



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ КАСТОН VFD500

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Введение

Благодарим Вас за приобретение данного частотно-регулируемого привода (ЧРП). ЧРП серии VFD500 является высокоэффективным электронным устройством для управления асинхронным электродвигателем. В данном преобразователе частоты заложены самые передовые алгоритмы управления и широкие функциональные возможности, способные решить практически любые задачи. Данное руководство представляет собой подробное описание функциональных параметров преобразователей частоты VFD500, а также выбор модели, настройку, запуск, отладку, эксплуатацию и техническое обслуживание данной серии. Пожалуйста, перед началом работы внимательно прочитайте данное руководство и неукоснительно следуйте инструкциям. Если оборудование поставляется через посредников, обязательно проследите за тем, чтобы настоящее руководство попало непосредственно к конечному потребителю.

Внимание

- Иллюстрации в данном руководстве могут отображаться удаленно, на них может быть не видно отдельных деталей оборудования. При работе с оборудованием необходимо одновременно использовать иллюстрации и пояснения к ним.
- Иллюстрации в данном руководстве могут несколько отличаться от реального оборудования.
- Компания КАСТОН непрерывно совершенствует функциональные возможности выпускаемой продукции и в праве самостоятельно вносить технические изменения в оборудование, не ухудшая его характеристики, без предварительного уведомления.
- Если в процессе эксплуатации оборудования возникли определенные вопросы, Вам необходимо связаться непосредственно с компанией КАСТОН или с ее региональным полномочным представителем.
- Содержимое данного руководства может изменяться/дополняться без уведомления конечного пользователя.

Оглавление

Сокращения	- 5 -
Глава 1 Меры предосторожности	- 6 -
1.1 Информация по технике безопасности	- 6 -
1.2 Общие меры предосторожности	- 8 -
1.2.1 Замеры изоляции двигателя	- 8 -
1.2.2 Тепловая защита двигателя	- 8 -
1.2.3 Работа на частотах более 50 Гц	- 8 -
1.2.4 Механические вибрации	- 8 -
1.2.5 Шум и нагрев двигателя	- 8 -
1.2.6 Чувствительность преобразователя частоты к емкостной нагрузке	- 9 -
1.2.7 Использование контактора на входе/выходе преобразователя ЧАСТОТЫ	- 9 -
1.2.8 Входное напряжение превышает допустимый диапазон	- 9 -
1.2.9 Питание трехфазного преобразователя частоты от однофазной сети.....	- 9 -
1.2.10 Ограничение перенапряжения	- 9 -
1.2.11 Высота над уровнем моря, снижение номинальных значений	- 9 -
1.2.12 Утилизация.....	- 9 -
1.2.13 Подбор ЧРП к электродвигателю.....	- 10 -
1.2.13 Эксплуатация	- 10 -
Глава 2 Общая информация	- 11 -
2.1 Распаковка устройства	- 11 -
2.2 Расшифровка модели	- 11 -
2.3 Заводская табличка.....	- 12 -
2.4 Модельный ряд.....	- 12 -
2.5 Технические характеристики	- 13 -
Глава 3 Внешний вид и монтаж изделия.....	- 16 -
3.1 Внешний вид и установка ЧРП.....	- 16 -
3.1.1 Внешний вид ЧРП.....	- 16 -
3.1.2 Монтаж пульта управления	- 17 -
3.1.3 Габариты ЧРП серии VFD500.....	- 18 -
3.1.4 Размещение ЧРП в шкафу	- 32 -
3.2 Электрическое подключение	- 34 -
3.2.1 Стандартная схема подключения	- 34 -
3.2.2 Описание силовых клемм	- 35 -
3.2.3 Основные элементы силовой цепи.....	- 36 -
3.2.4 Указания по монтажу силовых цепей ЧРП.....	- 37 -
3.2.5 Проверка качества изоляции кабельной продукции	- 38 -
3.2.6 Проверка качества изоляции обмоток электродвигателя	- 38 -
3.2.7 Клеммы цепей управления	- 39 -

3.3 EMC совместимость.....	- 45 -
Глава 4 Пульт управления.....	- 47 -
4.1 Инструкция по работе с пультом управления.....	- 47 -
4.2 Цифровой индикатор	- 48 -
4.2.1 Просмотр и изменение функциональных параметров.....	- 48 -
4.2.2 Буквенный атрибут параметра.....	- 49 -
4.2.3 Отображение бит.....	- 49 -
4.2.4 Отображение десятичных чисел.....	- 50 -
4.3 Параметры состояния в главном меню.....	- 50 -
4.4 Установка пароля	- 50 -
4.5 Автоматическая настройка	- 50 -
Глава 5. Параметры ЧПП.....	- 52 -
5.1 Примеры настройки со схемами	- 52 -
5.1.1 Настройка команд пуск/реверс. Элемент управления с фиксацией (переключатели) .	- 52 -
5.1.2 Настройка команд пуск/реверс/стоп. Элемент управления без фиксации (кнопки)	- 53 -
5.1.3 Настройка команд пуск/стоп по интерфейсу RS485.....	- 54 -
5.1.4 Настройка задания скорости через внешний потенциометр.....	- 55 -
5.1.5 Настройка задания скорости через многоскоростной режим.....	- 56 -
5.1.6 Настройка задания скорости через ПИД-регулятор.....	- 58 -
5.1.7 Настройка задания скорости через RS485	- 59 -
5.1.8 Настройка функции управления механическим тормозом	- 60 -
5.2 Список параметров ЧПП.....	- 63 -
P00 Группа общих функций электродвигателя 1.....	- 64 -
P01 Группа выбора источника задания скорости	- 65 -
P02 Группа параметров запуска и остановки	- 69 -
P03 Группа параметров кривой разгона/торможения	- 71 -
P04 Группа импульсного и аналогового входа(HDI/AI).....	- 73 -
P05 Группа импульсного и аналогового выхода(HDO/AO)	- 77 -
P06 Группа цифрового входа(DI)	- 78 -
P07 Группа Цифрового выхода (DO)	- 82 -
P08 Группа настроек цифрового выхода	- 83 -
P10 Группа настроек энкодера.....	- 85 -
P11 Группа параметров двигателя 1	- 86 -
P12 Группа параметров V/f управления двигателя 1	- 87 -
P13 Группа векторного управления двигателя 1	- 89 -
P14 Группа управления крутящим моментом	- 91 -
P16 Группа управления энергосбережением	- 92 -
P20 Группа пользовательских параметров.....	- 92 -
P21 Группа клавиатуры и дисплея.....	- 93 -

P22	Группа конфигурации преобразователя частоты	- 95 -
P23	Группа защиты привода	- 96 -
P24	Группа параметров защиты двигателя	- 99 -
P25	Группа параметров отслеживания неисправности	- 101 -
P26	Группа параметров записи неисправностей	- 102 -
P27	Группа параметров мониторинга	- 103 -
P30	Группа коммуникационных параметров Modbus	- 104 -
P40	Группа функций ПИД-регулятора	- 106 -
P41	Группа функции сна	- 110 -
P42	Группа параметров простой ПЛК	- 110 -
P43	Группа виртуальное реле времени	- 112 -
P44	Блоки сравнения битовых и целых чисел	- 113 -
P45	Группа многофункционального счетчика	- 117 -
P58	Пожарный режим (опция)	- 118 -
P59	Группа управления тормозом (опция)	- 118 -
P60	Группа основных параметров двигателя 2	- 121 -
P61	Группа параметров двигателя 2	- 121 -
P62	Группа параметров V/f управления двигателя 2	- 121 -
P63	Группа параметров векторного управления двигателя 2	- 121 -
Глава 6	Диагностика неисправностей и способы устранения	- 122 -
6.1	Аварии ЧРП	- 122 -
6.2	Общие неисправности и способы их устранения	- 130 -
Глава 7	выбор дополнительных принадлежностей для ЧРП	- 131 -
7.1	Подключение периферийных устройств	- 131 -
7.2	Подбор тормозного резистора	- 133 -
7.2.1	подключение элементов динамического торможения	- 135 -
7.3	Энкодерная плата PG	- 136 -
7.4	Плата расширения входов/выходов IOEX1	- 138 -
Глава 8	обслуживание ЧРП	- 140 -
8.1	Необходимость обслуживания ЧРП	- 140 -
8.1.1	Ежедневное обслуживание	- 140 -
8.1.2	Регулярный осмотр	- 140 -
8.2	Замена изнашивающихся деталей	- 140 -
8.3	Гарантия	- 141 -
Приложение А.	Протокол связи Modbus	- 142 -
А.1	Формат протокола	- 143 -
А.2	Распределение адресов параметров	- 143 -
А.3	ЧРП настроен как ведущий	- 145 -

СОКРАЩЕНИЯ

ЧРП (ПЧ) – частотно-регулируемый привод (преобразователь частоты).

DC – постоянное напряжение.

AC – переменное напряжение.

ЭМС (ЕМС) – электромагнитная совместимость.

ГПМ – грузоподъемный механизм.

NPN – отрицательная логика работы, когда для срабатывания устройства происходит замыкание на минус.

PNP – положительная логика работы, когда для срабатывания устройства происходит замыкание на плюс.

НО – нормально открытый (разомкнутый)

НЗ – нормально закрытый (замкнутый)

ПЛК – программируемый логический контроллер

кВт – киловатты

кВА – киловольт-ампер

А – амперы

В – вольты

Гц – герцы

кГц - килогерцы

Об/мин – обороты в минуту

HEX – формат данных в 16-тиричной системе счисления

DEC – формат данных в 10-тичной системе счисления

СС – система счисления

ГЛАВА 1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации перед распаковкой частотно-регулируемого привода (ЧРП). Монтаж, подключение и техническое обслуживание частотных преобразователей серии VFD500 должны проводиться в строгом соответствии с данным руководством и только квалифицированным персоналом. Компания КАСТОН не несет никакой ответственности за неисправности и повреждения оборудования, вызванные его неправильной эксплуатацией.

В данном руководстве уведомления классифицируются в зависимости от степени опасности:

Предупреждения	
	Знак указывает на то, что не соблюдение данного уведомления может привести к серьезным травмам или даже к смерти.
	Знак указывает на то, что не соблюдение данного уведомления может привести к травмам и повреждению оборудования.

1.1 ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед использованием	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не используйте преобразователи частоты с поврежденными или отсутствующими элементами, это может привести к серьезным травмам. 2. Пожалуйста, не используйте электродвигатель классом изоляции ниже «В» (130°C), в противном случае это может привести к пробое изоляции двигателя.
Во время использования	
	1. Преобразователь следует крепить на негорючем ровном основании, например, металле вертикально и располагать подальше от горючих материалов. Не соблюдение этих требований может привести к пожару.
	<ol style="list-style-type: none"> 2. При установке нескольких частотных преобразователей в непосредственной близости друг от друга или в электрическом шкафу следует обратить особое внимание на достаточное охлаждение всех приборов. 3. Не допускается попадание внутрь преобразователя частоты проводящих предметов или большого количества пыли, это может привести к повреждению устройства.
Подключение	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подключение устройства должно выполняться только квалифицированным специалистом с соблюдением всех рекомендаций настоящего руководства. Несоблюдение данного требования может привести несчастному случаю. 2. Обязательно используйте автоматический выключатель для разъединения частотного преобразователя от питающей электрической сети. Несоблюдение данного требования может привести к пожару. 3. Перед подключением устройства к питающей электрической сети убедитесь, что место подключения полностью обесточено. В противном случае возможно поражение электрическим током. 4. Подключите частотный преобразователь надлежащим образом и надежно заземлите его. Несоблюдение данного требования может вызвать поражение электрическим током. 5. Никогда не подключайте входное питающее напряжение к выходным клеммам преобразователя (U, V, W), в противном случае это приведет к повреждению преобразователя.

	<p>6. Убедитесь, что все используемые кабели и типы соединений соответствуют требованиям безопасности вашего региона. Используйте типы и сечения кабелей, рекомендованные настоящим руководством. Несоблюдение данных правил может привести к несчастным случаям.</p>
	<p>7. Никогда не подключайте тормозной резистор напрямую к клеммам (P+) и (P-), это может привести к выходу ЧРП из строя.</p>
	<p>8. При установке тормозного резистора в шкаф вместе с ЧРП, обратите внимание, что температура внутри может существенно увеличиться.</p>
	<p>9. Во время торможения, тормозной резистор может очень сильно греться, так же на его клеммах может быть высокое напряжение. Ни касайтесь тормозного резистора во время работы ЧРП!</p>
Перед подачей питания	
	<p>1. Перед подачей питания убедитесь, что:</p> <p>A) Номинальное напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению преобразователя.</p> <p>B) Входные клеммы (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W) подключены правильно.</p> <p>C) Схема подключения электродвигателя (звезда/треугольник) соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты.</p> <p>D) Отсутствуют межфазные короткие замыкания и замыкания на землю.</p> <p>E) Все электрические провода и соединения надежно закреплены.</p> <p>В противном случае возможно повреждение преобразователя.</p>
	<p>2. Во избежание поражения электрическим током не включайте преобразователь частоты со снятыми защитными крышками.</p>
	<p>3. Не проводите замеры сопротивления электрических частей преобразователя, это было сделано на заводе-изготовителе. В противном случае это может привести к неисправности преобразователя частоты.</p>
	<p>4. Все периферийные устройства должны быть подключены надлежащим образом с соблюдением всех рекомендаций настоящего руководства. В противном случае это может привести к несчастным случаям и выходу оборудования из строя.</p>
Во время работы	
	<p>1. Обратите особое внимание на функцию автоматического перезапуска. В данном режиме существует опасность случайного запуска двигателя и получения травм.</p>
	<p>2. Ни в коем случае для проверки температуры нагрева не прикасайтесь руками к радиаторам, вентиляторам или тормозным резисторам, это может вызвать серьезные травмы.</p>
	<p>3. Изменение параметров, тестирование, отслеживание аварийных ситуаций должны проводиться только квалифицированными специалистами.</p>
	<p>4. Не допускайте попадания посторонних предметов внутрь преобразователя, это может привести к его повреждению.</p>
	<p>5. Ни в коем случае не запускайте/останавливайте преобразователь частоты с помощью контактора, это может привести к его повреждению.</p>
Обслуживание	
	<p>1. Для долгой службы ЧРП необходимо делать проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Температура воздуха находится в пределах -10...+40оС. Влажность менее 95%, нет образования конденсата или инея. Регулярность 1 раз в месяц. - Кулер запускается при работе электродвигателя. Нет посторонних шумов или вибрации. 1 раз в 3 месяца. - Не затруднен ли проток воздуха через радиатор преобразователя частоты пылью и посторонними предметами. 1 раз в 6 месяцев (возможно чаще при установке в сильно запыленных условиях) - Протяжка силовых клемм и клемм управления. 1 раз в 12 месяцев. - Нет ли на корпусе следов потечек, нет ли на клеммах следов перегрева или следов

электрической дуги. Нет ли коррозии или запаха. 1 раз в 12 месяцев. - Проверка изоляции электродвигателя и моторного кабеля мегомметром, преобразователь частоты должен быть полностью отсоединен от тестируемой цепи. 1 раз в 24 месяца.
2. Не обслуживайте частотный преобразователь при поданном напряжении питания, это может привести к поражению электрическим током.
3. Ремонт и обслуживание преобразователя можно проводить только после того, как погаснет индикаторная лампа заряда конденсаторов, в противном случае возможно поражение электрическим током.
4. Ремонт и обслуживание преобразователя частоты могут проводить только квалифицированные специалисты, несоблюдение данного требования может привести к травмам или выходу из строя оборудования.

1.2 ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1.2.1 ЗАМЕРЫ ИЗОЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Для предотвращения выхода из строя преобразователя частоты при первом использовании электродвигателя или после его длительного хранения обязательно проверьте сопротивление изоляции. На момент испытаний двигатель должен быть отключен от частотного преобразователя. При подаче на двигатель испытательного напряжения 500 В, сопротивление его изоляции должно быть не менее 5 МОм.

1.2.2 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ

Если номинальная мощность используемого двигателя меньше номинальной мощности преобразователя рекомендуется установить необходимые параметры защиты или использовать тепловое реле. Так же тепловые реле используются при подключении нескольких двигателей к одному ЧРП, которые подключаются отдельно для каждого двигателя.

1.2.3 РАБОТА НА ЧАСТОТАХ БОЛЕЕ 50 ГЦ

Частотный преобразователь VFD500 обеспечивает диапазон выходной частоты от 0 до 600 Гц (до 200 Гц в векторном режиме без датчика обратной связи SVC и до 400 в векторном режиме с датчиком обратной связи VC). Если требуется работа на частотах более 50 Гц, необходимо убедиться, что двигатель и его нагрузка могут работать на них. Также если двигатель рассчитан на частоту более 50Гц необходимо это задать в параметрах электродвигателя (группа P11), иначе ток двигателя будет превышать номинальный.

1.2.4 МЕХАНИЧЕСКИЕ ВИБРАЦИИ

Некоторая нагрузка (например вентиляторы) может входить в резонанс при работе на определенной скорости, что негативно скажется на сроке службы механизма. В ЧРП VFD500 имеется возможность пропуска нежелательных (резонансных) частот.

1.2.5 ШУМ И НАГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ

Выходное напряжение преобразователя частоты формируется с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и имеет в своем спектре набор дополнительных гармоник, которые добавляют температуру и шум электродвигателю. Шум и нагрев электродвигателя будет выше при работе от ЧРП, по сравнению с работой напрямую от сети.

1.2.6 ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ К ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКЕ

Подключение емкостной (конденсаторной) нагрузки или защиты от молний к выходу преобразователя частоты может привести к его выходу из строя.

1.2.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТАКТОРА НА ВХОДЕ/ВЫХОДЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Когда электромагнитный контактор включен между питающей сетью и преобразователем частоты, категорически запрещается запуск и останов ЧРП с помощью этого контактора. Если частотный преобразователь регулярно включается и выключается контактором, временные интервалы между включением/выключением должны быть не менее 1 часа. Частые заряды/разряды конденсаторов приводят к уменьшению их срока службы. Когда электромагнитный контактор установлен между преобразователем частоты и нагрузкой, запрещается включать/выключать контактор, когда ЧРП находится в режиме «Работа». В противном случае это может привести к повреждению IGBT-модулей устройства.

1.2.8 ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРЕВЫШАЕТ ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН

Частотный преобразователь не должен использоваться при повышенном напряжении. Это может вызвать повреждение внутренних элементов преобразователя частоты. При необходимости используйте понижающий трансформатор.

1.2.9 ПИТАНИЕ ТРЕХФАЗНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

Для настройки и просмотра архива аварий возможно подключить трехфазный преобразователь частоты к однофазной сети.

1.2.10 ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Частотные преобразователи серии VFD500 имеют встроенные вольт-зависимые резисторы (VDR) для защиты от всплесков напряжения. При частых всплесках входного напряжения используйте внешние устройства защиты на входе преобразователя.

Примечание: не используйте варисторы на выходе преобразователя частоты.

1.2.11 ВЫСОТА НАД УРОВНЕМ МОРЯ, СНИЖЕНИЕ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В местах использования ЧРП, где высота над уровнем моря превышает 1000 м, охлаждающий эффект снижается из-за разреженности воздуха. В связи с этим номинальный ток преобразователя частоты снижается на 1,5% на каждые 100м свыше 1000м над уровнем моря.

1.2.12 УТИЛИЗАЦИЯ

Электролитические конденсаторы при определенных условиях могут разгерметизироваться, возгореться, взрываться, выделяя ядовитые материалы. Также при

горении пластиковых элементов выделяются отравляющие вещества. Утилизируйте преобразователь частоты как промышленные отходы.

1.2.13 ПОДБОР ЧРП К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЮ

- Электродвигатель должен быть обязательно трехфазным асинхронным.
- Номинальный ток электродвигателя не должен превышать номинальный ток преобразователя частоты.
- Номинальное напряжение электродвигателя должно соответствовать номинальному напряжению преобразователя частоты.

1.2.13 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- Перед первым запуском обязательно нужно ввести параметры электродвигателя в преобразователь частоты (группа P11).
- При снижении оборотов электродвигателя с самовентиляцией при номинальной нагрузке происходит снижение эффективности само обдува, что может привести к перегреву при продолжительной работе. Для решения этой проблемы должен быть установлен независимый обдув на электродвигатель.
- Преобразователь частоты может повредиться при возникновении короткого замыкания в кабеле или электродвигателе или при замыкании на землю. Регулярно проводите замеры сопротивления изоляции моторного кабеля и электродвигателя при отключенном преобразователе частоты от тестируемой электрической цепи.

ГЛАВА 2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 РАСПАКОВКА УСТРОЙСТВА

Каждый частотно-регулируемый привод прошел входной контроль качества в компании КАСТОН. Однако преобразователь мог получить повреждения во время транспортировки. Перед использованием необходимо проверить:

- 1) Целостность упаковки;
- 2) Целостность корпуса ЧРП.

Проверить комплектацию, в которую должны входить:

- 1) ЧРП;
- 2) Инструкция по эксплуатации;
- 3) Гарантийный талон.

Убедитесь, что модель и мощность ЧРП соответствует заказанной. В случае обнаружения некомплектности, повреждений, несоответствия модели – обратитесь в компанию КАСТОН.

2.2 РАСШИФРОВКА МОДЕЛИ

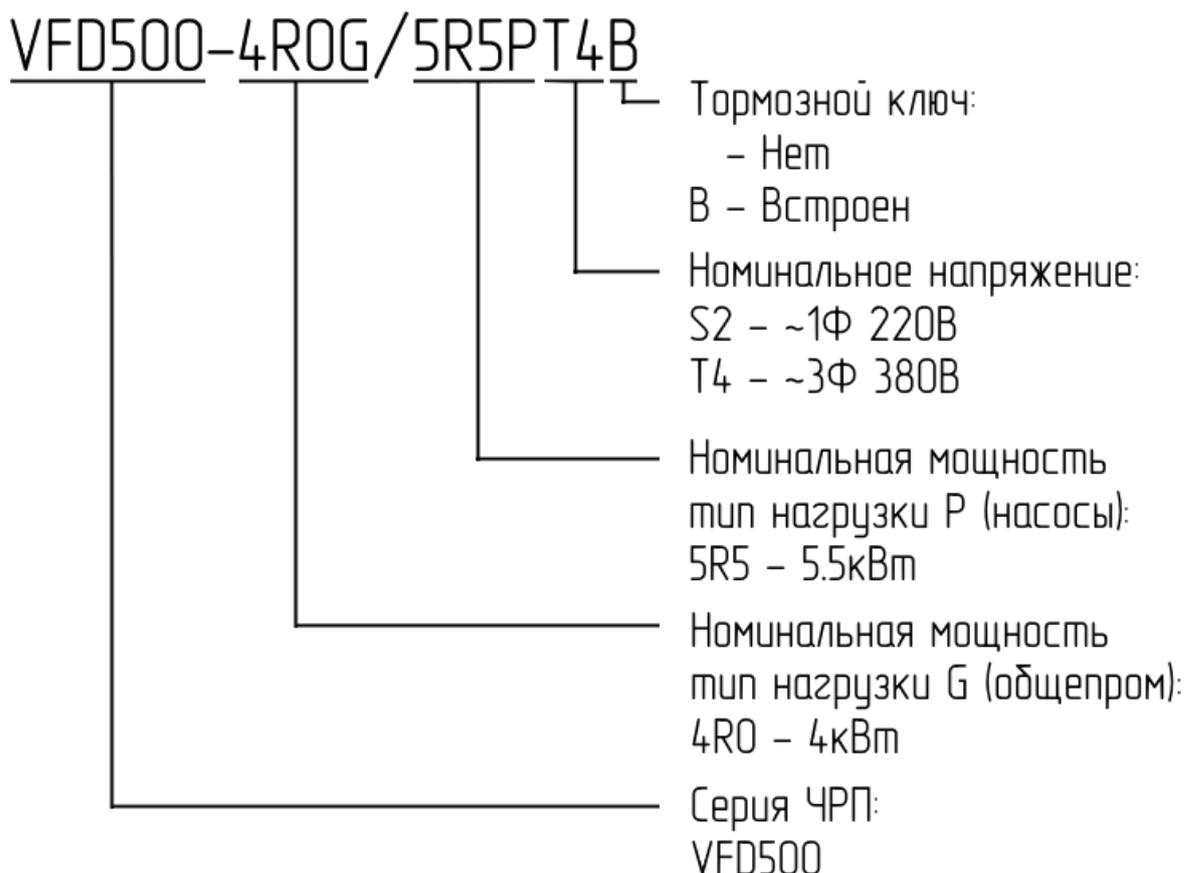


Рисунок 2-1 Расшифровка модели

2.3 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА

Тип	→	MODEL: VFD500-4R0G/5R5PT4B	
Мощность	→	POWER: 4kW/5.5kW	
Вход	→	INPUT: 3PH AC380~480V 50Hz/60Hz	
Выход	→	OUTPUT: 3PH 0~480V 0~600Hz 5.6A/9.4A	
Серийный номер	→	S/N: <input type="text"/>	

Рисунок 2-2 Заводская табличка

2.4 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Таблица 2-1 Модельный ряд, основные технические характеристики ЧРП VFD500

Модель	P1 (кВА)	I1 (А)	I2 (А)		P2 (кВт)	Типо- размер	Тормозной модуль
			G-тип	P-тип			
VFD500-R75G/1R5PT4B	1.5	3.4	2.5	4.2	0.75	1	Встроен
VFD500-1R5G/2R2PT4B	3	5	4.2	5.6	1.5		
VFD500-2R2G/4R0PT4B	4	5.8	5.6	9.4	2.2		
VFD500-4R0G/5R5PT4B	5.9	10.5	9.4	13	4	2	Встроен
VFD500-5R5G/7R5PT4B	8.9	14.6	13	17	5.5		
VFD500-7R5G/011PT4B	11	20.5	17	23	7.5	3	Встроен
VFD500-011G/015PT4B	17	26	25	31	11		
VFD500-015G/018PT4B	21	35	32	37	15	4	Встроен
VFD500-018G/022PT4B	24	38.5	37	45	18.5		
VFD500-022G/030PT4B	30	46.5	45	60	22	5	Опция
VFD500-030G/037PT4	40	62	60	75	30		
VFD500-037G/045PT4	50	76	75	90	37	6	Опция
VFD500-045G/055PT4	60	92	90	110	45		
VFD500-055G/075PT4	85	113	110	152	55	7	Опция
VFD500-075G/090PT4	104	157	152	165	75		
VFD500-090G/110PT4	112	170	176	210	90	8	Внешний
VFD500-110G/132PT4	145	220	210	253	110		
VFD500-132G/160PT4	170	258	253	304	132	9	Внешний
VFD500-160G/185PT4	210	320	304	357	160		
VFD500-185G/200PT4	245	372	360	380	185	10	Внешний
VFD500-200G/220PT4	250	380	380	426	200		

VFD500-220G/250PT4	280	425	426	465	220	11	Внешний
VFD500-250G/280PT4	315	479	465	520	250		
VFD500-280G/315PT4	350	532	520	585	280	12	Внешний
VFD500-315G/355PT4	385	585	585	650	315		
VFD500-355G/400PT4	420	638	650	725	355	13	Внешний
VFD500-400G/450PT4	470	714	725	820	400		
VFD500-450G/500PT4	530	800	820	/	450	14	Внешний
VFD500-500G/560PT4	580	880	900	/	500		
VFD500-560G/630PT4	630	950	980	/	560	15	Внешний
VFD500-630GT4	710	1080	1120	/	630		
VFD500-710GT4	790	1200	1260	/	710		

P1 – входная мощность в кВА.

P2 – входная мощность в кВт.

I1 – входной ток в А.

I2 – выходной ток в А.

2.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2-2 Технические характеристики ЧРП VFD500

Параметр		Характеристики
Вход	Входное напряжение	3-фазы 380В: 380...480В
	Допустимое отклонение напряжения	-15...+10%
	Входная частота	50Hz / 60Hz, колебание меньше, чем 5%
Выход	Выходное напряжение	Трехфазное: от 0 до значения входного напряжения
	Перегрузочная способность	G-тип: 60сек при 150 % от номинального тока. P-тип: 60сек при 120 % от номинального тока.
Управление	Типы управления	По скорости По моменту
	Режимы управления двигателем	Векторное без обратной связи (SVC) Векторное с обратной связью (VC); требуется установка PG-карты Скалярное управление (U/f)
	Разрешение по скорости	1: 100 (V/f) 1: 200(SVC) 1: 1000 (VC)
	Точность контроля скорости	±0.5% (V/f) ±0.2% (SVC) ±0.02% (VC)
	Максимальная выходная частота	0.00...600.00Hz(V/f) 0.00...200.00Hz(SVC) 0.00...400.00Hz(VC)

	Начальный крутящий момент	150%/0.5Hz(V/f) 180%/0.25Hz(SVC) 200%/0Hz(VC)
	Точность управления крутящим моментом	SVC: до 5Hz 10%, выше 5Hz 5% VC: 3.0%
	Графики (кривые) скалярного управления U/f	Линейная характеристика U/f Пользовательская характеристика U/f Стандартные характеристики кривых U/f (1.3, 1.7, 2.0)
	Повышение крутящего момента	Автоматическое Ручное
	Кривая разгона/торможения	Линейная S-образная 4 отрезка разгона/торможения с интервалом 0.00 с ~ 60000 с
	Контроль напряжения на шине DC	Управление VdcMax: ограничение количества энергии, генерируемой двигателем, регулировка выходной частоты чтобы избежать аварии «Высокое напряжение звена DC»; Управление VdcMin: снижения скорости работы электродвигателя при просадке напряжения, чтобы избежать аварии «Низкое напряжение звена DC».
	Торможение постоянным током	Частота торможения: 0.00 Гц ~ Максимальная частота Время торможения: 0.0 ~ 30.00 с Величина тока торможения: 0.0 % ~ 100.0 %
	Частота ШИМ	1кГц – 12 кГц (Несущая частота ШИМ регулируется автоматически в зависимости от нагрузки или вручную)
	Основные функции управления	Толчковый режим, до 16 предустановленных скоростей, трехпроводное управление, настройка V/F кривой, ПИД-регулятор, функции сна, встроенная простая логика ПЛК, виртуальные входы и выходы, встроенный блок сравнения и логический блок, запись до 4 последних неисправностей, две группы параметров двигателя, регулировка скорости клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ, функция управления тормозом (опция), пожарный режим (опция).
Функции	Пульт управления	С цифровым индикатором, двухстрочный с потенциометром (опция), с LCD-дисплеем(опция)
	Интерфейс	RS-485, протокол MODBUS RTU (встроен)
	PG-карта	Опциональная карта для подключения инкрементного энкодера Опциональная карта для подключения трансформаторного энкодера
	Входные клеммы	Стандартно: 5 дискретных входов (DI), один из которых импульсный вход 0...50кГц 2 аналоговых входов (AI), поддерживают стандартные сигналы 0...10В или 0...20мА Карта расширения: 4дискретных входа (DI), 2 аналоговых входа (AI) сигнал напряжения 0...10В 1 вход для подключения датчика температуры электродвигателя PT100, PT1000, КТУ84-130
	Выходные клеммы	Стандартно: 1 высокоскоростной выход (HDO), поддерживает выходной импульсный сигнал 0...50кГц

		<p>1 дискретный выход (DO)</p> <p>1 реле (еще 1 реле опционально)</p> <p>2 аналоговых выхода (АО) поддерживают стандартные сигналы 0...10 В или 0...20 мА</p> <p>Карта расширения:</p> <p>4 дискретных выхода (DO)</p>
Защита	Информацию о функциях защиты см. в главе 6 «Диагностика неисправностей и способы их устранения».	
Окружающая среда	Место установки	Установка должна производиться внутри помещения, в отсутствие прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных сред, горючих газов, маслянистого дыма, пара, тумана, соли и т.д.
	Высота над уровнем моря	До 1000 м (до 3000м с понижением номинального тока на 1.5% на каждый 100м выше 1000м)
	Температура окружающей среды	-10 °С ~ +40 °С (до 50°С с понижением номинального тока на 1.5% на каждый 1°С выше +40°С)
	Влажность	Не более 95 %, без образования инея или конденсата
	Вибрация	Не более 5.9 м/с ² (0.6 g)
	Температура хранения	-20 °С ~ +60 °С
Корпус	Монтаж	Настенный до 250кВт, напольный от 280кВт до 710кВт
	Степень защиты	IP20
	Метод охлаждения	Принудительное воздушное

ГЛАВА 3 ВНЕШНИЙ ВИД И МОНТАЖ ИЗДЕЛИЯ

3.1 ВНЕШНИЙ ВИД И УСТАНОВКА ЧРП

3.1.1 ВНЕШНИЙ ВИД ЧРП

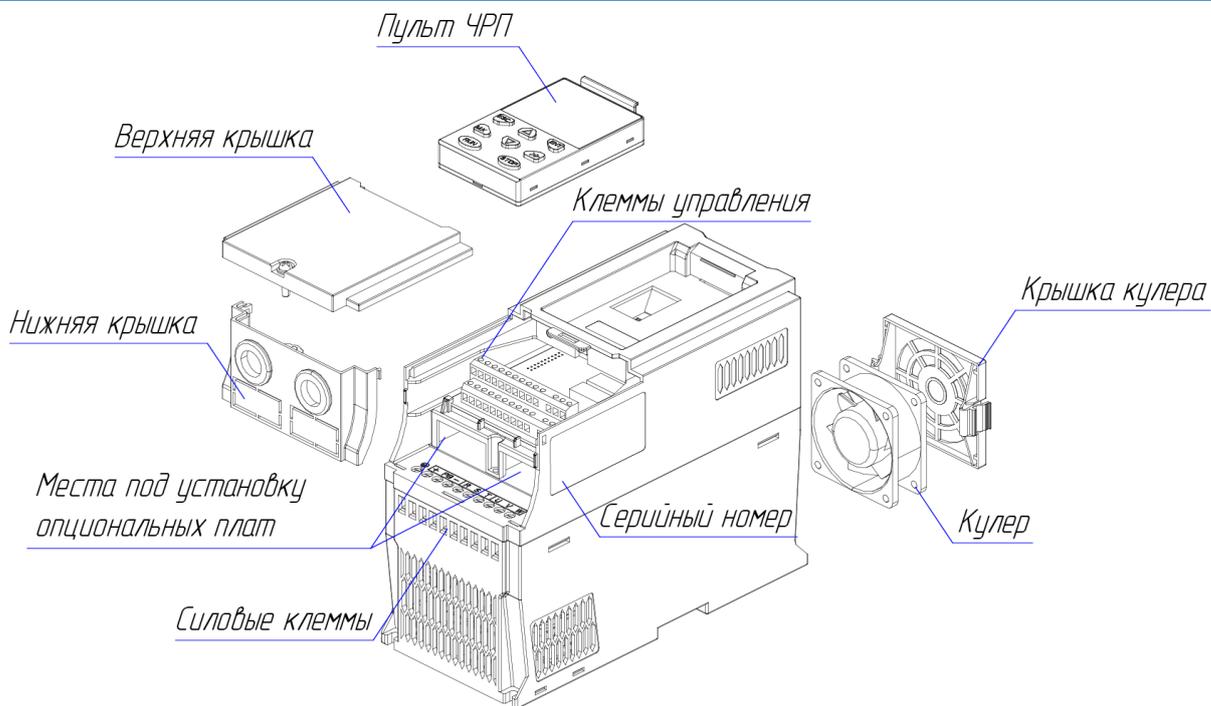


Рисунок 3-1 Общий вид VFD500 пластиковый корпус

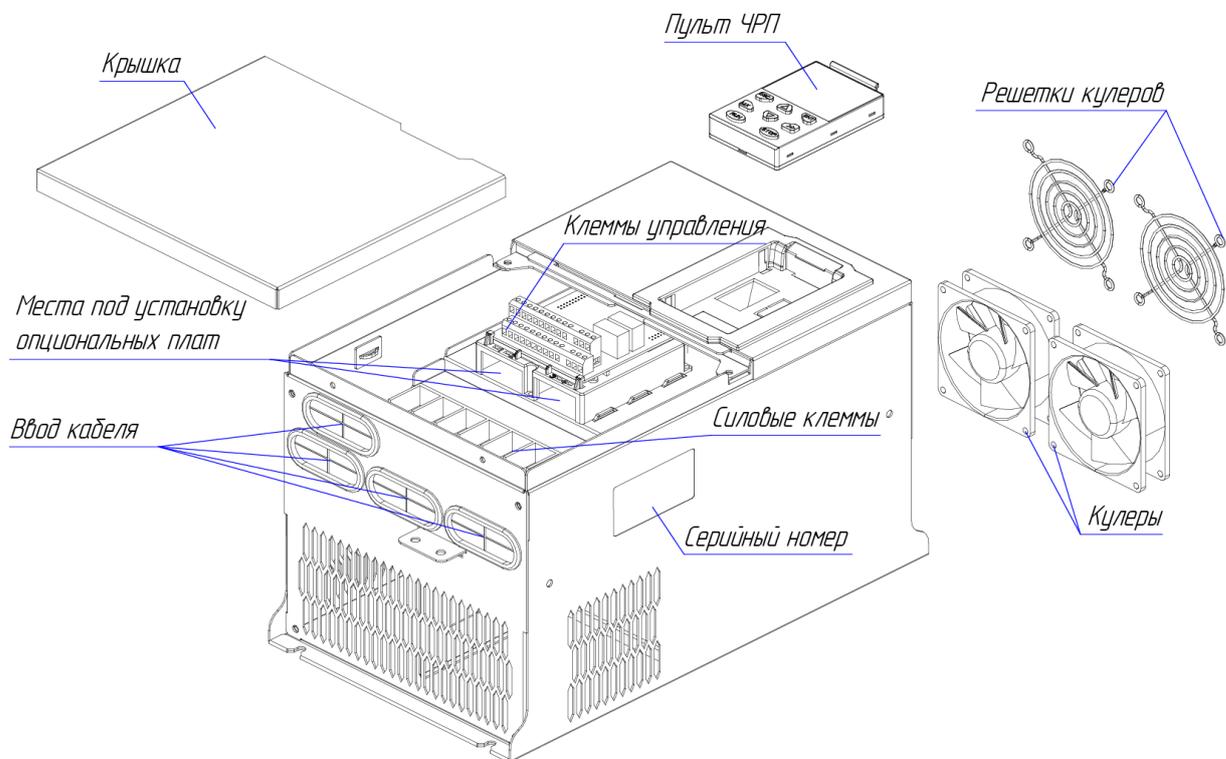


Рисунок 3-2 Общий вид VFD500 металлический корпус

3.1.2 МОНТАЖ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

Размеры пульта управления ЧРП указаны на рисунке 3-3. Пульт может быть закреплен на дверцу шкафа двумя болтами (правая сторона рисунка 3-3).

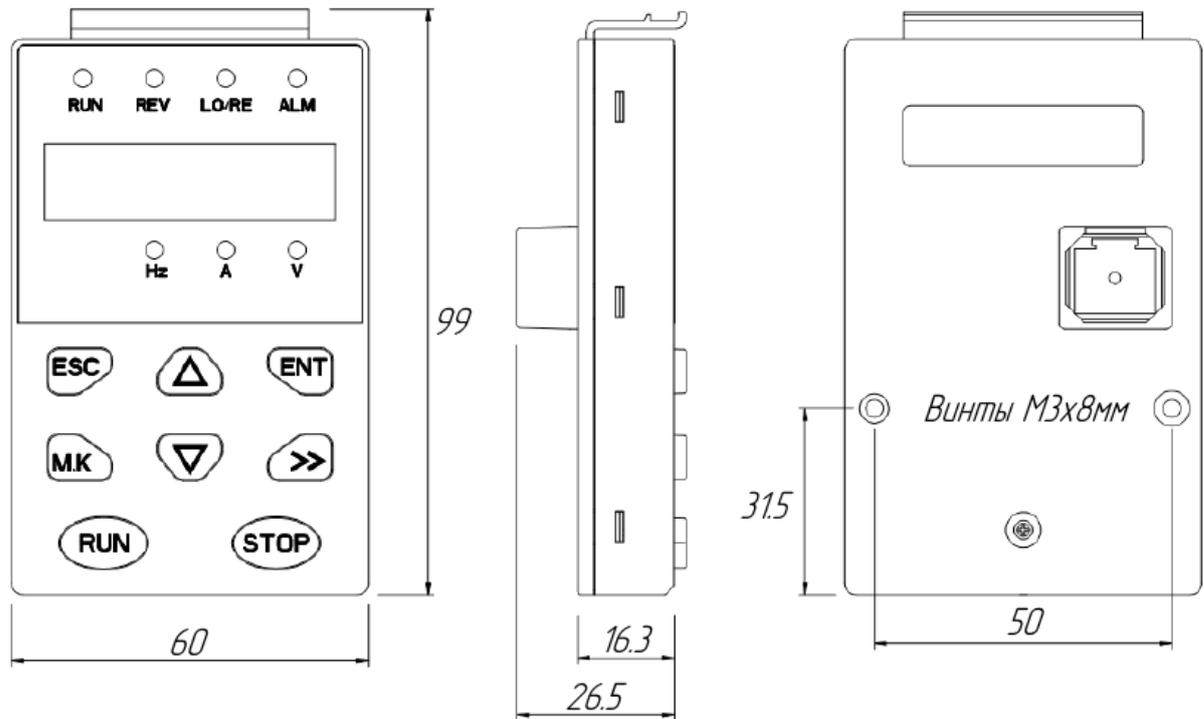


Рисунок 3-3 Размеры пульта управления ЧРП

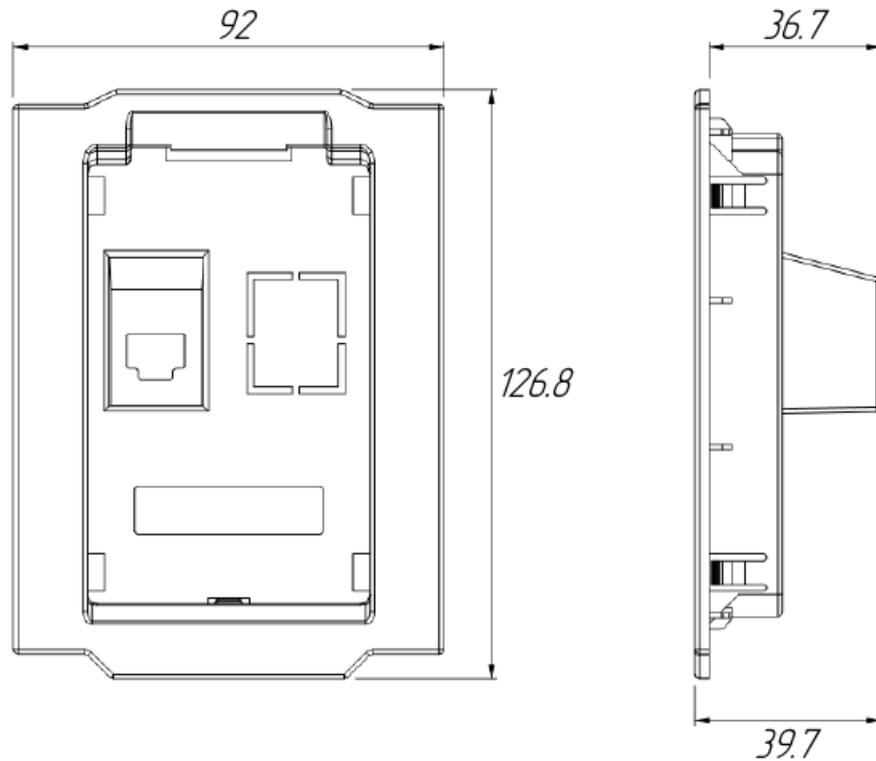


Рисунок 3-4 Размеры рамки пульта управления ЧРП

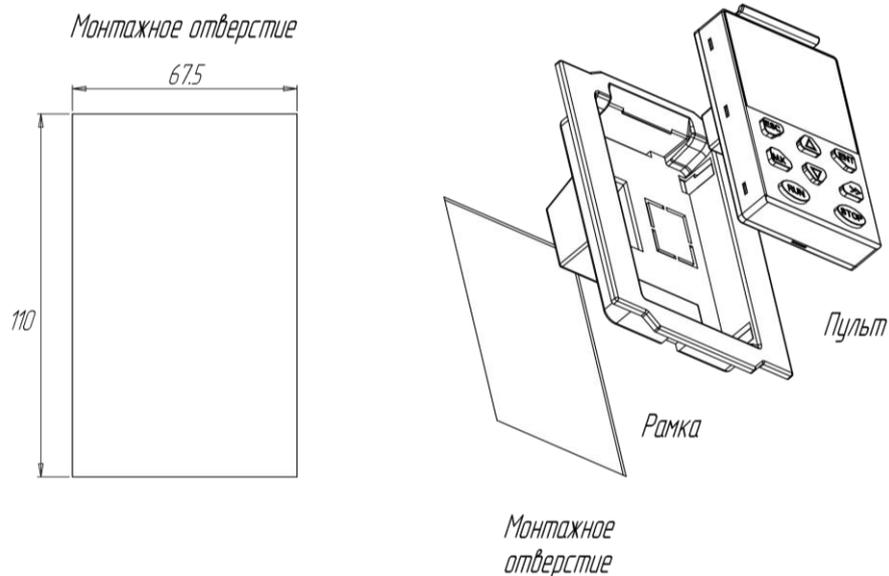


Рисунок 3-5 Схема установки пульта на дверцу шкафа

Примечание: Для дистанционного подключения пульта управления используйте Ethernet-кабель прямой распиновки (не кроссовый).

3.1.3 ГАБАРИТЫ ЧРП СЕРИИ VFD500

Чертежи ЧРП:

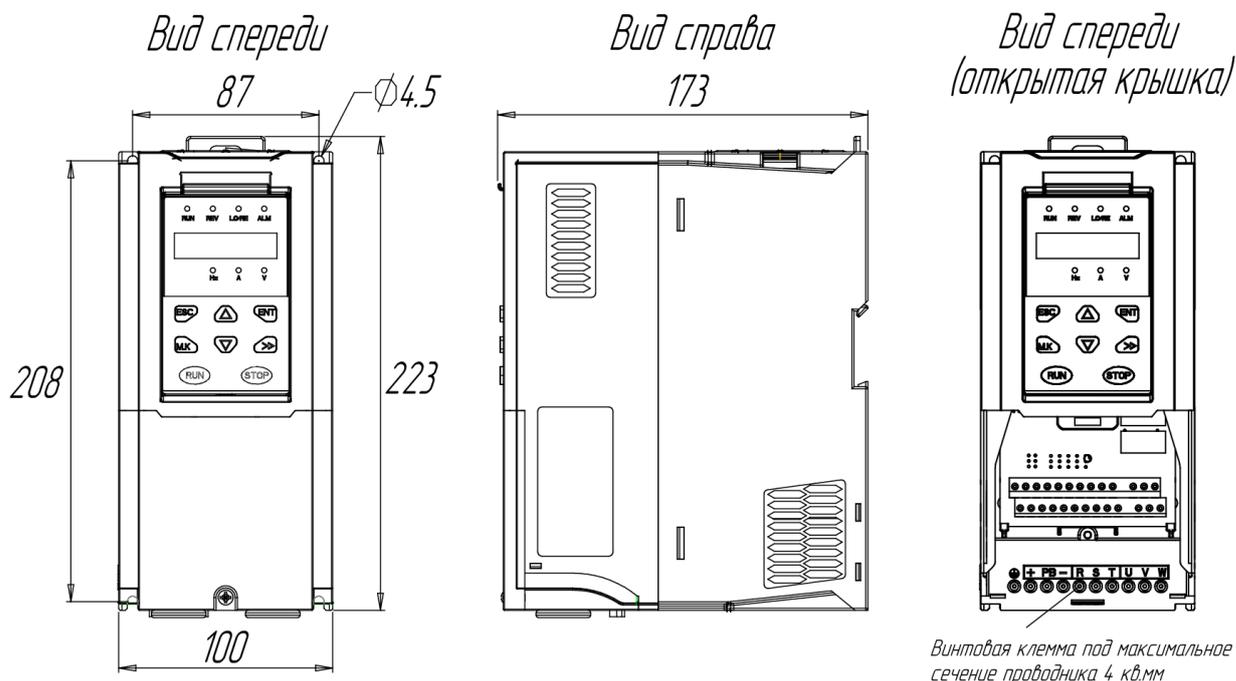


Рисунок 3-6 ЧРП мощностью 0.75-4кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-R75G/1R5PT4B	0.75	223	100	173	1.85
VFD500-1R5G/2R2PT4B	1.5				
VFD500-2R2G/4R0PT4B	2.2				
VFD500-4R0G/5R5PT4B	4				

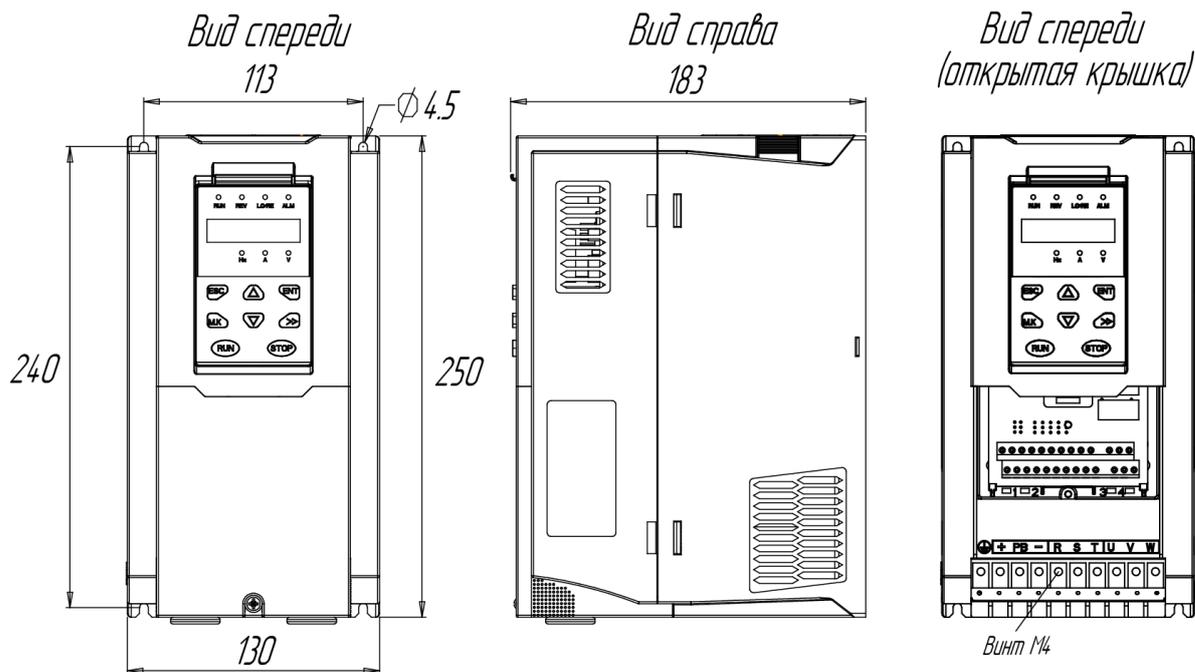


Рисунок 3-7 ЧРП мощностью 5.5-7.5кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-5R5G/7R5PT4B	5.5	250	130	183	3.02
VFD500-7R5G/011PT4B	7.5				

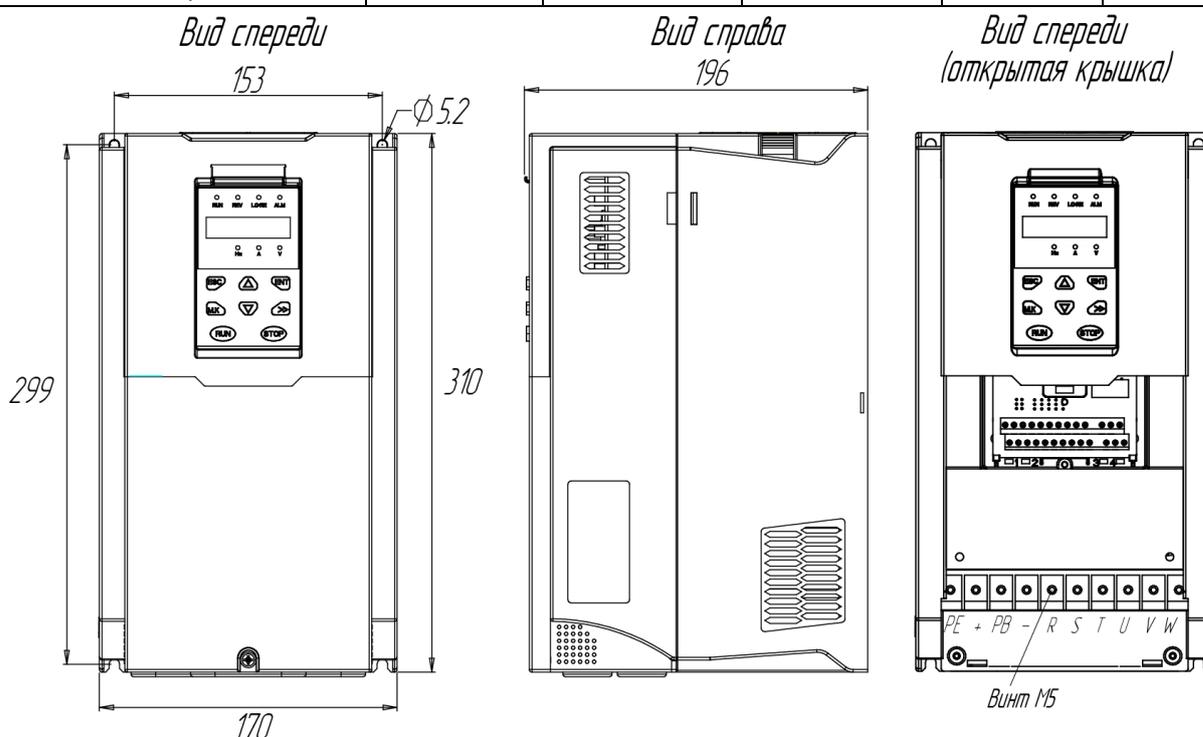


Рисунок 3-8 ЧРП мощностью 11-15кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-011G/015PT4B	11	310	170	196	5.07
VFD500-015G/018PT4B	15				

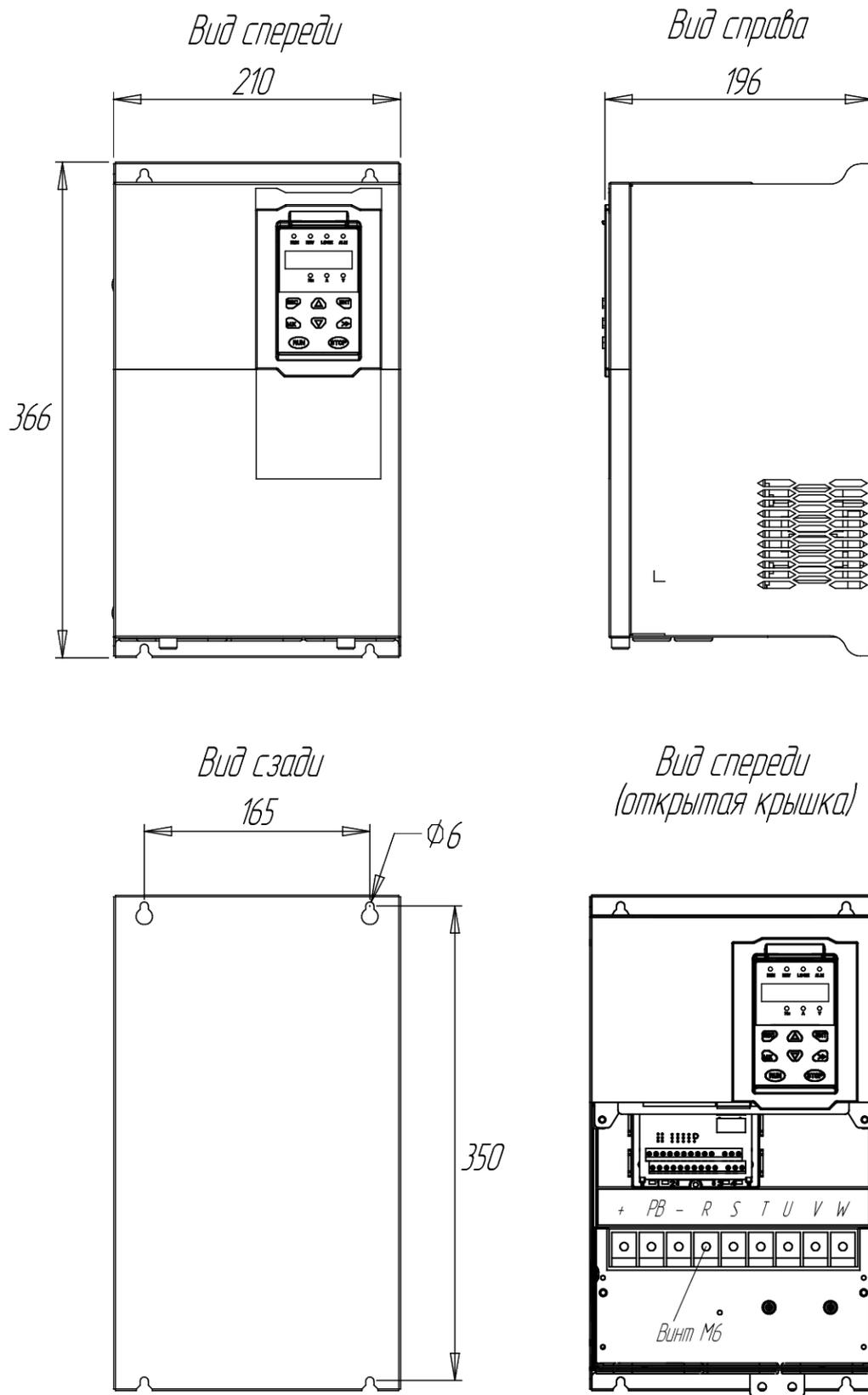


Рисунок 3-9 ЧРП мощностью 18.5-22кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-018G/022PT4B	18	366	210	196	8.12
VFD500-022G/030PT4B	22				

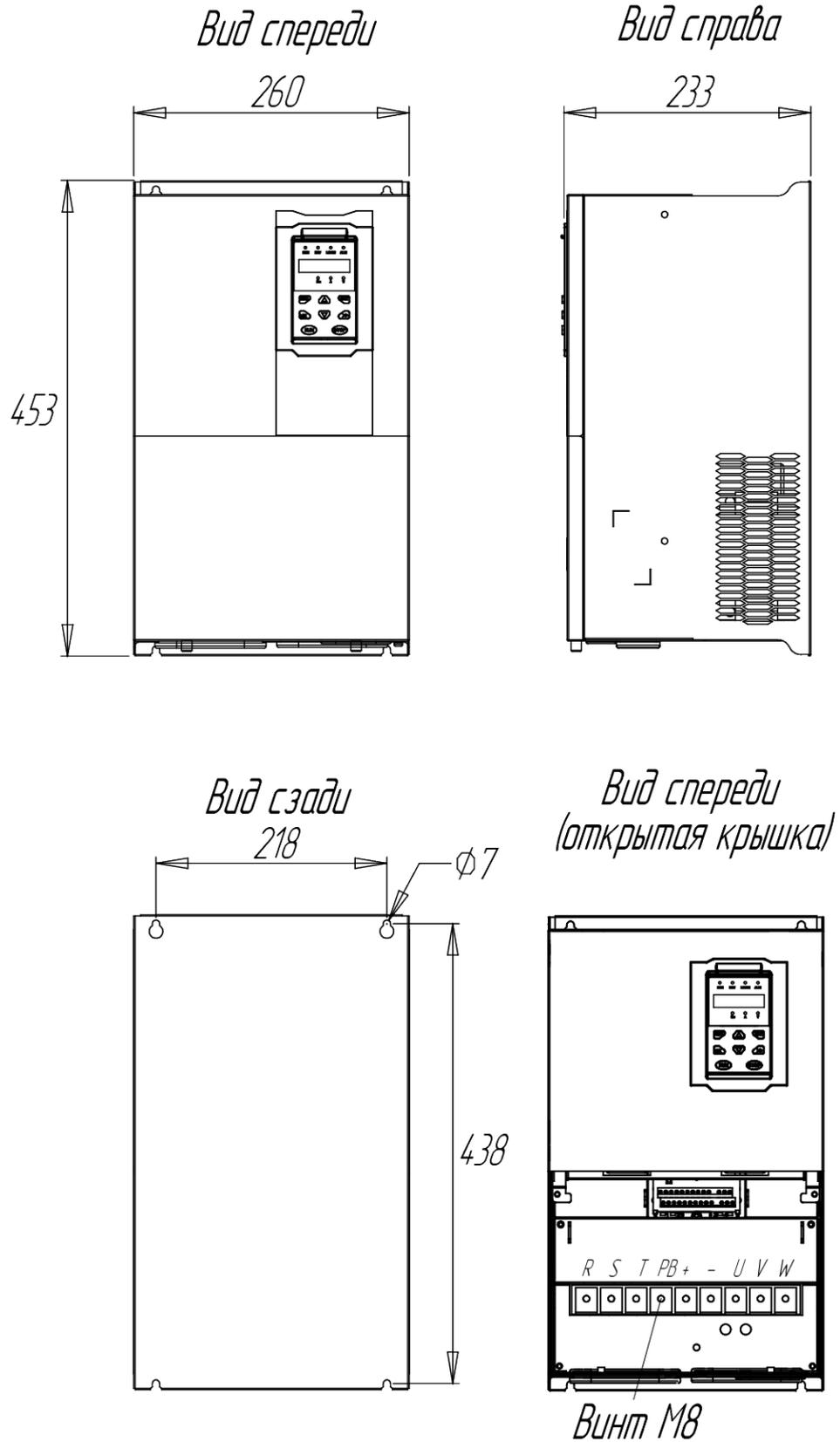


Рисунок 3-10 ЧРП мощностью 30-37кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-030G/037PT4	30	453	260	233	14.8
VFD500-037G/045PT4	37				

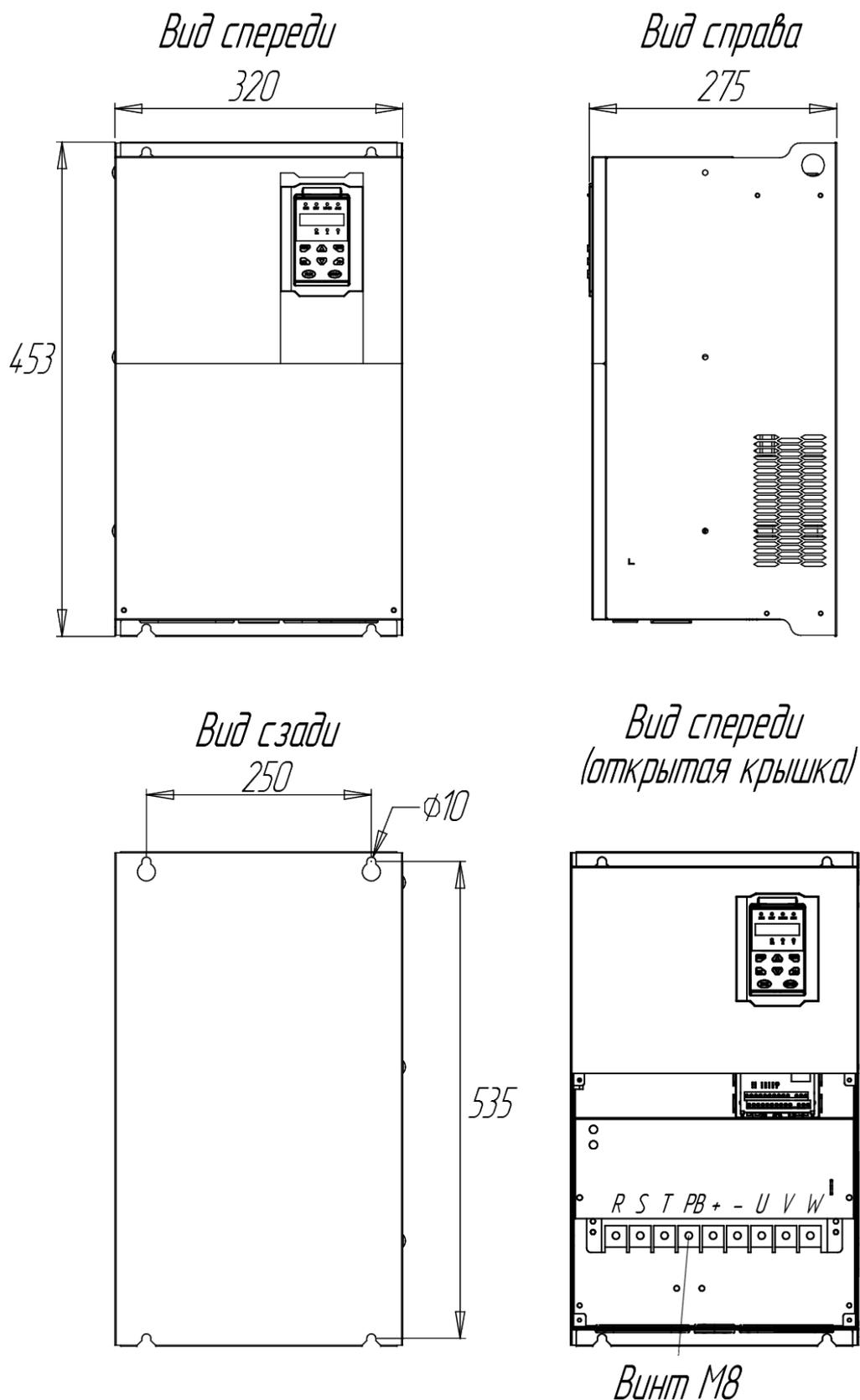


Рисунок 3-11 ЧРП мощностью 45-55кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-045G/055PT4	45	453	260	233	24
VFD500-055G/075PT4	55				

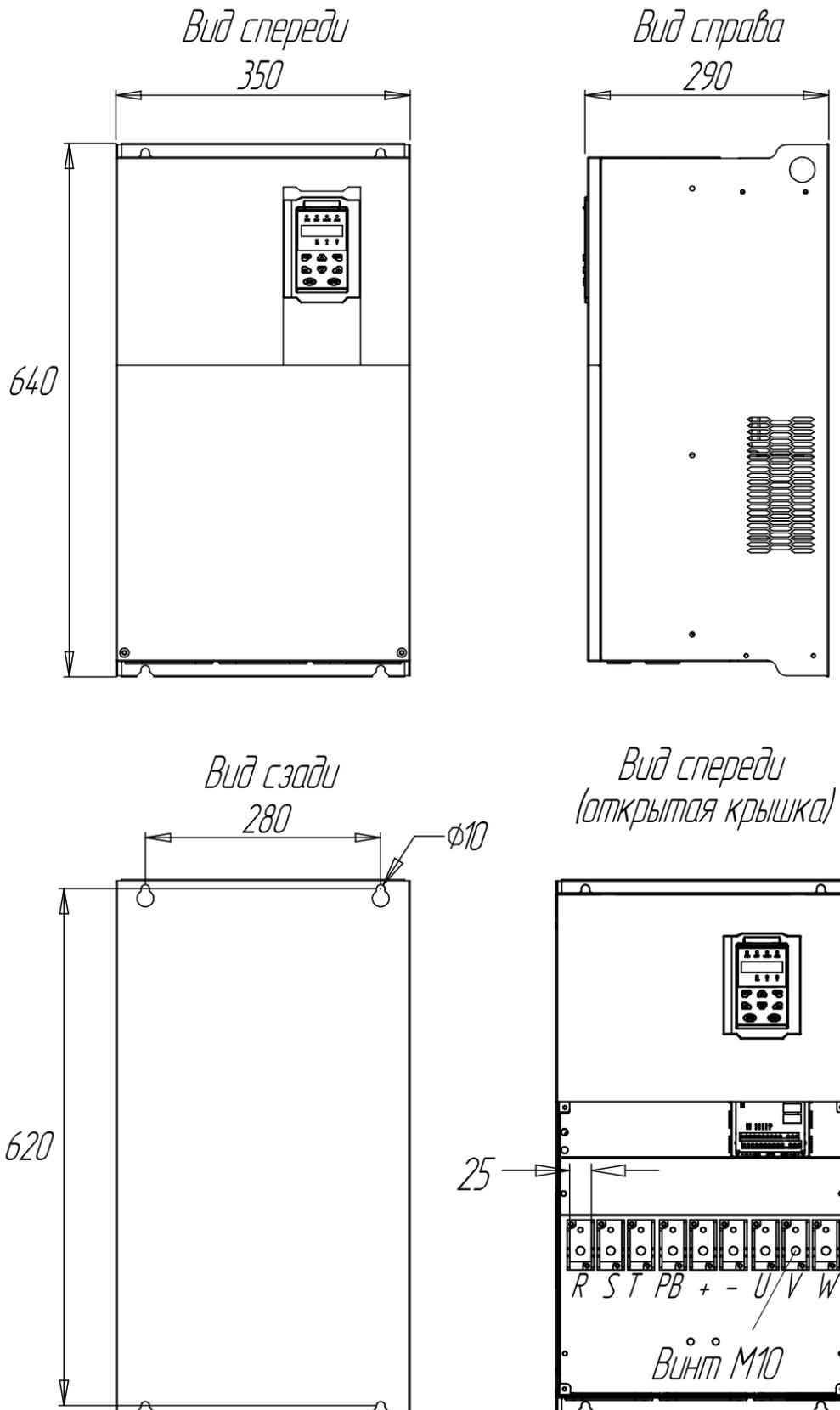


Рисунок 3-12 ЧРП мощностью 75-90кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-075G/090PT4	75	640	350	290	36
VFD500-090G/110PT4	90				

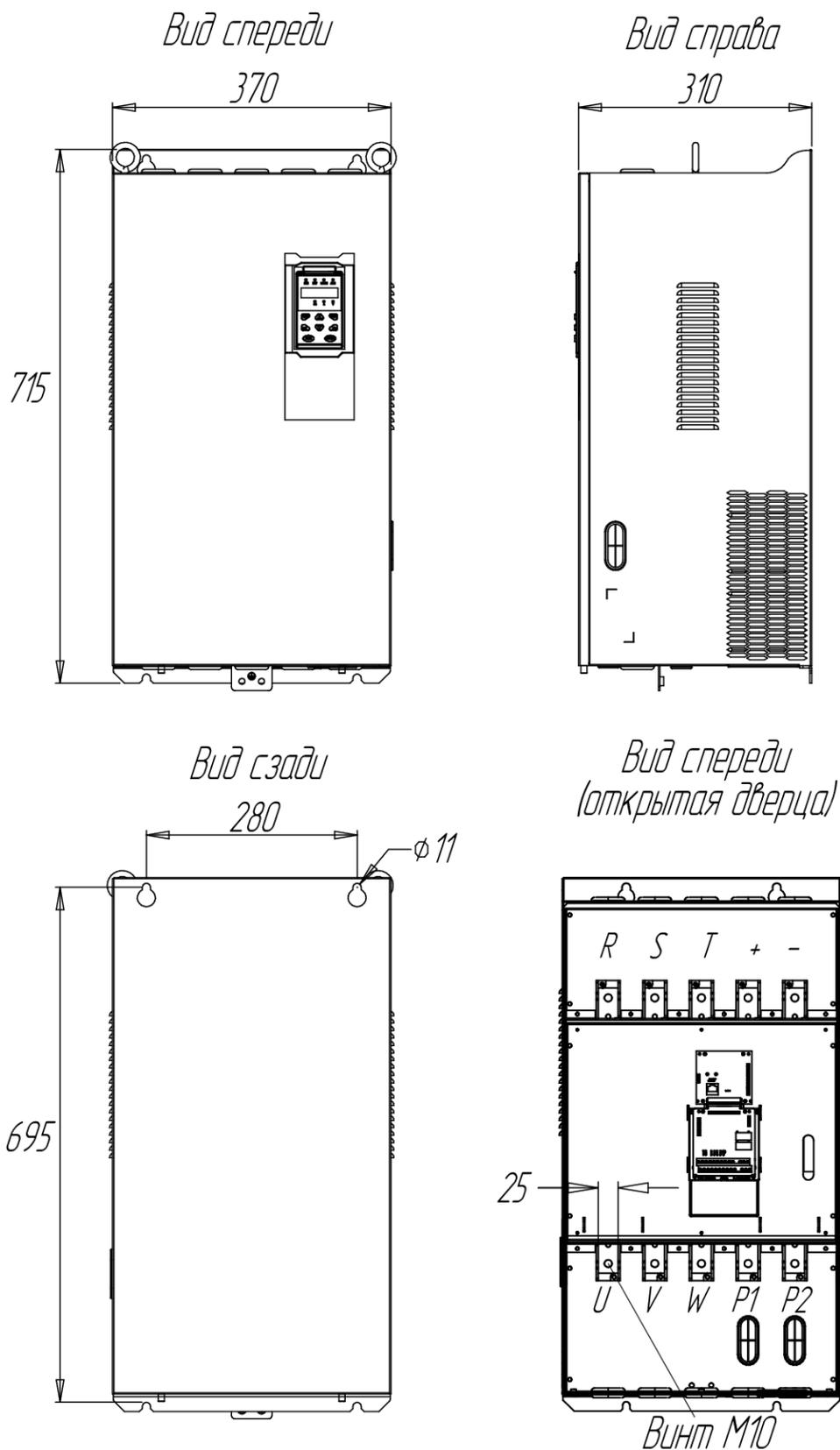


Рисунок 3-13 ЧРП мощностью 110кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-110G/132PT4	110	715	370	310	42.6

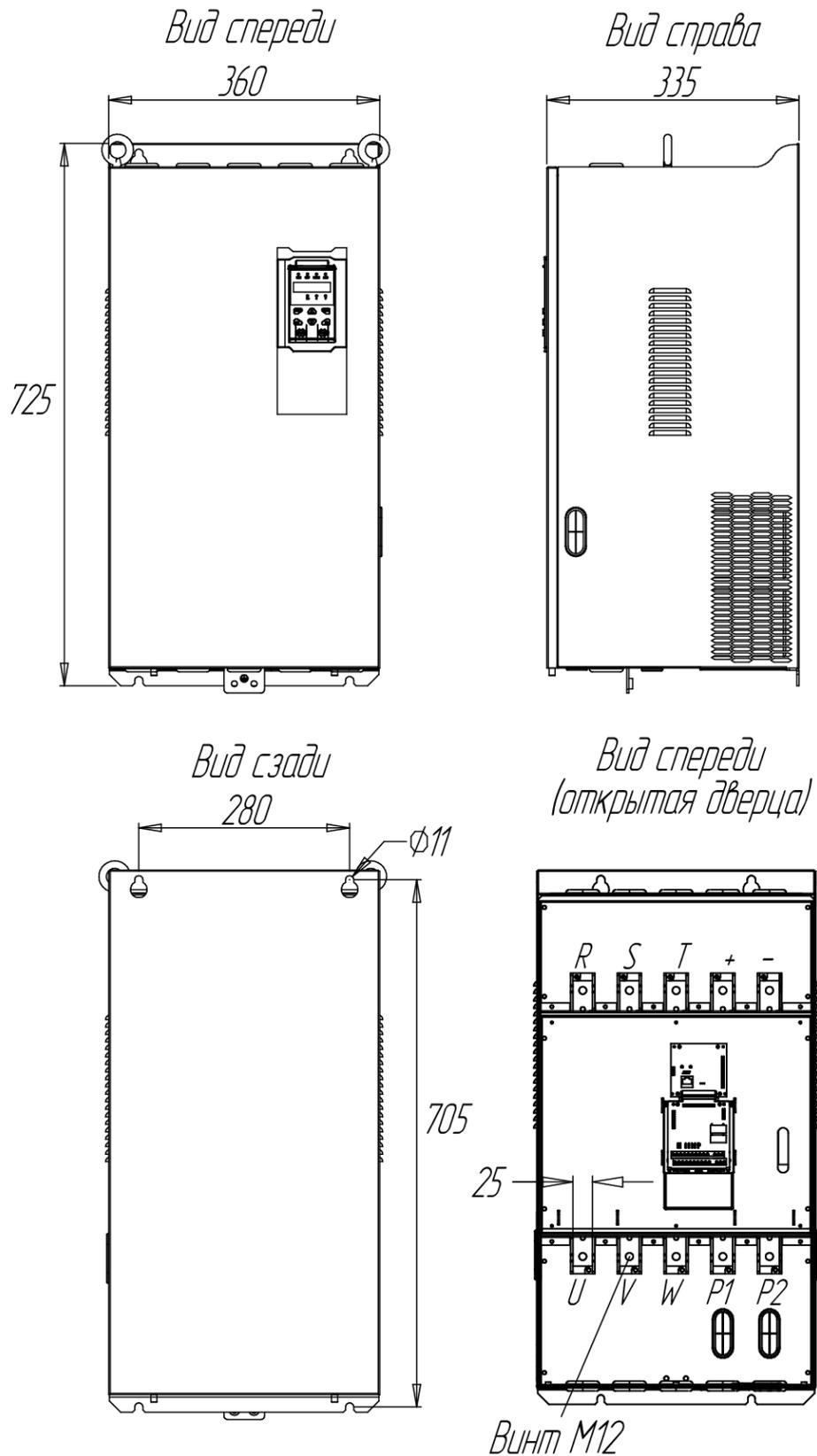


Рисунок 3-14 ЧРП мощностью 132-160кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-132G/160PT4	132	725	360	335	50
VFD500-160G/185PT4	160				

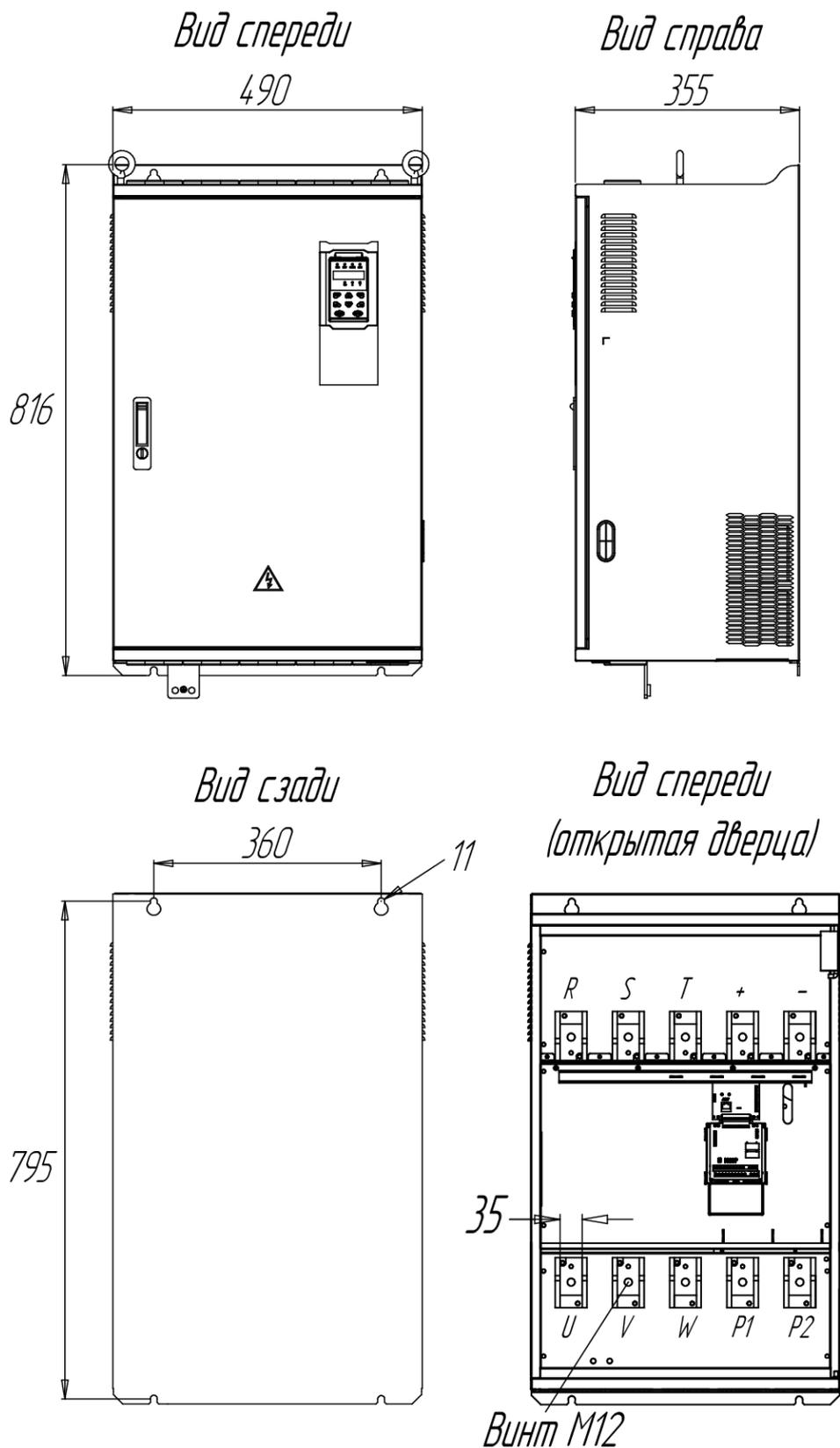


Рисунок 3-15 ЧРП мощностью 185-200кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-185G/200PT4	185	795	490	355	78
VFD500-200G/220PT4	200				

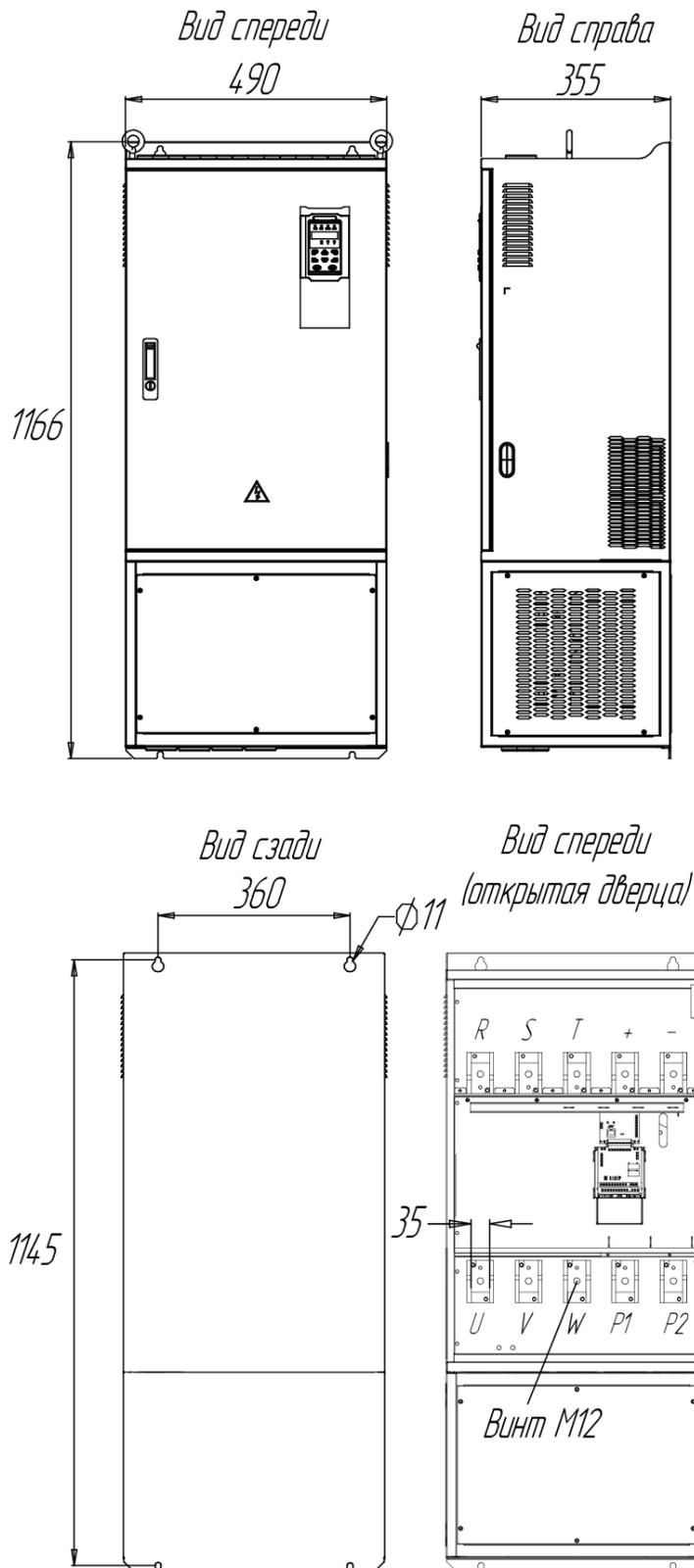


Рисунок 3-16 ЧРП мощностью 220-250кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-220G/220PT4	220	1145	490	355	123
VFD500-250G/280PT4	250				

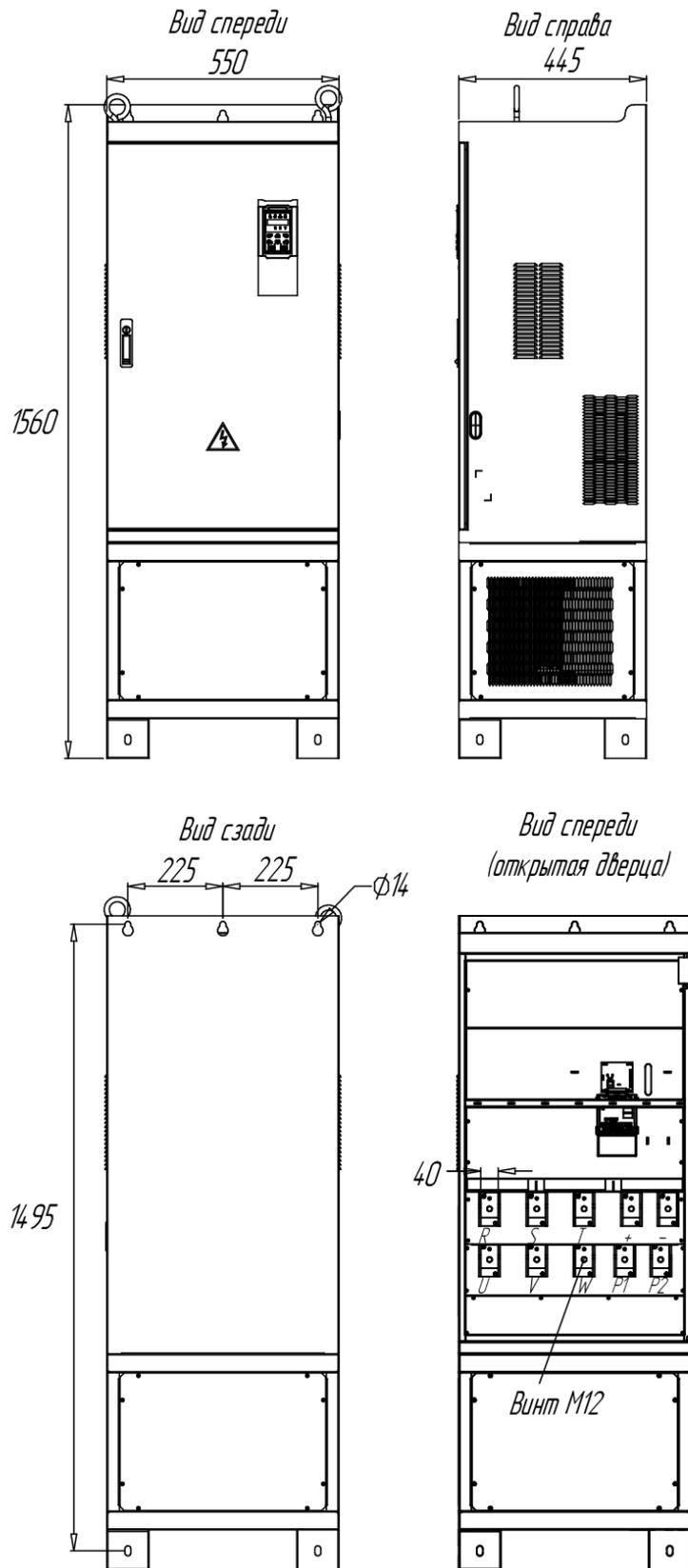


Рисунок 3-17 ЧРП мощностью 280-315кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-280G/315PT4	280	1560	550	445	163
VFD500-315G/355PT4	315				

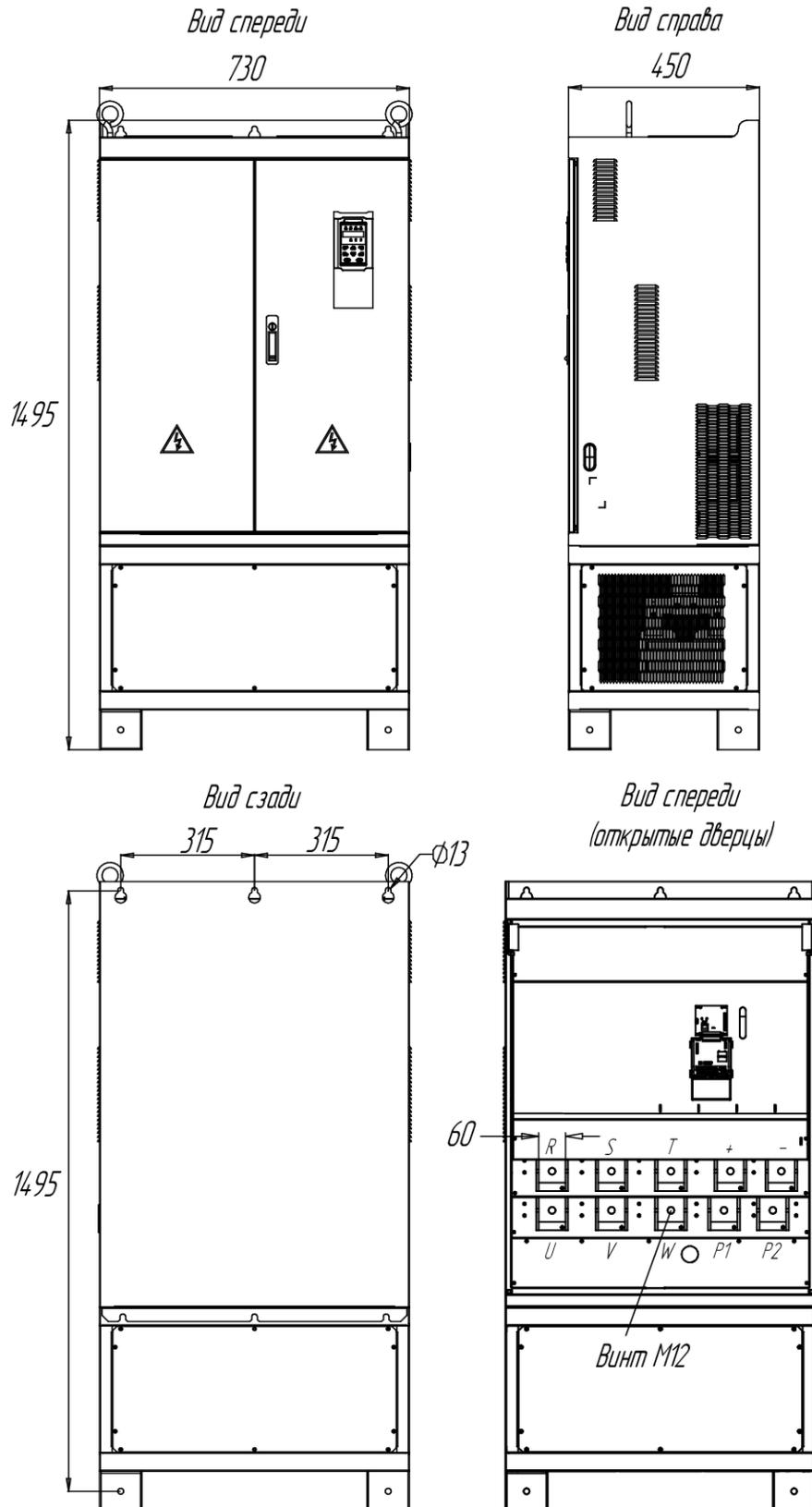


Рисунок 3-18 ЧРП мощностью 355-400кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-355G/400PT4	280	1495	730	450	253
VFD500-400G/450PT4	315				

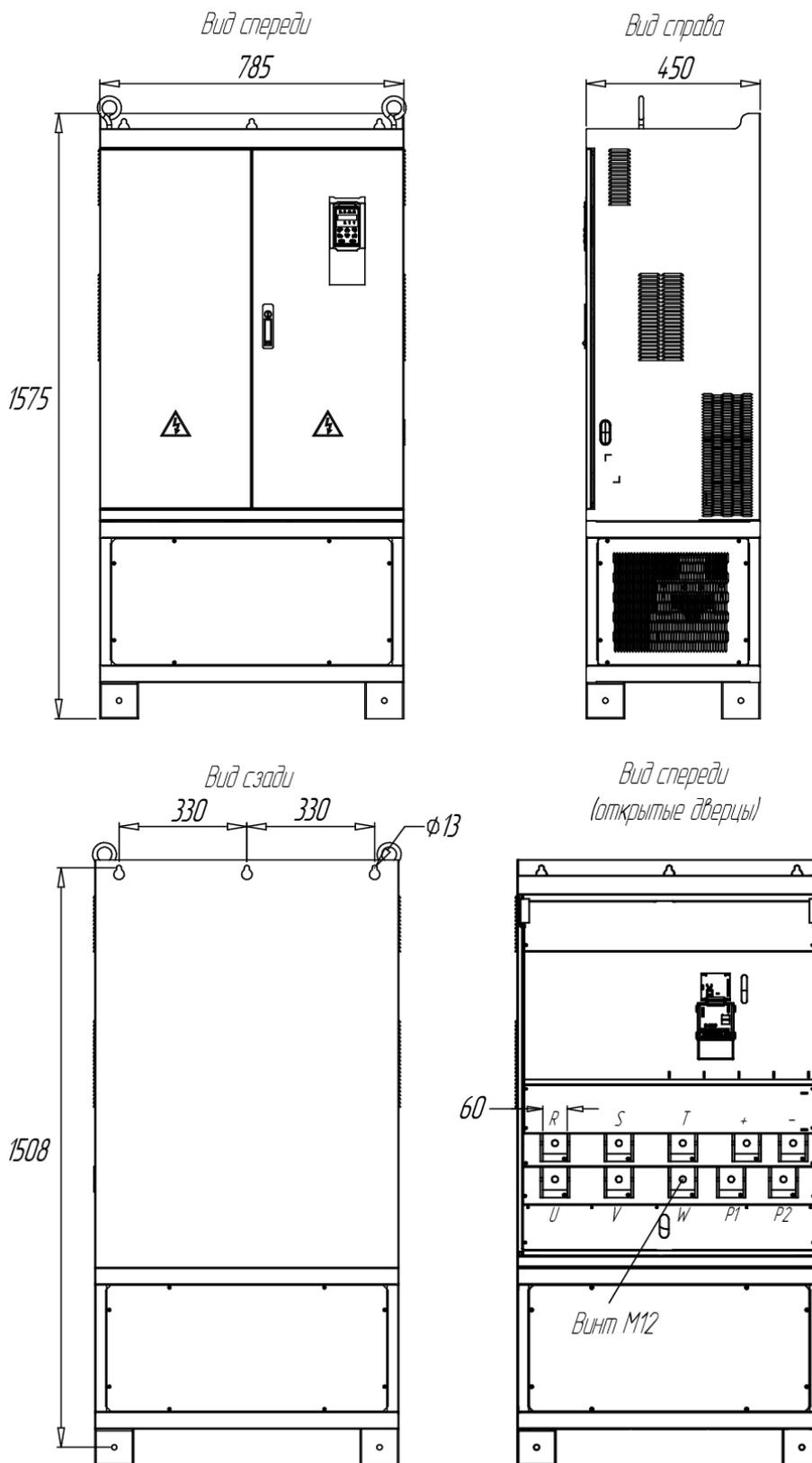


Рисунок 3-19 ЧРП мощностью 450-500кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-450G/500PT4	450	1575	785	450	360
VFD500-500G/560PT4	500				

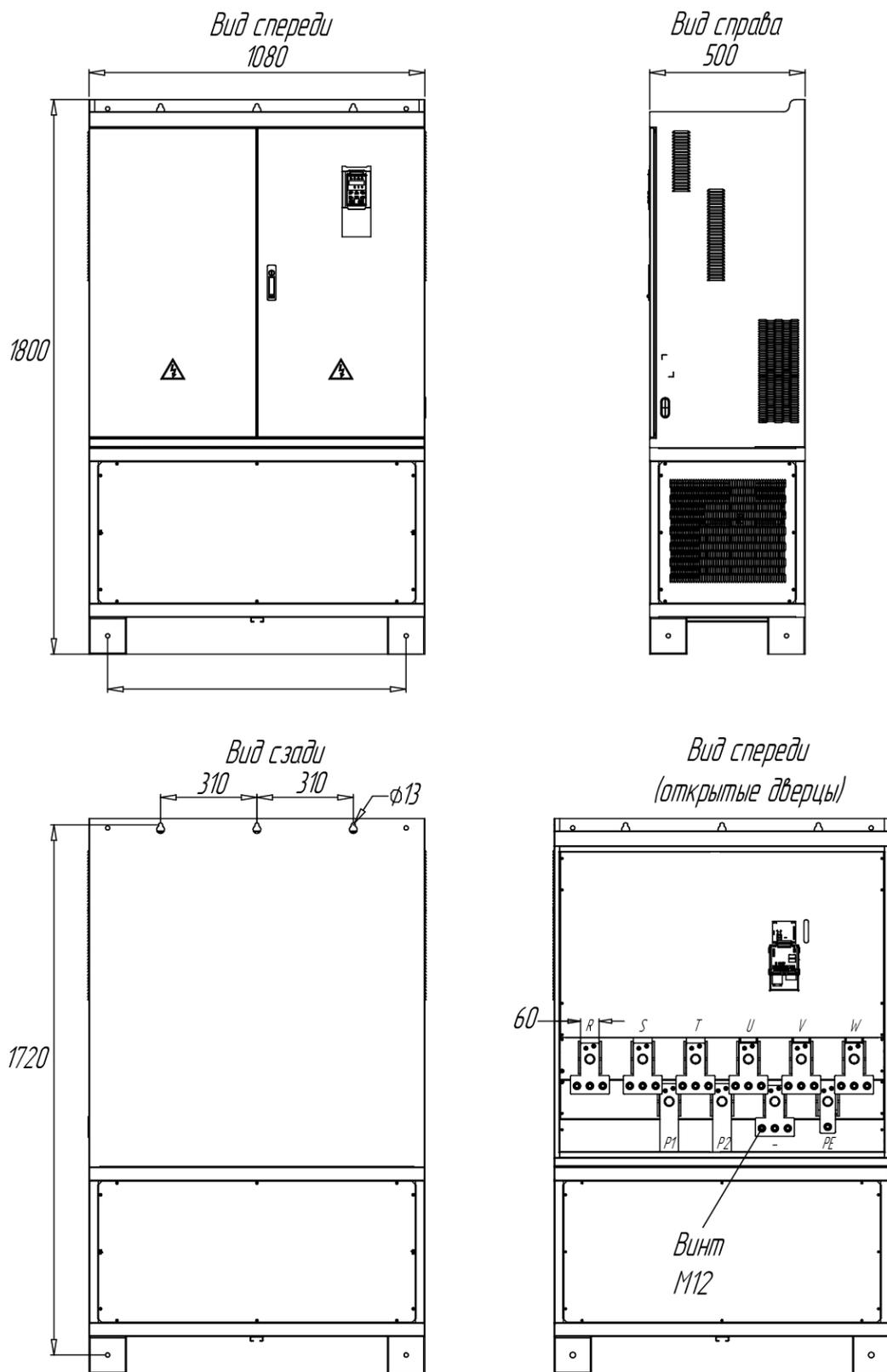


Рисунок 3-20 ЧРП мощностью 560-710кВт

Модель	Мощность (кВт)	Габарит (мм)			Вес (кг)
		Высота	Ширина	Глубина	
VFD500-560G/630PT4	560	1800	1080	500	480
VFD500-630GT4	630				
VFD500-710GT4	710				

3.1.4 РАЗМЕЩЕНИЕ ЧРП В ШКАФУ

Для надежной и продолжительной работы преобразователя частоты обратите особое внимание на правильность его монтажа (рисунок 3-21, таблица 3-1).

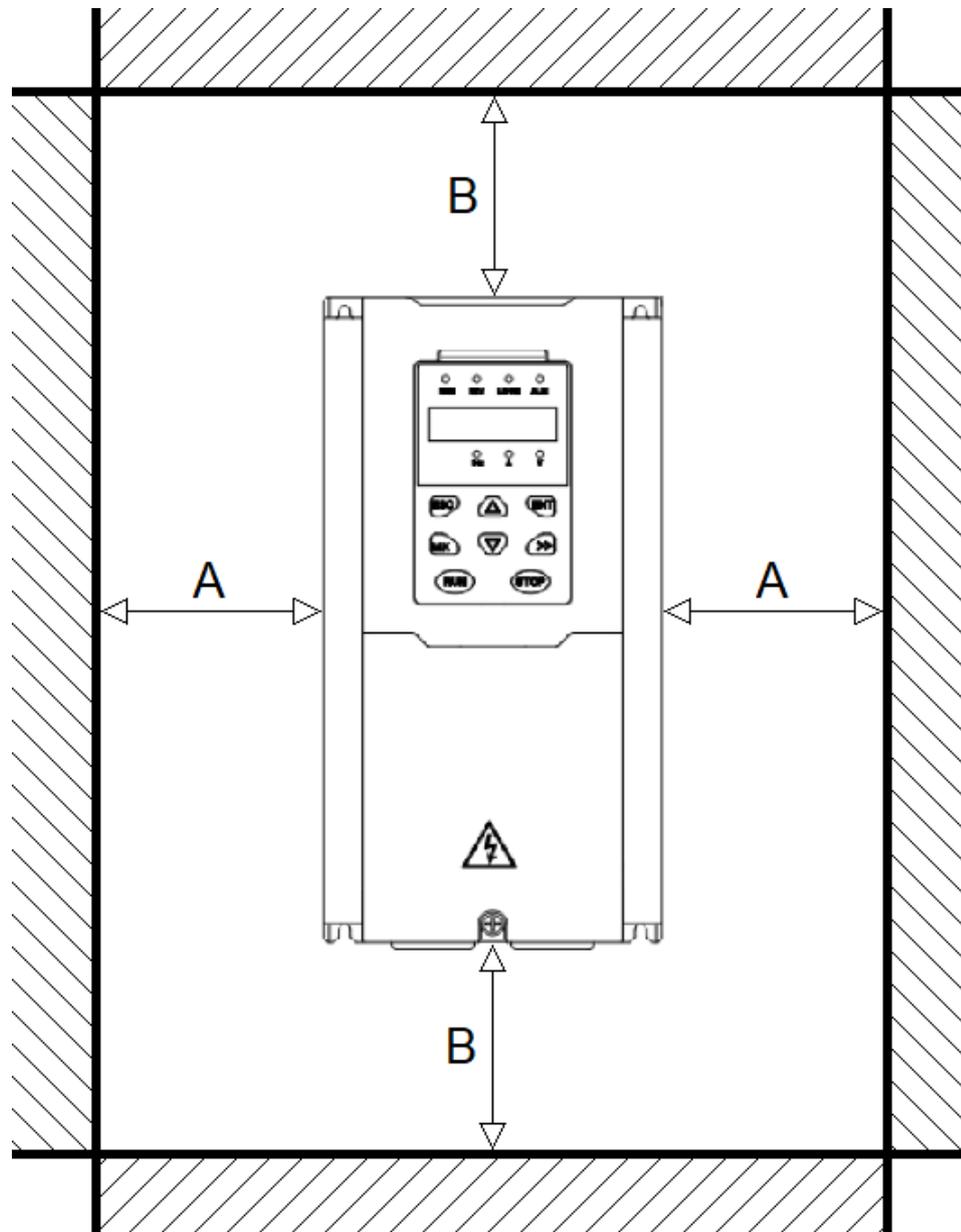


Рисунок 3-21 Наиболее распространенная модель установки преобразователя

Таблица 3-1 Рекомендуемые отступы для обеспечения вентиляции

Мощность	Рекомендуемые отступы	
	A	B
≤ 7.5 кВт	≥ 20 мм	≥ 100 мм
11 кВт ~ 30 кВт	≥ 50 мм	≥ 200 мм
≥ 37 кВт	≥ 50 мм	≥ 300 мм

Частотный преобразователь следует крепить на негорючей поверхности строго вертикально. Крепление преобразователя «вверх ногами» недопустимо. Если требуется установить несколько преобразователей в одном шкафу, устанавливайте их в ряд, не рекомендуется установка один над другим.

При размещении одного преобразователя частоты над другим необходимо установить между ними перегородку. Для того чтобы преобразователь частоты, расположенный выше не засасывал воздух, разогретый преобразователем частоты, расположенным ниже (см. Рисунок 3-22).

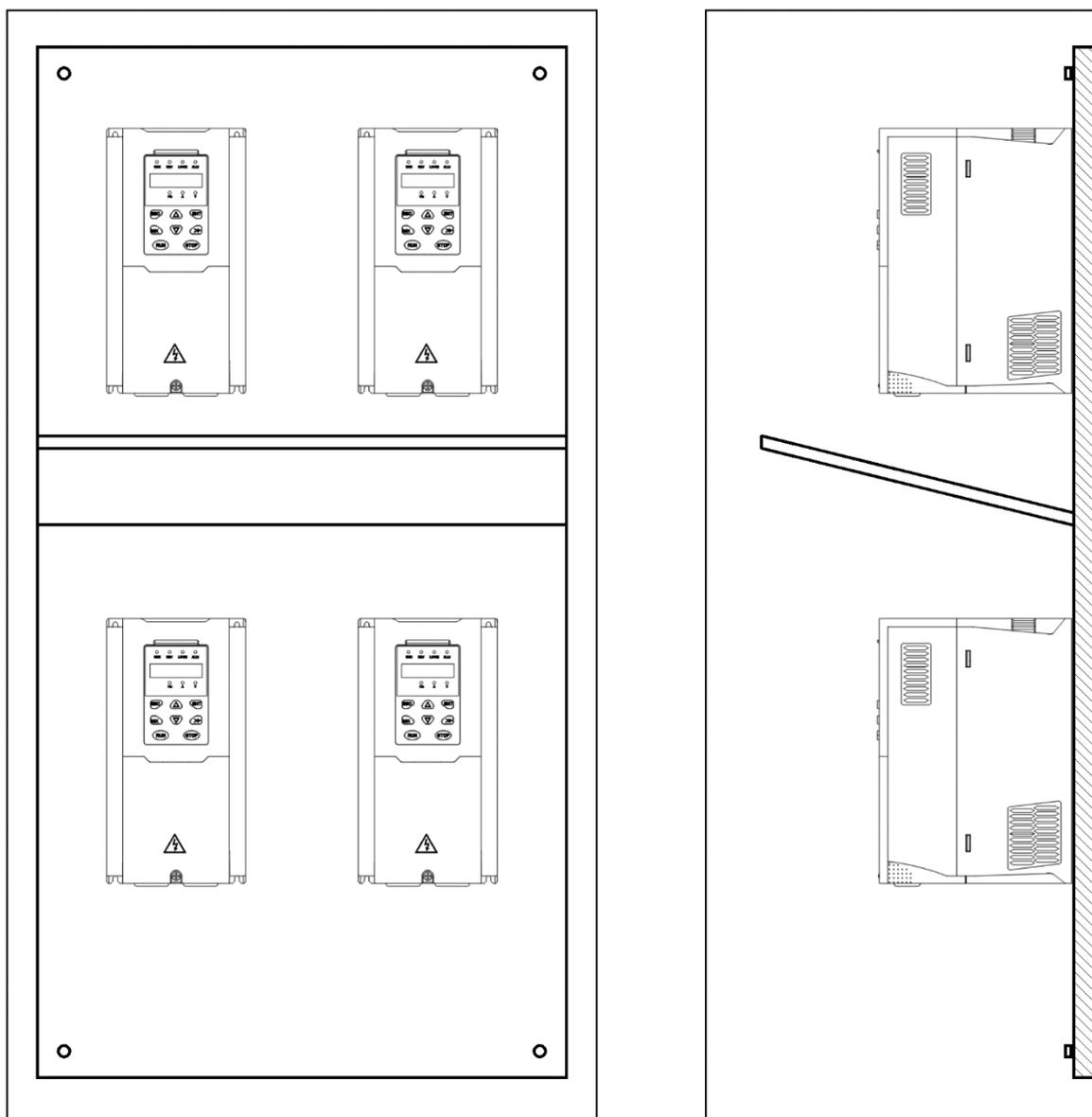


Рисунок 3-22. Размещение преобразователей частоты один над другим

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.2.1 СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

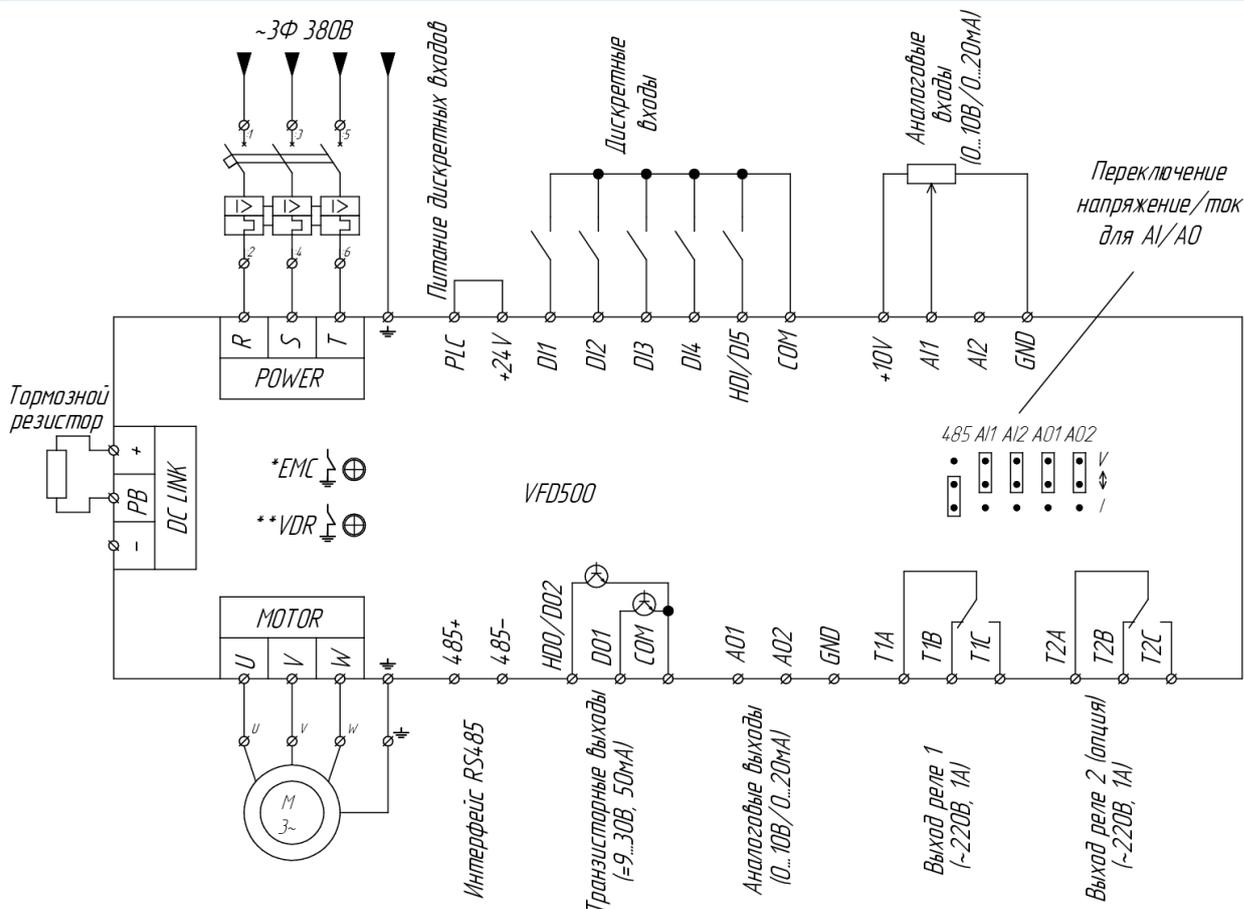


Рисунок 3-23 Схема подключений ЧРП серии VFD500 до 22кВт

*EMC – винт для подключения ЭМС-фильтра к заземлению (опция).

**VDR – винт для подключения варисторов (силовых клемм R/S/T) к заземлению (у ЧРП 18.5кВт и 22кВт).

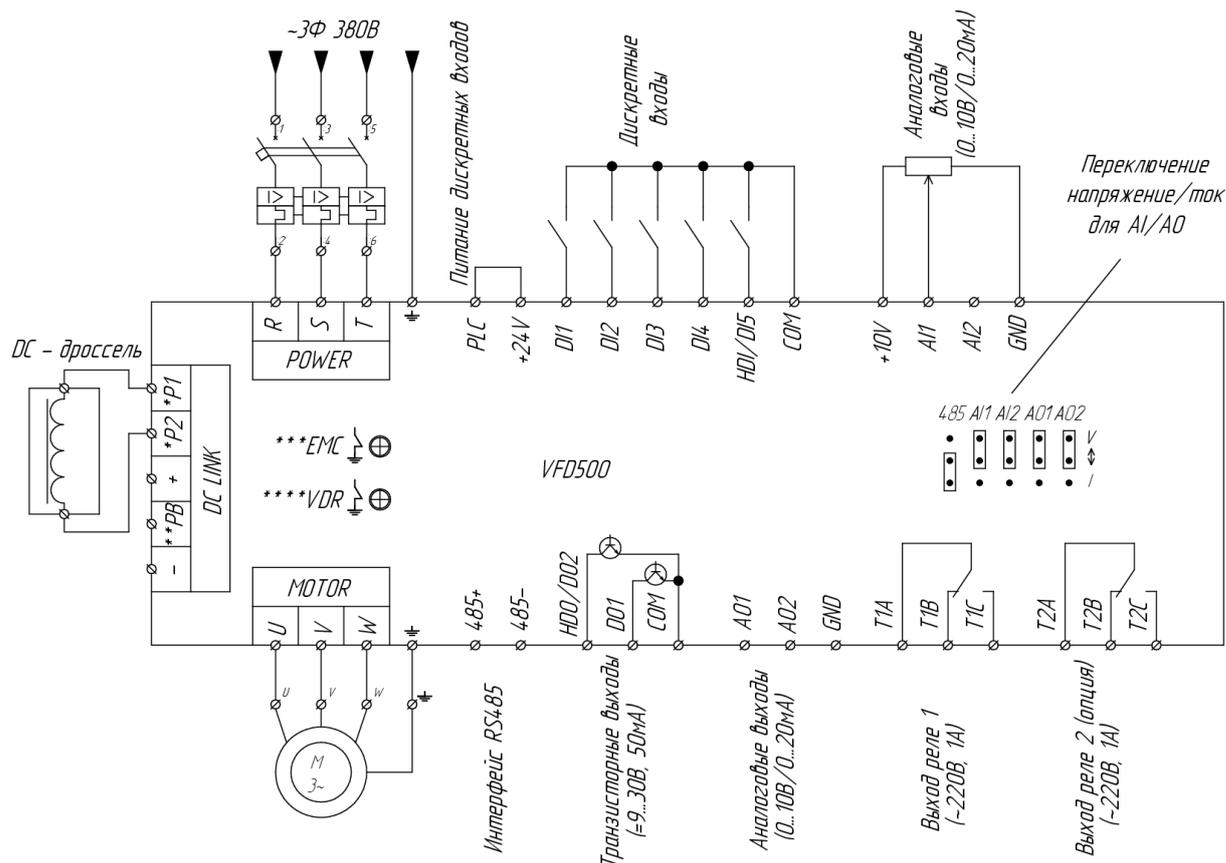


Рисунок 3-24 Схема подключений ЧРП серии VFD500 от 30кВт

*P1/P2 – разрыв звена DC для подключения дросселя постоянного тока (присутствует у ЧРП от 110кВт. DC-дроссель может быть встроен: у ЧРП 110...200кВт – как опция, у ЧРП 220...710кВт - стандартно).

**PB – клемма для подключения тормозного резистора (тормозной ключ для преобразователей частоты 30...75кВт может быть встроенным – как опция, буква «В» в конце заказного номера. При этом клемма PB физически присутствует на моделях до 90кВт).

***EMC – винт для подключения ЭМС-фильтра к заземлению (опция, доступна для ЧРП до 90кВт).

****VDR – винт для подключения варисторов (силовых клемм R/S/T) к заземлению (для ЧРП до 90кВт).

3.2.2 ОПИСАНИЕ СИЛОВЫХ КЛЕММ

Графическое изображение клемм в разделе «[3.1.3 ГАБАРИТЫ ЧРП СЕРИИ VFD500](#)» (описание в таблице 3-2).

Таблица 3-2 Описание силовых клемм

Клемма	Описание
R, S, T	Подключение трехфазного питания АС (вход ЧРП)
U, V, W	Подключение трехфазного двигателя АС (выход ЧРП)
+, -	Шина постоянного тока
+, PB	Клеммы для подключения тормозного резистора (стандартно до 22кВт, как опция до 75кВт)
 , PE	Заземление
EMC	Винт подключения EMC-фильтра к заземлению (EMC-фильтр устанавливается как опция на ЧРП до 90кВт)
VDR	Винт подключения варистора к заземлению (винт присутствует у ЧРП от 18.5 до 90кВт)

3.2.3 ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИЛОВОЙ ЦЕПИ

Таблица 3-3 Номиналы элементов силовой цепи

Модель	I _{авт.} (А)	Силовые клеммы			Клеммы заземления			Цепи управления (мм2)
		Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (Нм)	Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (Нм)	
VFD500-R75GT4B	10	2.5	M3	1.5	2.5	M3	1.5	1,0
VFD500-1R5GT4B	16	2.5	M3	1.5	2.5	M3	1.5	1,0
VFD500-2R2GT4B	16	2.5	M3	1.5	2.5	M3	1.5	1,0
VFD500-4R0G/5R5PT4B	25	4.0	M3	1.5	4,0	M3	1.5	1,0
VFD500-5R5G/7R5PT4B	32	6.0	M4	2	6.0	M4	2	1,0
VFD500-7R5G/011PT4B	40	6.0	M4	2	6.0	M4	2	1,0
VFD500-011G/015PT4B	63	10	M5	4	10	M5	4	1,0
VFD500-015G/018PT4B	63	10	M5	4	10	M5	4	1,0
VFD500-018G/022PT4B	80	10	M6	4	10	M6	4	1,0
VFD500-022G/030PT4B	100	16	M6	4	10	M6	4	1,0
VFD500-030G/037PT4	100	16	M8	10	10	M6	5	1,0
VFD500-037G/045PT4	125	16	M8	10	10	M6	5	1,0
VFD500-045G/055PT4	160	25	M8	10	16	M6	5	1,0
VFD500-055G/075PT4	200	35	M8	10	16	M6	5	1,0
VFD500-075G/090PT4	250	50	M10	20	25	M8	8	1,0
VFD500-090G/110PT4	350	70	M10	20	35	M8	8	1,0
VFD500-110G/132PT4	350	120	M10	20	70	M8	10	1,0
VFD500-132G/160PT4	400	150	M12	35	70	M8	10	1,0
VFD500-160G/185PT4	500	185	M12	35	70	M8	10	1,0
VFD500-185G/200PT4	500	2*95	M12	35	95	M10	15	1,0
VFD500-200G/220PT4	630	2*95	M12	35	95	M10	15	1,0
VFD500-220G/250PT4	630	2*120	M12	35	120	M10	15	1,0
VFD500-250G/280PT4	800	2*120	M12	35	120	M10	15	1,0

VFD500-280G/315PT4	800	2*150	M12	35	120	M12	15	1,0
VFD500-315G/355PT4	1000	2*150	M12	35	150	M12	15	1,0
VFD500-355G/400PT4	1000	2*150	M12	35	150	M12	15	1,0
VFD500-400G/450PT4	1200	2*185	M12	35	185	M12	15	1,0
VFD500-450G/500PT4	1600	3*150	M12	35	185	M12	35	1,0
VFD500-500G/560PT4	1600	3*150	M12	35	185	M12	35	1,0
VFD500-560G/630PT4	1600	3*185	M12	35	240	M12	35	1,0
VFD500-630GT4	2000	3*185	M12	35	240	M12	35	1,0
VFD500-710GT4	2000	3*185	M12	35	240	M12	35	1,0

$I_{авт.}$ – номинальный ток автоматического выключателя.

Примечание: При увеличении длины моторного кабеля растет падение напряжения, при необходимости увеличьте сечение кабеля. Для поддержания номинального момента на электродвигателе падение напряжения не должно превышать 2%.

3.2.4 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ЧРП

1) Подключение цепей питания.

- Запрещается подключать кабель питания к выходу ЧРП (клеммы U, V, W). В противном случае преобразователь частоты выйдет из строя.
- Чтобы обеспечить защиту от перегрузки по току на стороне входа преобразователь частоты должен быть подключен к сети питания через индивидуальный автоматический выключатель.
- Проверьте напряжение питания на соответствие подключаемому преобразователю частоты.

2) Подключение цепей шины постоянного тока.

- Не подключайте тормозной резистор напрямую к клеммам «+» и «-» это может привести к повреждению ЧРП.

3) Подключение электродвигателя.

- Запрещается закорачивать или заземлять выходные клеммы ЧРП (U, V, W), в противном случае внутренние компоненты преобразователя частоты будут повреждены.
- Запрещается подключать выходные клеммы ЧРП к конденсатору или LC / RC фильтру, в противном случае внутренние компоненты преобразователя частоты могут быть повреждены.
- Если между ЧРП и электродвигателем установлен контактор, запрещается включать / выключать контактор во время работы преобразователя частоты, в противном случае ЧРП может выйти из строя.
- Если кабель между ЧРП и электродвигателем более 50 метров, то возрастают токи утечки и высшие гармоники. Все это негативно влияет на работу преобразователя частоты и может вызвать пробой моторного кабеля или изоляции обмоток электродвигателя. В случае

длины моторного кабеля от 50 до 100 метров установите на выходе частотного преобразователя моторный дроссель.

3.2.5 ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Для корректной работы частотного преобразователя и самого электродвигателя необходимо быть уверенным, что силовые провода не имеют повреждений и способны проводить ток без искажения его значений.

Силовые кабеля необходимо проверять при помощи мегомметра. Изоляция кабеля должна быть рассчитана на не менее 600В переменного напряжения или 1000В постоянного напряжения. При помощи данного прибора можно проверять сопротивление изоляции кабелей, электрических двигателей, трансформаторов и других электрических приборов. **Подача испытательного напряжения на клеммы преобразователя частоты недопустима!**

Измерение сопротивления изоляции кабеля выполняют между его проводниками и между отдельными проводниками и землей или экраном (кожухом), если он имеется. Если кабель имеет экран или оплетку, то ее присоединяют к клемме «Э» мегомметра для компенсации токов утечки при измерении изоляции между проводниками. Экран кабеля, оплетка или кожух всегда заземляются. Для подключения прибора применяют только изолированный провод. **Трогать его руками во время измерений запрещается.** Проверяемый проводник после испытаний заземляется при помощи изолирующей штанги. Порядок измерения сопротивления изоляции:

1. Проверяется отсутствие напряжения на кабеле с помощью инструментов, предназначенных для работ в электроустановках.
2. С другой стороны кабеля, жилы оставляются свободными и разводятся на достаточное расстояние друг от друга.
3. Вывешиваются запрещающие и предупреждающие плакаты. С другой стороны, необходимо оставить человека, который будет наблюдать, чтобы во время измерения сопротивления изоляции мегомметром никто не попал под испытательное напряжение.
4. Измерение сопротивления изоляции низковольтного силового кабеля проводится мегомметром на 1000 (В) в течение 1 минуты:
 - между фазными жилами (А-В, В-С, А-С)
 - между фазными жилами и нулем (А-Н, В-Н, С-Н)
 - между фазными жилами и землей (А-РЕ, В-РЕ, С-РЕ), если кабель пятижильный
 - между нулем и землей (N-PE), предварительно отключив ноль от нулевой шинки.При этом мегомметр должен показать сопротивление не менее 5Мом.

3.2.6 ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Также необходимо знать работоспособность электродвигателя. А именно качество изоляции обмоток. Данный параметр проверяется при помощи мегомметра.

Первое, что необходимо проверить это сопротивление на месте соединения заземления с двигателем. Прибор должен показать не более 0,1 Ом.

Следующим шагом необходимо проверить качество изоляции обмоток. Предварительно необходимо снять все перемычки, соединяющие обмотки электродвигателя. Измеряются сопротивления между входными концами обмоток. В дальнейшем проверяется сопротивление между обмотками и корпусом. Если сопротивление изоляции меньше нормы, их необходимо рассоединить и проверить каждую обмотку в отдельности. Измеряемое сопротивление должно быть не менее 5Мом.

Примечание. Если обмотки электродвигателя соединены не внутри борна, а внутри статора, то сопротивление изоляции проверяют только по отношению к корпусу.

3.2.7 КЛЕММЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

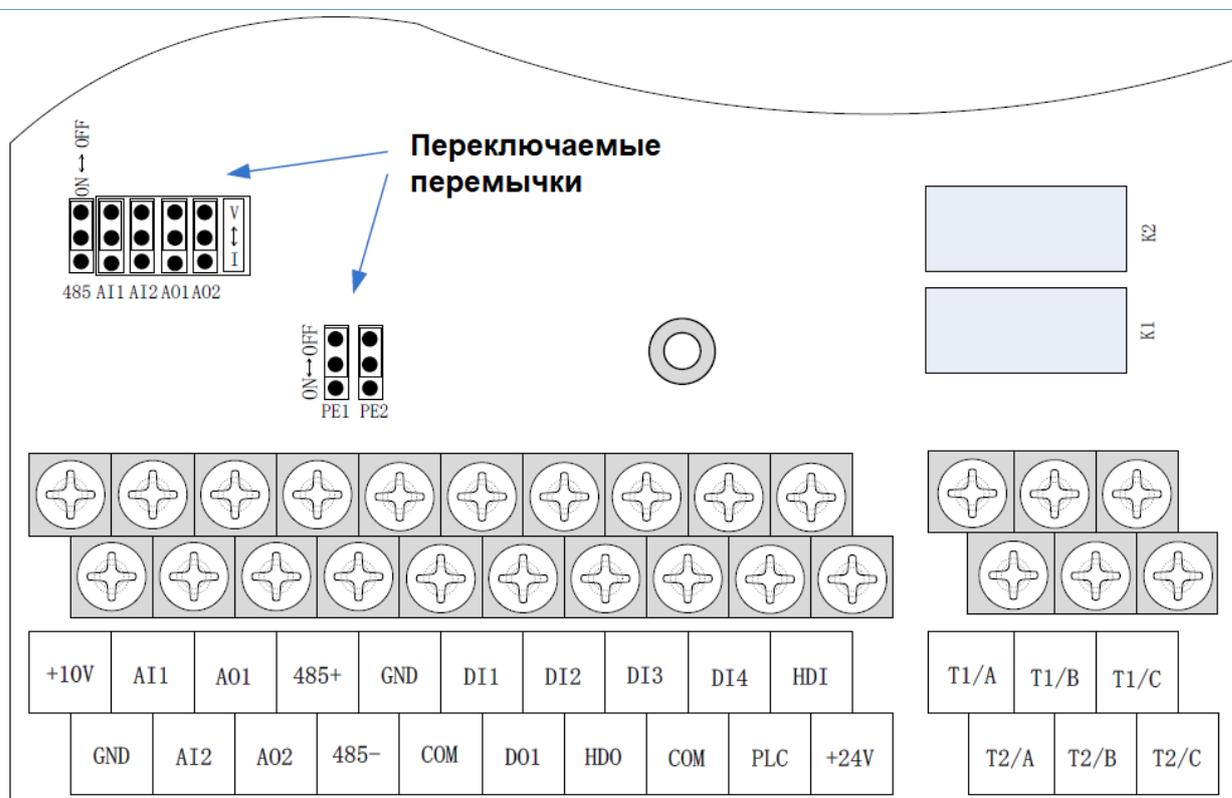


Рисунок 3-25 Клеммы управления частотных преобразователей серии VFD500

Таблица 3-4 Описание клемм управления

Тип	Обозначение	Название	Описание
Источники питания	+10-GND	Питание =10В	Используется для питания внешних устройств номинальным напряжением 10 В (обычно это внешний потенциометр с диапазоном сопротивления 1...5 кОм). Максимальный выходной ток: 10 мА
	+24-COM	Питание =24В	Используется для питания внешних устройств номинальным напряжением 24 В (обычно это DO или DI). Максимальный выходной ток: 200 мА
	PLC	Питание DI	Общий вывод для всех DI. Заводская установка – клемма PLC замкнута с клеммой +24 В. При использовании внешнего питания для DI1...HDI, встроенный источник питания 24 В будет отключен от клеммы PLC.
Аналоговые входы	AI1 – GND	Аналоговый вход 1	1. Диапазон входного сигнала: 0...10В / 0...20мА, задается перемычкой AI1 2. Входное сопротивление: 22кОм (режим напряжения), 500Ом (режим тока)
	AI2 – GND	Аналоговый вход 2	1. Диапазон входного сигнала: 0...10В / 0...20мА, задается перемычкой AI2 2. Входное сопротивление: 22кОм (режим напряжения), 500Ом (режим тока)

Дискретные входы	DI1	Дискретный вход 1	1. Дискретные входы с оптической развязкой 2. Входное сопротивление: 2.4кОм 3. Диапазон входного напряжения: 9...30В
	DI2	Дискретный вход 2	
	DI3	Дискретный вход 3	
	DI4	Дискретный вход 4	
	DI5/HDI	Высокоскоростной импульсный/ Дискретный вход	Вход DI5/HDI в обычном режиме имеет аналогичные функции входов DI1...DI4, в «необычном» – это высокоскоростной импульсный вход. Максимальная входная частота: 50кГц
Аналоговые выходы	AO1 – GND	Аналоговый выход 1	Режим работы, напряжение или ток, определяется AO1. Диапазон выходного напряжения: 0...10В Диапазон выходного тока: 0...20мА
	AO2 – GND	Аналоговый выход 2	Режим работы, напряжение или ток, определяется AO2. Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В Диапазон выходного тока: 0 мА ~ 20 мА
Дискретные выходы	DO1 – COM	Дискретный выход 1	Выход с открытым коллектором с оптической развязкой. Выход =24В/50мА
	HDO/DO2 – COM	Высокоскоростной импульсный/ Дискретный выход 2	Режим выхода задается в параметре P05.01. В режиме высокоскоростного импульсного выхода сигнал 0...50кГц. В режиме выхода с открытым коллектором, функции аналогичны дискретному выходу DO1.
Выходы реле	T1A-T1B	Нормально замкнутый (NC)	Программируемое реле 1. Допустимое напряжение и ток: ~ 250В/3А, =30В/1А
	T1A-T1C	Нормально разомкнутый (NO)	
	T2A-T2B	Нормально замкнутый (NC)	Программируемое реле 2. Допустимое напряжение и ток: ~ 250В/3А, =30В/1А. <u>Устанавливается как опция!</u>
	T2A-T2C	Нормально разомкнутый (NO)	
Порт RS-485	485+	Положительный сигнал	Используются для управления ЧПП через коммуникационный интерфейс RS-485. Скорость передачи: 200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 Бит/сек
	485-	Отрицательный сигнал	

Таблица 3-5 Описание переключаемых перемычек

Название перемычки	Назначение	Установка по умолчанию
485	Выбор согласующего резистора при использовании интерфейса RS-485: ON - включает параллельно клеммам 485+/485- сопротивление 100 Ом, OFF – сопротивление отключено	OFF
AI1	Тип аналогового входа AI1: V – напряжение I - ток	V
AI2	Тип аналогового входа AI2: V – напряжение I - ток	V
AO1	Тип аналогового выхода AO1: V – напряжение I - ток	V

AO2	Тип аналогового выхода AO1: V – напряжение I - ток	V
PE1	Заземление клеммы GND: ON - включено OFF - отключено	OFF
PE2	Заземление клеммы COM: ON - включено OFF - отключено	OFF

Подключение аналоговых входов.

Клеммы AI1 и AI2 могут принимать как сигнал напряжения 0...10В, так и токовый сигнал 0...20мА (диапазоны масштабируемые, группа параметров [P04](#)). Тип сигнала может переключаться с помощью перемычек «AI1» и «AI2» на плате ввода-вывода. Схема подключения и положения перемычек показаны на рисунке 3-26.

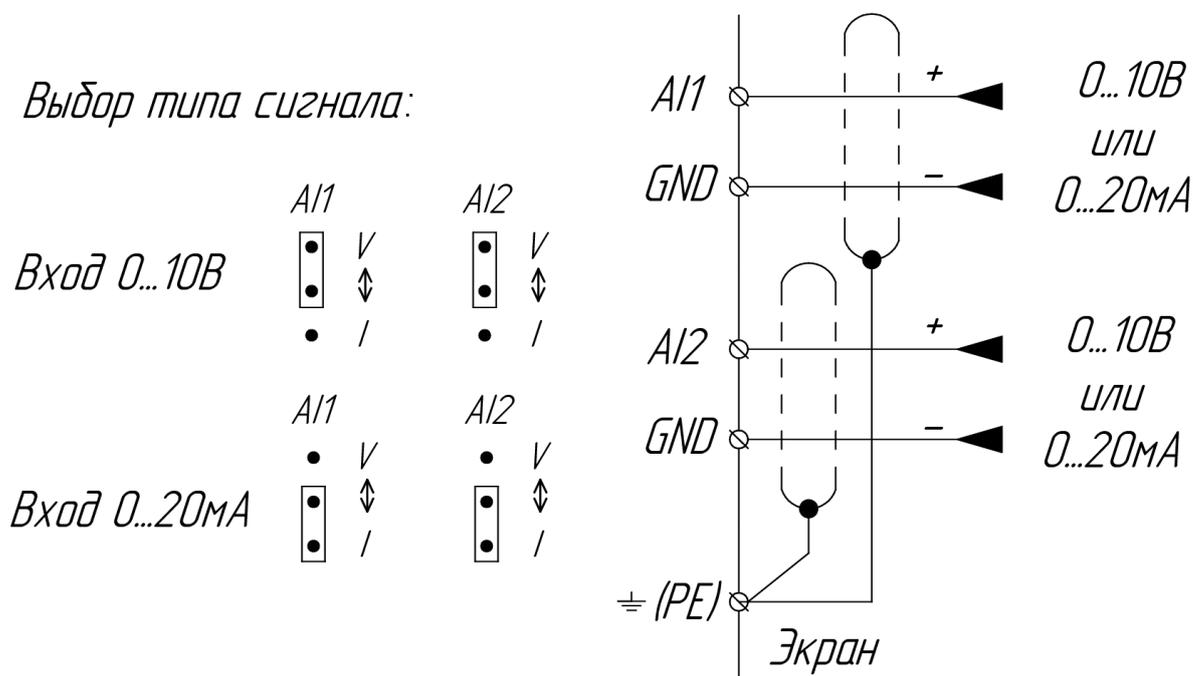


Рисунок 3-26 Подключение аналогового входа

При подключении пассивного токового сигнала необходимо использовать источник питания =24В, для создания токовой петли. Также необходимо объединить минус источника питания =24В и минус источника питания входа AI (клемму GND). Как показано на рисунке 3-27. Если сигнал от 4мА, следует отмасштабировать аналоговый вход в группе параметров [P04](#).

*Перемычка
для A11
установлена
по току*

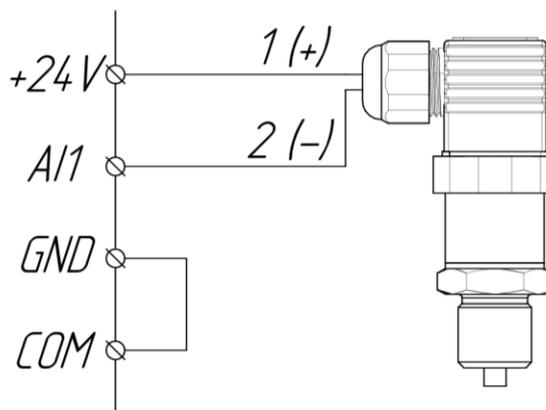
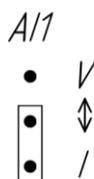


Рисунок 3-27 Подключение пассивного аналогового сигнала

Подключение аналоговых выходов.

Клеммы AO1 и AO2 могут выдавать как сигнал напряжения 0...10В, так и токовый сигнал 0...20мА (диапазоны масштабируемые, группа параметров [PO5](#)). Тип сигнала может переключаться с помощью перемычек «AO1» и «AO2» на плате ввода-вывода. Схема подключения и положения перемычек показаны на рисунке 3-27.

Выбор типа сигнала

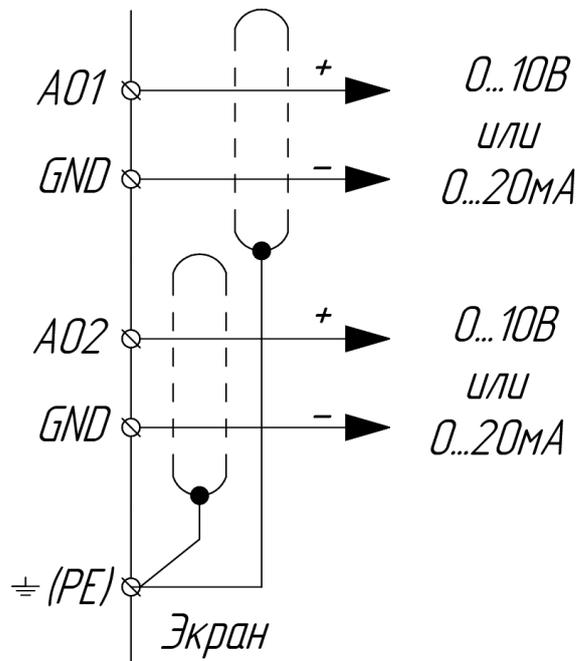
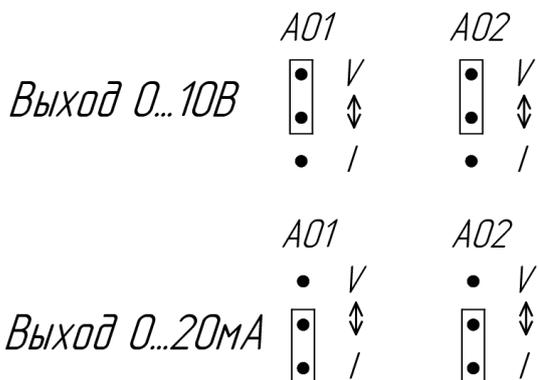


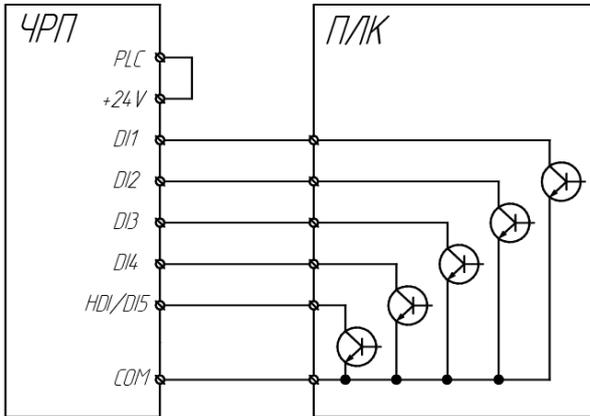
Рисунок 3-27 Подключение аналогового выхода

Примечание: Клеммы аналогового выхода преобразователя частоты являются активными и внешнего питания не требуют.

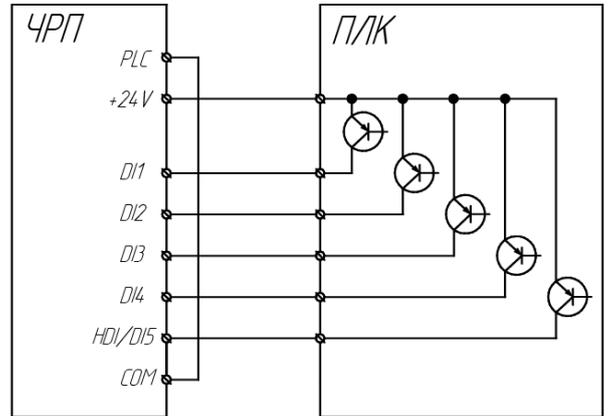
Подключение дискретных входов.

Номинальное напряжение питания дискретных входов =24В (настройка в группе параметров [P06](#)). Схемы подключения дискретных входов (рисунок 3-28):

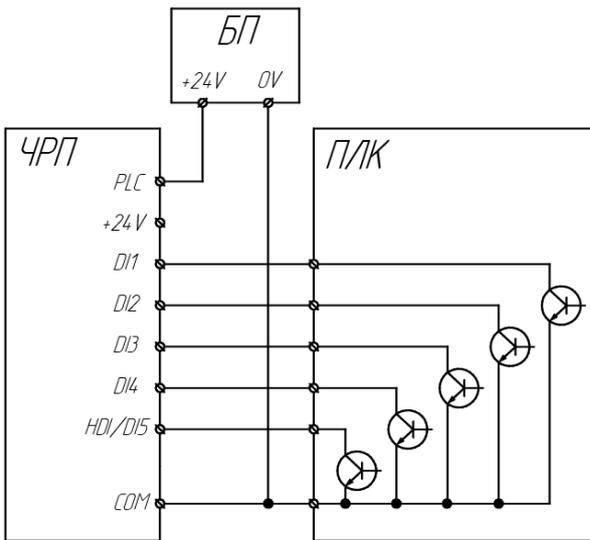
- A) Схема NPN, встроенный источник питания.
- B) Схема PNP, встроенный источник питания.
- C) Схема NPN, внешний источник питания.
- D) Схема PNP, внешний источник питания.



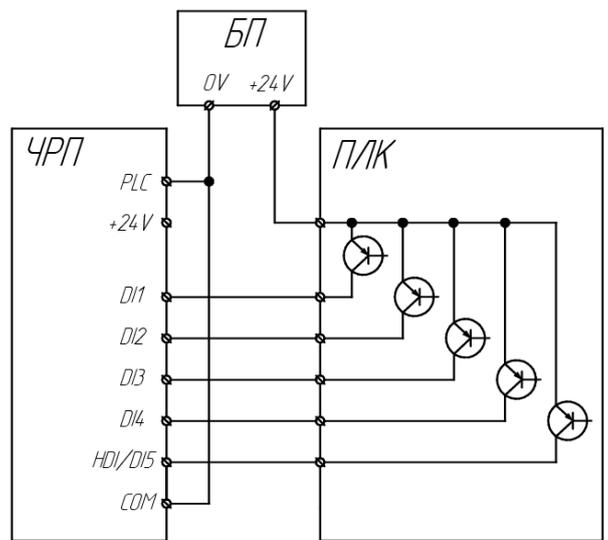
A) Схема NPN, встроенный источник питания



B) Схема PNP, встроенный источник питания



C) Схема NPN, внешний источник питания



D) Схема PNP, внешний источник питания

Рисунок 3-28 Подключение цифрового входа

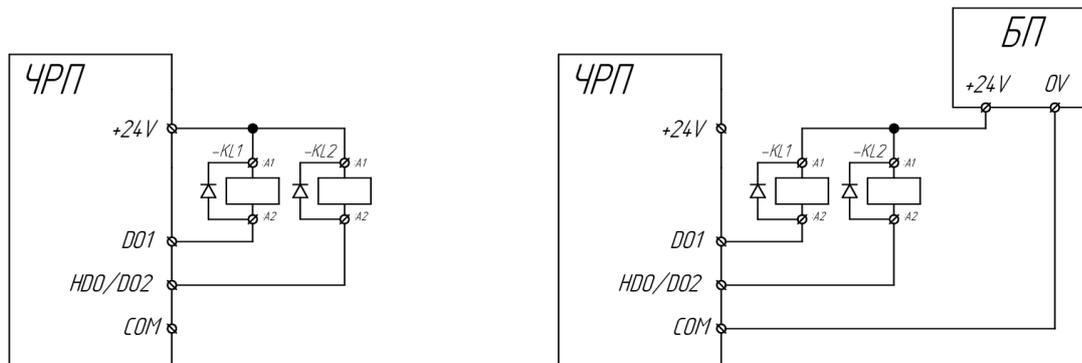
Примечание: При использовании внешнего источника питания, перемычка между +24V и PLC должна быть удалена, в противном случае устройство будет повреждено!

Подключение дискретных выходов.

Мультифункциональные дискретные выходы DO1, HDO (группа параметров [P07](#)) имеют логику работы NPN и могут быть запитаны (согласно схеме подключения на рисунке 3-29.):

А) от встроенного источника питания =24В.

В) от внешнего источника питания =24В.



А) Схема NPN, встроенный источник питания

В) Схема NPN, внешний источник питания

Рисунок 3-29 Подключение цифрового выхода

Примечание: Максимально-допустимый ток для дискретных выходов DO1 и HDO – 50мА. При подключении катушки реле к цифровому выходу используйте обратный диод, иначе цифровой выход может выйти из строя.

Подключение реле.

На плате управления стандартно установлено одно реле (группа параметров [P07](#)), тип контакта - перекидной, опционально может быть установлено еще одно реле.

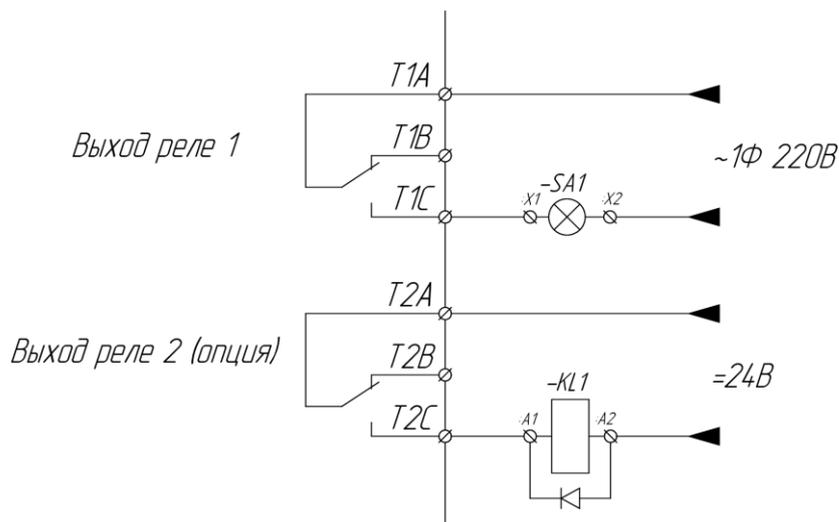


Рисунок 3-30 Подключение выхода реле

Примечание: Максимально-допустимые напряжение и ток для релейного выхода: ~ 250В/3А или =30В/1А.

3.3 EMC СОВМЕСТИМОСТЬ

Принцип работы ЧРП предполагает, что он безусловно будет создавать электромагнитные помехи, которые будут воздействовать на другое оборудование. Между тем, преобразователь частоты обычно работает в промышленной среде с очень сильными помехами, которые также могут повлиять на его работу. Для безопасной и бесперебойной работы преобразователя частоты, а также нормальной и бесперебойной работы другого оборудования, производите монтаж в соответствии со следующими правилами.

- ✓ Установите входной шумовой фильтр на входе ЧРП, длина провода между фильтром и преобразователем частоты должна быть как можно меньше.
- ✓ Оболочка фильтра и корпус шкафа должны быть как можно большей областью прилегать друг к другу, чтобы уменьшить шумовой импеданс токовой петли.
- ✓ Расстояние между ЧРП и электродвигателем должно быть, как можно меньше. Кабель двигателя должен быть 4-жильным. Один конец провода заземления подключен к преобразователю частоты, а другой конец подключен к корпусу электродвигателя. Кабель электродвигателя можно пустить через металлическую трубу.
- ✓ Входная линия питания и выходная линия двигателя должны быть расположены как можно дальше друг от друга.
- ✓ Радиооборудование и сигнальные линии должны быть установлены вдали от ЧРП.
- ✓ Цепи управления должны быть проложены экранированным кабелем. Экран должен быть заземлен на 360 градусов и установлен в металлическую трубу. Необходимо избегать пересечения силовых кабелей и цепей управления, если это реализовать невозможно, то пересечение должно происходить под углом 90 градусов.
- ✓ При использовании аналоговых сигналов напряжения и тока для удаленного задания частоты, следует использовать экранированные кабели, а экран должен быть подключен к заземлению (клемма PE инвертора). Самый длинный сигнальный кабель не должен превышать 50 метров.
- ✓ Клеммы цепи управления 220В и слаботочные цепи управления должны прокидываться в разных кобелях.
- ✓ Правильное и надежное заземление — это безопасная и бесперебойная эксплуатация:
 - 1) ЧРП будет вызывать ток утечки: чем больше несущая частота ШИМ, тем больше ток утечки. Поэтому ЧРП и электродвигатель должны быть заземлены;
 - 2) Сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом. Используйте необходимый диаметр заземляющего кабеля.
 - 3) Не используйте заземляющий провод, к которому подключены сварочные аппараты и другое силовое оборудование;
 - 4) При использовании более двух ЧРП не допускается создание петли заземляющего провода (рисунок 3-31).

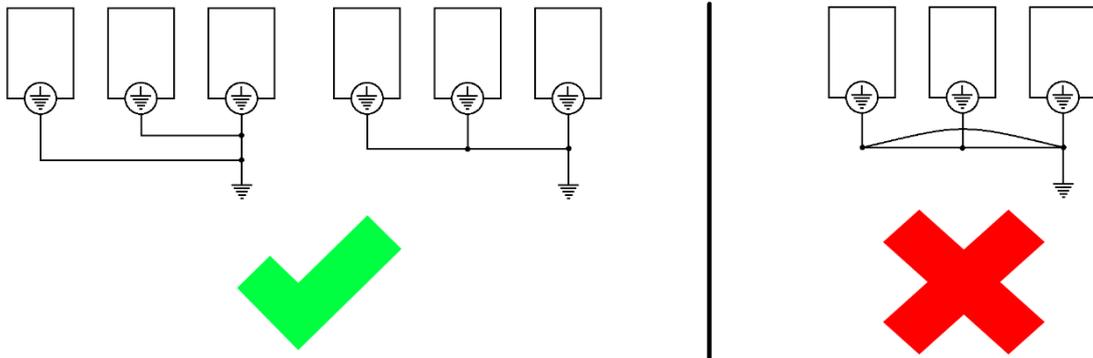


Рисунок 3-31 Схема организации заземления нескольких преобразователей

Примечание: Если длина кабеля между ЧРП и двигателем слишком велика, растет его паразитная емкость. В кабеле увеличиваются токи утечки и пульсации, что может пагубно сказаться на всех периферийных силовых устройствах, и на изоляции электродвигателя.

Если длина кабеля двигателя превышает 50 м, необходимо использовать моторный дроссель и снизить частоту ШИМ.

Таблица 3-6. Зависимость рекомендуемой частоты ШИМ от длины кабеля

Длина кабеля между ЧРП и электродвигателем	менее 50 м	менее 100 м	более 100 м
Величина несущей частоты ШИМ (P22.00)	менее 12 кГц	менее 10 кГц	менее 5 кГц

ГЛАВА 4 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ

С помощью пульта управления возможна настройка, управление и просмотр состояния преобразователя частоты. Внешний вид пульта управления представлен на рисунке 4-1.



Рисунок 4-1 Пульт управления ЧРП

Таблица 4-1 Назначение кнопок и светодиодных индикаторов клавиатуры

Кнопка	Назначение	Описание
	Программирование	Вход в режим программирования или выход из меню параметров
	Подтверждение	Вход в выбранную группу меню параметров или подтверждение (сохранение) введенного значения параметра
	Увеличение	Перемещение по группе параметров вверх или увеличение значения параметра
	Уменьшение	Перемещение по группе параметров вниз или уменьшение значения параметра
	Сдвиг	В режиме настройки производит сдвиг изменяемого сегмента. В остальных случаях – выбор для отображения требуемого параметра HZ -> A -> V
	Мульти функция	Программируемая мультифункциональная клавиша. Функция данной клавиши назначается в параметре P21.02
	Пуск	В режиме работы «местное управление» данной клавишей производится пуск преобразователя частоты

	Стоп/Сброс	В запущенном состоянии преобразователя частоты данной клавишей производится останов ЧРП. В аварийном состоянии «ЧРП» производится сброс аварии. Функция данной клавиши может быть ограничена параметром P21.03.
	Индикатор: Гц	Показывает единицу измерения значения, отображаемого в данный момент (по умолчанию: заданная частота, выходной ток, напряжение на шине постоянного тока). Если ни один из трех светодиодов не горит, значит отображается другое значение.
	Индикатор: А	
	Индикатор: В	
	Индикатор: работы ЧРП	Не горит: состояние ЧРП «СТОП». Горит: состояние ЧРП в «В РАБОТЕ» Мигает: замедление, после подачи команды «СТОП»
	Индикатор: направления	Не горит: прямое вращение двигателя Горит: обратное вращение двигателя
	Индикатор источника команд	Не горит: местное управление Горит: управление с внешних клемм Моргает: управление по RS-485
	Индикатор аварии	Не горит: нет аварий Горит: Авария ЧРП

4.2 ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР

4.2.1 ПРОСМОТР И ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Меню ЧРП VFD500 разделено на четыре уровня: мониторинг, выбор режима отображения параметров, меню параметров, редактирование / просмотр значений параметров (рисунок 4-2).

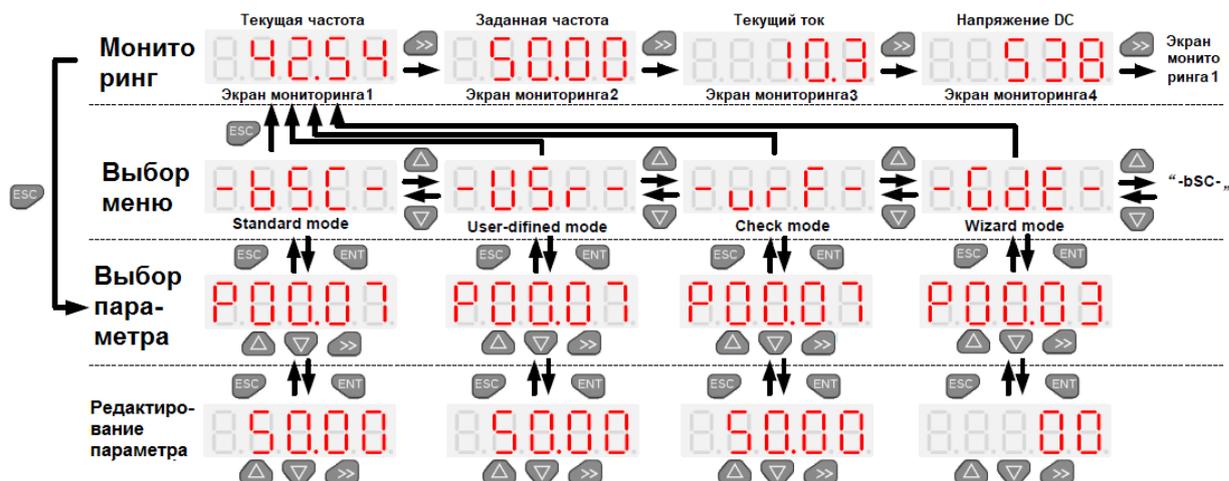


Рисунок 4-2 Диаграмма работы в меню

Выбор режима отображения параметров (нажать клавишу «ESC» дважды):

Стандартный режим (-bSC-)

Если доступ ко всем параметрам открыт (r00.01=1), то все параметры доступны к просмотру и изменению.

Если доступ к параметрам закрыт (r00.01=0), то есть задан пароль, то отображаются только параметры состояния преобразователя частоты.

Пользовательский режим (-USr-)

В этом режиме меню отображаются только 20 определенных пользователем параметров (настроенных в группе P20).

Режим проверки (-vrF-)

В этом режиме меню отображаются только те параметры, которые отличаются от заводских настроек.

Режим гида (-GdE-)

При первом включении преобразователя частоты достаточно настроить только эти параметры перед запуском электродвигателя.

Во время работы/настройке ЧРП на его дисплее могут отображаться различные символы. Их описание в таблице 4-2.

Таблица 4-2 Отображение символов на дисплее

Символ	Значение
tUnE	Автонастройка электродвигателя
bUSY	Обработка запросов чтения и записи параметров
End	Указывает, что параметры изменены и сохраняются в EEPROM
Er.xxx	Код ошибки, «XXX» - это тип неисправности, см. Главу 6

4.2.2 БУКВЕННЫЙ АТТРИБУТ ПАРАМЕТРА

Находясь в меню параметров, если в левой части горит “P” параметр доступен для чтения и записи, если же “r” параметр доступен только для чтения (рисунок 4-3).

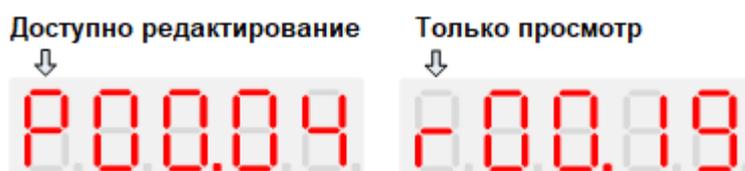


Рисунок 4-3 Атрибут параметра

4.2.3 ОТОБРАЖЕНИЕ БИТ

В некоторых параметрах могут располагаться до 15 бит. Для их отображения используется разделение на левую сторону (старшие 8 бит) и правую сторону (младшие 8 бит). Индикатор слева показывает какие 8 бит отображаются в данный момент (рисунок 4-4).



Рисунок 4-4 Отображение 16 бит

Если горит нижний сегмент – бит равен нулю, горит верхний – единице.

4.2.4 ОТОБРАЖЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ

16-ти разрядные. Диапазон положительных значений равен: 0...65535 (без десятичной точки). Отображаемый диапазон положительных и отрицательных чисел составляет: -9999...32767 (исключая десятичную точку). Отрицательные числа менее -9999 будут отображаться как -9999.

32-ух разрядные. В этом случае число не вмещается в цифровой индикатор. Для отображения числа используется разделение на левый и правый дисплей. Точка 1(рисунок 4-5) используется для различения левой и правой части дисплея. Когда точка горит – отображается левая часть (первые 5 цифр), когда выключена отображается - правая часть (следующие 5 цифр). Когда отображается левый экран, точка 5(рисунок 4-5) используется для индикации знака числа. Когда точка горит - значение отрицательное, когда выключена - значение положительное.



Рисунок 4-5 Отображение 32-ух разрядных чисел

Диапазон отображения 32-разрядных положительных чисел составляет от 0 до 4294967295 (исключая десятичную точку). А отображаемый диапазон как положительных, так и отрицательных чисел от -2147483648 до 2147483647 (исключая десятичную точку).

4.3 ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ В ГЛАВНОМ МЕНЮ

Находясь в главном меню, клавиша сдвиг «>>>» позволит переключать параметры состояния ЧРП (см. рисунок 4-2, строка «Мониторинг»). Для состояния «Стоп» и для состояния «Работа» возможно выбрать свой набор параметров, доступных для отображения, в каждом наборе может быть до 4 параметров. Параметры, отображаемые в главном меню, настраиваются в группе параметров [P21](#).

4.4 УСТАНОВКА ПАРОЛЯ

Частотные преобразователи серии VFD500 поддерживают защиту от изменения функциональных параметров при помощи установки пароля. При установке параметра P00.00 в ненулевое значение дважды, это значение автоматически становится паролем. Пароль становится активным сразу после выхода из режима программирования. Впоследствии при нажатии кнопки «PRG» пользователю будет предложено ввести правильный пароль, в противном случае редактирование параметров будет невозможным. Для отмены функции защиты паролем необходимо осуществить вход в меню изменения настроек с помощью правильного пароля, а затем установить P00.00 равным 0 дважды. В противном случае функциональные настройки можно будет только просмотреть, изменение параметров будет запрещено.

4.5 АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА

При выборе векторного режима управления (P00.04 = 1 или 2), перед началом работы в память преобразователя необходимо точно задать все параметры электродвигателя, которые указаны на его заводской табличке. Качество работы преобразователя частоты в векторном режиме сильно зависит от параметров электродвигателя.

Примечание! Авто-настройка должна проводиться на холодный двигатель!

Процесс автоматической настройки выглядит следующим образом: Ручной ввод основных параметров:

- P11.02: Номинальная мощность электродвигателя (кВт)
- P11.03: Номинальное напряжение электродвигателя (В)
- P11.04: Номинальный ток электродвигателя (А)
- P11.05: Номинальная частота электродвигателя (Гц)
- P11.06: Номинальные обороты электродвигателя (об/мин)
- P11.07: КПД электродвигателя (значение в % нужно разделить на 100)

Режим автоматической настройки. Выбираем режим управления ЧРП (P00.06=0) – местное управление. Если двигатель может быть полностью отсоединен от механической нагрузки, то в параметре P11.10 необходимо установить 2 (автоматическая настройка с вращением), если нет до 1 (статическая автоматическая настройка), после сохранения значения в параметре P11.10 на дисплее отобразится надпись TUNE, затем необходимо нажать кнопку «ПУСК» (RUN) на пульте ЧРП, преобразователь частоты автоматически рассчитает следующие параметры двигателя:

Если P11.10 = 1:

- P11.11: Сопротивление статора (для асинхронного двигателя)
- P11.12: Сопротивление ротора (для асинхронного двигателя)
- P11.13: Потери в индуктивности (для асинхронного двигателя)

Если P11.10 = 2:

- P11.11: Сопротивление статора (для асинхронного двигателя)
- P11.12: Сопротивление ротора (для асинхронного двигателя)
- P11.13: Потери в индуктивности (для асинхронного двигателя)
- P11.14: Взаимная индуктивность (для асинхронного двигателя)
- P11.15: Ток холостого хода (для асинхронного двигателя)
- P11.16: Коэффициент насыщения возбуждения 1
- P11.17: Коэффициент насыщения возбуждения 2
- P11.18: Коэффициент насыщения возбуждения 3
- P10.03: Направление вращения для энкодера

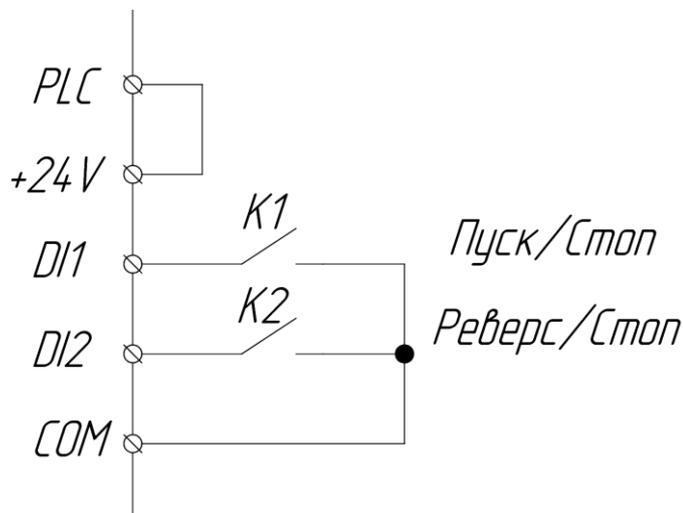
После успешного завершения автонастройки на дисплее ЧРП отобразится заданная частота (по умолчанию 50.00). Значит, что преобразователь частоты готов к эксплуатации.

ГЛАВА 5. ПАРАМЕТРЫ ЧРП

5.1 ПРИМЕРЫ НАСТРОЙКИ СО СХЕМАМИ

5.1.1 НАСТРОЙКА КОМАНД ПУСК/РЕВЕРС. ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ С ФИКСАЦИЕЙ (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ)

Схема подключения:



Параметры:

P00.06 = 1 (источник команд пуск/стоп = клеммы ЧРП)

P06.01 = 1 (функция входа DI1 = команда «Пуск»)

P06.02 = 2 (функция входа DI2 = команда «Реверс»)

P06.29 = 0 (логика управления = двухпроводная)

r06.00 - Проверка срабатывают ли входы DI, согласно разделу «[4.2.3 ОТОБРАЖЕНИЕ БИТ](#)»

Логика работы:

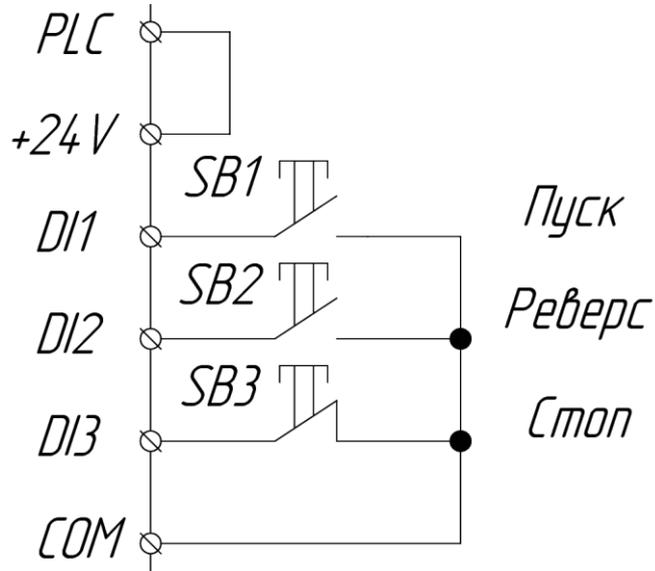
	K1	K2
Пуск	1	0
Реверс	0	1
Стоп	0	0
	1	1

Элементы управления:

K1, K2 – сухой НО-контакт (реле, переключатель)

5.1.2 НАСТРОЙКА КОМАНД ПУСК/РЕВЕРС/СТОП. ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗ ФИКСАЦИИ (КНОПКИ)

Схема подключения:



Параметры:

P00.06 = 1 (источник команд пуск/стоп = клеммы ЧРП)

P06.01 = 1 (функция входа DI1 = команда «Пуск»)

P06.02 = 2 (функция входа DI2 = команда «Реверс»)

P06.03 = 3 (функция входа DI3 = команда «Стоп»)

P06.29 = 2 (логика управления = трехпроводная)

r06.00 - Проверка срабатывают ли входы DI, согласно разделу «[4.2.3 ОТОБРАЖЕНИЕ БИТ](#)»

Логика работы:

	SB1	SB2	SB3
Пуск	1	0	1
Реверс	0	1	1
Стоп	0/1	0/1	0

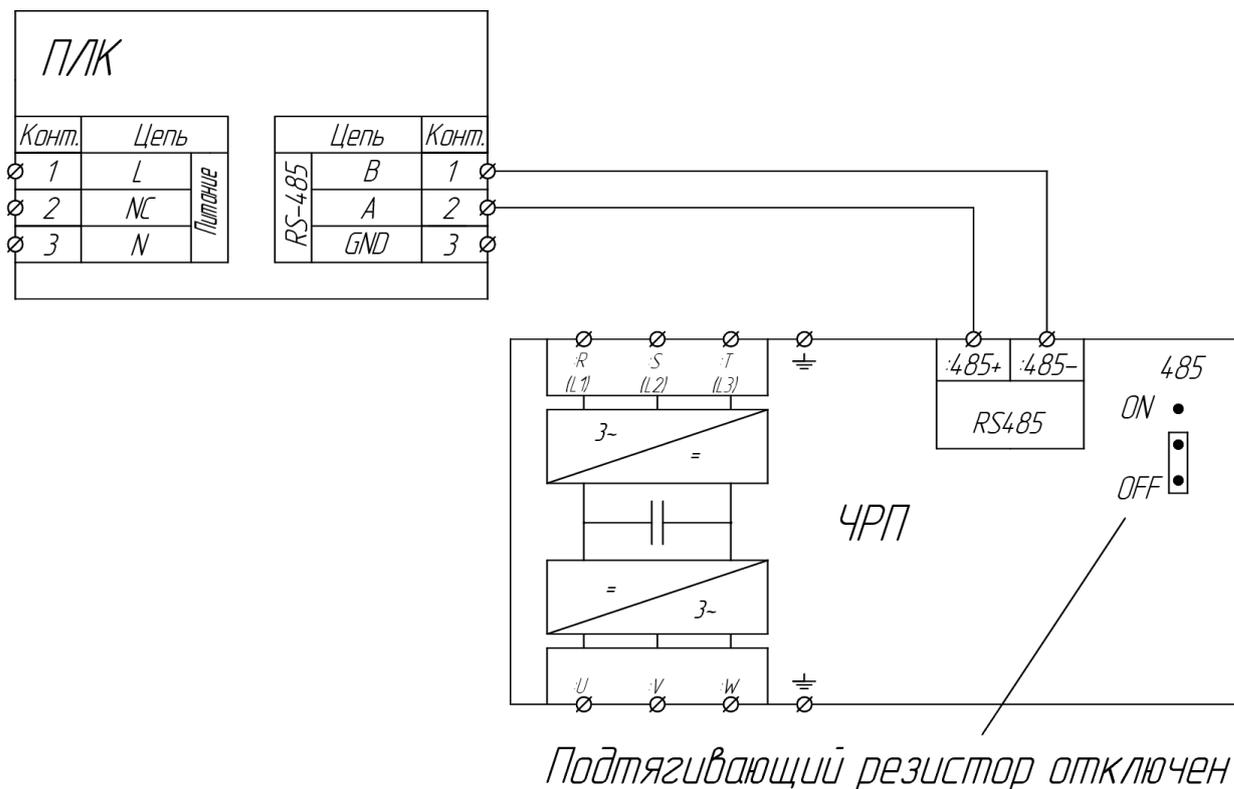
Элементы управления:

SB1, SB2 – кнопка НО-контакт

SB3 – кнопка НЗ-контакт

5.1.3 НАСТРОЙКА КОМАНД ПУСК/СТОП ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS485

Схема подключения:



Параметры:

P00.06 = 2 (источник команд пуск/стоп = RS485)

P30.00 = 0 (протокол связи = MODBUS RTU)

P30.01 – адрес ЧРП (1...247)

P30.02 - скорость передачи данных (0: 1200, 1: 2400, 2: 4800, 3: 9600, 4: 19200, 5: 38400, 6: 57600, 7: 115200)

P30.03 - формат данных (0: 1-8-N-1, 1: 1-8-E-1, 2: 1-8-0-1, 3: 1-8-N-2, 4: 1-8-E-2, 5: 1-8-0-2)

Адрес параметра:

HEX 7000 DEC 28672

Записываемые значения:

0x0000: сброс команды,

0x0001: команда пуск,

0x0002: команда реверс,

0x0003: толчковый режим вперед,

0x0004: толчковый режим назад,

0x0005: торможение выбегом,

0x0006: торможение по времени,

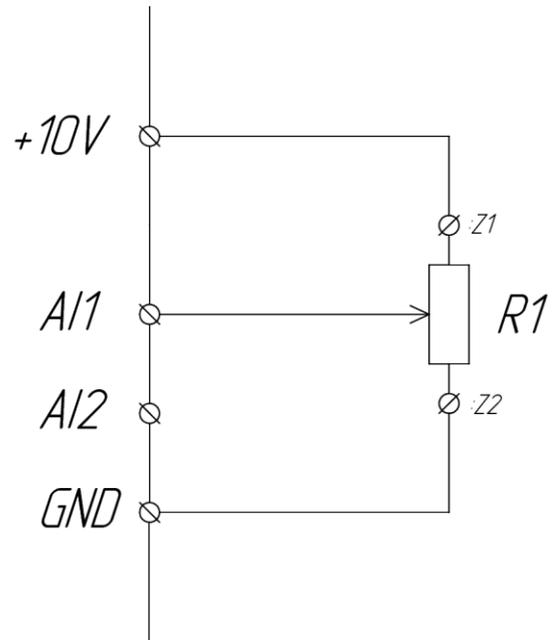
0x0007: немедленная остановка,

0x0008: сброс ошибки.

5.1.4 НАСТРОЙКА ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ ЧЕРЕЗ ВНЕШНИЙ ПОТЕНЦИОМЕТР

Схема подключения:

Выбор типа сигнала



Параметры:

P01.00 = 1 (источник задания скорости = аналоговый вход A11)

Логика работы:

Вращение потенциометра по часовой стрелке – увеличение задания скорости.

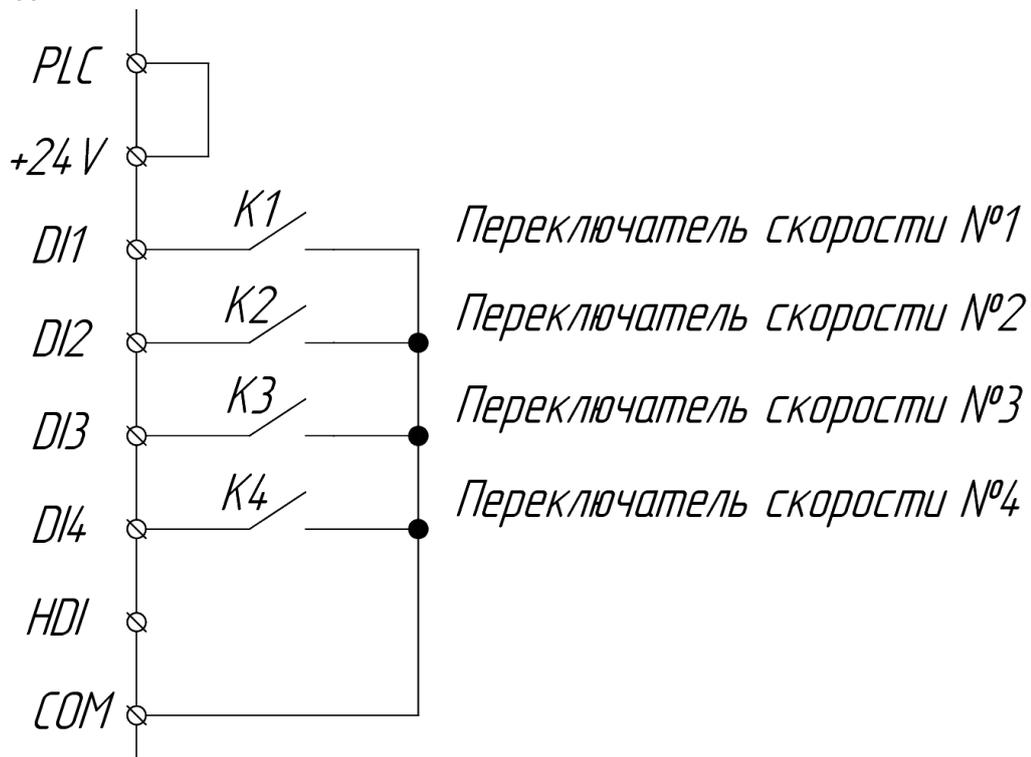
Вращение потенциометра против часовой стрелке – уменьшение задания скорости.

Элементы управления:

R1 – переменный резистор 1...5кОм

5.1.5 НАСТРОЙКА ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ ЧЕРЕЗ МНОГОСКОРОСТНОЙ РЕЖИМ

Схема подключения:



Параметры:

P01.00 = 6 (источник задания скорости = многоскоростной режим)

P01.19 = 00 (многоскоростной режим на 16 скоростей)

P01.21 - скорость 0

P01.22 - скорость 1

P01.23 - скорость 2

P01.24 - скорость 3

P01.25 - скорость 4

P01.26 - скорость 5

P01.27 - скорость 6

P01.28 - скорость 7

P01.29 - скорость 8

P01.30 - скорость 9

P01.31 - скорость 10

P01.32 - скорость 11

P01.33 - скорость 12

P01.34 - скорость 13

P01.35 - скорость 14

P01.36 - скорость 15

P06.01 = 21 (функция DI1 = переключатель скорости №1)

P06.02 = 22 (функция DI2 = переключатель скорости №2)

P06.03 = 23 (функция DI3 = переключатель скорости №3)

P06.04 = 24 (функция DI4 = переключатель скорости №4)

Логика работы:

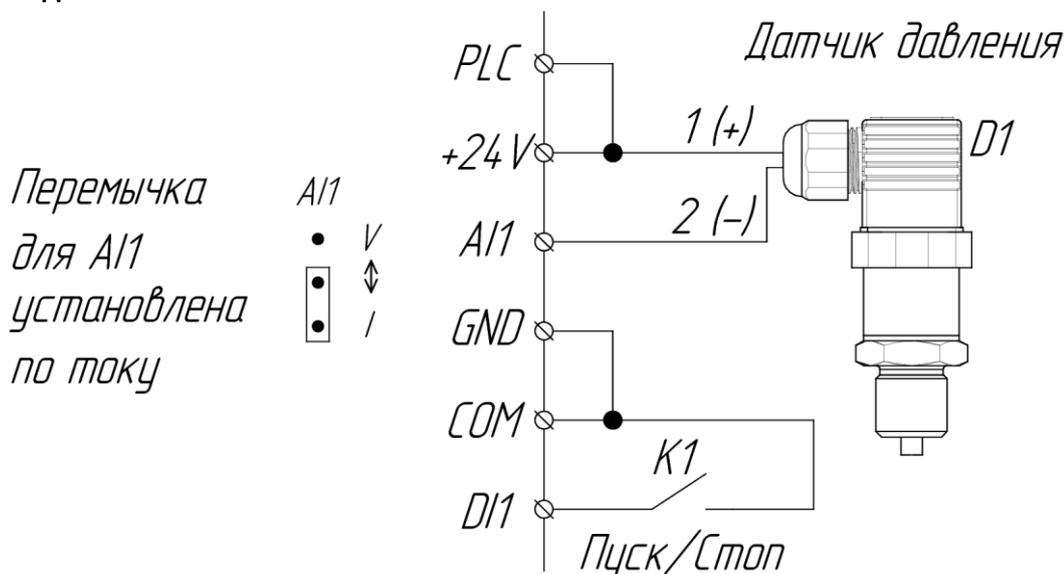
Многоскоростной режим	K1	K2	K3	K4
скорость 0 (P01.21)	0	0	0	0
скорость 1 (P01.22)	1	0	0	0
скорость 2 (P01.23)	0	1	0	0
скорость 3 (P01.24)	1	1	0	0
скорость 4 (P01.25)	0	0	1	0
скорость 5 (P01.26)	1	0	1	0
скорость 6 (P01.27)	0	1	1	0
скорость 7 (P01.28)	1	1	1	0
скорость 8 (P01.29)	0	0	0	1
скорость 9 (P01.30)	1	0	0	1
скорость 10 (P01.31)	0	1	0	1
скорость 11 (P01.32)	1	1	0	1
скорость 12 (P01.33)	0	0	1	1
скорость 13 (P01.34)	1	0	1	1
скорость 14 (P01.35)	0	1	1	1
скорость 15 (P01.36)	1	1	1	1

Элементы управления:

K1, K2, K3, K4 – сухой НО-контакт (реле, переключатель)

5.1.6 НАСТРОЙКА ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ ЧЕРЕЗ ПИД-РЕГУЛЯТОР

Схема подключения:



Параметры:

- R00.06 = 1 (источник команд пуск/стоп = клеммы ЧРП)
- R01.00 = 8 (источник задания скорости = ПИД-регулятор)
- R01.09 = 9.00 (нижний предел выходной частоты = 9Гц)
- R04.23 = 2.00 (минимальный вход AI1 = 2В или 4мА)
- R06.01 = 1 (функция DI1 = команда «Пуск»)
- R06.29 = 0 (логика команды «Пуск» = двухпроводная)
- R40.06 – уставка ПИД-регулятора в % от верхнего предела измерений подключаемого датчика
- R41.00 = 001 (переход в сон = по частоте)
- R41.01 = 10.00 (частота перехода в сон = 10Гц)
- R41.02 = 15.00 (частота пробуждения = 15Гц)
- R41.05 = 1.0 (задержка перехода в сон = 1 секунда)
- R41.06 = 1.0 (задержка пробуждения = 1 секунда)
- r40.10 – проверка видит ли ЧРП датчик на входе AI1 (должно отобразится давление в %)
- r40.00 – выход ПИД-регулятора в % (100% соответствует значению из параметра R01.08)
- r40.01 - отображается финальное задание ПИД-регулятора
- r40.02 - значение, считанное с датчика давления

Логика работы:

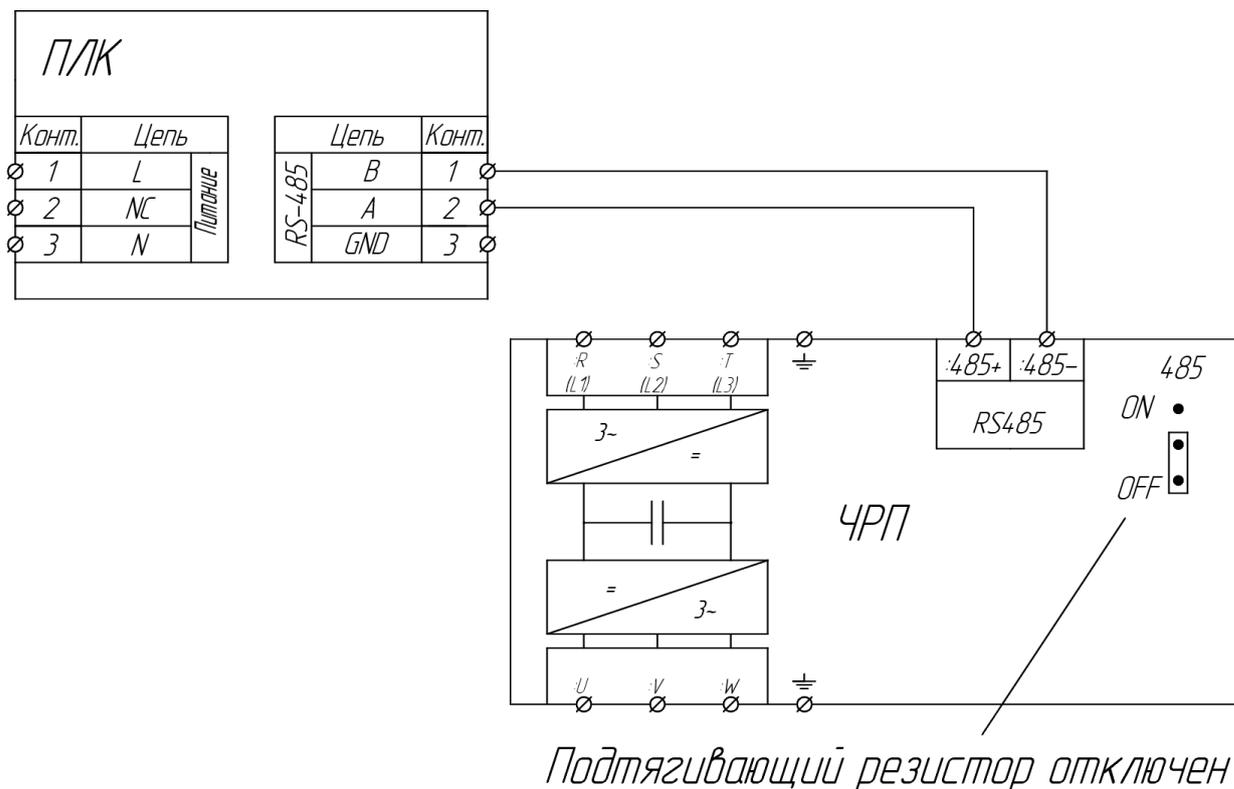
Если значение из r40.02 ниже, чем значение из r40.0, то задание скорости растет. Если наоборот, то падает. Если значение из r27.01 ниже, чем в параметре R41.01, в течении времени R41.05, то переход в сон. Если значение из r27.01 выше, чем в параметре R41.02, в течении времени R41.06, то переход пробуждение.

Элементы управления:

- D1 – датчик давления
- K1– сухой НО-контакт (реле, переключатель)

5.1.7 НАСТРОЙКА ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ ЧЕРЕЗ RS485

Схема подключения:



Параметры:

P01.00 = 7 (источник команд пуск/стоп = RS485)

P30.00 = 0 (протокол связи = MODBUS RTU)

P30.01 – адрес ЧРП (1...247)

P30.02 - скорость передачи данных (0: 1200, 1: 2400, 2: 4800, 3: 9600, 4: 19200, 5: 38400, 6: 57600, 7: 115200)

P30.03 - формат данных (0: 1-8-N-1, 1: 1-8-E-1, 2: 1-8-0-1, 3: 1-8-N-2, 4: 1-8-E-2, 5: 1-8-0-2)

P30.14 – выбор ед. изм. Скорости (0: 0.01%, 1: 0.01Гц, 2: 1 об/мин)

Адрес параметра:

HEX 7001 DEC 28673

Записываемые значения:

Зависит от значения параметра P30.14:

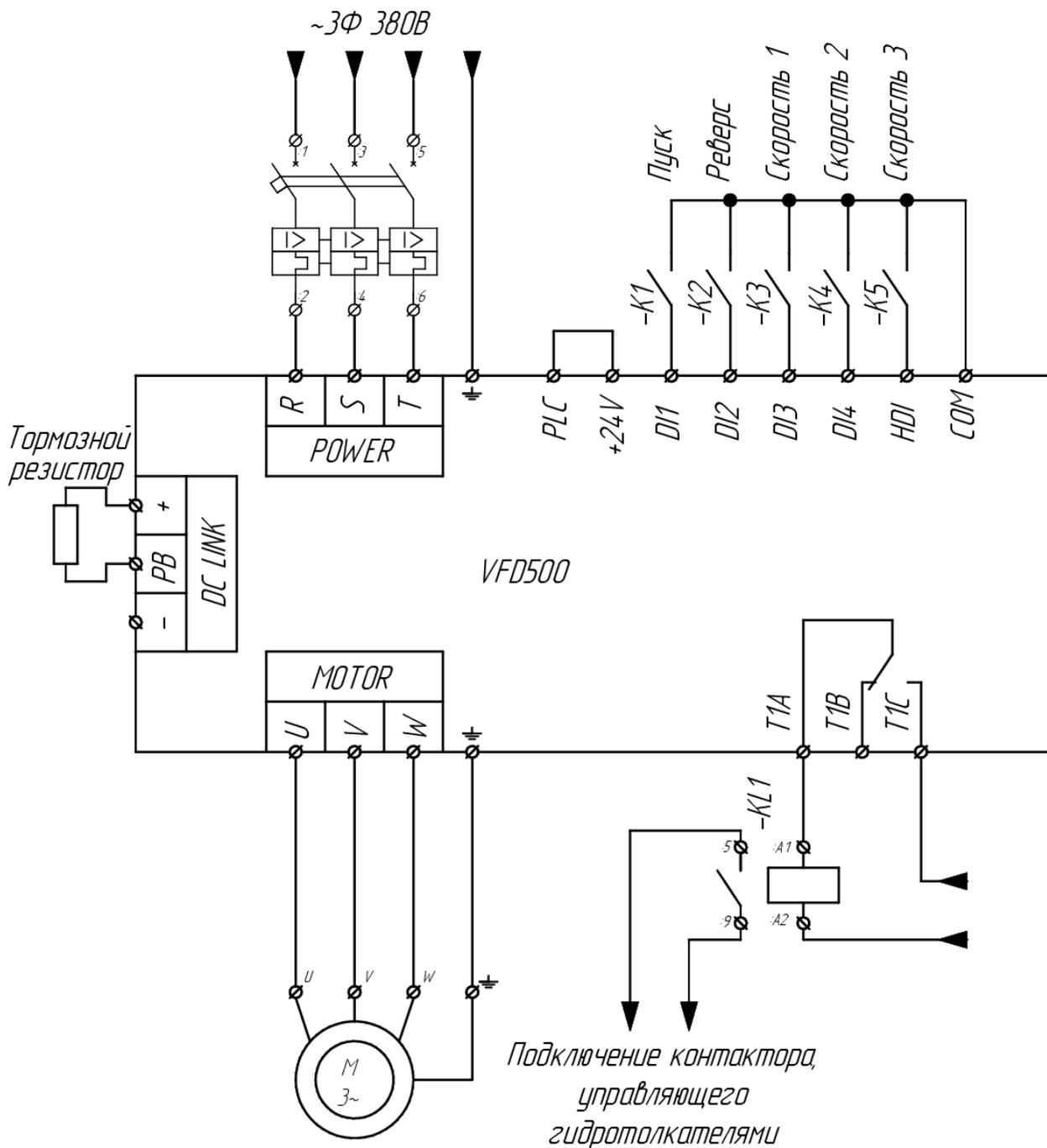
0: 0,01% (- 100,00%...100,00%)

1: 0,01 Гц (0...600,00 Гц)

2: 1 об/мин(0...65535 оборотов в минуту)

5.1.8 НАСТРОЙКА ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИМ ТОРМОЗОМ

Схема подключения:



Параметры:

Провести автонастройку согласно разделу [4.5 АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА](#)

P59.00 = 1 (активировать функцию управления тормозом)

P59.01 = 11 (контроль удержания груза = включен)

P59.03 = 2.00 (частота открытия тормоза, при движении вверх = 2Гц)

P59.04 = 2.00 (частота наложения тормоза, при движении вверх = 2Гц)

P59.05 = 2.00 (частота открытия тормоза, при движении вниз = 2Гц)

P59.06 = 2.00 (частота наложения тормоза, при движении вниз = 2Гц)

- P59.07 = 30.0 (ток открытия тормоза = 30% от значения в P11.04)
 P59.08 = 1 (метод открытия тормоза = частота + ток)
 P59.09 = 0.50 (задержка перед открытием тормоза, при движении вверх = 0.5 секунды)
 P59.10 = 0.30 (задержка после открытия тормоза, при движении вверх = 0.3 секунды)
 P59.11 = 0.30 (задержка перед наложением тормоза, при движении вверх = 0.3 секунды)
 P59.12 = 0.30 (задержка после наложения тормоза, при движении вверх = 0.3 секунды)
 P59.13 = 0.50 (задержка перед открытием тормоза, при движении вниз = 0.5 секунды)
 P59.14 = 0.30 (задержка после открытия тормоза, при движении вниз = 0.3 секунды)
 P59.15 = 0.30 (задержка перед наложением тормоза, при движении вверх = 0.3 секунды)
 P59.16 = 0.30 (задержка после наложения тормоза, при движении вверх = 0.3 секунды)
 P00.04 = 1 (режим управления электродвигателем = векторный)
 P00.06 = 1 (источник команд пуск/реверс = внешние клеммы)
 P01.00 = 6 (источник задания скорости = многоскоростной режим)
 P01.21 = 10.00 (скорость 0 = 10Гц)
 P01.22 = 25.00 (скорость 1 = 25Гц)
 P01.23 = 35.00 (скорость 2 = 35Гц)
 P01.24 = 35.00 (скорость 2 = 35Гц)
 P01.25 = 50.00 (скорость 3 = 50Гц)
 P01.26 = 50.00 (скорость 3 = 50Гц)
 P01.27 = 50.00 (скорость 3 = 50Гц)
 P01.28 = 50.00 (скорость 3 = 50Гц)
 P03.01 = 3.00 (время разгона = 3 секунды)
 P03.02 = 3.00 (время торможения = 3 секунды)
 P06.01 = 1 (функция DI1 = команда «Пуск»)
 P06.02 = 2 (функция DI2 = команда «Реверс»)
 P06.03 = 21 (функция DI3 = команда «Переключить скорость №1»)
 P06.04 = 22 (функция DI4 = команда «Переключить скорость №2»)
 P06.05 = 23 (функция HDI = команда «Переключить скорость №3»)
 P06.29 = 0 (логика управления = двухпроводная)
 P07.03 = 47 (функция реле T1 = управление тормозом)
 P23.00 = 00 (контроль напряжения в звене DC = отключен)

Логика работы:

	K1	K2	K3	K4	K5
Пуск	1	0	0/1	0/1	0/1
Реверс	0	1			
Стоп	0	0			
	1	1			
Скорость 0	0/1	0/1	0	0	0
Скорость 1			1	0	0
Скорость 2			0/1	1	0
Скорость 3			0/1	0/1	1

После подачи команды на пуск ЧРП набирает частоту из P59.03 + ток из P59.07, далее происходит выдержка в течении P59.09, после чего срабатывает выход реле Т1, потом проходит время из P59.10 и набор частоты продолжается до заданной. После снятия команды на пуск ЧРП сбрасывает частоту до P59.04, происходит выдержка из P59.11, далее накладывается тормоз, после P59.12 частота снижается до нуля.

После подачи команды на реверс ЧРП набирает частоту из P59.05 + ток из P59.07, далее происходит выдержка в течении P59.13, после чего срабатывает выход реле Т1, потом проходит время из P59.14 и набор частоты продолжается до заданной. После снятия команды на пуск ЧРП сбрасывает частоту до P59.06, происходит выдержка из P59.15, далее накладывается тормоз, после P59.16 частота снижается до нуля.

Элементы управления:

K1– сухой НО-контакт (реле, переключатель)

KL – промежуточное реле для управления тормозом.

5.2 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ ЧРП

Классификация	Группа параметров
Общие параметры	P00: Общие функции двигателя №1
	P01: Выбор источника задания частоты
	P02: Параметры запуска и остановки
	P03: Разгон и торможение
Входы/выходы	P04: Импульсный и Аналоговый входы(HDI/AI)
	P05: Импульсный и Аналоговый выходы(HDO/AO)
	P06: Дискретные входы(DI)
	P07: Дискретные выходы(DO, реле)
	P08: Настройка событий срабатывания дискретных выходов
Управление двигателем	P10: Параметры энкодера (датчика скорости)
	P11: Параметры двигателя №1
	P12: Параметры V/f управления двигателя №1
	P13: Векторное управление двигателя №1
	P14: Управление крутящим моментом
	P16: Управление энергосбережением
Настройки пульта управления ЧРП	P20: Пользовательские параметры
	P21: Клавиши и дисплей пульта управления ЧРП
Защита ЧРП, двигателя	P22: Конфигурация преобразователя частоты
	P23: Защита ЧРП
	P24: Защита двигателя
Параметры состояния ЧРП и архив аварий	P25: Подробный архив текущей неисправности
	P26: Архив последних четырех неисправностей
	P27: Параметры состояния преобразователя частоты
RS-485	P30: Коммуникационный интерфейс Modbus RTU
Прикладные функции	P40: ПИД-регулятор
	P41: Функция сна
	P42: Простой ПЛК
	P43: Виртуальные реле времени
	P44: Блоки сравнения битовых и целых чисел
	P45: Многофункциональный счетчик
	P58: Пожарный режим
	P59: Управление тормозом (опция)
Двигатель 2	P60: Общие функции двигателя №2
	P61: Параметры двигателя №2
	P62: Параметры V/f управления двигателя №2
	P63: Векторное управление двигателя №2

Свойства параметров, описание символов (столбец А):

- “○” - значение этого параметра может быть изменено, когда ЧРП остановлен или работает.
- “⊙” - значение этого параметра может быть изменено, когда ЧРП находится в состоянии «СТОП».
- “●” указывает, что значение этого параметра доступно только для чтения.

Сокращения столбцов таблицы параметров:

FS – заводское значение параметра.

A – атрибут параметра.

Параметры ЧРП VFD500:

Код	Имя	Описание	FS	A
P00 ГРУППА ОБЩИХ ФУНКЦИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ 1				
P00.00	Задать пароль	Диапазон: 0...65535 Подробнее в разделе « 4.4 УСТАНОВКА ПАРОЛЯ »	00000	○
r00.01	Доступ к параметрам	0: Блок (доступ к изменению параметров закрыт) 1: Доступ открыт (все параметры доступны)	1	●
P00.03	Сброс на заводские настройки	00: Нет 11: Восстановить параметры по умолчанию, кроме параметров двигателя и авто-настройки. 12: Восстановить все параметры по умолчанию 13: Очистить запись аварийных событий Порядок ввода: Выставить единицы, затем нажать клавишу «>>» и выставить десятки	00	⊙
P00.04	Режим управления двигателем	0: V/f (Скалярное управление) 1: SVC (Векторное управление без датчика обратной связи по скорости, требует проведения автонастройки) 2: VC (Векторное управление с датчиком обратной связи по скорости, требует проведения автонастройки)	0	⊙
P00.05	Режим работы	0: Регулировка по заданию скорости 1: Регулировка по заданию момента	0	⊙
P00.06	Источник команд управления пуск/стоп/реверс	0: Пульт ЧРП 1: Терминальные клеммы 2: Коммуникационный интерфейс	0	⊙
P00.07	Задание частоты	Диапазон: 0.00...P01.08 (верхний предел частоты)	50.00Гц	○
P00.08	Направление вращения	0: Вперед 1: Назад При изменении этого параметра будет срабатывать индикатор направления REV на пульте ЧРП.	0	○
P00.09	Контроль реверса	0: Включить 1: Выключить	0	⊙
P00.10	Выбор набора параметров двигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0	⊙
r00.18	Версия ПО силовой платы	-	-	●
r00.19	Версия ПО для платы управления	-	-	●

P01 ГРУППА ВЫБОРА ИСТОЧНИКА ЗАДАНИЯ СКОРОСТИ				
P01.00	Выбор основного источника частоты (A)	0: Задание частоты из P00.07 1: Вход AI1 (P04) 2: Вход AI2 (P04) 3: Вход AI3 (карта расширения) 4: Вход AI4 (карта расширения)	0	⊙
P01.01	Выбор вспомогательного источника частоты (B)	5: Вход HDI (P04) 6: Многоскоростной режим (P01.19-P01.36) 7: Коммуникационный интерфейс (P30) 8: ПИД-регулятор (P40) 9: Внутренний PLC (P42)	00	⊙
P01.02	Ссылка для вспомогательного источника частоты	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно основной частоты	0	⊙
P01.03	Усиление вспомогательной частоты	Диапазон: 0.0...300.0%	100.0%	⊙
P01.04	Выбор источника частоты	0: Основной источник частоты A 1: Вспомогательный источник частоты B 2: Арифметические действия над A, B(P01.05) 3: Переключение между основным и вспомогательным источником частоты (функция DI #25) 4: Переключение между источником основной частоты A и A + B арифметическими результатами 5: Переключение между источником вспомогательным частоты B и A + B арифметическими результатами	0	⊙
P01.05	Арифметические действия над A и B источниками частоты	0: A+B 1: A-B 2: Большой среди A и B 3: Меньший среди A и B	0	⊙
P01.06	Максимальная частота	Диапазон: 10.00...600.00Гц	50.00Гц	⊙
P01.07	Управление верхним пределом частоты	0: Значение из P01.08 1: Вход AI1 (P04) 2: Вход AI2 (P04) 3: Вход AI3 (карта расширения) 4: Вход AI4 (карта расширения) 5: Вход HDI (P04) 6: Многоскоростной режим (P01.19-P01.36) 7: Коммуникационный интерфейс (P30) 8: ПИД-регулятор (P40) 9: Внутренний PLC (P42)	00	⊙
P01.08	Верхний предел частоты	Диапазон: P01.09...P01.06	50.00Гц	⊙
P01.09	Нижний предел частоты	Диапазон: 0.00...P01.08	0.00Гц	⊙

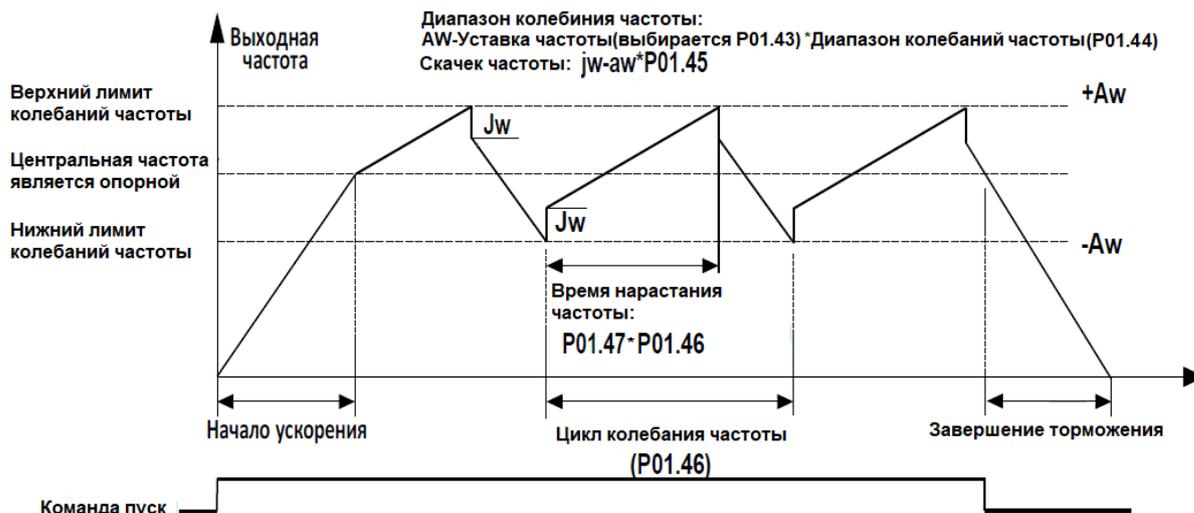
P01.10	Действие, когда заданная частота ниже, чем нижний предел частоты	0: Запуск на нижнем пределе частоты (P01.09) 1: Остановка после задержки (P01.11) 2: Запуск с нулевой скоростью	0	⊙
P01.11	Время задержки, когда заданная частота ниже, чем нижний предел частоты	0.000...30.000с	00.000с	⊙
P01.12	Защита от работы на резонансных частотах	Единицы/десятки/сотни: Три ступени пропуска частоты 1/2/3 0: Выключить 1: Включить (избегать рискованной скорости)	000	⊙
P01.13	Пропуск частоты 1 Нижний предел	Диапазон: 0.00...P01.14	0.00Гц	⊙
P01.14	Пропуск частоты 1 Верхний предел	Диапазон: P01.13...P01.08	0.00Гц	⊙
P01.15	Пропуск частоты 2 Нижний предел	Диапазон: 0.00...P01.16	0.00Гц	⊙
P01.16	Пропуск частоты 2 Верхний предел	Диапазон P01.15...P01.08	0.00Гц	⊙
P01.17	Пропуск частоты 3 Нижний предел	Диапазон: 0.00...P01.18	0.00Гц	⊙
P01.18	Пропуск частоты 3 Верхний предел	Диапазон: P01.17...P01.08	0.00Гц	⊙
<p>Защита от работы на резонансных частотах необходима в некоторых ситуациях, когда требуется пропустить скорость вращения двигателя, например, из-за механического резонанса, P01.12 будет позволять избежать рискованной скорости в прямом и обратном направлении вращения.</p> <p>Частота двигателя</p> <p>Р01.18</p> <p>Р01.17</p> <p>Р01.16</p> <p>Р01.15</p> <p>Р01.14</p> <p>Р01.13</p> <p>Принимаемая частота</p>				
P01.19	Настройки работы многоскоростного режима	Единицы: Источник для нулевой скорости многоскоростного режима 0: Значение параметра P01.21 1: Значение параметра P00.07 2: Вход AI1 (P04) 3: Вход AI2 (P04)	00	⊙

		4: Вход AI3(карта расширения) 5: Вход AI4(карта расширения) 6: Вход HDI (P04) 7: Многоскоростной режим (P01.19-P01.36) 8: Коммуникационный интерфейс (P30) Десятки: Режим переключения скоростей 0: Комбинированный метод (16 скоростей) 1: Приоритетный метод (5 скоростей)		
Переключение скоростей осуществляется при помощи DI, назначив функции с 21 по 24 в параметры P06.01-P06.05. Что соответствует K1-K4, как показано ниже.				
Комбинированный метод (P01.19 = 0X)				
K4 (24)	K3 (23)	K2 (22)	K1 (21)	Многоскоростной режим
0	0	0	0	скорость 0 (P01.21)
0	0	0	1	скорость 1 (P01.22)
0	0	1	0	скорость 2 (P01.23)
0	0	1	1	скорость 3 (P01.24)
0	1	0	0	скорость 4 (P01.25)
0	1	0	1	скорость 5 (P01.26)
0	1	1	0	скорость 6 (P01.27)
0	1	1	1	скорость 7 (P01.28)
1	0	0	0	скорость 8 (P01.29)
1	0	0	1	скорость 9 (P01.30)
1	0	1	0	скорость 10 (P01.31)
1	0	1	1	скорость 11 (P01.32)
1	1	0	0	скорость 12 (P01.33)
1	1	0	1	скорость 13 (P01.34)
1	1	1	0	скорость 14 (P01.35)
1	1	1	1	скорость 15 (P01.36)
Приоритетный метод (P01.19 = 1X)				
K4	K3	K2	K1	Многоскоростной режим
0	0	0	0	скорость 0
0	0	0	1	скорость 1
0	0	1	X	скорость 2
0	1	X	X	скорость 3
1	X	X	X	скорость 4
P01.20	Направление вращения многоскоростного режима	Бит 0...15 соответствуют 0...15 скоростям многоскоростного режима 0: Направление вперед 1: Направление назад	H000000 00 L000000 00	○
P01.21	скорость 0	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.22	скорость 1	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.23	скорость 2	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.24	скорость 3	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.25	скорость 4	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○

P01.26	скорость 5	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.27	скорость 6	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.28	скорость 7	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.29	скорость 8	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.30	скорость 9	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.31	скорость 10	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.32	скорость 11	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.33	скорость 12	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.34	скорость 13	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.35	скорость 14	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.36	скорость 15	От P01.09 до P01.08	0.00Гц	○
P01.37	Частота толчкового режима	Диапазон: 0.00...P01.08 (верхний предел частоты)	5.00Гц	○
P01.38	Приоритет команды JOG, над командой RUN	0: Неактивен 1: Активен	0	⊙
P01.39	Темп функции UP/DOWN	0.00(авто темп)...600.00Гц/с	1.00Гц/с	○
P01.40	Управление UP / DOWN	Единицы: 0: Удалить изменения в состоянии «СТОП»; 1: Удалить изменения при отпускании клавиши UP / DOWN; 2: Запомнить изменение при отпускании клавиши UP / DOWN; Десятки: 0: Удалить изменения при отключении питания; 1: Сохранить изменения при отключении питания UP / DOWN смещения; Сотни: Задавать скорость ниже нулевой (переход на реверс) 0: Нет; 1: Да. Тысячи: при долгом нажатии 0: Ничего не делать 1: Усилить эффект	0000	⊙
P01.41	Коэффициент усиления задания скорости для компенсации скольжения	Диапазон: 0.00...1.00 Будет происходить по формуле: максимальная частота * P01.41 * Текущая нагрузка / номинальная нагрузка	0.00	○
P01.42	Фильтр управления падением скорости	Диапазон: 0.000...10.000с	0.050с	○
P01.43	Настройка диапазона колебаний частоты	0: Относительно заданной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	○
P01.44	Диапазон колебаний частоты	0.0...100% относительно опорной частоты Диапазон колебаний частоты Aw = P01.44* P01.43	0.0%	○

P01.45	Скачек частоты	0.0...50.0% по отношению к диапазону колебаний частоты	0.0%	○
P01.46	Период колебания частоты	0.1...3000.0с	10.0с	○
P01.47	Коэффициент времени нарастания частоты	0.1...100.0% по отношению к периоду колебания частоты	50.0%	○

Эта функция используется, когда несколько частотно-регулируемых приводов вращают одну нагрузку. Если ток во время работы начинает расти, задание скорости снижается, чтобы другие привода приняли на себя нагрузку и наоборот если ток начинает падать, то задание скорости начинает расти, чтобы привод взял на себя большую нагрузку.



При P01.44 или P01.46 = 0 - эта функция отключена!

P02 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ЗАПУСКА И ОСТАНОВКИ

P02.00	Режим запуска	0: Прямой запуск ➤ Инвертор начнет с P02.01, после P02.02, он перейдет к разгону согласно S-кривой. 1: Отслеживание/поиск скорости ➤ Инвертор будет выполнять поиск скорости двигателя и осуществлять запуск. См. параметры P02.16...P02.19	0	⊙
P02.01	Частота запуска	0.00...10.00Гц	0.00Гц	⊙
P02.02	Время задержки при запуске	0.000...10.000с	0.000с	⊙
P02.03	Функция возбуждения (намагничивания ротора) для быстрой реакции	0: Выключена 1: Включена ➤ При P02.03=1, она автоматически рассчитает ток предварительного возбуждения P02.04 и время предварительного возбуждения P02.05, после завершения вычисления этот параметр будет сброшен на 0	0	⊙
P02.04	Ток предварительного возбуждения	0...200% номинальный ток двигателя	Зависимый	⊙

P02.05	Время предварительного возбуждения	0.00...10.00с ➤ Предварительное возбуждение асинхронного двигателя для более высокого пускового момента	Зависимый	⊙
P02.06	Ток, при торможении постоянным током перед запуском	0...100% номинального тока двигателя ➤ Для нагрузок, вызывающих вращение ротора, от внешних факторов(вентиляторы, насосы)	100%	⊙
P02.07	Время торможения постоянным током перед запуском	0.000...30.000с	0.000с	⊙
P02.08	Метод остановки	0: При помощи ЧРП 1: Свободным выбегом	0	⊙
P02.09	Частота запуска тока торможения при остановке	0.00...50.00Гц	1.00Гц	⊙
P02.10	Величина постоянного тока при торможении	0...100% ➤ Номинальный ток двигателя (Максимальное значение не выше номинального тока привода)	100%	⊙
P02.11	Время торможения постоянным током	0.000...30.000с	0.000с	⊙
P02.12	Коэффициент усиления торможения магнитным потоком	1.00...1.50 ➤ При торможении возбуждением некоторая часть кинетической энергии конвертируется в нагрев двигателя за счет увеличения возбуждения двигателя. При значении, превышающем 1 производительность возрастает, но выходной ток тоже растёт.	1.00	⊙
P02.13	Частота задержки при остановке	0.00...20.00Гц	0.50Гц	⊙
P02.14	Время задержки при остановке	0.000...60.000с При значении=0,000с: нет задержки при остановке. При значении> 0,000 с: она активна, когда выходная частота меньше, чем P02.13, инвертор будет блокировать импульсный выход после задержки при остановке (P02.14). Если команда запуска поступает во время задержки, инвертор будет перезагружен. Это полезно для некоторых приложений с функцией толчкового режима	0.000с	⊙
P02.15	Минимальное время блокировки после торможения свободным выбегом	0.010...30.000с	Зависимый	⊙
P02.16	Режим поиска скорости двигателя	Единицы: режим отслеживания 0: Поиск скорости по максимальной выходной частоте 1: Поиск скорости по частоте при последней остановке 2: Быстрый поиск частоты с 60Гц Десятки: выбор направления 0: Только поиск в заданном направлении по частоте	00	⊙

		1: Поиск в другом направлении, когда не удалось выполнить заданное отслеживание частоты		
P02.17	Время замедления для поиска скорости	0.1...20.0с	2.0с	⊙
P02.18	Ток для поиска скорости	10...150% номинальный ток двигателя	40%	⊙
P02.19	Коэффициент компенсации поиска скорости	0.00...10.00	1.00	⊙

Р03 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ

P03.00	Выбор кривой ускорения и замедления	0: Линейная 1: S-кривая А 2: S-кривая В	0	⊙
--------	-------------------------------------	---	---	---

Кривая ускорения и замедления, также известная как «Генератор частотной рампы (RFG)», используется для сглаживания частотных команд. VFD500 поддерживает следующую кривую ускорения и замедления:

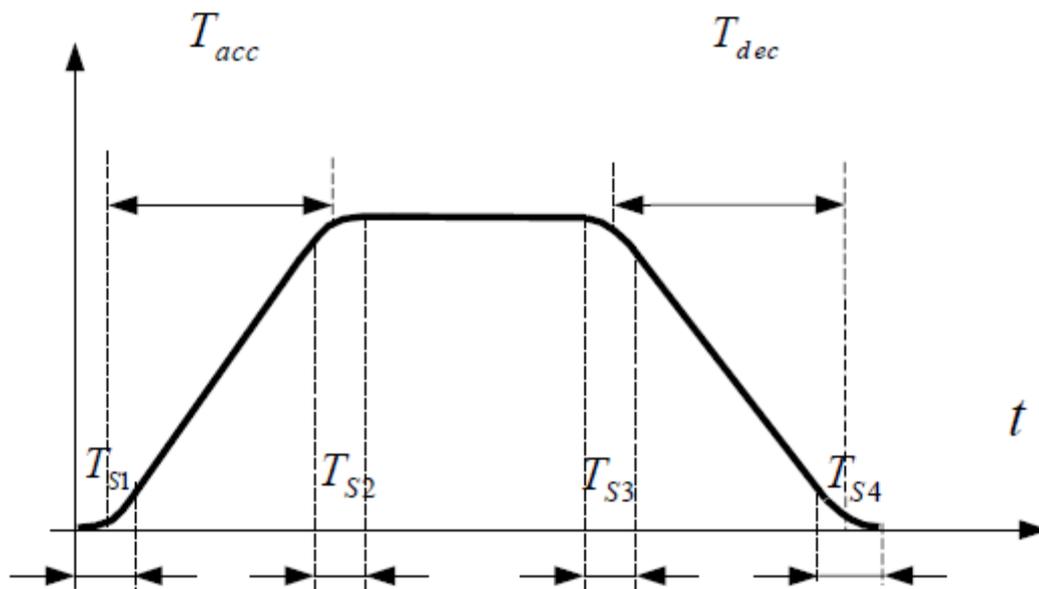
0: Линейное ускорение / замедление. Выход изменяется с постоянным ускорением или замедлением. Время разгона относится ко времени от момента, когда инвертор разгоняется от нуля до опорной частоты (выбранного P03.15); время торможения относится ко времени, необходимым для торможения от опорной частоты к нулю.

1: Метод S-кривой А. Эти кривые ускорения и замедления “а” изменяются по рампе, запуск и остановка плавные. Как показано ниже для процессов ускорения и замедления, Tacc и Tdec выставлены соответствующим образом времени ускорения и замедления. Кривая ускорения и замедления эквивалентного времени разгона и торможения:

$$\text{Время ускорения} = T_{acc} + (T_{s1} + T_{s2}) / 2$$

$$\text{Время замедления} = T_{dec} + (T_{s3} + T_{s4}) / 2$$

Команда выходной частоты



2: Метод S-кривой В

Время этой S-кривой определяется как в методе А, за исключением того, что в процессе ускорения / замедления, если целевая частота внезапно приближается или время ускорения / замедления изменяется, S-кривая перепланируется.

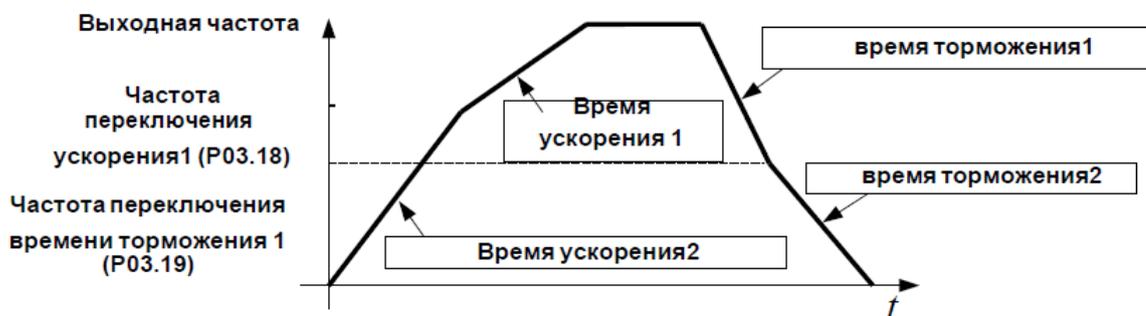
P03.01	Время разгона 1	Значение параметра зависит от P03.16 P03.16 = 2: 0.00...600.00с; P03.16 = 1: 0.0...6000.0с; P03.16 = 0: 0...60000с	10.00с	○
--------	-----------------	---	--------	---

P03.02	Время торможения 1	Значение параметра зависит от P03.16 P03.16 = 2: 0.00...600.00с; P03.16 = 1: 0.0...6000.0с; P03.16 = 0: 0...60000с	20.00с	○
P03.03	Время разгона 2	0.01...60000с также как в P03.01	10.00с	○
P03.04	Время торможения 2	0.01...60000с также как в P03.02	20.00с	○
P03.05	Время разгона 3	0.01...60000с также как в P03.01	10.00с	○
P03.06	Время торможения 3	0.01...60000с также как в P03.02	20.00с	○
P03.07	Время разгона 4	0.01...60000с также как в P03.01	10.00с	○
P03.08	Время торможения 4	0.01...60000с также как в P03.02	20.00с	○

VFD500 предусматривает четыре группы ускорения и замедления времени. Фактическое время разгона / торможения может быть выбрано различными способами, такими как DI-терминал, выходная частота и сегменты PLC. Одновременно нельзя использовать несколько методов. Заводская установка - использовать время разгона / торможения. Задание времени разгона/торможения при помощи DI (K1, K2 соответствуют функциям DI:34,35):

K2	K1	Время разгона/ торможения №
0	0	1(P03.01,P03.02)
0	1	2(P03.03,P03.04)
1	0	3(P03.05,P03.06)
1	1	4(P03.07,P03.08)

Схема выбора времени разгона / торможения в соответствии с выходной частотой следующая:



Другие способы выбора времени разгона / торможения можно найти в описании соответствующих параметров

P03.09	Время ускорения толчкового режима	Настройки времени как в P03.01	6.00с	○
P03.10	Время замедления толчкового режима	Настройки времени как в P03.02	10.00с	○
P03.11	Время начала ускорения S- кривой	Значение параметра зависит от P03.16 P03.16 = 2: 0.01...30.00с; P03.16 = 1: 0.1...300.0с; P03.16 = 0: 1...3000с	0.50с	○
P03.12	Время сглаживания S- кривой	как в P03.11	0.50с	○

P03.13	Время начала замедления S-кривой	как в P03.11	0.50с	○
P03.14	Время окончания замедления S-кривой	как в P03.11	0.50с	○
P03.15	Опорная частота для времени разгона и торможения	0: Максимальная частота 1: Номинальная частота двигателя	0	⊙
P03.16	Выбор единицы времени разгона и торможения	0: 1с 1: 0.1с 2: 0.01с	2	⊙
P03.17	Время торможения при быстрой остановке	0.01...65000с	5.00с	○
P03.18	Частота переключения ускорения 1	0.00...P01.06	0.00Гц	○
P03.19	Частота переключения торможения 1	0.00...P01.06	0.00Гц	○
P03.20	Задержка при переключении пуск/реверс	0.00...30.00с Время ожидания нулевой скорости для перехода пуск/реверс	0.00с	⊙
P04 ГРУППА ИМПУЛЬСНОГО И АНАЛОГОВО ВХОДА (HDI/AI)				
Настройка клеммы HDI				
P04.00	Минимальная частота входных импульсов	0.00...P04.01	1.00кГц	○
P04.01	Максимальная частота входных импульсов	P04.00...50.00кГц	30.00 кГц	○
P04.02	Минимальный уровень сигнала	-100.0...P04.03	0.0%	○
P04.03	Максимальный уровень сигнала	P04.02...100.0%	100.0%	○

График кривой HDI				
<p>Диапазон частот принимаемых импульсов</p> <p>Процентное соотношение соответствующее диапазону частот принимаемых импульсов</p>				
P04.04	Фильтр сигнала HDI	0.000...10.000с	0.050с	⊙
r04.05	Текущее значение HDI (кГц)	0.00...50.00кГц	-	●
r04.06	Текущее значение HDI (%)	-100.0...100.0%	-	●
Настройка клеммы AI1				
P04.07	Выбор кривой для AI1	Единицы: выбор кривой AI1 0: кривая A (P04.23 - P04.26) 1: кривая B (P04.27 - P04.30) 2: кривая C (P04.31 - P04.38) 3: кривая D (P04.39 - P04.46) Десятки: когда входной сигнал ниже минимального входа 0: равный минимальному входу 1: равный 0%	00	⊙
P04.08	Фильтр сигнала AI1	0.000...10.000с	0.100с	⊙
r04.09	Текущее значение AI1 (В)	0.00...10.00В (при использовании токового сигнала, это значение необходимо умножить на 2)	-	●
r04.10	Текущее значение AI1 (%)	-100.0...100.0%	-	●
Настройка клеммы AI2				
P04.11	Выбор кривой для AI2	Значения такие же как и в P04.07	01	⊙
P04.12	Фильтр сигнала AI2	0.000...10.000с	0.100с	⊙
r04.13	Текущее значение AI2 (В)	0.00...10.00В (при использовании токового сигнала, это значение необходимо умножить на 2)	-	●
r04.14	Текущее значение AI2 (%)	-100.0...100.0%	-	●
Настройка клеммы AI3 (опциональная карта)				
P04.15	Выбор кривой для AI3	Значения такие же как и в P04.07	02	⊙

P04.16	Фильтр сигнала AI3	0.000...10.000с	0.100с	○
r04.17	Текущее значение AI3(В)	0.00...10.00В (при использовании токового сигнала, это значение необходимо умножить на 2)	-	●
r04.18	Текущее значение AI3 (%)	-100.0...100.0%	-	●
Настройка клеммы AI4 (опциональная карта)				
P04.19	Выбор кривой для AI4	Значения такие же как и в P04.07	03	⊙
P04.20	Фильтр сигнала AI4	0.000...10.000с	0.100с	○
r04.21	Текущее значение AI4(В)	0.00...10.00В (при использовании токового сигнала, это значение необходимо умножить на 2)	-	●
r04.22	Текущее значение AI4 (%)	-100.0...100.0%	-	●
Настройка кривой А				
P04.23	Минимальное входное значение аналогового сигнала	0.00...P04.25	0.00В	○
P04.24	Минимальный уровень сигнала	-100.0...P04.26	0.0%	○
P04.25	Максимальное входное значение аналогового сигнала	P04.23...10.00В	10.00В	○
P04.26	Максимальный уровень сигнала	P04.24...100.0%	100.0%	○
<p>График кривой А</p> <p>Диапазон принимаемого аналогового сигнала</p> <p>Процентное соотношение соответствующие диапазону принимаемого аналогового сигнала</p>				
<p>Примечание: при использовании аналогового сигнала по току 0...20мА, для масштабирования значений, вводимых в параметры P04.23 и P04.25 необходимо разделить на два.</p> <p>Пример: если тип входного сигнала 4...20мА, то в параметр P04.23 (минимальный входной сигнал кривой А) необходимо ввести значение 2.00, что будет соответствовать 4мА.</p>				
Настройка кривой В				
P04.27	Минимальное входное значение аналогового сигнала	0.00...P04.29	0.00В	○

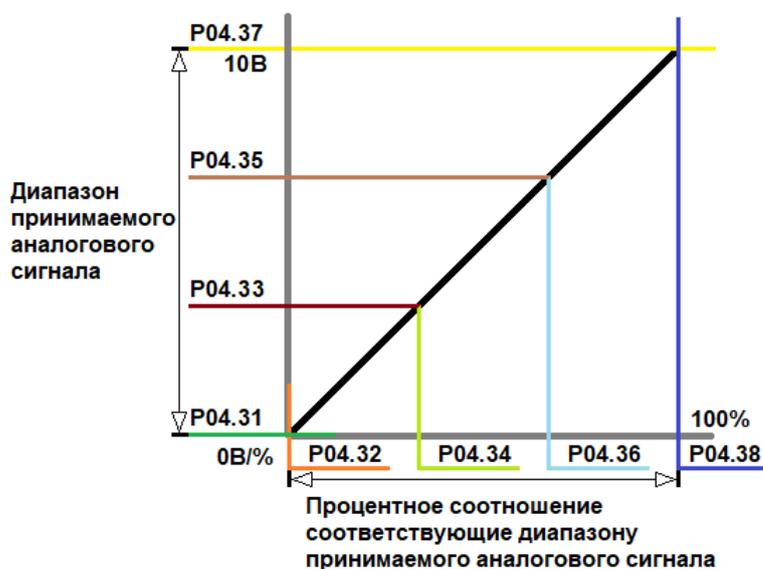
P04.28	Минимальный уровень сигнала	-100.0...P04.30	0.0%	○
P04.29	Максимальное входное значение аналогового сигнала	P04.27...10.00В	10.00В	○
P04.30	Максимальный уровень сигнала	P04.28...100.0%	100.0%	○

График кривой В соответствует графику кривой А

Настройка кривой С

P04.31	Настройка значения аналогового сигнала точка 1	0.00...P04.33	0.00В	○
P04.32	Настройка уровня сигнала точка 1	-100.0...100.0%	0.0%	○
P04.33	Настройка значения аналогового сигнала точка 2	P04.31...P04.35	3.00В	○
P04.34	Настройка уровня сигнала точка 2	-100.0...100.0%	30.0%	○
P04.35	Настройка значения аналогового сигнала точка 3	P04.33...P04.37	6.00В	○
P04.36	Настройка уровня сигнала точка 3	-100.0...100.0%	60.0%	○
P04.37	Настройка значения аналогового сигнала точка 4	P04.35...10.00В	10.00В	○
P04.38	Настройка уровня сигнала точка 4	-100.0...100.0%	100.0%	○

График кривой С

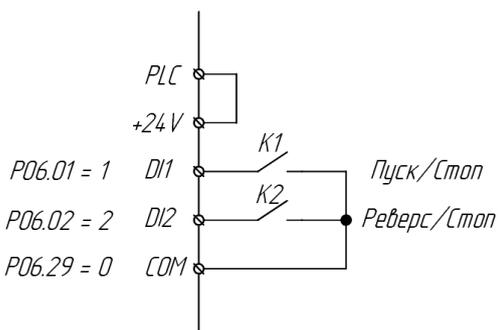


Настройка кривой D				
P04.39	Настройка значения аналогового сигнала точка 1	0.00...P04.41	0.00В	○
P04.40	Настройка уровня сигнала точка 1	-100.0...100.0%	0.0%	○
P04.41	Настройка значения аналогового сигнала точка 2	P04.39...P04.43	3.00В	○
P04.42	Настройка уровня сигнала точка 2	-100.0...100.0%	30.0%	○
P04.43	Настройка значения аналогового сигнала точка 3	P04.41...P04.45	6.00В	○
P04.44	Настройка уровня сигнала точка 3	-100.0...100.0%	60.0%	○
P04.45	Настройка значения аналогового сигнала точка 4	P04.43...10.00В	10.00В	○
P04.46	Настройка уровня сигнала точка 4	-100.0...100.0%	100.0%	○
График кривой D соответствует графику кривой С				
P05 ГРУППА ИМПУЛЬСНОГО И АНАЛОГОВО ВЫХОДА(НДО/АО)				
Настройка НДО				
r05.00	Текущее значение НДО (кГц)	0.00...50.00кГц	-	●
P05.01	НДО Тип импульсного выхода	0: Общий цифровой вывод DO2 (P07.02) 1: Высокочастотный импульсный выход (НДО)	0	○
P05.02	Функции высокочастотного импульсного выхода (НДО)	0: Рабочая частота (0...max частота P01.08) 1: Установленная частота (0...max частота P01.08) 2: Выходной ток (0...2-кратный номинальный ток двигателя P11.04) 3: Выходной момент (0...3-кратный номинальный вращающий момент двигателя) 4: Установленный момент (0...3-кратный номинальный вращающий момент двигателя) 5: Выходное напряжение (0...2-кратное номинальное напряжение двигателя P11.03) 6: Напряжение шины постоянного тока (0...2 - кратное стандартное напряжение шины постоянного тока) 7: выходная мощность (0...2 - кратная номинальная мощность двигателя) 8: Скорость вращения энкодера (0...максимальная частота вращения) 9: Значение AI1(0...100%) 10: Значение AI2(0...100%)	0	○
P05.03	Минимальная частота выходных импульсов НДО	0.00...50.00кГц Частота выходного импульса НДО, когда источник выходного сигнала=0	1.00кГц	○

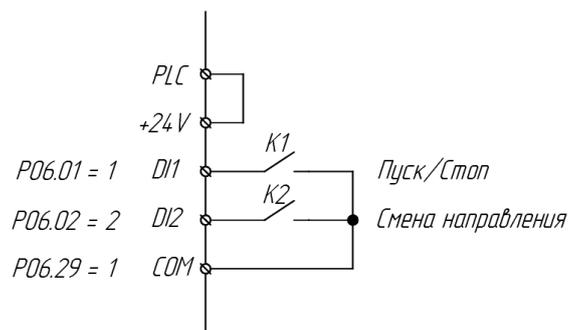
P05.04	Максимальная частота выходных импульсов HDO	0.00...50.00кГц Частота выходного импульса HDO, когда источник выходного сигнала=максимальное значение	30.00 кГц	○
Настройка АО1				
r05.05	Текущее значение АО1 (%)	0.0...100.0%	-	●
P05.06	Выбор функции выходного сигнала АО1	как в P05.02	0	○
P05.07	Выходное смещение АО1	-100.0...100.0%	0.0%	○
P05.08	Выходное усиление АО1	-10.00...10.00	1.00	○
Настройка АО2				
r05.09	Текущее значение АО2 (%)	0.0...100.0%	-	●
P05.10	Выбор функции выходного сигнала АО2	как в P05.02	0	○
P05.11	Выходное смещение АО2	-100.0...100.0%	0.0%	○
P05.12	Выходное усиление АО2	-10.00...10.00	1.00	○
Корректировка значения выхода АО1(АО2) может быть выполнена с помощью P05.07(P05.11) и P05.08(P05.12).				
P06 ГРУППА ЦИФРОВОГО ВХОДА(DI)				
r06.00	Состояние DI	Бит0...бит8 соответствует DI1...DI9 Бит12...бит15 соответствует VDI1...VDI4	-	●
P06.01	Функция дискретного входа DI1	0: Функция не назначена 1: Команда пуск	1	⊙
P06.02	Функция дискретного входа DI2	2: Команда реверс 3: Трехпроводное управление 4: Команда прямого толчкового хода	2	⊙
P06.03	Функция дискретного входа DI3	5: Команда обратного толчкового хода 6: Функция задания скорости UP 7: Функция задания скорости DOWN	0	⊙
P06.04	Функция дискретного входа DI4	8: Очистить смещение UP / DOWN 9: Торможение свободным выбегом 10: Сброс ошибки	0	⊙
P06.05	Функция дискретного входа DI5	11: Запрет реверса 12: Источник команд пуск/стоп – Пульт ЧРП 13: Источник команд пуск/стоп – RS485	0	⊙
P06.06	Функция дискретного входа DI6 (карта расширения)	14: Быстрая остановка 15: Внешняя остановка 16: Переключение между двигателями 1 и 2 17: Пауза состояния «Работа»	0	⊙
P06.07	Функция дискретного входа DI7 (карта расширения)	18: Торможение постоянным током 19: Переключение между крутящим моментом и скоростью 20: Контроль крутящего момента отключен	0	⊙
P06.08	Функция дискретного входа	21: Переключатель многоскоростного режима K1	0	⊙

	DI8 (карта расширения)	22: Переключатель многоскоростного режима K2 23: Переключатель многоскоростного режима K3		
P06.09	Функция дискретного входа DI9 (карта расширения)	24: Переключатель многоскоростного режима K4 25: Переключение источников частоты (A и B, если P01.03 = 3) 26: Переключение источника частоты A на P00.07	0	⊙
P06.13	Функция виртуального входа VDI1	27: Переключение источника частоты A на AI1 28: Переключение источника частоты A на AI2 29: Переключение источника частоты A на AI3(карта расширения)	0	⊙
P06.14	Функция виртуального входа VDI2	30: Переключение источника частоты A на AI4(карта расширения)	0	⊙
P06.15	Функция виртуального входа VDI3	31: Переключение источника частоты A на HDI 32: Переключение источника частоты A на RS485 33: Переключение источника частоты B на P00.07	0	⊙
P06.16	Функция виртуального входа VDI4	34: Терминал времени разгона/торможения 1 35: Терминал времени разгона/торможения 2 36: Остановка ускорения и торможения 37: Определенная пользователем ошибка 1 38: Определенная пользователем ошибка 2 39: Пауза ПИД-регулятора 40: Интегральная пауза ПИД-регулятора 41: Переключение параметров ПИД-регулятора 42: Прямое/обратное направление ПИД 43: Переключатель уставок ПИД-регулятора 1 44: Переключатель уставок ПИД-регулятора 2 45: Переключение уставки ref 1 и ref 2 ПИД 46: Переключение О.С. fdb 1 и fdb2 ПИД 47: Сброс состояния ПЛК 48: Остановка времени ПЛК 49: Остановка частоты качания 50: Вход счетчика 1 51: Сброс / очистка счетчика 1 52: Вход счетчика 2 53: Сброс / очистка счетчика 2 54: Сброс времени наработки (r08.19) 55: Переключение ACC/DEC для двигателя 2 57: Обратная связь срабатывания тормоза/включить пожарный режим (опция)	0	⊙
P06.17	Виртуальный источник ввода	Единицы: Выбор бита параметра, указанного в P06.33 (диапазон 0...F) Десятки: Выбор бита параметра, указанного в P06.34 (диапазон 0...F) Сотни: Выбор бита параметра, указанного в P06.35 (диапазон 0...F) Тысячи: Выбор бита параметра, указанного в P06.36 (диапазон 0...F)	0003	⊙
P06.18	Зафиксировать DI в положении P06.19	Определить, как бит: 0: Неактивно 1: Активно Бит0...бит8 соответствует DI1...DI9	H111100 00 L000000 00	⊙

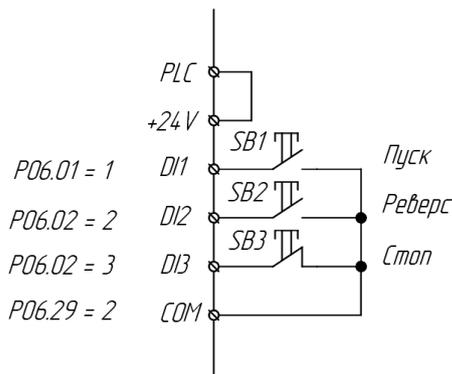
		Бит12...бит15 соответствует VDI1...VDI4		
P06.19	Положение фиксации DI определенных в P06.18	<p>Определить, как бит:</p> <p>0: Выкл.</p> <p>1: Вкл.</p> <p>Бит0...бит8 соответствует DI1...DI9</p> <p>Бит12...бит15 соответствует VDI1...VDI4</p>	<p>H000000</p> <p>00</p> <p>L000000</p> <p>00</p>	○
P06.20	Логика работы DI	<p>Определить, как бит:</p> <p>0: положительная логика</p> <p>1: отрицательная логика</p> <p>Бит0...бит8 соответствует DI1...DI9</p> <p>Бит12...бит15 соответствует VDI1...VDI4</p>	<p>H000000</p> <p>00</p> <p>L000000</p> <p>00</p>	⊙
P06.21	Задержка включения DI1	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.22	Задержка выключения DI1	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.23	Задержка включения DI2	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.24	Задержка выключения DI2	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.25	Задержка включения DI3	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.26	Задержка выключения DI3	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.27	Задержка включения DI4	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.28	Задержка выключения DI4	0.000...30.000с	00.000с	○
P06.29	Двухпроводное/трехпроводное управление	<p>0: 2-проводной режим 1(FWD+REV)</p> <p>1: 2-проводной режим 2(RUN+DIRECTION)</p> <p>2: 3-проводной 1(FWD+REV+ENABLE)</p> <p>3: 3-проводной 2 (RUN +FWD/REV+ENABLE)</p>	0	⊙



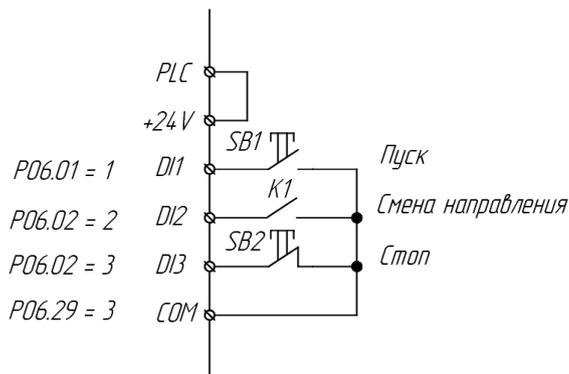
Двухпроводной режим 1



Двухпроводной режим 2



Трехпроводной режим 1



Трехпроводной режим 2

Двухпроводной режим 1:

- K1 замкнут - пуск,
- K2 замкнут - реверс;
- K1, K2 одновременно замкнуты или разомкнуты - стоп.

Двухпроводной режим 2:

- K1 замкнут, K2 разомкнут - пуск;
- K1 замкнут, K2 замкнут – реверс;
- K1 разомкнут – стоп.

Трехпроводной режим 1:

- SB3 замкнута, SB1 замкнуть кратковременно – пуск;
- SB3 замкнута, SB2 замкнуть кратковременно – реверс;
- SB3 разомкнуть кратковременно – стоп.

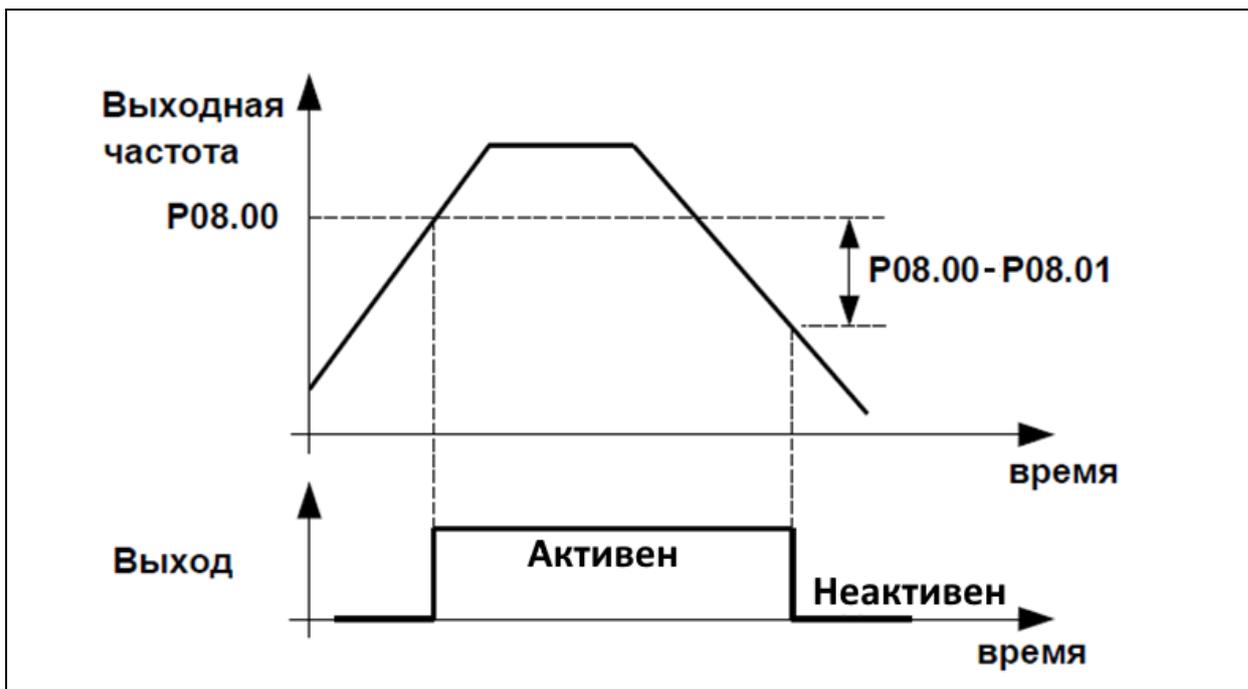
Трехпроводной режим 2:

- SB2 замкнута, K1 разомкнут, SB1 замкнуть кратковременно – пуск;
- SB2 замкнута, K1 замкнут, SB1 замкнуть кратковременно – реверс;
- SB2 разомкнуть кратковременно – стоп.

P06.30	Время фильтрации цифрового входа	0.000...0.100с	0.010с	⊙
P06.31	Авто-перезапуск если есть дискретная команда на пуск и питание подано на ЧРП	0: Да 1: Нет	0	⊙
P06.32	Время вкл/готов DI	0.000...30.000с	1.000с	⊙
P06.33	Источник для VDI1	Выбор параметра 00.00...63.63	06.00	⊙
P06.34	Источник для VDI2	Выбор параметра 00.00...63.63	06.00	⊙

P06.35	Источник для VDI3	Выбор параметра 00.00...63.63	07.00	⊙
P06.36	Источник для VDI4	Выбор параметра 00.00...63.63	44.00	⊙
P07 ГРУППА ЦИФРОВОГО ВЫХОДА (DO)				
r07.00	Состояние порта DO	Бит0: DO1, Бит1: DO2, Бит2: реле 1, Бит3: реле 2, Бит4...7: DO3...DO6, Бит8: VDO1, Бит 9: VDO2	-	●
P07.01	Функция дискретного выхода DO1	0: Функция не задана 1: Готов 2: В работе	0	○
P07.02	Функция дискретного выхода DO2 (DO2)	3: Ошибка1(Остановка со свободным выбегом) 4: Ошибка2(Как в 3, кроме низкого напряжения) 5: Предупреждение (Продолжение работы)	0	○
P07.03	Функция релейного выхода T1 (T1A-T1B-T1C)	6: Предел частоты колебания 7: Предельный момент 8: Обратный ход	0	○
P07.04	Функция релейного выхода T2 (T2A-T2B-T2C)	9: Достижение верхнего предела частоты P01.08 10: Достижение нижней частоты 1 11: Достижение нижней частоты 2	0	○
P07.05	Функция дискретного выхода DO3 (карта расширения)	12: Диапазон обнаружения выходной частоты FDT1 P08.00, P08.01 13: Диапазон обнаружения выходной частоты FDT2 P08.02, P08.03	0	○
P07.06	Функция дискретного выхода DO4 (карта расширения)	14: Достижение частоты P08.04 15: Требуемая частота 1 P08.05, P08.06 16: Требуемая частота 2 P08.07, P08.07	0	○
P07.07	Функция дискретного выхода DO5 (карта расширения)	17: Нулевая скорость (стоп без выхода) 18: Нулевая скорость (стоп без выходом) 19: Статус нулевого тока P08.10 20: Выходной ток превышает предел P08.12	0	○
P07.08	Функция дискретного выхода DO6 (карта расширения)	21: Счетчик 1 значение достигнуто 22: Счетчик 2 значение достигнуто 23: Завершение цикла ПЛК 24: Достижение температуры P08.14	0	○
P07.09	Функция виртуального выхода VDO1	25: Предварительное предупреждение о перегрузке ЧРП 26: Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя 27: Предварительное предупреждение о перегреве двигателя 28: Нет нагрузки 29: Время в режиме «ВКЛ» достигнуто 30: Время в режиме «Работа» достигнуто	0	○
P07.10	Функция виртуального выхода VDO2	31: Достижение времени наработки (P08.18) 32: Вывод блока сравнения целых чисел 1 (P44) 33: Вывод блока сравнения целых чисел 2 (P44) 34: Вывод блока сравнения целых чисел 3 (P44) 35: Вывод блока сравнения целых чисел 4 (P44) 36: Выход блока сравнения бит 1 (P44) 37: Выход блока сравнения бит 2 (P44) 38: Выход блока сравнения бит 3 (P44)	0	○

		39: Выход блока сравнения бит 4 (P44) 40: Выход виртуального реле 1 (P43) 41: Выход виртуального реле 2 (P43) 42: Выход виртуального реле 3 (P43) 43: Выход виртуального реле 4 (P43) 45: Пожарный режим активен (опция P58) 47: Выход управления тормозом (опция P59)		
P07.12	Задержка включения DO1	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.13	Задержка отключения DO1	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.14	Задержка включения HDO (DO2)	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.15	Задержка отключения HDO (DO2)	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.16	Задержка включения реле T1	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.17	Задержка отключения реле T1	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.18	Задержка включения реле T2	0.000...30.000с	0.000с	○
P07.19	Задержка отключения реле T2	0.000...30.000с	0.000с	○
P08 ГРУППА НАСТРОЕК ЦИФРОВОГО ВЫХОДА				
P08.00	Порог достижения частоты 1 (FDT1)	0.00...P01.08 (функция 12 для DO и T)	50.00Гц	○
P08.01	Гистерезис FDT1	0.0...100.0% (функция 12 для DO и T)	5.0%	○
P08.02	Порог достижения частоты 2 (FDT2)	0.00...P01.08 (функция 13 для DO и T)	50.00Гц	○
P08.03	Гистерезис FDT2	0.0...100.0% (функция 13 для DO и T)	5.0%	○



P08.04	Порог достижения полосы частот	0.0...100.0% соответствует 0...P01.08. Когда выходная частота находится в пределах $P01.08 \pm P08.04$ соответствующий выход будет активен (функция 14 для DO и T).	3.0%	○
P08.05	Величина частоты детектирования 1	0.00...P01.08 (функция 15 для DO и T)	50.00Гц	○
P08.06	Гистерезис для P08.05	0.0...100.0%	3.0%	○
P08.07	Величина частоты детектирования 2	0.00...P01.08 (функция 16 для DO и T)	50.00Гц	○
P08.08	Гистерезис для P08.07	0.0...100.0%	3.0%	○
P08.09	Амплитуда обнаружения нулевой скорости	0.00...5.00Гц	0.25Гц	○
P08.10	Величина нулевого выходного тока	0.0...100.0% (соответствует P11.04)	5.0%	○
P08.11	Время задержки обнаружения нулевого выходного тока	0.000...30.000с ➤ Когда выходной ток $\leq P08.10$ и проходит время P08.11 раз, функция DO №19 активна	0.100с	○
P08.12	Порог превышения по току	0.0...300.0% (соответствует P11.04)	200.0%	○
P08.13	Время задержки обнаружения перегрузки по току	0.000...30.000с ➤ Когда выходной ток $\leq P08.12$ и проходит время P08.13 раз, функция DO (20) активна	0.100с	○
P08.14	Температурный порог ЧРП	20.0...100.0°C	75.0°C	○
P08.15	Достижение времени в состоянии ВКЛ.	0...65530ч	0ч	○

P08.16	Достижение времени в режиме «Работа»	0...65530ч	0ч	○
P08.17	Действие при достижении времени P08.18	0: Продолжение работы 1: Останов	0	○
P08.18	Порог времени работы	0...65530мин	0мин	○
r08.19	Текущее время работы	0...65535мин	0мин	●
P10 ГРУППА НАСТРОЕК ЭНКОДЕРА				
P10.01	Тип энкодера	0: ABZ 1: ABZUVW 2: Rotary 3: Sin/cos энкодер	0	⊙
P10.02	Число границы энкодера	1...65535 Число импульсов вращения: 1024 × поворотная пара полюсов	1024	⊙
P10.03	Направление импульсов АВ	0: Прямое 1: Обратное ➤ Если режим управления VC (с PG-картой), можно получить это значение с помощью автоматической настройки двигателя, либо сравнить параметры P10.12 и P27.00	0	⊙
P10.07	Обозначение числителя коэффициента вращения между двигателем и датчиком	1...65535	1000	⊙
P10.08	Обозначение знаменателя коэффициента вращения между двигателем и датчиком	1...65535	1000	⊙
<p>Когда энкодер не установлен на оси ротора двигателя, а подключен через редуктор: Скорость вращения двигателя = $\frac{P10.07}{P10.08} \times \text{скорость энкодера}$. Например, если скорость вращения двигателя составляет 1500 об / мин и скорость энкодера 1000 об / мин, установите P10.07 = 1500, P10.08 = 1000.</p>				
P10.09	Время автономного обнаружения энкодера	0.0(нет обнаружения)...10.0с	2.0	⊙
P10.11	Время фильтрации вращения энкодера	0~32 Контроль контура скорости цикла	1	⊙
r10.12	Частота вращения датчика обратной связи	Текущая скорость вращения, единицы измерения: 0,01 Гц или 1 об / мин ➤ Ед. изм. устанавливаются P21.17 ➤ Индикатор направления r27.02, индикатор на пульте «FWD/REV»(Вперед/назад).	-	●

r10.13	Текущее положение энкодера	0...4* число импульсов энкодера -1 текущее положение энкодера определяется относительно z-пульса равного нулевому положению, двигатель запускается вперед на один цикл до z-пульса, это нулевая позиция	-	●
r10.14	Значения Z-пульса	0...4* число импульсов энкодера -1 (он используется для мониторинга проскальзывания энкодера и АВ помех)	-	●
P11 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ 1				
r11.00	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель переменного тока	0	●
P11.02	Номинальная мощность двигателя	0.1...800.0кВт При изменении номинальной мощности электродвигателя, преобразователь частоты автоматически изменит другие параметры (такие как номинальный ток) Будьте осторожны при изменении!	Зависимый	⊙
P11.03	Номинальное напряжение двигателя	10...2000V Неверно заданное значение может привести к выходу из строя электродвигателя!	Зависимый	⊙
P11.04	Номинальный ток двигателя	P11.02<30kW: 0.01A P11.02>=30kW: 0.1A Неверно заданное значение может привести к выходу из строя электродвигателя!	Зависимый	⊙
P11.05	Номинальная частота двигателя	1.00...600.00Гц Неверно заданное значение может привести к выходу из строя электродвигателя!	50.00Гц	⊙
P11.06	Номинальная частота вращения двигателя	1...60000 об/мин	Зависимый	⊙
P11.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0.500...1.000	Зависимый	⊙
r11.08	Номинальный момент двигателя	Только для чтения,0.1Nm(P11.02<30KW); 1Nm(P11.02>30KW)	-	●
r11.09	Количество пар полюсов двигателя 1	Автоматически рассчитываться в соответствии со значением P11.06	-	●
P11.10	Автоматическая настройка	0: Нет 1: Статическая автонастройка 2: Динамическая автонастройка ➤ См. раздел « 4.5 АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА »	0	⊙
P11.11	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Единицы: 0.001Ω(<30kW) Единицы: 0.01mΩ(>=30kW)	Зависимый	⊙
P11.12	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Единицы: 0.001Ω(<30kW) Единицы: 0.01mΩ(>=30kW)	Зависимый	⊙

P11.13	Индуктивность утечки асинхронного двигателя	Единицы: 0.01mH(<30kW) Единицы: 0.001mH(>=30kW)	Зависимый	⊙
P11.14	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	Единицы: 0.1mH(<30kW) Единицы: 0.01mH(>=30kW)	Зависимый	⊙
P11.15	Ток возбуждения без нагрузки асинхронного двигателя	Единицы: 0.01A(<30kW) Единицы: 0.1A(>=30kW)	Зависимый	⊙
P11.16	Коэффициент насыщения возбуждения 1	Рассчитывается автоматически при P11.10 = 2	1.100	⊙
P11.17	Коэффициент насыщения возбуждения 2	Рассчитывается автоматически при P11.10 = 2	0.900	⊙
P11.18	Коэффициент насыщения возбуждения 3	Рассчитывается автоматически при P11.10 = 2	0.800	⊙

P12 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ V/F УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 1

P12.00	V/f кривая	0: Линейная V/f 1: Пользовательская(многоточечная) V/f 2: 1.3 тип кривой V/f 3: 1.7 тип кривой V/f 4: 2.0 тип кривой V/f 5: Полное разделение V/f 6: Половинное разделение V/f	0	⊙
--------	------------	--	---	---

Снижение значения напряжения при использовании 1.3-2.0 типов кривой V/f:

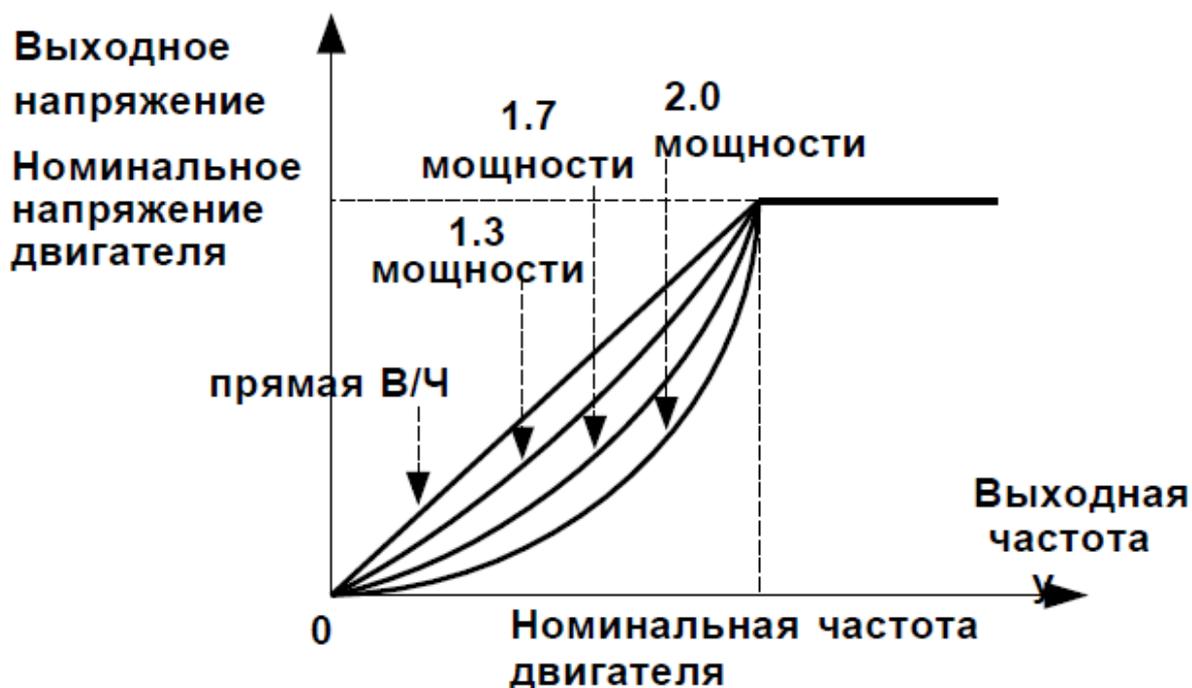


Рисунок 1: Прямая линия V/f и 1,3,1,7,2,0 Мощность V/f.

Пользовательская V/f кривая:

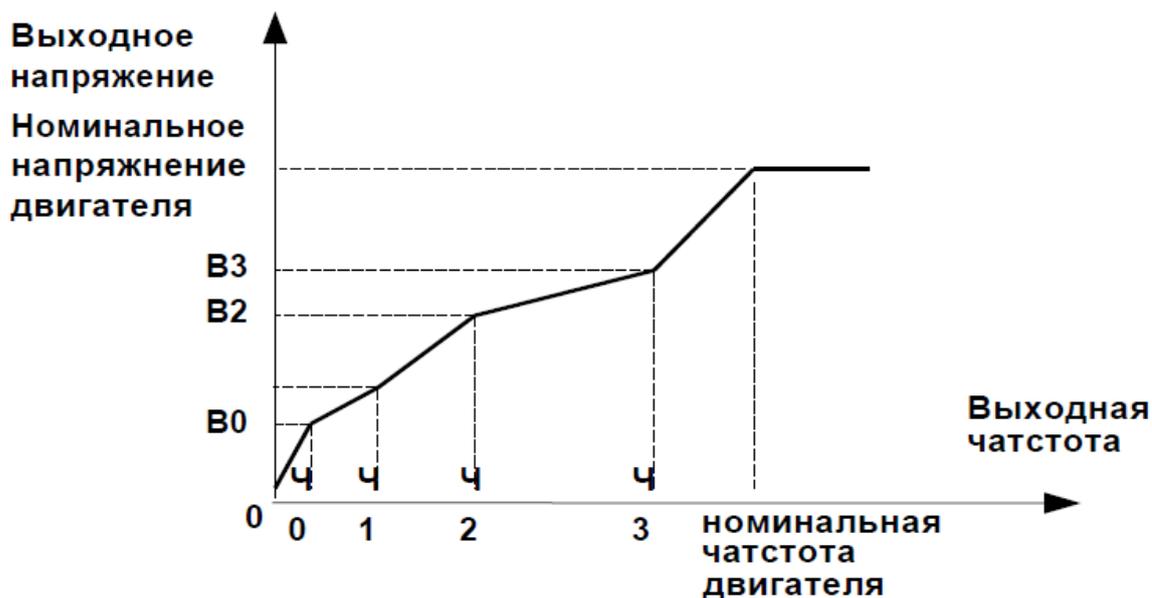


Рисунок 2: Пользовательская V/f кривая:

Полное разделение V/f:

Выходное напряжение и выходная частота полностью независимы. Выходная частота определяется источником частоты. Выходное напряжение определяется P12.20. Подходит для приложений, таких как двигатели с переменной частотой или двигатели с крутящим моментом.

V/f половинное разделение:

Отношение выходного напряжения и выходной частоты, задается по формуле:

$$\text{Выходное напряжение} = 2 \times \text{источник напряжения} \times \text{выходная частота} \times \frac{\text{номинальное напряжение двигателя}}{\text{номинальная частота двигателя}}$$

P12.01	Многоступенчатая V/f кривая частота 0 (Ч0)	0.00...Ч1 (P12.03)	0.00Гц	<input type="radio"/>
P12.02	Многоступенчатая V/f вольтаж 0(V0)	0.0...100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P12.03	Многоступенчатая V/f частота 1(Ч1)	Ч0(P12.01)...Ч2(P12.05)	50.00Гц	<input type="radio"/>
P12.04	Многоступенчатая V/f вольтаж 1(V1)	0.0...100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P12.05	многоступенчатая V/f частота 2(Ч2)	Ч1(P12.03)...Ч3(P12.08)	50.00Гц	<input type="radio"/>
P12.06	Многоступенчатая V/f вольтаж 2(V2)	0.0...100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P12.07	Многоступенчатая V/f частота 3(Ч3)	Ч2(P12.05)...600.00Гц	50.00Гц	<input type="radio"/>
P12.08	Многоступенчатая V/f вольтаж 3(V3)	0.0...100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P12.09	Буст крутящего момента	0...200%	0%	<input type="radio"/>

Автоматическое увеличение момента

Когда P12.09 = 0: автоматическое повышение крутящего момента, инвертор автоматически компенсирует выходное напряжение, чтобы улучшить крутящий момент на низкой частоте в соответствии с фактической нагрузкой, он полезен для линейной кривой V/f

<p>Ручное увеличение момента</p> <p>Когда P12.09 не 0, это означает ручной выход крутящего момента. Выходная частота 0 значение увеличения крутящего момента = P12.09 × сопротивление статора двигателя × номинальный ток возбуждения, увеличивающееся значение будет уменьшаться по мере увеличения частоты, если выше 50% номинальной частоты двигателя, возрастающая величина будет равна нулю</p> <p>Примечание: ручное повышение крутящего момента полезно для линейной и кривой мощности</p>				
P12.11	Усиление компенсации скольжения	0...200%	100%	○
P12.12	Время фильтра компенсации скольжения	0.01...10.00с	1.00с	○
P12.13	Коэффициент усиления колебаний	0...2000	300	○
P12.14	Диапазон частот подавления колебаний	100...1200%	110%	○
P12.15	Выбор функции ограничения тока	0: Не активна 1: Регулировать только выходное напряжение 2: Регулировать выходную частоту и напряжение	2	⊙
P12.16	Уровень ограничения по току	20...180% номинальный ток привода	150%	○
P12.17	Слабый предельный коэффициент тока в магнитной зоне	оптимизировать динамическую производительность, 0.50...2.00	0.60	○
P12.20	Источник задания напряжения при V/f разделении	0: цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: HDI 6: Многоскоростной режим 7: RS485 8: ПИД	0	⊙
P12.21	Цифровая настройка напряжения при V/f разделении	0.0...100.0%	0.0%	○
P12.22	Напряжение V/f разделения время разгона и торможения	0.00с~60.00с	1.00с	○
P12.23	Напряжение при V/f разделении в зависимости от времени	V/f разделение напряжения каждый час: -100.00...100.00%	0.00%	○
P13 ГРУППА ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 1				
P13.00	Пропорциональное усиление скорости ASR_P1	0.1...100.0	12.0	○

P13.01	Интегральная постоянная времени ASR_T1	0.001...30.000с	0.100с	○
P13.02	Пропорциональное усиление скорости ASR_P2	0.1...100.0	8.0	○
P13.03	Интегральная постоянная времени ASR_T2	0.001...30.000с	0.300с	○
P13.04	ASR параметр переключения частоты 1	0.00...ASR переключения частоты 2(P13.05)	5.00Гц	○
P13.05	ASR параметр переключения частоты 2	ASR переключения частоты 1...600.00Гц(P13.04)	10.00Гц	○
<p>P13.00 и P13.01 являются параметрами регулятора скорости для низкоскоростного использования, сфера действия от нуля до P13.04. P13.02 и P13.03 являются параметрами регулятора скорости для высокоскоростного использования, объем действия от P13.05 до максимальной частоты. P13.04-P13.05 два набора параметров для линейных переходов</p>				
P13.06	Выбор источника ограничения крутящего момента скорости	<p>Единицы: Предельный источник электрического момента</p> <p>0: Цифровая настройка</p> <p>1: AI1</p> <p>2: AI2</p> <p>3: AI3</p> <p>4: AI4</p> <p>5: Импульсный вход(HDI)</p> <p>6: RS485</p> <p>Десятки: Источник ограничения крутящего момента, также как единицы</p>	00	⊙
P13.07	Ограничение электрического момента	0.0...300.0%	160.0%	○
P13.08	Верхний предел тормозного момента	0.0...300.0%	160.0%	○
P13.12	Время фильтрации воздействия на крутящий момент	Единицы: цикл регулирования токовой петли, 0...100	2	○
P13.13	ACR пропорциональное усиление1	0.01...10.00	0.5	○
P13.14	ACR интегральное время 1	0.01...300.00мс	10.00мс	○
P13.15	ACR пропорциональное усиление2	1...1000	0.5	○
P13.16	ACR интегральное время 2	0.01...300.00мс	10.00мс	○

P13.17	Усиление напряжения	0...100 ➤ Используется для улучшения динамического отклика векторного управления	0	⊙
P13.19	Поля напряжения	0.0...50.0% ➤ используется для улучшения динамического отклика слабой магнитной кривизны	5.0%	○
P13.20	Интегральное время регулятора ослабления потока	0.001...5.000с	0.100с	○
P13.22	Компенсация скольжения	50...200%	100%	○
P13.23	SVC выход при нулевой скорости	0: Нет 1: Постоянный ток	0	○
P14 ГРУППА УПРАВЛЕНИЯ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ				
P14.00	Настройка крутящего момента	0: Цифровая настройка (P14.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: HDI 6: RS485	0	⊙
P14.01	Цифровая настройка крутящего момента	-200.0...200.0%	0	○
P14.02	Максимальный момент	контрольные значения 10.0...300.0% ➤ Контрольные значения крутящего момента для AI и HDI, а также предельный выходной крутящий момент в управлении крутящим моментом	200.0%	⊙
P14.03	Время ускорения для крутящего момента	0.000с~60.000с ➤ Заданное время крутящего момента от нуля до номинального момента двигателя	0.100с	○
P14.04	Время замедления для крутящего момента	0.000...60.000с ➤ Заданное время крутящего момента от номинального крутящего момента двигателя до нуля	0.100с	○
P14.05	Верхняя предельная частота контроля крутящего момента	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: HDI 6: RS485	0	⊙
P14.06	Верхняя предельная частота контроля крутящего момента	-100.0...100.0%	100.0%	○

P14.07	Предел скорости в обратном направлении	Относительно максимальной частоты: 0.0...100.0% ➤ Ограничение скорости для направления обратной скорости, не заданного источником ограничения скорости	40.0%	○
P14.08	Установка крутящего момента по предельной скорости	0: Настройка крутящего момента 1: Контроль скорости	0	⊙
P14.10	Статический момент трения	0.0...50.0%	10.0%	○
P14.11	Статическая компенсация крутящего момента	0.00...50.00Гц	1.00Гц	⊙
P14.12	Динамический коэффициент трения	0.0...50.0% ➤ Динамическое трение при номинальной скорости ➤ Трение скольжения крутящего момента при номинальной скорости вращения	0.0%	○
P14.13	Начальное значение динамического трения	0.0...50.0%	0.0%	○
P16 ГРУППА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ				
r16.00	Счетчик электроэнергии (32ВIT)	Единица измерения: кВт / Ч	-	●
r16.02	Выходная мощность	Единицы: 0.1 кВт, отрицательное значение при работе в генераторном режиме	-	●
r16.03	Коэффициент мощности	-1.000...1.000	-	●
P16.04	Очистка счетчика электроэнергии	0: Нет действия 1111: Обнулить	0	○
P16.05	Активация энергосбережения	0: Выключено 1: Включено (только когда P00.04 = 0)	0	⊙
P16.06	Предел напряжения энергосбережения	0%~50%	0%	○
P16.07	Фильтр для энергосбережения	0.0~10.0с	2.0с	○
P20 ГРУППА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПАРАМЕТРОВ				
P20.00	Пользовательский параметр1	00.00...63.99 Видимые в пользовательском режиме меню параметры -USr- (см. 4.2.1 ПРОСМОТР И ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ)	00.00	○
P20.01	Пользовательский параметр2		00.00	○
P20.02	Пользовательский параметр3		00.00	○
P20.03	Пользовательский параметр4		00.00	○

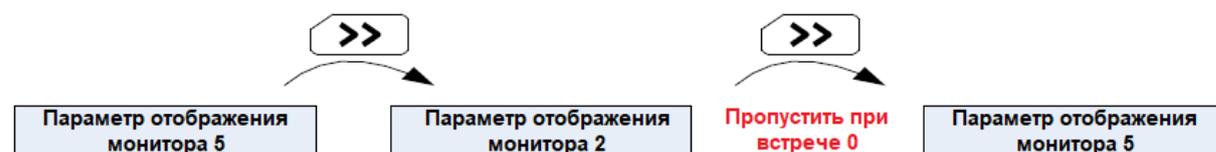
P20.04	Пользовательский параметр5		00.00	<input type="radio"/>
P20.05	Пользовательский параметр6		00.00	<input type="radio"/>
P20.06	Пользовательский параметр7		00.00	<input type="radio"/>
P20.07	Пользовательский параметр8		00.00	<input type="radio"/>
P20.08	Пользовательский параметр9		00.00	<input type="radio"/>
P20.09	Пользовательский параметр10		00.00	<input type="radio"/>
P20.10	Пользовательский параметр11		00.00	<input type="radio"/>
P20.11	Пользовательский параметр12		00.00	<input type="radio"/>
P20.12	Пользовательский параметр13		00.00	<input type="radio"/>
P20.13	Пользовательский параметр14		00.00	<input type="radio"/>
P20.14	Пользовательский параметр15		00.00	<input type="radio"/>
P20.15	Пользовательский параметр16		00.00	<input type="radio"/>
P20.16	Пользовательский параметр17		00.00	<input type="radio"/>
P20.17	Пользовательский параметр18		00.00	<input type="radio"/>
P20.18	Пользовательский параметр19		00.00	<input type="radio"/>
P20.19	Пользовательский параметр20		00.00	<input type="radio"/>
P21 ГРУППА КЛАВИАТУРЫ И ДИСПЛЕЯ				
P21.00	Функция клавиш «стрелка вверх», «стрелка вниз»	<p>Единицы: активировать задание скорости клавишами «стрелка вверх», «стрелка вниз» 0: Нет 1: Да</p> <p>Десятки: сбросить смещение скорости при остановке электродвигателя 0: Да 1: Нет</p> <p>Сотни: сбросить смещение скорости при отключении питания 0: Да 1: Нет</p> <p>Тысячи: скорость изменения частоты 0: Автоматическая скорость 1: Скорость из P01.39</p>	1	<input type="radio"/>

P21.02	выбор функции клавиши «МК»	0: Не задано 1: Толчковый режим вперед 2: Толчковый режим назад 3: Переключить направление 4: Быстрая остановка 5: Свободный выбег 6: Сдвиг влево (ЖКИ-дисплей)	1	⊙
P21.03	Функция клавиши «Стоп»	0: Активна только когда P00.06 = 0 1: Активна всегда	1	○
P21.04	Дисплей мониторинга1	00.00...99.99	27.00	○
P21.05	Дисплей мониторинга2	00.00...99.99	27.01	○
P21.06	Дисплей мониторинга3	00.00...99.99	27.06	○
P21.07	Дисплей мониторинга4	00.00...99.99	27.05	○
P21.08	Дисплей мониторинга5	00.00...99.99	27.03	○
P21.09	Дисплей мониторинга6	00.00...99.99	27.08	○
P21.10	Дисплей мониторинга7	00.00...99.99	06.00	○
P21.11	Настройка дисплеев мониторинга в состоянии «Работа»	➤ Цифры единиц до тысяч устанавливают параметр мониторов от 1 до 4. Ноль означает отсутствие дисплея, Значения 1...7 соответствуют параметрам P21.04...P21.10 Единицы: первый параметр мониторинга, 0...7; Десятки: второй параметр мониторинга, 0...7; Сотни: третий параметр мониторинга, 0...7; Тысячи: четвертый параметр мониторинга, 0...7	5321	○
P21.12	Отображаемые параметры в состоянии «Стоп»	также как в P21.11	0052	○

Интерфейс цифрового пульта VFD500 поддерживает до 4 параметров. Мониторинг переменных в состоянии «Работа» и переменных в состоянии «Стоп» задается в P21.11 и P21.12. Нажмите «>>» на пульте, чтобы переключить отображаемый параметр. Если в P21.11 или P21.12 есть значение "0", то переход к следующему параметру. Возьмем интерфейс мониторинга состояния «Стоп», например P21.12 = 0052, то есть 2 параметра:

- 1) P27.01 (параметр монитора 2, P21.05 = 27.01)
- 2) P27.03 (параметр монитора 5, P21.08 = 27,03).

Пример работы мониторинга в режиме "стоп", при P21.12=0052



Правила отображения интерфейса мониторинга в режиме работы такие же, как и в режиме стоп.				
P21.13	Индивидуальная настройка цифровой клавиатуры	<p>Единицы: выбор функции быстрого редактирования (быстрый переход к параметру при нажатии "ENT" в основном меню)</p> <p>0: Неактивно</p> <p>1: Установка цифровой частоты (P00.07)</p> <p>2: Установка цифрового крутящего момента (P14.01)</p> <p>3: Уставка ПИД-регулятора (P40.06)</p> <p>Десятки: настройка сброса выбранного монитора</p> <p>0: При переключении между состояниями «Работа» и «Стоп» выбранный монитор не сбрасывается</p> <p>1: При переключении между состояниями «Работа» и «Стоп» выбранный монитор сбрасывается</p> <p>➤ При включении, отображается P21.12, при работе отображается P21.11</p>	01	⊙
P21.14	Коэффициент отображения скорости	0.001...65.000	30.000	⊙
P21.15	Десятичная цифра скорости	0~3	0	⊙
r21.16	Отображение скорости	<p>R21.16 = r27.00xP21.14</p> <p>➤ Десятичная точка определяется P21.15</p>	-	●
P21.17	Блок отображения скорости	<p>0: 0.01 Гц</p> <p>1: 1 об/мин</p> <p>➤ Влияет на r10.12, r27.00, r27.01 ед. изм.</p>	0	⊙
P22 ГРУППА КОНФИГУРАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ				
P22.00	Несущая частота ШИМ	<p>Зависит от мощности приводов</p> <p>≤7,5 кВт: 1...12,0кГц</p> <p>11...45 кВт: 1...8кГц</p> <p>≥55 кВт: 1...4кГц</p>	Зависимый	⊙
P22.01	Регулировка несущей частоты	<p>Единицы: регулировка по вращению</p> <p>0: Нет</p> <p>1: Да</p> <p>Десятки: регулировка по температуре</p> <p>0: Нет</p> <p>1: Да</p>	00	⊙
P22.02	ШИМ на низкой скорости	1,0...15,0кГц	Зависимый	⊙
P22.03	ШИМ на высокой скорости	1,0...15,0кГц	Зависимый	⊙
P22.04	Точка переключения несущей частоты 1	0.00...600.00Гц (Когда скорость ниже этого значения)	7.00Гц	⊙
P22.05	Точка переключения несущей частоты 2	0.00...600.00Гц (Когда скорость выше этого значения)	50.00Гц	⊙

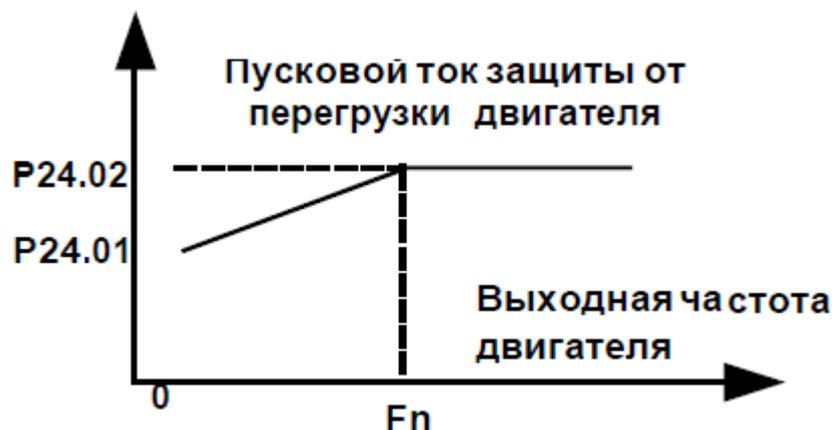
P22.06	Тип ШИМ	0: SVPWM (используется обычно) 1: SVPWM+DPWM (Нагрев ЧРП снижается, однако шум двигателя на средней скорости увеличивается) 2: PWM at random (Убирает писк двигателя, заменяя на белый шум) 3: SPWM (используется в особых ситуациях)	0	⊙
P22.07	DPWM точка переключения	10...100% (Когда P22.06=1, увеличение этого параметра снижает шум двигателя)	30%	⊙
P22.08	Предел модуляции	50...110%	105%	⊙
P22.10	AVR функция	0: Отключена 1: Включена	1	⊙
P22.11	Функция контроля DC напряжения при торможении	0: Отключена 1: Включена 2: Включить только при торможении ➤ Только для ЧРП со встроенным тормозным ключом	1	○
P22.12	Напряжение при торможении	320...400В (при питании от ~220В) 600...800В (при питании от ~380В) 690...900В (при питании от ~480В) 950...1250В (при питании от ~690В)	Зависимый	○
P22.13	Переключение фаз на выходе	0: Неактивно 1: Поменять фазы V и W местами	0	⊙
P22.14	Метод охлаждения (управление вентилятором)	0: Активен при работе 1: Активен при включении питания 2: Активен по температуре привода	0	○
P22.15	Тип привода GP	0: G тип (перегрузка 150%/60сек) 1: P тип (перегрузка 120%/60сек)	0	⊙
r22.16	Номинальная мощность привода	Только чтение ед. изм.: 0.1кВт	-	●
r22.17	Номинальное напряжение привода	Только чтение ед. изм.: 1В	-	●
r22.18	Номинальный ток привода	Только чтение ед. изм.: 0.1А	-	●
P23 ГРУППА ЗАЩИТЫ ПРИВОДА				
P23.00	Функция управления напряжением шины DC	Единицы: Контроль перенапряжения в звене DC 0: Неактивен 1: Автоматическое изменение частоты чтобы избежать перенапряжения 2: Автоматическое изменение частоты чтобы избежать перенапряжения саморегулируемый режим Десятки: Контроль пониженного напряжения DC 0: Неактивен 1: Замедление при пониженном напряжении (замедлить двигатель и продолжать работать) 2: Замедление при пониженном напряжении и останов (замедлить двигатель и остановить)	01	⊙

P23.01	Порог срабатывания перенапряжения	320...400В (при питании от ~220В) 540...800В (при питании от ~380В) 650...950В (при питании от ~480В) 950...1250В (при питании от ~690В)	Зависимый	⊙
P23.02	Порог пониженного напряжения	160...300В (при питании от ~220В) 350...520В (при питании от ~380В) 400...650В (при питании от ~480В) 650...900В (при питании от ~690В)	Зависимый	⊙
P23.03	Коэффициент изменения частоты при перенапряжении	0...10.0	1.0	○
P23.04	Коэффициент изменения частоты при пониженном напряжении	0...20.0	4.0	○
P23.05	Порог срабатывания по минимальному напряжению	160...300В (при питании от ~220В) 350...520В (при питании от ~380В) 400...650В (при питании от ~480В) 650...900В (при питании от ~660В)	Зависимый	⊙
P23.06	Время обнаружения ошибки пониженного напряжения	0.0...30.0с	1.0с	○
P23.07	Ограничение быстро нарастающего тока	0: Отключено 1: Включено	1	⊙
P23.10	Значение обнаружения превышения скорости	0.0...120.0%, от максимальной частоты	120.0%	○
P23.11	Время обнаружения превышения скорости	0.0...30.0с 0.0: защищать	1.0с	○
P23.12	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости	0.0...100.0%(номинальная частота двигателя)	20.0%	○
P23.13	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости	0.0...30.0с 0.0: защищать	0.0с	○
P23.14	Время обнаружения потери фазы входа	0.0...30.0с 0.0: запрещено	6.0с	○
P23.15	Обнаружение дисбаланса потери фазы на выходе	0...100%	30%	○

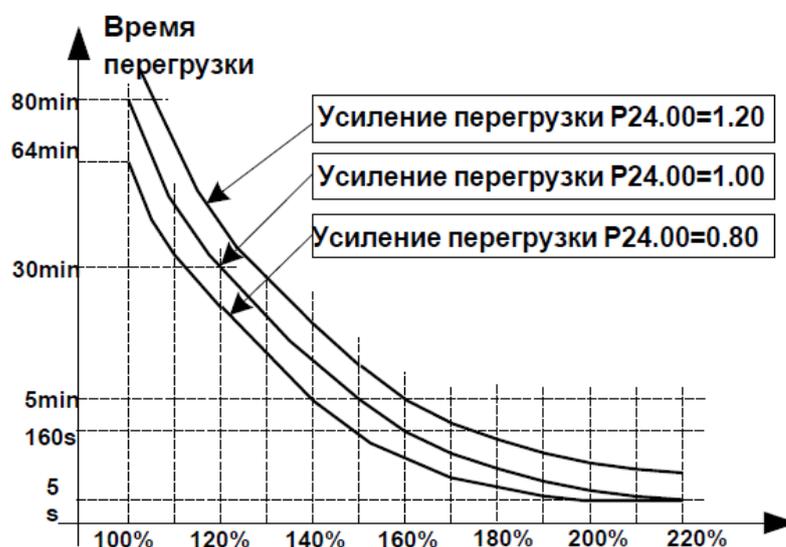
P23.18	Выбор действия защиты от сбоев 1	<p>Единицы: потеря фазы на входе (Er.IPL/Er.ILP)</p> <p>0: Свободный выбег</p> <p>1: Быстрая остановка</p> <p>2: Стоп в настроенном режиме</p> <p>3: Продолжать работать</p> <p>Десятки: пользовательская само определённая ошибка 1 (Er.Ud1), как единицы</p> <p>Сотни: пользовательская само определённая ошибка 2 (Er.Ud2), как единицы</p> <p>Тысячи: ошибка связи RS-485 (Er.485), как единицы</p>	0000	○
P23.19	Выбор действия защиты от сбоев 2	<p>Единицы: перегрузка двигателя</p> <p>0: Свободный выбег</p> <p>1: Быстрая остановка</p> <p>2: Стоп в настроенном режиме</p> <p>3: Продолжать работать</p> <p>Десятки: перегрев двигателя, как единицы</p> <p>Сотни: слишком большое отклонение скорости, как единицы</p> <p>Тысячи: превышение скорости двигателя, как единицы</p>	0000	○
P23.20	Выбор действия защиты от сбоев 3	<p>Единицы: Потеря обратной связи ПИД во время работы</p> <p>0: Свободный выбег</p> <p>1: Быстрая остановка</p> <p>2: Стоп в настроенном режиме</p> <p>3: Продолжать работать</p> <p>Десятки: зарезервированный, как единицы</p> <p>Сотни: зарезервированный, как единицы</p> <p>Тысячи: зарезервированный, как единицы</p>	0000	○
P23.21	Выбор действия защиты от сбоев 4	<p>Единицы: потеря фазы на выходе</p> <p>0: Свободный выбег</p> <p>1: Быстрая остановка</p> <p>2: Стоп в настроенном режиме</p> <p>Десятки: ошибка EEPROM</p> <p>0: Свободный выбег</p> <p>1: Быстрая остановка</p> <p>2: Стоп в настроенном режиме</p> <p>3: Продолжать работать</p> <p>Сотни: ошибка карты PG (зарезервировано), как десятки</p> <p>Тысячи: ошибка отсутствия нагрузки, как десятки</p>	0000	○
P23.24	Сброс ошибки	<p>Определить, как бит:</p> <p>bit0-низкое напряжение</p> <p>bit1- перегрузка инвертора</p> <p>bit2-перегрев инвертора</p> <p>bit3-перегрузка двигателя</p> <p>bit4-перегрев двигателя</p> <p>bit5-ошибка пользователя 1</p> <p>bit6- ошибка пользователя 2</p> <p>bit7...15 резерв</p>	<p>H000000</p> <p>00</p> <p>L000000</p> <p>00</p>	○

P23.25	Источник неисправности для автоматического сброса (автоматический сброс по времени)	<p>Определить, как бит:</p> <ul style="list-style-type: none"> bit0-перегрузка по току во время ускорения; bit1-перегрузка по току во время торможения; bit2-перегрузка по току при постоянной скорости; bit3-перенапряжение во время ускорения; bit4-перенапряжение во время замедления; bit5-перенапряжение при постоянной скорости bit6-пониженное напряжение инвертора; bit7-потеря входной фазы; bit8-перегрузка инвертора; bit9-перегрев инвертора; bit10- перегрузка двигателя; bit11-перегрев двигателя; bit12-ошибка пользователя 1; bit13- ошибка пользователя 2; bit14-резерв; bit15-резерв. 	H000000 00 L000000 00	○
P23.26	Количество раз авто-сброса ошибок	0...99	0	○
P23.27	Числовое выходное действие при сбросе ошибки	0: Отключено 1: Включено	0	○
P23.28	Интервал времени автоматического сброса	0.1с~300.0с	0.5с	○
P23.29	Время обнуления количества сброшенных ошибок	0.1с~3600.0с	10.0с	○
P23.30	Выбор частоты продолжения работы при ошибке	0: Работать на текущей частоте 1: Работать при установленной частоте 2: Работать на верхней границе частоты 3: Работать на нижней границе частоты 4: Работать на частоте P23.31	0	○
P23.31	Настройка частоты при ошибке	0.0%~100.0%(соответствует P01.08)	5.0%	○
P24 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ				
P24.00	Усиление защиты от перегрузки двигателя	0.20...10.00	1.00	○
P24.01	Пусковой ток перегрузки двигателя с нулевой скоростью	50.0...150.0%	100.0%	○
P24.02	Ток перегрузки двигателя при номинальной скорости	50.0...150.0%	115.0%	○

Когда двигатель охлаждает сам себя, при низкой частоте вращения рассеивание тепла является слабым, а при номинальной частоте - хорошим. P24.01 и P24.02 используется для установки начальной точки нулевого и номинального тока перегрузки, чтобы получить более хорошую защиту от перегрузки при разной скорости.



Пусковой ток защиты от перегрузки двигателя



Кривая защиты от перегрузки двигателя с различными коэффициентами защиты от перегрузки
 Защита от перегрузки двигателя 2 только в том случае, если бит P24.04 равен одному или защита от перегрузки двигателя 1 или P24.08, бит равен одному. P24.00 используется для корректировки обратного времени кривой времени перегрузки, как показано на рисунке выше, минимальное время перегрузки мотора составляет 5,0 с.

➤ Примечание. Пользователям необходимо правильно установить три параметра P24.00, P24.01 и P24.02 в соответствии с фактической перегрузочной способностью двигателя. Если установлено необоснованное значение, инвертор несвоевременно предупредит об опасности перегрузки.

P24.03	Порог предупреждения о перегрузки двигателя	50...100% (сработает выход DO с функцией №26)	80%	○
P24.04	Вариант защиты двигателя 1	Единицы: Защита электродвигателя 1 от перегрузки: 0: Отключена 1: Включена Десятки: Защита электродвигателя 2 от перегрузки: 0: Отключена 1: Включена	11	○

P24.08	Тип датчика температуры электродвигателя	0:нет 1:PT100 2:PT1000 3:КТУ84-130	01	○
P24.09	Порог защиты от перегрева двигателя	0.0...200.0 °C	120.0 °C	○
P24.10	Порог предупреждения о перегреве двигателя	50...100%	80%	○
r24.11	Данные считывания температуры двигателя	Единица измерения 0.1 °C	-	●
Мотор можно защитить от перегрузки или перегрева, установив P24.04 и P24.08 через защиту двигателя 1/2				
P24.12	Защита от холостого хода	0: Выключена 1: Включена	0	○
P24.13	Уровень обнаружения холостого хода	0.0...100%	10.0%	○
P24.14	Время обнаружения холостого хода	0.000...60.000с	1.000с	○
P25 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ОТСЛЕЖИВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ				
r25.00	Текущий тип ошибки	- подробнее см. главу 6 Диагностика неисправностей	-	●
r25.01	Выходная частота при ошибке	Гц -	-	●
r25.02	Выходной ток при ошибке	А -	-	●
r25.03	Напряжение шины DC при ошибке	В -	-	●
r25.04	Состояние режима работы 1 при ошибке	- Параметр P27.10	-	●
r25.05	Состояние DI при ошибке	Бит0...8 соответствует DI1...DI9 бит12...15 соответствует VDI1...VDI4	-	●
r25.06	Время «В работе» при ошибке	Секунды -	-	●
r25.07	Время «Вкл» при ошибке	Часы -	-	●
r25.08	Источник частоты при ошибке	Гц -	-	●
r25.09	Источник крутящего момента при ошибке	% -	-	●
r25.10	Скорость датчика при ошибке	Об/мин	-	●

r25.11	Угол положения при ошибке	Градусы	-	●
r25.12	Статус работы привода при ошибке	- Параметр P27.11	-	●
r25.13	Состояние входных терминалов при ошибке	Бит0: DO1; Бит1: DO2 Бит2: реле1; Бит3: реле2; Бит8: VDO1; Бит9: VDO2	-	●
r25.14	Температура радиатора при ошибке	°С -	-	●
r25.15	Низкоуровневая ошибка	-	-	●
P26 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ЗАПИСИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ				
r26.00	Последняя ошибка 1 тип отключения	В сравнении с P25.00	-	●
r26.01	Выходная частота при ошибке	Гц -	-	●
r26.02	Выходной ток при ошибке	А -	-	●
r26.03	Напряжение шины при ошибке	В -	-	●
r26.04	Состояние режима работы 1 при ошибке	- Параметр P27.10	-	●
r26.05	Состояние входных терминалов при ошибке	-	-	●
r26.06	Время «В работе» при ошибке	Секунды -	-	●
r26.07	Время «Вкл» при ошибке	Часы -	-	●
r26.08	Последняя ошибка 2 тип отключения	-	-	●
r26.09	Выходная частота при ошибке 2	Гц -	-	●
r26.10	Выходной ток при ошибке 2	А -	-	●
r26.11	Напряжение шины при ошибке 2	В -	-	●
r26.12	Состояние режима работы 1 при ошибке 2	- Параметр P27.10	-	●
r26.13	Состояние входных терминалов при ошибке 2	-	-	●
r26.14	Время «В работе» при ошибке 2	Секунды -	-	●

r26.15	Время «Вкл» при ошибке 2	Часы -	-	●
r26.16	Последняя ошибка 3 тип отключения	-	-	●
r26.17	Выходная частота при ошибке 3	Гц -	-	●
r26.18	Выходной ток при ошибке 3	А -	-	●
r26.19	Напряжение шины при ошибке 3	В -	-	●
r26.20	Состояние режима работы 1 при ошибке 3	- Параметр P27.10	-	●
r26.21	Состояние входных терминалов при ошибке 3	-	-	●
r26.22	Время «В работе» при ошибке 3	Секунды -	-	●
r26.23	Время «Вкл» при ошибке 3	Часы -	-	●
P27 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ МОНИТОРИНГА				
r27.00	Рабочая частота	Может устанавливаться единица измерения в соответствии с параметром P21.17	-	●
r27.01	Установленная частота	Может устанавливаться единица измерения в соответствии с параметром P21.17	-	●
r27.02	Индикатор направления	bit0: направление рабочей частоты bit1: направление настроенной частоты bit2: направление основной частоты bit3: направление вспомогательной частоты bit4: направление смещения Up/Down bit5: зарезервированный	-	●
r27.03	Напряжение шины	Единица измерения: 1В	-	●
r27.04	V/f разделение	Единица измерения: 0,1%	-	●
r27.05	Выходное напряжение	Единица измерения: 0.1В	-	●
r27.06	Выходной ток	Единица измерения: 0.1А	-	●
r27.07	Процент выходного тока	Единица измерения: 0.1% (от номинального тока двигателя)	-	●
r27.08	Выходной момент	0.1%	-	●
r27.09	Настройка Крутящего момента	0.1%	-	●

r27.10	Состояние режима работы приводов 1	<p>Bit0: Рабочий статус: 0-пауза; 1-работа;</p> <p>Bit1: Направление движения: 0-вперед; 1-назад;</p> <p>Bit2: Сигнал готовности: 0-не готов; 1-готов;</p> <p>Bit3: состояние неисправности: 0-нет; 1-есть;</p> <p>Bit4-5: тип реакции при ошибке: 00-стоп выбегом; 01-быстрый стоп; 10-стоп по времени P03.02; 11 - продолжать работать;</p> <p>Bit6: Состояние толчкового режима: 0-неактивен; 1-активен;</p> <p>Bit7: Авто-настройка: 0-нет; 1-да;</p> <p>Bit8: Тормоз постоянного тока: 0-неактивен; 1-активен;</p> <p>Bit9: Режим заводских испытаний: 0-да; 1-нет;</p> <p>Bit10-11: Ускорение и замедление: 00-стоп/выход ОГц; 01-разгон; 10-замедление; 11-постоянная скорость;</p> <p>Bit12: резерв;</p> <p>Bit13: состояние ограничения по току: 0-нет;1-да;</p> <p>Bit14: регулировка перенапряжения: 0-нет ;1-да;</p> <p>Bit15: регулировка минимального напряжения: 0-нет; 1-да;</p>	-	●
r27.11	Режим работы приводов 2	<p>Bit0-1: текущий источник команд пуск/стоп: 00-пульт ПЧ; 01-клеммы; 10-RS485.</p> <p>Bit2-3: опция двигателя: 00-двигатель 1; 01-двигатель 2;</p> <p>Bit4-5: режим управления двигателем: 00-VF; 01-SVC; 10-VC</p> <p>Bit6-7: режим работы: 00-скорость; 01-крутящий момент; 10-позиционирование</p>	-	●
r27.14	Время в состоянии «ВКЛ»	Единица измерения: час	-	●
r27.15	Время в состоянии «Работа»	Единица измерения: час	-	●
r27.18	Температура радиатора	Единица измерения: 0.1°C	-	●
r27.19	Основная частота	Единица измерения: 0.01Гц	-	●
r27.20	Вспомогательная частота	Единица измерения: 0.01Гц	-	●
r27.21	Частота смещения Up/Down	Единица измерения: 0.01Гц	-	●
Р30 ГРУППА КОММУНИКАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ MODBUS				
P30.00	Протокол связи	0: Modbus	0	⊙
P30.01	Адрес привода	1~247	1	⊙
P30.02	Скорость передачи по протоколу Modbus	0: 1200; 1: 2400 2: 4800; 3: 9600 4: 19200; 5: 38400; 6: 57600; 7: 115200	3	⊙

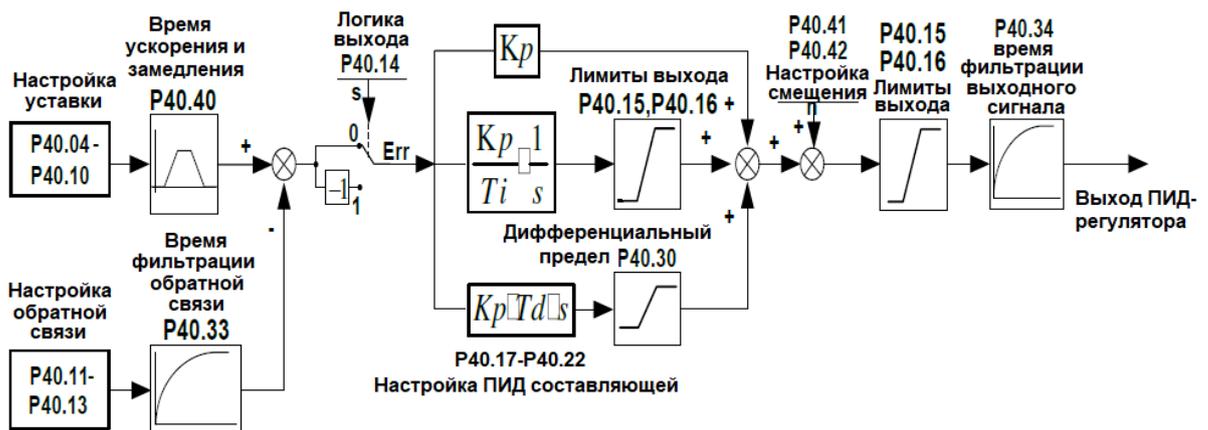
P30.03	Формат данных Modbus	<p>0: 1-8-N-1 (1 стартовый бит +8 биты данных +1 бит остановки)</p> <p>1: 1-8-E-1 (1 стартовый бит +8 биты данных +1 проверка четности +1 бит остановки)</p> <p>2: 1-8-0-1 (1 стартовый бит+8 биты данных+1 проверка нечетности+1 бит остановки)</p> <p>3: 1-8-N-2 (1 стартовый бит +8 биты данных +2 биты остановки)</p> <p>4: 1-8-E-2 (1 стартовый бит +8 биты данных +1 проверка четности +2 биты остановки)</p> <p>5: 1-8-0-2 (1 стартовый бит +8 биты данных +1 проверка нечетности +2 биты остановки)</p>	0	⊙
P30.04	Задержка ответа Modbus	1~20мс	2мс	⊙
P30.05	Время работы Modbus	<p>0.0(отключено)...60.0с (работает для системы: ведущий-ведомый)</p> <p>➤ Когда значение>0, если ведомый не получает данные от ведущего то срабатывает ошибка Er.485</p>	0.0с	⊙
r30.06	Количество полученных данных	Плюс 1 после получения одного пакета данных, 0...65535	-	●
r30.07	Количество переданных данных	Плюс 1 после получения одного пакета данных, 0...65536	-	●
r30.08	Количество ошибочных данных CRC	Плюс 1 после получения неверного CRC, 0...65535	-	●
P30.09	Modbus опция ведущий-ведомый	<p>0: ведомый</p> <p>1: ведущий(широковещательный)</p>	0	⊙
P30.10	Адрес, к которому будет обращаться ЧРП, когда настроен как ведущий	<p>1: Задание скорости</p> <p>2: Задание крутящего момента</p> <p>3: Задание верхнего предела частоты.</p> <p>4: Задание верхнего предела частоты при работе по поддержанию момента</p> <p>5: Задание предела крутящего момента</p> <p>6: Задание предела генерации мощности</p> <p>7: Задание установки ПИД</p> <p>8: Отправка обратной связи ПИД</p> <p>9: Задание напряжение для VF</p> <p>➤ См. приложение А. Протокол Modbus 1...9 соответствует 0x7001...0x7009</p>	1	○
P30.11	Данные, отправленные ведущим	<p>0: выходная частота</p> <p>1: установленная частота</p> <p>2: выходной момент</p> <p>3: установленный крутящий момент</p> <p>4: ПИД уставка</p> <p>5: ПИД Обратная связь</p> <p>6: выходной ток</p>	0	○
P30.12	Интервал отправки от ведущего	0.010...10.000с	0.01с	○

P30.13	Коэффициент масштабирования задания скорости и задание крутящего момента	-10.000...10.000 См. приложение А. Протокол Modbus Значения записываемые в 0x7001...0x7002 будут умножены на данный коэффициент	1.000	○
P30.14	Специальный блок ед. изм. скорости	0: 0.01% 1: 0.01Гц 2: 1 об/мин	0	○

P40 ГРУППА ФУНКЦИЙ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

r40.00	ПИД выходное значение	Единица измерения: 0.1%	-	●
r40.01	ПИД установленное значение	Единица измерения: 0.1%	-	●
r40.02	ПИД значение обратной связи	Единица измерения: 0.1%	-	●
r40.03	ПИД величина отклонения	Единица измерения: 0.1%	-	●

У VFD500 встроенные структуры процесса ПИД-регулятора, как показано ниже, подходит для управления потоком, регулирования давления, температуры и приложений контроля натяжения.



P40.04	Настройка источников уставки ПИД (ref1, ref2)	Единицы: Основной источник уставки ПИД (ref1) 0: цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: HDI 6: Коммуникации Десятки: Вспомогательный источник уставки ПИД (ref2). Также как и единицы	00	○
P40.05	ПИД диапазон обратной связи	0.01...655.35	100.0	○
P40.06	Предустановленная настройка ПИД 0	0.0...P40.05	0.0%	○
P40.07	Предустановленная настройка ПИД 1	0.0...P40.05	0.0%	○
P40.08	Предустановленная настройка ПИД 2	0.0...P40.05	0.0%	○

P40.09	Предустановленная настройка ПИД 3	0.0...P40.05	0.0%	<input type="radio"/>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Переключатель уставок ПИД-регулятора 1 (43)</th> <th>Переключатель уставок ПИД-регулятора 2 (44)</th> <th>Используемая цифровая уставка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>P40.06 * 100.0% / P40.05</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>P40.07 * 100.0% / P40.05</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>P40.08 * 100.0% / P40.05</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>P40.09 * 100.0% / P40.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Когда источником уставки ПИД является цифровая настройка, предустановленная настройка ПИД-регулирования 0...3 зависит от функции DI №43 и №44.</p>					Переключатель уставок ПИД-регулятора 1 (43)	Переключатель уставок ПИД-регулятора 2 (44)	Используемая цифровая уставка	0	0	P40.06 * 100.0% / P40.05	1	0	P40.07 * 100.0% / P40.05	0	1	P40.08 * 100.0% / P40.05	1	1	P40.09 * 100.0% / P40.05
Переключатель уставок ПИД-регулятора 1 (43)	Переключатель уставок ПИД-регулятора 2 (44)	Используемая цифровая уставка																	
0	0	P40.06 * 100.0% / P40.05																	
1	0	P40.07 * 100.0% / P40.05																	
0	1	P40.08 * 100.0% / P40.05																	
1	1	P40.09 * 100.0% / P40.05																	
P40.10	Выбор настроенных источников уставки (ref1, ref2)	0: ref1 1: ref1+ref2 2: ref1-ref2 3: ref1*ref2 4: ref1/ref2 5: Min(ref1,ref2) 6: Max(ref1,ref2) 7:(ref1+ref2)/2 8: sqrt(ref1) 9: sqrt(ref1-ref2) 10: sqrt(ref1+ref2) 11: sqrt(ref1)+sqrt(ref2) 12: ref1 и ref2 переход Sqrt означает вычисление квадратного корня, например: sqrt(50.0%)=70.7%	0	<input type="radio"/>															
P40.11	ПИД источник обратной связи (fdb1, fdb2)	Единицы: fdb1 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI4 4: HDI 5: RS485 6: Номинальный выходной ток двигателя 7: Номинальная выходная частота двигателя 8: Номинальный выходной момент двигателя 9: Номинальная выходная частота двигателя Десятки: fdb2 Также как единицы	00	<input type="radio"/>															

P40.13	Выбор настроенных источников обратной связи (fdb1, fdb2)	0: fdb1 1: fdb1+fdb2 2: fdb1-fdb2 3: fdb1*fdb2 4: fdb1/fdb2 5: Min(fdb1,fdb2) 6: Max(fdb1,fdb2) 7: (ref1+ref2)/2 8: sqrt(fdb1) 9: sqrt(fdb1-fdb2) 10: sqrt(fdb1+fdb2) 11: sqrt(fdb1)+sqrt(fdb2) 12: fdb1и fdb2 переход Sqrt означает вычисление квадратного корня, например: sqrt(50.0%)= 70.7%	0	○
P40.14	ПИД логика выхода	0: Положительная 1: Отрицательная	0	○
Логика ПИД-регулятора определяется P40.14, а функция входа DI №42 может инвертировать положительную / отрицательную логику.				
P40.15	ПИД верхний предел выходного сигнала	-100.0...100.0%	100.0%	○
P40.16	ПИД нижний предел выходного сигнала	-100.0...100.0%	0.0%	○
P40.17	Пропорциональное усиление KP1	0.0...200.0%	5.0%	○
P40.18	Интегральное время TI1	0.00 (без какого-либо интегрального эффекта)...20.00с	1.00с	○
P40.19	Дифференциальное время TD1	0.000...0.100с	0.000с	○
P40.20	Пропорциональный коэффициент усиления KP2	0.0...200.0%	5.0%	○
P40.21	Интегральное время TI2	0.00 (без какого-либо интегрального эффекта)...20.00с	1.00с	○
P40.22	Дифференциальное время TD2	0.000...0.100с	0.000с	○
P40.23	ПИД условие переключения параметров	0: без переключения 1: переключение через DI (функция 41) 2: автоматическое на основе отклонения (P40.24/P40.25)	0	○
P40.24	Переключение параметров ПИД нижний порог	0.0...P40.25	20.0%	○
P40.25	Переключение параметров ПИД верхний порог	P40.24...100.0%	80.0%	○
P40.26	ПИД интегральный порог разделения	0.0...100.0%	100.0%	○
P40.27	ПИД начальное значение	0.0...100.0% ➤ Эта функция работает только когда P40.39 = 0.	0.0%	○

P40.28	ПИД работы на значении P40.26	0.00...650.00с	0.00с	○
P40.29	ПИД предел отклонения	0.0...100.0%	0.0%	○
P40.30	Дифференциальный предел ПИД	0.00...100.00%	0.10%	○
P40.31	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД в прямом направлении	0.00...100.00%	1.00%	○
P40.32	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД в обратном направлении	0.00...100.00%	1.00%	○
P40.33	ПИД время фильтрации обратной связи	0.000...30.000с	0.010с	○
P40.34	ПИД время фильтрации выходного сигнала	0.000...30.000с	0.010с	○
P40.35	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (нижний предел)	0.0(нет обнаружения)...100.0%	0.0%	○
P40.36	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0.000...30.000с	0.000с	○
P40.37	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (верхний предел)	0.0...100.0%(нет обнаружения)	100.0%	○
P40.38	Верхнее время обнаружения потери обратной связи ПИД	0.000...30.000с	0.000с	○
P40.39	ПИД-регулятор работает в режиме «Стоп»	0: Нет 1: ПИД работает при остановке	0	○
P40.40	Время ускорения и замедления ПИД-регулятора	0.0...6000.0с	0.0с	○
P40.41	Выбор источника смещения для ПИД-регулятора	0: Значение из P40.42 1: A1 2: A2 3: A3 4: A4	0	○

P40.42	Параметр настройки смещения ПИД-регулятора	-100.0...100.0%	0.0%	○
P41 ГРУППА ФУНКЦИИ СНА				
P41.00	Выбор режима ожидания	<p>Единицы: выбор режима сна</p> <p>0: Функция сна отключена</p> <p>1: Спящий режим по частоте</p> <p>2: Спящий режим по входу AI1</p> <p>3: Спящий режим по входу AI2</p> <p>Десятки: выбор режима пробуждения</p> <p>0: Пробуждение по частоте</p> <p>1: Пробуждение по входу AI1</p> <p>2: Пробуждение по входу AI2</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Положительное направление сна</p> <p>1: Отрицательное направление сна</p>	000	○
P41.01	Значение настройки сна по частоте	0.00...P41.02	0.00Гц	○
P41.02	Порог пробуждения по частоте	P41.01...P01.08	0.00Гц	○
P41.03	Значение задания сна по давлению	41.04...100.0%	0.0%	○
P41.04	Порог пробуждения давлением	0.0...P41.03	0.0%	○
P41.05	Задержки перехода в сон	0.0...6000.0с	0.0с	○
P41.06	Задержка пробуждения	0.0...6000.0с	0.0с	○
P41.07	Время замедления сна	0.00(торможение выбегом)...60000s	0.00с	○
P42 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ПРОСТОЙ ПЛК				
r42.00	Номер текущего шага ПЛК	Только для чтения	-	●
r42.01	Время текущего шага ПЛК	Только для чтения	-	●
r42.02	Счетчик циклов ПЛК	Только для чтения	-	●
P42.03	Режим работы ПЛК	<p>Единицы: Режим работы</p> <p>0: Один цикл, затем остановка</p> <p>1: Один цикл, а затем сохранить последнюю скорость</p> <p>2: Зациклить (нет прироста r42.02)</p> <p>3: Один цикл, затем сброс</p> <p>Десятки: Действие при отключении питания</p> <p>0: Выключение ЧРП без сохранения состояния ПЛК</p> <p>1: Выключение ЧРП с сохранением состояния ПЛК</p> <p>Сотни: Действие по остановке</p> <p>0: Стоп ЧРП без сохранения состояния ПЛК</p> <p>1: Стоп ЧРП с сохранением состояния ПЛК</p>	003	○
P42.04	Число циклов ПЛК	1...60000	1	○

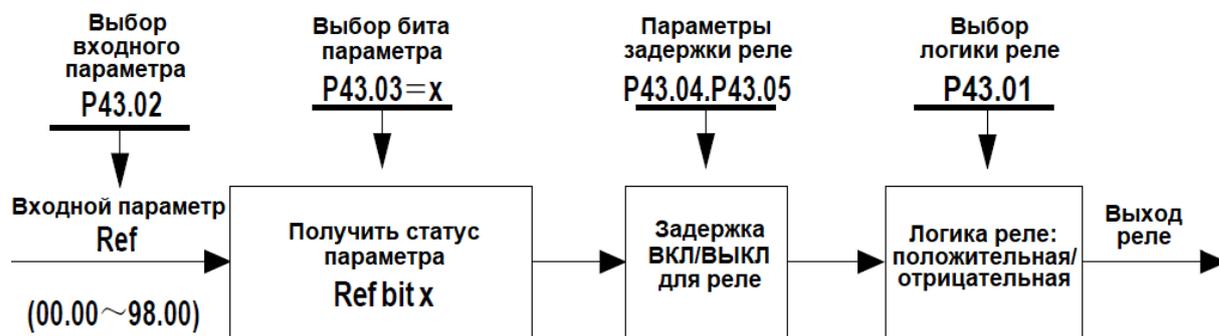
P42.05	Время работы ПЛК шага 1	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21 ➤ Время работы не включает время разгона и торможения, так же, как и ниже.	0.0	○
P42.06	Время работы ПЛК шага 2	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.07	Время работы ПЛК шага 3	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.08	Время работы ПЛК шага 4	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.09	Время работы ПЛК шага 5	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.10	Время работы ПЛК шага 6	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.11	Время работы ПЛК шага 7	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.12	Время работы ПЛК шага 8	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.13	Время работы ПЛК шага 9	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.14	Время работы ПЛК шага 10	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.15	Время работы ПЛК шага 11	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.16	Время работы ПЛК шага 12	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.17	Время работы ПЛК шага 13	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.18	Время работы ПЛК шага 14	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.19	Время работы ПЛК шага 15	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.20	Время работы ПЛК шага 16	0.0...6553.5 единица зависит от P42.21	0.0	○
P42.21	ПЛК единицы времени работы	0: с; 1: минута; 2: час	0	○

P42.22	PLC шаги 1-4 выбор времени УСКОР/ЗАМЕДЛ	Единицы: время УСКОР/ЗАМЕДЛ (шаги 1, 5, 9, 13) 0: УСКОР/ЗАМЕДЛ 1 (P03.01/P03.02) 1: УСКОР/ЗАМЕДЛ 2 (P03.03/P03.04) 2: УСКОР/ЗАМЕДЛ 3 (P03.05/P03.06) 3: УСКОР/ЗАМЕДЛ 4 (P03.07/P03.08) Десятки: время УСКОР/ЗАМЕДЛ (шаги 2, 6, 10, 14) Так же, как и единицы Сотни: время УСКОР/ЗАМЕДЛ (шаги 3, 7, 11, 15) Так же, как и единицы Тысячи: время УСКОР/ЗАМЕДЛ (шаги 4, 8,12, 16) Так же, как и единицы	0000	○
P42.23	PLC шаги 5-8 выбор времени УСКОР/ЗАМЕДЛ		0000	○
P42.24	PLC шаги 9-12 выбор времени УСКОР/ЗАМЕДЛ		0000	○
P42.25	PLC шаги 13-16 выбор времени УСКОР/ЗАМЕДЛ		0000	○
P42.26	Стоп PLC время торможения	0.01...60000с ➤ Положение запятой определяется параметром P03.16	20.00с	○

Р43 ГРУППА ВИРТУАЛЬНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

r43.00	Виртуальное реле задержки выходы 1...4	Только чтение, определение по биту: 0000...1111 Бит0...Бит3: реле задержки 1...4	-	●
--------	--	---	---	---

На виртуальное реле можно назначить любой бит любого параметра, выход виртуального реле можно назначить на DO/VDO/VDI (дискретные выходы, виртуальные дискретные выходы, виртуальные дискретные входы).



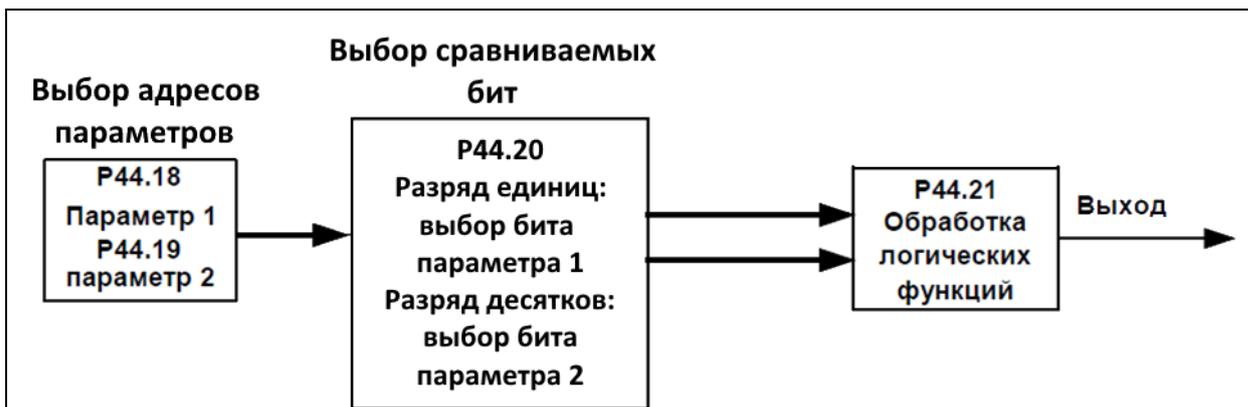
Блок-схема реле задержки 1

На рисунке показана блок-схема реле задержки 1, которая применима к реле задержки 2-6 и т.д. Реле задержки могут быть объединены с компараторами и логическими блоками для более сложных приложений.

P43.01	Логика работы реле задержки 1-6	000000...111111	000000	○
Настройка виртуального реле №1				
P43.02	Выбор параметра	00.00...98.99(индекс функционального кода)	00.00	○
P43.03	Выбор бита	0...F (Шестнадцатеричная СС)	0	○
P43.04	Задержка на вкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
P43.05	Задержка на выкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
Настройка виртуального реле №2				
P43.06	Выбор параметра	00.00...98.99(индекс функционального кода)	00.00	○
P43.07	Выбор бита	0...F (Шестнадцатеричная СС)	0	○
P43.08	Задержка на вкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○

P43.09	Задержка на выкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
Настройка виртуального реле №3				
P43.10	Выбор параметра	00.00...98.99(индекс функционального кода)	00.00	○
P43.11	Выбор бита	0...F (Шестнадцатеричная СС)	0	○
P43.12	Задержка на вкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
P43.13	Задержка на выкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
Настройка виртуального реле №4				
P43.14	Выбор параметра	00.00...98.99(индекс функционального кода)	00.00	○
P43.15	Выбор бита	0...F (Шестнадцатеричная СС)	0	○
P43.16	Задержка на вкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
P43.17	Задержка на выкл.	0.0...3000.0с	0.0с	○
P44 БЛОКИ СРАВНЕНИЯ БИТОВЫХ И ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ				
r44.00	Состояние блоков сравнения целых чисел	Бит 0...3 блока сравнения целых чисел 1...4	0000	●
r44.01	Состояние блоков сравнения битовых чисел	Бит 0...3 блока сравнения битовых чисел 1...4	0000	●
Настройка блока сравнения целых чисел №1				
P44.02	Входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.03	Пороговый параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.04	Логическое действие	0:>; 1:<; 2:≥; 3:≤; 4:=; 5:≠; 6:≈	0	○
P44.05	Гистерезис	0...65535	0	○
<p>Принцип работы блока сравнения целых чисел представлен выше, выход данного блока можно назначить на дискретные выходы (физические или виртуальные) или на виртуальные дискретные входы.</p>				
Настройка блока сравнения целых чисел №2				
P44.06	Входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○

P44.07	Пороговый параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.08	Логическое действие	0:>; 1:<; 2: ≥; 3:≤; 4:=; 5:≠; 6:≈	0	○
P44.09	Гистерезис	0...65535	0	○
Настройка блока сравнения целых чисел №3				
P44.10	Входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.11	Пороговый параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.12	Логическое действие	0:>; 1:<; 2: ≥; 3:≤; 4:=; 5:≠; 6:≈	0	○
P44.13	Гистерезис	0...65535	0	○
Настройка блока сравнения целых чисел №4				
P44.14	Входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.15	Пороговый параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.16	Логическое действие	0:>; 1:<; 2: ≥; 3:≤; 4:=; 5:≠; 6:≈	0	○
P44.17	Гистерезис	0...65535	0	○
Настройка блока сравнения битовых чисел №1				
P44.18	Первый входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.19	Второй входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.20	Выбор бит параметров	Единицы: выбор параметра 1 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.18 соответствует 0-15 bit Десятки: выбор параметра 2 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.19 соответствует 0-15 bit	0	○
P44.21	Логическое действие над битами	0: функция не назначена; 1: and; 2: or; 3: not and; 4: not or; 5: Xor 6: Ref=1 effective;Ref2=1 ineffective 7: Ref1 up effective,Ref2 up ineffective 8: Ref1 up and signal reverse 9: Ref1 up and output 200ms pulse width 10: Ref2=0 ineffective always;Ref2=1,Ref1 up effective	0	○



Принцип работы блока сравнения целых чисел представлен выше, выход данного блока можно назначить на дискретные выходы (физические или виртуальные) или на виртуальные дискретные входы.

Настройка блока сравнения битовых чисел №2

P44.22	Первый входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	<input type="radio"/>
P44.23	Второй входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	<input type="radio"/>
P44.24	Выбор бит параметров	Единицы: выбор параметра 1 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.22 соответствует 0-15 bit Десятки: выбор параметра 2 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.23 соответствует 0-15 bit	0	<input type="radio"/>
P44.25	Логическое действие над битами	0: функция не назначена; 1: and; 2: or; 3: not and; 4: not or; 5: Xor 6: Ref=1 effective;Ref2=1 ineffective 7: Ref1 up effective,Ref2 up ineffective 8: Ref1 up and signal reverse 9: Ref1 up and output 200ms pulse width 10: Ref2=0 ineffective always;Ref2=1,Ref1 up effective	0	<input type="radio"/>

Настройка блока сравнения битовых чисел №3

P44.26	Первый входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	<input type="radio"/>
P44.27	Второй входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	<input type="radio"/>
P44.28	Выбор бит параметров	Единицы: выбор параметра 1 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.26 соответствует 0-15 bit Десятки: выбор параметра 2 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.27 соответствует 0-15 bit	0	<input type="radio"/>
P44.29	Логическое действие над битами	0: функция не назначена; 1: and; 2: or; 3: not and; 4: not or; 5: Xor	0	<input type="radio"/>

		6: Ref=1 effective;Ref2=1 ineffective 7: Ref1 up effective,Ref2 up ineffective 8: Ref1 up and signal reverse 9: Ref1 up and output 200ms pulse width 10: Ref2=0 ineffective always;Ref2=1,Ref1 up effective		
Настройка блока сравнения битовых чисел №4				
P44.30	Первый входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.31	Второй входной параметр	00.00...98.99(адрес параметра)	00.00	○
P44.32	Выбор бит параметров	Единицы: выбор параметра 1 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.30 соответствует 0-15 bit Десятки: выбор параметра 2 бит 0-F (Представляете 0-15), P44.31 соответствует 0-15 bit	0	○
P44.33	Логическое действие над битами	0: функция не назначена; 1: and; 2: or; 3: not and; 4: not or; 5: Xor 6: Ref=1 effective;Ref2=1 ineffective 7: Ref1 up effective,Ref2 up ineffective 8: Ref1 up and signal reverse 9: Ref1 up and output 200ms pulse width 10: Ref2=0 ineffective always;Ref2=1,Ref1 up effective	0	○
P44.34	Целочисленная переменная 1	0...65535	0	○
P44.35	Целочисленная переменная 2	0...65535	0	○
P44.36	Целочисленная переменная 3	0...65535	0	○
P44.37	Целочисленная переменная 4	-9999...9999	0	○
P44.38	Битовая переменная 1	0000000000000000...1111111111111111	H000000 00 L000000 00	○
P44.39	Битовая переменная 2	0000000000000000...1111111111111111	H000000 00 L000000 00	○
P44.40	Битовая переменная 3	0000000000000000...1111111111111111	H000000 00 L000000 00	○
P44.41	Битовая переменная 4	0000000000000000...1111111111111111	H000000 00 L000000 00	○

P45 ГРУППА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТЧИКА				
r45.00	Счетчик 1 (32 бит) фактическое значение	Только чтение (32 бит) с сохранением в энергонезависимую память	-	●
r45.02	Счетчик 1 (32 бит) значение после редуктора	Только чтение (32 бит) с сохранением в энергонезависимую память	-	●
P45.04	Счетчик 1 (32 бит) установленное значение (после электронного устройства)	1...4294967295(32 bit)	1000	○
P45.06	Максимальное значение счетчика 1 (32 бит) (после электронного устройства)	1...4294967295(32 bit)	4294967 295	○
P45.08	Счетчик 1 настройка редуктора числитель	1...65535	1	○
P45.09	Счетчик 1 настройка редуктора знаменатель	1...65535	1	○
<p>VFD500 имеет два встроенных счетчика: счетчик 1 - 32бита с редуктором; счетчик 2 – простой счетчик 16 бит.</p> <p>Счетчик 1 получает входной импульсный сигнал через функцию DI (50) (счетчик 1 вход), когда счетчик 1 переходит в установочное значение (P45.04) через редуктор, он может отправлять сигнал через функцию DO (21), и счетчик будет продолжать отсчитывать. Когда счетчик достигнет максимального значения, он отреагирует в соответствии с P45.13. Функция DI (51) для сброса счетчика 1.</p>				
r45.10	Значение счетчика 2 (16 бит)	Только чтение (16 бит) с сохранением в энергонезависимую память	-	●
P45.11	Счетчик 2 (16 бит) установленное значение	1...65535	1000	○
P45.12	Максимальное значение счетчика 2 (16 бит)	1...65535	65535	○
P45.13	Счетчик 1/2 действие при переполнении	Единицы: счетчик 1 0: остановить 1: сбросить и продолжить Десятки: счетчик 2 0: остановить 1: сбросить и продолжить	11	○
<p>Значение при переполнении счетчика 1/2: когда счетчик больше, чем максимальное значение, как показано ниже</p>				



Р58 ПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ (ОПЦИЯ)

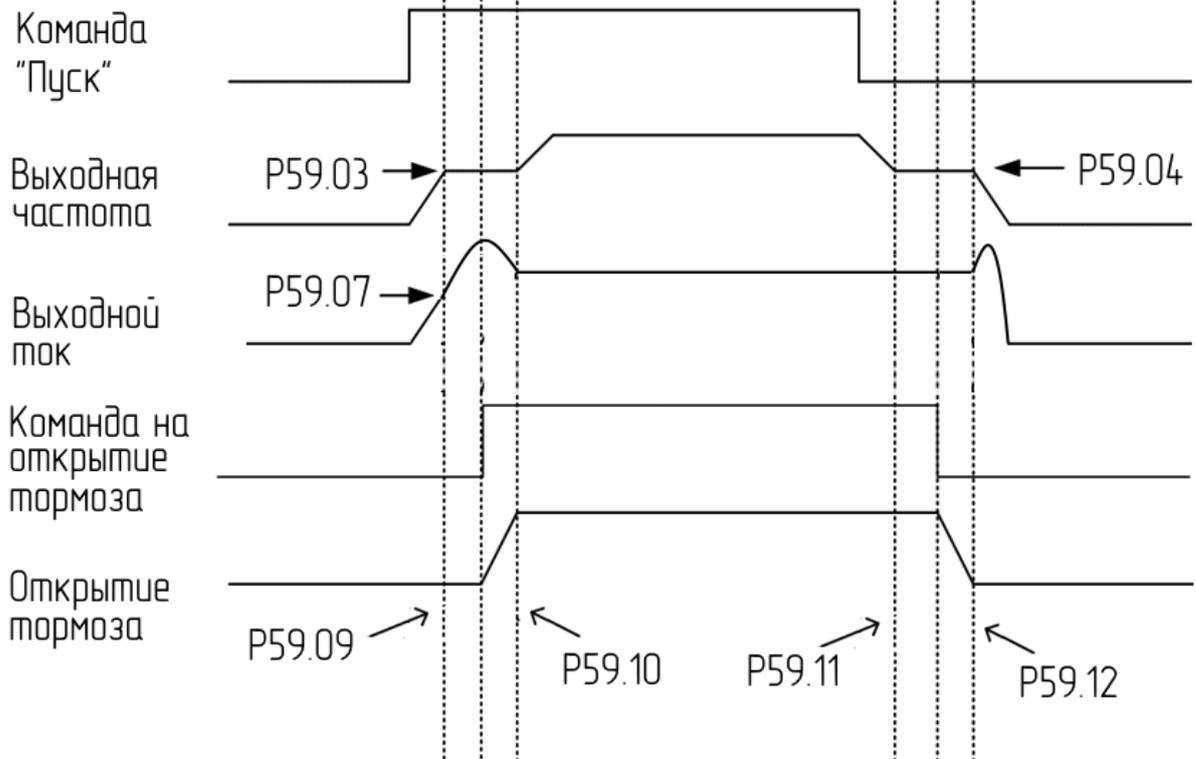
P58.00	Функция пожарного режима	0: Неактивна (ПЧ работает в нормальном режиме) 1: Пожарный режим 1 (Обнаружение аварий отключено, ПЧ работает, пока не выйдет из строя) 2: Пожарный режим 2 Er.OS и Er.OV ошибки определяются, обнаружение других аварий отключено.	0	⊙
P58.01	Уставка скорости для пожарного режима	0.00...P01.08	50.00	○
r58.02	Метка лишения гарантии	Когда ПЧ проработал в пожарном режиме дольше, чем время, настроенное в P58.04, этот параметр установится в значение 1, ПЧ лишится гарантии. Индикация на пульте A.FirE.	-	●
P58.03	Источник задания скорости при пожарном режиме	0: Уставка скорости из P58.01. 1: Уставка скорости из P01.00...P01.05.	0	○
P58.04	Время задержки установки метки лишения гарантии	0...300сек	300сек	○
P58.05	Статус пожарного режима	Когда P58.00≠0 и активен вход DI с функцией 57, этот параметр установится в значение 1.	-	●

Р59 ГРУППА УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗОМ (ОПЦИЯ)

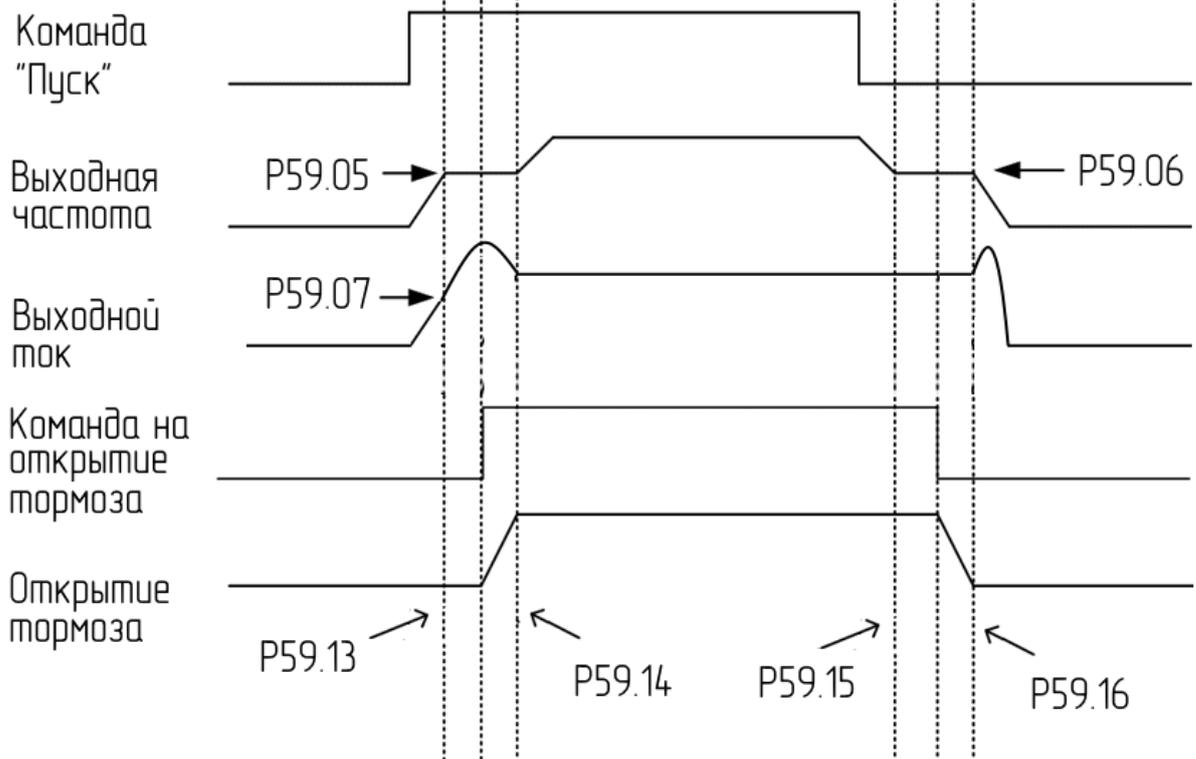
P59.00	Выбор функции механизма	0: Общий режим 1: Грузоподъемный механизм ➤ При установке 59.00 = 1, автоматически изменятся параметры: P00.06=1, P03.01=3.00, P03.02=3.00, P23.00=00	0	⊙
P59.01	Контроль удержания груза при отпуске/наложении тормоза, когда происходит спуск	Единицы: удержание груза выходной частотой в обратном направлении при отпуске тормоза 0: Нет 1: Да Десятки: удержание груза выходной частотой в обратном направлении при наложении тормоза 0: Нет 1: Да	11	⊙

P59.03	Частота открытия тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...10.00Гц	2.00Гц	○
P59.04	Частота наложения тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...10.00Гц	2.00Гц	○
P59.05	Частота открытия тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...10.00Гц	2.00Гц	○
P59.06	Частота наложения тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...10.00Гц	2.00Гц	○
P59.07	Ток открытия тормоза	Диапазон: 0.0...100.0%	30.0%	○
P59.08	Метод открытия тормоза	0: Частота 1: Частота + ток	1	⊙
P59.09	Задержка перед открытием тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.20	○
P59.10	Задержка после открытия тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.30	○
P59.11	Задержка перед наложением тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.30	○
P59.12	Задержка после наложения тормоза, при движении вверх	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.40	○
P59.13	Задержка перед открытием тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.20	○
P59.14	Задержка после открытия тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.30	○
P59.15	Задержка перед наложением тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.30	○
P59.16	Задержка после наложения тормоза, при движении вниз	Диапазон: 0.00...5.00 секунд	0.50	○

Подъем груза



Спуск груза



P59.17	Обратная связь тормоза	0: Нет обратной связи 1: НО-контакт обратной связи 2: НЗ-контакт обратной связи (функция для входа DI #57)	0	⊙
P59.18	Контроль смены направления во время работы	0: Смена направления запрещена (смена направления доступна только в состоянии «стоп») 1: Смена направления разрешена (смена направления может быть в состоянии «работа»)	0	⊙
P59.23	Порог частоты для защиты от проскальзывания (доступно только для кода режима управления выбран VC)	Диапазон: 0.00...5.00Гц (если после наложения тормоза с энкодера приходят импульсы превышающие порог этого параметра, то ЧРП выдает аварию Eг.LF3 и удерживает груз самостоятельно)	0.00Гц	○
P59.25	Перескок нулевой частоты при смене направления вращения	Диапазон: 0.00...5.00Гц (Если направление вращения электродвигателя поменялось во время работы, то задание скорости сбрасывается до значения P59.25, потом частота начинает расти в другом направлении со значения P59.25)	2.00Гц	○
P60 ГРУППА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ 2				
P60.00	Режим управления	То же, что и P00.04	0	⊙
P60.01	Верхняя предельная частота	То же, что и P01.07	0	⊙
P60.02	Верхний предел частоты двигателя 2	P01.09...P01.06	50.00Гц	○
P60.04	Опция времени разгона и торможения	0: как в двигателе 1 1: Время ускорения и замедления 3 ➤ Когда выбирается 1, двигатель 2 может переходить между временем ускорения и замедления 3 и 4 с помощью функционального кода DI терминала 55 или переключатся по выходной частоте в соответствии с P60.05, P60.06	0	⊙
P60.05	Частота переключения времени разгона 2	0.00...P01.08	0.00Гц	○
P60.06	Частота переключения времени замедления 2	0.00...P01.08	0.00Гц	○
P61 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ 2				
61.xx то же, что и параметр двигателя 1 P11.xx				
P62 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ V/F УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 2				
62.xx то же, что и VЧ управление двигателем 1 P12.xx				
P63 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 2				
63.xx то же, что и параметры векторного управления двигателем 1 P13.xx				

ГЛАВА 6 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

6.1 АВАРИИ ЧРП

ЧРП VFD500 имеет 24 типа предупреждений о неисправности и функцию защиты. В случае возникновения неисправности ЧРП активирует соответствующую функцию защиты, которая остановит двигатель, на дисплее преобразователя высветится соответствующий код ошибки. Перед тем как направить преобразователь в сервисную службу пользователь сможет самостоятельно выполнить проверку устройства, руководствуясь данными этого раздела, проанализировав причину возникновения ошибки и выработав решение по ее устранению. **При возникновении аварии обязательно нужно выполнить поиск причин её возникновения и устранить их перед последующим запуском электродвигателя. Сброс аварий без устранения их причин может привести к выходу из строя преобразователя частоты!**

Таблица 6-1 Аварии и способы их устранения

Причины возникновения	Способы устранения
Er.SC – Защита блока инвертора.	
1: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ЧРП. 2: Кабель питания электродвигателя слишком длинный (более 50 метров) 3: Сильные помехи рядом с ЧРП. 4: Перегрев IGBT-модуля. 5: Повреждены внутренние соединения в ПЧ. 6: Повреждены (неисправны) силовые элементы ПЧ.	1: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ. 2: Установите моторный дроссель или синус-фильтр. 3: Отключите рядом стоящие приборы, которые могут быть источниками помех. 4: Проверьте вентилятор охлаждения ПЧ. 5: Проверьте все соединения кабелей (шлейфов) до которых возможно добраться, не разбирая ПЧ. 6: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.
Er.GF – Короткое замыкание на землю.	
1: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ. 2: Кабель питания электродвигателя слишком длинный (более 50 метров) 3: Перегрев IGBT-модуля. 4: Повреждены внутренние соединения в ПЧ. 5: Повреждены (неисправны) силовые элементы ПЧ.	1: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ. 2: Установите моторный дроссель или синус-фильтр. 3: Проверьте вентилятор охлаждения ПЧ. 4: Проверьте все соединения кабелей (шлейфов) до которых возможно добраться, не разбирая ПЧ. 5: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.

Er.OC1 – Перегрузка по току в процессе разгона.	
<p>1: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ. 2: Кабель питания электродвигателя слишком длинный (более 50 метров). 3: Неверно задано время разгона электродвигателя. 4: Неверно задано ручное повышение крутящего момента или кривая U/f. 5: Слишком низкое значение питающего напряжения. 6: Операция запуска выполняется на вращающемся двигателе. 7: В процессе разгона добавляется внезапная нагрузка. 8: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности для данного применения.</p>	<p>1: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ. 2: Установите моторный дроссель или синус-фильтр. 3: Увеличьте время разгона. 4: Отрегулируйте ручное повышение крутящего момента или кривую U/f. 5: Проверьте питающее напряжение. 6: Выберите режим поиска скорости при старте («P02.00») или запускайте двигатель после его полной остановки. 7: Проверьте и исключите появление дополнительной нагрузки на электродвигателе во время разгона. 8: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.</p>
Er.OC2 – Перегрузка по току во время торможения.	
<p>1: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ. 2: Неверно задано время торможения электродвигателя. 3: Слишком низкое значение питающего напряжения. 4: В процессе торможения добавляется внезапная нагрузка. 5: Электродвигатель переходит в генераторный режим</p>	<p>1: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ. 2: Увеличьте время торможения. 3: Проверьте питающее напряжение. 4: Проверьте и исключите появление дополнительной нагрузки на электродвигателе во время торможения. 5: Установите тормозной модуль и тормозной резистор.</p>
Er.OC3 – Перегрузка по току при постоянной скорости.	
<p>1: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ. 2: Слишком низкое значение питающего напряжения. 3: В процессе работы на постоянной скорости добавляется внезапная нагрузка. 4: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности для данного применения.</p>	<p>1: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ. 2: Проверьте питающее напряжение. 3: Проверьте и исключите появление дополнительной нагрузки на электродвигателе во время работы. 4: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.</p>
Er.OU1 – Высокое напряжение во время разгона.	
<p>1: Слишком высокое значение питающего напряжения. 2: Электродвигатель переходит в генераторный режим</p>	<p>1: Проверьте питающее напряжение. 2: Исключите влияние внешней силы или установите тормозной модуль и тормозной резистор. 3: Увеличьте время разгона.</p>

3: Неверно задано время разгона электродвигателя.	
Er.OU2 – Высокое напряжение во время торможения.	
1: Слишком высокое значение питающего напряжения. 2: Действие внешней силы приводит к дополнительному ускорению и электродвигатель переходит в генераторный режим двигателя в процессе торможения. 3: Неверно задано время торможения электродвигателя.	1: Проверьте питающее напряжение. 2: Исключите влияние внешней силы или установите тормозной резистор. 3: Увеличьте время торможения.
Er.OU3 – Высокое напряжение при работе на постоянной скорости.	
1: Слишком высокое значение питающего напряжения. 2: В процессе работы на постоянной скорости действие внешней силы приводит к дополнительному ускорению двигателя, инерция нагрузки переводит электродвигатель в генераторный режим. 3: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ.	1: Проверьте питающее напряжение. 2: Исключите влияние внешней силы или установите тормозной модуль и тормозной резистор. 3: Проверьте сопротивление изоляции моторного кабеля и двигателя мегомметром, предварительно отключив их от ПЧ.
Er.LU1 – Низкое напряжение питания ПЧ.	
1: Низкое значение напряжения питания ПЧ. 2: Напряжение звена постоянного тока находится в недопустимых пределах. 3: Повреждены (неисправны) силовые элементы ПЧ.	1: Проверьте питающее напряжение. 2: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН. 3: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.
Er.LU2 – Неисправность контактора на входе ПЧ.	
1: Мгновенное пропадание питающего напряжения. 2: Низкое значение напряжения питания ПЧ. 3: Напряжение звена постоянного тока находится в недопустимых пределах. 4: Повреждены (неисправны) силовые элементы ПЧ.	1: Проверьте состояние контактора. Сбросьте ошибку ПЧ. 2: Проверьте питающее напряжение. 3: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН. 4: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.
Er.oL – Перегрузка преобразователя частоты.	
1: Чрезмерно высокая нагрузка или заклинил ротор электродвигателя. 2: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности для данного применения. 3: Электродвигатель подключен на 220В, а ПЧ выдает напряжение 380В	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель, а также состояние механики. 2: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности. 3: Подключите электродвигатель на 380В

Er.oL1 – Перегрузка электродвигателя.	
<p>1: Текущий выходной ток (r27.06) выше, чем заданный в параметре P11.04</p> <p>2: Чрезмерно высокая нагрузка на валу или заклинил ротор электродвигателя.</p> <p>3: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности для данного применения.</p>	<p>1: Проверьте ток двигателя и скорректируйте значение в P11.04</p> <p>2: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель, а также состояние механики.</p> <p>3: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.</p>
Er.oH – Перегрев IGBT-модуля.	
<p>1: Температура окружающей среды слишком высокая.</p> <p>2: Отсутствует приток воздуха к ПЧ.</p> <p>3: Поврежден вентилятор охлаждения ПЧ.</p> <p>4: Неисправен датчик температуры IGBT-модуля.</p>	<p>1: Понижьте температуру окружающей среды.</p> <p>2: Обеспечить приток воздуха к ПЧ.</p> <p>3: Замените неисправный вентилятор охлаждения ПЧ.</p> <p>4: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.</p>
Er.oH3 – Перегрев электродвигателя.	
<p>1: Потерян сигнал с датчика температуры электродвигателя (обрыв кабеля).</p> <p>2: Электродвигатель перегрет.</p>	<p>1: Проверьте кабель и датчик температуры электродвигателя и устраните неисправность.</p> <p>2: Уменьшите несущую частоту ШИМ, увеличьте скорость вращения двигателя или установите независимое охлаждение электродвигателя.</p>
Er.iPL/Er.iLP – Потеря фазы на входе ПЧ. Клеммы R/S/T	
<p>1: Отсутствует напряжение на одной из трех питающих фаз.</p> <p>2: Повреждены внутренние элементы ПЧ.</p>	<p>1: Проверьте питающее напряжение.</p> <p>2: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.</p>
Er.oPL/Er.oLP – Потеря фазы на выходе ПЧ. Клеммы U/V/W	
<p>1: Поврежден питающий кабель между преобразователем частоты и электродвигателем.</p> <p>2: Несимметричная нагрузка на выходе преобразователя частоты во время работы двигателя.</p> <p>3: Неверно указан коэффициент в параметре «P23.15».</p> <p>4: Повреждены внутренние элементы ПЧ.</p>	<p>1: Проверьте питающий кабель между ПЧ и электродвигателем (в том числе болтовые соединения), устраните обнаруженные неисправности. При необходимости, замените кабель или электродвигатель.</p> <p>2: Проверьте целостность обмотки электродвигателя.</p> <p>3: Скорректируйте значение параметра «P23.15».</p> <p>4: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.</p>

Er.tCK – Ошибка определения температуры IGBT-модуля.	
1: Слишком низкая температура окружающей среды. 2: Обрыв датчика температуры ПЧ.	1: Примите меры для повышения температуры окружающей среды. 2: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.
Er.485 – Ошибка интерфейса RS-485.	
1: Неисправность в работе «ведущего» (мастер) устройства. 2: Обрыв коммуникационной линии RS-485. 3: Неверно заданы настройки коммуникационных параметров.	1: Проверьте состояние «ведущего» (мастер) устройства. 2: Проверьте целостность коммуникационной линии RS-485. 3: Скорректируйте настройки коммуникационных параметров.
Er.CUr – Ошибка измерения тока.	
1: Сильные помехи рядом с ЧРП 2: Повреждены внутренние элементы ПЧ.	1: Устраните помехи, заземлите ЧРП 2: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.
Er.TU1 – Ошибка процесса авто настройки 1. Er.TU2 – Ошибка процесса авто настройки 2.	
1: Неверно заданы параметры электродвигателя в ПЧ. 2: Превышено время выполнения авто настройки ПЧ.	1: Установите корректные значения параметров согласно заводской таблички двигателя. 2: Проверьте питающий кабель между ПЧ и электродвигателем (в том числе болтовые соединения), устраните обнаруженные неисправности. При необходимости, замените кабель или электродвигатель.
Er.TU3 – Ошибка процесса авто настройки 3.	
1: Выбран неверный режим управления двигателем относительно максимальной частоты вращения.	1: Установите корректные значения максимальной частоты и режима управления: для векторного управления без обратной связи (P00.04=1) максимальная частота 200Гц(P01.06=200.00), для векторного управления с обратной связью (P00.04=2) максимальная частота 400Гц(P01.06=400.00).
Er.EEP – Ошибка записи/чтения EEPROM.	
1: Слишком частые обращения к EEPROM. 2: Микросхема EEPROM повреждена.	1: Исключите частое обращение к памяти EEPROM (возможно, проблема связана с обращением к ПЧ по RS485 и постоянной активации записи в EEPROM). 2: Обратитесь в техническую поддержку компании КАСТОН.

Er.LL – Низкое значение нагрузки.	
1: Выходной ток преобразователя частоты ниже заданного значения.	1: Убедитесь в наличии механической нагрузки на электродвигатель и установите корректные значения параметров P24.12 - P24.14.
Er.FbL – Потеря сигнала обратной связи ПИД во время работы.	
1: Сигнал обратной связи ПИД ниже, чем настройка в параметре «P40.35», при значении параметра «P40.36» больше 0. 2: Сигнал обратной связи ПИД больше, чем настройка в параметре P40.37, при значении параметра «P40.38» больше 0.	1: Проверьте состояние сигнала обратной связи ПИД или скорректируйте значение параметров «P40.35». 2: Проверьте состояние сигнала обратной связи ПИД или скорректируйте значение параметров «P40.37».
Er.Ud1 – Определенная пользователем ошибка 1. Er.Ud2 – Определенная пользователем ошибка 2.	
1: Сигнал неисправности, определенный пользователем, вводится через DI (цифровые входы). 2: Сигнал неисправности, определенный пользователем, вводится через виртуальный ввод-вывод (VDO/VDI).	1: Проверьте внешние сигналы, поступающие на цифровые входы ПЧ, а также назначение параметров для цифровых входов. 2: Проверьте состояние виртуальных входов/выходов ПЧ, а также назначение параметров для виртуальных входов.
Er.CbC – Ограничение волнового нарастания тока.	
1: Чрезмерно высокая нагрузка или заклинил ротор электродвигателя. 2: Замыкание на землю или короткое замыкание выходной цепи ПЧ. 3: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности для данного применения.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель, а также состояние механики. 2: Проверьте сопротивление изоляции мегомметром и устраните причину короткого замыкания. 3: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Er.DEV – Слишком большое отклонение скорости.	
1: Неверно заданы параметры энкодера. 2: Не выполнена авто настройка ПЧ. 3: Неверно заданы параметры обнаружения отклонения скорости энкодера. 4: Функция P23.00 пытается избежать перенапряжения в звене DC	1: Убедитесь в правильности заданных параметров ПЧ, в группе «P10». 2: Запустите процесс авто настройки ПЧ с помощью параметра «P11.10». 3: Убедитесь в правильности заданных параметров обнаружения отклонения скорости энкодера. 4: Проверьте правильность настроек группы P23

Er.oS – Слишком высокая скорость двигателя.	
1: Неверно заданы параметры энкодера. 2: Не выполнена авто настройка ПЧ. 3: Неверно заданы параметры обнаружения отклонения скорости энкодера.	1: Убедитесь в правильности заданных параметров ПЧ, в группе « P10 ». 2: Запустите процесс авто настройки ПЧ с помощью параметра «P11.10». 3: Убедитесь в правильности заданных параметров обнаружения отклонения скорости энкодера.
Er.PGL – Неисправность энкодера (отсутствуют сигналы с энкодера).	
1: Заклинил ротор электродвигателя. 2: Неправильный тип энкодера. 3: Неверно заданы параметры энкодера. 4: Неправильное подключение кабеля датчика. 5: Энкодер поврежден. 6: Энкодерная плата (PG-карта) неисправна.	1: Проверьте двигатель, а также состояние механики. 2: Используйте правильный тип энкодера. 3: Убедитесь в правильности заданных параметров ПЧ. 4: Проверьте целостность энкодерного кабеля и правильность его подключения. 5: Замените поврежденный (неисправный) датчик. 6: Замените неисправную PG-карту.
Er.LF1 – Ошибка открытия тормоза	
1. При открытии тормоза (сработал выход DO с функцией 47) не пришел сигнал об его открытии (не сработал вход DI с функцией 57)	1. Проверить наличие сигнала на входе DI с функцией 57 или скорректировать параметры в группе P59
Er.LF3 – проскальзывание вала при наложенном тормозе	
1. При наложенном тормозе (выход DO с функцией 47 неактивен) поступают импульсы от энкодера	1. Проверьте, вращается ли вал при наложенном тормозе или скорректируйте параметры в группе P59

Таблица 6-2 Предупреждения и способы их устранения

Название предупреждения	Код ошибки	Причины	Способы устранения
Отключение питания	RoFF	Напряжение в звене постоянного тока ниже минимально допустимого	Проверьте питание преобразователя частоты
Неверно заданы параметры	A.PARA	Пример: настроена функция управления моментом в векторном режиме	Проверьте совместимы ли настроенные параметры
ЧРП перешел в режим сна	SLEEP	ЧРП находится в режиме сна в соответствии с настроенными параметрами группы 41	Проверьте настройки функции сна (группа 41)

ЧРП проработал в пожарном режиме достаточно долго чтобы лишится гарантии	A.FirE	Был активирован пожарный режим (сработал DI с функцией 57) в течении времени P58.04	Убрать невозможно
--	--------	---	-------------------

6.2 ОБЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В процессе использования частотного преобразователя вы можете встретить следующие общие неисправности, приведенные в таблице 6-3.

Таблица 6-3 Общие неисправности и способы их устранения

Неисправность	Наиболее вероятные причины неисправности	Способ устранения неисправности
Нет индикации дисплея при включении питания ЧРП	<ol style="list-style-type: none"> 1: Отсутствует, или слишком низкое значение питающего напряжения. 2: Неисправен источник питания на силовой плате ЧРП. 3: Поврежден (неисправен) мостовой выпрямитель. 4: Неисправны управляющая плата или пульт управления ЧРП. 5: Отсоединен или поврежден кабель (шлейф), соединяющий плату управления с пультом управления. 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Проверьте питающее напряжение. 2: Проверьте напряжение звена постоянного тока. 3: Проверьте мостовой выпрямитель. 4: Замените пульт управления ЧРП. 5: Проверьте кабель (шлейф) и при необходимости обратитесь в техническую поддержку.
После подачи преобразователю частоты команды «Пуск» электродвигатель не вращается	<ol style="list-style-type: none"> 1: Поврежден питающий кабель между преобразователем частоты и электродвигателем. 2: Неверно заданы параметры преобразователя частоты. 3: Плохой контакт кабеля (шлейфа) между силовой платой и платой управления ЧРП. 4: Повреждена (неисправна) силовая плата ЧРП. 5: Одновременно подается команда на пуск и реверс. 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Проверьте питающий кабель между ЧРП и электродвигателем (в том числе болтовые соединения), устраните обнаруженные неисправности. При необходимости, замените кабель или электродвигатель. 2: Проверьте и скорректируйте заданные параметры. 3: Проверьте все соединения. 4: Обратитесь в техническую поддержку. 5: Проверьте управляющие сигналы.
Неактивны цифровые управляющие клеммы ЧРП	<ol style="list-style-type: none"> 1: Неверно заданы параметры преобразователя частоты. 2: Неправильное электрическое подключение к цифровым клеммам. 3: Отсутствует перемычка между «PLC» и «+24V». 4: Неисправна управляющая плата ЧРП. 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Проверьте заданные параметры в группе «P06..». 2: Проверьте правильность электрического подключения. 3: Проверьте наличие перемычки между «PLC» и «+24V». 4: Обратитесь в техническую поддержку.
Часто повторяются ошибки «Перегрузка по току» и «Перенапряжение»	<ol style="list-style-type: none"> 1: Неверно заданы параметры преобразователя частоты. 2: Неверно заданы время разгона/торможения электродвигателя. 3: Происходит колебание нагрузки на электродвигателе. 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Проверьте и скорректируйте заданные параметры. 2: Выберите корректное значение времени разгона/торможения электродвигателя в параметрах «P03.01» и «P03.02». 3: Обратитесь в техническую поддержку.
При включении питания на дисплее ЧРП отображается: 	<ol style="list-style-type: none"> 1: На клеммах управления есть закороченные клеммы. 2: На плате управления ЧРП имеются поврежденные элементы. 3: Неисправен кулер ЧРП 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Устраните К/З на управляющих клеммах ЧРП. 2: Замените плату управления ЧРП. При необходимости, обратитесь в техническую поддержку. 3: Отключить кулер физически.

ГЛАВА 7 ВЫБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ЧРП

7.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ

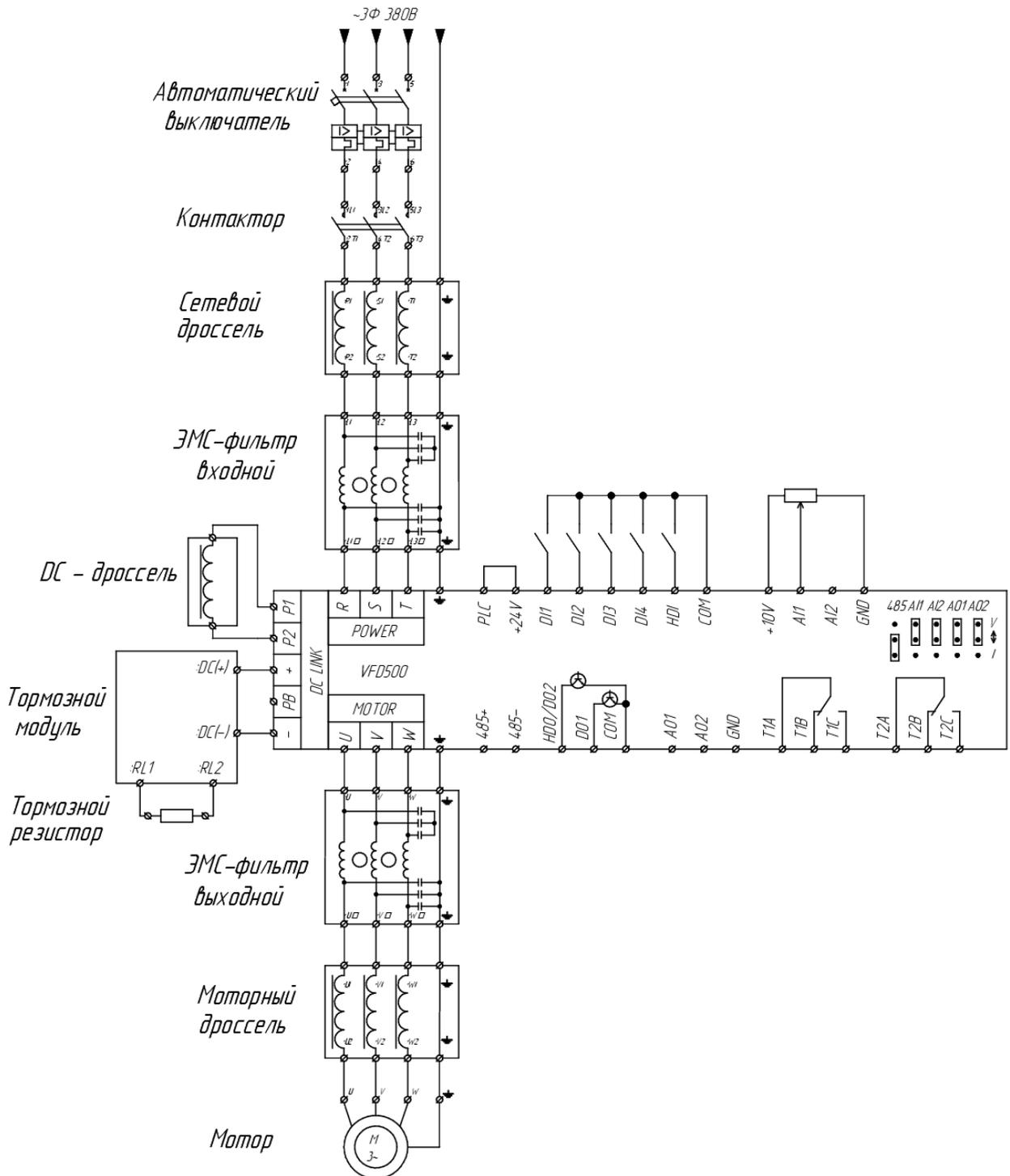


Рисунок 7-1. Подключение силовых периферийных устройств

Таблица 7-1 Рекомендации по подключению силовых периферийных устройств

Название устройства	Место подключения	Описание
Вводной силовой автоматический выключатель	Входные силовые клеммы	Номинальный ток автоматического выключателя должен составлять примерно 1.5 – 2.0 раза от номинального тока ЧРП. Рекомендуется выбрать характеристику выключателя с учетом особенностей частотного преобразователя (см. таблицу 3-3).
Вводной дифференциальный автоматический выключатель	Входные силовые клеммы	Выходной сигнал частотного преобразователя содержит в своем составе высокочастотные гармоники, вызывающие ток утечки. Только специальный дифференциальный выключатель может использоваться на входе ЧРП. Рекомендованные параметры диф.автомата: характеристика «В», тип А, граничное значение тока утечки 300 мА
Электромагнитный пускатель (контактор)	После автоматического выключателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком частое включение/выключение контактора снижает срок службы ЧРП, постарайтесь минимизировать кол-во включений ЧРП. 2. Чтобы избежать перегрева тормозного резистора рекомендуется его тепловое реле в цепь питания катушки контактора. При перегреве резистора вводной контактор снимает питание с ЧРП, не дает тормозному резистору перегреться и выйти из строя.
Сетевой дроссель	После выключателя и контактора (если он установлен)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомендуется использование дросселя при мощности ЧРП более 600 кВА или в случае, если мощность питающей сети более чем в 10 раз превышает мощность преобразователя. 2. Рекомендуется использование дросселя, когда в питающей сети имеется емкостная нагрузка или нагрузка с мощными полупроводниковыми ключами, создающие значительные помехи. 3. В случае превышения дисбаланса фаз более 3%, что может повредить входной выпрямитель ЧРП. 4. В случае, когда ЧРП может резко увеличить потребляемую мощность на 90 % и более. <p>При возникновении выше описанных ситуаций также эффективно применение дросселя в звене постоянного тока.</p>
Входной ЭМС-фильтр	После выключателя и контактора (если он установлен)	Входной ЭМС-фильтр используется для снижения электромагнитных помех, создаваемых ЧРП и влияющих на остальных потребителей, подключенных к той же питающей сети.

Тормозной резистор	К тормозному ключу (встроенному или внешнему)	Тормозной резистор используется для преобразования излишнего напряжения на шине постоянного тока в тепло. Которое возникает при торможении двигателя преобразователем (двигатель переходит в генераторный режим)
Дроссель DC	В разрыв шины постоянного тока (если предусмотрено)	Дроссель DC служит для сглаживания пульсаций напряжения, полученного после выпрямителя. В паре со встроенным конденсатором образует LC-фильтр. Повышает КПД преобразователя частоты.
Тепловое токовое реле	Выходные силовые клеммы	Несмотря на то, что ЧРП имеет встроенную защиту электродвигателя от перегрузки, использование теплового токового реле необходимо в случае управления преобразователем несколькими электродвигателями.
Выходной ЭМС-фильтр	Выходные силовые клеммы	Выходной ЭМС-фильтр используется для снижения электромагнитных помех, создаваемых ЧРП и влияющих на окружающие электронные устройства посредством излучения от моторного кабеля.
Моторный дроссель	Выходные силовые клеммы	В случае превышения длины моторного кабеля 50 метров, растет его погонная емкость, возрастают импульсные колебания. В этом случае для защиты изоляции электродвигателя рекомендуется использование моторного дросселя. При длине моторного кабеля более 100 метров рекомендуется установка синус-фильтра.

Примечание: Использование периферийного оборудования для ЧРП рассматривается исходя из потребностей пользователя и условий эксплуатации. За исключением автоматического выключателя – его применение обязательно!

7.2 ПОДБОР ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА

Тормозной резистор используется для преобразования энергии в тепло, возвращаемой двигателем в преобразователь во время торможения или в случае, когда нагрузка раскручивает ротор двигателя (краны, лифты), чтобы достигнуть быстрого торможения или препятствовать ошибке перенапряжения на шине постоянного тока. Выбор тормозного резистора имеет два параметра: сопротивление и мощность.

Внимание: Во время работы ЧРП тормозной резистор может сильно греться!

Примечание: Важно чтобы изоляция резистора была рассчитана на 1000В постоянного напряжения, иначе высока вероятность пробоя изоляции резистора и выхода преобразователя частоты из строя!

Таблица 7-2 Рекомендуемые данные параметров тормозных резисторов для приводов передвижения

Модель ЧРП	Мощность тормозного резистора (ПВ 10%)	Сопротивление тормозного резистора
VFD500-R75G/1R5PT4B	200W	200Ω
VFD500-1R5G/2R2PT4B	300W	180Ω
VFD500-2R2G/4R0PT4B	600W	180Ω
VFD500-4R0G/5R5PT4B	1000W	95Ω
VFD500-5R5G/7R5PT4B	1600W	62Ω
VFD500-7R5G/011PT4B	2000W	62Ω
VFD500-011G/015PT4B	2400W	27Ω
VFD500-015G/018PT4B	3000W	27Ω
VFD500-018G/022PT4B	4000W	20Ω
VFD500-022G/030PT4B	5000W	20Ω
VFD500-030G/037PT4B	6000W	15Ω
VFD500-037G/045PT4B	7400W	15Ω
VFD500-045G/055PT4B	9000W	10Ω
VFD500-055G/075PT4B	11000W	8Ω
VFD500-075G/090PT4B	15000W	8Ω

Таблица 7-3 Рекомендуемые данные параметров тормозных резисторов для приводов подъема

Модель ЧРП	Мощность тормозного резистора (ПВ 40%)	Сопротивление тормозного резистора
VFD500-R75G/1R5PT4B	400W	200Ω
VFD500-1R5G/2R2PT4B	700W	180Ω
VFD500-2R2G/4R0PT4B	1000W	180Ω
VFD500-4R0G/5R5PT4B	2000W	95Ω
VFD500-5R5G/7R5PT4B	2500W	62Ω
VFD500-7R5G/011PT4B	4000W	62Ω
VFD500-011G/015PT4B	5000W	27Ω
VFD500-015G/018PT4B	6500W	27Ω
VFD500-018G/022PT4B	8000W	20Ω
VFD500-022G/030PT4B	10000W	20Ω
VFD500-030G/037PT4B	12000W	15Ω
VFD500-037G/045PT4B	15000W	15Ω
VFD500-045G/055PT4B	20000W	10Ω
VFD500-055G/075PT4B	25000W	8Ω
VFD500-075G/090PT4B	35000W	8Ω

7.2.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Ниже представлены схемы подключения тормозного резистора к ЧРП со встроенным тормозным ключом и внешним тормозным модулем.

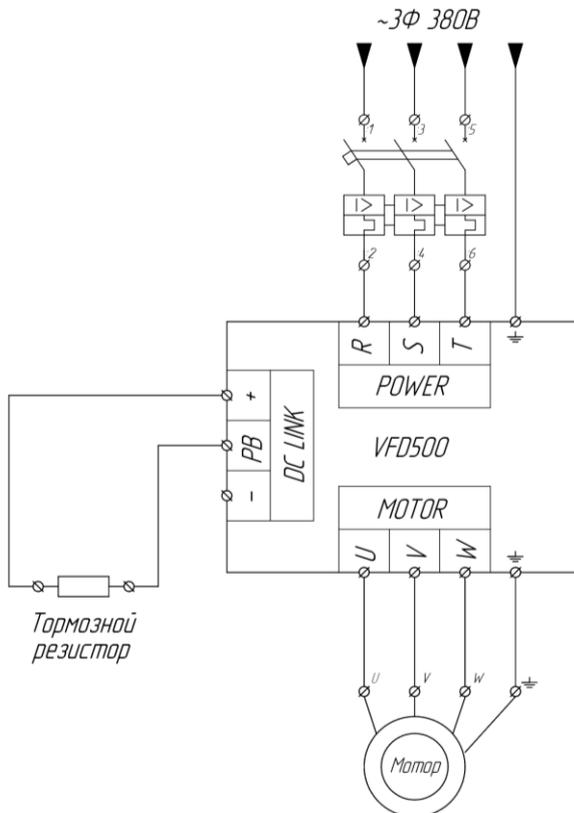


Рисунок 7-2 Подключение тормозного резистора к ЧРП со встроенным тормозным ключом

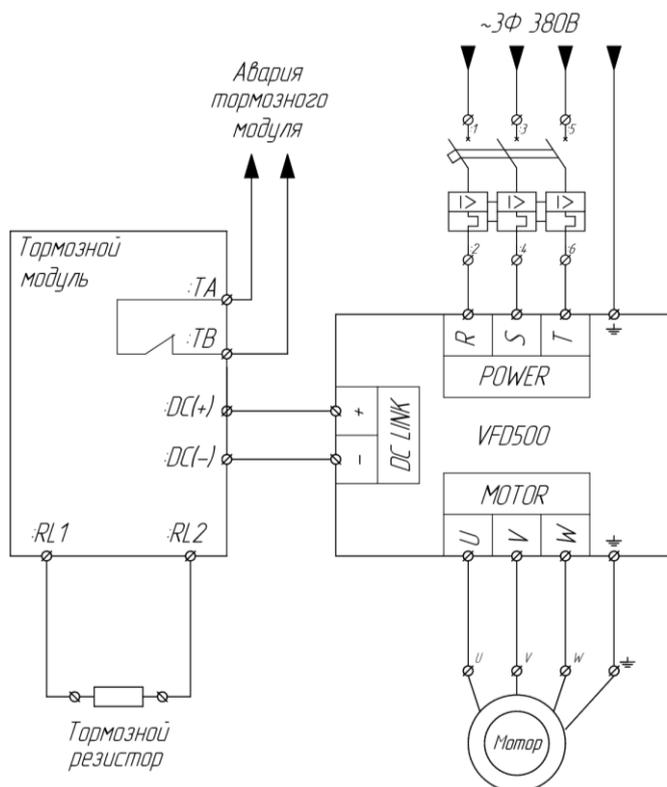


Рисунок 7-3 Подключение тормозного резистора к ЧРП через внешний тормозной модуль

7.3 ЭНКОДЕРНАЯ ПЛАТА PG

Таблица 7-4 Описание PG-карты для инкрементных кодеров VFD500-PG-INC1

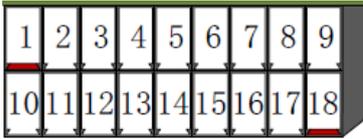
Общий вид клемм	Номер клеммы	Название	Описание	
	1, 10	PE	Подключение экрана	
	2, 11	VCC	Плюс питания энкодера: 5 В ± 2%, максимум 200 мА 12 В ± 5%, максимум 200 мА	
	3, 12	GND	Общий минус питания энкодера	
	4	/Z	Z сигнал отрицательный	
	5	Z	Z сигнал положительный	
	6	/B	B сигнал отрицательный	
	7	B	B сигнал положительный	
	8	/A	A сигнал отрицательный	
	9	A	A сигнал положительный	
	13	/W	W сигнал отрицательный	Примечание: U V W используются с синхронными двигателями, в других случаях их не нужно подключать
	14	W	W сигнал положительный	
	15	/V	V сигнал отрицательный	
	16	V	V сигнал положительный	
	17	/U	U сигнал отрицательный	
	18	U	U сигнал положительный	

Схема подключения:

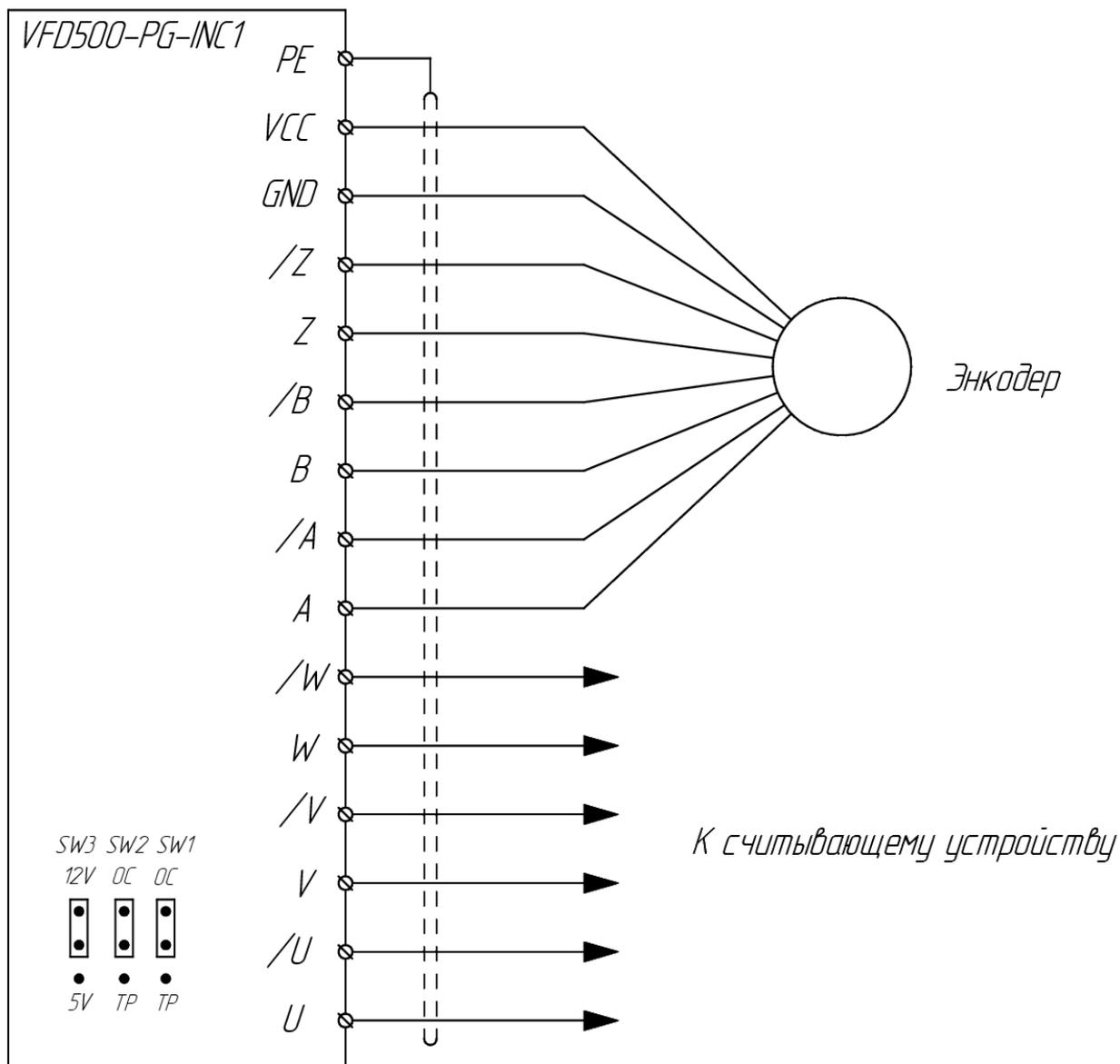


Рисунок 7-4 Схема подключения VFD500-PG-INC1

Таблица 7-5 Описание переключателей платы VFD500-PG-INC1

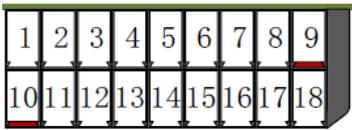
Переключатель	Описание
SW1	Выбор типа энкодера:
SW2	OC – задействуются только сигналы ABZ TP – задействуются сигналы ABZ и /A/B/Z
SW3	Выбор напряжения энкодера: 12V – выход с клеммы VCC = 12В 5V – выход с клеммы VCC = 5В

Максимальная частота принимаемых импульсов – 200кГц.

7.4 ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ IOEX1

Плата расширения VFD500-IOEX1 – это многофункциональная плата расширения входов/выходов. Содержит: 4 цифровых входа (DI), 2 аналоговых входа (AI) и 4 цифровых выхода (DO), 1 вход для подключения датчика температуры электродвигателя PT100, PT1000 или KTY84-130.

Таблица 7-6 Описание клемм платы расширения VFD500-IOEX1

Общий вид клемм	Номер клеммы	Название	Описание	
	1, 10	GND	Общий для аналоговых входов	
	11	AI3	Аналоговый вход 3, 0 ~ 10 В: входное сопротивление 22 кОм	
	2	AI4	Аналоговый вход 4, 0 ~ 10 В: входное сопротивление 22 кОм	
	3, 6, 16	COM	Общий для клемм 24V, PT, PLC	
	4	24V	Источник питания +24В для DI и DO	
	5	PLC	Общий для входов DI, данной клеммой можно выбрать источник питания для DI и логику работы NPN или PNP	
	7	PT	Вход для подключения датчика температуры электродвигателя. Тип датчика выбирается переключателями на плате IO.	
	18	DI6	Цифровой вход 6	Диапазон частоты: 0...200Hz Диапазон напряжения: 0...30V
	9	DI7	Цифровой вход 7	
	17	DI8	Цифровой вход 8	
	8	DI9	Цифровой вход 9	
	15	DO3	Цифровой выход 3	Диапазон напряжения: 0...30V
	13	DO4	Цифровой выход 4	
	14	DO5	Цифровой выход 5	
12	DO6	Цифровой выход 6		

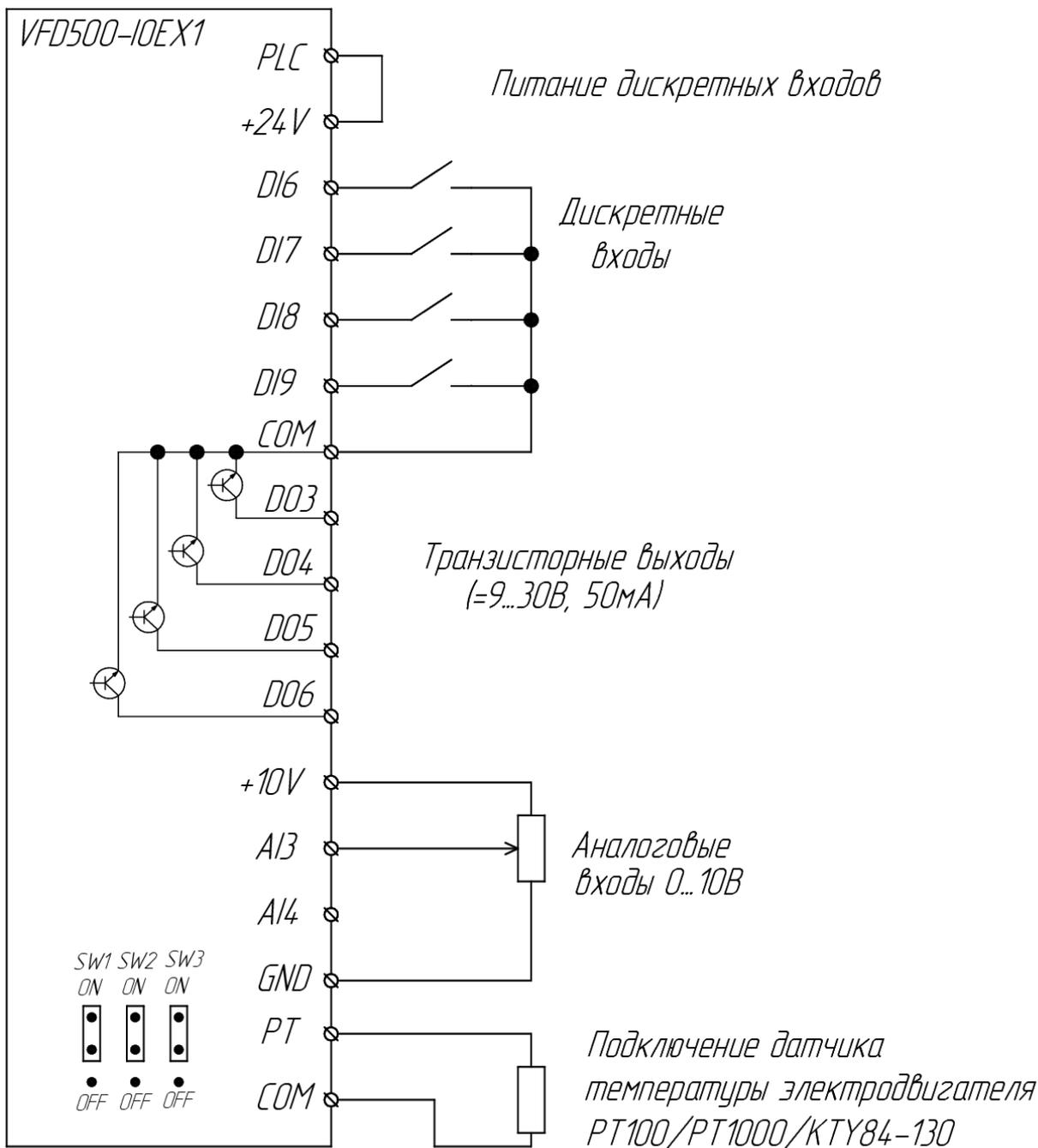


Рисунок 7-5 Схема подключения VFD500-IOEX1

Таблица 7-6 Описание переключателей опциональной платы VFD500-IOEX1

Переключатель	Функция			
	AI4	PT100	PT1000	КТУ84-130
SW1	1	0	0	0
SW2	1	0	0	1
SW3	1	0	1	1

ГЛАВА 8 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧРП

8.1 НЕОБХОДИМОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЧРП

Из-за влияния температуры, влажности, пыли и вибрации ухудшается рассеивание тепла. Происходит старение компонентов преобразователя частоты, что приводит к возможному отказу или сокращению срока службы. Поэтому необходимо проводить регулярное обслуживание преобразователя частоты.

8.1.1 ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Пункты ежедневной проверки:

- 1) Проверьте, нормальный ли звук во время работы двигателя;
- 2) Проверьте, есть ли вибрация во время работы двигателя;
- 3) Проверьте, изменилась ли окружающая среда в месте установки преобразователя частоты;
- 4) Проверьте, работает ли охлаждающий вентилятор преобразователя частоты, не мешает ли что-либо проходу потока воздуха или работе вентилятора;
- 5) Проверьте, не перегревается ли преобразователь частоты;
- 6) Убедитесь, что преобразователь частоты содержится в чистоте.
- 7) Предотвратите попадание пыли в корпус преобразователя частоты, особенно металлической.

8.1.2 РЕГУЛЯРНЫЙ ОСМОТР

Пожалуйста, регулярно проверяйте преобразователь частоты, особенно при тяжелых условиях работы.

Пункты регулярного осмотра:

- 1) Проверьте радиатор и вентилятор на наличие пыли и посторонних предметов;
- 2) Проверьте, нет ли ослабленных винтов;
- 3) Проверьте, нет ли следов коррозии на преобразователе;
- 4) Проверьте, нет ли на клеммах следов электрической дуги;
- 5) Проверьте изоляцию двигателя и моторного кабеля.

Примечание: При использовании мегомметра (используйте мегомметр постоянного тока 500 В) для измерения сопротивления изоляции (должно быть не менее 5Мом), вы должны отключить моторный кабель от преобразователя частоты. Не используйте измеритель сопротивления изоляции для проверки цепей преобразователя частоты. Это уже было сделано на заводе-изготовителе.

8.2 ЗАМЕНА ИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

Части преобразователя частоты, такие как вентилятор и высоковольтный конденсатор имеют ограниченный срок службы.

Таблица 8-1 Срок службы компонентов ЧРП

Название компонента	Примерный срок работы
Вентилятор	2-3 года
Силовой конденсатор	4-5 лет

Пользователь может сам определить время замены этих деталей.

1) Возможные причины повреждения охлаждающего вентилятора: износ подшипника, износ лопастей.

Как определить износ: трещины в лопастях вентилятора, ненормальный звук, вибрации при работе вентилятора.

2) Возможные причины повреждения силового конденсатора: низкое качество питающей сети, температура окружающей среды высокая, нагрузка часто меняется и электролит стареет.

Как определить износ: следы электролита на корпусе, вздутие корпуса, низкая электростатическая емкость.

8.3 ГАРАНТИЯ

1) Гарантия распространяется только на частотный преобразователь серии VFD500.

2) При полном соблюдении всех условий эксплуатации преобразователя VFD500 компания КАСТОН несет гарантийные обязательства в течение 25 месяцев с момента отгрузки устройства (указанно в гарантийных документах, идущих в комплекте с преобразователем). По истечению гарантийного срока бесплатная гарантия на устройство VFD500 прекращается.

3) Ситуации, на которые не распространяются гарантийные обязательства, и за ремонт взимается плата:

- a. Если неисправность преобразователя была вызвана несоблюдением требований по эксплуатации, хранению, обслуживанию устройства;
- b. Если ущерб преобразователю нанесен в результате пожара, наводнения, недопустимого напряжения питания и т.д.;
- c. Если неисправность преобразователя вызвана использованием устройства не по назначению;
- d. Если аварии ЧРП сбрасывались без устранения причин их возникновения.
- e. Если возникшая неисправность устройства не описана пунктами существующего Договора.
- f. Если неисправность возникла в следствии несоблюдения пунктов, указанных в гарантийном талоне.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS

Инвертор серии VFD500 имеет встроенный коммуникационный интерфейс RS-485 протокол MODBUS-RTU. Пользователь может осуществлять централизованный мониторинг через ПК / ПЛК для получения информации о состоянии преобразователя, и может осуществлять управление приводом, изменить и читать коды функций, просматривать и сбрасывать ошибки. Кроме того, VFD500 также может использоваться в качестве ведущего устройства для управления другими приводами серии VFD500.

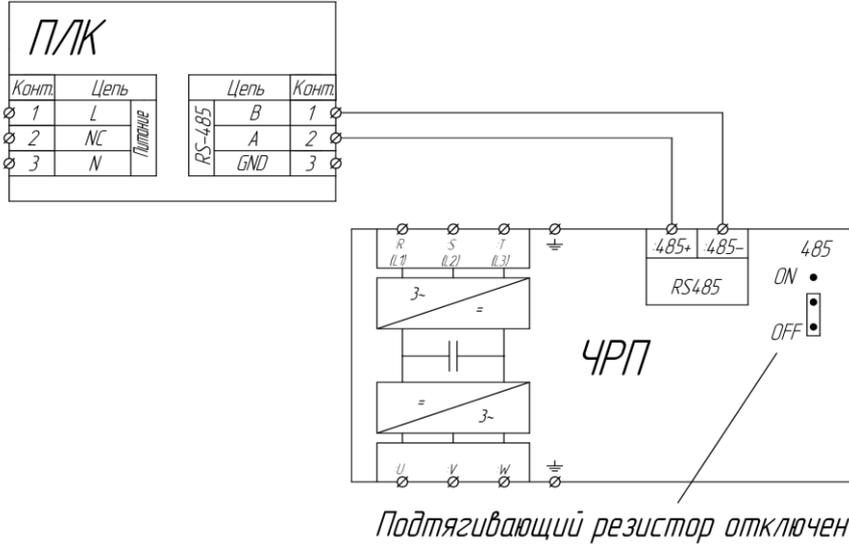


Рисунок А-1 Схема подключения ПЛК к одному ЧРП по RS485

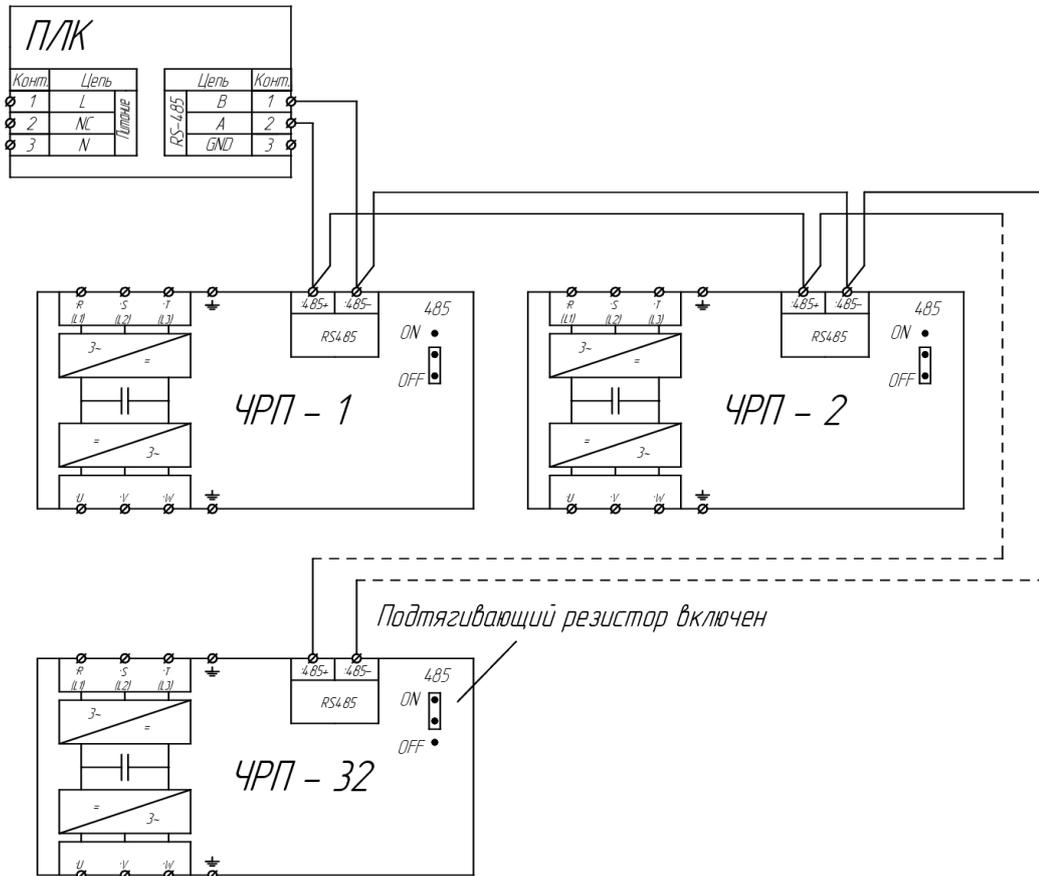


Рисунок А-1 Схема подключения ПЛК к нескольким ЧРП по RS485

А.1 ФОРМАТ ПРОТОКОЛА

Асинхронный полудуплекс RS485. Формат данных по умолчанию для интерфейса RS485: 1-8-N-1 (1 стартовый бит, 8 бит данных, без контроля четности, 1 стоповый бит), скорость передачи по умолчанию: 9600 бит / с (См. группу параметров [P30](#)).

А.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ ПАРАМЕТРОВ

Адрес параметра - это данные в виде 16-бит, старшие 8-бит представляют номер группы параметров, младшие 8-бит представляют номер параметра в группе. Пример 25.10, группа параметров - 25, номер параметра в группе – 10. Перевод значения параметра в DEC=>HEX 25 => 19, 10 => 0A. Затем соединить правую и левую часть, получится 190A. Для перевода сразу в DEC нужно группу параметров умножить на 256, а номер параметра в группе прибавить к получившемуся значению $25 \times 256 = 6400$, $6400 + 10 = \text{DEC } 6410$. Для изменения параметра с записью в энергонезависимую память необходимо добавить HEX 8000 к исходному адресу параметра.

Обращение к адресам параметров VFD500 выглядит следующим образом:

Адресное пространство		Описание
0x0000...0x6363		Пример перевода параметров в HEX: Параметр P40.10 будет равен 0x280A ($0x28 = 40$, $0x0A = 10$). Пример перевода параметра в DEC: Параметр P27.10 будет равен 6922 (сперва $27 \times 256 = 6912$, далее $6912 + 10 = 6922$)
Адрес	HEX 7000 DEC 28672	Команда управления. Записываемые значения: 0x0000: сброс команды, 0x0001: команда пуск, 0x0002: команда реверс, 0x0003: толчковый режим вперед, 0x0004: толчковый режим назад, 0x0005: торможение выбегом, 0x0006: торможение по времени, 0x0007: немедленная остановка, 0x0008: сброс ошибки.
	HEX 7001 DEC 28673	Задание скорости. Единицу измерения можно установить в параметре P30.14 0: 0,01% (- 100,00%...100,00%) 1: 0,01 Гц (0...600,00 Гц) 2: 1 об/мин(0...65535 оборотов в минуту)
	HEX 7002 DEC 28674	Задание крутящего момента 0,01% (- 300,00...300,00%)
	HEX 7003 DEC 28675	Задание верхнего предела частоты. Единицу измерения можно установить в параметре P30.14. Различные единицы измерения равны 0x7001.

HEX 7004 DEC 28676	Задание ограничения скорости при работе по поддержанию момента. Единицу измерения можно установить в параметре P30.14. Различные единицы измерения равны 0x7001.
HEX 7005 DEC 28677	Задание предела крутящего момента 0,1% (0 ~ 300,0%)
HEX 7006 DEC 28678	Задание предела генерации мощности 0,1% (0 ~ 300,0%)
HEX 7007 DEC 28679	Задание установки ПИД.0.01% (- 100.00% ~ 100.00%)
HEX 7008 DEC 28680	Отправка обратной связи ПИД 0,01% (- 100,00% ~ 100,00%)
HEX 7009 DEC 28681	Задание напряжение для VF 0,1% (0 ~ 100,0%)
HEX 700A DEC 28682	Настройка внешней неисправности

Описание неисправности ЧРП при обращении к параметру r25.00 (HEX1900, DEC6400)

Считываемый код и его расшифровка	
0000: нет ошибки	0014: ошибка измерения температуры привода
0001: защита инверторного блока	0015: ошибка измерения тока
0002: перегрузка по току во время разгона	0016: ошибка PG-карты
0003: перегрузка по току во время торможения	0017: ошибка обнаружения нуля энкодера
0004: перегрузка по току во время работы на постоянной скорости	0018: зарезервировано
0005: перенапряжение во время разгона	0019: превышение скорости
0006: перенапряжение во время торможения	001A: большое отклонение скорости
0007: перенапряжение во время работы на постоянной скорости	001B: ошибка автонастройки двигателя 1
0008: низкое напряжение	001C: ошибка автонастройки двигателя 2
0009: контактор открыт	001D: ошибка автонастройки двигателя 3
000A: ЧРП перегружен	001E: ошибка автонастройки двигателя 4
000B: двигатель перегружен	001F: нет нагрузки
000C: потеря входной фазы	0020: ошибка чтения и записи EEPROM
000D: потеря фазы на выходе	0021: зарезервировано
000E: IGBT - модуль перегрелся	0022: ошибка тайм-аута RS-485
000F: Резерв	0023: ошибка IO-карты
	0024: потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы

0010: перегрев двигателя	0025: пользовательская ошибка №1
0011: быстрая перегрузка по току	0026: пользовательская ошибка №2
0012: замыкание на землю	
0013: ошибка автонастройки двигателя зарезервировано	

А.3 ЧРП НАСТРОЕН КАК ВЕДУЩИЙ

Когда P30.09 = 1 ЧРП переключается в режим MASTER. Обращается ко всем приборам, подключенным к сети RS485 в широковещательном режиме.

В P30.10 задается адрес параметра, к которому будет обращаться ЧРП:

- 1: Задание скорости
- 2: Задание крутящего момента
- 3: Задание верхнего предела частоты.
- 4: Задание верхнего предела частоты при работе по поддержанию момента
- 5: Задание предела крутящего момента
- 6: Задание предела генерации мощности
- 7: Задание установки ПИД
- 8: Отправка обратной связи ПИД
- 9: Задание напряжение для VF

Что соответствует соответствует 0x7001...0x7009 из таблицы раздела [A.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ ПАРАМЕТРОВ](#)

В P30.10 задается отправляемое значение:

- 1: установленная частота ведущего ЧРП
- 2: выходной момент ведущего ЧРП
- 3: установленный крутящий момент у ведущего ЧРП
- 4: ПИД уставка ведущего ЧРП
- 5: ПИД Обратная связь у ведущего ЧРП
- 6: Выходной ток ведущего ЧРП

НАШИ КОНТАКТЫ

 Адрес:
г. Караганда, ул Памирская, 48

 Телефоны:
+7 771 853-18-52
+7 705 759-30-16
+7 771 015-01-55
+7 7212 90-20-74

 E-mail:
zapros@kaston.kz

МЫ РАБОТАЕМ
С ВЕДУЩИМИ БРЕНДАМИ

