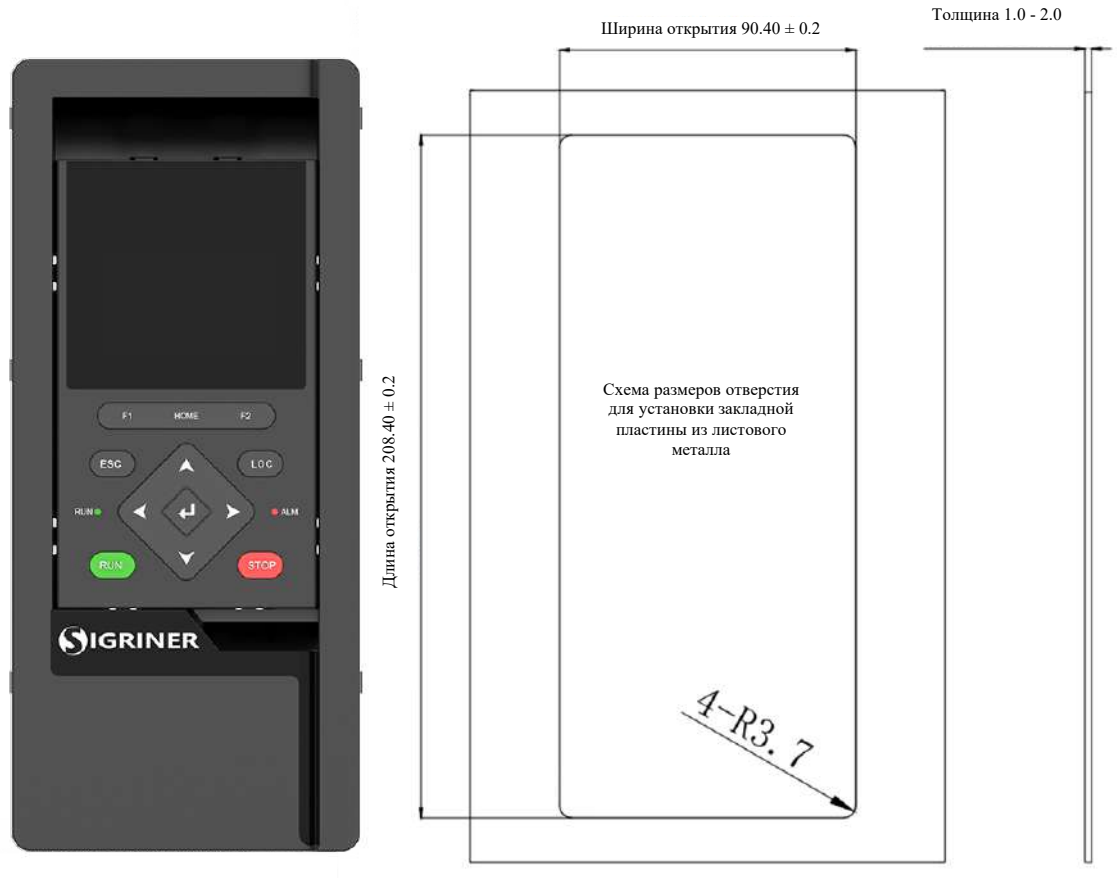


Рисунок 2-9 Схема размеров дверного проема шкафа

## 2.4 Опция, тормозной модуль и тормозной резистор

Во время работы двигателя при замедлении возникает отрицательный крутящий момент. По этой причине инвертор должен рассмотреть возможность использования дополнительного тормозного модуля, в противном случае произойдет ошибка перегрузки по току или перенапряжению, которая приведет к отключению.

Для времени торможения в цикле торможения, составляющего 10 %, конфигурация внешнего тормозного модуля и тормозного резистора показана в Таблице 2-2.

Таблица 2-2 Тормозной модуль класса 400 В и конфигурация тормозного резистора

Модель инвертора EP6/ET6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 10%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T3A1	0.75	Встроенный		100 Вт 750 Ом	1
4T4A1	1.1			150 Вт 500 Ом	1
4T5A6	1.5			260 Вт 400 Ом	1
4T7A2	2.2			260 Вт 250 Ом	1
4T9A4	3			390 Вт 150 Ом	1



Модель инвертора ЕР6/ЕТ6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 10%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T013	4			390 Вт 150 Ом	1
4T018	5.5			520 Вт 100 Ом	1
4T023	7.5			780 Вт 75 Ом	1
4T031	11			1040 Вт 50 Ом	1
4T039	15			1560 Вт 40 Ом	1
4T045	18.5			4800 Вт 32 Ом	1
4T060	22			4800 Вт 27.2 Ом	1
4T075	30			6000 Вт 20 Ом	1
4T089	37	BKU-4045	1	9600 Вт 16 Ом	1
4T103	45	BKU-4045	1	9600 Вт 13.6 Ом	1
4T140	55	BKU-4030	2	6000 Вт 20 Ом	2
4T168	75	BKU-4045	2	9600 Вт 13.6 Ом	2
4T208	90	BKU-4110	1	18 кВт 6.7 Ом	1
4T250	110	BKU-4110	1	25 кВт 5 Ом	1
4T304	132	BKU-4220	1	40 кВт 3.4 Ом	1
4T377	160	BKU-4220	1	40 кВт 3.4 Ом	1
4T414	200	BKU-4220	1	48 кВт 3 Ом	1
4T477	220	BKU-4220	1	48 кВт 3 Ом	1
4T520	250	BKU-4110	2	25 кВт 5 Ом	2
4T605	280	BKU-4220	2	40 кВт 3.4 Ом	2
4T675	315	BKU-4220	2	40 кВт 3.4 Ом	2
4T725	355	BKU-4220	2	40 кВт 3.4 Ом	2

Для времени торможения в цикле торможения, составляющего 20 %, конфигурация внешнего тормозного модуля и тормозного резистора показана в Таблице 2-3.

Таблица 2-3 Тормозной модуль класса 400 В и конфигурация тормозного резистора

Модель инвертора ЕР6/ЕТ6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 20%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T3A1	0.75	Встроенный		200 Вт 700 Ом	1
4T4A1	1.1			260 Вт 470 Ом	1
4T5A6	1.5			390 Вт 340 Ом	1
4T7A2	2.2			520 Вт 230 Ом	1
4T9A4	3			780 Вт 140 Ом	1
4T013	4			780 Вт 140 Ом	1
4T018	5.5			1040 Вт 90 Ом	1
4T023	7.5			1560 Вт 70 Ом	1
4T031	11			2000 Вт 47 Ом	1
4T039	15			3000 Вт 34 Ом	1
4T045	18.5			9600 Вт 28 Ом	1
4T060	22			9600 Вт 24 Ом	1
4T075	30			12.5 кВт 17 Ом	1

Модель инвертора EP6/ET6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 20%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T089	37	BKU-4045	1	20 кВт 15 Ом	1
4T103	45	BKU-4030	2	10 кВт 24 Ом	2
4T140	55	BKU-4045	2	12.5 кВт 18 Ом	2
4T168	75	BKU-4110	1	36 кВт 6.7 Ом	1
4T208	90	BKU-4045	3	12.5 кВт 18 Ом	3
4T250	110	BKU-4045	3	12.5 кВт 16 Ом	3
4T304	132	BKU-4220	1	80 кВт 3.5 Ом	1
4T377	160	BKU-4220	1	80 кВт 3.2 Ом	1
4T414	200	BKU-4110	2	50 кВт 5 Ом	2
4T477	220	BKU-4110	2	50 кВт 5 Ом	2
4T520	250	BKU-4220	2	60 кВт 4.7 Ом	2
4T605	280	BKU-4220	2	80 кВт 3.5 Ом	2
4T675	315	BKU-4220	2	80 кВт 3.5 Ом	2
4T725	355	BKU-4220	2	80 кВт 3.5 Ом	2

Для времени торможения в цикле торможения, составляющего 40 %, конфигурация внешнего тормозного модуля и тормозного резистора показана в Таблице 2-4.

Таблица 2-4 Тормозной модуль класса 400 В и конфигурация тормозного резистора

Модель инвертора EP6/ET6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 40%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T3A1	0.75	Встроенный		390 Вт 550 Ом	1
4T4A1	1.1			520 Вт 370 Ом	1
4T5A6	1.5			780 Вт 270 Ом	1
4T7A2	2.2			1300 Вт 180 Ом	1
4T9A4	3			2200 Вт 110 Ом	1
4T013	4			2200 Вт 110 Ом	1
4T018	5.5			3300 Вт 75 Ом	1
4T023	7.5			4500 Вт 55 Ом	1
4T031	11			6600 Вт 37 Ом	1
4T039	15			9000 Вт 27 Ом	1
4T045	18.5			11 кВт 22 Ом	1
4T060	22			13 кВт 18 Ом	1
4T075	30			20 кВт 13.5 Ом	1
4T089	37	BKU-4030	2	12.5 кВт 22 Ом	2
4T103	45	BKU-4045	2	12.5 кВт 18 Ом	2
4T140	55	BKU-4045	2	20 кВт 15 Ом	2
4T168	75	BKU-4110	1	60 кВт 5 Ом	1
4T208	90	BKU-4110	1	60 кВт 5 Ом	1
4T250	110	BKU-4220	1	70 кВт 3.7 Ом	1
4T304	132	BKU-4220	1	70 кВт 3.7 Ом	1
4T377	160	BKU-4220	1	90 кВт 3 Ом	1
4T414	200	BKU-4220	2	60 кВт 5 Ом	2

Модель инвертора EP6/ET6	Мощность инвертора (кВт)	Тормозной модуль		Тормозной резистор (коэффициент использования 40%)	
		Спецификация	Количество (шт)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Количество (шт)
4T477	220	BKU-4220	2	70 кВт 3.7 Ом	2
4T520	250	BKU-4220	2	70 кВт 3.7 Ом	2
4T605	280	BKU-4220	2	90 кВт 3 Ом	2
4T675	315	BKU-4220	2	90 кВт 3 Ом	2
4T725	355	BKU-4220	2	90 кВт 3 Ом	2

## Глава 3 Установка инвертора

### 3.1 Этапы установки

Шаг 1: Распаковка инвертора

- Проверьте и подтвердите, что каталожный номер, напечатанный на шильдике, совпадает с номером в заказе на поставку
- Снимите упаковку с интеллектуального гибкого привода и проверьте его на наличие повреждений при транспортировке

Шаг 2: Проверка напряжение сети

- Проверьте и подтвердите, что сетевое напряжение совместимо с диапазоном напряжения и частоты инвертора

Шаг 3: Установка инвертора

- Установите инвертор в соответствии с инструкциями в этом документе
- Установите любые внутренние и внешние опции

Шаг 4: Подключение инвертора

- Подключите двигатель и убедитесь, что напряжение одинаковое
- Подключите линию управления
- Установить скорость подключения
- Подключите кабель связи
- Подключите кабель питания, убедившись, что питание отключено

### 3.2 Механический монтаж

#### 3.2.1 Среда установки продукта

##### 3.2.1.1 Температура и влажность

Рабочая температура окружающей среды составляет от -10 °C до +50 °C; номинальная рабочая температура для тяжелых условий эксплуатации составляет от -10 °C до +50 °C; номинальная рабочая температура при легкой нагрузке составляет от -10 °C до +40 °C. При температуре выше +40 °C, необходимо снижение номинальных характеристик.

Относительная влажность воздуха  $\leq 95\%$ , без конденсата.

В случае суровых условий установки на месте рекомендуется усилить отвод тепла от инвертора.

##### 3.2.1.2 Высота

Когда инвертор установлен на высоте ниже 1000 м, он может работать на номинальной мощности; при высоте более 1000 метров 1% номинального тока уменьшается на каждые 100 метров, что позволяет достичь максимума в 2000 метров.

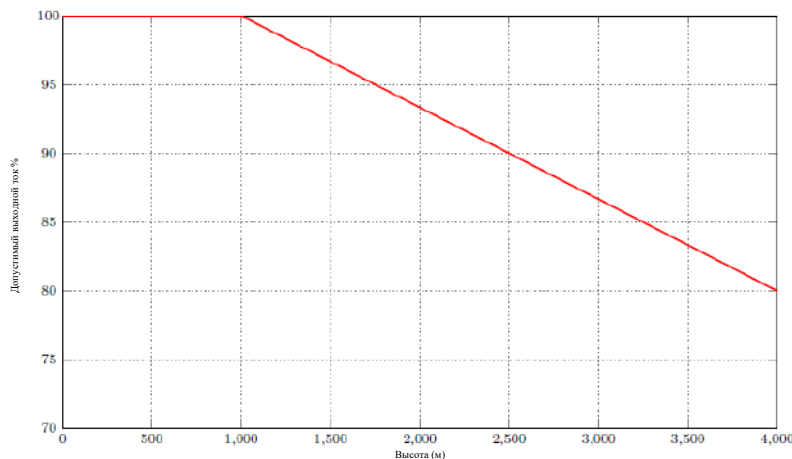


Рисунок 3-1 Диаграмма зависимости между номинальным выходным током преобразователя и высотой над уровнем моря

### 3.2.1.3 Прочие экологические требования

- Избегайте установки в местах, которые могут подвергаться сильной вибрации и ударам, а максимальное виброускорение не должно превышать 1 g (случайная вибрация).
- Не устанавливайте в местах, где есть источники электромагнитного излучения.
- Избегайте установки в местах с масляным туманом, металлической пылью или большим количеством пыли.
- Избегайте установки в местах, где присутствуют вредные газы, жидкости, коррозионные, легковоспламеняющиеся или взрывоопасные газы.
- Избегайте установки в местах с большим содержанием соли.
- Избегайте установки в местах попадания прямых солнечных лучей.
- Избегайте установки в местах расположения легковоспламеняющихся предметов, таких как дерево.
- Не допускайте попадания остатков сверления в инвертор во время установки.

### 3.2.2 Требования к ориентации и расстоянию при установке



В соответствии с выбранным способом установки инвертор должен быть установлен вертикально в - электрический шкаф  
Инвертор нельзя устанавливать в шкаф горизонтально!

#### 3.2.2.1 Ориентация установки

Чтобы не снизить охлаждающий эффект инвертора, инвертор следует устанавливать в хорошо вентилируемом месте. Обычно он устанавливается вертикально.

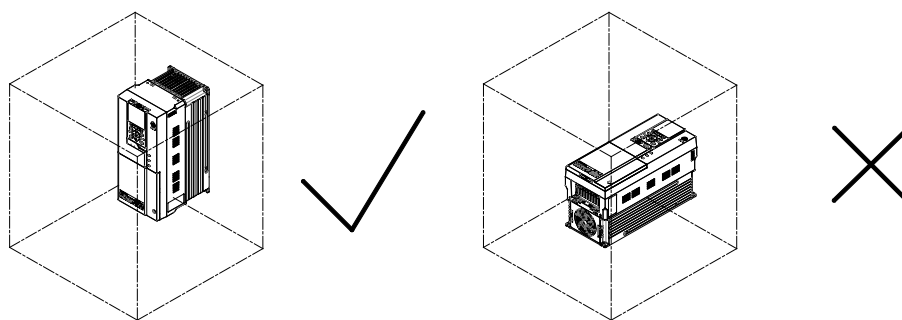


Рисунок 3-2 Ориентация установки

Когда пользователь устанавливает инвертор вертикально, угол между инвертором и горизонтальной плоскостью может составлять от  $87^\circ$  до  $90^\circ$ . Подробности показаны на Рисунке 3-3:

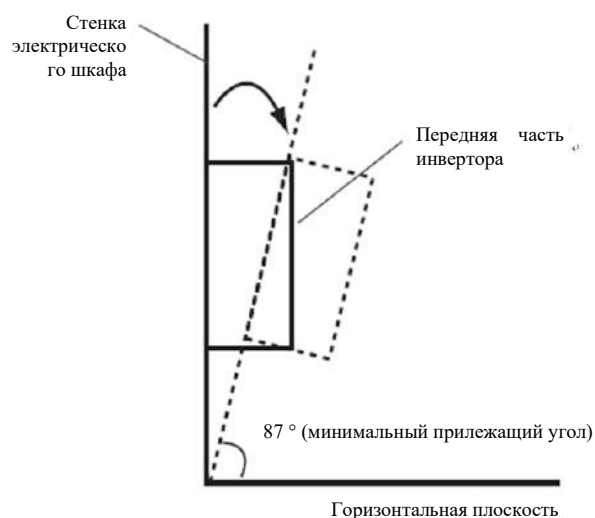


Рисунок 3-3 Допустимый угол установки

### 3.2.2.2 Расстояние установки

#### 1. Одиночная установка

Чтобы обеспечить наличие вентиляционного пространства и места для проводки, необходимых для охлаждения инвертора, место для установки инвертора должно быть таким, как показано на Рисунке 3-4:

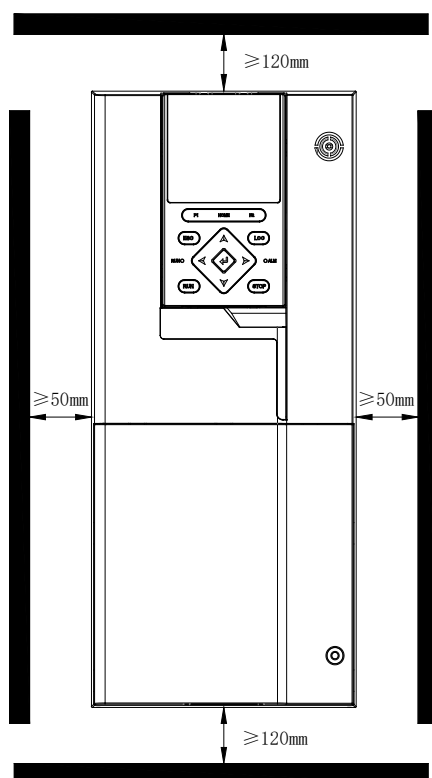


Рисунок 3-4. Место для установки преобразователя (одиначный инвертор)

## 2. Установка нескольких инверторов параллельно

При параллельной установке нескольких инверторов обеспечьте необходимое пространство для установки одного инвертора. Требования к пространству для установки показаны на Рисунке 3-5:

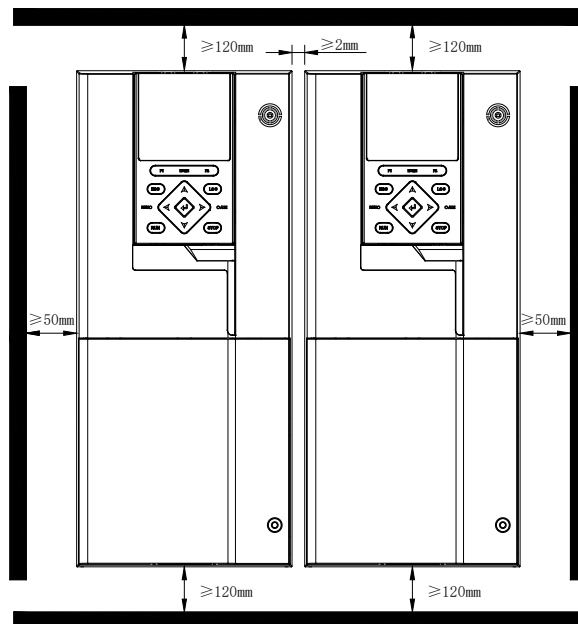


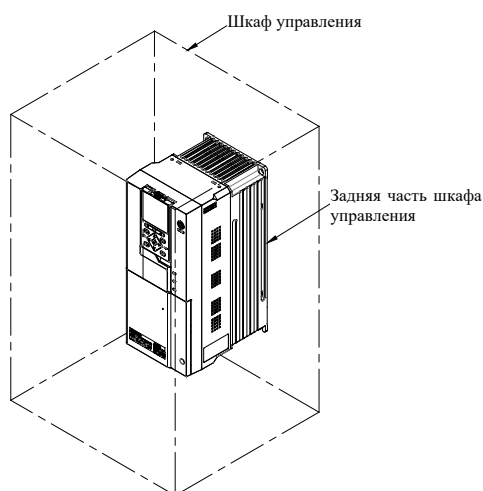
Рисунок 3-5 Стандартная параллельная установка нескольких инверторов

Если EP6/EN6 и ET6 оснащены встроенным фильтром C2, между динамиками должно быть оставлено расстояние 50 мм в качестве пространства для отвода тепла

### 3.2.2.3 Метод установки:

1. Установка внутри шкафа: Нижняя часть инвертора устанавливается на задней части шкафа;

Схема установки внутри шкафа управления



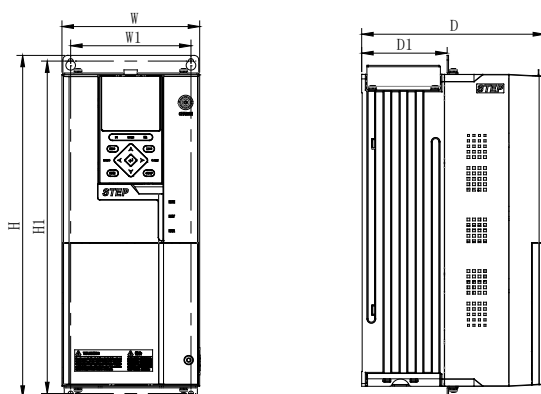
2. Способ средней установки: секция радиатора инвертора устанавливается снаружи шкафа



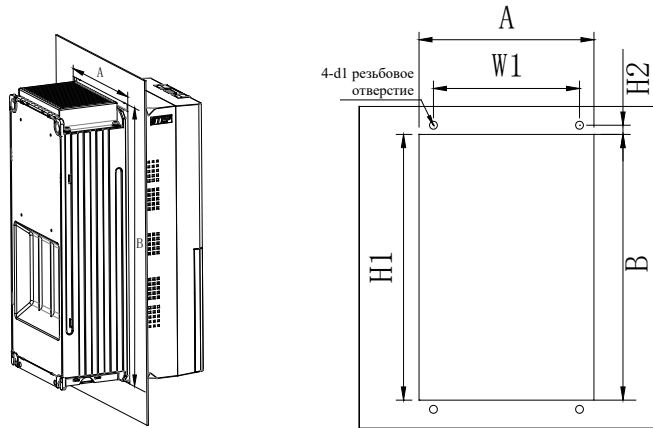
Схема внешнего монтажа радиатора



Размеры внешнего изделия радиатора и схема обработки панели при монтаже



Размеры проема панели



Спецификация	Габаритные размеры	Средние установочные размеры						
	H*W*D (мм)	H1	W1	D1	A	B	H2	d1
F0	300*130*200							
F1	300*130*200							
F2	345*150*200							
F3	380*190*200							
F4	420*205*215							
F5	550*233*255							
F6	615*300*305							
F7	640*335*320							
F8	825*400*353							
F9	1230*360*510							
F10	1400*400*548							

Если требуются средние установочные размеры, обратитесь в техническую группу.



**Важно**

Крепежные детали должны иметь виброизолирующие детали, например пружинные шайбы; необходимо затянуть 4 винта инвертора.

### 3.3 Снятие и установка панели управления и крышки

#### 3.3.1 Снятие и установка оператора

Снятие и установка пульта оператора и крышки электропроводки:

1. Снятие пульта оператора:

- ① Нажмите защелку на пульте оператора и потяните его, чтобы снять.



## 2. Установка оператора

- ① Возвращая пульт оператора в исходное положение, сильно нажимайте на него, пока не услышите щелчок



### 3.3.2 Открытие и закрытие крышки электропроводки

При подключении силовой цепи необходимо открыть крышку электропроводки; при демонтаже передней панели также необходимо открыть крышку электропроводки.

- ① Ослабьте винт, препятствующий выдвигению, указанный стрелкой
- ② Потяните крышку наружу и вниз, чтобы открыть крышку



## Глава 4 Подключение инвертора

В этом разделе подробно описывается соединение между инвертором и периферийными устройствами, обзор подключения клемм инвертора, подключение клемм силовой цепи и клемм цепи управления.



- ◎ **Перед подключением убедитесь, что входное питание полностью отключено.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ **Попросите специалистов-электриков выполнить электромонтаж.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ **Убедитесь, что клемма заземления PE надежно заземлена.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ **Не прикасайтесь к клеммам непосредственно руками. Не касайтесь выходных проводов инвертора корпусом.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ **Не подключайте источник питания к выходным клеммам U/T1, V/T2 или W/T3.**  
В противном случае существует риск повреждения инвертора.
- ◎ **Не замыкайте клемму B1/DC+ на клемму DC-.**  
В противном случае существует опасность взрыва.



- ◎ **Убедитесь, что напряжение источника питания силовой цепи переменного тока соответствует номинальному напряжению инвертора.**  
В противном случае существует риск возгорания и травм.
- ◎ **Пожалуйста, подключите тормозной резистор правильно в соответствии со схемой подключения.**  
В противном случае существует опасность возгорания.
- ◎ **Клемма силовой цепи и провод или клемма для обжима провода должны быть надежно соединены.**  
В противном случае существует риск повреждения инвертора.

## 4.1 Соединение между инвертором и периферийным оборудованием

### 4.1.1 Схема подключения инвертора и периферийного оборудования

Схема подключения инвертора и периферийного оборудования представлена на Рисунке 4-1.

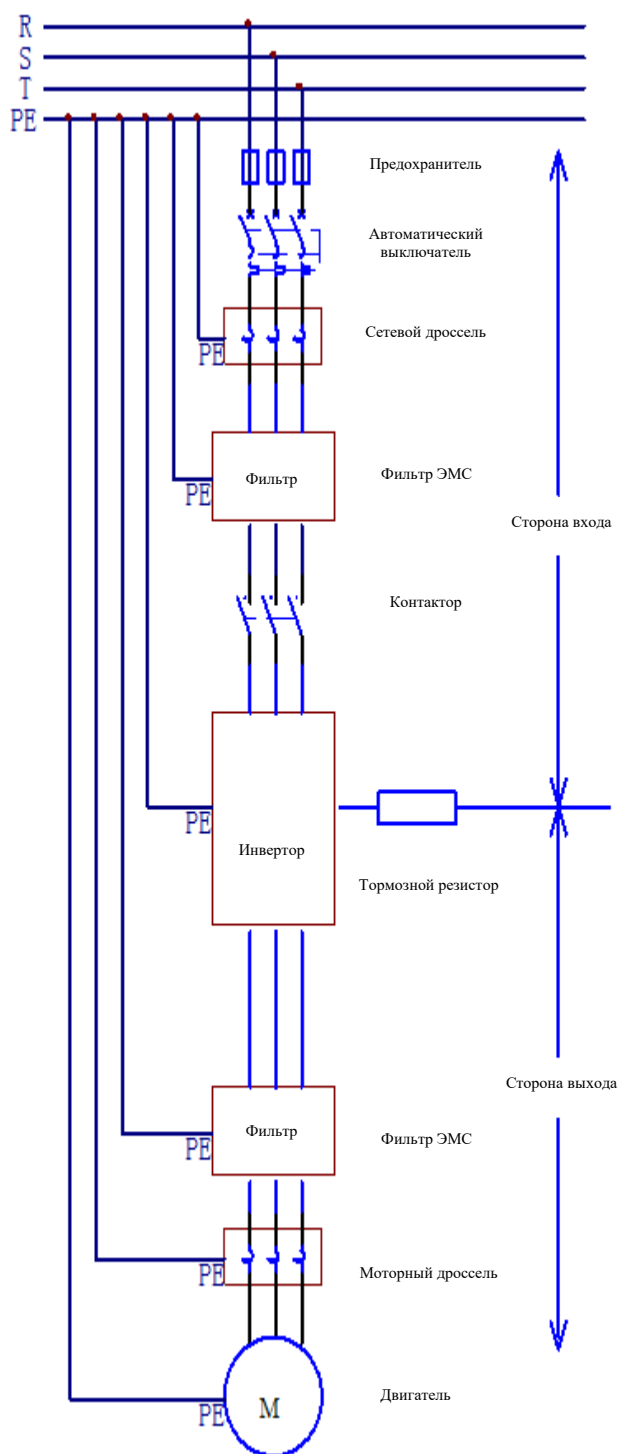


Рисунок 4-1 Схема подключения инвертора и периферийного оборудования

Примечание: Схема построена на примере трехфазного источника питания.

## 4.1.2 Подключение периферийных устройств силовой цепи

### 4.1.2.1 Подключение входного питания



Инвертор не может работать за пределами номинального диапазона входного напряжения; перенапряжение может привести к необратимому повреждению инвертора.

Таблица 4-1 Технические требования к источнику питания

Технические требования к подключению входного питания (силовой цепи)	
Входное напряжение	Напряжение трехфазное 380~480В переменного тока, -15%~+10%
Ток короткого замыкания (стандарт МЭК60909)	Если входящий кабель инвертора защищен подходящим предохранителем, то максимально допустимый ток короткого замыкания составляет 100 кА в течение 1 с
Частота	50~60Гц, -5%~+5%
Степень дисбаланса	Максимум $\pm 3\%$ от номинального входного напряжения сети
Температура кабеля	Мин. номинальное значение: 90°C

### 4.1.2.2 Защита входа

Защита входа включает в себя автоматические выключатели, предохранители, устройства аварийной остановки и т.д.

Автоматический выключатель

Сам инвертор не имеет устройства отключения. Поэтому между входной сетью переменного тока и инвертором необходимо установить разъединяющее устройство. Данное отключающее устройство должно соответствовать следующим требованиям:

- Устройство должно соответствовать правилам техники безопасности конкретного применения, включая (но не ограничиваясь) национальные и местные правила электробезопасности.
- Устройство отключения должно оставаться в положении «выключено» и заблокировано во время установки и обслуживания инвертора.
- Устройство отключения не следует использовать для управления пуском/остановом двигателя. Управление двигателем должно осуществляться с помощью клавиш оператора или команд с клемм входов/выходов.
- Мощность автоматического выключателя следует выбирать в 1,5–2 раза превышающую номинальный ток инвертора.
- Временные характеристики автоматического выключателя должны полностью учитывать временные характеристики защиты инвертора от перегрева (150 % номинального выходного тока в течение 1 мин).

Предохранитель

Конечный пользователь должен предоставить устройство защиты цепи, и это устройство должно быть выбрано в соответствии с национальными и местными электротехническими правилами. В Таблице 4-2 представлены рекомендуемые типы предохранителей для защиты от короткого замыкания входной силовой части инвертора.

Таблица 4-2 Рекомендуемые модели предохранителей (рекомендуемый предохранитель Bussmann соответствует сертификации UL)

Модель инвертора	Мощность инвертора EP6/ET6 (кВт)	Мощность инвертора EH6 (кВт)	Главный предохранитель	Модель
4T3A1	0.75	1.1	10	FWP-10B
4T4A1	1.1	1.5	10	FWP-10B
4T5A6	1.5	2.2	15	FWP-15B
4T7A2	2.2	3	15	FWP-15B
4T9A4	3	4	20	FWP-20B
4T013	4	5.5	30	FWP-30B
4T018	5.5	7.5	40	FWP-40B
4T023	7.5	11	60	FWP-60B
4T031	11	15	60	FWP-60B
4T039	15	18.5	70	FWH-70B
4T045	18.5	22	100	FWH-100B
4T060	22	30	100	FWH-100B
4T075	30	37	100	FWH-100B
4T089	37	45	125	FWH-125B
4T103	45	55	150	FWH-150B
4T140	55	75	200	FWH-200B
4T168	75	90	250	FWH-250A
4T208	90	110	275	FWH-275A
4T250	110	132	325	FWH-325A
4T304	132	160	400	FWH-400A
4T377	160	200	500	FWH-500A
4T414	200	220	600	FWH-600A
4T477	220	250	600	FWH-600A
4T520	250	280	700	FWH-700A
4T605	280	315	800	FWH-800A
4T675	315	355	1000	170M5016

#### Устройство аварийной остановки

Общая конструкция и установка должны включать устройство аварийной остановки и другие необходимые устройства безопасности. Управление двигателем с помощью ключа от оператора инвертора или с помощью команд от клемм входов/выходов или средств связи не гарантирует:

- Достижение аварийной остановки двигателя.
- Защиту инвертора от опасного напряжения.

#### 4.1.2.3 Кабели/соединения входного питания

Подключение входного кабеля может быть любым из следующих:

- Четырехжильный кабель (трехфазный и заземляющий провод) не требует экранирующего слоя (если есть требования к кондуктивным и излучаемым помехам, требуется экранированный кабель).
- Четырехжильные изолированные жилы, установленные в коробе.

В любом случае размер проводника должен быть меньше максимального предела, определяемого размером клеммы. Кабели двигателя следует использовать для снижения номинальных характеристик, если они слишком длинные или если площадь поперечного сечения кабеля двигателя слишком велика. Для инверторов следует использовать только



кабели с указанной площадью поперечного сечения (см. Таблицу 4-11). Поскольку чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость относительно земли и тем больше ток утечки на землю, использование кабелей с большей площадью поперечного сечения должно привести к снижению выходного тока и уменьшению тока. около 5% за каждый дополнительный шаг по площади. В Таблице 4-11 перечислены типы кабелей с медной жилой при различных токах нагрузки. Рекомендуемые модели доступны только для случаев, перечисленных в верхней части таблицы. Не рекомендуется использовать кабели с алюминиевым сердечником.

Таблица 4-3 Соответствующие токи нагрузки для кабелей

IEC	NEC
На основе: Стандарты EN 60204-1 и IEC 60364-5-2/2001 ПВХ изоляция Температура окружающей среды 30°C Температура поверхности 70°C Симметричные кабели с экранированием из медной сетки Не более 9 кабелей, расположенных рядом в одном кабельном лотке	На основе: Для кабелей с медной жилой см. таблицу NEC 310-16 Изоляция кабеля 90°C Температура окружающей среды 40°C Не более 3 токоведущих проводов в одной кабельной трассе, кабельной траншее или подземном кабеле Кабели с медной жилой и экранированием из медной сетки

Для обеспечения безопасности персонала, правильной работы и снижения электромагнитного излучения преобразователь и двигатель должны быть заземлены на месте установки.

- Диаметр жил должен соответствовать требованиям правил техники безопасности.
- Экран силового кабеля должен быть подключен к РЕ-концу инвертора в целях соблюдения правил безопасности.
- Экран провода силового кабеля можно использовать в качестве заземляющего провода только в том случае, если характеристики экрана соответствуют правилам техники безопасности.
- При установке нескольких инверторов не подключайте клеммы инверторов последовательно.

#### 4.1.2.4 Выходные силовые кабели/соединения

Технические требования к подключениям двигателя приведены в Таблице 4-4.

Таблица 4-4 Технические требования к подключению двигателя

Технические требования к подключению выхода (двигателя)	
Выходное напряжение	0~Входное напряжение, симметричное трехфазное напряжение
Ток	См. главу 2 «2.2 Технические характеристики и спецификации инвертора»
Частота переключения	Диапазон: 2~16кГц
Номинальная температура кабеля	Мин. номинальное значение: 90°C
Зависимость между длиной кабеля двигателя и частотой коммутации	См. главу 4 «4.4.5 Зависимость между длиной электропроводки и несущей частотой»

#### Заземление и подключение

Кабель двигателя требует экранирования с помощью токопроводящих трубок, армированных или экранированных кабелей. Экранированные/бронированные кабели: следует использовать высокочастотные экранированные кабели с низким импедансом, такие как плетеная медная, алюминиевая или железная проволочная сетка.

#### Кабелепровод

- Каждый конец кабелепровода должен быть оснащен перемычкой с заземляющим проводом.
- Трубопроводы прикреплены к корпусу.
- Используйте отдельный кабелепровод для кабелей двигателя (также отделите входные силовые кабели от кабелей управления).
- Используйте отдельный кабелепровод для каждого инвертора.

#### Бронированный кабель

- Каждый конец кабелепровода должен быть оснащен перемычкой с заземляющим проводом.
- Используйте непрерывный гофрированный алюминиевый армированный кабель типа MC с симметричными заземляющими проводами и 6 кабелепроводами (3 силовых и 3 заземляющих).
- Бронированный кабель двигателя может использовать один кабельный лоток с входным силовым кабелем, но не может использовать общий кабельный лоток с кабелем управления.

#### Экранированный кабель

Пользователям рекомендуется использовать кабели с симметричными РЕ-проводниками, соответствующие стандартам CE или C-Tick.

#### Заземление

Рекомендуемые значения площади поперечного сечения заземляющих проводников указаны в Таблице 4-13 в Разделе 4.3.4.1.

## 4.2 Подключение клемм инвертора

Внутренний вид инвертора показан на Рисунке 4-6.

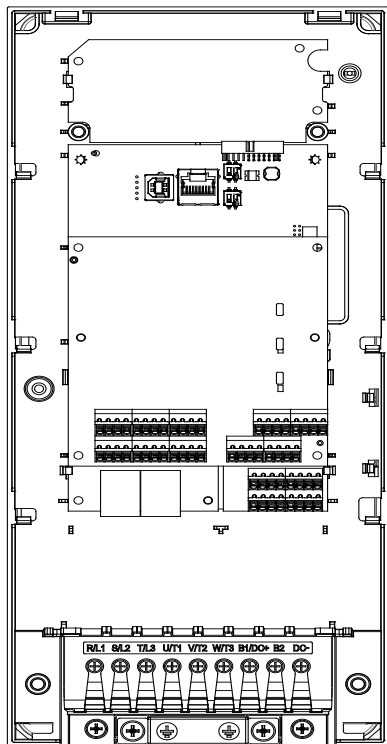


Рисунок 4-6 Внутренний вид инвертора

**Примечание:** Клеммы инверторов на каждом уровне мощности одинаковы, за исключением того, что расположение клемм силового входа/выхода немного отличаются. Схема построена на примере 11 кВт.

#### 4.2.1 Схема подключения клемм инвертора

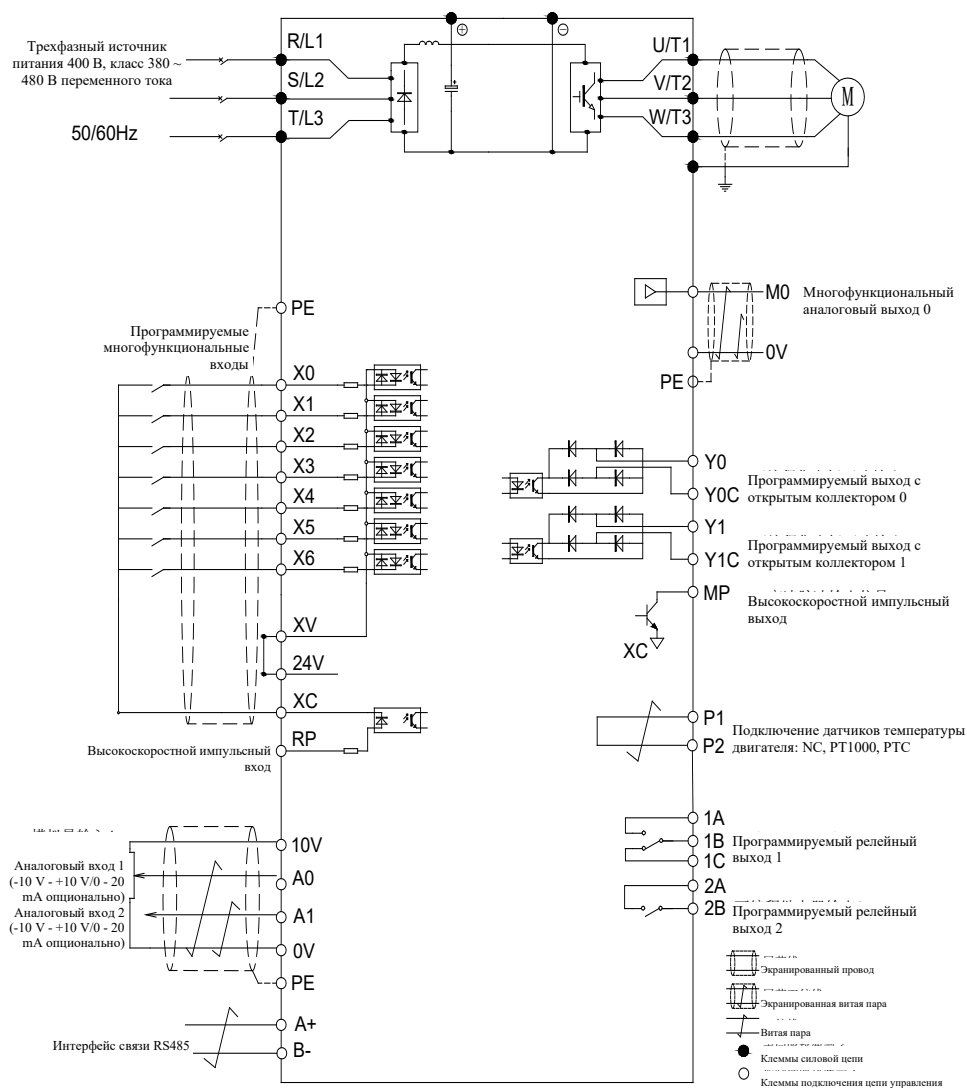


Рисунок 4-7 Схема подключения клемм универсального инвертора (30 кВт и ниже)

**Примечание:** В качестве примера приведен трехфазный источник питания, класс 400 В, трехфазное входное напряжение 380–480 В.

#### Подсказка:

1. На A0/A1 можно подавать дополнительные аналоговые сигналы напряжения и тока, на A0 и A1 можно подавать отдельно;

## 4.2.2 Примечания по подключению клемм инвертора



Важно

- a) Характеристики электропроводки должны соответствовать электротехническим стандартам.
- b) После завершения электромонтажа обязательно проверьте электропроводку на правильность и надежность соединения. Требуются следующие проверки электропроводки:
  - ◆ Неправильно ли проведена электропроводка;
  - ◆ Не осталась ли в инверторе стружка от проводов;
  - ◆ Ослаблены ли винты;
  - ◆ Соприкасается ли зачищенный оголенный провод клеммной части с другими клеммами.
- c) Часть инверторов имеет встроенный тормозной модуль, но его необходимо подключить к внешнему тормозному резистору. Пожалуйста, установите тормозной резистор между клеммой B1 и клеммой B2 и не подключайте его к каким-либо другим клеммам, в противном случае это может привести к повреждению тормозного резистора и инвертора.
- d) Часть инверторов имеет встроенный дроссель постоянного тока.
- e) Клемму заземления PE инвертора рекомендуется подключать к специальному контуру заземления, сопротивление заземления должно быть ниже 10 Ом.
- f) Кабель заземления должен быть как можно короче.
- g) Если после включения питания вы хотите изменить электропроводку, в первую очередь следует отключить питание. Поскольку для разрядки конденсаторов звена постоянного тока инвертора требуется некоторое время, во избежание опасности необходимо дождаться выключения индикатора зарядки и измерить напряжение постоянного тока на конденсаторах с помощью вольтметра постоянного тока, чтобы подтвердить, что значение напряжения меньше безопасного напряжения 24 В постоянного тока, прежде чем вы сможете перейти к следующему шагу.

## 4.3 Подключение клемм силовой цепи

### 4.3.1 Расположение клемм силовой цепи

R/L1	S/L2	T/L3	U/T1	V/T2	W/T3	DC+/B1	B2	DC-
			⊕	⊕				

Рисунок 4-9-1 F0-F5 Схема подключения силовой цепи


			DC+/B1	B2	DC-
R/L1	S/L2	T/L3	U/T1	V/T2	W/T3
		$\oplus$ $\oplus$			

Рисунок 4-9-2 F6-F10 Схема подключения силовой цепи

### 4.3.2 Описание маркировки и функций клемм силовой цепи

Функциональные описания клемм силовой цепи приведены в Таблице 4-10.

Таблица 4-10 Функциональное описание клемм силовой цепи

Клемма №.	Описание функций клеммы
R/L1	Вход питания переменного тока силовой цепи, подключение трехфазного входного питания
S/L2	
T/L3	
U/T1	Выход инвертора, подключение к двигателю
V/T2	
W/T3	
B1	Подключение внешнего тормозного резистора
B2	
DC+	Общая шина постоянного тока
DC-	
	Клемма заземления, подключенная к защитному заземлению, сопротивление заземления не может превышать 1 Ом в классе 400 В

### 4.3.3 Технические характеристики проводов силовой цепи

В качестве источника питания в проводнике используется провод с медной жилой и пластиковой изоляцией на напряжение 600 В или аналогичные провода. Характеристики проволоки и моменты затяжки приведены в Таблице 4-11.

Таблица 4-11 Технические характеристики проводов и моменты затяжки

Модель инвертора	Характеристики подключаемых проводов (мм <sup>2</sup> )	Рекомендуемые характеристики проводов (мм <sup>2</sup> )	Момент затяжки (Нм)
4T3A1	0.75~1.0	0.75	1.2
4T4A1	0.75~1.0	0.75	1.2
4T5A6	1.0~1.5	1.0	1.2
4T7A2	1.0~1.5	1.5	1.2
4T9A4	1.5~2.5	2.5	2.7
4T013	1.5~2.5	2.5	2.7
4T018	2.5~4	4	2.7
4T023	4~8	6	2.7
4T031	4~8	6	2.7
4T039	4~8	6	2.7
4T045	8~16	16	3
4T060	8~16	16	3
4T075	25~35	25	3
4T089	35~50	35	6
4T103	50~70	50	6
4T140	70~95	70	6
4T168	95	95	6
4T208	85~115	95	10
4T250	85~115	95	10
4T304	95~135	120	10
4T377	165~205	185	10
4Txxx	205~265	240	10
4T414	85~115(x2P)	95x2P	10

Модель инвертора	Характеристики подключаемых проводов (мм <sup>2</sup> )	Рекомендуемые характеристики проводов (мм <sup>2</sup> )	Момент затяжки (Нм)
4T477	85~115(x2P)	95x2P	10
4T520	125~175(x2P)	150x2P	10
4T605	125~175(x2P)	150x2P	17
4T675	125~175(x2P)	150x2P	17
4T725	85~115(x4P)	95x4P	17
4Txxx	85~115(x4P)	95x4P	17



Важно

Характеристики проводов определены для температуры окружающей среды 50°C и допустимой температуры провода 75°C.

В силовой цепи инвертора используются клеммы открытого типа. Для клемм открытого типа рекомендуется использовать круглые обжимные наконечники. См. таблицу 4-12 для получения информации о круглых обжимных наконечниках:

Таблица 4-12 Технические характеристики круглых обжимных наконечников

Площадь поперечного сечения провода (мм <sup>2</sup> )	Характеристики винтовых клемм	Технические характеристики круглых обжимных наконечников
0.5	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
0.75	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
1.25	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
2	M3.5	2/3.5
	M4	2/4
	M5	2/5
	M6	2/6
	M8	2/8
3.5/5.5	M4	5.5/4
	M5	5.5/5
	M6	5.5/6
	M8	5.5/8
8	M5	8/5
	M6	8/6
	M8	8/8
14	M6	14/6
	M8	14/8
22	M6	22/6
	M8	22/8
30/38	M8	38/8
50/60	M8	60/8
	M10	60/10
80	M10	80/10
100		100/10
120	M12	120/12
185	M12	185/12

Площадь поперечного сечения провода (мм <sup>2</sup> )	Характеристики винтовых клемм	Технические характеристики круглых обжимных наконечников
240	M12	240/12
300	M12	300/12
380	M12	380/12

**Важно**

При определении площади поперечного сечения провода следует учитывать падение напряжения на проводе.

Общий принцип выбора заключается в поддержании изменения напряжения в пределах 2% от номинального напряжения. Когда падение напряжения слишком велико, площадь поперечного сечения провода следует увеличить. Формула расчета падения напряжения выглядит следующим образом:

Падение напряжения между линиями (В) =  $\sqrt{3}$  \* сопротивление провода (Ом) \* ток (А)

**4.3.4 Описание подключения клемм силовой цепи****4.3.4.1 Источник питания**

Инвертор должен быть подключен к защитному заземлению. Учитывая высокий ток утечки (более 3,5 мА), необходимо использовать защитное заземление, чтобы соответствовать действующим нормам.

**4.3.4.2 Клемма заземления (РЕ)**

- Заземляющая клемма предпочтительно представляет собой специальный заземляющий электрод и должна быть хорошо заземлена с сопротивлением заземления 10 Ом или менее.
- Не используйте заземляющий провод совместно со сварочными аппаратами или другим силовым оборудованием.
- Используйте характеристики, указанные в технических стандартах на электрооборудование, и делайте заземляющий провод как можно короче. Если расстояние между заземляющим проводом и точкой заземления слишком велико, ток утечки инвертора сделает потенциал заземляющей клеммы нестабильным.
- Рекомендуется использовать специальный желтый и зеленый заземляющий провод. Площадь поперечного сечения заземляющего провода указана в Таблице 4-13.

Таблица 4-13 Площадь поперечного сечения заземляющего провода

Площадь поперечного сечения провода при установке S (мм <sup>2</sup> )	Минимальная площадь поперечного сечения соответствующего заземляющего провода S <sub>min</sub> (мм <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

- При заземлении нескольких инверторов рекомендуется по возможности избегать образования петли, чтобы избежать образования петли заземляющим проводом. См. Рисунок 4-10, где описан метод заземления нескольких инверторов.

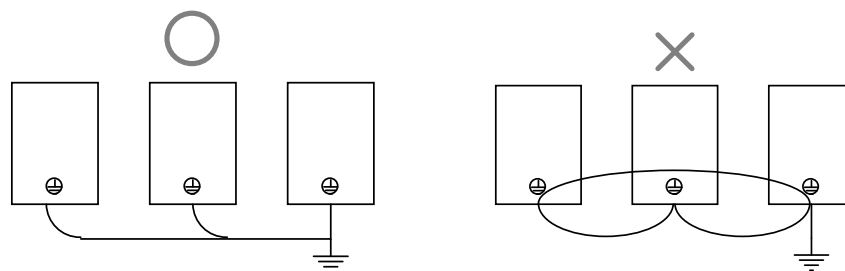


Рисунок 4-10 Метод заземления для нескольких инверторов

**Внимание**

Неправильное подключение:

Если входное сетевое напряжение подается на (U/T1, V/T2, W/T3), инвертор может быть поврежден.

Проверьте подключение питания перед подачей питания на инвертор.

Если необходимо заменить другой инвертор, убедитесь, что вся проводка к инвертору соответствует всем инструкциям по подключению, приведенным в этом руководстве.

Несоблюдение инструкций по эксплуатации может привести к смерти или серьезной травме.

#### 4.3.4.3 Клеммы подключения питания +48 В постоянного тока (DC+, DC-)

- При отключении электросети низковольтный источник питания постоянного тока можно подать на инвертор через клеммы DC+ и DC- от аккумулятора, чтобы двигатель работал на низкой скорости, защищая оборудование от ударов.

#### 4.3.4.4 Клеммы входного питания силовой цепи (R/L1, S/L2, T/L3)

- Трехфазное питание переменного тока подключается через автоматические выключатели и клеммы силовой цепи R/L1, S/L2 и T/L3. Последовательность фаз источника питания не зависит от порядка клемм R/L1, S/L2 и T/L3, и можно подключить любую клемму.
- Чтобы уменьшить кондуктивные и излучаемые помехи, генерируемые инвертором на источник питания, можно выбрать трехфазную четырехпроводную линию электропередачи с экранирующим слоем.

**Внимание**

Используйте специальный фильтр ЭМС, предназначенный для инвертора.

#### 4.3.4.5 Клеммы внешнего тормозного резистора (B1, B2)

- Все модели приводов имеют встроенные тормозные модули. Чтобы высвободить энергию, возвращаемую во время торможения двигателя, необходимо подключить внешний тормозной резистор. Характеристики тормозного резистора приведены в Таблице 2-2. Конфигурация резистора класса 400 В.
- Подключите тормозной резистор к клеммам B1 и B2.
- Чтобы тормозной резистор работал нормально, необходимо полностью учитывать условия излучения тормозного резистора и обеспечить его хорошую вентиляцию.
- Длина электропроводки тормозного резистора не должна превышать 5 метров.

Для подключения внешнего тормозного резистора см. Рисунок 4-11.



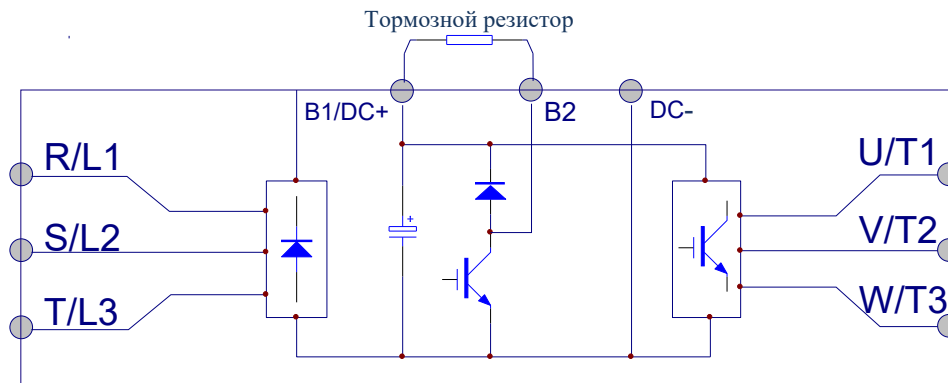


Рисунок 4-11 Схема подключения внешнего тормозного резистора

#### 4.3.4.6 Клеммы внешнего тормозного модуля (DC+, DC-)

- Если необходимо подключить внешний тормозной модуль, клеммы  $\bigcirc$ ,  $+$  и  $\bigcirc$ ,  $-$  тормозного модуля соответствуют клеммам инвертора (DC+, DC -), а клеммы BR1 и BR2 тормозного модуля подключаются к тормозному резистору.
- Длина электропроводки между инвертором (DC+, DC -) и тормозным модулем  $\bigcirc$ ,  $+$ ,  $\bigcirc$ ,  $-$  должна быть менее 5 м, а длина электропроводки между тормозным модулем BR1, BR2 и тормозным резистором должна быть меньше чем 10 м.

**Внимание**

Полярность DC+ и DC- не должна меняться; Клеммы DC+ и DC- нельзя подключать напрямую к тормозному резистору, в противном случае это может привести к повреждению инвертора или стать причиной возгорания.

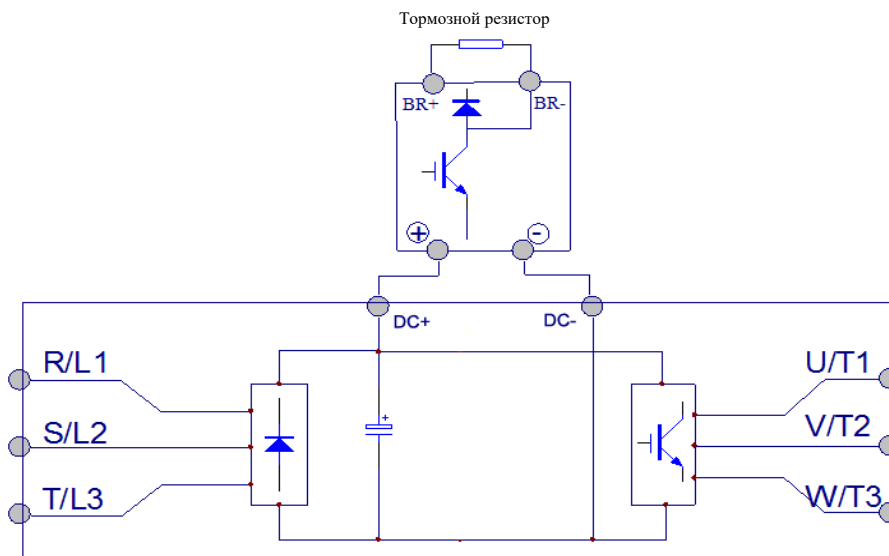


Рисунок 4-12 Внешний тормозной модуль

#### 4.3.4.7 Подключение модуля рекуперации (DC+, DC -)

Устройство рекуперации серии RG может возвращать электроэнергию, вырабатываемую двигателем в состоянии рекуперативного торможения, обратно в сеть. В рекуператоре серии RG в качестве выпрямителя используется IGBT, по сравнению с традиционным трехфазным мостовым выпрямителем, компонент гармонических искажений, возвращаемый в сеть, составляет менее 5%.

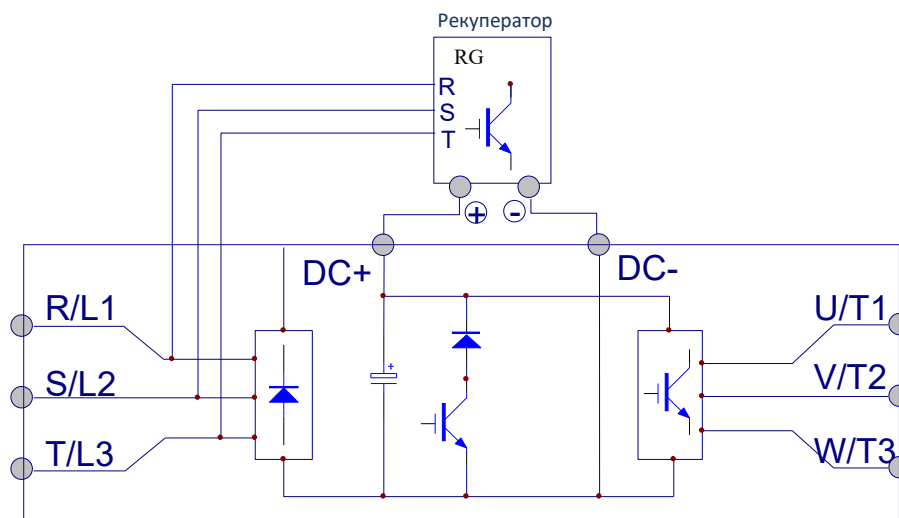


Рисунок 4-13 Подключение рекуператора

#### 4.3.4.8 Выходные клеммы инвертора (U/T1, V/T2, W/T3)

- Выходные клеммы инвертора U/T1, V/T2, W/T3 подключены к клеммам двигателя U/T1, V/T2, W/T3. Если двигатель вращается в неправильном направлении, поменяйте местами подключение двух фаз выходной клеммы инвертора или клеммы двигателя.
- Категорически запрещается подключать вход питания к выходным клеммам инвертора U/T1, V/T2, W/T3.
- Категорически запрещается заземлять или замыкать выходные клеммы.
- Категорически запрещается подключать конденсаторы или фильтры защиты от перенапряжения на выходе инвертора. Поскольку выходной сигнал инвертора имеет высокие гармоники, выходная сторона, подключенная к конденсатору или фильтру перенапряжения, приведет к перегреву и повреждению инвертора.
- Схема конденсатора, подключенного к выходу инвертора, показана на рисунке 4-16.

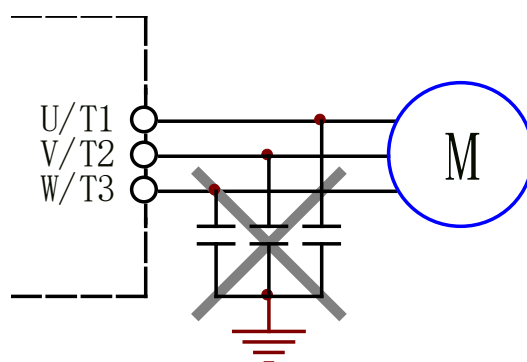


Рисунок 4-14: Конденсатор категорически запрещается подключать на выходе

## 4.4 Меры защиты от помех

### 4.4.1 Подключение специального фильтра помех на стороне выхода

Для подавления шума, генерируемого на выходе инвертора, к выходу инвертора можно подключить специальный фильтр помех. Подключение фильтра помех на выходной стороне инвертора показано на Рисунке 4-15.

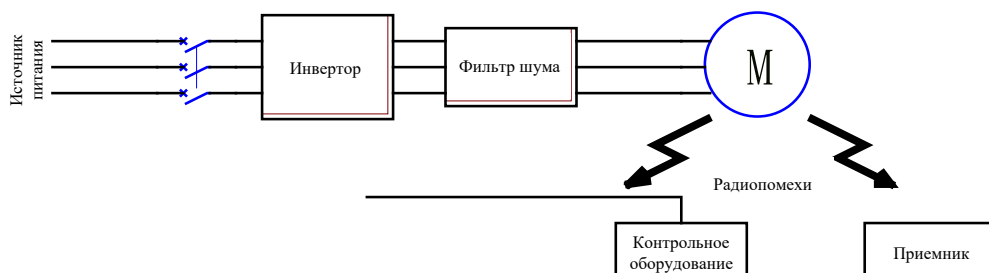


Рисунок 4-15 Подключение фильтра помех на выходе инвертора

#### 4.4.2 Ограничитель перенапряжения, подключенный к выходной стороне

Когда инвертор подключен к устройству индуктивной нагрузки (электромагнитному контактору, реле, электромагнитному клапану и т. д.), обязательно используйте ограничитель перенапряжения на катушке этого устройства нагрузки, как показано на Рисунке 4-16:

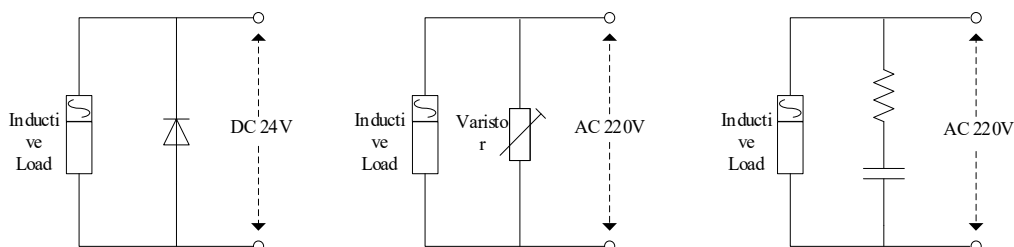


Рисунок 4-16 Применение ограничителя перенапряжения

#### 4.4.3 Схема прокладки силовой цепи

Чтобы подавить радиационные помехи, генерируемые на выходе инвертора, и повысить эффективность защиты от помех, их обычно следует разносить как можно дальше, особенно когда кабели проложены параллельно и протянуты на большое расстояние. Если сигнальный кабель должен пересекать силовой кабель, он должен пересекаться вертикально. Схема прокладки проводов силовой цепи представлена на рисунках 4-17, 4-18.

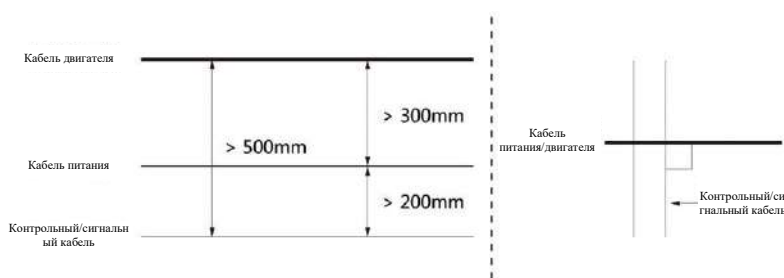


Рисунок 4-17 Схема прокладки силовой цепи 1

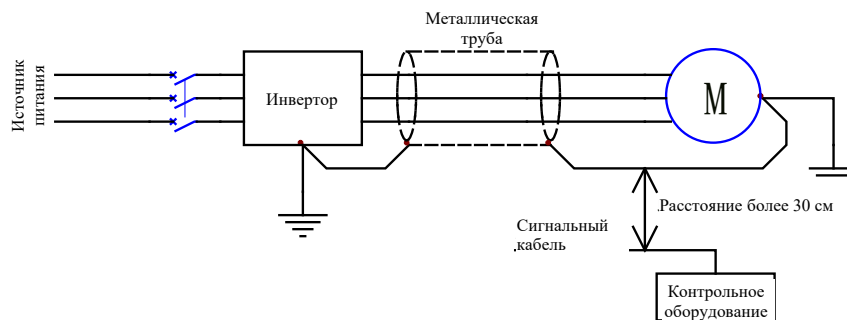


Рисунок 4-18 Схема прокладки силовой цепи 2

Как правило, кабель управления должен быть экранирован, а экранирующая проволоочная сетка должна быть подключена к металлическому корпусу инвертора через кабельные зажимы на обоих концах. Как на рисунке 4-19.

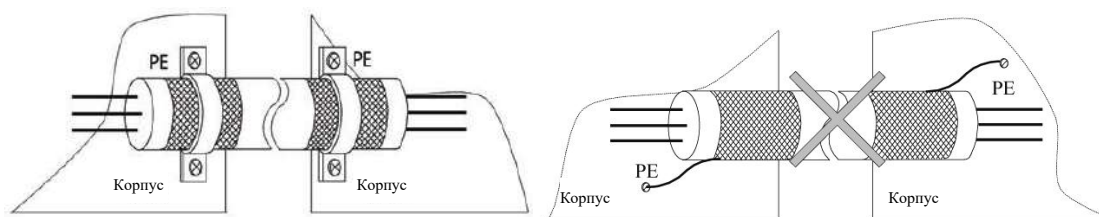


Рис. 4-19 Сравнение способов заземления

#### 4.4.4 Более эффективные меры защиты от помех

Лучшими мерами защиты от помех являются установка фильтров помех как на входной, так и на выходной стороне инвертора, а также размещение корпуса инвертора в железном ящике для его защиты. См. Рисунок 4-20.

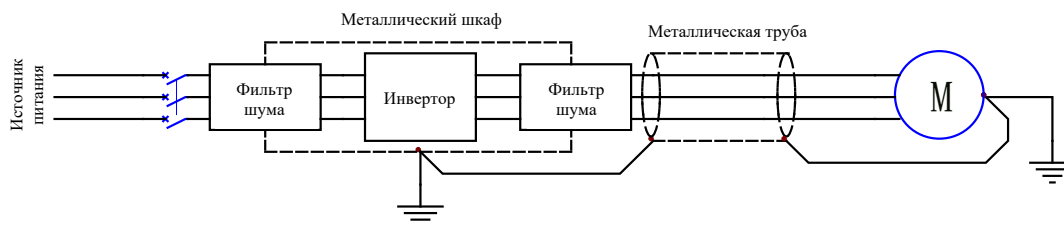


Рисунок 4-20 Более эффективные меры защиты от помех

#### 4.4.5 Зависимость между длиной электропроводки и несущей частотой

Если электропроводка между инвертором и двигателем слишком длинная, это приведет к увеличению тока утечки высоких гармоник из-за влияния распределенной емкости провода, что может привести к срабатыванию защиты от перегрузки по току на выходе инвертора и оказать неблагоприятное воздействие на окружающую среду, оборудование и двигатель. Поэтому длина электропроводки между инвертором и двигателем не должна превышать 100 метров. Если длина электропроводки превышает 100 метров, уменьшите параметр настройки несущей частоты P02.14 и установите выходной фильтр и дроссель.

### 4.5 Подключение клемм цепи управления

#### 4.5.1 Расположение клемм цепи управления

Расположение клемм цепи управления показано на Рисунке 4-21 Клеммы цепи управления.

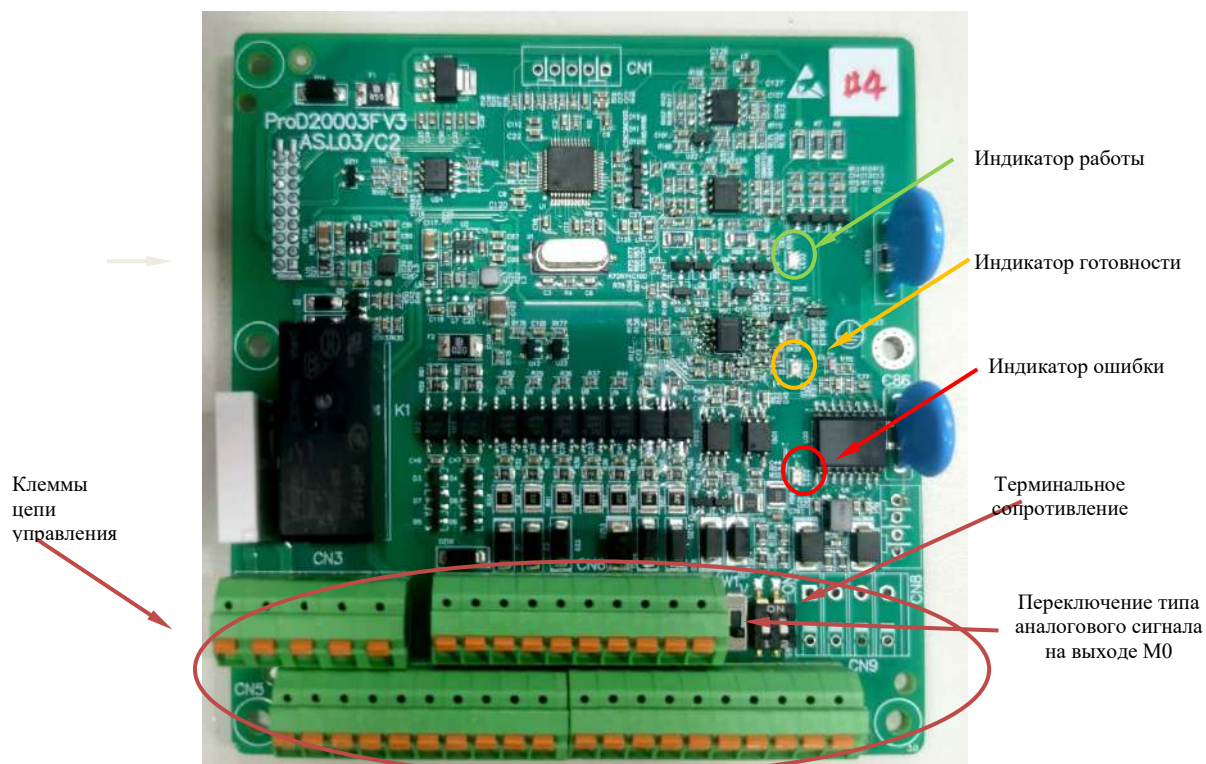


Рисунок 4-21 Клеммы цепи управления

A0/A1 может обрабатывать как аналоговые сигналы напряжения (0–+10 В), так и аналоговые сигналы тока (0–20 мА). Режим модифицируется соответствующими программными параметрами каждого порта, по умолчанию используются сигналы напряжения (0–10 В).

M0 может выводить аналоговые сигналы напряжения (0–+10 В) или аналоговые сигналы тока (0–20 мА), а режим вывода определяется переключателем SW1, соответствующим порту.

Установите переключатель в положение "V" и соответствующий порт перейдет в режим работы по напряжению; установите переключатель в положение "I" и соответствующий порт будет в токовом рабочем режиме. Расположение переключателя для входных/выходных сигналов показано на Рисунке 4-22.

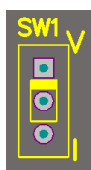


Рисунок 4-22 Расположение переключателя для входных/выходных сигналов

#### 4.5.2 Обозначение клемм цепи управления

Обозначение клемм цепи управления показана на Рисунке 4-23.

2B	2A	1C	1B	1A		10VA0	A1	0V	M0	0V	P1	P2	PS	AC	H1	H2	HO	HC
X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	24V	XV	XC	RP	MP	Y0	Y0C	Y1Y1CA+	B-	SC	PE	

Рисунок 4-23 Обозначение клемм цепи управления

### 4.5.3 Функциональное описание клемм цепи управления

Функциональное описание клемм цепи управления показано в Таблице 4-15.

Таблица 4-15 Функциональное описание клемм цепи управления

Наименование	Клемма No.	Наименование клеммы	Примечания				
Клеммы цифровых входов	X0	Многофункциональный вход 0	Входной сигнал действителен, когда напряжение подается на контакт. Функция выбирается параметрами группы функциональных кодов P30. Характеристики коммутационной входной цепи следующие: <table><tr><td>Внутренний источник питания</td><td>+24 В постоянного тока</td></tr><tr><td>Максимальный ток нагрузки</td><td>100 мА</td></tr></table>	Внутренний источник питания	+24 В постоянного тока	Максимальный ток нагрузки	100 мА
	Внутренний источник питания	+24 В постоянного тока					
	Максимальный ток нагрузки	100 мА					
	X1	Многофункциональный вход 1					
	X2	Многофункциональный вход 2					
	X3	Многофункциональный вход 3					
	X4	Многофункциональный вход 4					
	X5	Многофункциональный вход 5					
	X6	Многофункциональный вход 6					
	24V	Внутренний выход источника питания +24 В постоянного тока					
XV	Общая клемма входного сигнала						
XC	0 В внутреннего источника питания 24 В						
Клеммы аналоговых входов	A0	Многофункциональный аналоговый вход 0	Номинальный входной диапазон в режиме напряжения: 0 В - +10 В постоянного тока ( $\pm 0.1$ В), $R_{in} > 10$ кОм				
	A1	Многофункциональный аналоговый вход 1	Номинальный диапазон входного сигнала в режиме тока: 0 мА - +20 мА ( $\pm 0.2$ мА), $175 \text{ Ом} > R_{in} \geq 120 \text{ Ом}$				
	10V	Выход питания +10 В	Мощность +10 В постоянного тока для аналогового входа, максимально допустимый ток 20 мА				
	0V	Опорное заземление аналогового входного сигнала	Опорное заземление аналогового входного сигнала				
Клеммы выходов реле	1A 1B 1C	Релейный выход 1	Выход преобразования, где АВ — нормально открытый контакт, а ВС — нормально закрытый контакт. Нагрузка: Резистивная: 8 А/250 В переменного тока или 8 А/30 В постоянного тока, Индуктивная: 1,5 А/250 В переменного тока или 1,5 А/30 В постоянного тока, Функция выхода может быть определена				
	2A 2B	Релейный выход 2	Нормально открытый контакт. Нагрузка: Резистивная: 4,5 А/250 В переменного тока или 4,5 А/30 В постоянного тока, Индуктивная: 0,4 А/250 В переменного тока или 0,4 А/30 В постоянного тока, Функция выхода может быть определена				
Клеммы цифровых выходов	Y0	Цифровой выход 0	Срабатывание можно запрограммировать и определить функцию. Нагрузка: не более 30 В постоянного тока, 30 мА				
	Y0C	Общая клемма цифрового выхода					
	Y1	Цифровой выход 1					
	Y1C	Общая клемма цифрового выхода					

Наименование	Клемма No.	Наименование клеммы	Примечания
Клеммы аналогового выхода	M0	Аналоговый выход 0	Bandwidth: 30 kHz; Rated output range in voltage mode: 0 V - +10 VDC ( $\pm 0.1$ V), $R_L \geq 1 \text{ k}\Omega$ , with maximum output current of 10 mA Rated output range in current mode: 0 mA - +20 mA ( $\pm 0.2$ mA), $20 \Omega \leq R_L \leq 500 \Omega$ The output mode is selected by the dial switch SW1
	0V	Опорное заземление аналогового выходного сигнала	Analog output signal reference ground
Высокоскоростной импульсный вход/выход	RP	Импульсный вход	Абсолютное значение проводимости: 8–24 В постоянного тока; абсолютное значение выключения: 0–3 В постоянного тока Полоса пропускания: 33 кГц
	MP	Импульсный выход	Значение переключения выхода ОС, с максимально допустимым напряжением 32 В постоянного тока, $R_L \geq 250 \text{ Ом}$ и максимальным выходным током 100 мА Полоса пропускания: 33 кГц
Клеммы защиты от перегрева	P1, P2	Порт подключения функции PTC	Соответствующая модель датчика температуры: PT1000, NC, PTC Точка защиты от перегрева: 120°C
Вспомогательный источник питания 24 В	PS	Вспомогательный вход питания 24 В	Подключитесь к внешнему источнику питания, чтобы система управления инвертором работала; Напряжение: +24 В ( $\pm 5\%$ ); требуемый ток: 600 мА
	AC	Вспомогательное заземление 24 В	
Клеммы связи Modbus	A+	Сигнал связи Modbus +	Сигнальная клемма для связи Modbus, максимальная скорость передачи данных: 115200 бит/с; Состояние терминального сопротивления выбирается дисковым переключателем SW2 (по умолчанию не подключен);
	B-	Сигнал связи Modbus -	
	SC	Изолированная земля связи	Изолированная земля для связи Modbus
	PE	Заземление экрана кабеля	

Примечание: В аналоговой сигнальной линии используется экранированная витая пара, а экранирующий слой должен быть надлежащим образом заземлен. Расстояние от силового провода должно быть более 5 см, желательно перекрестное с силовым проводом. Старайтесь избегать проводки, параллельной проводу питания. Экранирующий слой может быть соединен с корпусом инвертора.

#### 4.5.4 Технические характеристики проводов для цепи управления

В цепи управления рекомендуется использовать медный провод с пластиковой изоляцией, устойчивый к напряжению 600 В. Характеристики проволоки и моменты затяжки приведены в Таблице 4-16.

Таблица 4-16 Технические характеристики проволоки и момент затяжки

Модель инвертора	Спецификация подключаемого провода мм <sup>2</sup>	Рекомендуемая спецификация провода мм <sup>2</sup>	Момент затяжки (Нм)
Весь ряд интеллектуальных гибких приводов	0.75~1	0.75	1.5

Характеристики проводов определены для температуры окружающей среды 50°C и допустимой температуры провода 75°C.

Для подключения цепи управления рекомендуется использовать стержневые наконечники. Технические характеристики стержневых наконечников показаны в Таблице 4-17.

Таблица 4-17 Технические характеристики стержневых наконечников

Площадь поперечного сечения провода мм <sup>2</sup> (AWG)	d1(мм)	d2(мм)	L(мм)	Схема
0.25(24)	0.8	2	12.5	
0.5(20)	1.1	2.5	14	
0.75(18)	1.3	2.8	14	
1.5(16)	1.8	3.4	14	
2(14)	2.3	4.2	14	

4.5.5 Подробное описание подключения клемм цепи управления

4.5.5.1 Переключение входных клемм

Каждая многофункциональная переключающая входная клемма может определить свою входную функцию, установив параметры группы функциональных кодов P30. P30.00~P30.06 устанавливают значения в диапазоне 0~63, значение каждого значения см. в группе параметров P30.

Особый метод подключения:

- Используйте внутренний источник +24 В, внешний контроллер подключается как пассивный контакт

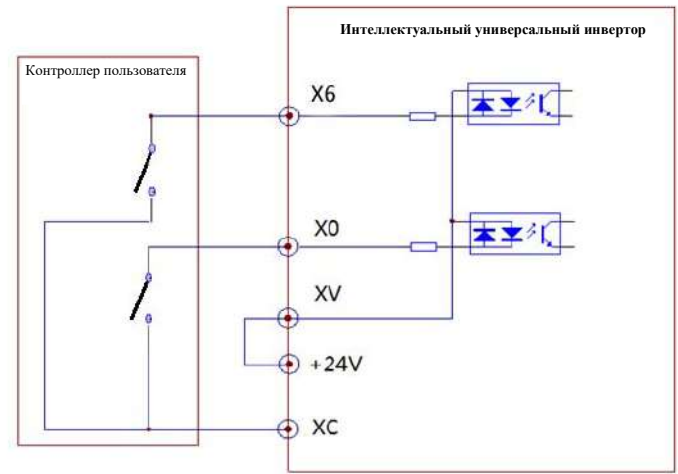


Рис. 4-24 Схема пассивного контактного подключения

- Используйте внутренний источник +24 В, внешний контроллер подключен как транзисторный ключ типа NPN



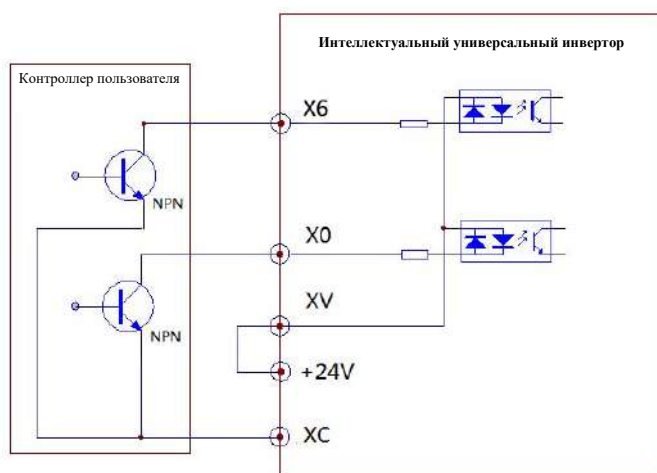


Рисунок 4-25 Схема подключения транзисторного ключа NPN-типа

- Используйте внутренний источник +24 В, внешний контроллер подключен как транзисторный ключ типа PNP

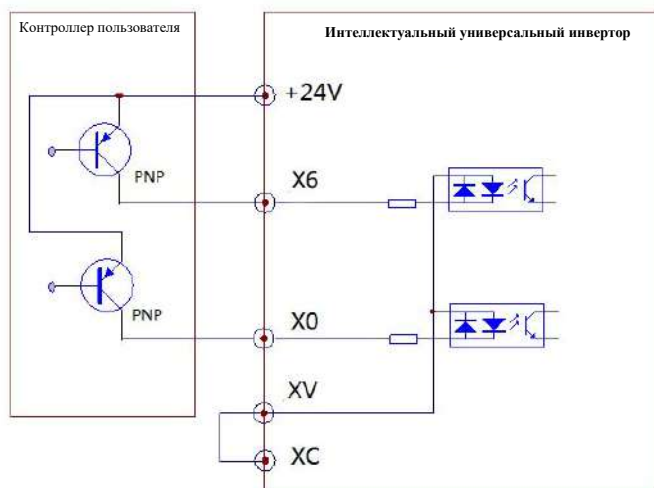


Рисунок 4-26 Схема подключения транзисторного ключа PNP-типа

**Примечание:** Обязательно удалите перемычку между клеммами +24 В и XV, а также закоротите клеммы XC и XV

- Используя метод подключения внешнего источника питания, внешний контроллер подключается как транзисторный ключ типа NPN

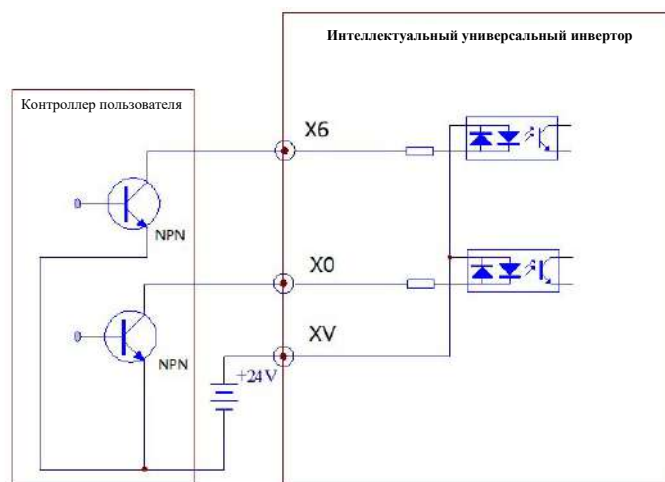


Рисунок 4-27 Схема подключения транзисторного ключа NPN-типа

**Примечание:** Обязательно удалите перемычку между клеммами +24 В и XV

- Используя метод подключения внешнего источника питания, внешний контроллер подключается как транзисторный ключ типа PNP

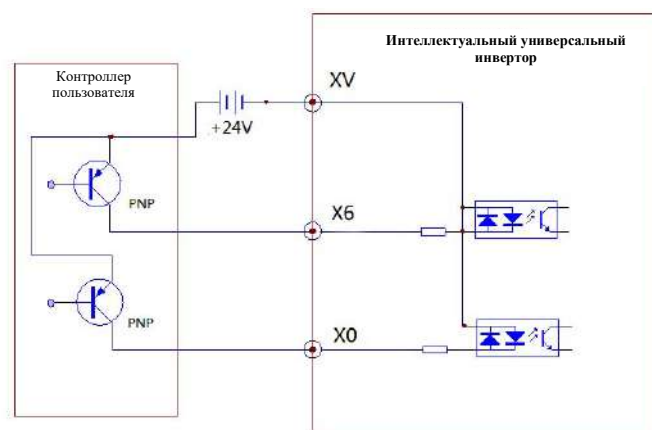


Рисунок 4-28 Схема подключения транзисторного ключа PNP-типа

**Примечание:** Обязательно удалите перемычку между клеммами +24 В и XV

#### 4.5.5.2 Клемма аналогового входа

Этот инвертор имеет два аналоговых входных порта A0 и A1, а тип сигнала — напряжение/ток; диапазон сигнала напряжения составляет 0В~+10В, а диапазон сигнала тока составляет 0~20мА.

При использовании аналоговых входных сигналов вы также можете выбрать усиление, смещение и время фильтрации каждого соответствующего входного сигнала с помощью параметров P32.00~P32.11 для лучшего использования аналоговых входов. Подробную информацию см. в разделе 7.6.3.

При использовании подключения аналогового сигнала линия соединения между аналоговым сигналом и инвертором должна быть как можно короче (менее 30 м). Должен использоваться экранированный провод, а экран экранированного провода должен быть заземлен.

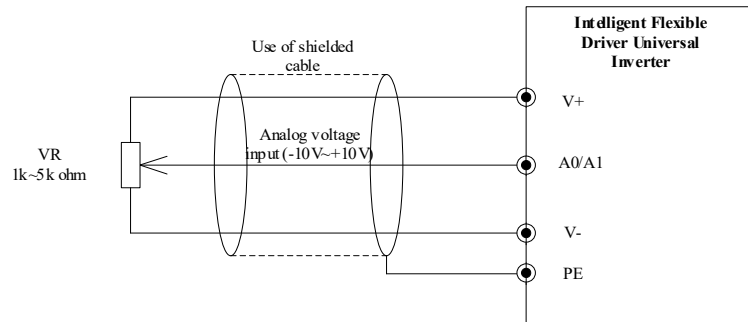


Рисунок 4-29 Подключение экрана аналогового сигнала

На Рисунке 4-29 аналоговый сигнал напряжения подается инвертором, а диапазон напряжения составляет 0V~+10V. В большинстве случаев сигнал напряжения аналогового входа обеспечивается контроллером, который отправляет аналоговый сигнал, и, если это сигнал напряжения, в основном будет использоваться диапазон напряжения 0~10V и показана схема подключения в 4-30. Если это сигнал тока, будет использоваться диапазон тока 0mA~20mA, схема подключения показана на Рисунке 4-31.

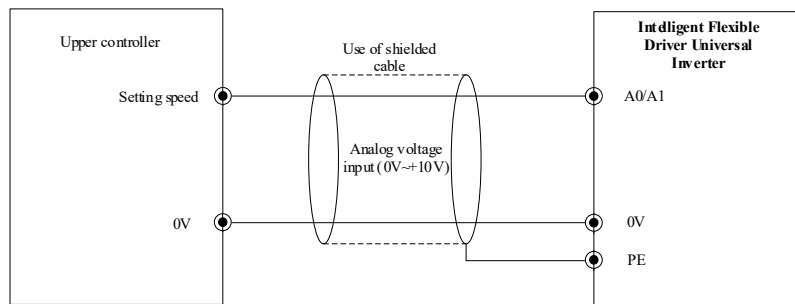


Рисунок 4-30 Схема подключения аналогового сигнала напряжения

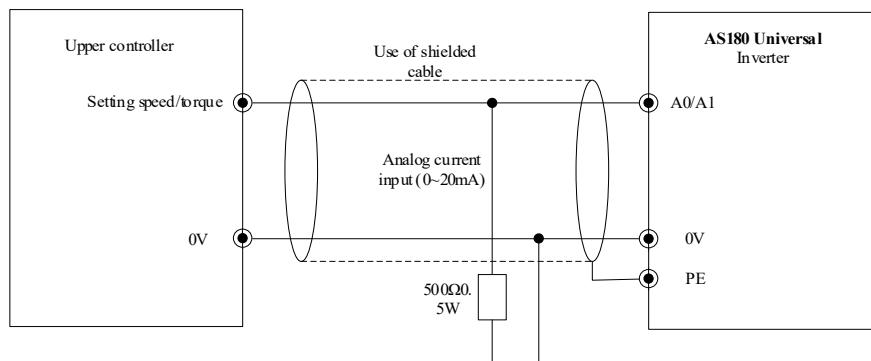


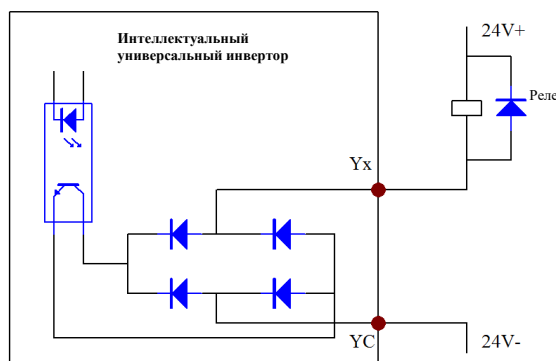
Рисунок 4-31 Схема подключения аналогового токового сигнала

#### 4.5.5.3 Выходная клемма двухпозиционного выхода

Коммутационные выходные клеммы состоят из двух частей: выходная клемма релейного контакта и выходная клемма с открытым коллектором. Функция каждой переключающей выходной клеммы может быть определена параметром группы функциональных кодов P31. Диапазон данных: 0–63. Значение каждого значения см. в группе параметров P31.

Примечание: Примечание. Выход с открытым коллектором использует внешний источник питания, поэтому обратите внимание на полярность источника питания при подключении. Максимальное напряжение источника питания составляет +30 В постоянного тока, а максимальный ток нагрузки — 50 мА, и существует опасность повреждения выходной цепи, если оно превысит этот предел.

- Используется метод подключения многофункциональной выходной клеммы с открытым коллектором внешнего источника питания +24 В



**Примечание:** Если клемма Y0 или Y1 повреждена при использовании этого метода подключения, убедитесь, что полярность внешнего диода правильная.

#### 4.5.5.4 Многофункциональный аналоговый выход

Многофункциональная аналоговая выходная клемма определяет свою выходную функцию посредством настройки функциональных кодов P33.00 и P33.03. Установленное значение находится в диапазоне от 0 до 16, и каждые данные указывают соответствующую точку выхода (параметр P33.00 соответствует точке выхода M0, параметр P33.03 соответствует точке выхода M1) со следующими функциями:

- 0: Нет функции
- 1: Выходной ток
- 2: Выходное напряжение
- 3: Момент
- 4: Напряжение шины
- 5: Суммарная выходная мощность
- 6: Выходная активная мощность
- 7: Скорость (со знаком)
- 8: Заданная скорость (со знаком)
- 9: Обратная связь по скорости (без знака)
- 10: Темп ускорения
- 11: Температура радиатора
- 12: Аналоговое значение A0
- 13: Аналоговое значение A1
- 14: Аналоговое значение A2
- 15: ModBus аналоговый выход 0
- 16: ModBus аналоговый выход 1

Подробное описание см. в главе 7 "7.6.4 Параметры аналогового выхода".

#### 4.5.6 Прочие примечания по проводке

Провод терминала управления должен находиться далеко от линии электропитания силовой цепи, в противном случае это может привести к неправильной работе из-за электромагнитных помех.

## Глава 5 Пусконаладка и пробная эксплуатация

Термины, относящиеся к управлению, эксплуатации и состоянию инвертора, будут неоднократно упоминаться в следующих главах. Пожалуйста, внимательно прочитайте эту главу перед использованием продукта, чтобы правильно понять и использовать функции, упомянутые в последующих главах.



Опасность

Не включайте входное питание, пока не убедитесь, что корпус инвертора установлен. Не снимайте корпус инвертора после подачи питания, иначе существует риск поражения электрическим током.

Если инвертор настроен на функцию перезапуска при сбое питания, не приближайтесь к механическому трансмиссионному оборудованию во избежание травм, так как инвертор запускает механическое оборудование при включении питания.

Если установлен тормозной резистор, не прикасайтесь к тормозному резистору, иначе существует риск поражения электрическим током и ожогов.

Прежде чем инвертор запустит двигатель и механическое оборудование, проверьте допустимый диапазон двигателя и механического оборудования, в противном случае существует риск получения травмы.



Внимание

Не проверяйте измерительный сигнал во время работы инвертора, иначе есть риск повреждения оборудования.

Не изменяйте настройку параметров инвертора по своему желанию, в противном случае желаемая работа может быть не достигнута и существует риск повреждения передающего оборудования.

Прежде чем переключать канал управления работой инвертора, сначала выполните отладку, иначе существует риск повреждения оборудования и травм.

### 6.1 Настройка команды работа

Оператор является основным инструментом для работы инвертора. Его можно использовать для наблюдения за различными состояниями и кодами ошибок инвертора, а также для установки и просмотра различных параметров инвертора. В этом разделе описываются основные операции оператора.

#### 6.1.1 Канал управления работой инвертора

Он определяет физический канал для получения инвертором рабочих команд: пуск, останов и т. д. Существует три типа каналов команд управления:

Панель управления: управление с помощью клавиш RUN, STOP/RESET, LO/RE на панели управления;

Терминал управления: Управление с помощью клемм управления X0~X6 (цифровой), A0~A1 (аналоговый);

Коммуникационный порт: Управление пуском и остановом через верхний компьютер с клеммами управления A+, B (Modbus).

Командный канал может быть установлен функциональным кодом P10.02.

Примечание: Перед переключением канала управления обязательно выполните отладку, в противном случае существует риск повреждения оборудования и травм!

### 6.1.2 Канал задания частоты инвертора

Есть четыре физических канала с предустановленными частотами в нормальном рабочем режиме, которые соответственно:

Панель управления ▲, ▼ настройка;

Настройка терминала;

Настройка связи;

Настройка аналогового напряжения и тока.

### 6.1.3 Рабочее состояние инвертора

Рабочее состояние делится на состояние отключения и рабочее состояние. Состояние останова: после инициализации инвертора при включении питания, если нет ввода рабочей команды, или после выполнения команды отключения во время работы, инвертор перейдет в состояние отключения.

Рабочее состояние: после получения команды запуска инвертор переходит в рабочее состояние.

### 6.1.4 Режим работы инвертора

Работа в замкнутом контуре: действует функция выбора замкнутого контура (P51.00=1), преобразователь переходит в режим работы в замкнутом контуре, т. е. регулировка ПИД-регулятора в соответствии с настройкой и величиной обратной связи (см. группу функционального кода P51).

Работа с многосегментной скоростью: Многосегментная частота 0~7 (P41.00~P41.15) выбирается для работы с многосегментной скоростью путем включения/выключения многофункциональных клемм (функция 3, 4, 5).

Нормальная работа: то есть простой режим работы без обратной связи.

## 6.2 Руководство по эксплуатации

Оператор является основным инструментом для работы инвертора. Его можно использовать для наблюдения за различными состояниями и кодами ошибок инвертора, а также для установки и просмотра различных параметров инвертора. В этом разделе описываются основные операции оператора.

Пользователи могут использовать панель для:

- Мониторинга состояния двигателя
- Проведения тюнинга двигателя
- Управления работой двигателя (пуск/останов, задание скорости двигателя, вращение вперед/назад и т.д.)
- Просмотр и реагирование на ошибки или сигналы тревоги
- Установка и изменение параметров
- Переключение между локальным режимом и удаленным режимом

Интеллектуальный инвертор гибкой серии постовляется с оператором LCD.

### 6.2.1 Знакомство с функциями различных частей оператора

Названия и функции различных частей оператора см. на рис. 5-1.



Рисунок 5-1 Названия и функции различных частей оператора

### 6.2.2 LCD экран

В середине LCD-оператора находится жидкокристаллический дисплей. LCD-дисплей является основным окном для настройки параметров инвертора, отображения рабочих параметров двигателя и просмотра кодов неисправностей инвертора.

## 6.3 Работа LCD оператора

У оператора есть три состояния: [Monitor State], [Function Option] and [Parameter Modification]. Меню оператора отображается на китайском и английском языках. Заводские настройки указаны на китайском языке, который можно переключить на английский, установив значение параметра "Language Option" в расширенном меню на 1.

### 6.3.1 Инициализация при включении питания

Когда оператор включается в первый раз, он должен управляться левой клавишей Shift и правой клавишей Shift, чтобы отрегулировать яркость экрана LCD оператора: нажатие левой клавиши Shift уменьшает яркость, а нажатие правой Shift, чтобы увеличить яркость.

После включения в течение нескольких секунд будет выполняться процесс инициализации, в течение которого на экране LCD оператора будет отображаться [Boot Screen].

[Boot Screen] отображается следующим образом:

SDR\_FDI.C1\_V1  
V1.0  
Feb 19 2021  
12:42:33

Описание: вход в состояние мониторинга после отображения номера версии программного обеспечения.

### 6.3.2 Отображение после включения

Интерфейс "Monitoring Status" отображается после включения питания в течение 2 секунд. Этот интерфейс по умолчанию отображает текущую записанную целевую скорость, заданную скорость, скорость обратной связи и выходной ток.

### 6.3.3 [Monitor Status] детали

Вход в настройки мониторинга для выбора стандартного мониторинга или мониторинга формы волны. 8 дисплеев могут быть установлены стандартным мониторингом.






Таблица 5.1 Сравнение данных рабочего состояния по умолчанию

Наименование	Описание	Диапазон настройки	Единица	Заводская установка	Примечания
Целевая скорость	Отображение заданного значения скорости двигателя	×	Гц	×	
Фактическая скорость	Отображение значения фактической скорости двигателя	×	Гц	×	
Скорость энкодера	Отображение значения скорости энкодера двигателя	×	Гц	×	
Выходной ток	Отображение выходного тока	×	А	×	
Выходное напряжение	Отображение выходного напряжения	×	V	×	
Напряжение шины	Отображение напряжения на шине постоянного тока инвертора	×	V	×	
Выходная мощность	Отображение выходной мощности	×	кВт	×	
Выходной момент	Отображение выходного значения крутящего момента	×	%	×	
Состояние входов X0-X6	Отображение состояния входов X0-X6. DI отображаются в формате "XXXXXXX", где "x" = 0, означает отсутствие входа; "X" = 1, означает что вход активен.	×	×	×	
Состояние выходов K1-K4, Y0 и Y1	Отображение состояния выходов K1-K4, Y0 и Y1. DO отображается в формате "XXXXXX", где "x" = 0, означает отсутствие выхода; "X" = 1, означает что выход активен.	×	×	×	


### 6.3.4 Подробное описание [Panel Control]

Нажмите "**LOC**" для переключения между двумя состояниями "Monitoring Status" и "Panel Control". В состоянии "Panel Control" нажмите "**RUN**", чтобы управлять инвертором, чтобы войти в рабочее состояние, и нажмите "**STOP**" чтобы управлять инвертором, чтобы перейти



в состояние остановки. В интерфейсе “Panel Control” нажмите клавиши “” и “”, чтобы переключить отслеживаемый контент, а рабочую частоту можно установить с помощью “”, “” или “”.

### 6.3.5 Рабочий статус оператора

Для оператора существует семь рабочих состояний. Эти семь статусов: [Monitoring Settings], [Debugging Wizard], [Parameter Group], [Parameter Processing], [Fault Record], [Self Learning], и [System Settings] соответственно. В любом интерфейсе состояния мониторинга нажатие  может войти в интерфейс выбора функции.

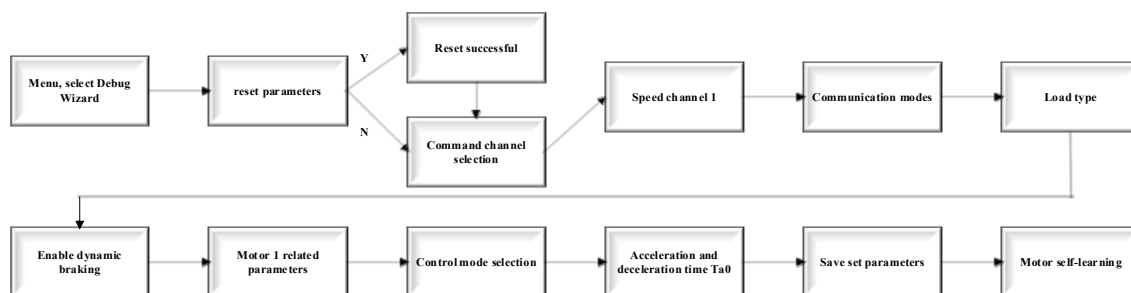
#### 6.3.5.1 [Monitoring Settings] сведения о статусе

Состояние [Monitoring Settings] оператора используется для изменения данных мониторинга, поддерживая два режима: стандартный мониторинг и мониторинг формы волны.

В стандартном режиме мониторинга 8 отображаемых данных могут быть изменены пользователем; в режиме мониторинга формы сигнала кривая заданной скорости и скорости обратной связи может отображаться в режиме реального времени в виде сигналов.







#### 6.3.5.2 [Debugging Wizard] сведения о статусе



[Debugging Wizard] — это режим быстрой настройки параметров, включающий общие параметры. Руководствуясь этим параметром, параметры инвертора можно быстро настроить в соответствии с паспортной табличкой двигателя, что позволяет быстро выполнить основные работы по отладке.






#### 6.3.5.3 [Parameter Group] сведения о статусе


Состояние The [Parameter Group] оператора используется для изменения параметров. См. Главу 6 для получения информации о диапазоне настройки параметров.

В состоянии [Parameter Group], нажмите  или  для выбора параметров. Нажмите  для возврата в меню более высокого уровня и нажмите  или  для входа в настройки параметров. После выбора изменяемого параметра и нажатия , курсор, указывающий бит модификации, будет добавлен к биту параметра, подлежащему изменению.

Бит модификации можно изменить, нажав  или  для перемещения курсора.

Значение параметра можно изменить, нажав  или  для сложения и вычитания.

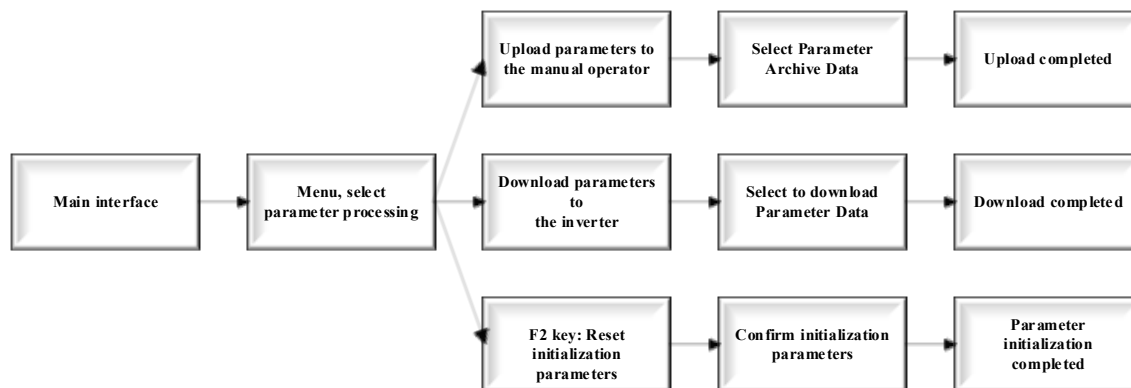
Клавиша  должна быть нажата, чтобы подтвердить, что модификация действительна.

Если  не нажимать, изменение параметра будет недействительным.

Нажмите  чтобы вернуться в предыдущее состояние меню.

### 6.3.5.4 Подробная информация о статусе [Parameter Processing]

Статусы [Parameter Processing], позволяют выгружать, загружать и сбрасывать параметры. Оператор может хранить 4 группы загружаемых параметров.



### 6.3.5.5 [Fault Record] сведения о статусе

В состоянии [Fault Record], вы можете просмотреть содержание последних 8 неисправностей, а также напряжение, ток, заданную скорость, состояние обратной связи, мгновенное значение трехфазного тока U, V, W и время возникновения неисправности, записанное при время возникновения неисправности. В интерфейсе основного состояния нажатие **ENTER** отобразит

ER0=X, нажатие или переключение между ER0 и ER7, где ER0 указывает серийный номер последней неисправности, ER7 указывает серийный номер самой ранней неисправности, X указывает код неисправности под текущим серийным номером, ниже которого указано значение кода неисправности, отображаемое на китайском языке.

Пользователи могут нажать еще раз в состоянии отображения кода неисправности, чтобы отобразить напряжение на шине постоянного тока (Udc), мгновенное значение выходного тока (Irms), текущую опорную частоту (Vref), частоту обратной связи (Vfbk), мгновенное значение тока U-фазы (Iu), мгновенное значение тока фазы V (Iv) и мгновенное значение тока фазы W (Iw), записанные при текущей неисправности, и нажмите **ENTER** еще раз, чтобы вернуться в состояние отображения кода неисправности. Нажмите **ESC** чтобы вернуться в предыдущее состояние меню.



### 6.3.5.6 [Self learning] сведения о статусе

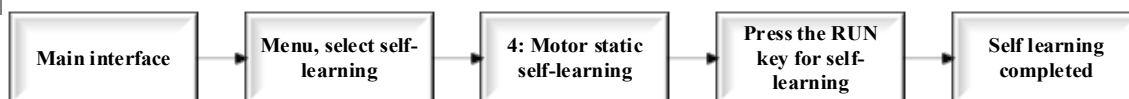
В состоянии самообучения самообучение параметров двигателя может выполняться вручную.

При нажатии , появляется дополнительный курсор, указывающий позицию изменения параметра, который необходимо изменить. Затем нажмите или выберите элемент самообучения, нажмите для подтверждения и нажмите клавишу "RUN" чтобы начать самообучение. Значения параметров выбора самонастройки следующие:

0: Нормальный режим работы

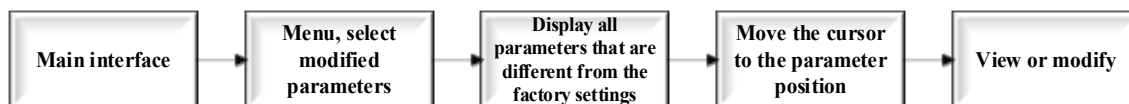
4: Статическое самообучение двигателя

Нажмите **ESC** чтобы вернуться в предыдущее состояние меню.



### 6.3.5.7 [Query of Modified Parameters] сведения о статусе

Вы можете просмотреть параметры, которые были изменены, через панель и напрямую изменить измененные параметры.



### 6.3.5.8 [System Settings] сведения о статусе

В статусе [System Settings], есть функции для установки даты/времени, обновления программы и получения формы сигнала. В котором обновление программы может быть выполнено оператором для обновления основного управления и программы платы ИО; функция сбора данных может быть включена для получения данных о сигналах (канал сбора данных может быть настроен), автоматически сохраненных на SD-карту.

Нажмите  чтобы вернуться в предыдущее состояние меню.

## 6.4 Отображение ошибок

Когда инвертор имеет неисправность, код и название неисправности отображаются на LCD дисплее оператора. Код и название неисправности см. в Табл. 5.5.

Таблица 5.5 Код неисправности и название неисправности

№ ошибки	Значение	№ ошибки	Значение
1	Защита IGBT от перегрузки по току	3	Перегрев радиатора
7	Отклонение скорости	8	Защита шин от перенапряжения
9	Пониженное напряжение шины	10	Выходная фаза по умолчанию
11	Перегрузка двигателя по току на низкой скорости	12	Ошибка энкодера
17	Превышение скорости в том же направлении	18	Превышение скорости в обратном направлении
21	abc перегрузка по току	27	Выходной сверхток
29	Аномальные колебания шины	30	Защита от превышения скорости
31	Ток I2T двигателя	32	Защита заземления
34	Внешняя неисправность	37	Неисправность датчика тока
39	Аномальная выборка тока	42	Ошибка короткого замыкания тормозного ключа
43	Ошибка связи	44	Ошибка связи с платой привода
45	Мгновенное значение максимального тока I2t	46	I2t действительное значение перегрузки по току
47	Ошибка аналогового входа	48	Ошибка POWERID
49	Ошибка поволнового ограничения тока	51	Ошибка текущего выходного тока
52	Отклонение от нормы управляющего напряжения 15 В	53	Неисправность проводки тормозного резистора
54	Ошибка дисбаланса электросети	55	Нарушение чередования фаз электросети

№ ошибки	Значение	№ ошибки	Значение
56	Ошибка пониженного напряжения в электросети	57	Ошибка перенапряжения в электросети

## Глава 6 Таблица функциональных параметров

### 6.1 Описание в таблице параметров функциональных кодов

Поля коротких форм	Сводные поля
Функциональный код №	Номер функционального кода, например. P00.00
Название функции	Название функционального кода, объясняющее функцию кода
По умолчанию	Установленное значение восстанавливает заводское значение (см. P00.01)
Диапазон настройки	От минимального до максимального значения, разрешенного для установки с помощью функционального кода
Единица	V: напряжение; A: ток; °C: градус Цельсия; Ω: Ом; mH: миллигенри; rpm: скорость; %: проценты; bps: скорость передачи данных; Hz, kHz: частота; ms, s, min, h, kh: время; kW: мощность; /: без единиц измерения и т. д.
Атрибут	○: код функции можно изменить во время работы ×: код функции можно изменить только во время отключения; *: код функции является параметром только для чтения и не может быть изменен
Опции кода функции	Таблица настройки параметров функционального кода
Пользовательские настройки	Для записи параметров пользователем

### 6.2 Краткая таблица параметров функционального кода

#### 6.2.1 Группа P0X Параметры пользователя

Группа параметров пароля P00						
Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P00.00	Логин Пароль	0	0~65535	/	×	0: без пароля; другие: логин-пароль;
P00.01	Изменить пароль	0	0~65535	/	×	0: без пароля; другое: защита паролем;
P00.02	Запасной пароль	0	0~65535	/	×	запасной
Группа P01 Параметры использования клиентом						

#### 6.2.2 Группа P1X Параметры управления

##### 6.2.2.1 Группа P10 Основные параметры управления

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P10.00	Выбор режима управления	0	0~6	/	×	0: GVC управление
						1: Векторное управление без датчика
						2: Управление моментом с датчиком
						3: Векторное управление с датчиком

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
						4: VF управление
						5: Управление моментом без обратной связи (резерв)
						6: Источники напряжения и тока
P10.01	Режимы работы	0	0~4	/	×	0: Двухпроводное 1; 1: Двухпроводное 2; 2: Трехпроводное 1; 3: Трехпроводное 2; 4: Однопроводное
P10.02	Выбор канала управления	0	0~5	/	×	0: панель; 1: терминал; 2: Связь (Modbus); 3: резерв; 4: резерв; 5: PLC; 6: SSI предустановленная команда
P10.03	Канал скорости 1	0	0~17	/	×	0: Задание скорости с панели
						1: Цифровая многосегментная предустановка скорости
						3: Задание целевой скорости через аналоговый вход 0
						4: Задание текущей скорости через аналоговый вход 0
						5: Задание целевой скорости через аналоговый вход 1
						6: Задание текущей скорости через аналоговый вход 1
						8: PID задание целевой скорости
						11: SSI предустановленная текущая скорость
						12: Связь (Modbus) предустановленная целевая скорость
P10.04	Режим предустановки момента	0	0~6	/	×	0: Panel preset torque
						1: аналоговая величина; 0 заданный целевой момент
						2: аналоговая величина; 1 заданный целевой момент
						3: резерв
						4: резерв
						5: резерв
						6: резерв
P10.05	Режим предустановки с компенсацией момента	0	0~6	/	×	0: Нескомпенсированный момент
						1: Цифровой компенсирующий момент
						2: Аналоговая величина 0 предустановленный

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
						компенсирующий момент
						3: Аналоговая величина 1 предустановленный компенсирующий момент
						4: Внутренняя связь, компенсирующий момент
						5: Автоматический компенсирующий момент
						6: Profibus компенсирующий момент
P10.06	Ограничение скорости	0	0~5	/	×	0: Внутренний параметр ограничения 1-5: резерв
P10.07	Канал скорости 2	0	0~16	/	×	То же, что и P10.03
P10.08	Макрос приложения	0	0~49	/	×	

### 6.2.2.2 Группа P11 Параметры запуска

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
						0: Нормальный запуск
						1: Торможение постоянным током, а затем запуск
						2: Запуск с подхватом скорости
P11.00	Режимы запуска	0	0~2	/	×	
P11.01	Стартовая частота удержания	0.00	0.00~50.00	Hz	×	
P11.02	Время удержания стартовой частоты	0.0	0.0~3600.0	s	×	
P11.03	Стартовый DC ток	30.0	0.0~120.0	%	×	
P11.04	Время стартового DC тока	5.0	0.0~100.0	s	×	
P11.05	Время возбуждения	2.0	0.0~10.0	s	×	
P11.06	Нулевое серво время	0.0	0.0~100.0	s	×	
P11.07	Время срабатывания тормоза	0.20	0.00~10.00	s	×	
P11.08	Время задержки подхвата скорости	1	0~65000	ms	×	
P11.09	Режим пуска с подхвата	2	0~2	/	×	
P11.10	Kp напряжения подхвата	0.20	0.00~100.00	/	×	
P11.11	Ki напряжения подхвата	0.50	0.00~100.00	/	×	
P11.12	Kd напряжения подхвата	0.00	0.00~100.00	/	×	
P11.13	Отслеживание времени задержки выхода	100	0~65000	ms	×	
P11.14	Максимальный ток при подхвате	100.0	0.0~200.0	%	×	
P11.15	Усиление изменения частоты подхвата	10.0	0.0~100.0	%	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P11.17	Начальная частота подхвата	50.00	0.00~360.00	Hz	×	
P11.19	Обратный отключающий ток	20.0	0.0~100.0	%	×	

### 6.2.2.3 Группа P12 Параметры останова

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P12.00	Режимы останова	0	0~4	/	×	0: Останов на выбеге
						1: Управляемый останов
						2: Замедление + DC торможение
						3: Замедление + останов на выбеге
						4: резерв
P12.01	Частота удержания останова	0.00	0.00~100.00	Hz	×	
P12.02	Время удержания частоты останова	0.0	0.0~100.0	s	×	
P12.03	Стартовая частота торможения постоянным током	2.50	0.00~10.00	Hz	×	
P12.04	Ток торможения постоянным током	50. 0	0.0~100.0	%	×	
P12.05	Время торможения постоянным током	0.5	0.0~10.0	s	×	
P12.06	Время удержания возбуждения при останове	0	0~100	s	×	

### 6.2.2.4 Группа P13 Параметры функции торможения

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P13.00	Опция торможения по энергопотреблению	1	0~1	/	×	1: Энергопотребление при торможении вкл. 0: Энергопотребление при торможении выкл. Встроенный тормозной модуль, по умолчанию 1
P13.01	Напряжение срабатывания тормозного ключа	660	340~1160	V	×	По умолчанию менее 600, рассчитывается по напряжению в электросети, в противном случае работает по установленному значению

### 6.2.2.5 Группа P14 Параметры управления V/F

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P14.00	Настройка кривой V/F	0	0~6	/	×	0: Стандартная прямая линия V/F;



Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
						1: 1.2 кривой мощности
						2: 1.5 кривой мощности
						3: 2 кривой мощности
						4: Определяется пользователем
						5: резерв
						6. МТРА кривая
P14.01	Значение напряжения V/F V0	76	1~460	V	×	
P14.02	Значение частоты V/F F0	10.00	0.01~300.00	Hz	×	F0<F1
P14.03	Значение напряжения V/F V1	152	1~460	V	×	
P14.04	Значение частоты V/F F1	20.00	0.01~300.00	Hz	×	F1<F2
P14.05	Значение напряжения V/F V2	228	1~460	V	×	
P14.06	Значение частоты V/F F2	30.00	0.01~300.00	Hz	×	F2<F3
P14.07	V Значение напряжения V/F V3	304	1~460	V	×	
P14.08	Значение частоты V/F F3	40.00	0.01~300.00	Hz	×	F3<F4
P14.09	Значение напряжения V/F V4	380	1~460	V	×	
P14.10	Значение частоты V/F F4	50.00	0.01~300.00	Hz	×	
P14.11	V/F источник напряжения с полной развязкой	0	0~5	/	×	0: Предварительно установленный внутренний номер; 1: Предустановка аналоговой величины A0; 2: Предустановка аналоговой величины A1; 3: Предустановка PID 4: Modbus предустановка 5: Profibus предустановка
P14.12	Внутренняя настройка разделительного напряжения	380	0~690	V	×	
P14.13	ACS установка частоты	50.0	0~3000.0	Hz	×	
P14.14	Особый тип мощности	0	0~3	/	×	0: Источник напряжения 1: Источник тока 2: Пожарный насос 3: Осмотр фан-патруля

### 6.2.2.6 Группа P15 Параметры управления SVC

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P15.00	PM-SVC коэффициент	5	0~100	%	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P15.01	PM коэффициент компенсации низкой скорости 1	40	0~200	%	×	
P15.02	Слово состояния управления	66	0~1000	/	×	
P15.03	PM текущая стратегия управления	1	0~10	/	×	
P15.04	Первоначальная оценка магнитного полюса	1	0~10	/	×	
P15.05	Размер впрыска DC	50	0~100	%	×	
P15.06	Впрыск высокой частоты	1500	0~65000	Hz	×	
P15.07	Инжекционная высокочастотная амплитуда	20	0~2000	%	×	
P15.08	Kp высокой частоты	30.00	0.00~650.00	/	×	
P15.09	Ki высокой частоты	0.0050	0.0000~1.0000	/	×	
P15.10	Амплитуда импульса инъекции	100	0~65535	%	×	
P15.11	Значение верхнего предела компенсации магнитной связи	0	0~10000	%	×	
P15.12	Частота позиционирования магнитного полюса	0.5	0.00~100.00	Hz	×	
P15.13	Время позиционирования магнитного полюса	1.000	0.000~60.000	s	×	
P15.14	Время впрыска постоянного тока	1.00	0.00~10.00	s	×	
P15.15	SVC коэффициент компенсации мертвой зоны	0.7	0~1.0	/	×	
P15.16	Демпфирование оси T	2.80	0.00~10.00	/	×	
P15.17	fc оси M	200	0~1000	%	×	
P15.18	Демпфирован. оси M	1.50	0.00~10.00	/	×	
P15.19	ParaErrCompKp	0.00	0.00~300.00	/	×	
P15.20	SRM Ferrite Emf	0.0	0.0~100.0	V	×	
P15.21	Полоса пропускания наблюдателя	100	0~60000	Hz	×	
P15.22	fc of MTPA	20	0~1000	Hz	×	
P15.23	Kr1	5	0~1000	/	×	
P15.24	Imin of MTPA	5	0~100	%	×	
P15.25	Kr2	200	0~2000	%	×	

### 6.2.2.7 Группа P16 параметры PM-FW

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P16.00	Выбор режима слабого магнетизма	0	0~5	/	×	
P16.01	Коэффициент	95	0~200	%	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	ослабления поля по напряжению					
P16.02	Напряжение замкнутого контура слабого магнетизма Wc	1.0	0.0~6553.5	Hz	×	
P16.03	Ослабление поля напряжения с обратной связью Ki	0.0050	0.0000~6.5535	/	×	
P16.04	Текущая полоса пропускания нижних частот	50.00	0.00~655.35	Hz	×	
P16.05	Окно дискретизации с одним резистором	8.00	3.00~655.35	us	×	
P16.06	Время дискретизации одного резистора	2.00	0.00~655.35	us	×	

### 6.2.2.8 Группа P17 параметры GVC

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P17.00	GVC DC инжекционный ток	30.00	0.10~100.00	%	×	
P17.01	DC наклон впрыска	1.00	0.00~655.35	s	×	Автоматический расчет в соответствии со временем впрыска постоянного тока
P17.02	Частота переключения внешней синхронизации	5	0~100	%	×	
P17.03	Коэффициент компенсации низкоскоростного напряжения	0.00	0.00~200.00	%	×	
P17.04	Частота верхнего предела компенсации напряжения	0.40	0.00~300.00	%	×	
P17.05	Усиление подавления вибрации	2.00	0.00~655.35	/	×	
P17.06	Предел подавления вибрации	90.10	0.00~655.35	/	×	
P17.07	Фильтрация с компенсацией сопротивления	10.00	0.00~200.00	Hz	×	
P17.08	МТРА выходная частота фильтрации	10.00	0.00~100.00	Hz	×	
P17.09	Текущий коэффициент оптимизации	5	0~100	%	×	
P17.10	Фильтрация скорости обратной связи	20.00	0.00~200.00	Hz	×	
P17.11	Скользкая фильтрация нижних частот	1.00	0.00~10.00	Hz	×	
P17.12	Порог тока	1.00	0.00~655.35	/	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	компенсации мертвой зоны					
P17.13	Нижний предел низкочастотной фильтрации мертвой зоны	20.00	0.00~100.00	Hz	×	
P17.14	Низкочастотная фильтрация мертвой зоны	1.00	0.00~10.00	/	×	

## 6.2.3 Группа P2X Параметры двигателя

### 6.2.3.1 Группа P20 Основные параметры двигателя

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P20.00	Тип двигателя 1	0	0~2	/		0: Асинхронный; 1: Синхронный; 2: Синхронный реактивный двигатель
P20.01	Ном. мощность двигателя 1	По мощности инвертора	0~655.35	kW	×	С шильдика двигателя
P20.02	Ном. ток двигателя 1	По мощности инвертора	0.0~1000.0	A	×	С шильдика двигателя
P20.03	Ном. частота двигателя 1	50.00	0.00~500.00	Hz	×	С шильдика двигателя
P20.04	Ном. скорость двигателя 1	1460	0~60000	rpm	×	С шильдика двигателя
P20.05	Ном. напряжение двигателя 1	380	0~690	V	×	С шильдика двигателя
P20.06	Количество полюсов двигателя 1	4	2~128	/	×	Количество полюсов двигателя
P20.07	Ном. частота скольжения двигателя 1	1.40	0.10~50.00	Hz	×	С шильдика двигателя
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1	2.80	0.10~50.00	Hz	×	
P20.09	Чередование фаз двигателя 1	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P20.10	Коэффициент тока холостого хода двигателя 1	30.00	0.10~100.00	%	×	
P20.12	Максимальный коэффициент мощности двигателя 1	250	50~400	%	×	
P20.14	Тип двигателя 2	0	0~1	/		0: Асинхронный; 1: Синхронный
P20.15	Ном. мощность	By	0~655.35	kW	×	С шильдика двигателя

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	двигателя 2	inverter power				
P20.16	Ном. ток двигателя 2	By inverter power	0.0~1000.0	A	×	С шильдика двигателя
P20.17	Ном. частота двигателя 2	50.00	0.00~500.00	Hz	×	С шильдика двигателя
P20.18	Ном. скорость двигателя 2	1460	0~50000	rpm	×	С шильдика двигателя
P20.19	Ном. напряжение двигателя 2	380	0~690	V	×	С шильдика двигателя
P20.20	Количество полюсов двигателя 2	4	2~128	/	×	Количество пар полюсов двигателя = количество полюсов / 2
P20.21	Ном. частота скольжения двигателя 2	1.40	0.10~50.00	Hz	×	С шильдика двигателя
P20.22	Максимальная частота скольжения двигателя 2	2.80	0.10~50.00	Hz	×	
P20.23	Чередование фаз двигателя 2	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P20.24	Коэффициент тока холостого хода двигателя 2	30.00	0.10~100.00	%	×	
P20.25	Максимальный коэффициент мощности двигателя 2	250	50~10000	%	×	
P20.27	Включение расчета параметров двигателя	0	0~2	/	×	

**Примечание 1:** Разная мощность инвертора соответствует разным заводским значениям.

### 6.2.3.2 Группа P21 Расширенные параметры двигателя

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P21.00	Настройка двигателя	0	0~8	/		0: нормальный режим работы 1: статическое самообучение энкодера 2: резерв 3: Завершение самообучения энкодера 4: моторное статическое самообучение 5: Самообучение оптимизации инвертора 6: Моторно-динамическое самообучение 7: Динамическое самообучение энкодера 8: резерв
P21.01	Сопротивление статора двигателя 1	0.100	0.000~65.00 0	Ω	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P21.02	Сопrotивление ротора двигателя 1	0.441	0.000~65.000	Ω	×	
P21.03	Индуктивность статора двигателя 1	102.8	0.0~6500.0	H	×	
P21.04	Индуктивность ротора двигателя 1	102.8	0.0~6500.0	H	×	
P21.05	Взаимная индуктивность двигателя 1	99.1	0.0~6500.0	H	×	
P21.06	Сопrotивление статора двигателя 2	0.100	0.000~65.000	Ω	×	
P21.07	Сопrotивление ротора двигателя 2	0.441	0.000~65.000	Ω	×	
P21.08	Индуктивность статора двигателя 2	0.1028	0.0000~6.5000	H	×	
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 2	0.1028	0.0000~6.5000	H	×	
P21.10	Взаимная индуктивность двигателя 2	0.0991	0.0000~6.5000	H	×	
P21.11	PM1 Сопrotивление статора	0.100	0.000~65.000	Ω	×	
P21.12	PM1 индуктивность вала двигателя D	0.0	0~6553.5	H	×	
P21.13	PM1 индуктивность вала двигателя Q	0.0	0~6553.5	H	×	
P21.14	PM1 коэффициент обратной ЭДС	340.1	0~690.0	V	×	
P21.15	DAL0	0.0	0~6553.5	/	×	
P21.16	DAL1	0.0	0~6553.5	/	×	
P21.17	DAL2	0.0	0~6553.5	/	×	
P21.18	DAL3	0.0	0~6553.5	/	×	
P21.19	DAL4	0.0	0~6553.5	/	×	
P21.20	DAL5	0.0	0~6553.5	/	×	

### 6.2.3.3 Группа P22 вспомогательные параметры двигателя

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P22.01	Тип энкодера 1	0	0~3	/	×	0: Инкрементальный; 1: SinCos; 2: резерв; 3: Резольвер
P22.02	Энкодер 1 число импульсов	1024	100~16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.03	Коэффициент деления частоты энкодера	0	0~7	/	×	Коэффициент деления частоты энкодера
P22.04	Угол положения энкодера 1	0.0	0.0~360.0	度	*	Угол положения энкодера
P22.05	Постоянная времени фильтрации скорости обратной связи энкодера	5	0~1000	ms	×	
P22.06	Энкодер 1	1	0~1	/	×	0: Отрицательная

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	направление					последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P22.07	Коэффициент деления SinCos энкодера	11	2~16	/	×	7—128;9-512;11-2048
P22.08	Резольвер 1 число полюсов	2	2~128	P	×	
P22.09	Тип энкодера 2	0	0~3	/	×	0: Инкрементальный; 1: SinCos; 2: резерв; 3: Резольвер
P22.10	Энкодер 2 число импульсов	1024	100~16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.11	Угол положения энкодера 2	0.0	0.0~360.0	rad	*	Угол положения энкодера
P22.12	Энкодер 2 направление	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P22.13	Резольвер 2 число полюсов	2	2~128	P	×	
P22.14	Фильтрация амплитуды скорости обратной связи	0.00	0.00~100.00	%	×	

#### 6.2.3.4 Группа P23 Параметр защиты

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P23.00	Режим вентилятора двигателя	1	0~2	/	×	0: экранирование; 1: независимый вентилятор; 2: нет отдельного вентилятора
P23.01	Порог нормального функционирования двигателя	110	70~200	%	×	
P23.02	Порог перегрузки по току двигателя I2T	150	120~300	%	×	

#### 6.2.4 Группа P3X Цифровые параметры

##### 6.2.4.1 Группа P30 Параметры цифровых входов

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P30.00	X0 функции входа	7	0~199	/	×	
P30.01	X1 функции входа	8	0~199	/	×	
P30.02	X2 функции входа	0	0~199	/	×	
P30.03	X3 функции входа	0	0~199	/	×	
P30.04	X4 функции входа	0	0~199	/	×	
P30.05	X5 функции входа	0	0~199	/	×	
P30.06	X6 функции входа	0	0~199	/	×	
P30.07	Функция входа Di7	0	0~1	/	×	
P30.08	Фильтр цифровых входов	5	1~100	s	×	

## 6.2.4.2 Группа P31 Параметры цифровых выходов

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P31.00	Определение функции выхода K1	2	0~199	/	×	
P31.01	Определение функции выхода K2	25	0~199	/	×	
P31.02	Определение функции выхода Y0	0	0~199	/	×	
P31.03	Определение функции выхода Y1	0	0~199	/	×	
P31.04	Определение функции выхода Y2	0	0~199	/	×	
P31.05	Определение функции выхода Y3	0	0~199	/	×	
P31.06	Задержка действия выхода K1	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.07	Задержка сброса выхода K1	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.08	Задержка действия выхода K2	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.09	Задержка сброса выхода K2	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.10	Задержка действия выхода Y0	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.11	Задержка сброса выхода Y0	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.12	Задержка действия выхода Y1	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.13	Задержка сброса выхода Y1	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.14	Задержка действия выхода Y2	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.15	Задержка сброса выхода Y2	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.16	Задержка действия выхода Y3	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.17	Задержка сброса выхода Y3	0.0	0.0~120.0	s	×	
P31.20	Ширина обнаружения нулевого тока	4.0	0.0~50.0	%	×	
P31.21	Ширина обнаружения прихода частоты	1.00	0.0~300.00	Hz	×	
P31.22	Обнаружение частоты	1.00	0.0~655.35	Hz	×	
P31.23	Ширина обнаружения частоты	0.20	0.0~300.00	Hz	×	
P31.24	Однократное прибытие во время выполнения	0	0.0~65535	h	×	
P31.25	Совокупное время выполнения	0	0.0~65535	h	×	
P31.26	Частота детектирования 3 верхний предел	50.00	0.0~655.35	Hz	×	
P31.27	Частота обнаружения 3 верхний и нижний предел	45.00	0.0~655.35	Hz	×	
P31.28	Частота детектирования 4	100.00	0.0~655.35	Hz	×	



Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	верхний предел					
P31.29	Частота обнаружения 4 нижний предел	90.00	0.0~655.35	Hz	×	

### 6.2.4.3 Группа P32 Аналоговый вход

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P32.00	Тип входа AI0	0	0~3	/	×	0: 0V~10V 1: резерв 2: 0~20mA 3: 4~20mA Примечание: Зависит от типа платы вход/выход.
P32.01	Функция входа AI0	0	0~6	/	×	0: Нет функции 1: Сигнал целевой скорости 2: Текущий сигнал скорости 3: Сигнал крутящего момента 4: Компенсирующий сигнал крутящего момента 5: Сигнал ограничения скорости 6: Сигнал защиты PTC
P32.02	Нижний предел аналоговой величины AI0	0.00	-100.00~327.67	%	×	
P32.03	Верхний предел аналоговой величины AI0	100.0	0.0~6553.5	%	×	
P32.04	Время фильтрации входа AI0	10	0~65535	ms	×	
P32.05	Ограничение амплитуды входа AI0	10.000	0.000~65.535	V/mA	×	
P32.06	Тип входа AI1	0	0~3	/	×	0: 0V~10V 1: Standby 2: 0~20mA 3: 4~20mA Примечание: Зависит от типа платы вход/выход.
P32.07	Функция входа AI1	0	0~6	/	×	
P32.08	Нижний предел аналоговой величины AI1	0.00	-100.00~327.67	%	×	
P32.09	Верхний предел аналоговой величины AI1	100.0	0.0~6553.5	%	×	
P32.10	Время фильтрации входа AI1	10	0~65535	ms	×	
P32.11	Ограничение амплитуды входа AI1	10.000	0.000~65.535	V/mA	×	

## 6.2.4.4 Группа P33 Параметры аналогового выхода

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P33.00	Функция выхода M0	1	0~127	/	×	1: Выходной ток 2: Выходное напряжение 3: Задание крутящего момента 4: Напряжение шины 5: Общая выходная мощность 6: Выходная активная мощность 7: Текущая скорость 8: Предустановка скорости 9: Обратная связь по скорости 10: Ускорение 11: Температура радиатора 12: Аналоговая величина A0 13: Аналоговая величина A1 14: Аналоговая величина A2 15: Аналоговый выход Modbus 0 16: Аналоговый выход Modbus 1 17-20: резерв 21: Для отладки IQ(1) 22: Для отладки IQ(2) 23: Для отладки IQ(-1) 24: Для отладки IQ(-2)
P33.01	Нижний предел выхода M0	0	-100~327.67	%	○	
P33.02	Верхний предел выхода M0	100.0	0.0~6553.5	%	○	
P33.03	Функция выхода M1	7	0~127	/	×	
P33.04	Нижний предел выхода M1	50.00	-100~327.67	%	○	
P33.05	Верхний предел выхода M1	100.0	0.0~6553.5	%	○	
P33.06	Тип выхода M0	0	0~4	/	×	1: 0~10V 3: 0~20mA 4: 4~20mA
P33.07	Тип выхода M1	0	0~4	/	×	1: 0~10V 3: 0~20mA 4: 4~20mA

## 6.2.5 Группа P4X Управление частотой

## 6.2.5.1 Группа P40 Основные параметры

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
-------------	-----------------------	--------------	--------------------	---------	---------	----------------

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P40.00	Скорость панели	5.00	0.0~655.35	Hz	×	
P40.01	Базовая частота	50.00	0.0~655.35	Hz	×	
P40.02	Время ускорения 0	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.03	Время замедления 0	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.04	Время ускорения 1	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.05	Время замедления 1	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.06	Время ускорения 2	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.07	Время замедления 2	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.08	Время ускорения 3	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.09	Время замедления 3	5.00	0.0~200.00	s	×	
P40.10	Стартовая S-кривая Ts0	0.00	0.0~10.00	s	×	Начало ускорения
P40.11	S-кривая выхода на заданную скорость Ts1	0.00	0.0~10.00	s	×	Конец ускорения
P40.12	S-кривая начала замедления Ts2	0.00	0.0~10.00	s	×	Начало замедления
P40.13	S-кривая останова Ts3	0.00	0.0~10.00	s	×	Конец замедления
P40.14	Подавление скругления верхней дуги	0	0~3	/	×	
P40.15	Угловая частота 1	190	0~200	%	×	Точка переключения ускорение/замедление 1
P40.16	Угловая частота 2	200	0~200	%	×	Точка переключения ускорение/замедление 2

### 6.2.5.2 Группа P41 цифровая многосегментная скорость

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P41.00	Цифровая многосегментная скорость f0	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.01	Цифровая многосегментная скорость f1	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.02	Цифровая многосегментная скорость f2	10.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.03	Цифровая многосегментная скорость f3	20.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.04	Цифровая многосегментная скорость f4	30.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.05	Цифровая многосегментная скорость f5	40.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.06	Цифровая многосегментная скорость f6	50.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.07	Цифровая многосегментная скорость f7	60.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.08	Цифровая многосегментная скорость f8	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.09	Цифровая многосегментная скорость f9	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.10	Цифровая многосегментная скорость f10	0.00	0.0~655.35	Hz	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P41.11	Цифровая многосегментная скорость f11	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.12	Цифровая многосегментная скорость f12	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.13	Цифровая многосегментная скорость f13	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.14	Цифровая многосегментная скорость f14	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.15	Цифровая многосегментная скорость f15	0.00	0.0~655.35	Hz	×	
P41.16	Установка частоты точек	5.00	0.0~655.35	Hz	×	

## 6.2.6 Группа P5X Контроль процесса

### 6.2.6.1 Группа P50 Основная и вспомогательная предустановка

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P50.00	Режим вспомогательной настройки без обратной связи	0	0~5	×	×	
P50.01	Вспомогательная предустановка без обратной связи	0	0~6	×	×	

### 6.2.6.2 Группа P51 процесс PID

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P51.00	Вариант управления с обратной связью	0	0~1	×	×	
P51.01	Основной эталонный режим с замкнутым контуром	0	0~6	×	×	
P51.02	Вспомогательный предустановленный режим с обратной связью	2	0~6	×	×	
P51.03	Вспомогательный эталонный режим с замкнутым контуром	0	0~6	×	×	
P51.04	Основной режим обратной связи с замкнутым контуром	1	0~6	×	×	
P51.05	Режим вспомогательной обратной связи с замкнутым контуром	2	0~6	×	×	
P51.06	Вспомогательная обратная связь с замкнутым контуром	0	0~6	×	×	
P51.07	PID значение внутренней настройки	0.70	0.00~10.00	×	×	
P51.08	Единица	0	0~3	×	×	
P51.09	Пропорциональное усиление Kp	0.50	0.00~100.00	×	×	
P51.10	Интегральное усиление Ki	0.50	0.00~100.00	×	×	
P51.11	Дифференциальное	0.00	0.00~100.00	×	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	усиление Kd		0			
P51.12	Интегральные режимы	0	0~1	×	×	
P51.13	The upper limit of integration effect	100.0	0.0~6553.5	%	×	
P51.14	Верхний предел входного значения с обратной связью	50.0	0.0~6553.5	%	×	
P51.15	Нижний предел входного значения с обратной связью	0.0	0.0~6553.5	%	×	
P51.16	Верхний предел выхода с обратной связью	100.0	0.0~6553.5	%	×	
P51.17	Спящий режим	0	0~1	×	×	
P51.18	Частота перехода в спящий режим	30.00	0.00~655.35	Hz	×	
P51.19	Задержка перехода в спящий режим	10.0	0.0~6553.5	s	×	
P51.20	Ошибка пробуждения	0.10	0.00~655.35	×	×	
P51.21	Задержка пробуждения	10.0	0.0~6553.5	s	×	
P51.22	Уставка времени ускорения и замедления	0.0	0.0~6553.5	s	×	
P51.23	Время фильтрации выхода с обратной связью	0.010	0.000~65.535	s	×	
P51.24	Минимальное заданное количество	0.00	0.00~10.00	%	×	
P51.25	RefMin-->FdbMin	0.00	0.00~10.00	%	×	
P51.26	Максимальное заданное количество	10.00	0.00~10.00	%	×	
P51.27	RefMax-->FdbMax	10.00	0.00~10.00	%	×	
P51.28	Предустановленная частота	22.00	0.00~655.35	Hz	×	
P51.29	Время удержания заданной частоты	0	0~65535	s	×	
P51.30	Положительные и отрицательные характеристики	0	0~1	×	×	

## 6.2.7 Группа P6X Параметр векторного управления

### 6.2.7.1 Группа P60 ПИД-регулятор контура скорости

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P60.00	Контур скорости - нулевая скорость P	5.00	0.00~655.35	/	×	Секция нулевой скорости
P60.01	Контур скорости - нулевая скорость Ti	73	0~65535	ms	×	
P60.02	Контур скорости - нулевая скорость D	0.00	0.00~655.35	/	×	
P60.03	Контур скорости - низкая скорость P	5.00	0.00~655.35	/	×	Секция низкой скорости
P60.04	Контур скорости -	73	0~65535	ms	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	низкая скорость Ti					
P60.05	Контур скорости - низкая скорость D	0.00	0.00~655.35	/	×	
P60.06	Контур скорости - средняя скорость P	8.00	0.00~655.35	/	×	Секция средней скорости
P60.07	Контур скорости - средняя скорость Ti	73	0~65535	ms	×	
P60.08	Контур скорости - средняя скорость D	0.00	0.00~655.35	/	×	
P60.09	Контур скорости - высокая скорость P	8.00	0.00~655.35	/	×	Секция высокой скорости
P60.10	Контур скорости - высокая скорость Ti	73	0~65535	ms	×	
P60.11	Контур скорости - высокая скорость D	0.00	0.00~655.35	/	×	
P60.12	Частота переключения f0	10.0	0.00~655.35	%	×	
P60.13	Частота переключения f1	60.0	0.00~655.35	%	×	

### 6.2.7.2 Группа P61 Контур тока PID

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P61.00	Контур тока Kp	1.50	0.00~655.35	/	×	
P61.01	Контур тока Ki	1.00	0.00~655.35	/	×	
P61.02	Контур тока Kd	0.00	0.00~655.35	/	×	
P61.03	Полоса пропускания контура тока	300.0	0.00~655.35	Hz	×	
P61.05	Выбор контура тока	4	0~65535	/	×	
P61.06	Контур тока управления V/F Макс.	2.0	0~6553.5	%	×	
P61.07	Контур тока управления V/F Мин.	2.0	0~6553.5	%	×	
P61.08	Слабый магнетизм Kp	0.20	0.00~655.35	/	×	
P61.09	Слабый магнетизм Ki	0.0100	0.0000~6.5535	/	×	
P61.10	Коэффициент ослабления поля по напряжению	0.95	0.00~2.00	/	×	
P61.11	Текущая стратегия управления PM	0	0~4	/	×	0: Простое управление id=0 1: id=0 управление 2: управление МТРА 3: контроль UPF 4: Идентификатор ручной установки

### 6.2.7.3 Группа P62 Управление крутящим моментом

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P62.00	Цифровая	0.0	0.0~400.0	%	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	предустановка крутящего момента					
P62.01	Направление крутящего момента	0	0~1	/	×	
P62.02	Время увеличения крутящего момента	1.00	0.01~655.35	s	×	
P62.03	Время уменьшения крутящего момента	1.00	0.01~655.35	s	×	

#### 6.2.7.4 Группа P63 компенсирующее управление крутящим моментом

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P63.00	Направление компенсирующего крутящего момента	0	0~1	/	×	
P63.01	Усиление компенсации	100.0	0.0~6553.5	%	×	
P63.03	Компенсация переключателя легкой нагрузки	0.0	0.0~6344.0	%	×	
P63.04	Компенсация переключателя высокой нагрузки	0.0	0.0~6344.0	%	×	

#### 6.2.8 Группа P7X Расширенное управление

##### 6.2.8.1 Группа P70 Ограничение и защита

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P70.00	Верхний предел частоты	50.00	0.00~655.35	Hz	×	0~максимальная частота
P70.01	Нижний предел частоты	0.00	0.00~655.35	Hz	×	0~верхний предел частоты
P70.04	Ограничение выходного крутящего момента	150	0~200	%	×	
P70.05	Порог перегрузки по току при ускорении	160	0~65535	%	×	
P70.06	Порог перенапряжения при замедлении	750	540~800	V	×	
P70.07	Коэффициент защиты от превышения скорости	120.00	0.00~655.35	%	×	
P70.08	Выбор специальной функции	6	0~65535	/	×	
P70.10	Канал сигнала РТ	0	0~3	/	×	0: NC 1:PT1000/PT100 2: РТС высокое сопротивление 3: РТС низкое сопротивление
P70.11	Верхний порог	120.0	0.0~1000.0	degree	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	защиты РТ					
P70.12	Нижний порог защиты РТ	0.0	0.0~1000.0	degree	×	
P70.13	Задержка срабатывания защиты РТ	3.0	0.0~10.0	s	×	
P70.14	Канал сигнала НТ	0	0~2	/	×	0: NC 1:A0 2:A1
P70.15	Верхний порог защиты НТ	10.000	0.000~65.535	V	×	резерв
P70.16	Нижний порог защиты НТ	0.000	0.000~10.000	V	×	резерв
P70.17	Задержка срабатывания защиты НТ	3.0	0.0~10.0	s	×	резерв
P70.18	Порог минимального напряжения на шине	380	0~65535	V	×	
P70.19	Максимальное расстояние нагрузки для восходящего канала без нагрузки	0	0~400	%	×	
P70.20	Пороговое значение дисбаланса электросети	50.0	10.0~200.0	%	×	
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ	800	0~65535	ms	×	
P70.23	Токоограничивающий порог снижения частоты	120	50~200	%	×	Функция снижения частоты при перегрузке по току
P70.24	Ограничение тока КР	0.001	0.000~65.535	/	×	
P70.25	Ограничение тока КР	0.0001	0.000~6.5535	/	×	
P70.26	Ограничение тока OutMin	0.005	0.000~1.000	%	×	
P70.27	Порог восстановления ограничения тока	10	0~65535	%	×	
P70.28	Порог перенапряжения в электросети	530	0~530	V	×	
P70.29	Начальная температура снижения частоты при перегреве	91.0	0.0~100.0	degree	×	Функция снижения частоты при перегреве
P70.30	Температура восстановления при снижении частоты при перегреве	80.0	0.0~100.0	degree	×	
P70.31	Наклон снижения частоты при перегреве	1	0~65535	Hz	×	
P70.32	Порог перегрева при повышении частоты	88.00	0.0~100.0	degree	×	
P70.33	Интервал обнаружения перегрева	20.00	0.00~655.35	s	×	



## 6.2.8.2 Группа P71 Специальная функция

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P71.00	Скорость скачка частоты f1	0.00	0.00~655.35	Hz	×	
P71.01	Скорость скачка частоты f2	0.00	0.00~655.35	Hz	×	
P71.02	Скорость скачка частоты f3	0.00	0.00~655.35	Hz	×	
P71.03	Ширина скачка частоты	0.00	0.00~655.35	Hz	×	
P71.04	Коэффициент компенсации инерции	0.0	0.00~6553.5	%	×	
P71.05	Запрет реверса	0	0~1	/	×	0: N 1: Y
P71.06	Интервал времени прямого и обратного вращения	0.0	0.0~6553.5	s	×	
P71.07	Режим модуляции ШИМ	2	0~3	/	×	0: 5-сегментный; 1: 7-сегментный; 2: < 30 % об/мин, 7-сегментный, > 30 %, 5-сегментный 3: режим SPWM
P71.08	Автоматический подъем крутящего момента	1058	0~65535	/	×	0: нет данных 1: Автоматическое увеличение крутящего момента 2: Демпфирование колебаний 4: Компенсация скольжения 8: Компенсация сопротивления статора 16: Компенсация мертвой зоны 32: Компенсация напряжения на шине (Функция выбора бита) 64: Демпфирование колебаний 2
P71.09	Величина компенсации крутящего момента V/F	0.0	0.0~30.0	%	×	Ручное увеличение крутящего момента, P71.08=0
P71.10	Максимальная частота компенсации V/F	10.00	0.00~655.35	Hz	×	
P71.12	Текущее время медленного падения	0.00	0.01~655.35	s	×	
P71.14	Несущая частота	8.000	1.100~16.000	KHz	×	Зависит от мощности инвертора
P71.16	Режим регулятора	1	0~3	/	×	
P71.17	Задержка размыкания контактора	0.8	0.0~10.0	s	×	
P71.18	Задержка открытия тормоза	0.4	0.0~10.0	s	×	
P71.19	Задержка выключения контактора	1.0	0.0~10.0	s	×	
P71.20	Задержка удержания	0.1	0.0~10.0	s	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	тормоза					
P71.21	Выбор компенсации мертвой зоны	2	0~65535	s	×	
P71.22	Порог нулевой скорости	0.20	0.00~10.00	Hz	×	
P71.23	Величина компенсации мертвого времени прямого вращения	90	0~65535	%	×	
P71.24	Пороговый коэффициент мертвого времени	0.8	0~6553.5	%	×	
P71.25	Нулевая сервокомпенсация	0	0~100	%	×	
P71.26	Угол обучения после включения	0	0~6553.5	/	×	
P71.27	Коэффициент усиления тока двигателя	150	32~400	%	×	
P71.28	Нулевое электрическое усиление сервопривода	100	48~65535	%	×	
P71.29	ШИМ-модуляция	1	0~1	/	×	0: обновление нижнего переполнения 1: обновление верхнего/нижнего переполнения Примечание. Несущая частота ниже 4К может быть установлена на 1
P71.30	Компенсация векторного управления	132	0~65535	/	×	
P71.31	Коэффициент компенсации инерции	0.0	0.0~6553.5	%	×	
P71.32	Время фильтрации компенсации инерции	5	0~1000	S	×	
P71.33	компенсация UPDOWN	1.00	0.00~20.00	Hz	×	
P71.34	Функция струйного нагрева	0	0~3	/	×	резерв
P71.35	Время задержки нагрева	30.0	0.0~3600.0	S	×	резерв
P71.36	Функция струйного нагрева	30	1~2000	W	×	резерв
P71.37	Время струйного нагрева	240	0~3600	S	×	резерв
P71.38	Скорость струйного нагрева	10	0~20	%	×	резерв
P71.40	Тип формирования входных данных	0	0~2	./	×	
P71.41	Частота колебаний	0.30	0.00~600.00	Hz	×	
P71.42	Коэффициент демпфирования	0.05	0.00~2.00	/	×	
P71.43	Режим автоматического	0	0~10	/	×	

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	самообучения					
P71.45	Задержка выключения выхода	0.03	0.00~655.35	s	×	
P71.49	Порог обнаружения отключения электроэнергии	420	380~550	v	×	
P71.50	КЕВ целевое напряжение на шине	480	380~550	v	×	
P71.51	КЕВ пропорциональное $K_p$	100	0~10000	s	×	
P71.52	КЕВ интегральное $K_i$	100	0~10000	%	×	
P71.53	КЕВ верхний предел замедления	0.50	0.00~100.00	s	×	
P71.54	КЕВ верхний предел ускорения	10.00	0.00~100.00	s	×	
P71.55	КЕВ начальный предел замедления	2.00	0.00~100.00	s	×	
P71.56	КЕВ предел отклонения напряжения	300.0	0.0~500.0	V	×	
P71.57	Переменный порог несущей частоты	0.00	0.00~50.00	Hz	×	
P71.58	Управление вентилятором	0	0~4	/	×	
P71.59	Параметр оптимизации 1	0.0000	0.0000~6.5535	/	×	
P71.60	Параметр оптимизации 2	0.0	0.0~300.0	%	×	
P71.61	Десятичные точки частоты	2	1~2	%	×	
P71.62	Функциональный переключатель	5	0~65535	×	×	Бит 0: имитация запрещена; Бит 1: виртуальный осциллограф включен и поддерживается; Бит 2: функция управления виртуальным осциллографом экранирована; Бит 3: виртуальный USB-осциллограф
P71.63	Включить функцию фазовой автоподстройки частоты	0	0~100	/	×	Используйте преобразование частоты сети и синхронизацию по фазе
P71.64	Ошибка угла шунтирования системы	3.60	0.01~360.00	degree	×	
P71.65	Ошибка напряжения байпаса системы	5	1~100	V	×	
P71.66	Продолжительность включения вентилятора	100	0~65535	%	×	
P71.68	Частота оборотов вентилятора	10	0~100	%	×	резерв
P71.69	Время вращения вентилятора	30.0	0.0~3600.0	S	×	резерв

## 6.2.9 Группа P8X Коммуникационные параметры

### 6.2.9.1 Группа P80 Параметры выбора связи

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P80.00	Режимы связи	0	0~4	\	×	0: нет связи 1: резерв; 2: Modbus; 3: резерв 4: резерв

### 6.2.9.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P81.00	Скорость передачи данных	7	0~7	bps	×	0:1200 bps 1:2400 bps
						2:4800 bps 3:9600 bps
						4:19200 bps 5:38400 bps
						6:57600 bps 7:76800 bps
P81.01	Формат данных	0	0~3	/	×	0: 1-8-1 формат, без четности
						1: 1-8-1 формат, равное соотношение
						2: 1-8-1 формат, нечетный паритет
						3: 1-8-2 формат, без проверки
P81.02	Режимы передачи	1	0~1	/	×	0: ASC; 1: RTU
P81.04	Локальный адрес	1	0~247	/	×	1~247, 0 широковещательный адрес
P81.07	Форматы адресов связи	1	0~1	/	×	0: Шестнадцатеричный; 1: Десятичный

### 6.2.9.3 Группа P82 Параметры связи Profibus\_DP (резерв)

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P82.00	Локальный адрес	62	0~255	/	×	0~255
P82.01	Режим High-Endian и Low-Endian	0	0~1	/	×	
P82.02	Пользовательский блок статуса 1	16	0~59		×	
P82.03	Пользовательский блок статуса 2	13	0~59	/	×	
P82.04	Пользовательский блок статуса 3	10	0~59	/	×	
P82.05	Пользовательский блок статуса 4	18	0~59	/	×	

## 6.2.10 Группа P9X Ошибки и параметры отображения

### 6.2.10.1 Группа P90 Параметры выбора языка

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P90.00	Язык оператора	0	0~1	/	×	

### 6.2.10.2 Группа P91 параметры LCD дисплея

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P91.00	U01 отображение данных	1	0~63	/	×	
P91.01	U02 отображение данных	2	0~63	/	×	
P91.02	U03 отображение данных	3	0~63	/	×	
P91.03	U04 отображение данных	8	0~63	/	×	
P91.04	U05 отображение данных	7	0~63	/	×	
P91.05	U06 отображение данных	6	0~63	/	×	
P91.06	U07 отображение данных	9	0~63	/	×	
P91.07	U08 отображение данных	10	0~63	/	×	

### 6.2.10.3 Группа P92 Параметры LED дисплея

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P92.00	LED отображение данных	2	0~63	/	×	

### 6.2.10.4 Группа P93 Параметры записи работы

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P93.00	Суммарное время включения	0	0~65535	h	*	
P93.01	Суммарное время работы	0	0~65535	h	*	
P93.02	Максимальное значение температуры радиатора	0.0	0.0~100.0	degree	*	
P93.03	Суммарная выходная мощность	0.0	0.0~999.9	kWh	*	
P93.04	Выходная мощность инвертора	0	0~65535	MWh	*	
P93.05	Время работы вентилятора	0	0~65535	h	*	
P93.06	Выходная мощность инвертора	6	0~65535	h	*	
P93.07	Суммарное время работы вентилятора	3	0~65535	h	*	
P93.08	Запись максимального тока	14.3	0~65535	h	*	
P93.09	Зафиксированная максимальная мощность	2.1	0~65535	h	*	

### 6.2.10.5 Группа P94 Параметры устранения неполадок

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P94.00	Обработка незначительных	1	0~3	/	*	0: При возникновении незначительной ошибки реле

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	ошибок инвертора					ошибки не срабатывает. 1: При незначительной ошибке срабатывает реле ошибки.
P94.01	Время автоматического сброса ошибки инвертора	10.0	0.0~6553.5	s	*	Время автоматического сброса ошибки инвертора
P94.02	Время автоматического сброса ошибки инвертора	0	0~65535	/	*	Время автоматического сброса ошибки инвертора
P94.03	Время перегрева радиатора	0.50	0.00~18.00	s	×	
P94.04	Время защиты от превышения скорости	1.00	0.00~180.00	s	×	
P94.05	Порог напряжения колебания шины	100	30~400	V	×	
P94.06	Время ограничения тока по волнам	2	0~100	Time(s)	×	
P94.07	Время подтверждения отключения энкодера	2	0~100	Time(s)	×	
P94.08	Время распознавания фазы выхода по умолчанию	2.000	0.000~65.535	s	×	
P94.09	Функция защиты от неисправностей	0	0~65535	/	×	
P94.10	Порог несоответствия фаз CD	300	9~65535	/	×	
P94.11	ABZ порог защиты	20	1~100	%	×	
P94.12	IGBT время защиты	2	1~65535	/	×	
P94.13	I <sup>2</sup> t защита	2	0~3	/	×	Bit0 экранирование 27# неисправность Bit1 экранирование 45# неисправность
P94.14	Значение отключения аналогового сигнала A0	0.0	0.0~100	%	×	
P94.15	Значение отключения аналогового сигнала A1	0.0	0.0~100	%	×	
P94.16	Устранение неполадок аналогового сигнала	0	0~5	/	×	0: Без обработки 1: Отключение защиты 2: Работа с текущей скоростью 3: Работа с максимальной амплитудой 4: Работа на минимальном пределе амплитуды 5: Работа с многосегментной скоростью 15
P94.17	Обработка отключения измерения температуры	0	0~1	/	×	0: Без обработки; 1: Отключение защиты
P94.18	Защита связи	1	0~1	/	×	0: Без обработки; 1:

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
						Отключение защиты
P94.19	Время защиты от разрыва связи	2.000	0.000~65.535	s	×	
P94.20	Время защиты заземления	20	1~60000	/	×	
P94.21	Действие при ошибке 1	0	0~12221	/	×	0: Останов на выбеге; 1: Управляемый останов
P94.22	Действие при ошибке 2	0	0~22222	/	×	0: Останов на выбеге; 1: Управляемый останов
P94.23	Действие при ошибке 3	0	0~22122	/	×	0: Останов на выбеге; 1: Управляемый останов
P94.24	Действие при ошибке 4	0	0~2222	/	×	0: Останов на выбеге; 1: Управляемый останов
P94.25	Продолжить работу на частоте	0	0~4	/	×	0: Работа по целевой частоте; 1: Работа по текущей частоте; 2: Работа по ограничению частоты; 4: Работа по нижнему пределу частоты; 5: Работа на многосегментной скорости 15

#### 6.2.10.6 Группа P95 Версия

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P95.00	Аппаратная версия инвертора	580.04		/	*	Аппаратная версия инвертора
P95.01	Версия ПО инвертора	100.01		/	*	Версия ПО инвертора
P95.02	Номер версии	5.03		/	*	Номер версии ПО
P95.03	Версия ПО платы привода	2.0			*	Версия ПО платы привода

#### 6.2.10.7 Группа P96 Информация об инверторе

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P96.00	Номинальная мощность инвертора	От мощности	0.0~999.9	kW	×	
P96.01	Номинальный ток инвертора	От мощности	0.0~999.9	A	×	
P96.02	Максимальный ток инвертора	От мощности	0.0~999.9	A	×	
P96.03	Номинальное напряжение инвертора	380	0~690	V	×	0~480
P96.04	Коэффициент мощности инвертора	От мощности	0~99		*	
P96.05	Ток датчика инвертора	От мощности	0~9999	A	*	0~9999
P96.06	Номинальный ток модуля инвертора	От мощности	0~9999	A	*	0~9999
P96.07	Ток тормозного	От	0~9999	A	*	0~9999

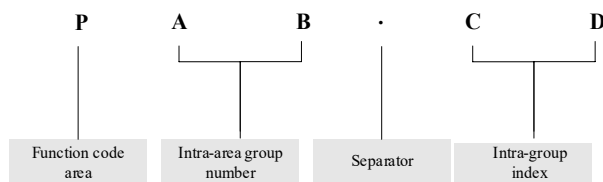
Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
	транзистора	мощности				
P96.08	Коэффициент баланса трехфазного тока	1.000	0.900~1.200		*	
P96.09	Номинальный ток (480 В)	От мощности	/	А	*	
P96.10	Легкий ток нагрузки (480 В)	От мощности	/	А	*	
P96.15	Сборка ПО	4	/	/	*	
P96.16	Специальные параметры	90	1~65535	/	*	POWERID lock
P96.17	Коррекция коэффициента датчика	2	0~3	/	*	
P96.18	Коэффициент коррекции напряжения	100.0	90.0~110.0	%	*	Коррекция выборки шины
P96.19	Коэффициент коррекции тока	100.0	50.0~200.0	%	*	Коррекция выборки тока
P96.20	Выбор легкой и тяжелой нагрузки	0	0~2	/	*	0: Легкая нагрузка (стандарт) 1: Тяжелая нагрузка (стандарт) 2: Легкая нагрузка (ES)



## Глава 7 Объяснение параметров

### 7.1 Классификация и формат группы параметров

#### 7.1.1 Формат группы параметров



#### 7.1.2 Разделение области группы параметров

Область функционального кода	Номер группы	Описание функционального кода
P0X специальная функция	P00 группа	Группа параметров пароля
P1X параметры управления	P10 группа	Группа основных параметров управления
	P11 группа	Группа параметров пуска
	P12 группа	Группа параметров останова
	P13 группа	Параметры функции торможения
	P14 группа	Группа параметров V/F
	P15 группа	SVC параметры
	P16 группа	Параметр слабого магнетизма
	P17 группа	GVC параметры
P2X параметры двигателя	P20 группа	Основной параметр
	P21 группа	Расширенный параметр
	P22 группа	Вспомогательный параметр
	P23 группа	Параметр защиты
P3X функции входов/выходов	P30 группа	Параметры цифровых входов
	P31 группа	Параметры цифровых выходов
	P32 группа	Параметры аналоговых входов
	P33 группа	Параметры аналоговых выходов
P4X управление частотой	P40 группа	Основные параметры
	P41 группа	Цифровая многосегментная скорость
P5X управление процессом	P50 группа	Основная и дополнительная предустановка
	P51 группа	PID регулятор
P6X векторное управление	P60 группа	Скоростная петля PID
	P61 группа	Токовая петля PID
	P62 группа	Управление крутящим моментом
	P63 группа	Компенсирующее управление моментом
P7X расширенные параметры управления	P70 группа	Ограничение и защита
	P71 группа	Специальная функция
P8X параметры связи	P80 группа	Режим связи
	P81 группа	Modbus
	P82 группа	Profibus DP
P9X отображаемые параметры	P90 группа	Выбор языка
	P91 группа	LCD дисплей
	P93 группа	Текущая запись
	P94 группа	Обработка ошибок
	P95 группа	Версия
	P96 группа	Информация об инверторе

## 7.2 Группа P0X Параметры пользователя

### 7.2.1 Группа P00 Основные функциональные параметры

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P00.00	Логин Пароль	0~65535	0

Эта функция используется для предотвращения запроса и изменения параметров посторонним персоналом, а также для защиты безопасности параметров инвертора.

**00000:** Нет защиты паролем, можно запросить все параметры; и заводской пароль инвертора отсутствует.

Как только установка пароля пользователя вступит в силу, при повторном входе в состояние настройки параметров все параметры не будут изменены через панель управления, и их можно будет только просмотреть, если пользователь не введет правильный пароль. Пароль в параметре всегда отображается как 00000.

**Примечание:** Заводской настройкой интеллектуального гибкого драйвера является отсутствие пароля пользователя (P00.00 = 0), поэтому для входа в систему при первом использовании пароль не требуется.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P00.01	Изменить пароль	0~65535	0

#### Установка пароля:

Введите 5 цифр в качестве пароля пользователя; нажмите ENTER для подтверждения и повторите настройку еще раз.

#### Изменить пароль:

Нажмите ENTER, чтобы войти в состояние проверки пароля, в котором отображается 00000. Введите правильный пароль и войдите в режим редактирования параметра. Выберите P00.01 (параметр P00.00 отображается как 00000), введите новый пароль и нажмите ENTER для подтверждения; повторите настройку пароля с тем же паролем для P00.01, чтобы успешно завершить настройку нового пароля после того, как на экране отобразится "Password Setting Successfully".

#### Отменить пароль:

Нажмите ENTER, чтобы войти в статус проверки пароля, в котором отображается 00000; введите правильный пароль пользователя и войдите в режим редактирования параметра. Убедитесь, что P00.01 равен 00000, и нажмите ENTER для подтверждения; и повторите настройку P00.01 = 00000, чтобы сбросить пароль после того, как на экране отобразится "Password Clear".

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P00.02	Резервный пароль	0~65535	0

Когда пользователь забывает установленный пароль, производитель может изменить параметры, включая новый пароль, введя правильный запасной пароль.

## 7.3 Группа P1X параметры управления

### 7.3.1 Группа P10 Основные параметры управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.00	Control mode selection	0~6	0

Эта функция используется для установки режима управления инвертором.

**0: GVC управление** применимо к большинству приложений, адаптируясь к синхронным двигателям, асинхронным двигателям и реактивным двигателям. Этот режим управления в основном соответствует параметрам группы P17.

**1: SVC управление** без векторного управления с энкодером, адаптированное к синхронным и асинхронным двигателям.

2: Управление крутящим моментом с энкодером, поддерживающим энкодер ABZ, энкодер SINCOS и Резольвер.

3: Управление крутящим моментом с энкодером, поддерживающим энкодер ABZ, энкодер SINCOS и Резольвер.

4: V/F-управление, адаптирующееся к управлению асинхронным двигателем.

6: Источники напряжения и тока, адаптированные к специальным приложениям, таким как пожарный насос, источник тока, источник напряжения и т. д.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.01	Режимы работы	0~4	0

P10.01 используется для установки режима клемм X0 (FWD) и X1 (REV) для управления пуском и остановом инвертора при подаче команды запуска на клемму.

**0: 2-проводной тип 1**

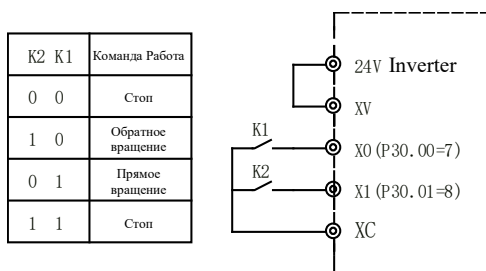


Рис. 7-1 Двухпроводной режим работы 1

**1: 2-проводной тип 2**

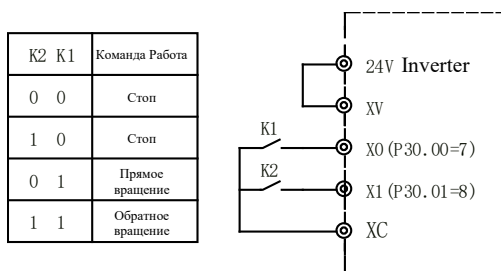


Рис. 7-2 Двухпроводной режим работы 2

**2: 3-проводной тип 1**

Клемма Xi (i=2 - 7) установлена на "9: трехпроводное управление работой".

Когда K3 замкнут, управление K0 (FWD) и K1 (REV) действует; когда K3 отключен, управление K0 и K1 недействительно, и инвертор останавливается;

Нарастающий фронт клеммы X0 указывает на команду прямого хода; нарастающий фронт клеммы X1 указывает на команду обратного хода.

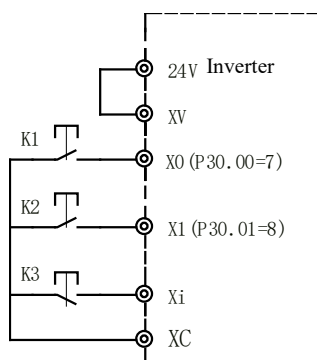


Рис. 7-3 Трехпроводной режим работы 1

## 3: 3-проводной тип 2

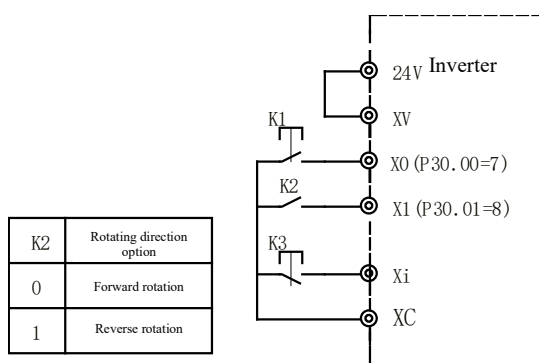


Рис. 7-4 Трехпроводной режим работы 2

Клемма Xi (i=2 - 7) установлена на "9": трехпроводное управление работой".

Нарастающий фронт клеммы K1 указывает на команду запуска; отключение клеммы K2 указывает на команду прямого направления; закрытие клеммы K3 указывает на команду обратного направления; когда K3 отключается, инвертор останавливается.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.02	Выбор канала управления	0~4	0

Существует три различных способа задания команды запуска инвертора.

**0:Используйте панель управления для установки команды запуска.** Нажмите кнопки на панели управления, такие как Run (F 1), Stop (F 2) и LO/RE (F 3), чтобы управлять работой, остановкой и вращением инвертора вперед/назад.

**1: Используйте терминал, чтобы установить команду запуска.** Запуск, останов и вращение инвертора вперед/назад выполняются путем определения клемм с X0 по X6. Описание см. в P30.00 - P30.06.

**2:Используйте связь для установки команды запуска.** Запуск, остановка и вращение вперед/назад выполняются по протоколу Modbus. См. Приложение Протокол связи Modbus.

**5:Предустановленная команда PLC.** Когда плата ProfiNet настроена, этот режим управления можно выбрать.

**6:Предустановленная команда SSI.** Когда настроена плата платы ввода-вывода SSI, можно выбрать этот режим управления.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.03	Канал скорости 1	0~16	0

Эта функция применима к заданию частоты. См. функциональный код группы P10.00 для варианта режима управления.

**0: Задание частоты с панели.** Установите задание частоты с помощью P40.00, и пользователи могут увеличивать или уменьшать частоту с помощью кнопок ▲ и ▼ во время работы. Настройка останется неизменной при выключении машины; и при сбое источника питания эта настройка не останется неизменной.

**1: Цифровая многоскоростная установка целевой скорости.** Цифровые многоскоростные клеммы 0–3 действительны, и частота определяется комбинацией этих клемм. См. P41.00 - P41.15.

**3: Задание целевой скорости аналоговым входом A0.**

**4: Предустановка действующей скорости аналоговым входом A0.**

**5: Задание целевой скорости аналоговым входом A1.**

**6: Предустановка действующей скорости аналоговым входом A1.**

Целевая скорость может быть установлена через аналоговый вход, и в это время выходная частота рассчитывается в соответствии с временем ускорения и замедления группы P40, а также может быть установлена действующая скорость; время ускорения и замедления группы P40 недействительно.

**7: Задание действующей скорости через связь** стандартная конфигурация. См. протокол Modbus.

**8: Функция предустановки целевой скорости.** Макросценарий отраслевого приложения.

**9:** резерв

**10:** резерв

**11: Предустановленная скорость SSI.** Опциональная плата SSI.

**12: Задание целевой скорости через связь** стандартная конфигурация. См. протокол Modbus.

**17: Предустановленная скорость PLC.** Настройте плату ProfiNet.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.06	Ограничение скорости	0~6	0

Выберите другие каналы, чтобы ограничить задание скорости, чтобы предотвратить превышение скорости.

**0: Внутреннее ограничение параметра.** Ограничение по верхнему и нижнему пределу частоты P70.00.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.07	Канал скорости 2	0~16	0

То же, что параметр 1 канала скорости P10.03.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P10.08	Макрос приложения	0~49	0

Настройте вспомогательные параметры в соответствии с различными отраслевыми потребностями, и в этой версии этот параметр не используется.

### 7.3.2 Группа P11 Параметры запуска

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.00	Режимы запуска	0~2	0

Для различных применений могут использоваться различные методы запуска.

### 0: Нормальный режим запуска

Работа начинается со стартовой частоты P11.01 и ускоряется до заданной частоты после времени удержания стартовой частоты P11.02.

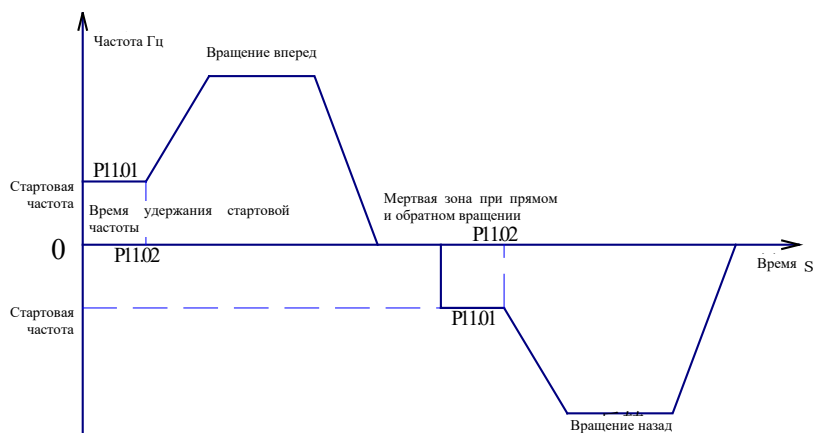


Рисунок 7-5 Схема режима нормального пуска

### 1: Запуск после торможения постоянным током

Сначала вводится постоянный ток для возбуждения и торможения постоянным током. Размер и время подачи постоянного тока задаются параметрами P11.03 и P11.04. По истечении времени подачи постоянного тока работа начинается с начальной частоты P11.01 и ускоряется до заданной частоты после времени удержания P11.02.

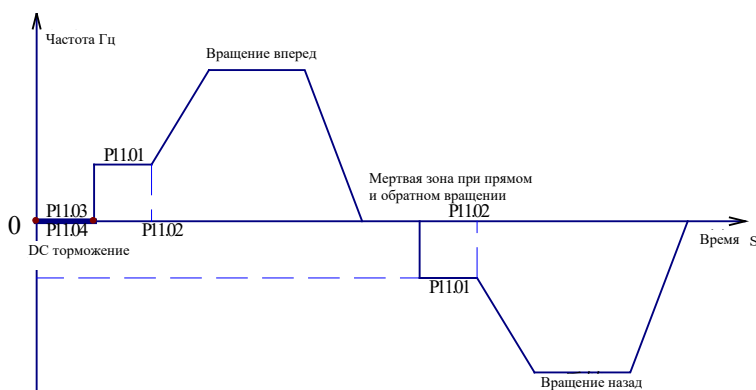


Рис. 7-6: Схема запуска после торможения постоянным током

### 2: Запуск с подхватом скорости

Инвертор распознает скорость вращающегося двигателя и напрямую отслеживает пуск на основе распознанной частоты, а ток и напряжение во время пускового процесса плавные и безударные.

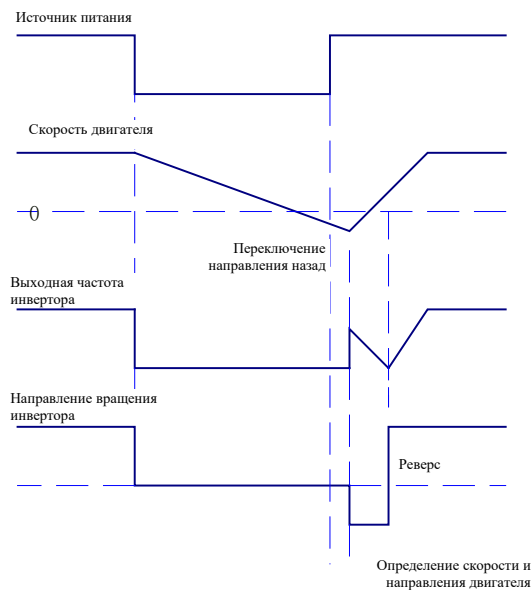


Рисунок 7-7 Схема начального режима подхвата скорости

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.01	Начальная частота удержания (Гц)	0.00~50.00	0.00
P11.02	Время удержания начальной частоты (с)	0.00~3600.00	0.00

Начальная частота относится к начальной частоте, с которой запускается инвертор, как показано на рисунке  $f_s$ ; время удержания начальной частоты  $t_s$  относится к времени, в течение которого инвертор поддерживает работу на начальной частоте в процессе запуска, как показано на рисунке, заданная частота ниже, чем частота удержания при запуске, и инвертор не работает.

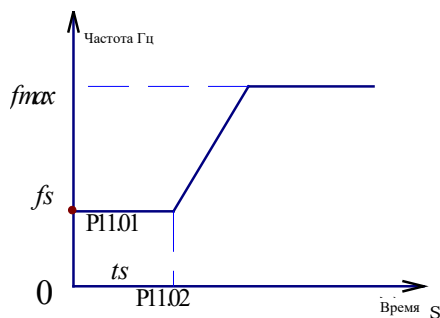


Рисунок 7-8 Диаграмма начальной частоты и времени запуска

Инвертор начинает работать со стартовой частоты P11.01 и ускоряется в соответствии с установленным временем ускорения после времени удержания стартовой частоты P11.02.

**Примечание:** Для пуска с большой нагрузкой необходимо установить правильное время удержания пусковой частоты для лучшего запуска.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.03	Пусковой ток инжекции DC тока (%)	0.0~120.0	30.0
P11.04	Время впрыска DC тока (с)	0.0~99.9	5.0

P11.03 и P11.04 действительны только в том случае, если в качестве режима запуска выбрано "Start after DC Braking (P11.00=1)", как показано на следующем рисунке.

Настройка пускового тока торможения постоянным током (P11.03) зависит от процентного значения номинального тока инвертора. Если установленный ток торможения постоянным током превышает 120 % номинального тока двигателя, подаваемый ток равен 120 % номинального тока двигателя. При большой нагрузке: 0,0 - 120,0%; при небольшой нагрузке: 0,0–90,0 %.

Начальное время торможения постоянным током (P11.04) является временем действия впрыска. Когда P11.04 = 0, процесс торможения постоянным током отсутствует.

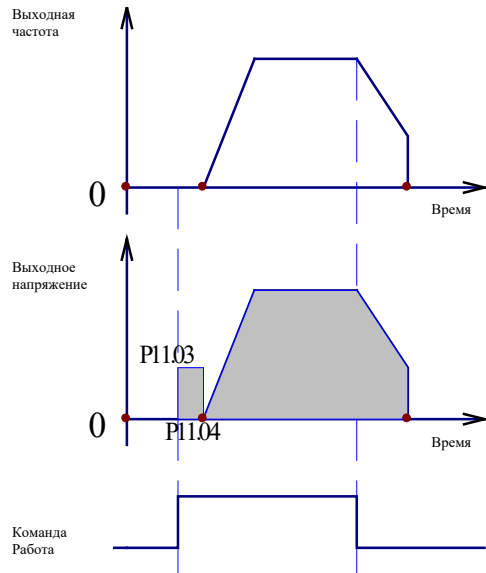


Рис. 7-9 Схема торможения постоянным током

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.05	Время возбуждения (с)	0.0~99.9	2.0

Время возбуждения — это время, необходимое для установления магнитного потока перед запуском двигателя с целью достижения быстрого отклика при запуске двигателя. Когда есть команда запуска, пользователи могут войти в состояние предварительного возбуждения в соответствии со временем, установленным этим функциональным кодом; установите магнитный поток, а затем введите нормальное ускорение. Если этот функциональный код установлен на 0, это будет указывать на отсутствие процесса предварительного возбуждения.

**Примечание:** Двигатель может вращаться во время предварительного возбуждения, пользователи должны использовать механический тормоз.



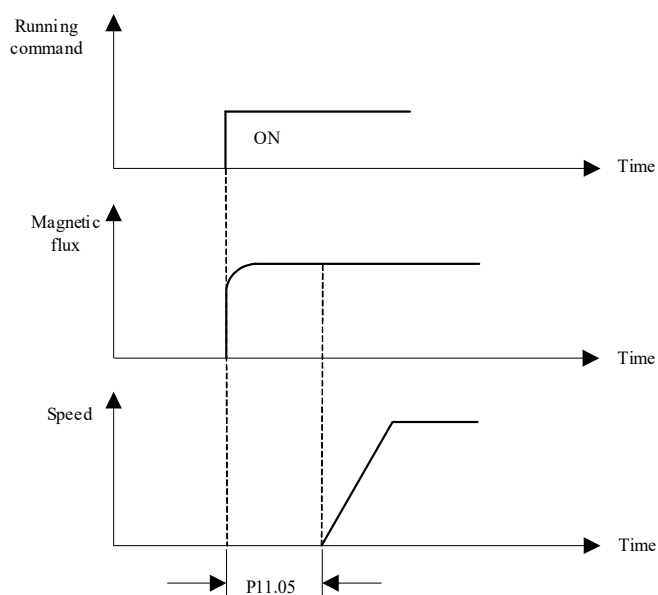


Рисунок 7-10 Схематическая диаграмма предварительного возбуждения

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.07	Время удержания на скорости 0 (с)	0.00~99.99	0.20

Время действия тормоза относится к времени внешнего тормоза от получения команды управления до полного открытия; и время от открытия до входа в нулевой сервопривод, т. е. время удержания нулевой скорости.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.08	Время задержки отслеживания (мс)	0~65000	1

Это время используется для ожидания размагничивания двигателя. Если перегрузка по току возникает сразу после начала отслеживания, это значение необходимо увеличить.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.09	Режим пуска с подхвата	0~2	0

Режим подхвата скорости

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.10	Кр напряжения подхвата	0.0~100.0	0.2

Кр подхвата. Если значение слишком мало, процесс подхвата будет более длительным; если значение слишком велико, во время подхвата будет наблюдаться перегрузка по току.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.11	Ki напряжения подхвата	0.0~100.0	0.3

Ki подхвата. Если значение слишком мало, процесс подхвата будет более длительным; если значение слишком велико, во время подхвата будет наблюдаться перегрузка по току.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.12	Kd напряжения подхвата	0.0~100.0	0.0

Kd подхвата. Если значение слишком мало, подавление тока выброса не будет очевидным в процессе подхвата; если он слишком велик, во время подхвата будет наблюдаться перегрузка по току.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.13	Задержка выхода подхвата (мс)	1000~65000	100

Обеспечьте плавный выход из процесса подхвата. Увеличение этого значения будет способствовать плавному выходу.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.14	Макс. ток во время подхвата (%)	0.0~200.0	100.0

Процент от номинального тока двигателя. Убедитесь, что максимальный ток во время подхвата ниже номинального тока преобразователя частоты, если для более крупного двигателя используется небольшой преобразователь. Если во время подхвата наблюдается перегрузка по току, это значение следует уменьшить.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.15	Усиление частоты подхвата (%)	0.0~100.0	10.0

Если во время подхвата наблюдается перенапряжение или P60.09 превышает 600 В, значение следует уменьшить.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.17	Начальная частота подхвата (Гц)	0.00~360.00	50.00

Обычно перед подхватом устанавливается максимальная рабочая частота. Если инерционная тормозная скорость системы быстро уменьшается, значение может быть соответствующим образом уменьшено.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.18	Максимальный ток подхвата (А)	0.0~6553.5	0.0

Этот параметр предназначен только для чтения, чтобы отслеживать максимальное эффективное значение тока в процессе подхвата.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P11.19	Реверсивный ток отключения (%)	0.0~100.0	20.0

Принято управление остановкой двигателя в подъемной отрасли. Условие отключения может быть выполнено только тогда, когда обратный ток двигателя больше, чем ток P 11.19.

### 7.3.3 Группа P12 Параметры останова

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P12.00	Вариант режима останова	0~4	0

Различные режимы останова могут использоваться для различных применений.

- 0: Инвертор блокирует выход, и двигатель останавливается на выбеге;
- 1: Инвертор замедляется и останавливается в соответствии с установленным временем;
- 2: Инвертор замедляется и останавливается в соответствии с установленным торможением постоянным током. Когда частота ниже начальной частоты торможения постоянным током P12.03, будет подаваться ток торможения постоянным током P12.04, а время торможения постоянным током будет определяться параметром P12.05;
- 3: Управляемое замедление до нижней предельной частоты, затем останов на выбеге;

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P12.01	Частота останова (Гц)	0.00~100.0	0.00
P12.02	Время удержания частоты останова (с)	0.0~1000.0	0.0

Инвертор замедляется с рабочей скорости до частоты останова P12.01, а затем замедляется до нуля в соответствии с установленным временем торможения после времени удержания частоты останова P12.02, что полезно для плавного останова.

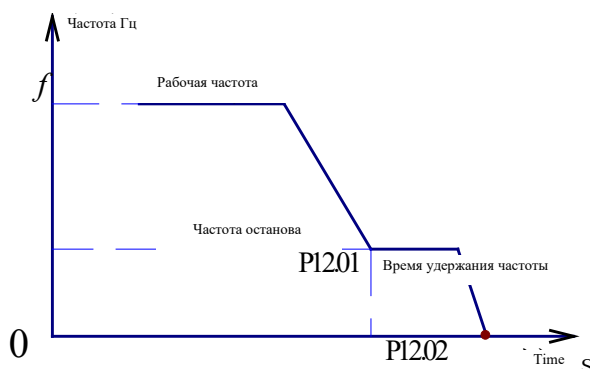


Рисунок 7-11 Схематическая диаграмма удержания частоты останова

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P12.03	Начальная частота торможения постоянным током (Гц)	0.00~10.00	2.50
P12.04	Ток торможения постоянным током (%)	0.00~100.00	50.00
P12.05	Время торможения постоянным током (с)	0.0~10.0	0.5

P12.03 - P12.05 будут действительны, только если для режима останова выбрано "Deceleration + DC braking (P12.00=2)".

Ток торможения постоянным током при останове (P12.03) устанавливается в процентах относительно номинального тока инвертора. Если установленный ток торможения постоянным током превышает 100 % номинального тока двигателя, подаваемый ток будет равен 100 % номинального тока двигателя. При большой нагрузке: 0,0 - 100,0%; при небольшой нагрузке: 0,0-90,0 %.

Начальное время торможения постоянным током (P12.04) относится ко времени впрыска. Когда P12.04=0, процесс торможения постоянным током не выполняется.

Когда P12.00=2, P12.03 можно установить как начальную частоту торможения для быстрого торможения.

P12.03 используется для установки величины тока торможения постоянным током, и это значение выражается в процентах относительно номинального тока инвертора. Значение при переменной нагрузке крутящего момента: от 0,0 до 90,0 %.

P12.04 используется для установки времени действия торможения постоянным током.

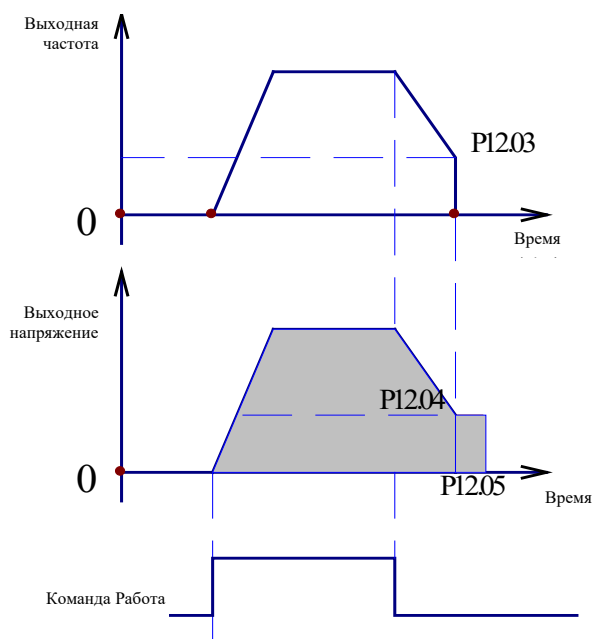


Рисунок 7-12 Схематическая диаграмма останова торможением постоянным током

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P12.06	Время удержания возбуждения при останове (с)	0~65535	0

Если для режима останова выбрано "deceleration + hold excitation/torque" инвертор остановится, когда время удержания возбуждения/момента превысит значение P12.06.

### 7.3.4 Группа P13 Функция тормозного транзистора

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P13.00	Торможение с тормозным резистором	0~1	1
P13.01	Напряжение срабатывания транзистора	340~1160	660

Параметр P13.00 торможения по потреблению энергии отражает, предназначен ли инвертор для торможения по потреблению энергии или нет.

1: Включена функция торможения с потреблением энергии.

0: Функция торможения с потреблением энергии не используется.

Для большой инерции вращения, если требуется быстрая остановка, можно выбрать соответствующий внешний модуль торможения и тормозной резистор, а также настроить параметры торможения для достижения быстрой остановки.

Напряжение срабатывания тормозного транзистора можно выбрать, настроив параметр P13.01. Соответствующее напряжение может быть использовано для реализации быстрого торможения с потреблением энергии.

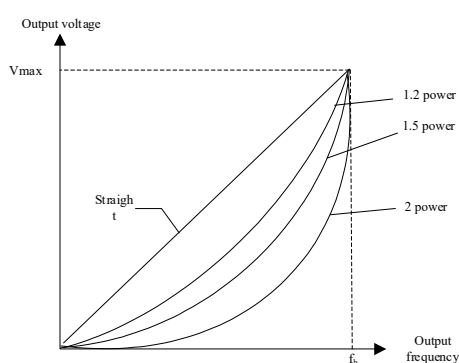
Напряжение срабатывания тормозного транзистора делится на два типа: при 660 по умолчанию напряжение включения рассчитывается по пику напряжения электросети;

При не 660 следует установленному значению.

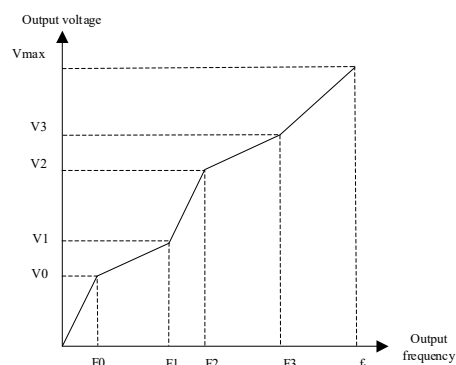
## 7.3.5 Группа P14 V/F параметры управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P14.00	V/F опорная кривая	0~6	0
P14.01	V/F напряжение V0 (V)	1~460	76
P14.02	V/F частота F0 (Hz)	0.01~300.00	10.00
P14.03	V/F напряжение V1 (V)	1~460	152
P14.04	V/F частота F1 (Hz)	0.01~300.00	20.00
P14.05	V/F напряжение V2 (V)	1~460	228
P14.06	V/F частота F2 (Hz)	0.01~300.00	30.00
P14.07	V/F напряжение V3 (V)	1~460	304
P14.08	V/F частота F3 (Hz)	0.01~300.00	40.00
P14.09	V/F напряжение V4 (V)	1~460	380
P14.10	V/F частота F4 (Hz)	0.00~300.00	50.00

Параметр P14.00 используется для определения различных кривых V/F в режиме управления вектором напряжения (P10.00 = 0).



a) V/F кривая



b) Многосегментная V/F кривая

Рисунок 7-13 Схематическая диаграмма кривой V/F

P14.00 = 0 применимо к случаю нагрузки с постоянным крутящим моментом; существует линейная зависимость между V и F с коэффициентом 1. Подробности см. на прямой линии на рисунке.

P14.00 = 4 пользовательская кривая, которая подходит для сегментированной нагрузки с постоянным крутящим моментом. См. рисунок выше.

На рисунке 7-12:  $F_0 < F_1 < F_2 < F_3 < F_4 \leq f_b$   $f_b$  — базовая рабочая частота P40.01

$V_0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 < V_4 \leq V_{max}$   $V_0, V_1, V_2, V_3$  и  $V_4$  относятся к фактическому выходному напряжению относительно максимального выходного напряжения и номинальной частоты ( $V_1 = (V_{max} / f_b) \cdot$  Для F1,  $V_{max} = 380V$ ,  $f_b = 50Гц$ ).

P14.00 = 1 - 3, что подходит для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентилятор и насос. P14.00 устанавливается на 1-3, что соответствует характеристикам мощности 1,2, мощности 1,5 и мощности 2 соответственно. См. Рисунок 7-12. Кривая мощности 2 применима к водоснабжению, а кривые мощности 1,2 и мощности 1,5 применимы к жидкой нагрузке других сред. Кривые могут быть выбраны в соответствии с реальной ситуацией.

P14.00=6 — это режим кривой МТРА, применимый к управлению синхронным двигателем в режиме управления GVC.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P14.12	Внутренняя настройка напряжения разделения	380	0~690
P14.13	ACS настройка частоты	50.0	0.0~3000.0
P14.14	Специальный тип питания	0	0~3

Когда P10.00 установлен на 6 режим управления источником напряжения и тока, а P14.14 установлен на 0, можно достичь режима разделения V/F, P14.12 устанавливает амплитуду выходного напряжения и P14.13 устанавливает выходную частоту.

Параметр P14.14 равен 1 для текущего режима источника, 2 для приложения пожарного насоса и 3 для приложения проверки патрулирования вентиляторов.

### 7.3.6 Группа P15 Параметры SVC

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.00	PM-SVC коэффициент (%)	0~100	5

Фаза внешней синхронизации с током подачи ( $P15.05 \times \text{номинальный ток двигателя}$ ), когда рабочая частота ниже ( $P15.00 \times \text{номинальная частота}$ ) при номинальной частоте двигателя р.и.

Рекомендуемые параметры настройки 5% и 10%.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.01	PM коэффициент компенсации низкой скорости 1 (%)	0~200	40

Параметр полосы пропускания наблюдателя, используемый для управления скоростью сходимости наблюдателя.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.02	Слово состояние управления	0~1000	66

Выбор режима управления, рекомендуемый по умолчанию режим управляющего слова 64.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.03	PM текущая стратегия управления	0~10	1

По умолчанию 1: МТРА требует статического самообучения двигателя.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.04	Первоначальная оценка магнитного полюса	0~10	1

**0: Нет оценки.** Возможность запуска без нагрузки, требующая длительного времени разгона.

**1: Стартовый впрыск постоянного тока.** Постепенно подавайте постоянный ток до ( $P15.05 \times \text{номинальный ток двигателя}$ ) и перемещайте магнитный полюс двигателя в направлении возбуждения.

**2: Запуск импульсной подачи напряжения.** Введите импульсы напряжения, чтобы провести первоначальную оценку магнитного полюса.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.05	Размер впрыска постоянного тока (%)	0~100	50

При номинальном токе двигателя р.и. обратите внимание на настройку этого параметра при пуске под нагрузкой.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.06	Вводимая высокая частота (Гц)	0~60000	1500
P15.07	Амплитуда вводимой высокой частоты (%)	0~2000	20
P15.08	K <sub>p</sub> высокой частоты	0~50.0	30.00
P15.09	K <sub>i</sub> высокой частоты	0.0000~1.0000	0.0050

Высокочастотная инжекция требует высокого коэффициента значимости.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.10	Амплитуда подачи импульса (%)	0~65535	100

Используйте этот параметр, когда P15.04=2 в режиме векторного управления без обратной связи с постоянными магнитами.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.11	Верхний предел компенсации потока (%)	0~10000	0

Онлайн-коррекция верхнего предельного порога магнитной связи.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.12	Частота позиционирования полюса (Гц)	0~100.00	0.50Hz
P15.13	Время позиционирования полюса (с)	0~60.000	1.000

Используйте этот параметр, когда P15.04=3 в режиме векторного управления без обратной связи с постоянными магнитами.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P15.14	Время впрыска постоянного тока (с)	0.1~10.00	1.00

Начальный режим подачи постоянного тока соответствует настройке времени подачи постоянного тока.

P15.15 - P15.25 используются для исследований и разработок SVC.

### 7.3.7 Группа P16 Параметры слабого магнетизма

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P16.00	Выбор режима слабого магнетизма	0~1	1

0: Режим слабого магнетизма с обратной связью по напряжению

Важные параметры:

P16.01 (коэффициент напряжения ослабления поля), используемый для регулировки предела напряжения.

P16.02 (напряжение замкнутого слабого магнетизма  $W_c$ )

P16.03 (напряжение замкнутого контура ослабления поля  $K_i$ )

P16.04 (текущая полоса пропускания нижних частот)

1: Режим слабого магнетизма нового типа

Не поддерживается

### 7.3.8 Группа P17 Параметры GVC

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P17.00	Ток впрыска DC (%)	0.1~100.00	30.00

Размер начального впрыска постоянного тока.

P17.01	Наклон впрыска DC (с)	0.00~655.35	1.00
--------	-----------------------	-------------	------

Наклон нарастания тока впрыска постоянного тока.

P17.02	Частота переключения внешней синхронизации (%)	0~100	5
--------	--	-------	---

Значение 0 указывает на отсутствие функции внешней синхронизации. Если установлено ненулевое значение, функция внешней синхронизации будет включена. Значение настройки представляет собой точку частоты переключения внешней синхронизации.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P17.03	Усиление компенсации напряжения низкой скорости (%)	0.1~200.00	0

Улучшите возможности выходного напряжения в условиях работы на низкой скорости.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P17.04	Частота верхнего предела компенсации напряжения (%)	0.00~300.00	0.40

P17.05	Усиление подавления вибрации	0.00~655.35	2.00
--------	------------------------------	-------------	------

Ввод 655,35, автоматически вычисляет коэффициент усиления.

P17.06	Предел подавления вибрации	0.00~655.35	90.10
--------	----------------------------	-------------	-------



P17.07	Фильтр компенсации сопротивления (Гц)	0.00~200.00	10.00
--------	---------------------------------------	-------------	-------

P17.08	МТРА частота фильтрации на выходе (Hz)	0.00~100.00	10.00
--------	--	-------------	-------

P17.09	Коэффициент оптимизации тока (%)	0~100	5
--------	----------------------------------	-------	---

P17.10	Фильтр обратной связи по скорости (Гц)	0.00~200.00	20.00
--------	--	-------------	-------

P17.11	Фильтр нижних частот скольжения (Гц)	0.00~10.00	1.00
--------	--------------------------------------	------------	------

P17.12	Порог тока компенсации мертвой зоны	0.00~655.35	1.00
--------	-------------------------------------	-------------	------

P17.13	Нижний предел низкочастотной фильтрации мертвой зоны (Гц)	0.00~100.00	20.00
--------	---	-------------	-------

P17.14	Низкочастотная фильтрация мертвой зоны	0.00~10.00	1.00
--------	--	------------	------

## 7.4 Группа P2X Параметры двигателя

### 7.4.1 Группа P20 Общие параметры

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P20.00	Тип двигателя 1	0	0
P20.01	Ном. мощность двигателя 1 (кВт)	0.4~999.9	/
P20.02	Ном. ток двигателя 1 (А)	0.1~999.9	/
P20.03	Ном. частота двигателя 1 (Гц)	0~300	/
P20.04	Ном. скорость двигателя 1 (об/мин)	0~30000	/
P20.05	Ном. напряжение двигателя 1 (В)	0~480	/
P20.06	Количество полюсов двигателя 1	2~128	/
P20.07	Ном. частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0.10~655.35	/

P20.00 Тип двигателя: 0: асинхронный двигатель.

P20.01 - P20.07 и P20.11 используются для установки параметров двигателя, приводимого в

действие инвертором, которые должны быть правильно установлены в соответствии с паспортной табличкой двигателя перед использованием.

P20.06 используется для установки количества полюсов двигателя, которое устанавливается в соответствии с заводской табличкой. Если на паспортной табличке нет параметра числа полюсов двигателя, его можно рассчитать по следующему уравнению.

$$\text{Количество полюсов} = (120 \times f) \div n$$

Где: n - номинальная скорость; f - номинальная частота.

Для расчетного значения в качестве " количества полюсов" следует принять четное целое число.

**Примечание:** Уровень мощности инвертора должен соответствовать двигателю.

P20.07 используется для установки частоты скольжения.

Если на паспортной табличке двигателя нет данных о частоте скольжения, значение P20.07 можно рассчитать по следующему уравнению.

Если номинальная частота установлена равной f (P20.03), номинальная скорость устанавливается равной n (P20.04), а количество полюсов двигателя устанавливается равным p (P20.06):

$$\text{Частота скольжения} = f - ((n \times p) \div 120)$$

**Пример:** Номинальная частота 50 Гц, номинальная скорость 1430 об/мин, число полюсов двигателя 4, заданное значение P20.07 =  $50 - ((1430 \times 4) \div 120) = 2.33 \text{ Гц}$ .

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0.10~655.35	2.80
P20.09	Чередование фаз двигателя 1	0~1	1
P20.10	Ток холостого хода двигателя 1 (%)	0.00~60.00	30.00

P20.08 используется для установки максимальной частоты скольжения двигателя, обычно в 2 раза превышающей номинальную частоту скольжения.

P20.09: направление вращения двигателя, 0 — вращение с обратной последовательностью фаз, 1 — вращение с положительной последовательностью фаз.

P20.10 используется для установки тока холостого хода двигателя, обычно около 30%.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P20.14	Тип двигателя 2	0	0
P20.15	Ном. мощность двигателя 2 (кВт)	0.4~400.0	
P20.16	Ном. ток двигателя 2 (А)	0.1~999.9	
P20.17	Ном. частота двигателя 2 (Гц)	0~300	50
P20.18	Ном. скорость двигателя 2 (об/мин)	0~30000	1460
P20.19	Ном. напряжение двигателя 2 (В)	0~460	380
P20.20	Количество полюсов двигателя 2	2~128	4
P20.21	Ном. частота скольжения двигателя 2 (Гц)	0.10~655.35	1.40
P20.22	Макс. частота скольжения двигателя 2 (Гц)	0.10~655.35	2.80
P20.23	Чередование фаз двигателя 2	0~1	1
P20.24	Ток холостого хода двигателя 2 (%)	1.00~60.00	30.00
P20.25	Максимальная мощность двигателя 2 (Гц)	0~10000	250

Описание параметров P20.14 - P20.26 двигателя 2 такое же, как у двигателя 1.

## 7.4.2 Группа P21 Расширенные параметры

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P21.01	Сопротивление статора двигателя 1 (Ом)	0.000~65.000	0.100
P21.02	Сопротивление ротора двигателя 1 (Ом)	0.000~65.000	0.441
P21.03	Индуктивность статора двигателя 1 (Гн)	0.0000~6.0000	0.1028
P21.04	Индуктивность ротора двигателя 1 (Гн)	0.0000~6.0000	0.1028
P21.05	Взаимная индуктивность (Гн)	0.0000~6.0000	0.0991

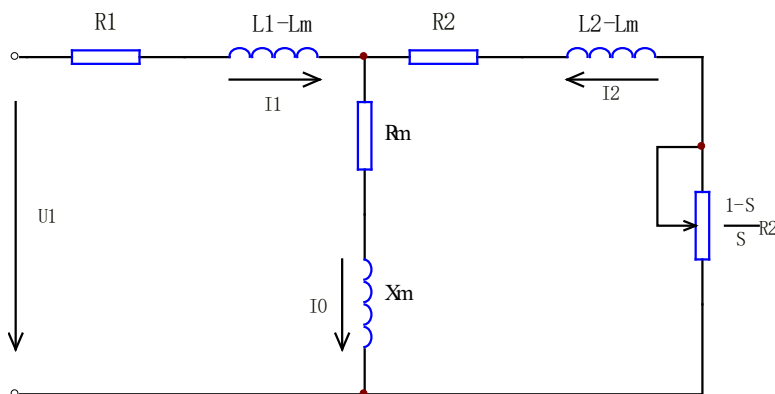


Рисунок 7-14 Эквивалентная схема асинхронного двигателя в установившемся режиме

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_m$ ,  $I_0$  на рисунке представляют соответственно сопротивление статора, индуктивность статора, сопротивление ротора, индуктивность ротора, взаимную индуктивность и ток возбуждения. Ток возбуждения можно рассчитать на основе номинального тока двигателя, коэффициента мощности двигателя или измерить на основе автонастройки с вращением.

Соотношение между номинальным током крутящего момента, током возбуждения и номинальным током двигателя:

Ном. ток крутящего момента = коэффициент мощности  $\times$  ном. ток двигателя

Ток холостого хода =  $\sqrt{1 - \text{Кэфф. мощности}^2} \times \text{Ном. ток двигателя} \times \text{КПД двигателя}$ ; как правило, КПД двигателя составляет примерно 85.

Пять параметров, P21.01, P21.02, P21.03, P21.04 и P21.05, действительны только для асинхронных двигателей, которые являются внутренними характеристическими параметрами двигателя и автоматически получаются инвертором во время автотюнинга двигателя.

Ключевые параметры двигателя, влияющие на управление работой инвертора, определяются путем автонастройки параметров. После завершения процесса автонастройки эти параметры двигателя будут автоматически сохранены в инверторе до следующего ввода параметра или автонастройки нового параметра.

Процесс автонастройки параметра показан следующим образом:

- ① Введите P20.00 - P20.11 правильно в соответствии с паспортной табличкой двигателя; правильно установите базовую рабочую частоту P40.01, максимальную выходную частоту P70.02 и максимальное выходное напряжение P70.03; установите соответствующие времена разгона и замедления P40.02 и P40.03;
- ② Выберите способ выполнения автонастройки параметров (см. пункт начального меню).

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P21.06	Сопротивление статора двигателя 1 (Ом)	0.000~65.000	0.100

P21.07	Сопротивление ротора двигателя 1 (Ом)	0.000~65.000	0
P21.08	Индуктивность статора двигателя 1 (Гн)	0.0000~6.0000	0
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 1 (Гн)	0.0000~6.0000	0
P21.10	Взаимная индуктивность (Гн)	0.0000~6.0000	0

Описание параметров P21.06 - P21.10 двигателя 2 такое же, как у двигателя 1.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P21.11	PM1 сопротивление статора (Ом)	0.000~65.000	0.100
P21.12	PM1 индуктивность по оси двигателя D	0.000~6553.5	0
P21.13	PM1 индуктивность по оси двигателя Q	0.000~6553.5	0
P21.14	PM1 коэффициент обратной ЭДС (В)	0.0~690.0	0

P21.11 - P21.14 являются параметрами синхронного двигателя.

### 7.4.3 Группа P22 Вспомогательные параметры

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P22.01	Тип энкодера	0	0~3	/	×	0: Инкрементальный; 1: SinCos; 2: резерв; 3: Резольвер
P22.02	Энкодер 1 число импульсов	1024	100~16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.03	Коэффициент деления частоты энкодера	0	0~7	/	×	Коэффициент деления частоты энкодера
P22.04	Угол положения энкодера 1	0.0	0.0~360.0	degree	*	Угол положения энкодера
P22.05	Постоянная времени фильтрации скорости обратной связи энкодера	5	0~1000	ms	×	
P22.06	Энкодер 1 направление	1	1~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P22.07	Коэффициент деления SinCos энкодера	11	2~16	/	×	7—128; 9-512; 11-2048
P22.08	Резольвер 1 число полюсов	2	2~128	P	×	

Эта группа параметров выбирает тип энкодера 1, количество импульсов на оборот, коэффициент деления и т. д. Позиционный угол считывается при самообучении и не может быть установлен. Время фильтрации должно регулироваться в контролируемом диапазоне. P22.06 или смена аппаратной линии должны быть выбраны для энкодера в соответствии с реальной ситуацией.

P22.01 установка типа энкодера, 0: Инкрементальный энкодер; 1: SinCos энкодер; 2: резерв; 3: Резольвер.

P22.02 установка количества импульсов энкодера.

Параметр P22.03 устанавливает коэффициент деления, 0~7 соответствует 1~128 делениям.

Когда время фильтрации обратной связи энкодера P22.05 равно P10.00=3, значение по умолчанию равно 0, а значение по умолчанию для других режимов управления равно 5 мс, все это можно изменить. Параметр P22.06 может выбрать направление обратной связи энкодера со значением по умолчанию 1, обычно не требующим изменения. Однако, если на

месте обнаружится, что направление обратной связи противоречит фактическому направлению из-за ошибки проводки энкодера, его также можно отрегулировать, изменив параметр P22.06.

P22.07 устанавливает коэффициент деления энкодера SinCos, отрегулированный в соответствии с фактической ситуацией.

Код функции	Название кода функции	По умолчанию	Диапазон настройки	Единица	Атрибут	Описание опции
P22.09	Тип энкодера 2	0	0~3	/	×	0: Инкрементальный; 1: SinCos; 2: резерв; 3: Резольвер
P22.10	Энкодер 2 число импульсов	1024	100~16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.11	Угол положения энкодера 2	0.0	0.0~360.0	rad	*	Угол положения энкодера
P22.12	Энкодер 2 направление	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз; 1: Положительная последовательность фаз
P22.13	Резольвер 2 число полюсов	2	2~128	P	×	
P22.14	Фильтрация амплитуды скорости обратной связи	0.00	0.00~100.00	%	×	

Эта группа параметров выбирает тип энкодера 2, количество импульсов на оборот, коэффициент деления и т. д. Позиционный угол считывается при самообучении и не может быть установлен. Время фильтрации должно регулироваться в контролируемом диапазоне. P22.12 или смена аппаратной линии должны быть выбраны для энкодера в соответствии с реальной ситуацией. Параметр P22.12 может выбрать направление обратной связи энкодера со значением по умолчанию 1. Эта версия не поддерживает модификацию. Если на месте обнаружится, что направление обратной связи противоречит фактическому направлению из-за ошибки проводки энкодера, отрегулируйте проводку.

#### 7.4.4 Группа P23 Параметры защиты

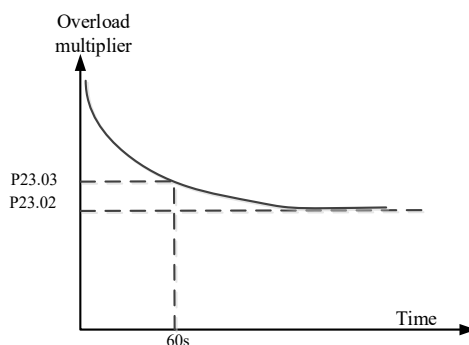
Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P23.00	Режим вентилятора двигателя	0~2	1
P23.01	Порог нормального функционирования двигателя (%)	70~200	110
P23.02	Порог перегрузки по току двигателя I2T (%)	120~300.0	150

P23.00 Режим вентилятора двигателя:

- 1: Двигатель имеет независимый вентилятор
- 2: Двигатель не имеет независимого вентилятора

Ток двигателя меньше, чем P23.01, может работать в течение длительного времени;

P23.02 — 1-минутный порог перегрузки по току.



Кривая защиты двигателя от перегрева

## 7.5 Группа P3X Функции терминала

### 7.5.1 Группа P30 Цифровые входы

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P30.00	X0 функции входа	0~199	7
P30.01	X1 функции входа	0~199	8
P30.02	X2 функции входа	0~199	0
P30.03	X3 функции входа	0~199	0
P30.04	X4 функции входа	0~199	0
P30.05	X5 функции входа	0~199	0
P30.06	X6 функции входа	0~199	0

Определение функций входных клемм:

№	Определение функции	№	Определение функции
0	Нет функции	1	Вариант ускорения и замедления 0
2	Вариант ускорения и замедления 1	3	Цифровая мульти-скорость опция 0
4	Цифровая мульти-скорость опция 1	5	Цифровая мульти-скорость опция 2
6	Цифровая мульти-скорость опция 3	7	Вращение вперед
8	Вращение назад	9	3-проводное управление работой
10	Обратная связь вентилятора двигателя	11	Преобразование частоты, частота переключения мощности
12	резерв	13	Внешний сигнал сброса
14	Внешний сигнал ошибки	15	Сигнал настройки магнитного полюса
16	Работа аварийного электроснабжения	17	Сигнал компенсации взвешивания
18	Сигнал базовой блокировки инвертора	19	Вход переключателя легкой нагрузки
20	Вход переключателя высокой нагрузки	21	Обратная связь выходного контактора
22	Обратная связь контактора тормоза	23	Обратная связь тормоза
24	Вариант двигателя	25	Вариант энкодера

№	Определение функции	№	Определение функции
26	Параметр функции 0	27	Параметр функции 1
28	Импульсный вход 0	29	Импульсный вход 1
30	Переключение скорости/крутящего момента	31	Увеличение частоты (не поддерживается)
32	Снижение частоты (не поддерживается)	33	резерв
34	Вход замедления вперед	35	Вход замедления назад
36	Вход остановки вперед	37	Вход остановки назад
38	Увеличение частоты (поддерживается)	39	Снижение частоты (поддерживается)
40	Толчковая частота	41	Команда задается панелью
42	Команда задается терминалом	43	Команда задается верхним компьютером
44	Переключение основного и вспомогательного задания при управлении без обратной связи	45	Основное задание ПИД-регулятора переключается на внутреннее задание
46	Переключение основной предустановки ПИД на аналоговую А0	47	Вспомогательное задание ПИД-регулятора недействительно
48	Переключение вспомогательной предустановки ПИД-регулятора на аналоговый А0	49	Команда толчек вперед
50	Команда толчек назад	51	Переключение основной предустановки ПИД на аналоговый А1
52	Переключение вспомогательной предустановки ПИД-регулятора на аналоговый А1	53	Переключение каналов скорости
54	Пауза ПИД-регулятора	Прочее	резерв

0: Нет функции

1: Выбор ускорения и замедления 0

2: Выбор ускорения и замедления 1

См. следующую таблицу для получения инструкций по использованию:

Выбор ускорения и замедления 1	Выбор ускорения и замедления 0	Опция времени ускорения и замедления
OFF	OFF	Время ускорения и замедления 0 (P40.02, P40.03)
OFF	ON	Время ускорения и замедления 1 (P40.04, P40.05)
ON	OFF	Время ускорения и замедления 2 (P40.06, P40.07)
ON	ON	Время ускорения и замедления 3 (P40.08, P40.09)

3: Цифровая мульти-скорость 0

4: Цифровая мульти-скорость 1

5: Цифровая мульти-скорость 2

**6: Цифровая мульти-скорость 3**

См. P41.00 - P41.15 для получения инструкций по использованию

**7: Вход вращения вперед (FWD)****8: Вход вращения назад (REV)****9: 3-проводное управление работой**

Он действителен только при использовании команды запуска терминала (P10.02=1).  
Инструкции по использованию см. в P10.01.

**10: резерв****11: резерв****12: резерв****13: Внешний сигнал сброса**

Внешний сигнал клеммы сброса действителен, и внешний сигнал сбрасывает неисправность инвертора.

**14: Внешний сигнал ошибки**

Сигнал клеммы внешней ошибки действителен, и инвертор останавливается.

**17: Сигнал компенсации взвешивания (резерв)**

Ввод команды для компенсации взвешивания, установленной пользователем для конкретного приложения.

**18: Базовая блокировка**

Если эта функциональная клемма действительна, она отключит выход инвертора.

**19: Вход переключателя легкой нагрузки (резерв)****20: Вход переключателя высокой нагрузки (резерв)**

Обе эти функции используются в лифтовой промышленности. По сравнению с противовесом, если фактическая нагрузка ниже, чем у противовеса, это легкая нагрузка; если фактический вес груза больше, чем вес противовеса, это тяжелый груз.

**21: Обратная связь выходного контактора (резерв)**

Как правило, он используется в сочетании с выходной функцией 17 для управления выходным контактором инвертора, чтобы подтвердить состояние втягивания контактора до того, как инвертор выдаст ток, и вовремя отключить выход инвертора, когда контактор сработает и отключается.

**22: Обратная связь контактора тормоза (резерв)**

Обычно используется вместе с выходной функцией 18, чтобы определить, замкнут ли выходной контактор тормоза.

**23: Обратная связь тормоза (резерв)**

Обычно он используется вместе с выходной функцией 18 для определения того, отпущен ли тормоз в режиме реального времени.

**25: резерв****26: Параметр функции 0 (резерв)****27: Параметр функции 1 (резерв)****28: Импульсный вход 0 (резерв)****29: Импульсный вход 1 (резерв)****30: резерв**



**31: Увеличение частоты (не поддерживается)**

Когда этот сигнал действителен, целевая частота будет продолжать увеличиваться, пока не достигнет предельного значения. Когда сигнал недействителен, текущая частота останется неизменной, а частота остановки и отключения питания будет равна 0.

**32: Снижение частоты (не поддерживается)**

Когда этот сигнал действителен, целевая частота будет продолжать уменьшаться, пока не достигнет 0. Когда сигнал недействителен, текущая частота останется неизменной с частотой остановки и отключения питания, равной 0.

**33: резерв****34: Вход замедления вперед**

В случае прямого вращения, когда этот сигнал действителен, целевая частота будет равна 0 Гц, и инвертор замедлится до 0 Гц.

**35: Вход замедления назад**

В случае обратного вращения, когда этот сигнал действителен, целевая частота будет равна 0 Гц, и инвертор замедлится до 0 Гц.

**36: Вход остановки вперед**

В случае прямого вращения, когда этот сигнал действителен, инвертор останавливается.

**37: Вход остановки назад**

В случае обратного вращения, когда этот сигнал действителен, инвертор останавливается.

**38: Увеличение частоты (поддерживается)**

Когда этот сигнал действителен, целевая частота будет продолжать увеличиваться, пока не достигнет предельного значения. Когда сигнал недействителен, текущая частота останется неизменной, даже если инвертор выключен.

**39: Снижение частоты (поддерживается)**

Когда этот сигнал действителен, целевая частота продолжает уменьшаться, пока не достигнет 0. Когда сигнал недействителен, текущая частота останется неизменной, даже если инвертор выключен.

**40: Выбор толчковой частоты**

В случае многоскоростной работы, когда этот сигнал действителен, целевая частота будет переключена на частоту толчкового режима.

**41: Команда переключения на панель управления**

В состоянии останова, когда этот сигнал действителен, команда будет управляться с панели.

**42: Команда переключения на терминал**

В состоянии останова, когда этот сигнал действителен, команда будет контролироваться заданием терминала.

**43: Команда переключения на связь Modbus**

В состоянии останова, когда этот сигнал действителен, команда будет управляться по Modbus.

**44: Переключение основного и вспомогательного задания при управлении без обратной связи**

Когда этот сигнал действителен, источник канала скорости управляется вспомогательным заданием без обратной связи, т. е. параметр канала скорости P10.03 управляется заданием P50.00.

**45: Основное задание ПИД-регулятора переключается на внутреннее задание**

Когда этот сигнал действителен, основной опорный канал при управлении процессом с обратной связью управляется цифровым внутренним заданием, в противном случае он не будет переключаться.

#### 46: Переключение основной предустановки ПИД на аналоговую A0

Когда этот сигнал действителен, основной опорный канал при управлении технологическим процессом переключается на A0, в противном случае он не переключается.

#### 47: Вспомогательное задание ПИД-регулятора недействительно

Когда этот сигнал действителен, основной опорный канал управления в замкнутом контуре процесса недействителен, иначе он не переключится.

#### 48: Переключение вспомогательной предустановки ПИД-регулятора на аналоговый A0

Когда этот сигнал действителен, вспомогательный эталонный канал при управлении процессом с обратной связью управляется A0, в противном случае он не будет переключаться.

#### 49: Команда толчек вперед

Когда этот сигнал действителен, он будет вращаться вперед с толковой частотой в качестве целевой частоты; если сигнал недействителен, он перестанет работать.

#### 50: Команда толчек назад

Когда этот сигнал действителен, он будет вращаться в обратном направлении с частотой толчкового режима в качестве целевой частоты; если сигнал недействителен, он перестанет работать.

#### 51: Переключение основной предустановки ПИД на аналоговый A1

Когда этот сигнал действителен, основной эталонный канал при управлении технологическим процессом переключается на A1, в противном случае он не переключается.

#### 52: Переключение вспомогательной предустановки ПИД-регулятора на аналоговый A1

Когда этот сигнал действителен, вспомогательный эталонный канал при управлении процессом с обратной связью управляется A1, в противном случае он не будет переключаться.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P30.08	X0 - X7 время фильтрации входов (раз)	0~100	5

Помехоустойчивость входов можно улучшить, соответствующим образом увеличив контрольное значение P30.08. Чем больше раз терминал фильтрует, тем больше задержка.

### 7.5.2 Группа P31 Цифровые выходы

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.00	K1 функция выхода	0~199	2
P31.01	K2 функция выхода	0~199	25
P31.02	K3 функция выхода	0~199	0
P31.03	K4 функция выхода	0~199	0
P31.04	Y0 функция выхода	0~199	0
P31.05	Y1 функция выхода	0~199	0

Клеммные выходы Y0 - Y1 могут быть определены как многофункциональные переключающие выходы или как высокоскоростные импульсные выходы (функция 19, 20), а релейные выходы K1 - K4 также могут быть определены как многофункциональные выходы, но не как импульсные выходы.

Таблица определения функций выходов

№	Определение функции	№	Определение функции
0	Нет функции	1	Готовность
2	Ошибка	3	Работа
4	Выходной сигнал прихода частоты	5	Выходной сигнал согласования частоты
6	Выходной сигнал нулевой скорости	7	Нормальное напряжение шины
8	Превышение 5 % номинального тока во время работы и более 10 % номинального тока при останове	9	Тюнинг
10	Обнаружение частоты 1	11	Обнаружение частоты 2
12	Предупреждение неисправности	13	Запрос автонастройки
14	Оценка направления момента сервопривода на нулевой скорости	15	Обнаружение нулевого тока
16	Выработка электроэнергии и определение электрического состояния	17	Управление выходным контактором
18	Управление контактором тормоза	19	Импульсный выход 0
20	Импульсный выход 1	21	Предупреждение о перегреве радиатора
22	Предупреждение о перегреве двигателя	23	Выход переключения двигателей
24	Выход переключения энкодеров	25	Выход тормоза
26	Суммарное время работы	27	Время непрерывной работы
28	Выход X1	29	Выход X2
30	Блокировка при пониженном напряжении	31	Управление вентилятором
32	Отключение аналогового входа	33	Перегрев датчика двигателя РТС
34	Ревёрсивный ход	35	Сон
36	Выход сигнала тревоги	37	Амплитудная и фазовая синхронизация завершена

Настройки шести параметров P31.00 - P31.05 определяют функции шести выходных портов от K1 до K4 и Y0 до Y1. Диапазон значений настройки и функция соответствующего выходного порта при установке каждого значения следующие.

**0:** Нет функции

**1 или 101:** Подготовка инвертора к работе завершена (RDY)

1: Самотестирование инвертора нормальное, без сбоев, и соответствующий выход подключен, в противном случае он будет отключен;

101: Самотестирование инвертора нормальное, без ошибок, и соответствующий выход отключен, в противном случае он будет подключен.

**2 или 102:** Ошибка инвертора

2: Когда инвертор находится в состоянии аварийного отключения, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она будет отключена;

102: Когда инвертор находится в состоянии аварийного выключения, соответствующий выход отключается, в противном случае он будет подключен.

**3 или 103:** Сигнал работы инвертора (RUN)

3: Когда инвертор может нормально работать в ответ на команду запуска, соответствующая

выходная точка подключается, в противном случае она будет отключена;

103: Когда инвертор может нормально работать в ответ на команду запуска, соответствующая выходная точка отключается, в противном случае она будет подключена;

6 или 106: Инвертор работает на нулевой скорости

6: Когда выходная частота инвертора во время работы равна 0, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она будет отключена;

106: Когда выходная частота инвертора во время работы равна 0, соответствующая выходная точка отключена, в противном случае она будет подключена;

7 или 107: Напряжение звена постоянного тока не менее 85 % от номинального значения

7: Когда напряжение шины инвертора не ниже 85% от номинального напряжения, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она будет отключена;

107: Когда напряжение на шине инвертора не ниже 85% от номинального напряжения, соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она будет подключена;

8 или 108: Превышение 5 % номинального тока во время работы и более 10 % номинального тока при останове

8: При выполнении вышеуказанных условий соответствующая выходная точка подключается, в противном случае она будет отключена;

108: При выполнении вышеуказанных условий соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она будет подключена.

9 или 109: Тюнинг (резерв)

9: когда инвертор находится в состоянии самообучения, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она будет отключена;

109: Когда инвертор находится в состоянии самообучения, соответствующая выходная точка отключена, в противном случае она будет подключена.

#### 10 или 110: Обнаружение частоты 1

Когда выходная частота инвертора достигает или превышает значение любой обнаруженной частоты (P31.22) плюс обнаруженная ширина частоты (P31.23), срабатывает обнаружение частоты 1; После действия соответствующей выходной точки, когда выходная частота инвертора падает до любой обнаруженной частоты (P31.22), обнаружение частоты 1 сбрасывается.

10: Когда обнаружение частоты 1 срабатывает, соответствующая выходная точка будет подключена;

110: Когда работает обнаружение частоты 1, соответствующая выходная точка будет отключена;

#### 11 или 111: Обнаружение частоты 2

Когда выходная частота инвертора достигает или превышает значение любой обнаруженной частоты (P31.22), срабатывает обнаружение частоты 2; После действия соответствующей выходной точки, когда выходная частота инвертора падает до значения любой обнаруженной частоты (P31.22) минус обнаруженная ширина частоты (P31.23), обнаружение частоты 2 сбрасывается.

11: Когда работает обнаружение частоты 2, соответствующая выходная точка будет подключена;

111: Когда работает обнаружение частоты 2, соответствующая выходная точка будет отключена;

#### 12 или 112: Предупреждение неисправности

12: Когда неисправность прогнозируется, соответствующая выходная точка подключается, в

противном случае она будет отключена;

112: Когда неисправность прогнозируется, соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она будет подключена.

13 или 113: резерв

14 или 114: **Оценка направления момента сервопривода на нулевой скорости (используется при аварийном выравнивании при отключении питания двигателя, резерв)**

14: Когда тестовая нагрузка инвертора большая, а противовес легкий, соответствующая выходная точка подключается, в противном случае она будет отключена;

114: Когда тестовая нагрузка инвертора большая, а противовес легкий, соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она будет подключена.

15 или 115: **Обнаружение нулевого тока**

15: Когда инвертор прекращает работу, если выходной ток инвертора превышает порог обнаружения нулевого тока (устанавливается параметром P31.20), соответствующая выходная точка подключается, в противном случае она будет отключена;

115: Когда инвертор прекращает работу, если выходной ток инвертора превышает порог обнаружения нулевого тока (устанавливается параметром P31.20), соответствующая выходная точка отключается, в противном случае она будет подключена;

16 или 116: **Выработка электроэнергии и определение электрического состояния**

16: 0 - силовое состояние; 1 - выработка электроэнергии;

116: 0 - выработка электроэнергии; 1 - силовое состояние.

17 или 117: **Управление выходным контактором**

17: Когда выходное значение равно 1, контактор будет замкнут;

117: Когда выходное значение равно 0, контактор будет замкнут.

Обычно она комбинируется с входной функцией 21 для управления выходным контактором, чтобы он втягивался до того, как инвертор выдаст ток.

18 или 118: **Отпускание тормоза (резерв)**

18: Когда выходное значение равно 1, тормоз будет открыт;

118: Когда выходное значение равно 0, тормоз будет открыт;

Он сочетается с входными функциями 22 и 23 для управления внешним тормозом, чтобы он открывался в подходящее время и подтверждал точку обратной связи.

19 или 119: **Импульсный выход DO0 (резерв)**

20 или 120: **Импульсный выход DO1 (резерв)**

21 или 121: **Более 90 градусов, сигнал перегрева**

Температура радиатора больше или равна 90, соответствующий выход подключен, в противном случае он отключен.

22: **Выход аварийного сигнала перегрева двигателя**

23: **Выход переключения двигателей**

Выход выбора двигателя, соответствующая точка выхода отключена: Двигатель 1, соответствующая точка выхода подключена: Двигатель 2.

24: **Выход переключения энкодеров**

Выход выбора энкодера, соответствующая выходная точка отключена: Энкодер 1, соответствующая выходная точка подключена: Энкодер 2.

**25: Выход удерживающего тормоза**

Удерживающий тормоз разомкнут, точка выхода подключена: контур стояночного тормоза замкнут, точка выхода отключена

**26: Суммарное время работы**

Если суммарное время работы инвертора превышает время, установленное параметром P31.25, выходная клемма подключается, в противном случае она отключается.

**27: Настройка непрерывного времени работы**

если суммарное время работы инвертора превышает время, установленное параметром P31.24, выходная клемма подключается, в противном случае она отключается.

**28: Выход X1**

Состояние уровня входной клеммы X1 выводится через выходную клемму.

**29: Выход X2**

Состояние уровня входной клеммы X2 выводится через выходную клемму.

**30: Блокировка при пониженном напряжении**

Пониженное напряжение в системе, а на выходной клемме выводится эффективный уровень.

**31: Управление вентилятором**

Инвертор работает или перегревается, выходная клемма подключена, в противном случае отключите ее после задержки в одну минуту.

**32: Отключение аналогового входа****33: Перегрев датчика двигателя РТС**

Аналоговый вход канала A0 и A1 0–10 В может подключаться к сигналу РТС двигателя, P32.01 и P32.07 установлены на 6, P32.04 и P32.10, время фильтрации установлено на 2000 мс, порог защиты на P23. 01. Если сигнал РТС двигателя больше, чем P23.01, и длится в течение 2 секунд, будет сообщено об ошибке перегрева РТС.

**34: Реверсивный статус****Примечание:**

- ① Значение "ON", упомянутое выше, следующее: для релейного выхода нормально разомкнутые контакты (1В и 1С, 2В и 2С) подключены, нормально замкнутые контакты (1В и 1А, 2В и 2А) разомкнуты; для выхода с открытым коллектором это означает, что точка выхода находится в состоянии низкого уровня. Аналогично, в отношении вышеупомянутого "disconnected": для релейного выхода это означает, что нормально разомкнутые контакты (1В и 1С, 2В и 2С) отключены, а нормально замкнутые контакты (1В и 1А, 2В и 2А) подключены; для выхода с открытым коллектором это означает, что точка выхода находится в состоянии высокого импеданса.
- ② Заводская настройка, р 31.04 = 3, порт Y0 назначен как выходной порт сигнала работы (RUN); P31.05 = 2, порт Y 1 назначен как выходной порт сигнала неисправности инвертора.
- ③ Сигнал работы (RUN): Инвертор подает сигнал работы (RUN) только тогда, когда он получает командный сигнал направления вверх/вниз и отсутствует блокировка.
- ④ Синхронизация сигнала неисправности: В случае какой-либо неисправности инвертора выдается сигнал неисправности. В то же время, рабочий сигнал будет очищен. Сигнал неисправности фиксируется, и его можно сбросить внешним входным сигналом сброса, операцией сброса оператором, сбоем питания или по истечении установленного внутри времени задержки. Синхронизация сигнала неисправности показана на рис. 7-15.

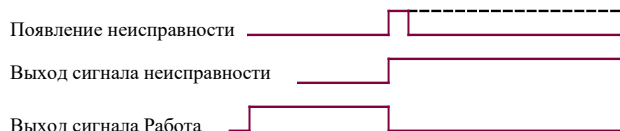


Рисунок 7-15 Синхронизация сигналов неисправности

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.06	Задержка срабатывания выхода K1 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.07	Задержка сброса выхода K1 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.08	Задержка срабатывания выхода K2 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.09	Задержка сброса выхода K2 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.10	Задержка срабатывания выхода K3 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.11	Задержка сброса выхода K3 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.12	Задержка срабатывания выхода K4 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.13	Задержка сброса выхода K4 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.14	Задержка срабатывания выхода Y0 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.15	Задержка сброса выхода Y0 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.16	Задержка срабатывания выхода Y1 (с)	0.0~120.0	0.0
P31.17	Задержка сброса выхода Y1 (с)	0.0~120.0	0.0

P31.06 - P31.17 - это постоянные времени для установки задержки действия сигнала и задержки сброса шести выходных клемм K1 - K4 и Y0 - Y1. Используя эти клеммы, время задержки выходного состояния каждой выходной клеммы относительно соответствующего фактического сигнала может быть гибко установлено по мере необходимости. Кроме того, время задержки вышеупомянутого состояния выхода может быть установлено отдельно при срабатывании сигнала или при сбросе сигнала.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.20	Ширина обнаружения нулевого тока (%)	0.0~50.0	4.0

Эту функцию можно использовать для обнаружения изменения нагрузки. Установите функцию выходной клеммы на "15: обнаружение нулевого тока" и выведите сигнал индикации после того, как выходной ток инвертора станет ниже ширины обнаружения нулевого тока, установленной в P31.20.

Когда инвертор останавливается, если ток инвертора превышает пороговое значение, срабатывает соответствующая выходная клемма, установленная функциональным кодом 15 (или 115).

**Примечание:** Этот функциональный параметр представляет собой процент выходного тока инвертора по отношению к номинальному току двигателя.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.21	Ширина обнаружения достижения частоты (Гц)	0.00~300.00	1.00
P31.22	Частота обнаружения (Гц)	0.00~655.35	1.00
P31.23	Ширина частоты обнаружения (Гц)	0.00~300.00	0.20

P31.21 эта функция используется для обнаружения отклонения между выходной частотой и заданной частотой. При установке функции выходной клеммы на "4: Сигнал достижения частоты", отклонение между выходной частотой и заданной частотой инвертора находится в

пределах диапазона настройки этого функционального кода. Выходной сигнал индикации, как показано на рисунке, сигнал прихода частоты FAR.

Yi представляет клеммы Y0-Y3 или клеммы реле K1-K2.

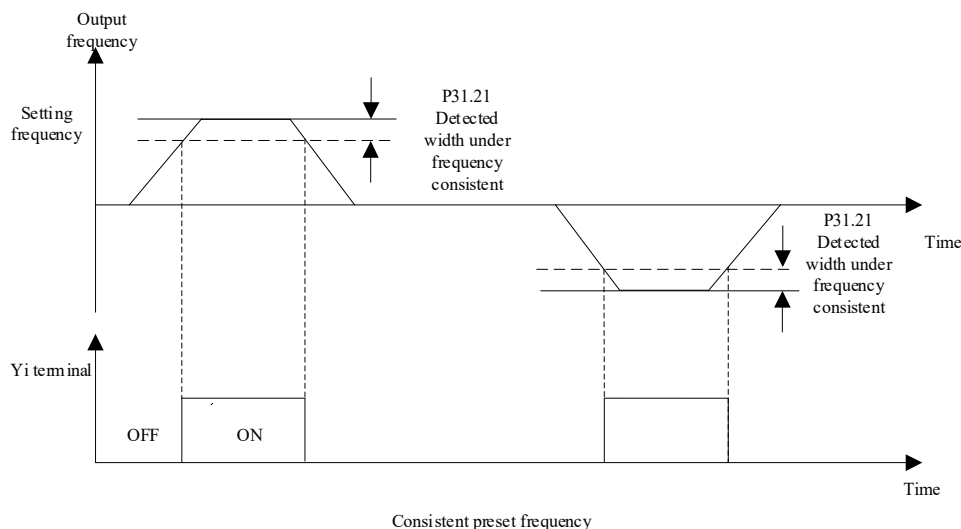


Рисунок 7-16 Обнаружение согласованности частоты 1

P31.22 и P31.23 используются для двух параметров, обнаруженных на любой частоте: ширина обнаружения любой частоты и ширина обнаружения любой частоты. Комбинация этих двух параметров используется для трех функций: согласованность частоты/скорости, обнаружение частоты 1 и обнаружение частоты 2. В основном используется для определения того, находится ли выходная частота инвертора в заданном диапазоне частот. При обнаружении частоты 1, когда выходная частота инвертора достигает или превышает значение скорости определения частоты (P31.22) плюс ширина определения частоты (P31.23), запускается обнаружение частоты 1; после соответствующего действия выходной точки, когда выходная частота инвертора падает до скорости определения частоты (P31.22), определение частоты 1 сбрасывается. Обнаружение частоты 1 имеет отрицательную логику, при срабатывании соответствующий выходной статус выключен; при сбросе соответствующий выходной статус ВКЛ.

При обнаружении частоты 2, когда выходная частота инвертора достигает или превышает значение скорости определения частоты (P31.22), запускается обнаружение частоты 2; после соответствующего действия выходной точки, когда выходная частота инвертора падает до значения скорости определения частоты (P31.22) минус ширина определения частоты (P31.23), определение частоты 2 сбрасывается. Обнаружение частоты 2 имеет положительную логику, при срабатывании соответствующий выход находится в состоянии ON; при сбросе соответствующий выходной статус ВЫКЛ.

становите для функции выходного терминала значение "5: согласованность частоты/скорости", как показано на следующем рисунке.



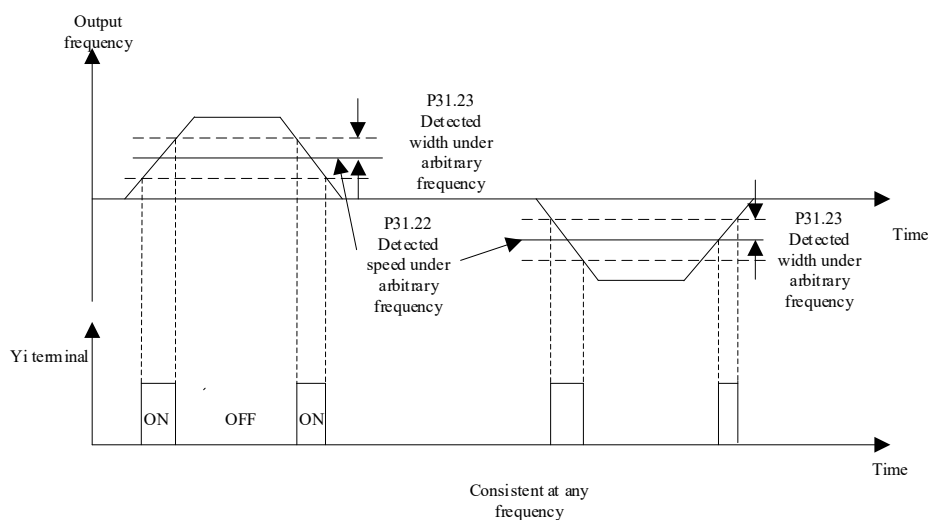


Рисунок 7-17 Обнаружение согласованности частоты 2

становите функцию выходной клеммы на "10: определение скорости 1", как показано на следующем рисунке.

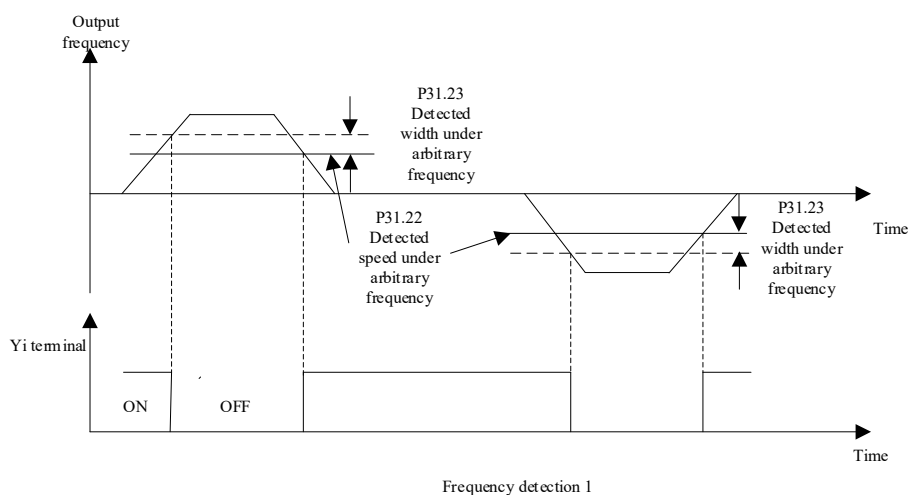


Рисунок 7-18 Определение скорости 1

Установите функцию выходной клеммы на "11: определение скорости 2", как показано на следующем рисунке.

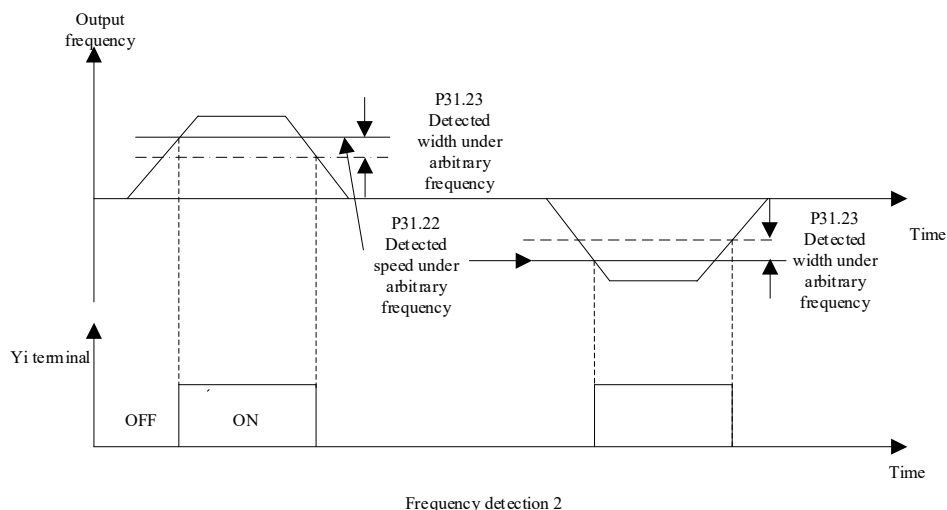


Рисунок 7-18 Определение скорости 2

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.24	Непрерывное время работы (ч)	0~65535	2

Когда дана команда запуска инвертора, после того, как количество часов непрерывной работы достигает значения P31.24, выводится сигнал индикатора. Выходной сигнал индикации можно активировать, определив функциональный код выходной клеммы как "27".

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.25	Суммарное время работы (ч)	0~65535	8

Когда инвертор включен и общее количество часов работы достигает значения P31.25, выводится сигнал индикатора. Выходной сигнал индикации можно активировать, определив функциональный код выходной клеммы как "26".

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P31.26	Частота обнаружения 3 верхний предел	0~655.35	50.00
P31.27	Частота обнаружения 3 нижний предел	0~655.35	45.00
P31.28	Частота обнаружения 4 верхний предел	0~655.35	100.00
P31.29	Частота обнаружения 4 нижний предел	0~655.35	90.00

### 7.5.3 Группа P32 Аналоговый вход

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P32.00	Тип входа AI0	0~3	0
P32.06	Тип входа AI1	0~3	0

Настройка параметров типа аналогового входа:

0:0~10В; 2:0~20мА; 3:4мА~20мА

1: -10 V - 10 V (не поддерживается)

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
-------------	--------------	-------------------	---------------------

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P32.01	Функция входа AI0	0~6	0
P32.07	Функция входа AI1	0~6	0

P32.01 и P32.07 устанавливают функцию аналогового входа AI:

- 0: Нет функции
- 1: Сигнал целевой скорости
- 2: Сигнал текущей скорости
- 3: Сигнал крутящего момента
- 4: Компенсирующий сигнал крутящего момента
- 5: Сигнал ограничения скорости
- 6: Сигнал РТС двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P32.02	Нижний предел входа AI0 (%)	-100.00~327.67	0
P32.03	Верхний предел входа AI0 (%)	0.0~6553.5	100.0
P32.04	Фильтр входа AI0 (мс)	0~65535	10
P32.05	Ограничение амплитуды входа AI0 (В)	0.000~65.535	10.000
P32.08	Нижний предел входа AI1 (%)	-100.00~327.67	0
P32.09	Верхний предел входа AI1 (%)	0.0~6553.5	100.0
P32.10	Фильтр входа AI1 (мс)	0~65535	10
P32.11	Ограничение амплитуды входа AI1 (В)	0.000~65.535	10.000

P32.02 - P32.05 и P32.08 - P32.11 соответственно устанавливают верхний предел, нижний предел, время фильтрации и ограничение двух аналоговых входов.

Комбинация **верхний предел/нижний предел** представляет собой пропорциональный коэффициент.

Изменяя **время фильтрации**, можно улучшить помехоустойчивость входа, поскольку аналоговый вход A0 и A1 в полевом приложении обычно несет определенный сигнал помех. Однако, чем больше время фильтрации, тем больше задержка ответа.

**Ограничение** предназначено только для ограничения конечного обработанного сигнала аналогового входа для определенного диапазона управления, а ограничение тока необходимо изменить до 20.000 мА.

Фактический входной сигнал = аналоговый вход × (верхний предел входа – нижний предел входа) + нижний предел входа

#### 7.5.4 Группа P33 Параметры аналогового выхода

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P33.00	Функция выхода M0	0~127	1
P33.03	Функция выхода M1	0~127	7

Аналоговый ЦАП, контролирующий цифровой выход 0–1000 представляет 0–10.00 В

Таблица определения функций многофункционального аналогового выхода (некоторые общие данные мониторинга):

Настройки функций	Значение	Соответствие
0	Нет функции	
1	Выходной ток	0 - I <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
2	Выходное напряжение	0 - U <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
3	Предустановка момента	0 - T <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
4	Напряжение шины DC	0 - U <sub>dc</sub> соответствует 0 - 10B
5	Выходная активная мощность	0 - P <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
6	Целевая скорость	0 - N <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
7	Текущая скорость (без знака)	0 - N <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
8	Заданная скорость (со знаком)	0 - N <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
9	Обратная связь по скорости (со знаком)	0 - N <sub>e</sub> соответствует 0 - 10B
10	Ускорение	0 – 50Гц/с соответствует 0 - 10B
11	Температура радиатора	0 - 100 градусов соответствует 0 - 10B
12	Аналоговый вход A0	0 - 10V соответствует выходу 0 - 10B
13	Аналоговый вход A1	0 - 10V соответствует выходу 0 - 10B
14	Аналоговый вход A2 (резерв)	0 - 10V соответствует выходу 0 - 10B
15	ModBus аналоговый выход 0	0 - 10,000 соответствует 0 - 10B
16	ModBus аналоговый выход 1	0 - 10,000 соответствует 0 - 10B

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P33.01	Нижний предел выхода M0 (%)	-100.00~327.67	0
P33.02	Верхний предел выхода M0 (%)	0.0~6553.5	100.0
P33.04	Смещение M1 (В)	-100.00~327.67	50.00
P33.05	Усиление M1 (%)	0.0~6553.5	100.0

Если вам нужно настроить аналоговый выход, определенный в таблице выше, вы можете использовать эту функцию. Скорректированный аналоговый сигнал является фактическим выходом клеммы M.

Вышеупомянутые параметры отличаются от других функциональных кодов, и настройка будет влиять на выход M в реальном времени. M0 и M1 используют один и тот же метод коррекции выхода.

Фактический выход = выход M × (верхний предел выхода M0 - нижний предел выхода M0) + нижний предел выхода M0

Диапазон фактического выходного напряжения: -10 В - 10 В

При настройках параметров по умолчанию,

Пример 1: Выходная частота 0–50,00 Гц (номинальная частота), коэффициент усиления установлен на 100%, а смещение установлено на 15,000 В, тогда фактическое выходное напряжение составляет 0 В при 0 Гц и 5 В при 50,00 Гц.

Пример 2: Выходная частота 0–50,00 Гц (номинальная частота), коэффициент усиления установлен на 200%, а смещение установлено на 15,000 В, тогда фактическое выходное напряжение составляет 0 В при 0 Гц и 10 В при 50,00 Гц.

Пример 3: Выходной ток представляет собой выходной ток 0–2 I<sub>e</sub> (номинальная частота), усиление установлено на 50%, а смещение установлено на 15 000 В, тогда фактическое выходное напряжение составляет 0 В при 0 Гц и 5 В при 2 I<sub>e</sub>.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
-------------	--------------	-------------------	---------------------

P33.06	Тип выхода M0	0~4	0
P33.07	Тип выхода M1	0~4	0

Параметры P33.06 и P33.07 используются для выбора типа аналогового выхода:

0: Не выбрано; 1: 0 - 10 В; 2: -10 В - 10 В; 3: 0 - 20 мА;

## 7.6 Группа P4X параметры скорости

### 7.6.1 Группа P40 Основные параметры скорости

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.00	Скорость с панели	0.00~655.35	5.00

Начальная скорость задается на панели, скорость можно изменить кнопкой.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.01	Базовая частота	0.00~655.35	50.00

Базовая рабочая частота – это минимальная частота, соответствующая максимальному выходному напряжению инвертора. См. на заводской табличке двигателя значение номинальной частоты, соответствующее двигателю при использовании стандартного двигателя переменного тока.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.02	Время ускорения 0 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.03	Время замедления 0 (с)	0.10~200.00	5.00

В этой функции вы можете установить скорость, с которой инвертор разгоняется до постоянной скорости или замедляется от постоянной скорости до остановки.

Время ускорения 0: Время P40.02, используемое для повышения выходной частоты инвертора от нулевой частоты до максимальной частоты.

Время замедления 0: Время P40.03, используемое для снижения выходной частоты инвертора с максимальной частоты до нулевой частоты.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.04	Время ускорения 1 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.05	Время замедления 1 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.06	Время ускорения 2 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.07	Время замедления 2 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.08	Время ускорения 3 (с)	0.10~200.00	5.00
P40.09	Время замедления 3 (с)	0.10~200.00	5.00

В дополнение к ранее определенным времени ускорения 0 (P40.02) и времени замедления 0 (P40.03), три группы времени ускорения и замедления (время ускорения и замедления 1, время ускорения и замедления 2, время ускорения и замедления 3) можно определить. Задав многофункциональную клемму X (дополнительные функции времени ускорения и замедления 1–2), можно выбрать разные времена ускорения и замедления для разных состояний клемм. Значения этих трех групп времени ускорения и замедления такие же, как у P40.02 и P40.03.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.10	S-кривая ускорения 0(с)	0.00~10.00	0.00
P40.11	S-кривая ускорения 1(с)	0.00~10.00	0.00
P40.12	S-кривая замедления 0(с)	0.00~10.00	0.00
P40.13	S-кривая замедления 1(с)	0.00~10.00	0.00

Ускорение и замедление с S-кривой: время P40.10 - P40.13 S-кривой добавлено для улучшения плавности начального и конечного сегментов процесса ускорения и замедления. Время S-кривой подходит для конвейеров, несущих хрупкие предметы или для приложений, требующих плавного регулирования скорости.

P40.10 - P40.13 являются параметрами S-кривой (кривой скорости) во время работы двигателя, когда установлен переключатель многоскоростной скорости. Они определяют время ускорения (P40.02), время замедления (P40.03), время S-кривой ускорения (P40.10 и P40.11) и время S-кривой замедления (P40.12 и P40.13). Эти параметры напрямую влияют на характеристики S-кривой и следовательно, напрямую связаны с эффективностью работы и комфортом двигателя. Конкретные положения вышеуказанных параметров на S-кривой работы двигателя показаны на Рисунке 7-20.

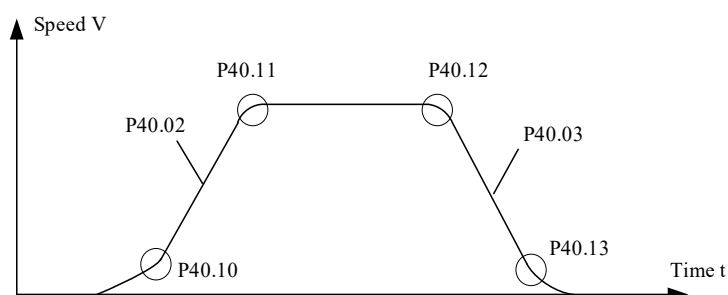


Рисунок 7-20 Расположение параметров на S-кривой работы двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P40.15	Угловая частота 1 (%)	0.00~200.00	190.00
P40.16	Угловая частота 2 (%)	0.00~200.00	200.00

Установкой P40.15 и P40.16, P40.04 - P40.09 ускорение и замедление могут соответствовать фактической скорости.

## 7.6.2 Группа P41 цифровые многоскоростные параметры

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P41.00	Цифровая многоскоростная уставка 0 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.01	Цифровая многоскоростная уставка 1 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.02	Цифровая многоскоростная уставка 2 (Гц)	0.00~655.35	10.00
P41.03	Цифровая многоскоростная уставка 3 (Гц)	0.00~655.35	20.00
P41.04	Цифровая многоскоростная уставка 4 (Гц)	0.00~655.35	30.00
P41.05	Цифровая многоскоростная уставка 5 (Гц)	0.00~655.35	40.00
P41.06	Цифровая многоскоростная уставка 6 (Гц)	0.00~655.35	50.00
P41.07	Цифровая многоскоростная уставка 7 (Гц)	0.00~655.35	60.00
P41.08	Цифровая многоскоростная уставка 8 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.09	Цифровая многоскоростная уставка 9 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.10	Цифровая многоскоростная уставка 10 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.11	Цифровая многоскоростная уставка 11 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.12	Цифровая многоскоростная уставка 12 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.13	Цифровая многоскоростная уставка 13 (Гц)	0.00~655.35	0.00

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P41.14	Цифровая многоскоростная уставка 14 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P41.15	Цифровая многоскоростная уставка 15 (Гц)	0.00~655.35	0.00

Она может быть установлена как частота процесса без обратной связи. Определив многофункциональный терминал X (цифровой многосегментный 0–3), можно выбрать различную многосегментную частоту с различными состояниями терминала. ON означает, что терминал действителен, а OFF означает, что терминал недействителен.

P41.00 - P41.15 определяют значения команды скорости для пятнадцати скоростей от цифрового многоскоростного набора 1 до цифрового многоскоростного набора 15 соответственно. Двоичные коды четырех входных точек из набора многоскоростных переключателей 0–3 объединяются в 16 состояний, которые соответствуют указанным выше 15 командам заданной скорости и 0 заданной скорости (когда код комбинации равен 0) P41.00–P41.15., соответственно. Взаимосвязь между сигналами многоскоростного входного порта и командами задания скорости показана в таблице 6.2 ниже.

Таблица 6.2 Соотношение между многоскоростными входами и заданной скоростью

Код комбинации	Многоскоростная уставка 3	Многоскоростная уставка 2	Многоскоростная уставка 1	Многоскоростная уставка 0	Заданная частота
0	0	0	0	0	Заданная частота 0
1	0	0	0	1	Заданная частота 1
2	0	0	1	0	Заданная частота 2
3	0	0	1	1	Заданная частота 3
4	0	1	0	0	Заданная частота 4
5	0	1	0	1	Заданная частота 5
6	0	1	1	0	Заданная частота 6
7	0	1	1	1	Заданная частота 7
8	1	0	0	0	Заданная частота 8
9	1	0	0	1	Заданная частота 9
10	1	0	1	0	Заданная частота 10
11	1	0	1	1	Заданная частота 11
12	1	1	0	0	Заданная частота 12
13	1	1	0	1	Заданная частота 13
14	1	1	1	0	Заданная частота 14
15	1	1	1	1	Заданная частота 15

В приведенной выше таблице статус "0" означает, что на входе нет сигнала, а статус "1" означает, что на входе есть сигнал. Следующий пример поясняет вышеприведенную таблицу: Если есть входной сигнал для задания скорости 0, входной сигнал для задания скорости 1, нет входного сигнала для задания скорости 2 и нет входного сигнала для задания скорости 3, то двоичный код "0011" = 3, а соответствующая заданная скорость — это задание скорости 3, значение скорости которого определяется параметром P41.03.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P41.16	Задание частоты толчкового режима (Гц)	0.00~50.00	5.00

Это значение частоты, установленное для толчкового режима.

## 7.7 Группа P5X Контроль процесса

### 7.7.1 Группа P50 Основная и вспомогательная предустановки

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
-------------	--------------	-------------------	---------------------

P50.00	Вспомогательный эталонный режим без обратной связи	0~5	0
--------	--	-----	---

Вспомогательный опорный режим процесса без обратной связи P50.00 выбирается следующим образом:

0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: резерв; 4: резерв; 5: PID для установки целевой скорости

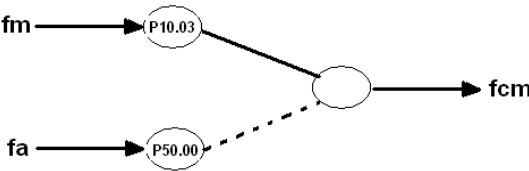


Рисунок 7-21 Схематическая диаграмма вспомогательного эталона разомкнутого контура

По умолчанию  $f_c$  устанавливается значением основного задания P10.03  $f_m$ . При вводе 44: основное и вспомогательное задания без обратной связи переключаются на вспомогательное задание, значение основного задания  $f_m$  переключается на вспомогательное задание.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P50.01	Вспомогательная предустановка без обратной связи	0~6	0

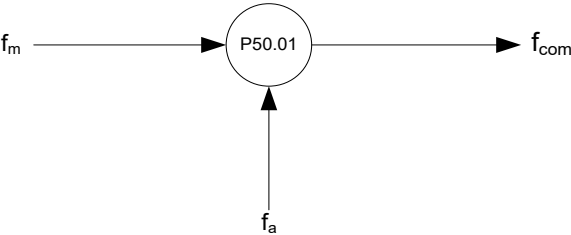


Рис. 7-22. Схематическая диаграмма синтеза основного и вспомогательного опорных сигналов без обратной связи

В режиме управления процессом без обратной связи вспомогательное заданное значение  $f_a$  накладывается на основное заданное значение  $f_m$ , генерируя заданную частоту синтеза процесса без обратной связи  $f_{com} = f_m + f_a$ .

Основное эталонное значение  $f_m$  и вспомогательное эталонное значение  $f_a$  могут управляться посредством "сложения", "вычитания", "смещения", "максимума" и "минимума".

Эталонная основная и вспомогательная операция процесса без обратной связи P50.01 определяются следующим образом.

0: Нет операции

1: **Основное задание + вспомогательное задание.** Вспомогательное значение задания частоты накладывается на основное задание, а функция "сложение".



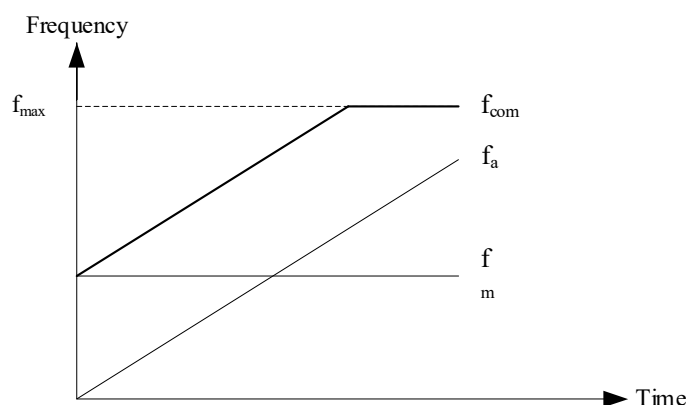


Рис. 7-23 Работа основного и вспомогательного задания без обратной связи 0

Синтетическое задание процесса без обратной связи  $f_{com} = \text{основное задание } f_m + \text{вспомогательное задание } f_a$

**2: Основное задание - вспомогательное задание.** Вспомогательное опорное значение частоты накладывается на основное опорное значение, а функция "вычитание".

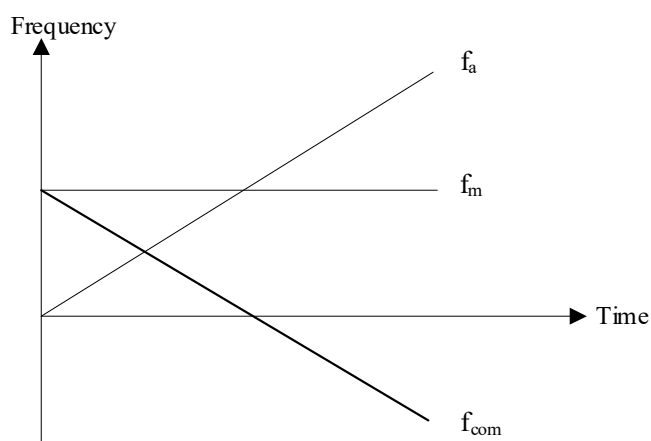


Рис. 7-24 Работа основного и вспомогательного задания без обратной связи 1

Синтетическое задание процесса без обратной связи  $f_{com} = \text{основное задание } f_m - \text{вспомогательное задание } f_a$

3: резерв

4: резерв

**5: Принятие максимального значения.** Принятие максимального значения основного задания  $f_m$  и вспомогательного задания  $f_a$ .

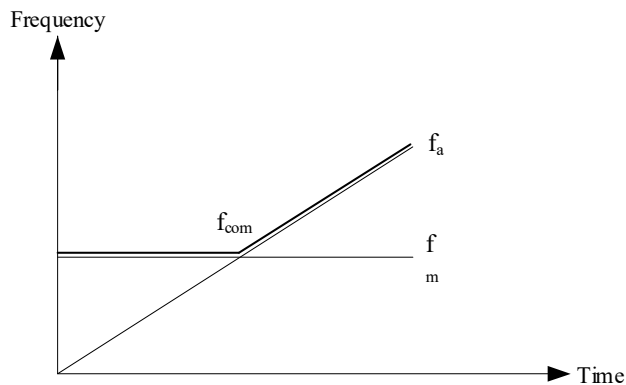


Рис. 7-25 Работа основного и вспомогательного задания без обратной связи 4

Синтетическое задание процесса без обратной связи  $f_{com} = \text{Макс.}\{\text{основное задание } f_m, \text{вспомогательное задание } f_a\}$

**6: Принятие минимального значения.** Принятие минимального значения основного задания  $f_m$  и вспомогательного задания  $f_a$ .

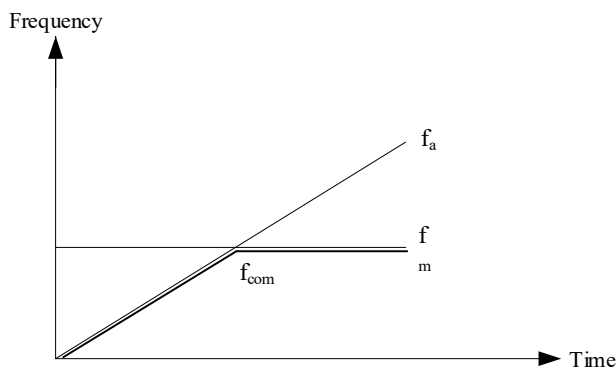


Рис. 7-26 Работа основного и вспомогательного задания без обратной связи 5

Синтетическое задание процесса без обратной связи  $f_{com} = \text{Мин.}\{\text{основное задание } f_m, \text{вспомогательное задание } f_a\}$

**Примечание:** Когда частота, соответствующая значению  $f_{com}$  превышает верхний и нижний пределы частоты, выходная частота ограничивается верхним и нижним пределами.

### 7.7.2 Группа P51 PID процесса

ПИД-регулирование является распространенным методом управления технологическим процессом, который регулирует выходную частоту инвертора, выполняя пропорциональные, интегральные и дифференциальные операции над отклонением между сигналом обратной связи управления и сигналом целевого количества, образуя систему с отрицательной обратной связью для стабилизации управляющего количества на целевое количество. Применяется для управления технологическими процессами, такими как управление потоком, регулирование давления и контроль температуры. Основная принципиальная блок-схема управления выглядит следующим образом.

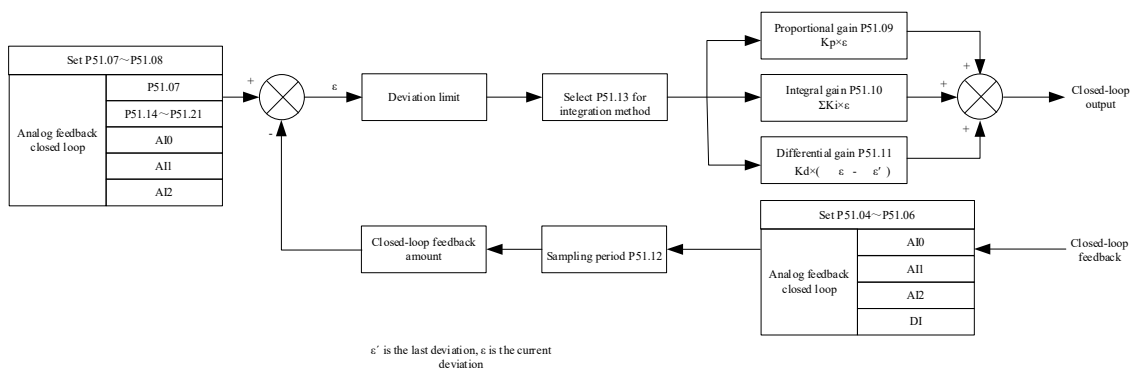


Рисунок 7-27 Принципиальная блок-схема ПИД-регулятора

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.00	Управление с обратной связью	0~1	0

Управление с обратной связью: 0: не действительно; 1: действительно

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.01	Основной режим с обратной связью	0~6	0
P51.02	Вспомогательный режим с обратной связью	0~6	2
P51.03	Основной и вспомогательный режим с обратной связью	0~6	0

В замкнутой системе с обратной связью, если есть основное и вспомогательное задание, значение основного задания может быть внутренним заданием, аналоговым, коммуникационным; вспомогательное опорное значение может быть аналоговым, внутренним опорным.

P51.01 основной опорный режим управления с обратной связью выбирается следующим образом.

0: Цифровая предустановка давления (P51.07); 1: A0; 2: A1; 3: резерв; 4: резерв; 5: резерв; 6: связь Modbus

P51.02 вспомогательный опорный режим управления с обратной связью выбирается следующим образом.

0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: резерв; 4: резерв; 5: резерв; 6: связь Modbus

P51.03 основной и вспомогательный режим управления с обратной связью выбираются следующим образом.

0: Нет операции; 1: Основной + вспомогательный; 2: Основной - вспомогательный; 3: резерв; 4: резерв; 5: Принимается максимальное значение; 6: Принимается минимальное значение

Функция основного и вспомогательного режима задания с замкнутым контуром такая же, как и для задания с разомкнутым контуром. Подробнее см. P50.01.

**Примечание:** Аналоговое управление с обратной связью, такое как основное задание, вспомогательное задание, основная обратная связь и вспомогательная обратная связь, не могут быть установлены на один и тот же канал.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
-------------	--------------	-------------------	---------------------

P51.04	Режим основной обратной связи в замкнутом контуре	0~6	1
P51.05	Режим вспомогательной обратной связи в замкнутом контуре	0~6	2
P51.06	Вспомогательная обратная связь в замкнутом контуре	0~6	0

В замкнутой системе с обратной связью основная и вспомогательная обратная связь могут быть аналоговыми или импульсными.

Основная и вспомогательная рабочие функции обратной связи с замкнутым контуром процесса такие же, как и у задания замкнутого контура процесса и задания разомкнутого контура процесса. Подробнее см. P50.01.

P51.04 режим основной обратной связи управления замкнутым контуром выбирается следующим образом.

0:Нет; 1: A0; 2: A1; 3: резерв; 4: резерв; 5: резерв; 6: связь Modbus

P51.05 Режим вспомогательной обратной связи управления замкнутым контуром выбирается следующим образом.

0:Нет; 1: A0; 2: A1; 3: резерв; 4: резерв; 5: резерв; 6: связь Modbus

P51.06 основная и вспомогательная обратная связь с обратной связью по замкнутому контуру выбираются следующим образом.

0: Нет операции; 1: Основной + вспомогательный; 2: Основной - вспомогательный; 3: резерв; 4: резерв; 5: Принимается максимальное значение; 6: Принимается минимальное значение

**Примечание:** Аналоговое управление с обратной связью, такое как основное задание, вспомогательное задание, основная обратная связь и вспомогательная обратная связь, не могут быть установлены на один и тот же канал.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.07	PID внутреннее значение настройки	0.00~10.00	0.70
P51.08	Единица	0~3	0

Текущий режим управления P51.00=1 следует определить перед определением задания замкнутого контура процесса.

Когда текущий режим управления представляет собой замкнутый контур процесса аналоговой обратной связи, если P50.01 установлен на 0, P51.07 используется для определения опорного значения замкнутого контура.

P51.08 используется для установки единиц измерения некоторых параметров 0:В; 1:%;2:Мра;3: градус.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.09	Пропорциональное усиление Kp	0.000~10.000	0.500
P51.10	Интегральное усиление Ki	0.000~10.000	0.500
P51.11	Дифференциальное усиление Kd	0.000~10.000	0.000

Чем больше Kp, тем быстрее отклик, но легко вызвать колебания, если он слишком велик. Kp не может полностью устранить отклонение, но Ki можно использовать для устранения отклонения. Чем больше Ki, тем быстрее инвертор реагирует на изменение отклонения, но легко вызвать колебание, если оно слишком велико. Если время от времени в системе возникает скачкообразная обратная связь, необходимо использовать Kd, который может

быстро реагировать на изменения отклонения между обратной связью системы и заданным значением. Большее значение  $K_d$  приводит к более быстрому отклику, но слишком большое значение может вызвать колебания.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.12	Метод интегрирования	0~1	0

Эта функция определяет конкретный режим работы во время регулирования процесса с обратной связью.

Если выход регулирования процесса с обратной связью достигает верхнего или нижнего предела частоты (P70.00 или P70.01), есть два варианта действий интегрирования.

**0: Когда частота достигает верхнего и нижнего пределов, регулирование интегрирования прекращается.** Интегральное значение остается неизменным, и когда размер между заданным значением и значением обратной связи изменяется, интегральное значение будет быстро следовать этой тенденции.

**1: Когда частота достигает верхнего и нижнего пределов, интегральное управление продолжается.** Интегральное значение реагирует на изменение между заданным значением и значением обратной связи в реальном времени, если не достигнут внутренний предел интегрирования. Когда размер между заданным значением и значением обратной связи изменяется, потребуется больше времени для противодействия влиянию непрерывного интегрирования, прежде чем интегральное значение будет следовать этой тенденции.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.13	Верхний предел эффекта интегрирования (%)	0.0~6553.5	100.00
P51.14	Верхнее предельное значение входа с обратной связью (%)	0.0~6553.5	50.0
P51.15	Нижнее предельное значение входа с обратной связью (%)	0.0~6553.5	0.0
P51.16	Верхний предел выхода с обратной связью (%)	0.0~6553.5	100.0

P51.14 - P51.16 устанавливают предельное значение в замкнутом контуре управления процессом. Если он выше верхнего предела ввода P51.14, отрегулируйте его в соответствии с верхним пределом; если оно ниже нижнего предела, регулировка ПИД-регулятора не будет выполняться. Вот как он устанавливает предельное значение в управлении процессом с обратной связью.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.17	Спящий режим	0~1	0
P51.18	Частота сна (Гц)	0.00~655.35	30.00
P51.19	Задержка сна (с)	0.00~655.35	10.00
P51.20	Отклонение пробуждения (%)	0.00~655.35	0.10
P51.21	Задержка пробуждения (с)	0~6553.5	10.0

Параметры сна:

P51.17 Выбор режима сна: **0:** Не действителен; **1:** Действителен

Когда опция сна активна, можно установить частоту перехода в режим ожидания, задержку перехода в режим ожидания, отклонение от режима пробуждения и задержку пробуждения.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.22	Уставка времени ускорения и замедления	0.0~6553.5	0.0
P51.23	Время фильтрации выхода с обратной связью	0.000~65.353	0.010

Когда процесс с замкнутым контуром внезапно изменяется, эти два параметра можно отрегулировать для управления заданием в течение определенного времени отклика, чтобы отклик процесса с замкнутым контуром был стабильным в некоторых обстоятельствах.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.24	Минимальное заданное количество	0.0~100.0	0.0
P51.25	Количество обратной связи, соответствующее минимальному заданному количеству	0.0~100.0	0.0
P51.26	Максимальное заданное количество	0.0~100.0	10.0
P51.27	Количество обратной связи, соответствующее максимальному заданному количеству	0.0~100.0	10.0

P51.24 - P51.27 определяет кривую зависимости между аналоговым заданием замкнутого контура и желаемой обратной связью. Заданное значение представляет собой процент фактического значения установленных физических величин и обратной связи по отношению к эталонному значению (10 В или 20 мА).

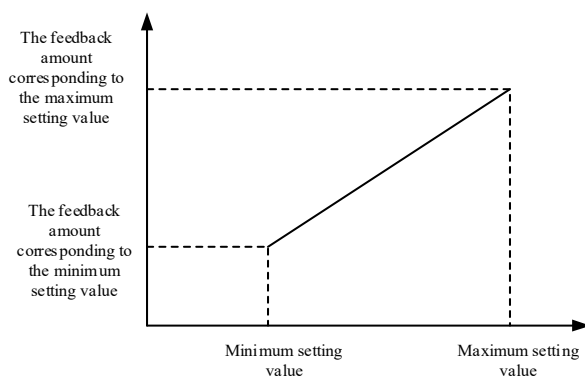


Рисунок 7-28 Положительная регулировка обратной связи

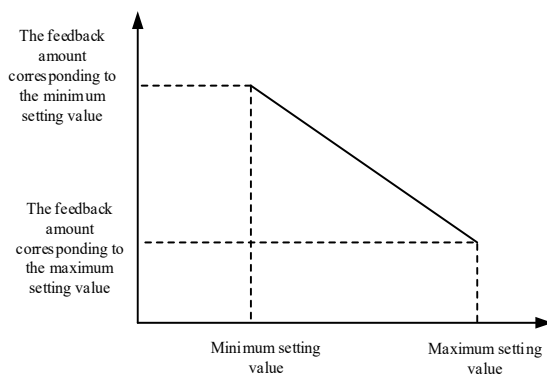


Рисунок 7-29 Отрицательная регулировка обратной связи

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.28	Предустановленная частота (Гц)	0.001~655.35	22.0
P51.29	Время удержания предустановленной частоты (с)	0~65535	0

После начала работы в замкнутом контуре, в соответствии со временем ускорения, частота сначала увеличивается до предустановленной частоты замкнутого контура P51.28 и продолжает работать на этой частоте в течение периода времени P51.29, прежде чем работать в соответствии с замкнутым контуром характеристической петли. Если функция предустановленной частоты замкнутого контура не требуется, и предустановленная частота, и время удержания могут быть установлены на 0.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P51.30	Положительные и отрицательные характеристики	0~1	0

Обратны ли результаты сравнения между сигналом обратной связи и заданным значением, 0: функция прямого действия; 1: обратная функция.

## 7.8 Группа P6X векторное управление

### 7.8.1 Группа P60 ПИД-регулятор контура скорости

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P60.03	Контур скорости - низкая скорость P	0.00~655.35	5.00
P60.04	Контур скорости - низкая скорость Ti (мс)	0~65535	73
P60.05	Контур скорости - низкая скорость D	0.00~655.35	0.00
P60.06	Контур скорости - средняя скорость P	0.00~655.35	8.00
P60.07	Контур скорости - средняя скорость Ti (мс)	0~65535	73
P60.08	Контур скорости - средняя скорость D	0.00~655.35	0.00
P60.09	Контур скорости - высокая скорость P	0.00~655.35	8.00
P60.10	Контур скорости - высокая скорость Ti (мс)	0~65535	73
P60.11	Контур скорости - высокая скорость D	0.00~655.35	0.00
P60.12	Частота переключения f0 (%)	0.0~6553.5	10.0
P60.13	Частота переключения f1 (%)	0.0~6553.5	60.0

Для ПИД-регулировки контура скорости P0, I0, D0 используются в качестве регулируемых параметров секции нулевого сервопривода, а остальные три группы делятся на три группы с помощью P60.12 и P60.13. P1, I1, D1 используются как регулируемые параметры низкоскоростной секции; P2, I2, D2 используются как регулируемые параметры секции средней скорости, а P3, I3, D3 используются как регулируемые параметры секции высокой скорости.

Группа параметров P60 в основном регулирует пропорциональный коэффициент усиления и время интегрирования регулятора скорости.

Пропорциональное усиление P:

Пожалуйста, отрегулируйте его в соответствии с величиной инерции вращения механического устройства, соединенного с двигателем. Для механических устройств с большим моментом инерции увеличьте усиление P; для механических устройств с малым моментом инерции уменьшите усиление P.

Когда усиление P больше, чем инерция, двигатель может колебаться или выбрасываться, хотя реакция управления может быть ускорена. Наоборот, если усиление P меньше инерции, реакция управления замедлится, и время доведения скорости до стабильного значения увеличится.

Время интегрирования I:

Установка его на 0 означает, что интегральная составляющая недействительна (управляется только P). Чтобы сделать отклонение между заданной скоростью и фактической скоростью в установившемся режиме равным нулю, время интегрирования I устанавливается на ненулевое значение. Когда для I установлено небольшое значение, система реагирует быстро; но если он слишком мал, он может колебаться; когда для I установлено большое значение, система реагирует медленно.

Дифференциальное время D: обычно не регулируется. По настройке по умолчанию этот параметр может быстро реагировать на обратную связь системы и изменение установленного отклонения. Чем больше значение, тем быстрее отклик, но при слишком большом значении легко вызвать колебание. Когда он установлен на 0, дифференциальная составляющая недействительна.

Значения настройки PID на высокой скорости, средней скорости и низкой скорости:

Когда скорость двигателя выше, чем частота переключения 01, работают P60.09 - P60.11, благодаря чему система достигает лучшего динамического отклика и отсутствия колебаний; когда скорость двигателя ниже частоты переключения 0, работают P60.03 - P60.05. В целом, чтобы получить лучший динамический отклик при низкой скорости, можно соответственно увеличить пропорциональный коэффициент P60.03 и уменьшить время интегрирования P60.04. Когда скорость ниже частоты коммутации 1 и выше частоты коммутации 0, работают P60.06 - P60.08.

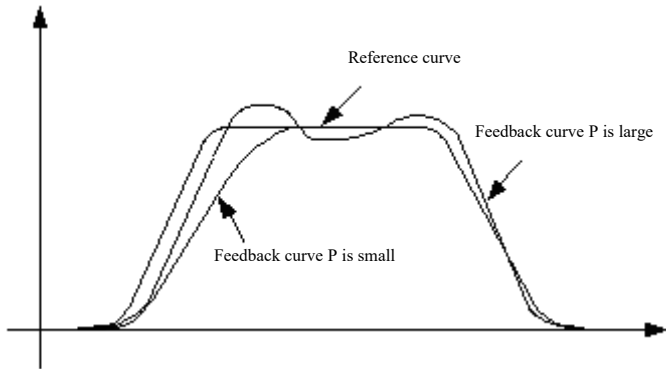


Рисунок 7-30 Влияние константы пропорциональности P на отслеживание обратной связи

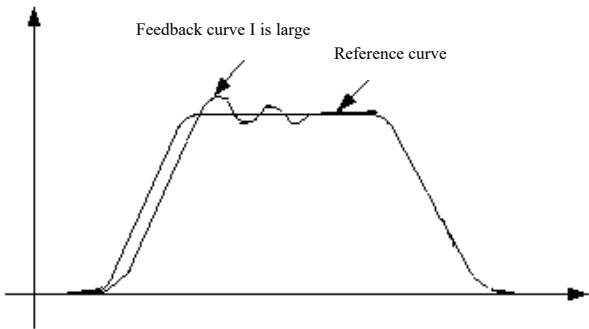


Рисунок 7-31 Влияние константы интегрирования I на отслеживание обратной связи

7.8.2 Группа P61 Контур тока PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P61.00	Контур тока Kp	0.00~655.35	1.50
P61.01	Контур тока Ki	0.00~655.35	1.00
P61.02	Контур тока Kd	0.00~655.35	0.00



Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P61.03	Полоса пропускания контура тока (Гц)	0.00~655.35	300.0
P61.05	Выбор контура тока	0~65535	4

P61.00-P61.05 в основном регулируют PID контура тока, как правило, он не регулируется, а устанавливается в соответствии со значениями по умолчанию.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P61.08	Слабый магнетизм $K_p$	0.0~6553.5	0.20
P61.09	Слабый магнетизм $K_i$	0.0~6553.5	0.0100
P61.10	Коэффициент ослабления поля по напряжению	0.00~2.00	0.95
P61.11	PM стратегия управления током	0~4	0

P61.08-P61.10 — это параметры слабомагнитного ПИ-управления по напряжению, при этом P61.10 обычно устанавливается меньше или равно 1;

P61.11 — это стратегия управления током PM, 0: простое управление  $i_d=0$ ; 1:  $i_d=0$  управление; 2: МТРА управление; 3: UPF управление; 4: установленный вручную  $i_d$ .

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P62.00	Предустановка момента (%)	0.0~400.0	0.0
P62.01	Направление момента	0~1	0
P62.02	Время увеличения момента (с)	0.01~655.35	1.00
P62.03	Время уменьшения момента (с)	0.01~655.35	1.00

P62.00 - P62.03 Соответствуют параметрам в режиме управления крутящим моментом, установив P62.01, можно установить направление крутящего момента, 0 указывает прямое направление и 1 указывает обратное направление; установив P62.02 и P62.03, можно установить скорость ускорения и замедления крутящего момента.

## 7.9 Группа P7X Расширенное управление

### 7.9.1 Группа P70 Ограничение и защита

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.00	Верхний предел частоты (Гц)	0.00~655.35	50.00
P70.01	Нижний предел частоты (Гц)	0.00~655.35	0.00

Максимальная выходная частота  $f_{\max}$  — это самая высокая частота, которую инвертор может выдавать на выходе.

Максимальное выходное напряжение  $V_{\max}$  — это выходное напряжение инвертора, когда он работает на базовой рабочей частоте, что соответствует номинальному напряжению двигателя при использовании стандартного двигателя переменного тока. См. паспортную табличку двигателя.

Верхний предел частоты  $f_H$  и нижний предел частоты  $f_L$  — это максимальная и минимальная частоты работы двигателя, устанавливаемые пользователем в соответствии с требованиями производственного процесса.

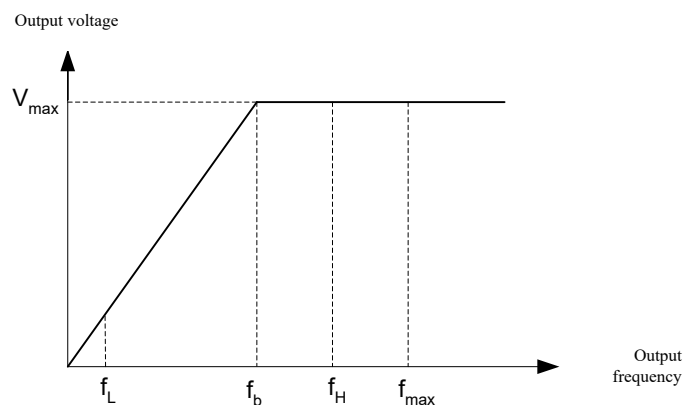


Рис. 7-32 Диаграмма верхнего и нижнего пределов частоты

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.04	Ограничение выходного момента (%)	0.00~200.00	150.00
P70.05	Порог перегрузки по току при ускорении (%)	0.00~200.00	160.00
P70.06	Порог перенапряжения при замедлении (В)	540~800	750
P70.07	Коэффициент защиты от превышения скорости (%)	0.00~655.35	120.00

P70.04 - P70.06 устанавливают пороги для перегрузки по току и перенапряжения инвертора. В нормальных условиях, когда заданная скорость или нагрузка двигателя резко изменяются, выходной ток инвертора может превысить точку защиты от перегрузки по току, что приведет к отказу из-за перегрузки по току. Функция ограничения тока заключается в том, что инвертор управляет мгновенным выходным сигналом и ограничивает быстро меняющийся выходной ток, чтобы он не превышал значение срабатывания защиты, тем самым эффективно уменьшая ошибки перегрузки по току и обеспечивая непрерывную и надежную работу системы. Когда ток превышает определенное значение (P70.04), преобразователь переходит в состояние ограничения тока; при работе с постоянной скоростью грузоподъемность стабильна благодаря ограничению тока, и перегрузки по току не будет. Когда груз становится легче, он автоматически выходит из текущего состояния ограничения и возобновляет нормальную работу. Эта функция особенно подходит для ситуаций быстрого изменения скорости или нагрузки.

P70.07 устанавливает значение защиты от превышения скорости. Когда время превышает установленное значение P94.04, будет сообщено об ошибке 30#.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.08	Выбор специальной функции	0~65535	2

Bit0: Снижение частоты перегрузки по току

Bit1: Снижение частоты перегрева

Bit2: Функция переменной несущей

Bit3: Функция увеличения несущей с легкой нагрузкой

Bit4: Выдержка перенапряжения при замедлении

Bit6: Ошибка пониженного напряжения не зарегистрирована

Bit10: Компенсация напряжения на шине (аварийная)

Bit11: GVC режим энергосбережения

Bit12: FOC экранирование компенсации угла

Bit13: КЕВ функции

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.10	РТ канал сигнала	0~3	0
P70.11	РТ верхний порог защиты (В)	0.0~1000.0	120.0
P70.12	РТ нижний порог защиты (В)	0.0~1000.0	0.000
P70.13	РТ время задержки срабатывания защиты (с)	0.0~10.0	3.0

P70.10 выбирает канал сигнала РТ (0: NC; 1: PT1000; 2: PTC высокое сопротивление; 3: PTC низкое сопротивление).

Стандартная плата ИО поддерживает логику защиты для высокого и низкого сопротивления РТ1000 и PTC.

Условия срабатывания для ошибки № 49 (РТ обнаружение ошибки): "РТ значение > P70.11" или "РТ значение < P70.12" в течение 5 секунд (P70.13 не используется);

Условия сброса ошибки № 49 (РТ обнаружение ошибки): Через 5 секунд после появления ошибки, "P70.12 < РТ значение P70.11", сбрасывает ошибку.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.14	НТ канал сигнала	0~2	0
P70.15	НТ верхний порог защиты (В)	0.000~65.535	10.000
P70.16	НТ нижний порог защиты (В)	0.000~10.000	0.000
P70.17	НТ время задержки срабатывания защиты (с)	0.0~10.0	3.0

P70.14 выбирает резервный канал сигнала НТ (0: NC; 1: AI0; 2: AI1).

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.18	Порог пониженного напряжения шины (В)	0~540	380

Порог минимального напряжения шины по умолчанию для преобразователя класса 400 В составляет 380 В.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.20	Пороговое значение дисбаланса электросети (%)	10.0~200.0	50.0

Определите неисправность дисбаланса электросети в соответствии с выборкой напряжения электросети, порог можно установить в соответствии с условиями электросети на месте.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ (мс)	0~65535	800

После запуска инвертора, если выходной ток равен 0, инвертор сообщит об отказе 51# после задержки обнаружения параметра ШИМ.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.23	Порог для снижения частоты при ограничении тока	50~200	120

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.24	КР ограничения тока	0~65.535	0.001
P70.25	КР ограничения тока	0~6.5535	0.0001
P70.26	Ограничение тока OutMin	0~1.000	0.005
P70.27	Порог восстановления ограничения тока	0~65535	10

P70.23 - P70.27 являются параметрами, связанными со снижением частоты при перегрузке по току, для включения этой функции требуется настройка Bit0 параметра P70.08. Если ток превышает P70.23, активируется функция снижения частоты.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P70.28	Порог перенапряжения в электросети	0~530	530
P70.29	Начальная температура снижения частоты при перегреве	0~100.0	91.0
P70.30	Температура восстановления при снижении частоты при перегреве	0~100.0	80.0
P70.31	Наклон снижения частоты при перегреве	0~65535	1
P70.32	Порог перегрева при повышении частоты	0~100.0	88.0
P70.33	Интервал обнаружения перегрева	0~655.35	20.00

Когда бит 1 параметра P70.08 равен 1, функция снижения частоты при перегреве включена;

Когда температура модуля превышает P70.32 (порог перегрева при повышении частоты), кривая скорости приостанавливается, а повышение частоты прекращается;

Когда температура модуля выше, чем P70.29 (начальная температура снижения частоты при перегреве), начинается снижение частоты до нижней предельной частоты, при этом цикл снижения частоты равен P70.33, а каждый параметр снижения частоты равен P70.31;

Когда температура модуля ниже, чем P70.30, снижение частоты прекращается, и в соответствии с четвертью цикла P70.33 и длиной шага P70.31 восстанавливается нормальная скорость.

## 7.9.2 Группа P71 Специальные функции

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.00	Скорость скачка частоты 1 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P71.01	Скорость скачка частоты 2 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P71.02	Скорость скачка частоты 3 (Гц)	0.00~655.35	0.00
P71.03	Ширина скачка частоты (Гц)	0.00~655.35	0.00

Чтобы избежать точки механического резонанса, вы можете установить диапазон скачкообразной перестройки частоты инвертора. Когда частота, установленная инвертором, попадает в диапазон скачкообразной перестройки частоты, он автоматически настраивается на диапазон скачкообразной перестройки частоты. Диапазон скачкообразной перестройки частоты можно установить из [скорость скачкообразной перестройки частоты -  $0,5 \times$  ширина скачкообразной перестройки частоты, скорость скачкообразной перестройки частоты +  $0,5 \times$  ширина скачкообразной перестройки], и можно установить три диапазона частотной модуляции.

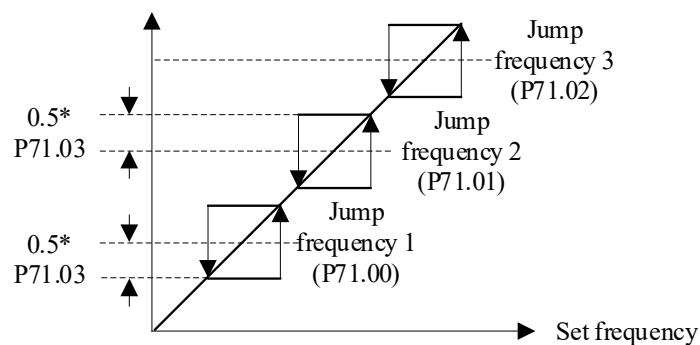


Рисунок 7-33 Верхний и нижний пределы скачкообразной перестройки частоты

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.04	Коэффициент компенсации инерции (%)	0.00~100.00	0.00
P71.05	Запрет реверсирования	0~1	0
P71.06	Время задержки изменения вращения вперед и назад (с)	0.0~6553.5	0.0
P71.07	Режим ШИМ-модуляции	0~3	2

Коэффициент компенсации момента инерции определяется параметром P71.04. Когда система находится в режиме управления моментом и инерция нагрузки системы велика, необходимо предусмотреть дополнительную компенсацию момента инерции при разгоне и торможении системы.

Для некоторого производственного оборудования реверсирование может привести к повреждению оборудования, которое можно отключить с помощью этой функции. Заводская установка P71.05 разрешает реверсирование, и для него установлено значение 1: реверсирование отключено.

Когда направление вращения двигателя противоположно направлению, требуемому оборудованием, вы можете поменять местами проводку любых двух клемм на выходной стороне инвертора, чтобы сделать прямое направление вращения оборудования таким же, как и заданное инвертором.

Установите P71.06, чтобы реализовать время ожидания, когда инвертор переключается с прямого на обратное (или с обратного на прямое), когда скорость достигает нуля.

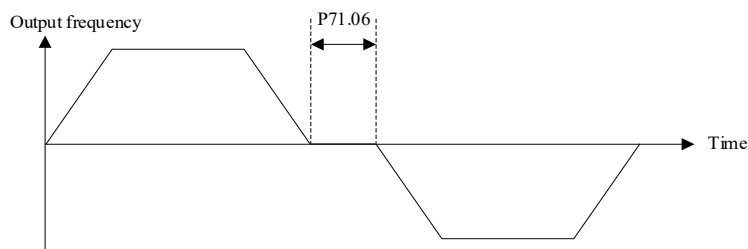


Рисунок 7-34 Мертвое время прямого и обратного вращения

Функция P71.07 устанавливает режим модуляции ШИМ. 0: 5-сегментный; 1: 7-сегментный; 2: < 30% об/мин 7-сегментный, > 30% 5-сегментный; 3: SPWM режим.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.14	Несущая частота (кГц)	1.1~16.000	8.000

Регулировка несущей частоты: когда звук двигателя с переменной частотой слишком громкий, несущую частоту можно увеличить, чтобы сделать звук тише, а интервал несущей частоты можно отрегулировать с помощью произвольной ширины ШИМ.

**Примечание:** Несущая частота по умолчанию зависит от мощности инвертора. Чем выше мощность, тем ниже несущая частота. Если она превышает значение по умолчанию, пожалуйста, уменьшите её для использования. На каждый 1 кГц прибавления снижайте номинал на 10%.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.16	Режим регулятора	0~3	1

Установите период регулировки контура скорости при векторном управлении: 0: 0.5мс; 1: 1мс; 2: 2мс; 3: 4мс. Чем больше это значение, тем медленнее регулирование скорости и тем меньше электромагнитный шум двигателя.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.22	Порог нулевой скорости (Гц)	0.0~10.0	0.2

P71.22 устанавливает порог нулевой скорости; значение по умолчанию составляет 0,2 Гц, и считается нулевой скоростью, когда фактическая рабочая частота ниже установленного значения.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.21	Режим компенсации мертвой зоны	0~2	2
P71.23	Компенсация мертвой зоны вращения вперед (%)	0~100	100
P71.24	Пороговый коэффициент мертвой зоны (%)	0~6553.5	0.8

P71.21 поддерживает три режима компенсации мертвой зоны.

P71.23 компенсирует мертвое время перехода между открытием и закрытием верхнего и нижнего плеча моста при прямом вращении и значение по умолчанию равно 100%.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.29	ШИМ-модуляция	0~1	1

Режим ШИМ-модуляции:

0: Обновление не дополнения

1: Обновление переполнения и не дополнения

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.30	Компенсация векторного управления	0~65535	132
P71.31	Коэффициент компенсации инерции (%)	0.0~6553.5	0
P71.32	Время фильтрации компенсации инерции (мс)	0~1000	5

Вышеупомянутые параметры используются для компенсации характеристик ускорения и замедления систем с большой инерцией.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.33	UPDOWN компенсация	0.00~20.00	1.0

Используется с активированной функцией терминала UPDOWN.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.40	Тип формирования входных данных	0~2	0
P71.41	Частота колебаний	0.00~600.00	0.3
P71.42	Коэффициент демпфирования	0~2.00	0.05

P71.40 - P71.42 являются параметрами алгоритма управления антираскачиванием, в основном применяемыми в случаях, когда требуется противодействие раскачиванию, например, для укладчиков и т. д.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.43	Режим автоматического самообучения	0~10	0

В основном применяется в определенных случаях, когда требуется самообучение перед первоначальным включением питания для первого запуска.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.45	Задержка выключения выхода	0.00~655.35	0.03

После удержания тормоза задержка выхода ШИМ закрывается.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.49	Порог обнаружения сбоя питания (В)	380~550	420
P71.50	КЕВ целевое напряжение шины (В)	380~550	480

P71.49 обычно устанавливается равным 420. Если процесс КЕВ сообщает об ошибке, увеличьте значение соответствующим образом относительно напряжения на шине инвертора.

Значение P71.50 должно быть больше значения P71.49 (порог обнаружения сбоя питания) и ниже напряжения шины инвертора при нормальном питании. Это значение может быть соответствующим образом увеличено в зависимости от напряжения на шине инвертора.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.51	КЕВ пропорциональная $K_p$	0~10000	100
P71.52	КЕВ интегральная $K_i$	0~10000	100
P71.53	КЕВ верхний предел замедления	0.00~100.00	0.50
P71.54	КЕВ верхний предел ускорения	0.00~100.00	10.00
P71.55	КЕВ начальный предел замедления	0.00~100.00	2.00
P71.56	КЕВ предел отклонения напряжения	0.0~500.0	300.0

Вышеуказанные параметры должны быть установлены в соответствии с заводскими значениями по умолчанию и, как правило, их не нужно изменять.

Для  $K_p$  в процессе КЕВ, если это значение слишком мало, время КЕВ будет слишком коротким; если оно слишком велико, это приведет к перенапряжению шины.

Для  $K_i$  в процессе КЕВ, если это значение слишком мало, время КЕВ будет слишком коротким; если оно слишком велико, это приведет к перенапряжению шины.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.58	Управление вентилятором	0~4	0

0: Инвертор работает, вентилятор работает; инвертор останавливается, и вентилятор останавливается с задержкой в 1 минуту;

1: Инвертор работает, вентилятор работает; инвертор останавливается, и вентилятор останавливается с задержкой в 5 минут;

2: Инвертор работает, вентилятор работает; инвертор останавливается, и вентилятор останавливается с задержкой в 30 минут;

3: Вентилятор работает при температуре радиатора > 40 градусов; вентилятор останавливается при температуре радиатора < 35 градусов с задержкой в 1 секунду;

4: После включения инвертора вентилятор всегда работает.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.61	Десятичные точки частоты	1~2	2

По этому параметру может быть выбрана точность частоты, для высокоскоростных двигателей может быть выбран 1-разряд после запятой.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.62	Переключатель функций	0~65535	5

Включение специальных функций, обычно используемых отлаживающим персоналом.

Bit1: Включить функцию записи в черный ящик

Bit2: Защитная функция управления виртуальным осциллографом, обеспечивающая использование внешнего Modbus.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.63	Включение функции фазовой синхронизации	0~100	0
P71.64	Ошибка угла обхода системы (градусы)	0.01~360.00	3.60
P71.65	Ошибка напряжения байпаса системы (В)	1~100	5

При включении функции переключения преобразования частоты установите P71.63, включите эту функцию и определите состояние фазовой синхронизации;

P71.64 устанавливает значение ошибки угла завершения фазовой синхронизации;

P71.65 устанавливает значение ошибки напряжения завершения фазовой синхронизации.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P71.66	Коэффициент использования вентилятора (%)	0~65535	100

Этот параметр в основном относится к вентиляторам с регулировкой скорости мощностью 22 кВт и выше.



## 7.10 Группа P8X Управление связью

### 7.10.1 Группа P80X Режим связи

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P80.00	Режимы связи	0~4	2

Выбор режима связи, используемый инвертором:

0: Нет

1: резерв

2: Modbus

3: резерв

### 7.10.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P81.00	Скорость передачи данных	0~7	7
P81.01	Формат данных	0~3	0
P81.02	Режимы передачи	0~1	1

Эта машина поддерживает международный протокол Modbus, формат RTU. Смотри Приложение.

P81.00 определяет скорость передачи данных и поддерживает 1200-115200 бит/с.

0:1200 бит/с

1:2400 бит/с

2:4800 бит/с

3:9600 бит/с

4:19200 бит/с

5:38400 бит/с

6:57600b бит/с

7:115200 бит/с

P81.01 устанавливает формат связи, проверку на четность.

0:1-8-1 формат, без четности.

1:1-8-1 формат, четность.

2:1-8-1 формат, нечетность.

P81.02 устанавливает режим передачи: 0:ASCII; 1:RTU

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P81.04	Локальный адрес	1~247	1

P81.04 устанавливает локальный адрес; 0 — широковещательный адрес; доступные адреса 1 - 247; 248 - 255 зарезервированы.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P81.07	Формат адреса связи	0~1	1

Выбор формата адреса связи, 0: Шестнадцатеричный; 1: Десятичный.

### 7.10.3 Группа P82 Параметр связи Profibus

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P82.00	Локальный адрес	0~255	62
P82.01	Режим High-Endian и Low-Endian	0~1	0

P82.00 указывает локальный адрес

P82.01 устанавливает режим размерного сегмента:

0: Сначала отправляются старшие 8 бит, затем отправляются младшие 8 бит

1: Сначала отправляются младшие 8 бит, затем отправляются старшие 8 бит

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P82.02	Настраиваемое слово состояния 1	0~59	16
P82.03	Настраиваемое слово состояния 2	0~59	13
P82.04	Настраиваемое слово состояния 3	0~59	10
P82.05	Настраиваемое слово состояния 4	0~59	18

P82.02 - P82.05 устанавливает пользовательский статус:

0: Рабочее состояние 1

1: Рабочее состояние 2

2: Обнаруженное состояние

10: Выходной крутящий момент

13: Предустановка целевой частоты

14: Текущая рабочая частота

15: Частота обратной связи (Гц)

16: Скорость обратной связи (об/мин)

18: Выходное напряжение действительное значение

19: Выходной ток действительное значение

22: Суммарная мощность на выходе

23: Напряжение шины

29: Состояние выходных клемм

31: Состояние входных клемм

34: Аналоговый вход AI0

35: Аналоговый вход AI1

37: Выход DA0

38: Выход DA1

40: Номер последней ошибки

43: Температура радиатора

Все остальные резервные.

## 7.11 Группа P9X Отображаемых параметров и сбоев

### 7.11.1 Группа P90 Выбор языка

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P90.00	Язык оператора	0~1	0

0: Китайский; 1: Английский

Выбор языка для этой версии осуществляется через главное меню оператора

### 7.11.2 Группа P91 LCD-дисплей

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P91.00	U01 отображаемые данные	0~63	1
P91.01	U02 отображаемые данные	0~63	2
P91.02	U03 отображаемые данные	0~63	3
P91.03	U04 отображаемые данные	0~63	8
P91.04	U05 отображаемые данные	0~63	7
P91.05	U06 отображаемые данные	0~63	6
P91.06	U07 отображаемые данные	0~63	9
P91.07	U08 отображаемые данные	0~63	10

Всего установлено 8 параметров LCD-дисплея и ниже приведена таблица параметров.

Функция	Значение	Функция	Значение
0	Нет определения	1	Целевая скорость (Гц)
2	Предустановленная скорость (Гц)	3	Скорость обратной связи (Гц)
4	Предустановленная скорость (об/мин)	5	Скорость обратной связи (об/мин)
6	Напряжение шины (В)	7	Выходное напряжение (В)
8	Выходной ток (А)	9	Выходная мощность (кВт)
10	Выходной момент (%)	11	Состояние входов
12	Состояние выходов	13	Аналоговый вход A0
14	Аналоговый вход A1	15	Разряд конденсатора (с)
16	Время разряда конденсатора (с)	17	Целевой момент (%)
18	Температура охладителя (градус)	19	Суммарное время включения (ч)
20	Суммарное время работы (ч)	21	Оставшееся время работы (дни)
22	Рабочее состояние инвертора	23	Дисбаланс энергосистемы (%)
24	Предустановленная скорость (об/мин)	25	Отклонение скорости (об/мин)
26	Компенсирующий момент (%)	27	Значение счетчика фаз АВ
28	CD количество импульсов	29	Отсчет фаз АВ по сигналу Z
30	Время нарушения фаз АВ	31	Время нарушения фазы Z
32	Центральная точка фазы Sin энкодера	33	Центральная точка фазы Cos энкодера
34	Центральная точка фазы S энкодера	35	Центральная точка фазы D энкодера
36	резерв	37	Напряжение электросети
38	Максимальная шина во время работы	39	SPI счетчик аномалий связи
40	Аналоговый выход M0	41	Аналоговый выход M0
57	Опорное значение ПИД-регулятора	58	Значение обратной связи ПИД-регулятора

## 7.11.3 Группа P93 Параметры записи операций

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P93.00	Суммарное время включения (ч)	0.000~65.535	0.000
P93.01	Суммарное время работы (ч)	0.000~65.535	0.000
P93.02	Установка общего времени включения (дни)	0.0~100.0	0.0
P93.03	Оставшееся время работы (дни)	0.0~100.0	0

Инвертор может автоматически записывать следующую информацию: суммарное время включения этой машины, суммарное время работы этой машины и максимальная температура радиатора.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P93.05	Суммарная выходная мощность инвертора (кВтч)	0.0~999.9	0.0

Совокупная сумма выходной мощности инвертора в единицу времени с начала работы после включения питания, в кВтч.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P93.06	Суммарная выходная мощность инвертора (МВт·ч)	0~65535	0

Совокупная сумма выходной мощности инвертора в единицу времени с начала работы после включения питания, в МВтч.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P93.07	Время работы вентилятора инвертора (ч)	0~65535	0

то время работы вентилятора инвертора, а единица измерения – час.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P93.08	Запись максимального тока (А)	/	0
P93.09	Запись максимальной мощности (кВт)	/	0

## 7.11.4 Группа P94 Обработка ошибок

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.00	Обработка незначительных ошибок	0~3	1
P94.01	Время автоматического сброса неисправности (с)	0.0~65535.5	10.0
P94.02	Количество автоматических сбросов неисправности	0~65535	0

P94.00 устанавливает режим обработки ошибок:

- 0: Нет выходного сигнала реле неисправности при обнаружении легкой неисправности;
- 1: Выход реле неисправности при обнаружении легкой неисправности;
- 2: Когда возникает ошибка 52# РТС, выходное реле неисправности отключается, и

неисправность не сбрасывается автоматически;

3: И 1 и 2 действительны.

P94.01 устанавливает время автоматического сброса, по умолчанию 10 секунд.

P94.02 устанавливает количество автоматических сбросов в течение 30 минут; по умолчанию нет автоматического сброса; ошибка автоматического сброса может привести к опасной работе системы, используйте ее с осторожностью.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.03	Время перегрева кулера (с)	0.0~18.0	0.5
P94.04	Время защиты от превышения скорости (с)	0.00~180.00	1.00
P94.05	Порог напряжения колебания шины (В)	30~150	100

P94.03 устанавливает время защиты от перегрева кулера (3#отказ). Когда температура охладителя превысит 80 градусов, будет выполнено время защиты P94.03;

P94.04 устанавливает время подтверждения защиты от превышения скорости (30#отказ);

P94.05 устанавливает определяющее значение падения напряжения порога колебания напряжения на шине (ошибка № 29). Когда колебания входного напряжения превышают значение защиты P94.05, оно может быть увеличено в нестабильных зонах электросети;

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.06	Время поволнового ограничения тока (время)	0~65535	2

Порог защиты времен поволнового ограничения тока.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.08	Определение обрыва выходной фазы (с)	0.000~65.535	2.000
P94.09	Функция защиты от ошибок	0~65535	0
P94.10	Порог оценки фазового сдвига CD	9~65535	300
P94.11	Порог защиты ABZ (%)	1~100	20

Время подтверждения обрыва выходной фазы, установленное параметром P94.08, обнаруживается только во время нормальной работы или динамического самообучения энкодера, а также когда фазный ток постоянно превышает время, указанное в параметре P94.08.

Функция защиты от сбоев P94.09, бит 0, установленный на 1, может экранировать сбой напряжения в электросети, бит 1, установленный на 1, для сбоев пониженного напряжения на шине, и бит 2, установленный на 1, для обнаружения неисправности экранирующего вентилятора.

Функция защиты от сбоев P94.09, бит 0, установленный на 1.

P94.10 устанавливает порог для оценки смещения фазы CD:

- ① Датчик SinCos, защита, если разница между сигналом AB и сигналом CD превышает 94,10 в течение 500 мс;
- ② Защита, если разница между абсолютным положением Endate и положением сигнала AB превышает 94,10.

P94.11 — порог защиты ABZ для инкрементных энкодеров:

Когда P10.00 = 3, скорость обратной связи составляет менее 1%, а когда ошибка скорости велика, защита срабатывает через 400 мс.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.13	I <sup>2</sup> t защита	0~3	0

I<sup>2</sup>t защита:

0: I<sup>2</sup>t защита работает;

1: Сброс защиты только с 45# или 46#, для приложений с частым запуском и остановом;

2: Сброс защиты только с 21# или 27#, для приложений с постоянной перегрузкой;

3: I<sup>2</sup>t нет защиты.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.14	Аналоговое значение отключения A0 (%)	0.0~100.0	0.0
P94.15	Аналоговое значение отключения A1 (%)	0.0~100.0	0.0

Значение обнаружения отключения аналогового входного сигнала A0/A1 представляет собой процент относительно 10 В. Если аналоговое входное напряжение A0/A1 ниже 10 В, умноженного на значение P94.14/P94.15, аналоговый вход считается отключенным.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.16	Устранение неполадок аналогового сигнала	0~1	0

Если инвертор сообщает об аномальном сбое аналогового входа, параметр P94.16 устанавливает режим работы инвертора.

0: Не предпринимать никаких действий;

1: Защитный останов;

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.17	Обработка отключения измерения температуры	0~1	0

Если инвертор сообщает об ошибке отключения измерения температуры, параметр P94.17 устанавливает, как должен работать инвертор.

0: Не предпринимать никаких действий;

1: Защитный останов.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.18	Communication protection	0~1	1
P94.19	Communication disconnection protection time (s)	0.000~65.535	2.000

Защита связи P94.18: 0: Не активировать; 1: Включение защиты связи.

После нормального прерывания связи для значения P94.19 сообщается об ошибке 43#.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P94.20	Время защиты заземления (время)	0~60000	20

Используется для установки времени подтверждения неисправности № 32.

### 7.11.5 Группа P95 Версия

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P95.00	Аппаратная версия инвертора		580.04
P95.01	Версия ПО инвертора		100.01

По умолчанию функция верхнего компьютерного осциллографа не включена. Когда P95.01 установлен на 3728, функция верхнего компьютерного осциллографа включена. Когда для параметра P95.01 установлено значение 3728, функция верхнего компьютерного осциллографа не активна. Чтобы включить эту функцию после выключения и включения питания, потребуется сброс.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P95.02	Номер версии		5.03
P95.03	Версия ПО платы привода		2.0

Группа P95 в основном отображает параметры версии программного и аппаратного обеспечения инвертора, которые обычно устанавливаются непосредственно производителем.

### 7.11.6 Группа P96 Информация об инверторе

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P96.00	Ном. мощность инвертора (кВт)	0.0~999.9	/
P96.01	Ном. ток инвертора (А)	0.0~999.9	/
P96.02	Ток легкой нагрузки инвертора (А)	0.0~999.9	/
P96.03	Ном. напряжение инвертора (В)	0~460	/
P96.04	Коэффициент мощности инвертора (%)	0~99	/
P96.05	Ток датчика тока (А)	0~9999	/
P96.06	IGBT модуль (А)	0~9999	/
P96.07	IGBT тормозной ключ (А)	0~9999	/
P96.08	Коэффициент баланса трехфазного тока (%)	0.800~1.200	1.000
P96.09	Номинальный ток (480 В)	Per power	/
P96.10	Ток легкой нагрузки (480 В)	Per power	/

Группа P96 в основном отображает фиксированные параметры инвертора, которые обычно устанавливаются непосредственно производителем.

P96.00~P96.04, изначально устанавливается производителем;

P96.05~P96.08 — это настройки параметров самого инвертора, которые определяются аппаратно и доступны только для чтения.

P96.09 - P96.10 - снижение номинальных значений тока при рабочих условиях входного напряжения уровня 480 В.

Код функции	Наименование	Диапазон значений	Заводская установка
P96.20	Модель инвертора	0~2	0


Значение 0 указывает на легкую нагрузку (стандарт), 1 указывает на большую нагрузку (стандарт) и 2 указывает на легкую нагрузку (ES).






## Глава 8 Проверка неисправностей

В этой главе дается подробное описание неисправности инвертора, кода неисправности, содержания, причин и мер по устранению, а также приводится процесс анализа различных отказов во время отладки и эксплуатации двигателя.


Опасность

- ◎ **Техническое обслуживание следует проводить после отключения входного питания на 10 минут. В это время индикатор зарядки полностью выключен или напряжение шины постоянного тока ниже 24 В постоянного тока.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ **Никогда не модифицируйте инвертор самостоятельно.**  
В противном случае существует опасность поражения электрическим током и получения травм.
- ◎ **Пожалуйста, свяжитесь с профессиональными инженерами-электриками для технического обслуживания. Не оставляйте концы проводов или металлические предметы внутри инвертора.**  
В противном случае существует риск возгорания.


Внимание

- ◎ **Не меняйте проводку и не отключайте клемму при включенном питании.**  
В противном случае существует риск поражения электрическим током.

### 8.1 Функции защиты и контроля

См. Таблицу 8.1 Неисправности для получения информации о причинах неисправностей и мерах по устранению, соответствующих кодам неисправностей инвертора.

Таблица 8.1 Таблица неисправностей

Код ошибки	Индикация неисправности	Возможные причины	Меры противодействия
1	Защита модуля от перегрузки по току	Перенапряжение на клемме постоянного тока	Проверьте питание электросети и убедитесь, что высокоинерционная нагрузка быстро останавливается без динамического торможения
		Короткое замыкание на периферии	Проверьте, не закорочен ли выходной провод двигателя и не закорочен ли он на землю
		Выход имеет фазовый разрыв	Проверьте, не ослабли ли двигатель и выходной провод
		Ошибка энкодера	Проверьте, не поврежден ли энкодер и правильно ли подключена проводка
		Плохой или поврежденный аппаратный контакт	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
		Внутренний разъем инвертора разболтался	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
		Детали силовой цепи перегреваются из-за неисправности охлаждающего вентилятора или системы охлаждения	Проверьте вентилятор охлаждения. Проверьте, правильно ли подается питание вентилятора охлаждения и не заблокирован ли он грязью

Код ошибки	Индикация неисправности	Возможные причины	Меры противодействия
		Предупреждение: работа инвертора должна быть запущена после устранения причины неисправности, чтобы избежать повреждения IGBT	
3	Перегрев радиатора	Избыточная температура окружающей среды	Снизить температуру окружающей среды и усилить вентиляцию и отвод тепла. Поддерживайте температуру окружающей среды ниже 40° или проверяйте мощность инвертора в соответствии с этой производительностью
		Повреждение вентилятора охлаждения или попадание посторонних предметов в систему охлаждения	Проверьте, правильно ли подключен шнур питания вентилятора, или замените вентилятор вентилятором той же модели и удалите посторонние предметы
		Нестандартный вентилятор охлаждения	Проверьте вентилятор охлаждения. Проверьте, правильно ли подается питание вентилятора охлаждения и не заблокирован ли он грязью
		Неисправность в цепи определения температуры	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
7	Отклонение скорости	Время разгона слишком короткое	Увеличить время разгона
		Большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
		Низкий предел тока	Соответствующим образом увеличьте предельное значение тока в пределах допустимого диапазона
8	(В режиме ускорения) защита от перенапряжения на шине	Аномальное напряжение на входе питания	Проверьте входное питание
		Быстрый повторный старт при высокой скорости вращения двигателя	Запуск после остановки двигателя
	(При медленной работе) защита от перенапряжения шины	Чрезмерный момент инерции нагрузки	Используйте соответствующие компоненты динамического торможения
		Время замедления слишком короткое	Увеличить время замедления
		Тормозное сопротивление слишком велико или не подключено	Подключить подходящее тормозное сопротивление
	(При работе с постоянной скоростью) защита от перенапряжения на шине	Исключение потребляемой мощности	Проверьте входное питание
		Чрезмерный момент инерции нагрузки	Используйте соответствующие компоненты динамического торможения
		Тормозное сопротивление слишком велико или не подключено	Подключить подходящее тормозное сопротивление
9	Пониженное напряжение шины	Напряжение питания ниже минимального рабочего напряжения оборудования	Проверьте входное питание
		Кратковременный сбой питания	Проверьте входное питание. После того, как входное питание станет нормальным, выполните сброс и перезапустите
		Колебания напряжения входного источника питания слишком велики	
		Соединительная клемма источника питания	Проверьте входную проводку

Код ошибки	Индикация неисправности	Возможные причины	Меры противодействия
		ослаблена	
		Неисправность внутреннего импульсного источника питания	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
		В той же энергосистеме имеется нагрузка с высоким пусковым током	Измените систему питания, чтобы она соответствовала спецификации
10	Выходная фаза по умолчанию	Неправильная проводка, отсутствие соединения или отключение на стороне выхода инвертора	Проверьте проводку на стороне выхода инвертора в соответствии с инструкцией по эксплуатации, чтобы устранить отсутствующие соединения и отключения
		Свободная выходная клемма	
		Мощность двигателя слишком мала и составляет менее 1/20 от максимальной применимой мощности двигателя инвертора	Отрегулируйте мощность инвертора или мощность двигателя
		Трехфазный дисбаланс на выходе	Проверьте, не повреждена ли проводка двигателя
			Отключите питание и проверьте, совпадают ли характеристики клемм на стороне выхода инвертора и на стороне постоянного тока
17	Превышение скорости в том же направлении (в пределах максимально допустимой скорости)	Настройка параметров энкодера неверна или нарушена	Проверить цепь энкодера
		Чрезмерная положительная нагрузка или резкое изменение нагрузки	Проверьте внешние причины внезапного изменения нагрузки
18	Превышение скорости в обратном направлении (в пределах максимально допустимой скорости)	Настройка параметров энкодера неверна или нарушена	Проверить цепь энкодера
		Чрезмерная обратная нагрузка или резкое изменение нагрузки	Проверьте внешние причины внезапного изменения нагрузки
21	abc перегрузка по току (трехфазное мгновенное значение)	Однофазное короткое замыкание двигателя на землю	Проверьте двигатель и контур выходной линии
		Ошибка энкодера	Проверьте, не поврежден ли энкодер и правильно ли подключена проводка
		Ошибка цепи обнаружения платы привода	Замените плату привода
27	Перегрузка по току на выходе (действительное значение)	Работает слишком долго в состоянии перегрузки, чем больше нагрузка, тем короче время	Остановите работу на некоторое время, и если она снова появится после работы, проверьте, находится ли нагрузка в допустимом диапазоне
		Остановка двигателя	Проверьте двигатель или тормоз
		Короткое замыкание обмотки двигателя	Проверьте двигатель
		Короткое замыкание на	Проверьте проводку или двигатель

Код ошибки	Индикация неисправности	Возможные причины	Меры противодействия
		выходе	
29	Аномальные колебания шины	Неисправность входного напряжения	Проверьте напряжение в сети
		Отсутствует фаза входного напряжения	
		Соединительная клемма со стороны входа ослаблена	Проверьте проводку входной клеммы
		Модуль выпрямителя поврежден	Проверьте, не поврежден ли модуль выпрямителя
30	Защита от превышения скорости (превышение предела защиты максимальной скорости)	Настройка параметров энкодера неверна или нарушена	Проверить цепь энкодера
		Внезапное изменение нагрузки	Проверьте внешние причины внезапного изменения нагрузки
		Ошибка настройки параметров защиты от превышения скорости	Проверьте параметры
31	Перегрузка по току двигателя I2T	Низкое напряжение сети	Проверьте входное питание
		Внезапное изменение нагрузки во время работы	Уменьшить частоту и амплитуду внезапного изменения нагрузки
		Параметры двигателя не установлены нормально	Правильно установить параметры двигателя
		Настройка параметров энкодера неверна или нарушена	Проверить цепь энкодера
32	Защита заземления	Ошибка подключения	Исправьте ложную проводку в соответствии с руководством пользователя
		Аномалия двигателя	Перед заменой двигателя сначала необходимо проверить изоляцию заземления
		Слишком большой ток утечки на землю на выходе инвертора	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
34	Внешняя ошибка	Присутствует сигнал внешней ошибки	Проверьте внешние причины отказа
35	РТ обнаружение ошибки	Сигнал обнаружения РТ превышает установленный порог	Проверьте, не слишком ли высока температура двигателя или неисправен датчик РТ
37	Неисправность датчика тока	Аппаратный сбой платы драйверов	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
39	Чрезмерное мгновенное значение тока	Аварийный сигнал превышения мгновенного значения трехфазного тока, когда Ia, Ib и Ic не работают	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
42	Защита от короткого замыкания тормозного IGBT	Тормозной резистор имеет короткое замыкание	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
43	Ошибка связи	Отключение связи Данные связи не получены в фиксированное время	Проверьте линию сигнала связи
44	Ошибка связи с платой привода	Соединение между главной платой	Проверьте, правильно ли подключен кабель платы привода

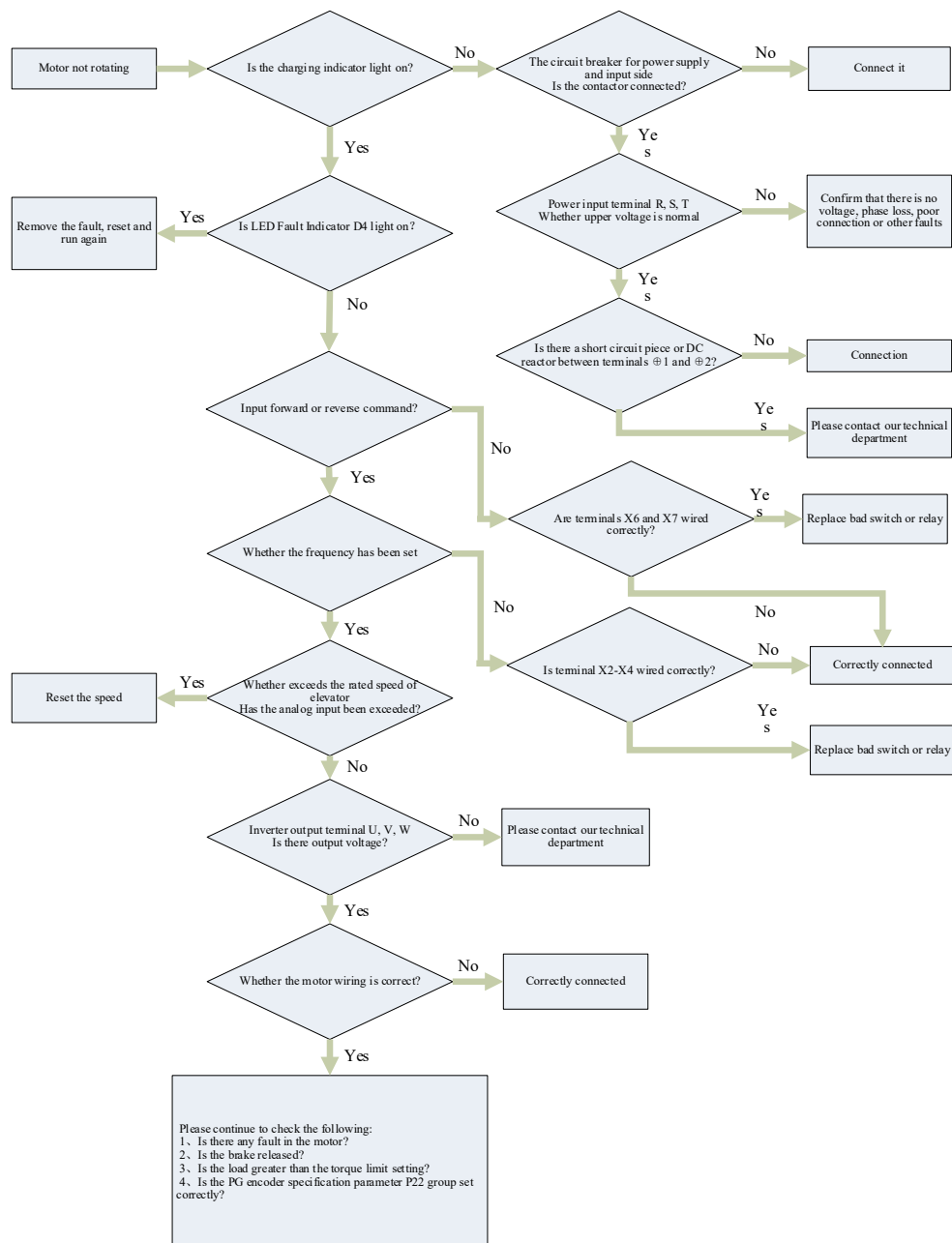
Код ошибки	Индикация неисправности	Возможные причины	Меры противодействия
		управления и платой драйверов ненормальное	
45	Мгновенное значение максимального тока I <sub>2t</sub>	перегрев IGBT	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
46	I <sub>2t</sub> действительное значение перегрузки по току	перегрев IGBT	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
47	Ошибка аналогового входа	Отключенный аналоговый входной сигнал Аномальный аналоговый входной сигнал	1. Изменить связанные параметры 2. Проверьте аналоговый входной сигнал
48	Ошибка POWERID	Нестандартная программа платы привода	Проверьте, нормально ли плата привода обновляет программу или нормально ли работает микросхема платы привода
49	Ошибка повольного ограничения тока	Ненормальная нагрузка Ненормальное управление приводом	Убедитесь, что нагрузка или управление двигателем ненормальны
51	Ошибка выходного тока в процессе работы	Неверные настройки параметров Отключение между инвертором и двигателем Отказ оборудования инвертора	Проверьте параметр P70.21. Проверьте соединительную линию Запрос на содержание профессионального и технического персонала
52	Неисправное питание привода 15 V	Неисправная цепь питания платы привода	Запрос на содержание профессионального и технического персонала
53	Неисправность подключения тормозного резистора	Ошибка положения клеммы подключения тормозного резистора	Проверьте, не неисправна ли проводка тормозного резистора
54	Ошибка дисбаланса электросети	Аномальное напряжение в электросети Неисправная цепь выборки платы привода	Дисбаланс напряжения электросети слишком велик Неправильная выборка цепи
55	Нарушение чередования фаз электросети	Неправильная входная проводка	Отрегулируйте порядок входной проводки
56	Ошибка пониженного напряжения в электросети	Напряжение электросети ниже 300 В	Напряжение в сети слишком низкое Неправильный обмен данными с платой привода
57	Ошибка перенапряжения в электросети	Напряжение электросети свыше 540 В	Напряжение электросети слишком высокое Неправильный обмен данными с платой привода

## 8.2 Процесс диагностики неисправностей

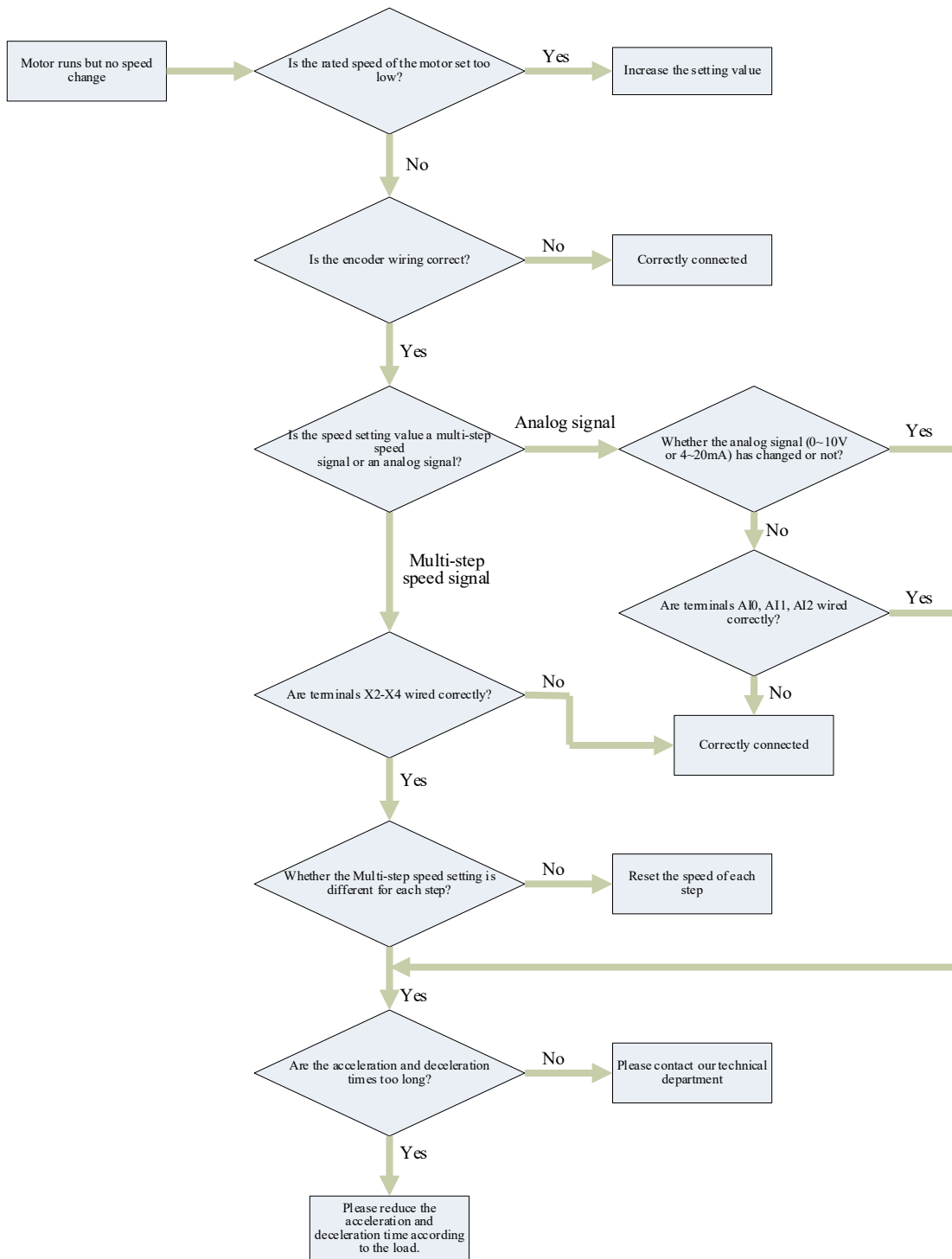
Когда система запущена, инвертор и двигатель могут иногда выходить за пределы набора из-за ошибки настройки параметров и проводки. В этом случае обратитесь к процессу диагностики неисправностей, представленному в этом разделе, для анализа и обработки.

[Ненормальная работа двигателя]:

- Когда на терминале управления есть инструкция по работе, двигатель не вращается:



■ Двигатель работает без изменения скорости:









## Глава 9 Уход и обслуживание

В этой главе содержится общая информация по уходу и техническому обслуживанию.

 <b>Опасность</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>◎ <b>Техническое обслуживание следует проводить после отключения входного питания на 10 минут. В это время индикатор зарядки полностью выключен или напряжение шины постоянного тока ниже 24 В постоянного тока.</b> В противном случае существует риск поражения электрическим током.</li><li>◎ <b>Никогда не модифицируйте инвертор самостоятельно.</b> В противном случае существует опасность поражения электрическим током и травм.</li><li>◎ <b>Пожалуйста, свяжитесь с профессиональными инженерами-электриками для технического обслуживания. Не оставляйте концы проводов или металлические предметы внутри инвертора.</b> В противном случае существует риск возгорания.</li></ul>

 <b>Внимание</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>◎ <b>Не меняйте проводку и не отсоединяйте клеммы при включенном питании.</b> В противном случае существует риск поражения электрическим током.</li></ul>

### 9.1 Гарантийный срок

Компания окажет гарантийное обслуживание инвертора (основного корпуса) в следующих случаях:

В случае любого отказа или повреждения при нормальной эксплуатации производитель несет гарантийную ответственность в течение гарантийного срока (с даты поставки). Разумная плата за обслуживание будет взиматься после истечения гарантийного срока.

Тем не менее, даже в течение гарантийного срока за неисправность, вызванную следующими причинами, будет взиматься плата:

- 1) Проблемы, вызванные неиспользованием в соответствии с руководством по эксплуатации или самостоятельным ремонтом или модификацией без разрешения.
- 2) Проблемы, вызванные использованием вне стандартных спецификаций.
- 3) Падения после покупки или повреждения при транспортировке.
- 4) Ущерб, причиненный землетрясением, пожаром, наводнением, ударом молнии, аномальным напряжением или другими стихийными бедствиями и причинами, связанными с бедствиями.

### 9.2 Запрос продукта

В случае любого повреждения продукта, отказа или других проблем, пожалуйста, свяжитесь с нашим офисом или отделом послепродажного обслуживания по следующим вопросам.

Модель инвертора

Серийный номер производства

Дата покупки

К проблемам, требующим подключения, относятся: повреждения, неясные проблемы и неисправности.

### 9.3 Регулярный осмотр

Когда инвертор включен и работает, его кожух не следует снимать, а рабочее состояние инвертора следует проверять внешним визуальным осмотром. Следующие элементы могут быть проверены в ходе планового осмотра:

- 1) Соответствует ли окружающая среда стандартным спецификациям;
- 2) Соответствуют ли рабочие характеристики стандартным спецификациям;
- 3) Есть ли ненормальный шум, вибрация и ненормальность;
- 4) Нормально ли работает охлаждающий вентилятор, установленный на инверторе;
- 5) Есть ли перегрев.

### 9.4 Периодическая проверка

Во время регулярной проверки сначала остановите работу и снимите корпус после отключения питания. В это время на накопительном конденсаторе в главной цепи все еще есть зарядное напряжение, поэтому разрядка займет некоторое время. Поэтому проверка может быть только после того, как индикатор зарядки погаснет, и мультиметром будет проверено, что напряжение на шине постоянного тока ниже безопасного значения (ниже 24 В постоянного тока)

Если вы прикоснетесь к терминалу сразу после отключения питания, существует опасность поражения электрическим током.

См. Таблицу 9.1 для регулярных проверок.

Таблица 9.1 Элементы регулярного осмотра

Инспекционная часть		Пункт проверки	Метод проверки	Критерии оценки
Рабочая среда		1) Подтвердите температуру окружающей среды, влажность, вибрацию и наличие пыли, агрессивных газов, масляного тумана, каплей воды и т. д. 2) Есть ли какие-либо опасные грузы вокруг	1) Визуальный осмотр, термометр, гигрометр 2) Визуальный осмотр	1) Температура окружающей среды ниже 40°C. Влажность и другие требования соответствуют экологическим требованиям 2) Нет опасных грузов
Жидкокристаллический дисплей		1) Четкий ли ЖК-дисплей и равномерная подсветка 2) Отсутствуют ли символы на ЖК-дисплее	Визуальный осмотр	1) Равномерная подсветка 2) Нормальный дисплей
Соединитель Клеммы и болты		1) Ослаблен ли болт 2) Не ослаблен ли разъем	1) Затянуть 2) Визуальный осмотр	1) Нет аномалий 2) Безопасная установка
Главные контуры	Проводка	1) Есть ли трещины и обесцвечивание защитного слоя 2) Не деформирована ли форма соединительного медного стержня	Визуальный осмотр	Нет аномалий
	Электромагнитный контакт и реле	1) Есть ли вибрация при работе 2) Замкнут ли контакт	Слуховой и визуальный осмотр	1) Нет замыкания 2) Звук контактов
	Электролитический конденсатор	1) Есть ли утечка, обесцвечивание, растрескивание и расширение оболочки 2) Выходит ли предохранительный клапан и значительно ли расширяется корпус клапана	Визуальный осмотр	Нет аномалий

Инспекционная часть		Пункт проверки	Метод проверки	Критерии оценки
	Радиатор	1) Есть ли скопление пыли 2) Не засорен ли воздуховод вентилятора и не прикреплен ли он посторонними предметам	Визуальный осмотр	Нет аномалий
	Вентилятор	1) Есть ли ненормальный шум 2) Есть ли ненормальная вибрация 3) Не изменился ли цвет и не деформировался ли он из-за перегрева	1) Аудиальный и визуальный осмотр, поверните лопасть вентилятора вручную после отключения питания 2) Визуальный осмотр 3) Визуальный осмотр, обоняние	1) Плавное вращение 2) Нет аномалий
Цепь управления	Подключаемые модули	Нет ли пыли и посторонних предметов на разъеме двухрядного соединения между панелью управления и главной цепью	Визуальный осмотр	Нет аномалий
	Панель управления	1) Есть ли обесцвечивание и запах на плате управления 2) Если печатная плата треснула, повреждена или деформирована	1) Визуальный осмотр, обоняние 2) Визуальный осмотр	Нет аномалий



# Приложение А Руководство по установке ЭМС для инвертора

В этом приложении представлено руководство по ЭМС по проектированию и установке инвертора с точки зрения шумоподавления, требований к проводке, заземления, поглощения перенапряжения внешнего оборудования, утечки тока, разделения зоны установки и мер предосторожности при установке, использования сетевого фильтра, обработки радиационного шума и т. д. для справки пользователей инвертора.

## А.1 Шумоподавление

Принцип работы инвертора определяет, что он будет производить определенный шум. Его влияние на периферийное оборудование связано с типом и путем распространения шума, а также с конструкцией, установкой, проводкой и заземлением системы передачи.

### А.1.1 Тип шума

Тип шума показан на рисунке А-1.

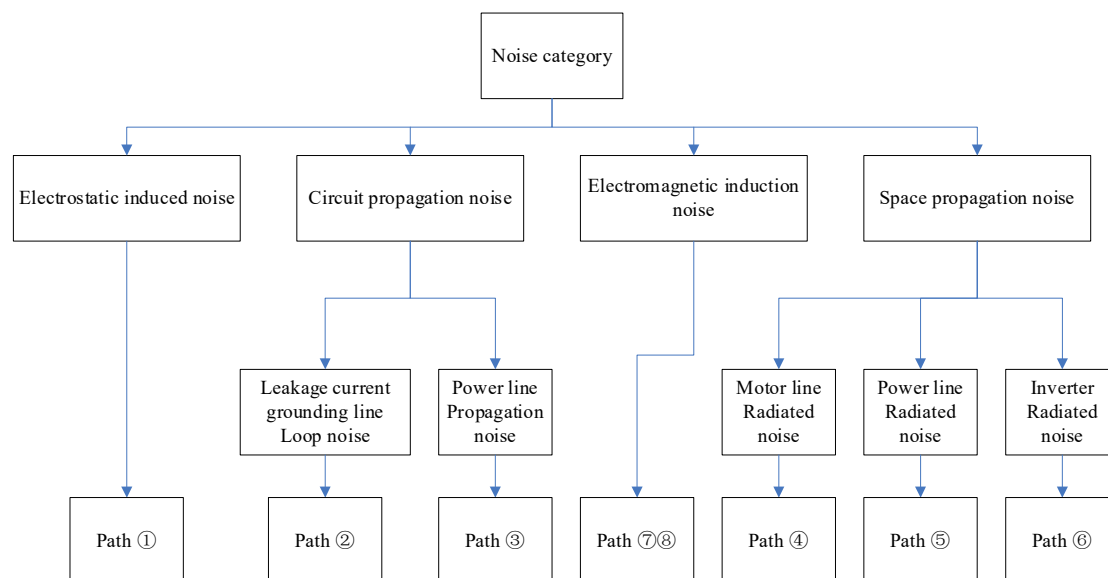


Рисунок А-1 Схематическая диаграмма типов шума

### А.1.2 Путь распространения шума

Путь распространения шума показан на рисунке А-2.

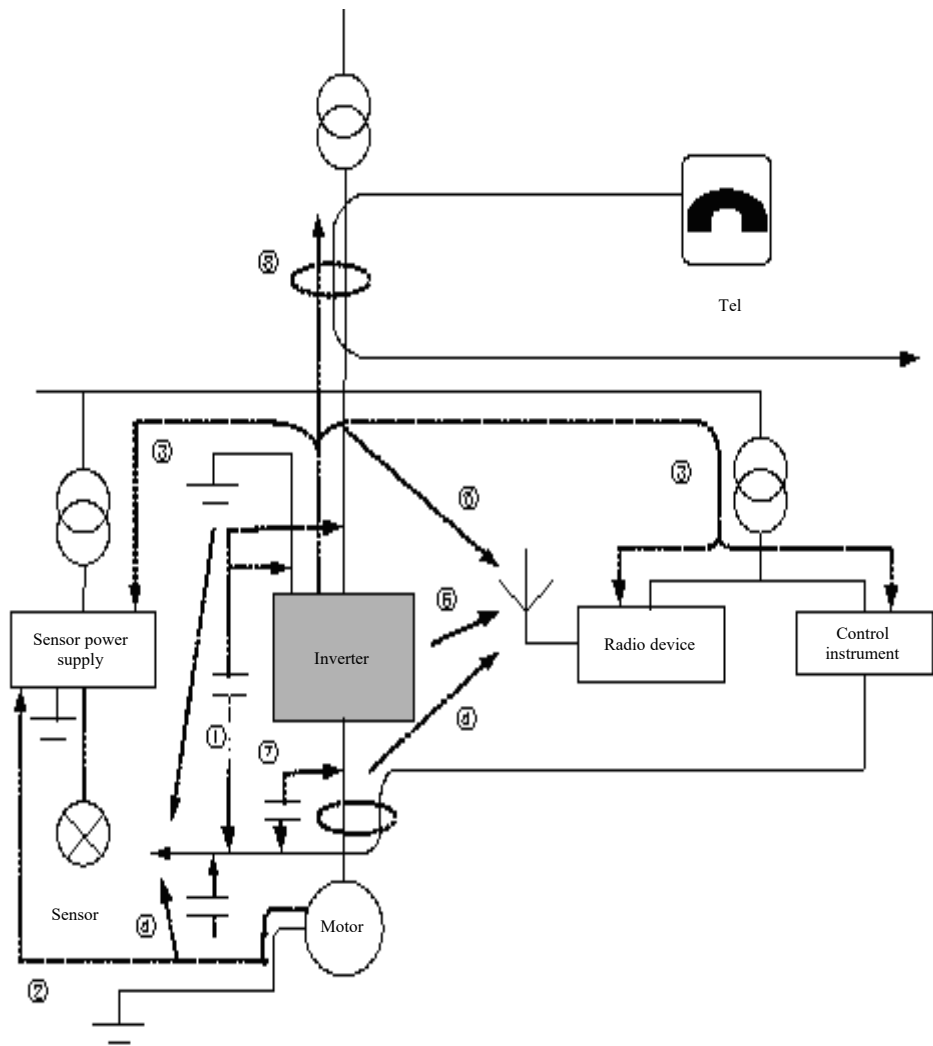


Рисунок А-2 Схематическая диаграмма распространения шума

**А.1.3 Основные контрмеры по подавлению шума**

Основные контрмеры для подавления шума показаны в таблице А.1.

Таблица А.1 Основные контрмеры для подавления шума

№.	Причина	Контрмеры
① ⑦ ⑧	Если сигнальная линия проложена параллельно линии питания или связана с линией питания, шум будет распространяться вдоль сигнальной линии из-за электромагнитной индукции и электростатической индукции, что приведет к неправильной работе периферийного оборудования.	1. Избегайте параллельной проводки и пучковой проводки сигнальных линий и линий электропередач; 2. Держите восприимчивое периферийное оборудование как можно дальше от инвертора; 3. Держите чувствительные сигнальные линии как можно дальше от входных и выходных кабелей инвертора; 4. Скрученные провода используются для сигнальных и силовых проводов, и которые будут иметь лучшие характеристики, если их соответственно обшить металлическими трубками (расстояние между металлическими трубками должно быть не менее 20см).

№.	Причина	Контрмеры
②	Когда периферийное оборудование образует замкнутый контур через проводку инвертора, утечка тока заземляющего провода на инвертор приведет к неправильной работе периферийного оборудования.	В это время, если периферийное оборудование не заземлено, неправильная работа, вызванная током утечки, будет устранена.
③	Когда периферийное оборудование и инвертор работают в одной системе электропитания, шум, создаваемый инвертором, распространяется по линии питания, что может привести к неправильной работе другого периферийного оборудования, подключенного к системе.	Установите фильтр помех на входе инвертора или изолируйте другие периферийные устройства от помех с помощью изолирующего трансформатора/сетевых фильтра.
④ ⑤ ⑥	Если периферийное оборудование, такое как управляющие компьютеры, измерительные приборы, радиоустройства, датчики и другие слаботочные устройства и их сигнальные линии, установлено в одном шкафу управления с инвертором, а проводка находится рядом с инвертором, это может привести к неправильной работе из-за радиационных помех.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чувствительные периферийные устройства и их сигнальные линии должны быть установлены как можно дальше от инвертора. Сигнальные линии должны быть экранированными, экранирующий слой должен быть заземлен, а сигнальные кабели должны быть заключены в металлическую трубку и находиться как можно дальше от инвертора, его входных и выходных кабелей. Если сигнальная линия должна проходить через входной и выходной кабели инвертора, они должны быть ортогональными.</li> <li>2. Установите фильтр радиопомех или линейный фильтр помех (ферритовый синфазный дроссель) соответственно на входе и выходе инвертора, которые могут подавить шумовое излучение от входных и выходных кабелей инвертора;</li> <li>3. Кабель от инвертора к двигателю должен быть помещен в толстый барьер, например, в трубу толщиной более 2 мм или цементный бак. Кабель должен быть заключен в металлическую трубку, экранирован и заземлен (кабель двигателя может быть 4-жильным кабелем, один из которых заземлен со стороны инвертора, а другой конец подключен к корпусу двигателя).</li> </ol>

## A.2 Требования к распространению

### A.2.1 Требования к прокладке кабеля

Во избежание помех при взаимной связи кабель управляющего сигнала должен быть проложен отдельно от силового кабеля и кабеля двигателя, чтобы обеспечить достаточное расстояние, насколько это возможно, как показано на Рисунке A-3(a). Когда кабель управляющего сигнала должен проходить через силовой кабель или кабель двигателя, необходимо обеспечить ортогональное пересечение между ними, как показано на Рисунке A-3(b).

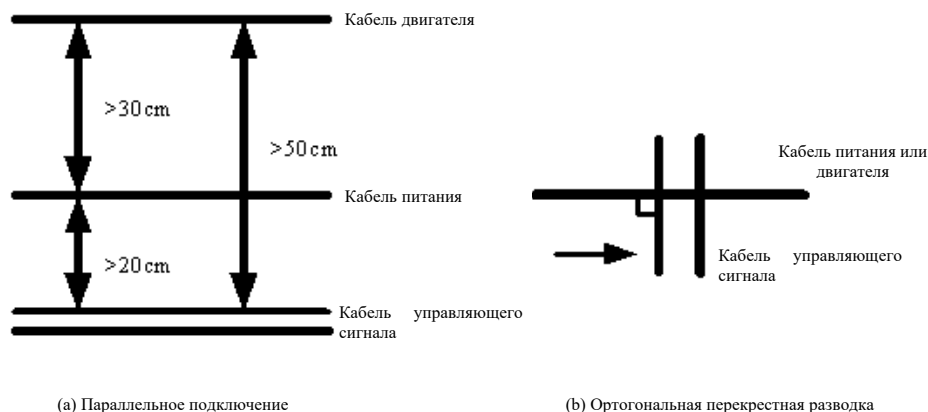


Рисунок А-3 Требования к проводке

### А.2.2 Требования к площади поперечного сечения кабеля

Чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость на землю и больше ток утечки на землю. Поэтому, если площадь поперечного сечения кабеля двигателя слишком велика, его следует уменьшить, чтобы уменьшить выходной ток (ток будет уменьшаться на 5% при каждом увеличении площади поперечного сечения).

### А.2.3 Требования к экранированным кабелям

Следует использовать высокочастотные экранированные бронированные кабели с низким импедансом, такие как плетеная медная проволоочная сетка и алюминиевая проволоочная сетка.

### А.2.4 Требования к прокладке экранированного кабеля

Как правило, кабель управления должен быть экранированным кабелем, а экранированная проволоочная сетка должна быть соединена с металлическим шкафом петлевым соединением на 360° через кабельные зажимы на обоих концах, как показано на Рисунке А-4. Метод заземления экрана, показанный на рис. А-5, неверен.

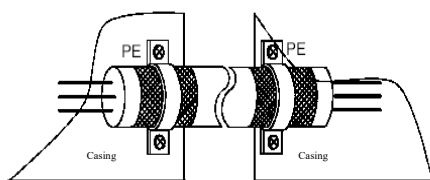


Рисунок А-4 Правильный метод заземления экрана

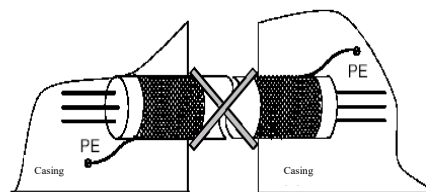


Рисунок А-5 Неправильный метод заземления экрана

## А.3 Заземление

### А.3.1 Режим заземления

См. Рисунок А-6 для режима заземления заземляющего электрода.



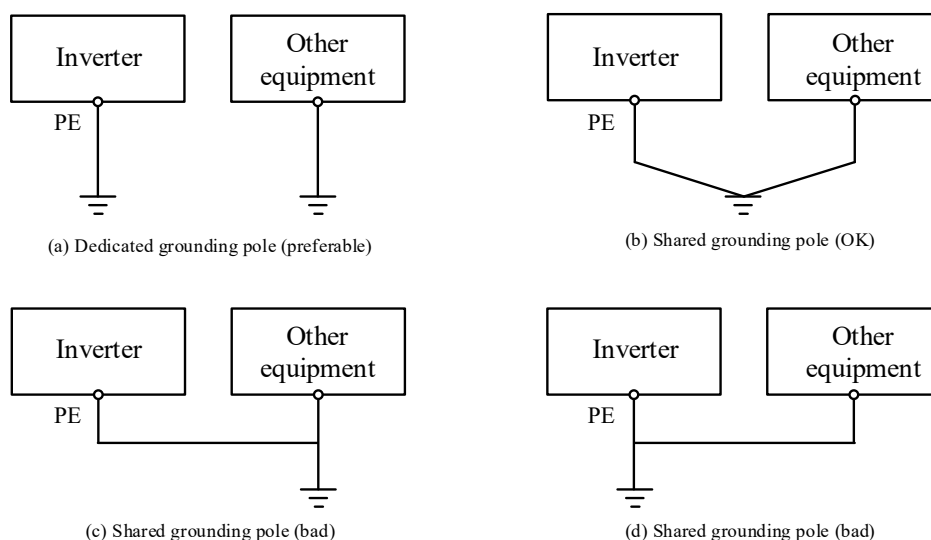


Рисунок А-6 Схематическая диаграмма специального заземляющего электрода

Среди четырех режимов заземления на приведенном выше рисунке метод (а) является лучшим, пользователям рекомендуется использовать этот метод для заземления в максимально возможной степени.

### А.3.2 Меры предосторожности для заземляющих кабелей

- (1) Заземляющий кабель стандартного сечения следует выбирать, насколько это возможно, чтобы обеспечить как можно меньшее полное сопротивление заземления. Поскольку высокочастотное сопротивление плоского кабеля меньше, чем у круглого проводника, лучше выбрать плоский кабель с такой же площадью поперечного сечения.
- (2) Кабель заземления должен быть как можно короче, а точка заземления должна располагаться как можно ближе к инвертору.
- (3) Если в качестве линии двигателя используется четырехжильный кабель, один из четырехжильных кабелей должен быть заземлен со стороны инвертора, а другой конец должен быть подключен к заземляющему концу двигателя. Если двигатель и инвертор оснащены собственными заземляющими электродами, можно добиться наилучших характеристик заземления.
- (4) Когда клеммы заземления всех компонентов в системе управления соединены вместе, источник шума, образованный током утечки на землю, будет воздействовать на другие периферийные устройства, кроме инвертора в системе управления. Следовательно, в одной и той же системе управления заземление инвертора должно быть отделено от заземления слаботочного оборудования, такого как компьютер, датчик или аудиооборудование, во избежание их соединения друг с другом.
- (5) Чтобы получить более низкое высокочастотное сопротивление, крепежные болты каждого оборудования можно использовать в качестве высокочастотных клемм, подключенных к задней панели шкафа. Обратите внимание на удаление изоляционной краски в точках крепления во время установки.
- (6) заземляющий кабель должен быть проложен далеко от проводки части ввода-вывода чувствительного к помехам оборудования, а заземляющий кабель должен быть как можно короче.

## А.4 Установка поглотителя перенапряжений

Большое количество устройств, производящих шум, таких как реле, контакторы и электромагнитные тормоза, должны быть оснащены ограничителями перенапряжения, даже

если они установлены вне шасси инвертора, как показано на рис. А-7.

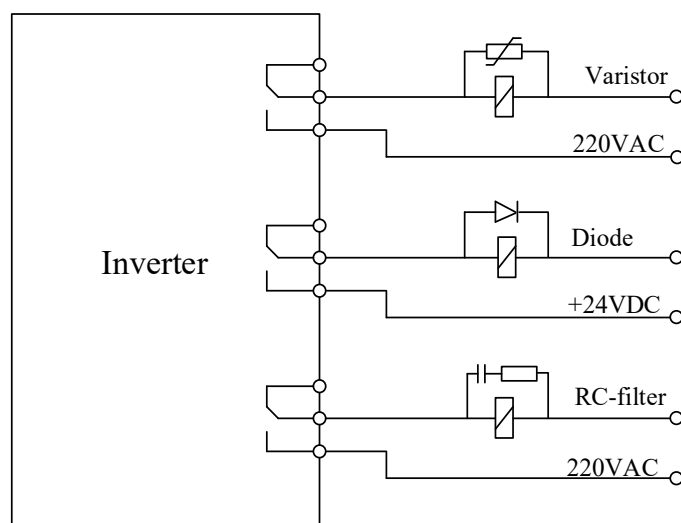


Рисунок А-7 Требования к использованию реле, контакторов и электромагнитных тормозов

## А.5 Ток утечки и меры по его устранению

Ток утечки протекает через емкость линии и емкость двигателя на входе и выходе инвертора, включая ток утечки на землю и ток утечки между фазами, как показано на рис. А-8. Величина тока утечки зависит от несущей частоты и емкости.

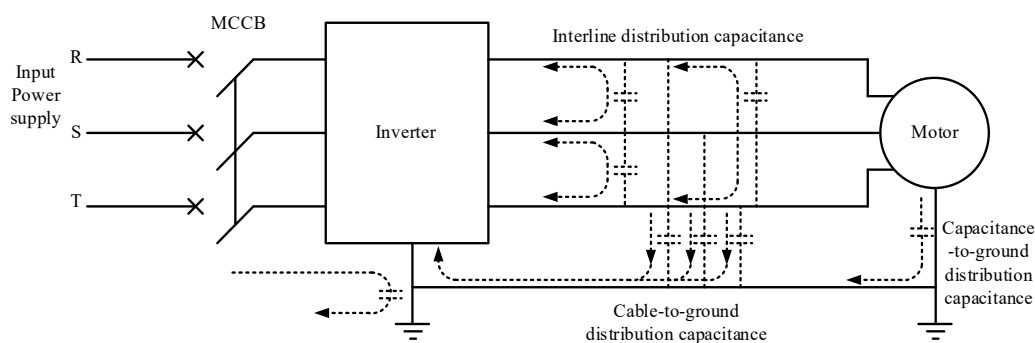


Рисунок А-8 Путь тока утечки

### А.5.1 Ток утечки на землю

Ток утечки на землю будет течь не только в инвертор, но и в другое оборудование через заземляющий провод. Это может привести к неправильной работе автоматических выключателей, реле или другого оборудования. Чем выше несущая частота инвертора и чем длиннее кабель двигателя, тем больше ток утечки.

Меры подавления: уменьшить несущую частоту; максимально укоротите кабель двигателя; используйте автоматические выключатели утечки, специально разработанные для высоких гармоник/импульсных токов утечки.

### А.5.2 Линейный ток утечки

Высшие гармоники тока утечки, протекающие через конденсатор между кабелями на выходе инвертора, могут вызвать неправильную работу внешнего теплового реле. При большой длине проводки (более 50 м) увеличивается ток утечки, что легко может привести к неправильной работе внешнего теплового реле.

Меры подавления: уменьшить несущую частоту; установите выходной дроссель переменного тока на стороне выхода. Рекомендуется непосредственно контролировать температуру двигателя с помощью датчика температуры или заменить внешнее тепловое реле электронным тепловым реле с функцией защиты двигателя от перегрузки самого инвертора.

## А.6 Подавление излучения инвертора

Инвертор обычно устанавливается в металлический шкаф управления. Приборы и оборудование за пределами металлического шкафа слабо подвержены влиянию излучения инвертора, а внешний соединительный кабель является основным источником излучения. Поскольку все силовые кабели, кабели двигателя, кабели управления и кабели клавиатуры инвертора должны быть выведены из экранирующего шкафа, необходимо провести специальные измерения в месте вывода, в противном случае экранирование будет недействительным.

На рис. А-9 кабель в экранирующем шкафу действует как антенна, и после приема шумового излучения в шкафу он будет распространять шум за пределы экранирующего шкафа по кабелю и излучать в пространство. На рис. А-10 экранирующий слой кабеля соединяется с землей экранирующего корпуса на выходе, тогда шумовое излучение, полученное кабелем в шкафу, может напрямую стекать в землю через экранирующий корпус, тем самым устраняя влияние на внешний мир.

При использовании метода заземления экранирующего слоя, показанного на рисунке А-10, экранирующий слой кабеля должен быть подключен к заземлению корпуса как можно ближе к розетке, в противном случае кабель от точки заземления до розетки все равно будет соединен как антенна. Расстояние между точкой заземления шума и розеткой должно быть не менее 15 см, и чем меньше расстояние, тем лучше.

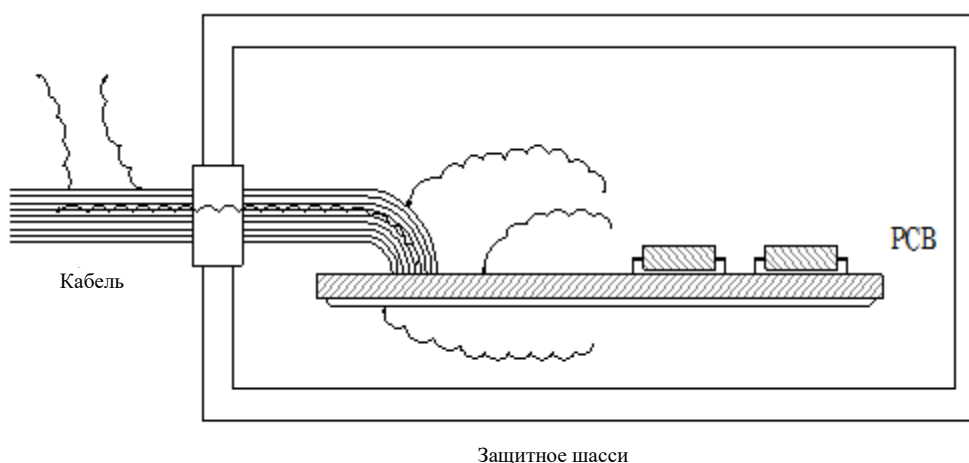


Рисунок А-9 Излучение, вызванное выходным кабелем экранирующего шкафа

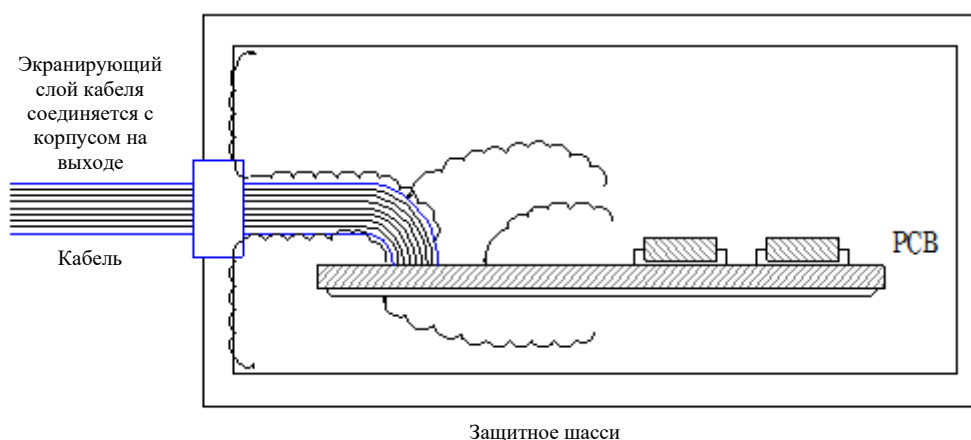


Рис. А-10. Подавление излучения защитным слоем кабеля, соединенным с землей экранирующего корпуса

## **A.7 Руководство по использованию сетевого фильтра**

Сетевой фильтр можно использовать для оборудования, которое может генерировать сильные помехи, и для оборудования, чувствительного к внешним помехам.

### **A.7.1 Функция сетевого фильтра**

- (1) Сетевой фильтр представляет собой двунаправленный фильтр нижних частот, который пропускает только постоянный ток и ток с частотой 50 Гц и не пропускает ток электромагнитных помех с более высокой частотой. Следовательно, он может не только предотвратить попадание электромагнитных помех, создаваемых самим оборудованием, в линию электропередач, но и предотвратить попадание помех на линии электропередач в оборудование.
- (2) Сетевой фильтр может обеспечить соответствие оборудования требованиям стандартов электромагнитной совместимости в отношении кондуктивного излучения и восприимчивости к проводимости, а также может подавлять радиационные помехи оборудования.

### **A.7.2 Меры предосторожности при установке сетевого фильтра**

- (1) В шкафу фильтр должен быть установлен как можно ближе к входу линии питания, а линия ввода питания фильтра должна быть как можно короче в шкафу управления.
- (2) Если входная линия и выходная линия фильтра проложены слишком близко друг к другу, высокочастотные помехи будут напрямую связывать байпас фильтра через входную и выходную линии фильтра, что сделает силовой фильтр неэффективным.
- (3) Обычно на корпусе фильтра имеется специальная клемма заземления. Однако, если клемма заземления фильтра подключена к корпусу шкафа с помощью провода, длинный провод не будет играть роль эффективного обхода из-за его высокочастотного импеданса, тогда фильтр будет бесполезен. Правильный способ установки — наклеить корпус фильтра на токопроводящую плоскость металлического корпуса, чтобы площадь контакта была как можно больше. Обратите внимание на удаление изоляционной краски во время установки, чтобы обеспечить хороший электрический контакт.

## **A.8 Разделение зоны установки ЭМС инвертора**

В системе передачи, состоящей из инвертора и двигателя, инвертор и периферийные устройства, такие как устройства управления и датчики, обычно устанавливаются в одном и том же шкафу управления. Помехи, создаваемые шкафом управления снаружи шкафа, можно подавить, приняв меры на главном контакте, поэтому на входной клемме шкафа управления следует установить фильтр радиопомех и входной дроссель переменного тока. Чтобы соответствовать требованиям ЭМС, в шкафу управления также должна быть реализована электромагнитная совместимость.

В системе передачи, состоящей из инвертора и двигателя, инвертор, блок торможения и контактор являются сильными источниками шума, которые могут повлиять на нормальную работу чувствительных к шуму периферийных устройств, таких как устройства автоматизации, энкодеры и датчики. Периферийные устройства могут быть установлены в различных областях ЭМС в соответствии с их электрическими характеристиками, чтобы реализовать пространственную изоляцию источника шума и приемника шума, что является наиболее эффективной мерой для уменьшения помех.

Разделение области установки ЭМС инвертора показано на Рисунке A-11.

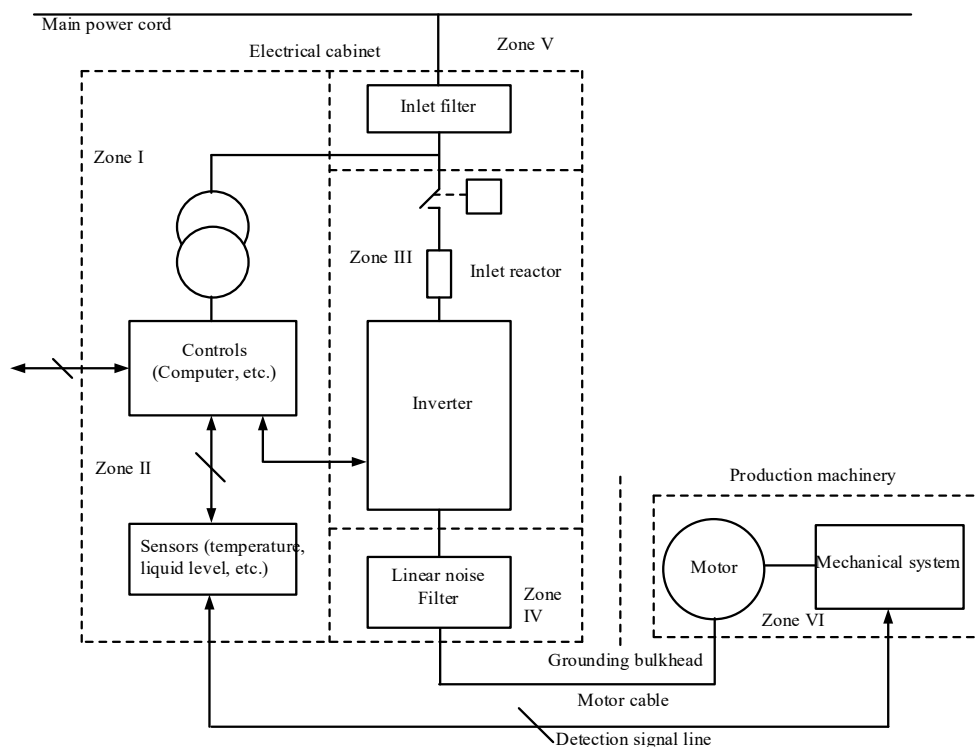


Рисунок А-11 Схематическая диаграмма области установки ЭМС инвертора

Разделение вышеуказанных областей установки описано следующим образом:

Область I: силовой трансформатор управления, устройство управления, датчик и т. д.

Зона II: управляющий сигнал и его кабельный интерфейс, требующий определенной защищенности.

Зона III: вводной сетевой дроссель, инвертор, блок торможения, контактор и другие основные источники шума.

Зона IV: выходные шумовые фильтры и их разводка.

Зона V: блок питания (включая проводку фильтра радиопомех).

Зона VI: двигатель и его кабели.

Каждая зона должна быть изолирована на расстоянии не менее 20 см для достижения электромагнитной развязки. Каждую зону лучше отделить заземляющей перегородкой, а кабели в разных зонах проложить в разные кабельные каналы. Фильтр (при необходимости) должен быть установлен на границе раздела зон. Все кабели шины (например, RS485) и сигнальные кабели, выходящие из шкафа, должны быть экранированы.

## A.9 Меры предосторожности при электрическом монтаже инвертора

Электрический монтаж инвертора показан на Рисунке А-12:

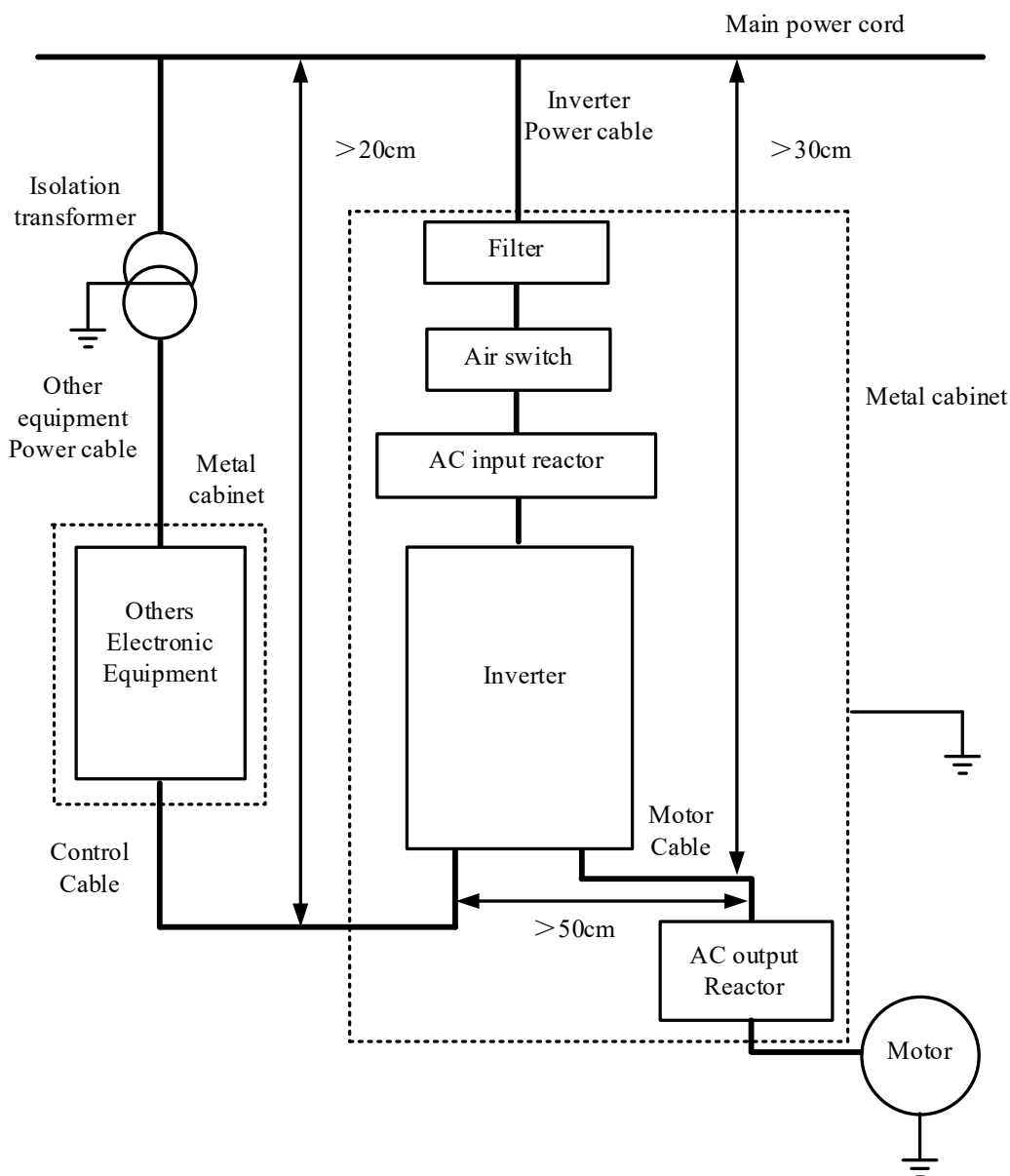


Рисунок А-12 Принципиальная схема электрического монтажа инвертора

Чтобы соответствовать требованиям ЭМС, при установке обратите внимание на следующие аспекты:

- (1) Инвертор должен быть установлен в шкафу, а основание инвертора, входной фильтр и другие периферийные устройства должны быть закреплены на задней панели шкафа управления, чтобы обеспечить хороший электрический контакт с задней панелью. Расстояние между инвертором и фильтром должно быть как можно короче и менее 15 см, чтобы свести к минимуму высокочастотное сопротивление между заземляющим проводом инвертора и землей входного фильтра и уменьшить высокочастотный шум.
- (2) Широкая заземляющая шина должна быть установлена на входе в шкаф управления (не более 5 см от выхода). Экранирующие слои всех кабелей, входящих и выходящих из шкафа, должны быть закреплены на заземляющей шине петлевым соединением на 360° для обеспечения хорошего электрического контакта.

- (3) Для кабелей двигателей следует использовать экранированные кабели, предпочтительно со спиральным металлическим поясом и проволоочной сеткой для двойного экранирования. Экранирующий слой кабеля двигателя на конце инвертора должен быть закреплен на задней стенке шкафа с помощью петли на 360° (как показано на рисунке А.4) с помощью металлических кабельных зажимов. Должно быть два положения крепления: одна точка должна быть как можно ближе к инвертору, желательно менее 15 см; другая точка должна быть на шине заземления. Экранирующий слой должен быть соединен с металлической оболочкой двигателя петлевым соединением на 360° на конце двигателя, когда он проходит через клеммную коробку двигателя. В случае каких-либо затруднений экранирующий слой можно скрутить в оплетку, а затем соединить с заземляющей клеммой двигателя после сплющивания с шириной сплющивания более 1/5 длины оплетки. Длина жилы кабеля двигателя и подводящего провода в мягкой полиэтиленовой оплетке должна быть как можно короче, желательно менее 5 см.
- (4) Экранированные кабели должны использоваться для кабелей управления клеммами. Экранирующий слой необходимо соединить с шиной заземления на входе в шкаф с помощью петли на 360° с помощью металлических кабельных зажимов, и его можно закрепить на металлическом корпусе инвертора с помощью металлических кабельных зажимов. В случае затруднений экранирующий слой можно скрутить в широкую и короткую оплетку, а затем после сплющивания подключить к клемме РЕ инвертора. Длина открытой части жилы кабеля и подводящего провода из мягкой полиэтиленовой оплетки должна быть как можно короче, желательно менее 15 см.
- (5) Кабель клавиатуры не должен проходить через экранирующий шкаф.
- (6) Проем в экранирующем шкафу должен быть как можно меньше и не превышать 15 см.

## А.10 Стандарты ЭМС, которым соответствует интеллектуальный гибкий драйвер

После установки интеллектуального гибкого драйвера с соответствующими входными/выходными фильтрами и реакторами переменного тока (дополнительные фильтры и модели реакторов см. в разделе «Дополнительные принадлежности») и проводки с соблюдением приведенных выше мер предосторожности стандарты ЭМС, которые могут быть соблюдены, показаны в Приложении А.2.

Таблица А.2. Сводка характеристик электромагнитной совместимости для интеллектуального гибкого драйвера

Элемент	Удовлетворенный стандарт	Уровень удовлетворенного стандарта
Кондуктивное излучение помех	EN12015.1998	$0.15 \leq f < 0.50 \text{ MHz}$ , $100 \text{ dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ Quasi – peak value $0.50 \leq f < 5.0 \text{ MHz}$ , $86 \text{ dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ Quasi – peak value $5.0 \leq f < 30 \text{ MHz}$ , $90 \text{ dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ Quasi – peak value
Выброс радиационных помех	EN12015.1998	$30 \leq f < 230 \text{ MHz}$ , $40 \text{ dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ Quasi – peak value $230 \leq f < 1000 \text{ MHz}$ , $47 \text{ dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ Quasi – peak value
Устойчивость к электростатическому разряду	EN12016.2004	Criterion B (contact discharge of 4,000V, air discharge of 8,000V)
Стойкость к излучаемому электромагнитному полю	EN12016.2004	Level 3 criterion A (3V/m)
Защищенность от электрических быстрых переходных процессов / всплесков	EN12016.2004	Level 4 criterion B ( $\pm 2 \text{ KV}/2.5 \text{ kHz}$ at strong electricity terminal)
Иммунитет к перенапряжениям	EN12016.2004	Criterion B ( $\pm 1 \text{ KV}$ )

Иммунитет проводимости	к	EN12016.2004	Criterion A (3V, 0.15~80MHz)
---------------------------	---	--------------	------------------------------



## Приложение В Стандарты, подходящие для инвертора



### Европейские спецификации низкого напряжения

Интеллектуальный гибкий привод соответствует требованиям стандарта EN61800-5-1:2007, таким образом, соответствует Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/EU.

Этот инвертор также соответствует следующим стандартным спецификациям:

EN61800-5-1: 2007: Системы электрического силового привода с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования безопасности. Электрические, тепловые и энергетические характеристики

### 1. Европейские спецификации ЭМС

Если вы будете следовать рекомендациям по установке, предложенным в этом руководстве, интеллектуальный гибкий драйвер будет соответствовать следующим стандартам ЭМС:

EN12015.1998 Электромагнитная совместимость. Стандарт семейства продуктов для лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров.

EN12016.2004 Электромагнитная совместимость. Стандарт семейства продуктов для лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров.

EN61800-3:2004: Система электропривода с регулируемой скоростью D, часть 3



### Система менеджмента качества ISO9001

Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd. управляет своей системой управления качеством в соответствии с требованиями стандарта **ISO9001**.



## Приложение С Протокол связи Modbus

Адрес **Modbus** устанавливается равным адресу преобразователя в шестнадцатеричном формате:

Адрес регистра **Modbus** = адрес регистра + 0x999A

Адрес бита регистра **Modbus** = адрес регистра \*16+ номер бита (n=0, ..., 15)

**Modbus** адрес параметра инвертора = номер параметра, выраженный в шестнадцатеричном формате (например, Modbus адрес параметра P10.23 равен 0x1023)

Адрес **Modbus** устанавливается равным десятичному адресу преобразователя:

Адрес регистра **Modbus** = адрес регистра + 10000

Адрес бита регистра **Modbus** = адрес регистра \*16+ номер бита (n=0, ..., 15)

**Modbus** адрес параметра инвертора = номер параметра, выраженный в десятичном формате (например, Modbus адрес параметра P10.23 равен 1023)

### С.1 Данные команды [Регистр 3, 6] [Бит 1, 5]

Прочтите код функции регистра 3 в таблице и запишите код функции регистра 6 в таблицу

Прочтите код битовой функции 1 в таблице и запишите код битовой функции 5 в таблицу

Адрес регистра	Описание
0000H	Коммуникационное слово управления bit0 1: вращение 0: недействительный вперед bit1 1: вращение назад 0: недействительный bit2 1: Пуск 0: Стоп bit3 Резерв (1: внешняя ошибка) bit4 1: команда сброса неисправности bit7~5 Резерв (многоскоростная опция # График Z-1) bit8 Резерв (1: effective jogging frequency #) bit10~9 Время разгона и замедления, опция 0: кривая 1 1: кривая 2 bit11 Резерв (1: locking base electrode #) bit12 1: выбор команды запуска и подачи 2 0: выбор команды запуска и подачи 1 bit13 1: Выбор PID параметров группы 2; 0: Выбор PID параметров группы 1 bit15~14 Не используется *
0001H	Опорное значение целевой частоты Modbus и связи 0~30000:0.00~300.00Гц
0002H	Зарезервировано (опорное значение для текущей частоты Modbus) IQ10 (1.0): номинальная частота
0003H	Зарезервировано (опорное значение для Modbus PID) 10 000 соответствует 100 % эталонного значения
0004H	Зарезервировано (действительность целевого значения Modbus PID 1: действительно 0: недействительно)
0005H	Зарезервировано (выходное значение AO1) -1024~1024:-5.00~5.00В
0006H	Зарезервировано (выходное значение AO2) -1024~1024: -5.00~5.00В
0007H	Многофункциональный порт выхода # bit0 1: DO0 (реле А) ВКЛ 0: ВЫКЛ bit1 1: DO1 (реле В) ВКЛ 0: ВЫКЛ bit2 1: DO2 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit3 1: DO3 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit4 1: DO4 (ОС) ВКЛ 0: ВЫКЛ bit5 1: DO5 (ОС) ВКЛ 0: ВЫКЛ

Адрес регистра	Описание	
	bit6	Не используется
	bit7	Не используется
	bit15~8	Не используется
	# <i>Фактическое значение выходного сигнала = заданное значение Modbus   внутреннее значение выхода функционального терминала</i>	
0008H	Зарезервировано (действительность ширококвещательных данных Modbus)	
	bit0	1: Предварительная настройка 0: invalid широковещательной передачи Modbus на клемме DI0 действительна
	bit1	1: Предварительная настройка 0: invalid широковещательной передачи Modbus на клемме DI1 действительна
	bit2	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI2 действительна
	bit3	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI3 действительна
	bit4	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI4 действительна
	bit5	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI5 действительна
	bit6	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI6 действительна
	bit7	1: Предварительная настройка 0: недействительна широковещательной передачи Modbus на клемме DI7 действительна
	bit8	Не используется
	bit9	Не используется
	bit10	1: Заданное значение целевой частоты 0: недействительно вещания действительно
	bit11	1: Текущее заданное значение частоты 0: недействительна вещания действительно
	bit12	1: допустимое опорное значение для команды запуска (вращение вперед, вращение назад и команда старт-стоп), ширококвещательная
	bit15~13	Не используется
0009H	Зарезервировано (опорное значение для вещания на целевой частоте)	
000AH	Зарезервировано (опорное значение для текущей частоты вещания)	
000BH	Зарезервировано (опорное значение для трансляции сигнала работы)	
	bit0	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI0 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit1	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI1 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit2	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI2 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit3	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI3 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit4	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI4 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit5	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI5 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit6	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI6 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit7	Опорное значение для ширококвещательной передачи Modbus клеммы DI7 # (соответствующая конкретная функция задается параметрами)
	bit8	Не используется
	bit9	Не используется
	bit10	1: вращение вперед 0: недействительный
	bit11	1: вращение назад 0: недействительный
	bit12	1: работа 0: стоп

Адрес регистра	Описание
	bit13 1: внешняя ошибка bit14 1: команда сброса неисправности bit15 Не используется <b># Принятое значение для функционального входного терминала = (значение широковеющей передачи Modbus и действительность опорного значения для широковеющей передачи)   Фактическое входное значение функционального терминала</b>
000CH~0018H	Зарезервировано (вещательные данные)
0019H	Виртуальный вход Bit0: виртуальный вход X0 Bit1: виртуальный вход X1 Bit2: виртуальный вход X2 Bit3: виртуальный вход X3 Bit4: виртуальный вход X4 Bit5: виртуальный вход X5 Bit6: виртуальный вход X6 Bit7: виртуальный вход X7 bit 8~15: резерв <b># Фактическое входное значение клеммы = заданное значение Modbus   входное значение для внешнего терминала</b>
001AH~0068H	Зарезервированное управляющее слово (79 пробелов) 001AH: опорный крутящий момент -1,000~1,000 → - 100.0%~100.0% номинального крутящего момента двигателя 001BH: предельное значение скорости 0~40,000 → 0.00~400.00 Гц
0069H	<b>Запрос на обновление параметров</b> После того, как ведомый инвертор получает параметры через Modbus, параметры сохраняются в области изображения параметров инвертора. 0x55: Обновить фактические параметры в ОЗУ с параметрами в области изображения 0xAA: Обновить фактические параметры в оперативной памяти до заводских параметров по умолчанию Ноль: нет обновлений <b>[Примечание]:</b> Этот блок будет автоматически очищаться после каждого обновления
006AH~01F9H	Зарезервировано (параметр)
01FAH~046FH	Зарезервировано 630 мест

## С.2 Данные мониторинга [Регистр 4] [Бит 2]

Прочтите код функции регистра 4 в таблице и прочтите код функции бита 2 в таблице

Адрес регистра	Описание
0470H	Слово состояния инвертора bit0 1: С сигналом работа 0: Без сигнала работа bit1 1: Работа bit2 1: На нулевой скорости bit3 1: Вращение вперед 0: Вращение назад bit4 1: Питание инвертора в норме 0: Питание инвертора не в норме bit5 1: base electrode locking bit6 Не используется bit7 1: Происходит сбой bit8 Зарезервировано (1: повторная попытка при ошибке) bit9 Зарезервировано (1: неверная настройка параметра) bit10 1: автотюннинг bit11 1: запрос на автонастройку bit15~12 Не используется
0471H	Статус обнаружения bit0 1: Частота обнаружения LF, частота ≤ частоты обнаружения bit1 1: Частота обнаружения GF, частота ≥ частоты обнаружения bit2 1: Частота обнаружения EF, заданная частота и частота обратной связи в полосе частот обнаружения

Адрес регистра	Описание
	bit3 1: скорость достигнута bit4 Зарезервировано (1: команда опорной частоты для аналогового сигнала потеряна) bit5 1: обнаружено превышение крутящего момента bit6 1: обнаружено пониженное напряжение bit7 1: напряжение шины превышает 85% номинального напряжения bit8 1: превышать 5% номинального тока во время работы и 10% номинального тока при остановке работы bit9 1: прогнозирование неисправностей bit15~10 Не используется
0472H	Зарезервировано (опорная целевая частота)
0473H	Текущая рабочая частота 5000 соответствует 50,00 Гц
0474H	Зарезервировано (опорное значение PID)
0475H	Зарезервировано (значение обратной связи PID)
0476H	Зарезервировано (выходное значение PID)
0477H	Зарезервировано (пропорциональная составляющая PID)
0478H	Зарезервировано (интегральная составляющая PID)
0479H	Зарезервировано (дифференциальная составляющая PID)
047AH	Зарезервировано (сбой связи) bit0 1: тайм-аут связи bit1 1: формат кадра bit2 1: ошибка CRC bit3 1: ошибка длины данных bit4 1: ошибка проверки четности bit5 1: ошибка перегрузки bit6 1: незаконная команда bit7 Зарезервировано (сбой связи с оператором) bit15~8 Не используется
047BH	Состояние обновления параметров bit0 1: обновление 0: обновление завершено bit1 Зарезервировано (1: превышение данных) bit2 Зарезервировано (1: несоответствие данных) bit3~15 Не используется
047CH~0484H	Не используется (9 единиц)
0485H	Контроль выхода инвертора 1 bit0 1: нормальное включение 0: ненормальное включение bit1 1: неисправный 0: нормальный bit2 1: сигнал работы 0: нет сигнала работы bit3 1: сигнал достижения частоты/скорости bit4 1: постоянная частота/скорость bit5 1: на нулевой скорости bit6 1: Напряжение шины постоянного тока превышает 85 % номинального напряжения bit7 1: превышать 5% номинального тока во время работы и 10% номинального тока при остановке работы bit8 1: автотюнинг bit9 1: Обнаружение скорости 1 bit10 1: Обнаружение скорости 2 bit11 1: прогнозирование неисправностей bit12 1: запрос на автонастройку
0486H	Зарезервировано (контроль выхода инвертора 2)
0487H	Зарезервировано (контроль выхода инвертора 3)
0488H	Зарезервировано (контроль выхода инвертора 4)
0489H	Контроль производительности насоса 1 bit0 1: Сон водяного насоса bit1 1: запуск двигателя 1 bit2 1: запуск двигателя 2 bit3 1: запуск двигателя 3 bit4 1: запуск двигателя 4

Адрес регистра	Описание
	bit5 1: запуск двигателя 5 bit6 1: запуск двигателя 6 bit7 Зарезервировано (Y8) bit8 Зарезервировано (Y9) bit9 Зарезервировано (Y10) bit10 Зарезервировано (Y11) bit11 Зарезервировано (Y12) bit12 Зарезервировано (Y13) bit13 Зарезервировано (Y14) bit14 Зарезервировано (Y15) bit15 Зарезервировано (Y16)
048AH	Контроль производительности насоса 2 bit0 Зарезервировано (Y17) bit1 Зарезервировано (Y18) bit2 Зарезервировано (Y19) bit3 Зарезервировано (Y20) bit4 Зарезервировано (Y21) bit5 Зарезервировано (Y22) bit6 Зарезервировано (Y23) bit7 Зарезервировано (Y24) bit8 Зарезервировано (Y25) bit9 Зарезервировано (Y26) bit10 Зарезервировано (Y27) bit11 Зарезервировано (Y28) bit12 Зарезервировано (Y29) bit13 Зарезервировано (Y30) bit14 Зарезервировано (Y31) bit15 Зарезервировано (Y32)
048BH	Индикация неисправности 1 bit0 Защита модуля от перегрузки по току bit1 Сбой АЦП bit2 Перегрев радиатора bit3 Неисправность тормозного модуля bit4 Зарезервировано bit5 Зарезервировано bit6 Отклонение скорости bit7 Перенапряжение шины bit8 Пониженное напряжение шины bit9 Выходная фаза по умолчанию bit10 Перегрузка по току двигателя на низкой скорости bit11 Ошибка энкодера bit12 Зарезервировано bit13 Зарезервировано bit14 Зарезервировано bit15 Неправильная последовательность фаз двигателя
048CH	Индикация неисправности 2 bit0 Превышение скорости в том же направлении bit1 Превышение скорости в обратном направлении bit2 Зарезервировано bit3 Сбой связи с энкодером bit4 abs перегрузка по току bit5 Обнаружение отказа тормоза bit6 Входное перенапряжение bit7 Зарезервировано bit8 Зарезервировано bit9 Энкодер не занимается самообучением bit10 Выходной сверхток bit11 Неисправность энкодера SINCOS bit12 Входная фаза по умолчанию bit13 Защита от превышения скорости bit14 Перегрузка по току двигателя на высокой скорости bit15 Защита земли
048DH	Индикация неисправности 3

Адрес регистра	Описание	
	bit0	Конденсатор стареет
	bit1	Внешняя неисправность
	bit2	Зарезервировано
	bit3	Зарезервировано
	bit4	Отказ датчика тока
	bit5	Короткое замыкание тормозного сопротивления
	bit6	Чрезмерное мгновенное значение тока
	bit7	Ошибка выходного контактора
	bit8	Неисправность переключателя тормоза
	bit9	IGBT защита от короткого замыкания
	bit10	Ошибка связи
	bit11	Ошибка входного источника питания
	bit12	Зарезервировано
	bit13	Зарезервировано
	bit14	Зарезервировано
	bit15	Зарезервировано
048EH	Зарезервировано (индикация неисправности 4) bit15~0: Зарезервировано	
048FH	Состояние входа многофункционального терминала bit0 1: многофункциональный терминал X0 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit1 1: многофункциональный терминал X1 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit2 1: многофункциональный терминал X2 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit3 1: многофункциональный терминал X3 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit4 1: многофункциональный терминал X4 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit5 1: многофункциональный терминал X5 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit6 1: многофункциональный терминал X6 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit7 1: многофункциональный терминал X7 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit8 Не используется bit9 Не используется bit15~10 Не используется	
0490H	Состояние выхода многофункционального терминала bit0 1:K1 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit1 1:K2 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit2 1:Y0 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit3 1:Y1 ВКЛ 0: ВЫКЛ bit4 1:Y3(K3) ВКЛ 0: ВЫКЛ bit5 1:Y4(K4) ВКЛ 0: ВЫКЛ bit6 Не используется bit7 Не используется bit15~8 Не используется	
0491H	Скорость обратной связи (Гц)	-30000~30000 → -300.00~300.00Гц
0492H	Заданная скорость	-30000~30000 → -300.00~300.00Гц
0493H	Значение фильтра опорной скорости	
0494H	Действительное значение выходного напряжения	
0495H	Действительное значение выходного тока	
0496H	Выходной момент -1000~1000 → -100.0%~100.0% номинального тока инвертора	
0497H	Эффективность привода	
0498H	Напряжение шины	
0499H	Аналоговый вход AI0/ТМ температура двигателя	-10000~10000→-10.000~10.000В
049AH	Аналоговый вход AI1	-10000~10000→-10.000~10.000В
049BH	Аналоговый вход AI2 (зарезервировано)	
049CH	Системное время	
049DH	Температура радиатора	
049EH	Напряжение U-фазы (мгновенное значение)	
049FH	Напряжение V-фазы (мгновенное значение)	
0490H	Напряжение W-фазы (мгновенное значение)	
04A1H	Ток U-фазы (мгновенное значение)	
04A 2H	Ток V-фазы (мгновенное значение)	



Адрес регистра	Описание
04A 3H	Ток W-фазы (мгновенное значение)
04A 4H	Выходная активная мощность
04A 5H	Общая выходная мощность
04A 6H	Реактивная мощность
04A 7H	Коэффициент мощности
04A 8H	Скорость обратной связи (об/мин) -9999~9999→-999.9~999.9
04A 9H	Предварительный момент
04AAH~04B9H	Зарезервировано 16 единиц
04BAH~04D9H	Вид [0~31]: Конкретное содержание мониторинга зависит от модели инвертора. Пожалуйста, обратитесь к описанию "Выбор содержания данных LCD дисплея" в руководстве по инвертору. 04BAH: Вид [0]// нет определения 04BBH: Вид [1] 04BCH: Вид [2] 04BDH: Вид [3] 04BEH: Вид [4] 04BFH: Вид [5] 04C0H: Вид [6] 04C1H: Вид [7] 04C2H: Вид [8] 04C3H: Вид [9] 04C4H: Вид [10] 04C5H: Вид [11] 04C6H: Вид [12] 04C7H: Вид [13] 04C8H: Вид [14] 04C9H: Вид [15] 04CAH: Вид [16] 04CBH: Вид [17] 04CCH: Вид [18] 04CDH: Вид [19] 04CEH: Вид [20] 04CFH: Вид [21] 04D0H: Вид [22] 04D1H: Вид [23] 04D2H: Вид [24] 04D3H: Вид [25] 04D4H: Вид [26] 04D5H: Вид [27] 04D6H: Вид [28] 04D7H: Вид [29] 04D8H: Вид [30] 04D9H: Вид [31]
04DAH~04E5H	Uxx данные мониторинга (данные кривой) 04DAH: U01 значение данных (кривая 1) 04DBH: U02 значение данных (кривая 2) 04DCH: U03 значение данных (кривая 3) 04DDH: U04 значение данных (кривая 4) 04DEH: U05 значение данных (кривая 5) 04DFH: U06 значение данных (кривая 6) 04E0H: U07 значение данных (кривая 7) 04E1H: U08 значение данных (кривая 8) 04E2H: младший байт: идентификация U01 (конфигурация кривой 1); старший байт: идентификация U02 (конфигурация кривой 2) 04E3H: младший байт: идентификация U03 (конфигурация кривой 3); старший байт: идентификация U04 (конфигурация кривой 4) 04E4H: младший байт: идентификация U05 (конфигурация кривой 5); старший байт: идентификация U06 (конфигурация кривой 6) 04E5H: младший байт: идентификация U07 (конфигурация кривой 7); старший байт: идентификация U08 (конфигурация кривой 8)
04E6H~04E9H	Зарезервировано 4 единицы (для привода)
04EAH~05E9H	Ток U-фазы (буферизируется в 256 точках для графического отображения) [выборка каждые 10

Адрес регистра		Описание
		циклов ШИМ]
05EАН~06Е9Н		Ток V-фазы (буферизируется в 256 точках для графического отображения)
06EАН~07Е9Н		Ток W-фазы (буферизируется в 256 точках для графического отображения)
07EАН		Выходной вращающий момент (для графического отображения)
07EBН		Опорная скорость (для графического отображения)
07ЕСН		Скорость обратной связи (для графического отображения)
07EDН		Напряжение шины (для графического отображения)
07ЕЕН~09EDН		Зарезервировано 512 мест (для графического отображения)
0A34Н~0A38Н	История ошибок 0 (самая ранняя)	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A39Н~0A3DН	История ошибок 1	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A3ЕН~0A42Н	История ошибок 2	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A43Н~0A47Н	История ошибок 3	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A48Н~0A4СН	История ошибок 4	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A4DН~0A51Н	История ошибок 5	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A52Н~0A56Н	История ошибок 6	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности
0A57Н~0A5ВН	История ошибок 7 (самая последняя)	Код ошибки
		Фактическая скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Заданная скорость в момент ошибки -30000~30000→-300.00~300.00Гц
		Напряжение шины в момент неисправности
		Ток на момент неисправности



## Приложение D Profinet Описание связи

### D.1 Знакомство с настройками сети

#### D.1.1 Знакомство с коммуникационной картой PN инвертора STEP

\* Модель коммуникационной карты PN инвертора STEP AS.L03/C9. Изображение следующее:



#### D.1.2 Настройка хоста

\* Подчиненный файл PROFINET (. xml) должен быть настроен на главной станции с тремя встроенными протоколами: 2WORD, 4WORD и 8WORD. Пользователи могут выбирать в соответствии со своими фактическими потребностями, автоматически определяя типы протоколов из возможностей.

\* Задайте имя и IP-адрес каждой ведомой станции PROFINET в программном обеспечении TIA Portal.

#### D.1.3 Настройка ведомого устройства

\* Подчиненная станция PROFINET (инвертор STEP) устанавливает команду запуска и предустановку скорости по PROFINET в группе параметров P10.

#### D.1.4 Получение файла GSD

\* Имя файла GSD GSDML-V2.32-STEP-Profinet Adapter-XX.xml.

Пожалуйста, свяжитесь с менеджером по продукту, чтобы получить файл GSD.

## D.2 Содержание протокола

Существует три типа протоколов связи PROFINET: 2 WORD, 4 WORD и 8 WORD. Эту часть содержимого протокола выбирают пользователи, которые могут выбрать тип протокола в соответствии с фактическими потребностями:

**D.2.1 Протокол связи 2WORD** означает, что этот тип включает 2 слова управления и 2 слова состояния:

### D.2.1.1 Слово управления инвертором

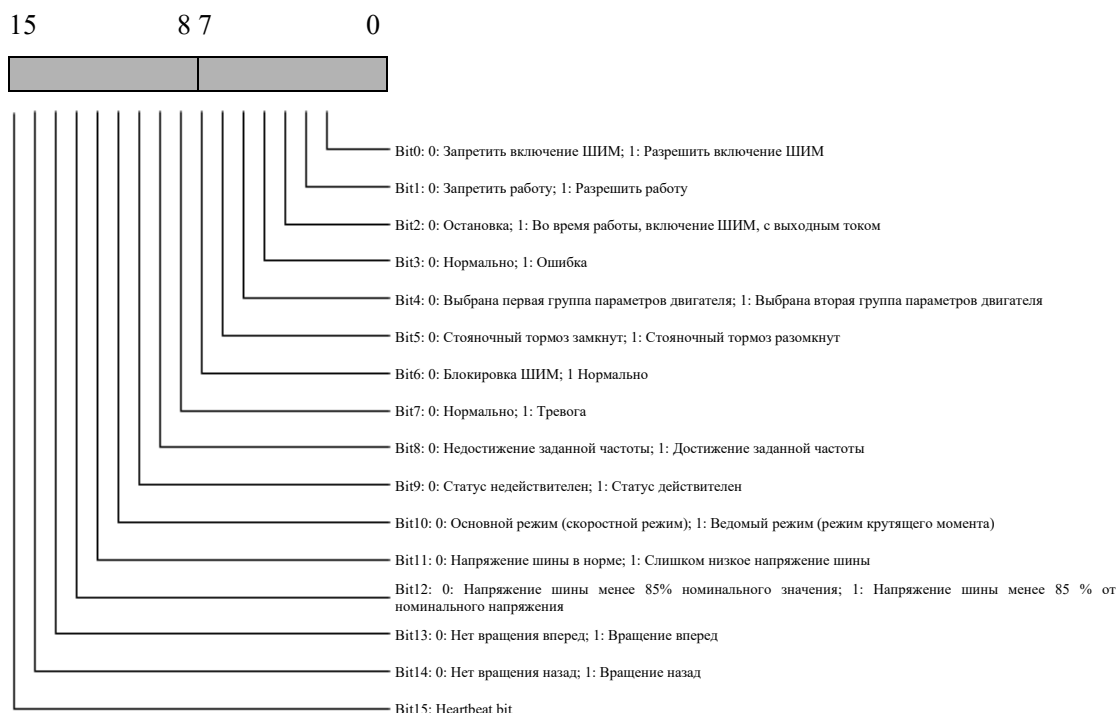
Управляющее слово **WORD1**, определение каждого бита следующее:



**Управляющее слово WORD2:** используется для установки скорости, например: 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

### D.2.1.2 Слово состояния инвертора

Слово состояния **WORD1**, конкретное определение каждого бита следующее:



Примечание: значение девятого бита (т. е. бита 9) слова состояния **WORD1**:

=0: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, недействителен

=1: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, действителен

#### Слово состояния **WORD2**:

Частота обратной связи Гц, например, 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

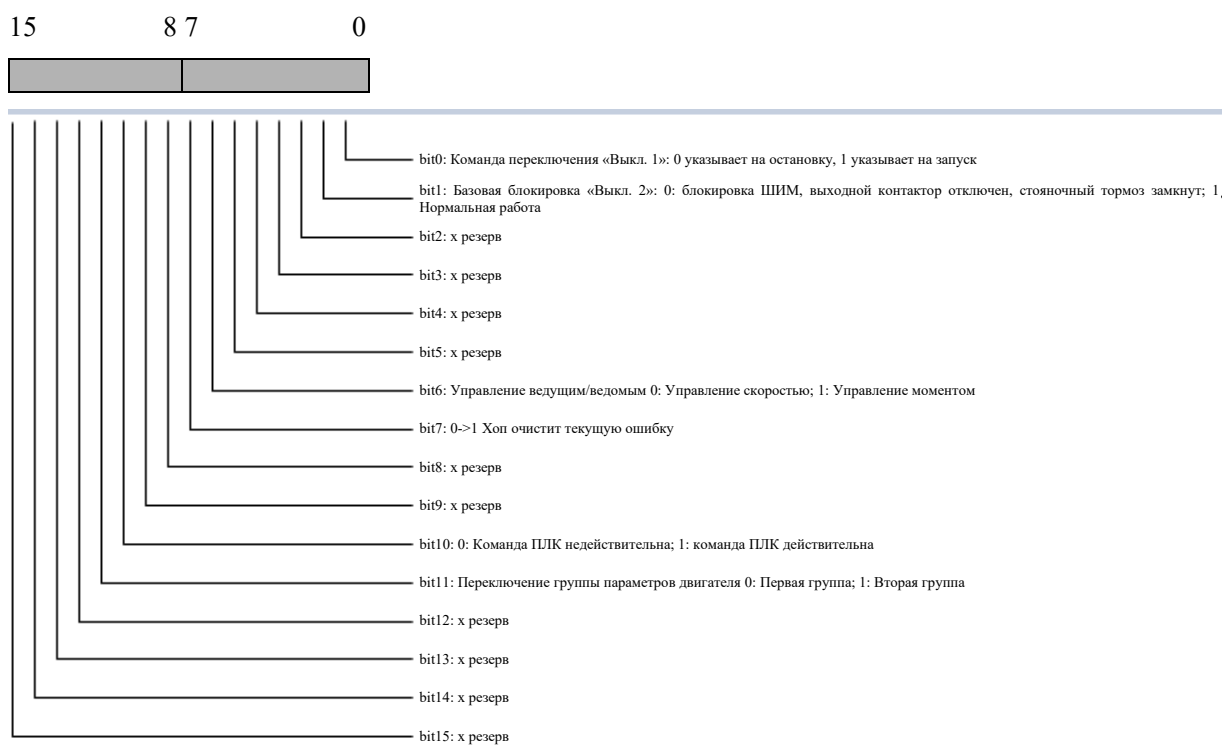
В режиме управления с обратной связью: это слово представляет скорость обратной связи энкодера

В режиме управления V/F: это слово представляет фактическую выходную частоту

## D.2.2 Протокол связи 4WORD означает, что этот тип включает 4 управляющих слова и 4 слова состояния:

### D.2.2.1 Слово управления инвертором

Управляющее слово WORD1, конкретное определение каждого бита следующее:



**Управляющее слово WORD2:** предустановленная скорость, например: 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

**Управляющее слово WORD3:** предустановка крутящего момента (0,1%), с символом стандартного значения номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (режим крутящего момента) серии AS600)

**Управляющее слово WORD4:** предустановка компенсирующего крутящего момента (0,1%), с символом стандартного значения номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (скоростном режиме) серии AS600)

### D.2.2.2 Слово состояния инвертора

Слово состояния **WORD1**, конкретное определение каждого бита следующее:

15                      8 7                      0



Примечание: значение девятого бита (т. е. бита 9) слова состояния **WORD1**:

=0: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, недействителен

=1: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, действителен

**Слово состояния WORD2:** Частота обратной связи Гц, например, 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

В режиме управления с обратной связью: это слово представляет скорость обратной связи энкодера

В режиме управления V/F: это слово представляет фактическую выходную частоту

**Слово состояния WORD3:** Выходной ток А, например: 100 означает 10,0 А

**Слово состояния WORD4:** Выходное напряжение В, например: 380 означает 380 В

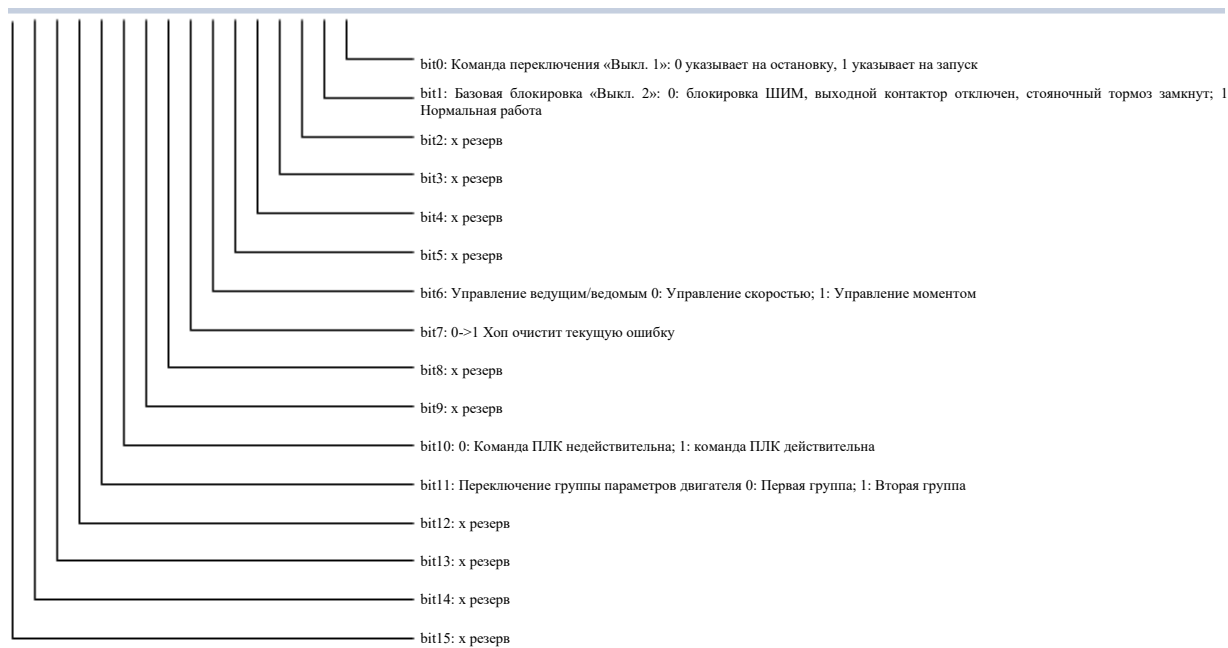


## D.2.3 Протокол связи 8WORD означает, что этот тип включает 8 слов управления и 8 слов состояния:

### D.2.3.1 Слово управления инвертором

Управляющее слово WORD1, конкретное определение каждого бита следующее:

15                      8 7                      0



Bit12: Интегральная регулировка контура скорости переключения

**Управляющее слово WORD2:** предустановленная скорость, например: 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

**Управляющее слово WORD3:** предустановка крутящего момента (0,1%), с символом стандартного значения номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (режим крутящего момента) серии AS600)

**Управляющее слово WORD4:** предустановка компенсирующего крутящего момента (0,1%), с символом стандартного значения номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (скоростном режиме) серии AS600)

**Управляющее слово WORD5:** Предустановленное напряжение разделения V/F (0,1%)

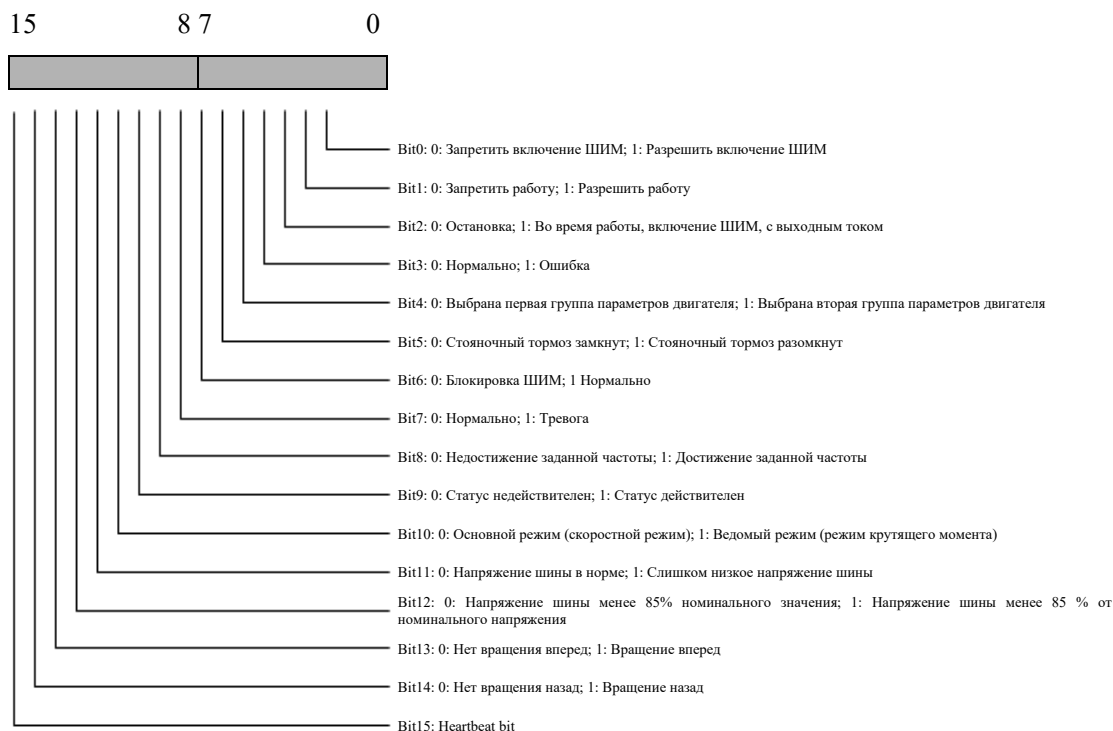
**Управляющее слово WORD6:** Принудительный выход DO от ПЛИК, старшие 8 бит активируют выход, а младшие 8 бит являются выходными значениями

**Управляющее слово WORD7:** Ускорение (\* \* . \* \* s)

**Управляющее слово WORD8:** Замедление (\* \* . \* \* s)

### D.2.3.2 Слово состояния инвертора

Слово состояния **WORD1**, конкретное определение каждого бита следующее:



Примечание: значение девятого бита (т. е. бита 9) слова состояния **WORD1**:

=0: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, недействителен

=1: Указывает, что статус инвертора, полученный ПЛК по PROFINET, действителен

**Слово состояния WORD2:** Частота обратной связи Гц, например, 5000 означает вращение вперед с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

В режиме управления с обратной связью: это слово представляет скорость обратной связи энкодера

В режиме управления V/F: это слово представляет фактическую выходную частоту

**Слово состояния WORD3:** Выходной ток А, например: 100 означает 10,0 А

**Слово состояния WORD4:** Выходное напряжение В, например: 380 означает 380 В

**Слово состояния WORD5:** Пользовательский статус 1, устанавливается в соответствии с параметром P82.02

**Слово состояния WORD6:** Пользовательский статус 2, устанавливается в соответствии с параметром P82.03

**Слово состояния WORD7:** Пользовательский статус 3, устанавливается в соответствии с параметром P82.04

**Слово состояния WORD8:** Пользовательский статус 4, устанавливается в соответствии с параметром P82.05

### Приложение: Описание пользовательского слова состояния PROFINET

Это описание в основном действительно для типа протокола связи PROFINET 8WORD. Последние четыре слова слова состояния можно выбрать с помощью параметров преобразователя P82.02, P82.03, P82.04 и P82.05. Для каждого параметра можно выбрать

следующие определения:

Параметр установлен на 0-7      резерв

Параметр установлен на 8      опорный крутящий момент инвертора, знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0%

Параметр установлен на 9      резерв

Параметр установлен на 10      текущий выходной крутящий момент инвертора, знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9 %, -1000 означает -100,0 %

Параметр установлен на 11-12      резерв

Параметр установлен на 13      опорная заданная частота инвертора, без знака, 5000 означает 50,00 Гц

Параметр установлен на 14      текущая рабочая частота инвертора, знак: 5000 означает 50,00 Гц, -5000 означает -50,00 Гц

Параметр установлен на 15      частота обратной связи инвертора, знак: 5000 означает 50,00 Гц, -5000 означает -50,00 Гц

Параметр установлен на 16      скорость обратной связи инвертора, знак: 1000 означает 100,0 об/мин, -1000 означает -100,0 об/мин

Параметр установлен на 17      резерв

Параметр установлен на 18      эффективное выходное напряжение инвертора, беззнаковое, 380 означает 380 В

Параметр установлен на 19      эффективный выходной ток инвертора, беззнаковый, 100 означает 10,0 А

Параметр установлен на 20      активная выходная мощность преобразователя, без знака, 1000 означает 100,0 % номинальной мощности двигателя

Параметр установлен на 21-22      резерв

Параметр установлен на 23      напряжение шины инвертора, беззнаковое, 537 означает 537В

Параметр установлен на 24-25      резерв

Параметр установлен на 29      состояние выходной клеммы инвертора, 1: ВКЛ    0: ВЫКЛ

Параметр установлен на 30      резерв

Параметр установлен на 31      состояние входной клеммы инвертора, 1: ВКЛ    0: ВЫКЛ

Параметр установлен на 32-33      резерв

Параметр установлен на 34      канал аналогового входа 0, 10000 означает 10,000 В

Параметр установлен на 35      канал аналогового входа 1, 10000 означает 10,000 В

Параметр установлен на 36-39      резерв

Параметр установлен на 40      номер последней неисправности 0~63

Параметр установлен на 41-42      резерв

Параметр установлен на 43      температура радиатора, 60 означает 60 градусов по Цельсию

Параметр установлен на 44      счетчик энкодера    0~65535

Параметр установлен на 45-59      резерв

### D.3 Использование протокола

Основываясь на приведенном выше описании различных протоколов связи, мы имеем общее представление о связи PROFINET преобразователей STEP. Вот конкретные примеры применения связи PROFINET:

**Шаг 1: Подготовьте ПЛК, поддерживающий связь PN, например Siemens S7-1200;**

**Шаг 2: Правильно подготовьте GSD-файл GSDML-V2.32-STEP-Profinet Adaptor-XX.xml, предоставленный нашей компанией;**

**Шаг 3: Подготовьте инвертор с функциями PROFINET нашей компании;**

**Шаг 4: Включите инвертор и установите следующие параметры инвертора:**

P10.02 = 5 PROFINET выбор канала управления

P10.03 = 17 PROFINET опорная скорость

P82.02 пользовательское слово состояния 1. Слово состояния, которое необходимо обнаружить, можно выбрать с помощью комментариев оператора

P82.03 пользовательское слово состояния 2. Слово состояния, которое необходимо обнаружить, можно выбрать с помощью комментариев оператора

P82.04 пользовательское слово состояния 3. Слово состояния, которое необходимо обнаружить, можно выбрать с помощью комментариев оператора

P82.05 пользовательское слово состояния 4. Слово состояния, которое необходимо обнаружить, можно выбрать с помощью комментариев оператора

**Шаг 5: Соедините ПЛК и преобразователь стандартными кабелями для PROFINET. (Примечание: выполните шаг 5 после шага 4)**

**Шаг 6: После импорта файла GSD в ПЛК, независимо от выбранного типа протокола, следующие биты управляющего слова WORD1 протокола преобразователя должны быть предварительно установлены через связь PROFINET, что является рабочим состоянием преобразователя:**

**Word1 (рабочее состояние)**

Bit0 = 1 работа Bit0 = 0 останов

Bit1 = 1 нормальная работа Bit1 = 0 аварийная остановка

Bit10 = 1 действительная команда ПЛК

Bit7 = 1 сброс ошибки Bit7 = 0 нормальное состояние

**Word2 (опорная скорость)**

-30000 ~ 30000 опорная скорость

**Примечание:**

Если для инвертора используется программное обеспечение серии AS600 и управление мастер-ведомый, необходимо установить параметры инвертора

Мастер P10.03 = 17 PROFINET опорная частота/скорость

Ведомый P10.04 = 7 PROFINET опорный момент

Устанавливается при программировании ПЛК

Word1

Bit6 = 0 режим скорости в основном режиме

Bit6 = 1 режим момента в ведомом режиме

В основном режиме Word2 -30000 ~ 30000 опорная скорость Word3 недействительный

В режиме ведомого Word3 -1000 ~ 1000 опорный момент Word2 недействительный

## Приложение Е Дополнительная карта расширения



Карта расширения Torque off STO: AS.L17/P



Карта связи PN: AS.L03/C9



Универсальная стандартная плата вход-выход

Интеллектуальный гибкий привод, дополнительная плата вход-выход	
Дополнительная классификация	Модель платы
Универсальная стандартная плата вход-выход	AS.L03/C2
Программируемая плата входа-выход SSI — с изолированным 485	AS.L03/D4.01
Программируемая плата входа-выход SSI — с изолированным CAN	AS.L03/D4.02
Выделенная плата вход-выход для лифта — с изолированным CAN и изолированным 485	AS.L03/D5



Карта энкодера PG

Интеллектуальный гибкий привод, дополнительная карта PG	
Дополнительная классификация	Модель платы
Инкрементальная карта PG 5 В	AS. L06/C9. 01
Инкрементальная карта PG 12 В	AS. L06/C9. 02
Инкрементальная карта PG 5 В с делением частоты	AS. L06/C9. 03
Инкрементальная карта PG 12 В с делением частоты	AS. L06/C9. 04
Карта Endat PG 5 В с делением частоты	AS. L06/D1. 01
Карта Endat PG 5 В без деления частоты	AS. L06/D1. 02
Карта резольвера PG 12 В с делением частоты	AS. L06/D2. 01
Карта Резольвера PG 12 В без деления частоты	AS. L06/D2. 02
Карта SINCOS PG 5 В с делением частоты	AS. L06/C5. 01
Карта SINCOS PG 5 В без деления частоты	AS. L06/C5. 02

## Претензия клиента

Customer name:	
Tel:	Fax:
Type of complaint: <input type="checkbox"/> Sales <input type="checkbox"/> Publicity <input type="checkbox"/> Service <input type="checkbox"/> Quality <input type="checkbox"/> Business <input type="checkbox"/> Products <input type="checkbox"/> Others	
Details of complaint:	
<div>Complainant (signature): Complaint unit (official seal): Date :      Date:</div>	



## Гарантийный талон

Customer name:	
Tel:	Fax:
Warranty product:	
Warranty content:	
<div style="text-align: right;">Warrantor (signature): Warranty unit (official seal): Date :      Date:</div>	

## Гарантийное соглашение

1. Гарантийный срок на данное изделие составляет восемнадцать месяцев (в зависимости от информации о штрих-коде на изделии). В течение гарантийного срока компания несет ответственность за бесплатное техническое обслуживание продукта в случае его неисправности или повреждения при нормальном использовании в соответствии с руководством по эксплуатации.
2. В течение гарантийного срока за любой ущерб, вызванный следующими причинами, взимается определенная сумма платы за техническое обслуживание:
  - A. Повреждения машины, вызванные ошибками в использовании, а также несанкционированным ремонтом и трансформацией;
  - B. Повреждение машины, вызванное пожаром, наводнением, аномальным напряжением, другими стихийными бедствиями и вторичными катастрофами;
  - C. Повреждение оборудования, вызванное падением человека и транспортировкой после покупки;
  - D. Повреждение машины, вызванное несоблюдением инструкций по эксплуатации, предоставленных нашей компанией;
  - E. Отказ и повреждение, вызванные препятствиями, отличными от машины (например, внешними факторами оборудования);
3. В случае неисправности или повреждения продукта, пожалуйста, полностью и правильно заполните *Гарантийный Талон Продукта*.
4. Сбор платы за обслуживание осуществляется в соответствии с недавно скорректированным *Прейскурантом Обслуживания* нашей компании.
5. Гарантийный талон не выдается повторно при обычных обстоятельствах. Пожалуйста, внимательно сохраните эту карту и покажите ее обслуживающему персоналу для гарантийного обслуживания.
6. В случае возникновения каких-либо проблем в процессе обслуживания, пожалуйста, своевременно свяжитесь с нашим агентом или нашей компанией.
7. Право на интерпретацию настоящего соглашения принадлежит Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.

**Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.**  
(Customer Service Center) Service hotline: 400-821-0325

**Address: No.1560 Siyi Road, Jiading District, Shanghai**

**Postal code: 201801**

**Tel: 021-69926000**

**Fax: 021-69926000**

**Website: <http://www.stepelectric.com>**

## Уведомление Клиента

Уважаемые клиенты:

RoHS — это аббревиатура, обозначающая ограничение использования некоторых опасных веществ. 1 июля 2006 года ЕС ввел в действие RoHS, который предусматривает ограничения на использование шести опасных веществ, а именно свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома, полибромдифенилов (ПБД) и полибромдифениловых эфиров (ПБДЭ) в новых электронных и продукция электротехнического оборудования, представленная на рынке.

28 февраля 2006 г. семь министерств и комиссий, а именно MIIT, NDRC, MOC, GAC, SAIC, GAQS и SEPA, совместно обнародовали «Меры по контролю загрязнения электронных информационных продуктов», которые представляют собой китайскую версию RoHS и соблюдается. Меры по Предотвращению и Контролю Загрязнения Окружающей Среды Электронными Отходами обнародованные Министерством охраны окружающей среды Китайской Народной Республики, начали реализовываться 1 февраля 2008 года. Правила прямо предусматривают, что пользователи электронной и электротехнической продукции должны сдавать или поручить электронные отходы на демонтаж, утилизацию и утилизацию единиц (включая отдельные предприятия) с соответствующей сферой деятельности, указанной в каталоге (включая временные каталоги), для демонтажа, утилизации или утилизации.

Наша продукция соответствует мерам по контролю загрязнения электронных информационных продуктов и требованиям (RoHS) при выборе и закупке электронных компонентов, панелей печатных плат, материалов жгутов проводов, структурных компонентов со строгим контролем шести опасных веществ, а именно: свинец, ртуть, кадмий, шестивалентный хром, полибромдифенилы (PBV) и полибромдифениловые эфиры (PBDE). При производстве компоненты печатных плат свариваются на линии бессвинцовой сварки Xinchí, основанной на процессе бессвинцовой сварки.

Следующие компоненты могут содержать токсичные и вредные элементы:

Тип компонента	Электро нный компо нт	Печатная плата (PCB)	Детал и листов ого металл а	Радиат ор	Пласт иковы е детали	Про вод
<b>Токсичные и опасные элементы, которые могут содержаться</b>	Шесть опасных веществ, а именно свинец, ртуть, кадмий, шестивалентный хром, полибромдифенилы (PBV) и полибромдифениловые эфиры (PBDE)					

### I. Анализ воздействия на окружающую среду:

Электронные продукты компании во время использования выделяют некоторое количество тепла и могут привести к микроэмиссии некоторых вредных веществ, но не окажут серьезного воздействия на окружающую среду. Как только просроченный электронный продукт будет выброшен, содержащиеся в нем тяжелые металлы, токсичные и вредные химические вещества станут причиной серьезного загрязнения почвы и водных ресурсов.

### II. Жизненный цикл электронных изделий и оборудования:

Любой электронный продукт или оборудование имеет срок службы и будет поврежден и отправлен на слом. Даже если его еще можно использовать, он будет утилизирован путем модернизации электронных продуктов. Срок службы наших электронных продуктов и оборудования обычно не превышает 20 лет.

### III. Утилизация использованной электронной продукции:

Выброшенные электронные изделия могут загрязнить окружающую среду, если их не утилизировать должным образом. Мы требуем от клиентов создания системы переработки согласно соответствующим положениям статуса. Никакие электронные продукты не

разрешается выбрасывать или утилизировать как обычный бытовой мусор или обычные промышленные твердые отходы, вместо этого они должны храниться и использоваться экологически безопасным способом или равномерно перерабатываться квалифицированными организациями в строгом соответствии с *Мерами по Предотвращению и Контролю Загрязнения Окружающей Среды Электронными Отходами* обнародованный Министерством охраны окружающей среды. Запрещается разборка, утилизация и утилизация электронных отходов неквалифицированными лицами или организациями.

Не выбрасывайте электронные отходы вместе с обычными бытовыми отходами. Пожалуйста, позвоните в местное агентство по управлению отходами или в агентство по охране окружающей среды, чтобы получить совет по обращению с электронными отходами.

Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.