

УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА PRS 3000



РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие вопросы	3
1-1	Описание продукта	3
1-2	Требования безопасности	3
1-3	Проверка прибора	4
1-4	Внешний вид устройства	4
2.	Условия эксплуатации и требования к установке	5
2-1	Условия эксплуатации прибора	5
2-2	Требования к установке прибора	5
2-3	Подключение	6
2-4	Подключение силовой цепи и заземления	7
2-5	Схема подключения силовой цепи устройства плавного пуска	8
2-6	Подключение клемм управления	9
2-7	Назначение клемм	10
2-8	Схема подключения силовых цепей и цепей управления УПП (трехпроводной режим)	11
2-9	Схема подключения силовых цепей и цепей управления УПП (двухпроводной режим)	11
3.	Требования безопасности	12
3-1	Проверка и подготовка к работе	12
3-2	Способ управления	12
4.	Панель управления	13
4-1	Внешний вид панели управления	13
5.	Основные настройки	14
5-1	Таблица основных параметров	14
6.	Подробное описание основных параметров	15
6-1	Код FE используется для программирования времени срабатывания выходного реле	15
6-2	Изменения параметров FC	15
7.	Порядок работы	16
7-1	Изменение установок	16
8.	Дополнительная информация	17
8-1	Описание дополнительной информации	17
9.	Защитные функции	17

Содержание

9-1	Описание защитных функций.....	17
9-2	Установка защитных функций	18
9-3	Кривая времени срабатывания защиты	19
10.	Индикация ошибок	20
10-1	Таблица кодов ошибок	20
11.	Поиск и устранение неисправностей	21
11-1	Неисправность и способ устранения	21
12.	Режим пуска	22
12-1	Запуск в режиме ограничения тока	22
12-2	Запуск в режиме нарастания напряжения	22
12-3	Запуск рывком.....	23
12-4	Запуск в режиме нарастания тока.....	23
12-5	Запуск в режиме двойного регулирования с ограничением тока и напряжения	24
12-6	Плавный останов	24
12-7	Свободный останов	24
13.	Габаритные размеры.....	25
13-1	Габаритные размеры 5.5кВт- 75кВт.....	25
13-2	Габаритные размеры 90кВт-400кВт.....	26
14.	Область применения	27
14-1	Типы нагрузок.....	27
15.	Опции и периферийное оборудование.....	28
15-1	Оборудование для устройств PRS 3000 и типы кабелей.....	28

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

1-1 Описание продукта

Спасибо за то, что Вы выбрали устройство плавного пуска Prostar PRS 3000, применяемое для плавного пуска и останова трехфазных асинхронных электродвигателей.

До начала применения, пожалуйста, внимательно прочитайте настоящую инструкцию и строго следуйте ей в процессе эксплуатации прибора.

1-2 Требования безопасности



Для наилучшего применения, внимательно прочтите настоящую инструкцию. Пожалуйста, не изменяйте заводские настройки без необходимости, поскольку это повлияет на функции и характеристики прибора. Если настройки необходимо изменить, доверьте эту работу квалифицированному специалисту.



Установку устройств PRS 3000 должен выполнять только квалифицированный персонал.



Убедитесь, что к вашему электродвигателю подобран прибор PRS 3000 соответствующей мощности и применяется в полном соответствии с настоящей инструкцией.



Не соединяйте выходные контакты устройства плавного пуска с конденсаторами, поскольку это может вывести прибор из строя.



После установки прибора хорошо заизолируйте входные и выходные контакты соответствующей изоляцией.



При применении дистанционного управления, заблокируйте клавиатуру прибора. Убедитесь в хорошем заземлении устройства плавного пуска. При обслуживании устройства, прежде всего отключите его от источника электроэнергии.

1-3 Проверка прибора

После получения прибора, вскройте упаковку для проверки отсутствия повреждений и соответствия изделия Вашему заказу. В случае выявления несоответствий, свяжитесь с местным дилером.

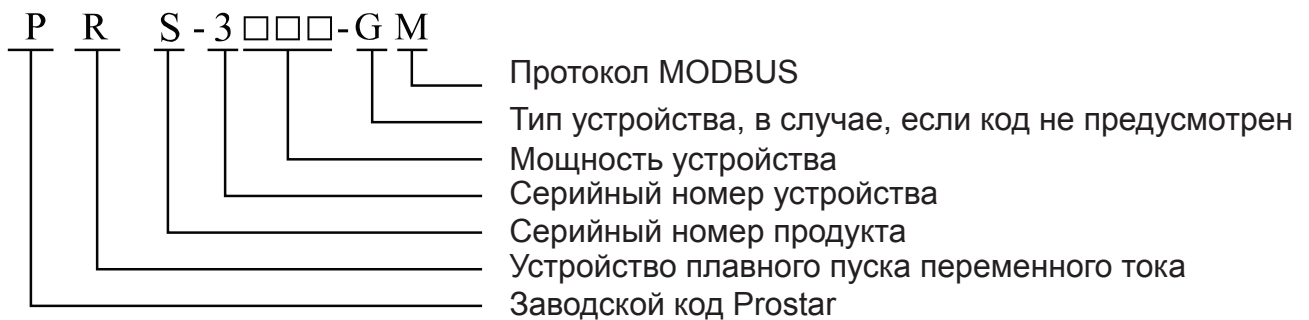
Соответствие заказу может быть проверено по заводской табличке.

1) Проверьте шильдик устройства и убедитесь в приобретении нужной спецификации

**Спецификация
заводской таблички**

<p>PRS 3000 Series Motor Soft Starter Model: PRS 3075 Input voltage: AC380V 50Hz Rated operational current: 150A Manufacturing number: Manufacturing date:</p>
<p>Beijing Prostar International Electric Co* Ltd.</p>

Идентификационная маркировка устройства плавного пуска



Осмотрите прибор на предмет повреждений во время транспортировки корпуса и лицевой панели. Также проверьте комплектность.

Кроме устройства плавного пуска в коробке должна быть инструкция по эксплуатации. Перенося прибор, держите его за корпус, а не за панель управления. Это может привести к падению прибора, порче и физическим повреждениям.

1-4 Внешний вид устройства



2. Условия эксплуатации и требования к установке

Для PRS 3000 действуют определенные требования и условия обслуживания к установке, которые следует соблюдать. В противном случае, производитель не несет ответственности в случаях получения тяжелых травм и летального исхода.

2-1 Условия эксплуатации прибора:

Трехфазное питание 380V или 660V \pm 15%, 50 Гц или 60 Гц промышленной сети, частной электростанции. Если питание от дизель-генератора, то его мощность должна отвечать стандартным требованиям для устройства плавного пуска и двигателя.

Применительно к двигателю: трехфазный короткозамкнутый асинхронный двигатель, номинальная мощность двигателя должна соответствовать мощности устройства.

Пусковая частота: особых требований нет.

Способ охлаждения: естественное воздушное охлаждение.

Класс защиты: IP20

Условия окружающей среды: высота над уровнем моря не более 3000 метров, температурный диапазон $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 90%, без конденсата, среда не горючая, невзрывоопасная, без агрессивных газов, без проводящей грязи, хорошая вентиляция и вибрации меньше, чем 0.5G.

Производитель может предоставить клиентам продукт, который будет использоваться в особых условиях, таких как взрывозащищенного типа, с защитой от низкой температуры, работой под высоким давлением.

2-2 Требования к установке прибора

Устройство должно устанавливаться вертикально. Не устанавливайте его в перевернутом виде или под углом к вертикали. Прикрепляйте его шурупами или болтами к твердой поверхности.

Во время работы устройство вырабатывает тепло. Для достаточного охлаждения, не устанавливайте его вплотную к другим предметам (см. рисунок 2.1 и рисунок 2.2). Вырабатываемое тепло будет подниматься вверх, поэтому не устанавливайте над устройством нетермостойкие приборы.

В случае, если устройство установлено внутри шкафа, шкаф должен иметь хорошую вентиляцию, как показано на рисунке 2.3

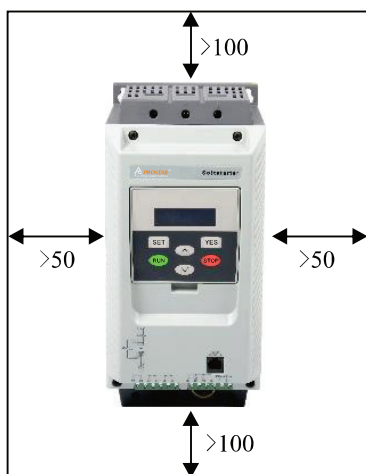


Рисунок 2.1

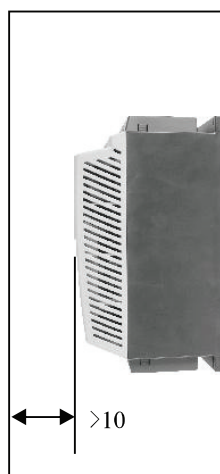


Рисунок 2.2

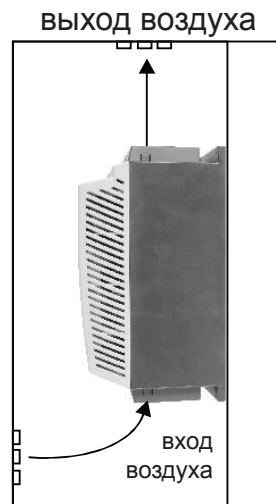


Рисунок 2.3

2-3 Подключение

Пожалуйста, обратите внимание на указанные ниже требования, подключая прибор. Принципиальная схема показана на рис. 2-3-1.

Источник электроэнергии должен быть подключен к контактам R, S и T главного контура. Требования к очередности фаз нет.

При неправильном подключении прибор может выйти из строя. Клемма заземления должна быть надежно заземлена для избегания поражения током, пожара и снижения шума во время работы.

Принципиальная схема подключения

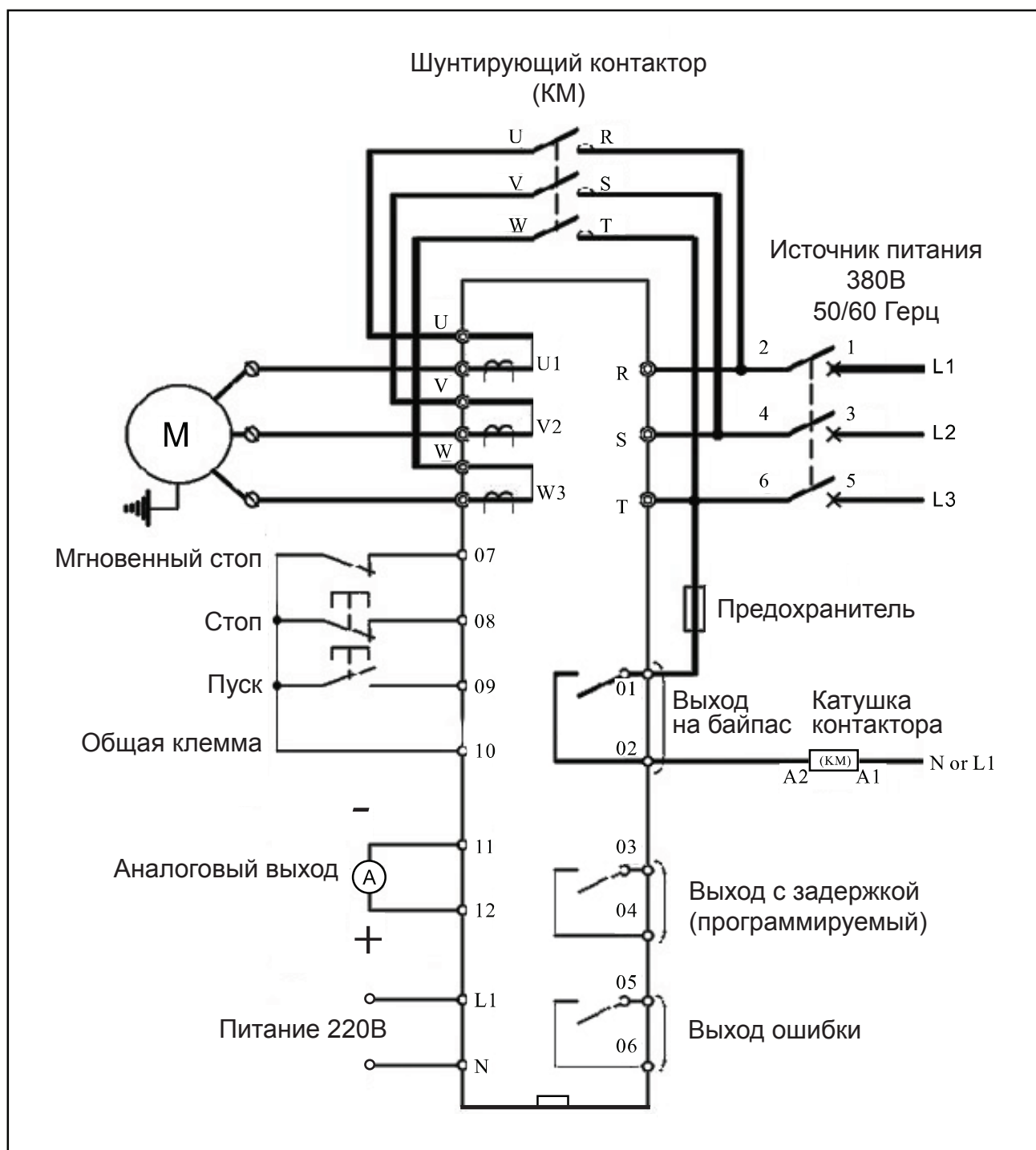


Рисунок 2-3-1.

2-4 Подключение силовой цепи и заземления

Таблица 2-4-1 Функции главной цепи и клемма заземления

Маркировка	Наименование	Описание
R, S, T	Вход питания	Соединение с 3-фазной сетью
U1, V2, W3	Выходные контакты	Выходные контакты (двигатель)
G	Заземление УПП	Требуется надежное заземление корпуса устройства
U, V, W	Соединение байпаса	Соединение с обводным ЭМ контактором

1. Вход питания (R, S, T)

Входные контакты R,S и T силовой цепи соединяются с 3-фазным источником электроэнергии через автоматический выключатель. Соблюдение очередности фаз не обязательно.

Пожалуйста, не применяйте автоматический пуск двигателя в момент включения/выключения силовой части. Сначала необходимо обеспечить устройство питанием, а затем использовать терминал управления устройства или кнопки ПУСК/СТОП для запуска и остановки двигателя.



НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ СИЛОВЫЕ КЛЕМЫ К ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ.

2. Выходные контакты (U1, V2, W3)

Присоединяйте контакты устройства к кабелям двигателя в правильной последовательности. При неправильном направлении вращения, поменяйте между собой любые 2 фазы U1,V2 и W3. Выход устройства нельзя соединять с конденсаторами или разрядниками.

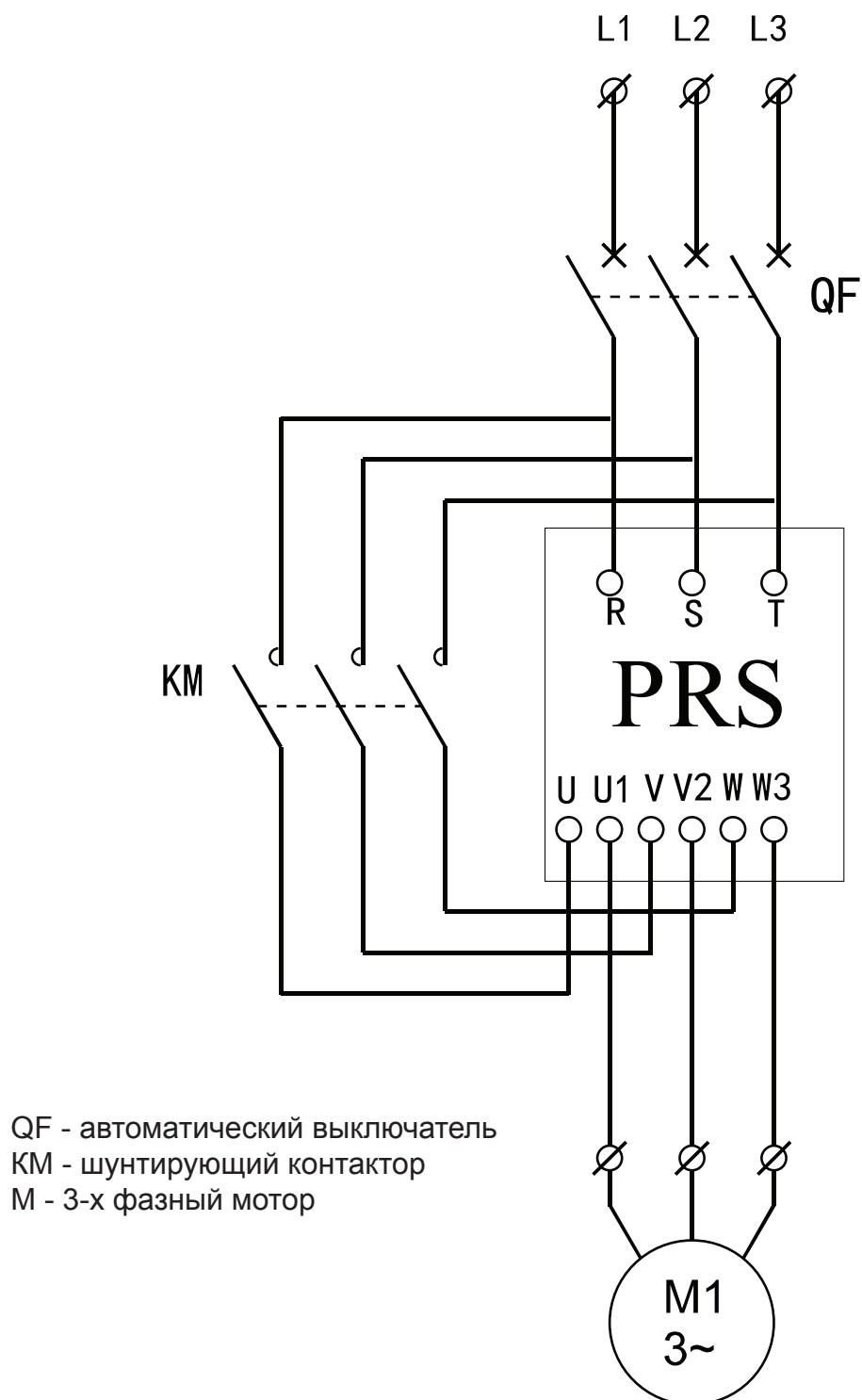
3. Шунтирующий контактор (U, V, W)

Обводящие контакты U, V, W должны быть соединены с ЭМ обводящим контактором, иначе устройство перегорит. После запуска устройства плавного пуска, силовое устройство главного контура (тиристорные модули) отключается, а электромагнитный контактор работает, обеспечивая нормальную работу мотора. Обращайте внимание на очередность фаз. Она должна быть правильной



Убедитесь в соответствии входных характеристик устройства по напряжению и количеству фаз Вашей сети электроснабжения. Источник электроэнергии запрещается подключать к выходным клеммам устройства (U1,V2,W3,U,V,W) Обводной ЭМ контактор должен быть подключен. ПРИ НАРУШЕНИИ ВОЗМОЖЕН НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ!

2-5 Схема подключения силовых цепей устройства плавного пуска



2-6 Подключение клемм управления

Функции терминала управления указаны в табл. 2.6.1. Функции и схема подключения клемм управления зависит от установленного режима управления.

Таблица 2.6.1

Тип	Маркировка	Наименование клеммы	Описание
Выходные контакты	L1, N	Входное питание	L1, N - AC220V питание на панель управления
	01,02	Управление шунтирующим контактором	После запуска двигателя устройством, 01 и 02 замыкаются и включают ЭМ контактор.
	03,04	Программируемый релейный выход	Срабатывание выхода задается в параметре FE (макс.~250В/макс. 3А). Задержка срабатывания задается параметром F4.
	05,06	Выход ошибки	Срабатывает (замыкается) во время ошибки или прерывания питания, замыкаются при появлении питания (макс.~250В/макс. 3А).
Выходные контакты	07	Мгновенный стоп	Если 07 и 10 размыкаются, мотор сразу останавливается. Используется для последовательного подключения нормально замкнутых групп внешних защитных устройств.
	08	Плавный стоп	Если 08 и 10 размыкаются, мотор сбрасывает скорость и плавно останавливается (или свободно).
	09	Пуск	Если 09 и 10 замыкаются, мотор запускается.
	10	Общая клемма	Общая клемма для входных сигналов.
Ан. выход	11, 12	Аналоговый выход	11 и 12 - аналоговый выход 4...20мА, используется для отслеживания действующего значения тока двигателя. Ток аналогового выхода достигает максимального значения 20мА если ток двигателя имеет 4-х кратное превышение от номинального. Может подключаться к внешнему амперметру. Макс, сопротивление вых. сигнала 300 Ом.

Входные клеммы

При использовании входных клемм для управления, установите параметр FB в режим внешнего управления. Для использования удаленного контроля, мы рекомендуем 2-проводную схему. См. пп. 2-9 на стр. 11.

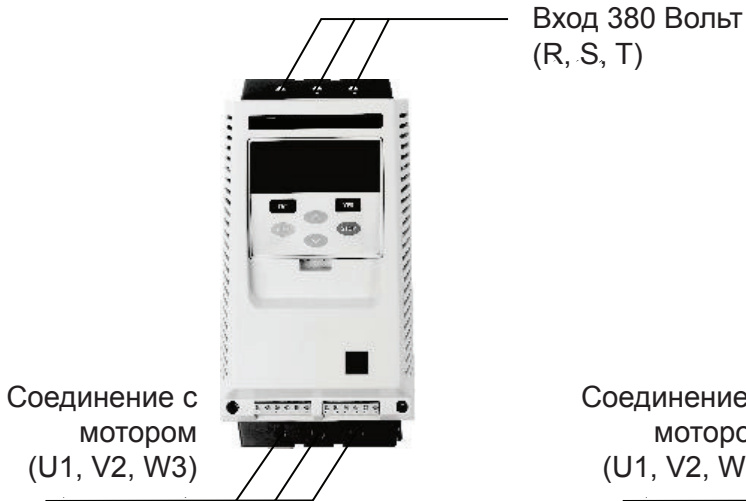
2-х-проводной режим управления.

Обычно при работе терминалов, при включении и выключении устройства, контакторы и двигатель производят помехи, поэтому используйте для управления короткие экранированные кабели (до 20м).

Силовые кабели и кабели управления должны быть как можно дальше друг от друга для избежания наводок и ошибочных срабатываний устройства.

2-7 Назначение клемм

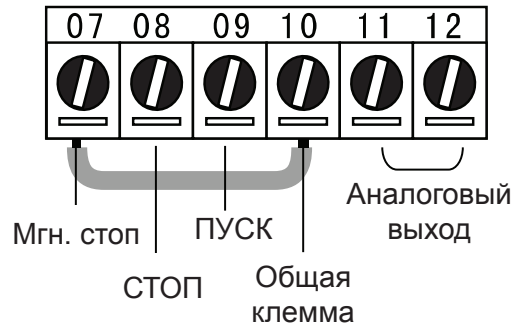
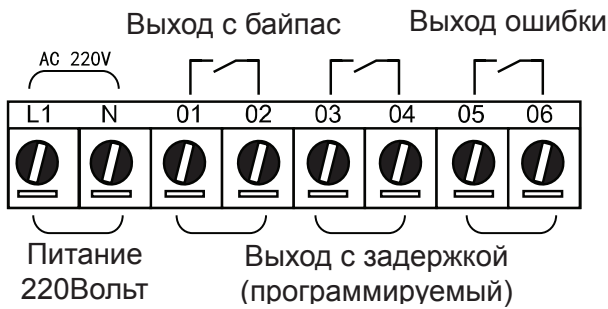
PRS 3005 - 3075



PRS 3090 - 3400

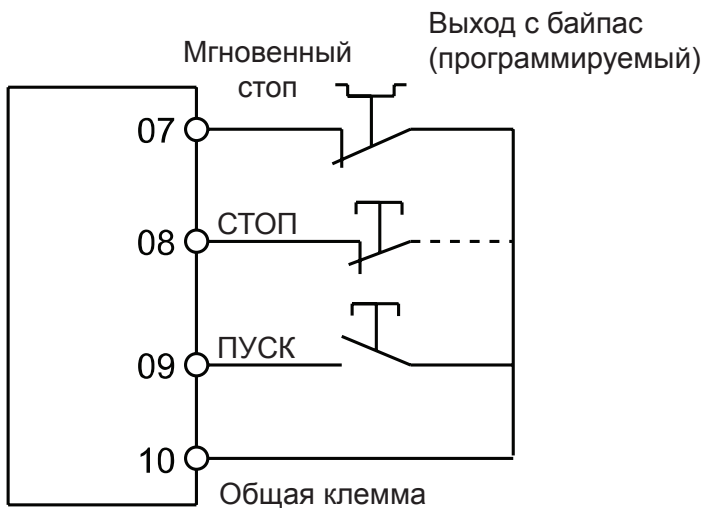


ВКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ КЛЕММ

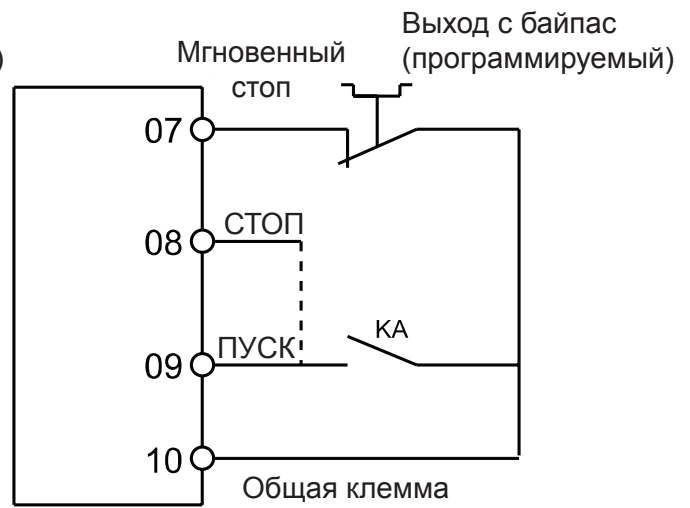


ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ

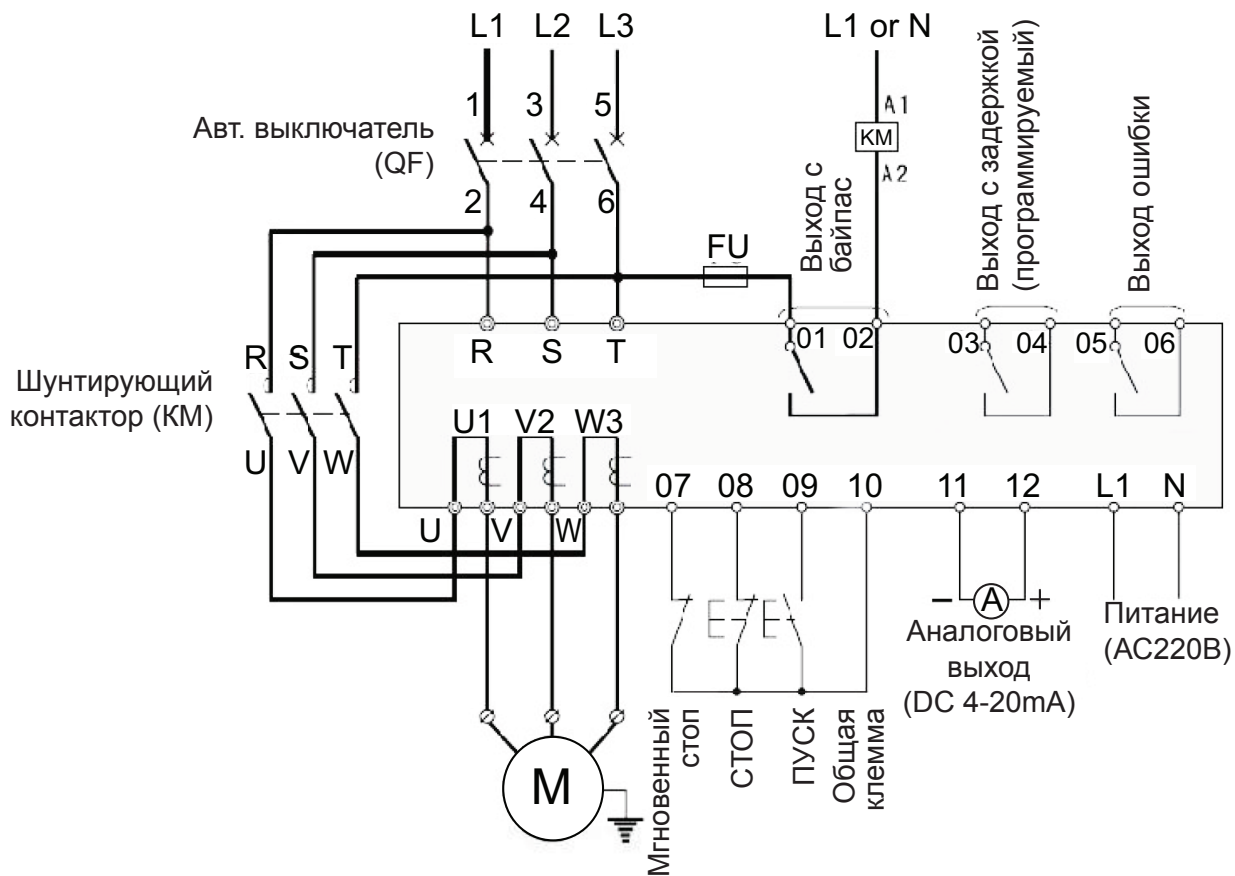
Трехпроводный режим управления



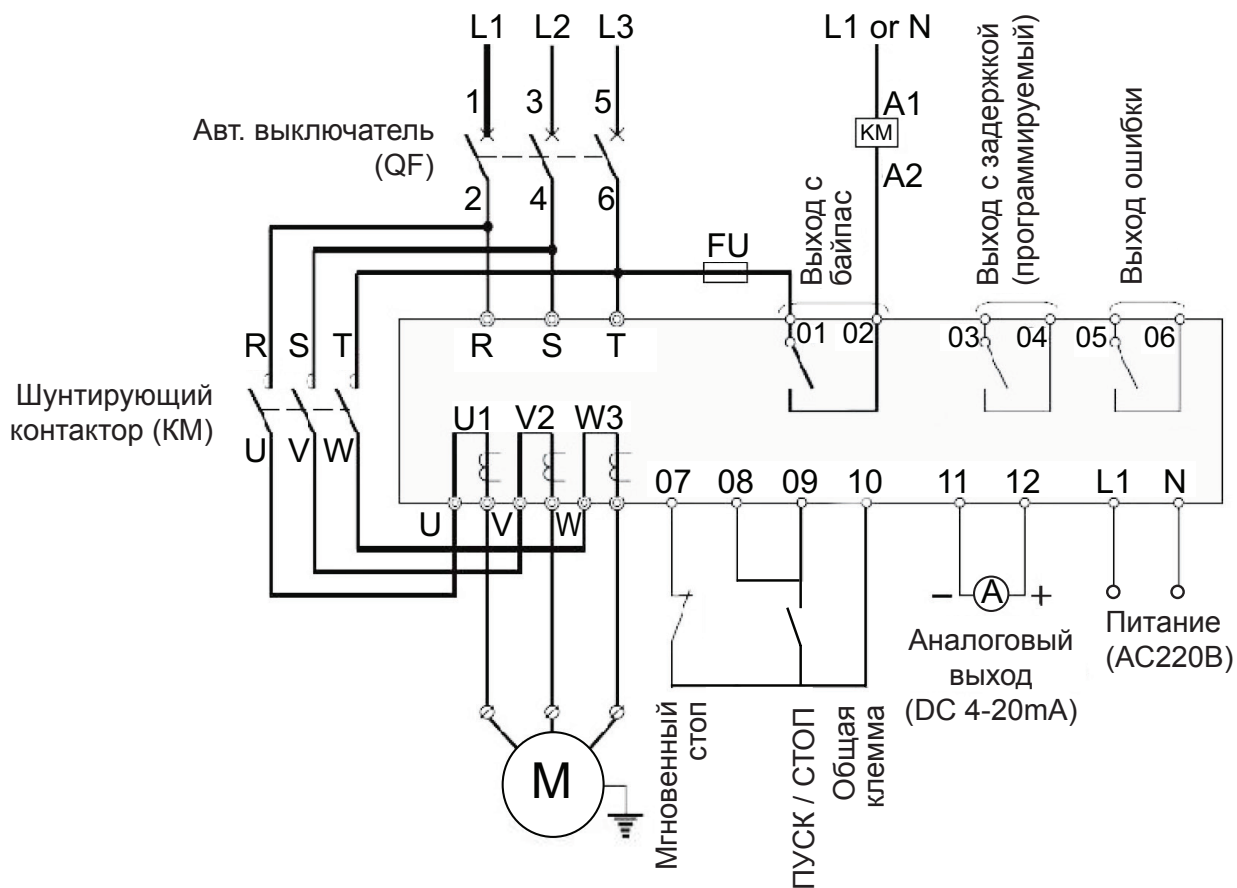
Двухпроводный режим управления



2-8 Схема подключения силовых цепей и цепей управления, (трехпроводный режим)



2-9 Схема подключения силовых цепей и цепей управления, (двухпроводный режим)



3. Эксплуатация

3-1 Проверка и подготовка к работе

До включения проверьте следующее:

- (1) Правильно ли подключено устройство (особенно важно, чтобы к выходу не была подключена сеть), надежно ли подключен контактор и заземление.
- (2) Убедитесь в отсутствии коротких замыканий между клеммами, заземлением и оголенными металлическими деталями.
- (3) После включения устройства, на дисплее появится надпись READY или указание готовность к работе одновременно загорится индикатор готовности.

3-2 Способ управления

Выберите подходящий для Вас способ управления.

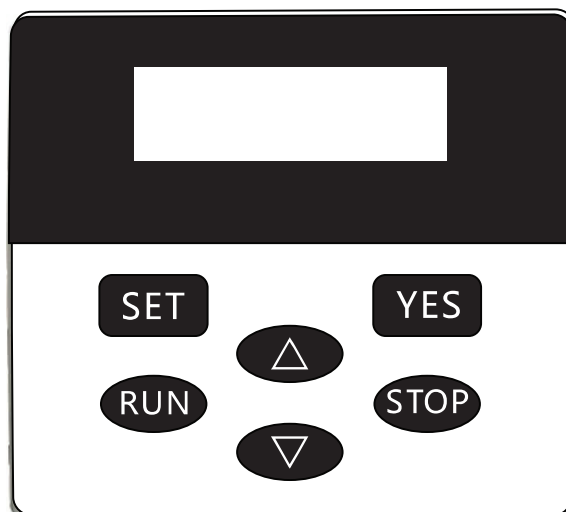
- После проведения указанных выше проверок можно произвести пробный запуск. По умолчанию на заводе устанавливается режим управления с панели.
- Параметру FP присвойте значение номинальной мощности электродвигателя, указанное на шильдике электродвигателя.
- Нажмите RUN для запуска и STOP для остановки.
- Проверьте правильность направления вращения двигателя.
- Если двигатель запускается неудовлетворительно, настройте основные функции. Если пускового момента недостаточно, Вы можете улучшить эту функцию настройкой пускового напряжения F0 (этот способ действует в режиме нарастания напряжения) или тока отсечки F5 (этот способ работает в токовом режиме).
- Убедитесь, что двигатель работает стабильно (без свиста и вибраций), если отклонений не наблюдается, можно переходить к эксплуатации.

Примечание:

1. Если устройство и двигатель работают ненормально, появляется сообщение Err В этом случае нужно незамедлительно остановить машину и устранить причину в соответствии с рекомендациями на стр. 20
2. Если окружающая температура ниже -10°C , пожалуйста подключите устройство и предварительно прогрейте в течение 30 минут.

4. Панель управления

4-1 Внешний вид панели управления



Панель управления имеет функциональные кнопки, такие как Пуск RUN и Стоп STOP, Установка SET, Подтверждение установок YES и клавиши изменения значений ВВЕРХ-ВНИЗ.

Таблица 4-1-1 Функции кнопок

Кнопка	Основные функции
Пуск RUN	Если на дисплее READY нажмите эту кнопку, мотор запустится. На дисплее отображается $\bar{0}$
Стоп STOP	<ol style="list-style-type: none">1. При нормальной работе на дисплее отображается A0 (величина тока) и горит индикация. Нажатие на кнопку STOP остановит мотор. После полной остановки на дисплее отображается $_0$2. У этой кнопки также имеется функция сброса.
Установка SET	На дисплее отображается READY. Нажмите SET для входа в меню настройки. Когда появится F0, нажмите еще раз SET для изменения параметра. Теперь можно поменять параметр стрелками Вверх/Вниз.
Подтверждение YES	<ol style="list-style-type: none">1. После изменения параметра, нажать кнопку для сохранения YES. На дисплее появится GOOD и прозвучит двойной сигнал, подтверждение сохранения данных.2. При нажатии кнопки YES отображается входное напряжение NU380.3. Нажать YES одновременно с включением питания для возврата к заводским настройкам.
Вверх/Вниз	<ol style="list-style-type: none">1. В меню настройки используйте для уменьшения/увеличения параметра. (Если разделитель не мигает, изменяется код функции, если мигает, изменяется значение функции.)2. В процессе работы нажмите для просмотра тока, мощности и перегрузки по теплу.

Панель управления для работы может быть вынесена наружу (размещена за пределами электрошкафа), расстояние не должно превышать 3-х метров.

5. Основные настройки

5-1 Таблица основных параметров

Параметр	Функция	Диапазон настройки	Зав. установка	Описание
F0	Пусковое напряжение	30-80%	40%	Режим нарастания напряжения; пусковое напряжение в текущем режиме равно 40%
F1	Время плавного пуска	2-60s	16s	Режим ограничения тока является неактивным
F2	Время плавного останова	0-60s	0s	Для модели с встроенным контактором, время плавного останова должно быть установлено 2с.
F3	Задержка пуска	0-999S	0s	При нажатии кнопки Пуск начинается обратный отсчет уставки по времени. При значении 0 двигатель запускается сразу
F4	Программ. задержка	0-999S	0s	Используется программируемый релейный выход
F5	Ограничение пускового тока	50-500%	400%	Работает в режиме ограничения тока; максимальное значение ограничение тока при произвольном нарастании напряжения 400%.
F6	Максимальный рабочий ток	50-200%	100%	Процентное соотношение к номинальному току двигателя.
F7	Защита от падения напряжения	40-90%	70%	Защита будет обеспечиваться, если значение ниже установленного значения
F8	Защита от повышенного напряжения	100-140%	120%	Защита будет обеспечиваться, если значение выше установленного значения
F9	Режим пуска	0-5	1	0 ограничение тока, 1 нарастание напряжения, 2 рывок+ограничение тока, 3 рывок+нарастание напряжения, 4 нарастание тока 5 двойной контур по току и напряжению
FA	Категория защиты нагрузки	0-4	2	0-Нет защиты, 1-Легкая нагрузка, 2-Стандарт, 3-Тяжелая нагрузка, 4-Очень тяжелая нагрузка
FB	Способ управления	0-6	4	0-Панель, 1-Панель+внешнее управление, 2-Внешнее управление, 3-Внешнее управление + связь по протоколу, 4- Панель+внешнее управление+связь по протоколу, 5- Панель+связь по протоколу, 6- связь по протоколу
FC	Доступ к параметрам	0-2	1	Подробнее смотри пункт 6-2
FD	Сom-адрес	0-63	0	Используется в случае применения нескольких устройств и обмена данными
FE	Программируемый выход	0-19	7	Установка функции выхода реле (клеммы 03,04)
FF	Ограничение тока при плавном останове	20-100%	80%	Подробнее смотри пункт 12-6
FP	Номинальный ток двигателя		Номинальное значение	Используется для ввода значения тока двигателя
FU	Задержка срабатывания контактора	0-40S	0S	
FL	Установка параметров защиты: перекос фаз и обрыв одной из фаз	0-3		Параметры защиты: Блокировки (Б), Разрешено (Р) 0-перекос фаз (Б) + потеря фазы (Б) 1-перекос фаз (Б) + потеря фазы (Р) 2-перекос фаз (Р) + потеря фазы (Б) 3-перекос фаз (Р) + потеря фазы (Р)

Примечание:

1. Максимальный рабочий ток (код F6) - максимальный ток при продолжительной работе двигателя на основе установленного значения FP.
2. Если в режиме настройки не нажимать кнопки, устройство выходит из этого режима автоматически.
3. В процессе плавного пуска и останова нельзя изменять параметры. Они могут меняться в статическом режиме.

6. Подробное описание основных параметров

6-1 Код FE используется для программирования времени срабатывания выходного реле.

Существует два метода работы программирования релейного выхода, а именно, программируемый вывод временного цикла и программируемый вывод состояния.

Когда параметр FE установлен между значениями 0-4 (10-14), программируемый выход работает в методе срабатывания временной последовательности при старте.

Как показано в таблице ниже:

Значение FE	0 (10)	1 (11)	2 (12)	3 (13)	4 (14)
Момент срабатывания выходного реле	Поступление команды Пуск	Начало запуска	Срабатывание байпаса	Окончание останова	Когда останов завершен

Если F4 не равно 0, за начальную точку принимается указанное выше значение и начинается отсчет задержки в соответствии с временем F4. Когда отсчет времени заканчивается, реле включается. Если F4 = 0, реле включится немедленно. Сброс выхода (размыкание контакта) после задержки F4, составляет 1с.

Когда параметр FE установлен между значениями 5-9 (15-19) программируемый выход выводит статусы состояния.

Как показано в таблице ниже:

Значение FE	5 (15)	6 (16)	7 (17)	8 (18)	9 (19)
Состояние программируемого выхода	Внешняя неисправность	Состояние работы	Состояние готовности	Состояние пуска	Состояние разгона двигателя

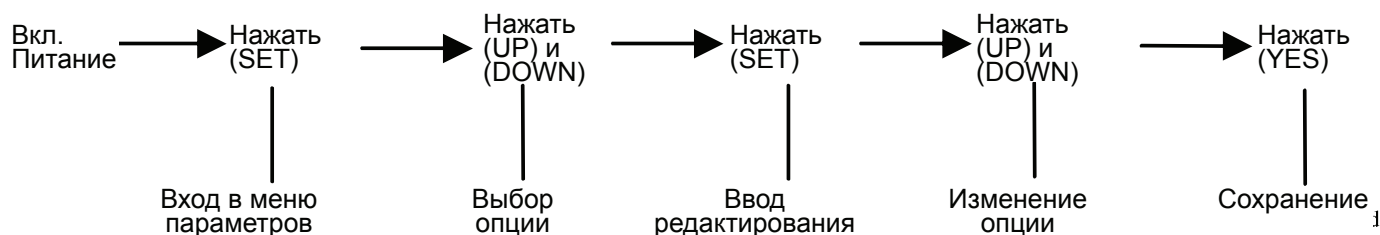
- Программируемый выход вывода состояния используется для указания рабочего состояния УПП. Заводские настройки параметра FE указывают на статус готового к эксплуатации устройства плавного пуска, двигатель можно запустить под эти состояния; программируемый выход в состоянии неисправности указывает на неисправности двигателя (Err05, Err06, Err07, Err08, Err12, Err 15), он отличается от функций выходных клемм №5,6
- Когда FE > 9, сброс состояния программируемого выхода (выходные клеммы №3,4) будет изменен с нормально-открытого на нормально-закрытый контакт, а именно, инверсия выхода. Использование программируемого выхода реле позволяет эффективно упростить логическую схему управления.

6-2 Изменение параметра FC

- Изменение уровня доступа параметра FC делится на три типа:
- Когда FC установлен в значение 0, никакие параметры не могут быть изменены, за исключением параметра FC.
- Когда FC установлен в значение 1, параметры F4, F6, FD, FE, FF, FU не могут быть изменены.
- Когда FC установлен в значение 2, изменяться могут любые параметры

7. Порядок работы.

7-1Изменение установок.



В случае внесения изменений – выбрать способ управления с пульта и внешних клемм, то есть установка кода FB = 2

№.	Операция	Дисплей	Описание
1	Вкл. питание	READY	[READY] готовность
2	Нажать SET	F0: 40% начального напряжения	Введите код функции параметров состояния
3	Нажать UP	FB:04 Способ управления: панель управления и внешние клеммы	Выберите метод управления.
4	Нажмите SET	FB:04 Способ управления	Мигает разделитель, значит имеется возможность изменения.
5	Нажать DOWN	FB: 02 Способ управления: внешнее управление	Обозначает управление с внешних клемм
6	Нажать YES	Данные успешно сохранены	Измененные данные сохраняются, выход в верхнее меню

При нажатии раздается подтверждающий звуковой сигнал.

8. Дополнительная информация

8-1 Описание дополнительной информации

Дисплей	Описание
AC: XXXX XXA-XXV	Четырехзначное значение, используется для мониторинга входного напряжения. Индикация обозначений устройства плавного пуска.
H3:Err0r06 ...	Указывает информацию о появившейся ошибке Err06. ...
H9:Err0r00 ...	Указывает об отсутствии записей об ошибках. ...
Версия: 4.2	Указывает версию программного обеспечения продукта ver 4.2.
LXXXX	Общая продолжительность работы без сбоев.
T-Run	Время последнего пуска (успешно или нет)
Примечание: H1 -H9 сохраняет последнюю информацию о неисправностях	

Получение вспомогательной информации возможно в режиме плавного пуска/останова. Нажмите YES, а затем UP или DOWN для получения информации.

9. Защитные функции

9-1 Описание защитных функций

PSR 3000 имеет прекрасные защитные функции для обеспечения безопасности. Во время эксплуатации установите значения и параметры защиты в соответствии с различными сценариями.

Тепловая защита: При повышении температуры до 80°C, срабатывает защита. При падении до 55°C защита снимается.

Задержка защиты от обрыва фазы питания: Менее 3с.

Задержка защиты от обрыва выходной фазы: Менее 3с.

Задержка защиты от перекоса фаз: Менее 3с. На основе отклонения тока по каждой фазе более чем на 50%, когда ток нагрузки менее 30% от номинального значения для устройства плавного пуска, допустимое отклонение увеличивается.

Время превышения тока при запуске: Время защиты, продолжительность которого, более чем в 5 раз превышает параметр действующего тока F5 показано на стр.16, табл. 9-2-1.

Время защиты от перегрузки во время работы: На основе максимального рабочего тока F6, запускается защита с зависимой задержкой, кривая защиты показана на рис.9-3-1.

Задержка защиты от пониженного напряжения: Если действующее напряжение менее 40% от установленного значения, время срабатывания менее 0.5с, иначе эта защита срабатывает менее чем через 3с если напряжение ниже установленного.

Задержка защиты от превышения напряжения: Если напряжение питания превышает 130%, время срабатывания менее 0.5с, иначе, при превышении установленного значения, время равно 3с.

Задержка короткого замыкания нагрузки: Менее 0.1с, если ток превышает номинальный более чем в 10 раз.

Если указанные параметры не удовлетворяют требованиям эксплуатации, установите дополнительные защиты.

9-2 Установка защитных функций

Имея широкую область применения, устройства PRS3 имеют 5 различных уровней защиты, таких как, 0 - минимальный, 1 - для легких нагрузок, 2 - стандартный, 3 - для тяжелых нагрузок, 4 - максимальный. Они устанавливаются с использованием параметра FA.

В рамках минимального уровня защиты запрещена функция мгновенного останова, действует тепловая защита, защита от короткого замыкания, потери фазы при запуске. Он применяется для случаев когда отсутствует вероятность аварий.

Защита для легких нагрузок, стандартная и защита для тяжелых нагрузок поддерживают полный набор защитных функций, которые предопределяются формой кривой времени срабатывания защиты двигателя от перегрузки.

Параметр времени срабатывания защиты от перегрузки показан в табл.9-2-1 и на рис. 9-3-1. Стандартные параметры для запуска на максимальном уровне защиты самые жесткие. Остальные функции защиты такие же, как для стандартного уровня. Различные уровни защиты и времени срабатывания, устанавливаемые параметром FA показаны в табл.9.2.1.

Таблица 9.2.1.

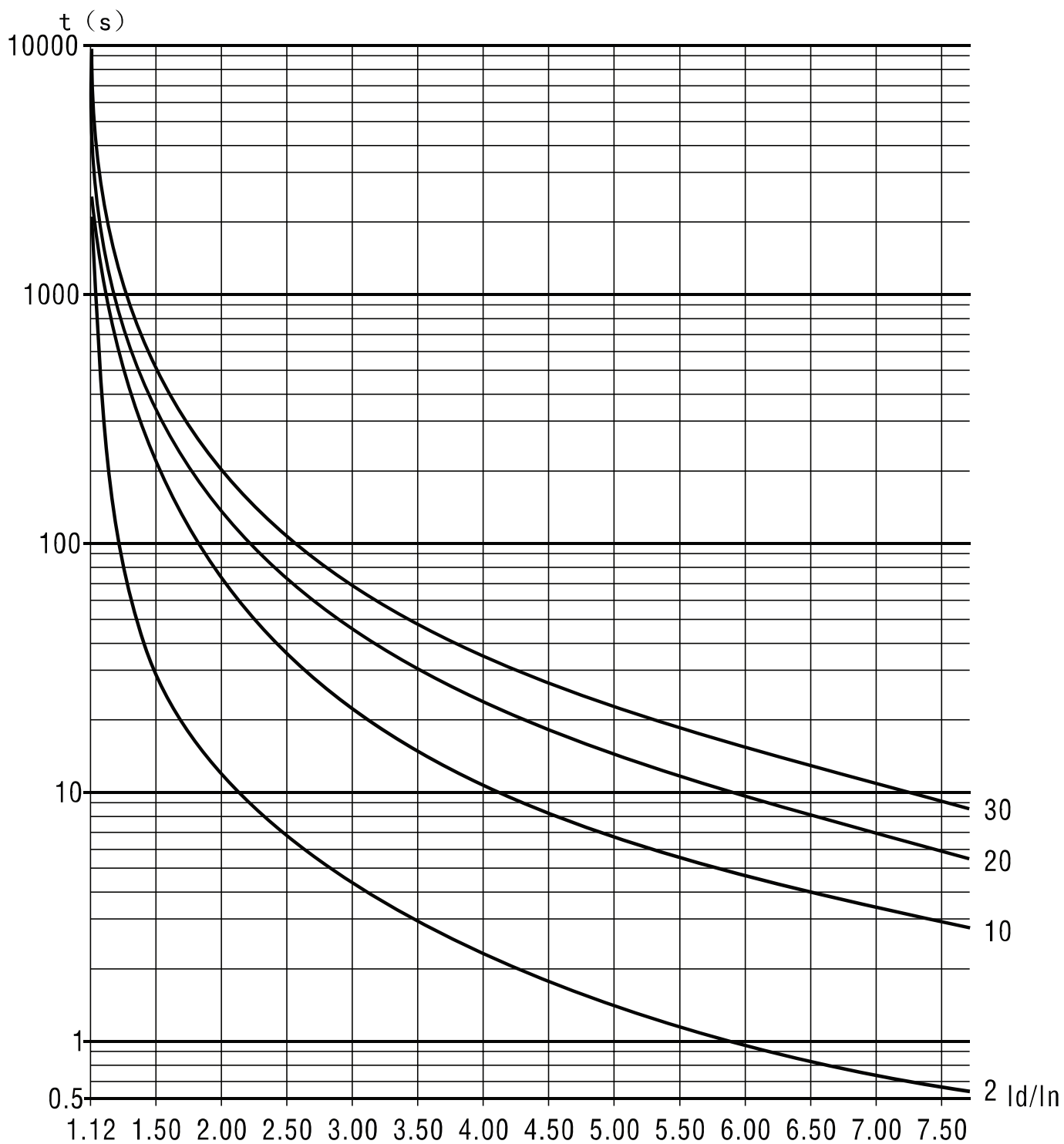
Установка параметра FA		0- Минимал.			1 - легкая нагрузка			2- Стандарт.			3- Тяжелая нагрузка			4 - Максимал.			Описание
Рабочий уровень защиты от перегрузки		Нет			Уровень 2			Уровень 10			Уровень 20			Уровень 10			
Задержка по пусковому току		Нет			3с			15с			30с			15с			Рассчитывается как: пусковой ток более, чем в 5 раз от установленного значения в F6
Время срабатывания при работе с перегрузкой	Превыш. тока (I/Ie)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
	Время срабатывания (с)	4,5	2,3	1,5	4,5	2,3	1,5	4,5	2,3	1,5	4,5	2,3	1,5	4,5	2,3	1,5	

Ток двигателя, устанавливаемый FP не должен быть менее 20% от номинального тока устройства плавного пуска. Если ток, устанавливаемый FP меньше, 20% повышается вероятность ошибки в чувствительности защиты.

9-3 Кривая времени срабатывания защиты

Кривая времени срабатывания защиты по стандарту IEC60947-4-2

Рисунок 9-3-1



Кривая отключения при срабатывании тепловой защиты электродвигателя

10 Индикация ошибок.

10-1 Таблица кодов ошибок.

В случае сбоя устройства плавного пуска, срабатывает функция защиты. При этом на мониторе появляется индикация ошибки и ее код (табл. 10-1-1).

Таблица. 10-1-1

Монитор	Наименование	Описание и необходимые действия
E r r 00	Ошибка удалена	Ошибка по снижению/повышению напряжения, тепловая защита или сработала мгновенная остановка была удалена. Необходимо нажать (YES) после загорания лампы для включения мотора.
E r r 01	Размыкание внешнего контура мгновенной остановки	Проверьте соединения на клеммах 07 и 10, и соединены ли контакт NC с другим защитным оборудованием
E r r 02	Перегрев устройства плавного пуска	Устройство запускалось слишком часто или мощность мотора не соответствует мощности устройства.
E r r 03	Длительный пуск	Неверно установлены параметры пуска или недостаточная мощность в связи с тяжелой нагрузкой на мотор.
E r r 04	Потеря фазы на входе	Проверьте наличие напряжения на входных фазах, убедитесь в отсутствии заклинивания обводного контактора и отсутствии короткого замыкания на тиристор.
E r r 05	Потеря фазы на выходе	Проверьте целостность выходного контура и присоединение мотора, убедитесь, что обводной контактор не заклинен, отсутствует короткое замыкание на тиристор.
E r r 06	Асимметрия фаз	Проверьте фазное напряжение сети и сопротивление обмоток.
E r r 07	Превышение пускового тока	Проверьте не слишком ли велика нагрузка на двигатель и правильно ли подобрана мощность устройства
E r r 08	Превышение рабочего тока	Проверьте величину нагрузки на двигатель и правильность установки F7
E r r 09	Низкое входное напряжение	Проверьте входное напряжение и правильность установки F9
E r r 10	Высокое входное напряжение	Проверьте входное напряжение и правильность установки FA
E r r 11	Ошибка установки	Исправьте ошибку или нажмите для возврата заводских настроек.
E r r 12	Короткое замыкание нагрузки	Проверьте мотор, отсутствие замыкания на тиристор.
E r r 13	Автоматический перезапуск, ошибка подключения	Проверьте подключение клемм внешнего пуска и остановки в режиме 2-проводного управления.
E r r 14	Ошибка подключения клеммы внешнего останова	В режиме подключения внешнего управления клемма внешнего останова отключена и запуск запрещен.
E r r 15	Ошибка при работе двигателя под нагрузкой	Проверьте, есть ли какие-либо ошибки с валом двигателя и с сопутствующей нагрузкой
Некоторые ошибки возникают по нескольким причинам, например, возникают в случае перегрева, превышения тока, короткого замыкания нагрузки. Поэтому в случае возникновения ошибки необходимо внимательно исследовать систему для выявления действительной причины.		

Примечание: когда двигатель останавливается после успешного запуска, это означает, что аварийный останов вызван нарушением в работе шунтирующего контактора, либо наличием плохого контакта или обрыва.

11. Поиск и устранение неисправностей

11-1 Неисправность и способ устранения

Неисправность	Описание	Решение
Мотор не работает	Ненормальное подключение сети к силовым клеммам (R,S,T)	Правильно подключите силовые кабели Включите электроэнергию Выключите и снова включите электроэнергию
	Работает ли обводной контактор, проходит ли сигнал на клеммы 01 и 02	Проверьте подключение шунтирующего контактора, срабатывает ли он, проверьте подключение катушки контактора
	Есть ли сообщения об ошибках на мониторе.	Пожалуйста, обратитесь к странице 18.
	Если двигатель заблокирован (если нагрузка слишком тяжелая)	Пожалуйста, разблокировать двигатель (уменьшить нагрузку)
Не работает панель управления	Работает ли монитор панели. Замкнуты ли клеммы 07,10 Правильная ли установка FВ.	Нет: Проверьте напряжение на всех вводных фазах. Да: 10 и 07, 08 разомкнуты, Проверьте клеммы внешнего подключения, установите FВ корректно.
Не работает внешнее управление Мотор работает, но скорость не меняется	Установлен ли FВ в режим внешнего управления. Если нагрузка слишком тяжелая	Клеммы 10 и 07, 08 разомкнуты, проверьте внешнее подключение клемм, установите FВ корректно Уменьшите нагрузку Увеличьте первичное напряжение или пусковой ток
Слишком длительный пуск	Нагрузка слишком велика неправильная настройка, неправильный подбор устройства.	Уменьшите нагрузку установите F0 (первичное напряжение), F5(пусковой ток), F1 (длительность пуска). Проверьте характеристики на табличках
Слишком быстрый пуск	Маленькая нагрузка Установленного времени пуска F1 недостаточно	При легкой нагрузке время запуска обычно меньше установленного. Установите время запуска F1 (режим установки тока недоступен).
Внезапный останов во время работы	Проверьте выходные клеммы	Проверьте подключение клемм 07 и 10. Если установлена внешняя защита, проверьте срабатывает ли контакт NC. Проверьте подключение внешней кнопки СТОП.

12. Режим пуска

12-1 Запуск в режиме ограничения тока

Режим ограничения тока действует, если F9 установлен на 0 (0 - огр. тока). Ток на двигателе

изменяется как показано на рис. 12-1-1. Таким образом, I_1 - необходимый токовый лимит во время запуска. Напряжение растет быстро до достижения установленного лимита I_1 , а затем поддерживается на одном уровне. Затем мотор ступенчато набирает скорость до номинальной величины за счет увеличения напряжения. При срабатывании контактора ток резко снижается до рабочего значения I_e или ниже. Таким образом запуск завершается.

Если нагрузка слишком мала или установленный ток слишком велик, считается нормальным, если при запуске ток не достигает установленного значения. Обычно режим ограничения тока используется, если жестко установлено его максимальное значение.

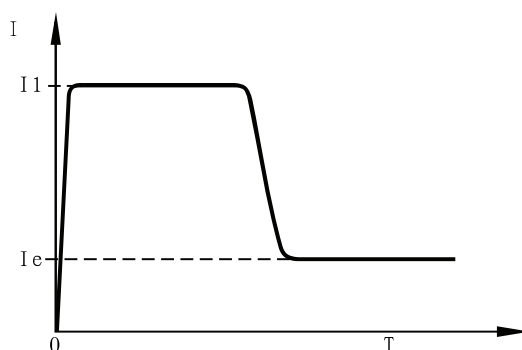


Рисунок 12-1-1

12-2 Запуск в режиме нарастания напряжения

Этот режим действует, если FВ равно 1. График изменения напряжения при запуске показан на рис. 12-2-1. Таким образом, U_1 - первичное напряжение при запуске. Величина тока не может превышать 400% от номинального значения. Выходное напряжение быстро достигает величины U_1 , а затем начинает увеличиваться в соответствии с настройками. Мотор разгоняется пропорционально росту напряжения. Напряжение постепенно достигает номинального значения U_e . При достижении номинального значения напряжения, срабатывает обводной контактор и режим запуска завершается. Время запуска является контрольным параметром, полученным при запуске во время испытаний со стандартной нагрузкой.

Для устройств PRS3 он является справочным. Мотор может разгоняться стабильно с помощью нарастания выходного напряжения до окончания времени запуска. С учетом сказанного, если нагрузка мала, время запуска часто меньше установленного. Поскольку мотор в этом случае запускается стабильно, это является нормальной ситуацией. Как правило, режим нарастания напряжения применяется для исключения скачков тока.

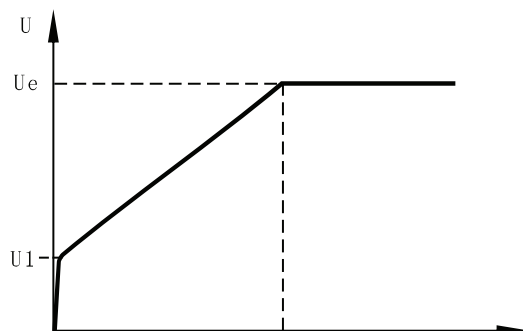


Рисунок 12-2-1

12-3 Запуск рывком

F9 равно значению 2 (Рывок + ограничение тока) или 3 (Рывок +напряжение). Параметры режима изображены на рис. 12-3-1 и 12-3-2. Это режим применяется в некоторых случаях при большой нагрузке, когда мотор не может запуститься из-за статических сил трения.

До запуска необходимо попробовать режимы запуска с ограничением напряжения, тока и нарастания напряжения. Этот режим применяется только если другие режимы не позволяют запустить мотор, для того, чтобы избежать чрезмерного воздействия тока на обмотки.

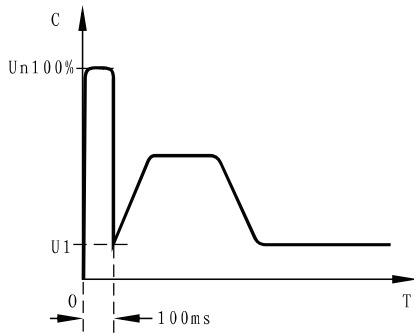


Рисунок 12-3-1

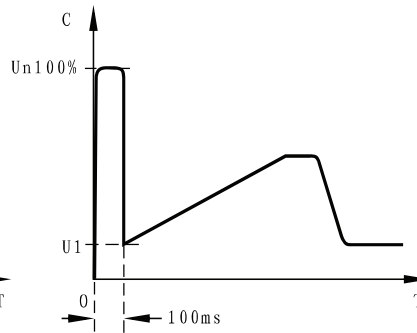


Рисунок 12-3-2

12-4 Запуск в режиме нарастания тока

F9 устанавливается равным 4. На рис. 12-4-1 показано изменение тока в этом режиме. В этом случае, I1 - токовый предел, устанавливаемый F5, T1 - время, устанавливаемое F1. Режим нарастания тока имеет возможность быстро увеличить скорость мотора. Он применим для двух полюсных моторов, а также применяется для сокращения времени запуска в определенных пределах.

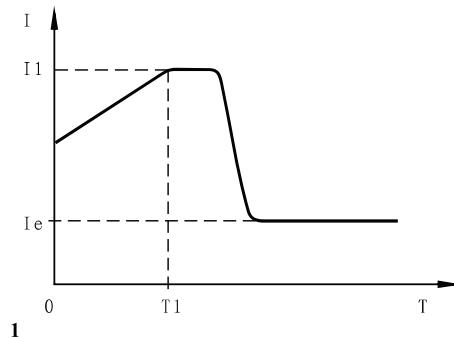


Рисунок 12-4-1

12-5 Запуск в режиме двойного регулирования с ограничением тока и напряжения

В этом режиме используется режим нарастания напряжения и двойной режим ограничения тока. Одновременно этот режим, обеспечивающий запуск с комплексным управлением, точным ограничением тока и предварительным расчетом режима работы мотора. Режим изменения напряжения в этом режиме будет зависеть от мотора и характера нагрузки.

12-6 Плавный останов

В устройствах PRS3 предусмотрено 2 режима останова: плавный останов и свободный останов. Если F2 не равен 0, действует режим плавного останова. На рис. 12-6-1 изображена кривая, показывающая плавный останов. TF - время плавного останова, устанавливаемое функцией F2. В этом режиме останова питание с обводящего контактора передается на тиристорный выход устройства плавного пуска. Выходное напряжение устройства в этом случае будет плавно уменьшаться начиная с максимального, снижая скорость мотора постепенно, без возникновения вибраций до полного останова. Выходное напряжение отсечки плавного останова равно первичному напряжению плавного пуска.

Плавный останов может уменьшить или исключить колебания на нагрузке, подобно гидроударам при перекачке воды. Для режима плавного останова может быть установлен лимит тока останова функцией FF. Значение тока останова задается в процентах от тока запуска.

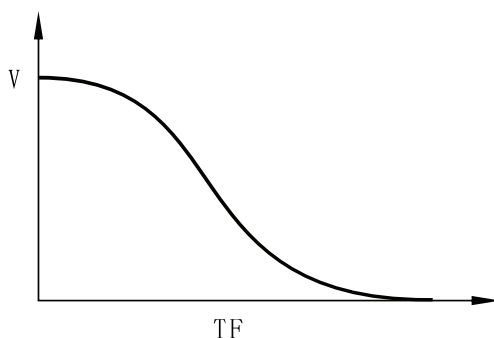


Рисунок 12-6-1

12-7 Свободный останов

Режим свободного останова установлен, если F2 равно 0 (свободный останов). В этом режиме при получении команды останова, устройство отключает обводной контактор и запрещает выдачу напряжения с тиристора. Мотор останавливается по инерции.

Этот режим устанавливается тогда, когда не обязателен плавный останов. Режим свободного останова продлит ресурс устройства. В режиме свободного останова запрещен режим мгновенного запуска, что предотвращает токовую перегрузку в процессе эксплуатации.

Устройства PRS3 имеют шесть различных режимов запуска, которые применимы для различных двигателей и условий эксплуатации и могут выбираться пользователем в соответствии с потребностями.

13. Габаритные размеры

13-1 Габаритные размеры 5.5кВт- 75кВт

Таблица с установочными и габаритными размерами для PRS 3000 5,5 кВт - 75 Вт указаны ниже:

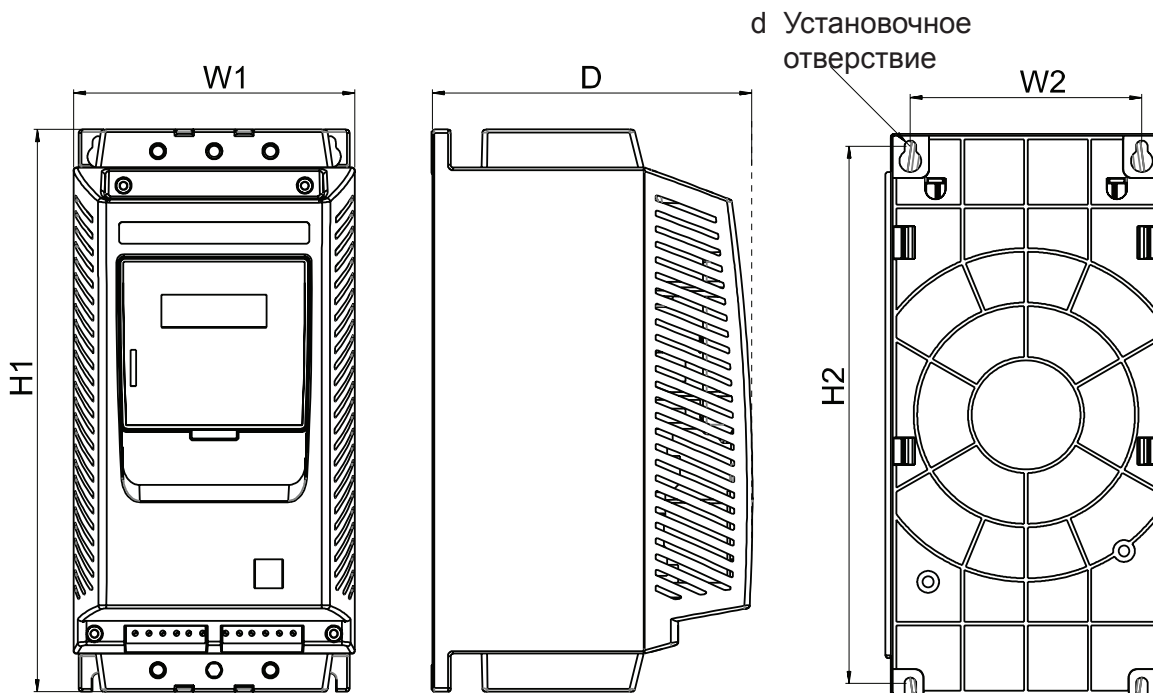


Таблица 13-1-1

Модель	Номинал. мощность, кВт	Номинал. ток, А	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм			Масса, кг
			H1	W1	D	H2	W2	d	
PRS3005	5.5	11	310	155	175	296	127	M6	5
PRS 3007	7.5	15	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3011	11	22	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3013	15	30	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3018	18.5	37	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3022	22	43	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3030	30	60	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3037	37	75	310	155	176	296	121	M6	5
PRS 3045	45	90	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3055	55	110	310	155	176	296	127	M6	5
PRS 3075	75	150	310	155	176	296	127	M6	5

Номинальная мощность и номинальный ток устройства плавного пуска указаны в соответствующей таблице. Как правило, параметры двигателя не должны превышать эти значения.

13-2 Габаритные размеры 90кВт-400кВт

Таблица с установочными и габаритными размерами для PRS 3000 90 кВт - 400 Вт указаны ниже:

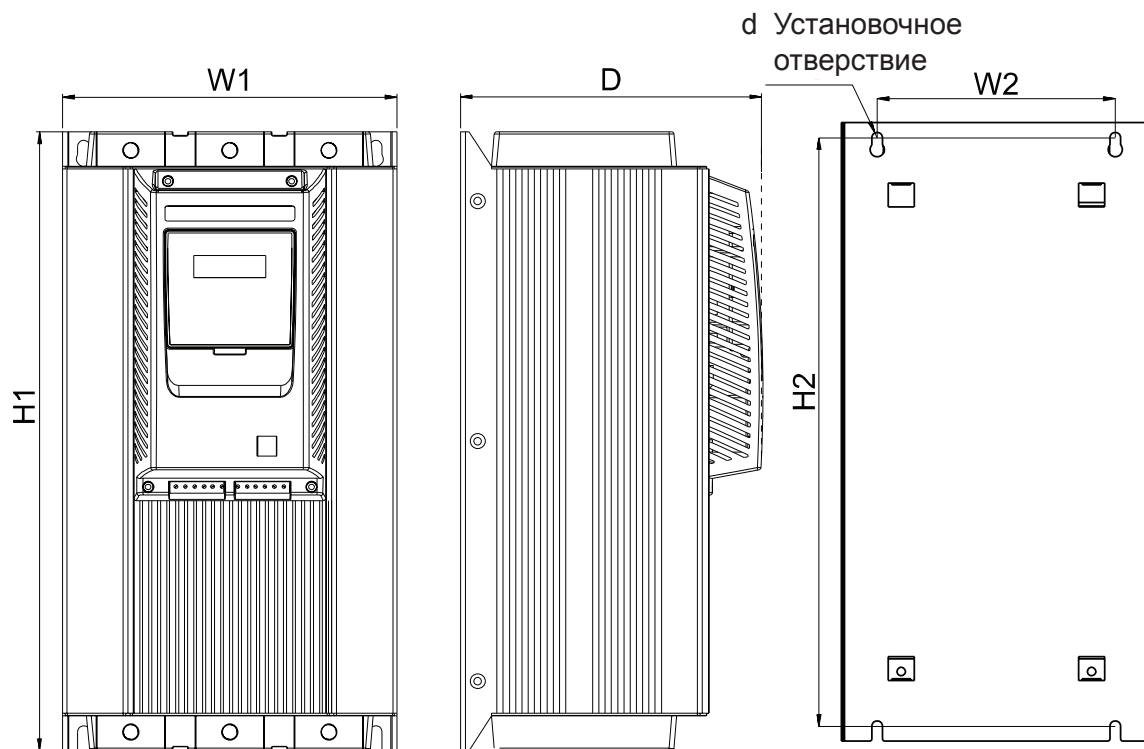


Таблица 13-2-1

Модель	Номинальная мощность, кВт	Номинальный ток, А	Внешние размеры, мм			Установочные размеры, мм			Масса, кг
			H1	W1	D	H2	W2	d	
PRS 3090	90	180	400	270	240	355	244	M8	18
PRS 3115	115	230	400	270	240	355	244	M8	18
PRS 3132	132	264	400	270	240	355	244	M8	18
PRS 3160	160	320	400	270	240	355	244	M8	18
PRS 3200	200	400	400	270	240	355	244	M8	18
PRS 3250	250	500	455	300	265	395	265	M8	28
PRS 3280	280	560	455	300	265	395	265	M8	28
PRS 3320	320	640	455	300	265	395	265	M8	28
PRS 3400	400	800	455	300	265	395	265	M8	28

Номинальная мощность и номинальный ток устройства плавного пуска указаны в соответствующей таблице. Как правило, параметры двигателя не должны превышать эти значения.

14. Область применения

14-1 Типы нагрузок

Устройства плавного пуска PRS 3000 могут применяться для тяжело нагруженных моторов. Виды нагрузок в таблице ниже приведены для справки.

Вид нагрузки	Время пуско-вой рампы (с)	Время рампы останова(с)	Первичное напряжение (%)	Вольтовый запуск (предел тока)	Запуск в режиме ограничения тока
Центробежный насос	16	20	40	4	2.5
Шаровая мельница	20	6	60	4	3.5
Вентилятор	26	4	30	4	3.5
легко нагруж. мотор	16	2	30	4	3
Поршневой компрессор	16	4	40	4	3
Подъемные механизмы	6	10	60	4	3.5
Мешалка	16	2	50	4	3
Дробилка	16	10	50	4	3.5
Винтовой компрессор	16	2	40	4	3
Винтовой транспортер	20	10	40	4	2
ленточный конвейер	20	10	40	4	2.5
Тепловой насос	16	20	40	4	3

15. Опции и периферийное оборудование

15-1 Оборудование для устройств PRS 3000 и типы кабелей.

Напряжение 380В

Мотор		УПП	Автоматич. выкл.	Шутнирующий контактор	Кабель/Медн. шина
Мощн., кВт	Ток, А	Модель	Модель	Модель	Сечение (mm ²)
15	28	PRS3 015	CM1 -63/40	LC1 032	10
18.5	34	PRS3 018	CM1 -63/50	LC1 038	10
22	42	PRS3 005	CM1 -63/63	LC1 050	16
30	54	PRS3 030	CM1-100/80	LC1 065	25
37	68	PRS3 037	CM1-100/100	LC1 080	35
45	80	PRS3 045	CM1-160/125	LC1 0115	35
55	98	PRS3 055	CM1-160/160	LC1 0115	35
75	128	PRS3 075	CM1-225/180	LC1 0150	50
90	160	PRS3 090	CM1-225/225	LC1 P180	30X3
115	190	PRS3 115	CM1-225/315	LC1 P225	30X3
132	236	PRS3 132	CM1-400/315	LC1 P265	30X3
160	290	PRS3 160	CM1-400/350	LC1 P320	30X5
200	367	PRS3 200	CM1-400/500	LC1 P400	30X5
250	430	PRS3 250	CM1-630/630	LC1 P500	40X5
280	470	PRS3 280	CM1-630/630	LC1 P500	40X5
320	547	PRS3 320	CM1-630/700	LC1 P630	40X5
400	725	PRS3 400	CM1-800/800	LC1 P800	40X8
500	915	PRS3 500	CM1-1000/1100	LC1 P1000	40X10

Указанные данные приведены для справки

