

# Руководство по эксплуатации

Устройства плавного пуска PRS2





# Предисловие

---

Спасибо за то, что Вы выбрали устройство плавного пуска PRS2, 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.



## 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 PRS2 должен выполнять только квалифицированный персонал.

Убедитесь, что к вашему электродвигателю подобран прибор PRS2 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.

# Содержание

---

<b>1. Важные замечания до начала эксплуатации</b>	<b>1</b>
1-1 Проверка прибора, 1-2 Внешний вид	1
<b>2. Установка и электрическое соединенне</b>	<b>2-8</b>
2-1 Условия работы, 2-2 Способ установки	2
2-3 Общая схема подключения	3
2-4 Подключение главного контура	4
2-5 Схема подключения силовых цепей	5
2-6 Подключение управляющих клемм	6
2-7 Назначение клемм	7
2-8 Схема электр., принципиальная подключения силовых цепей и цепей управления	8
<b>3. Эксплуатация</b>	<b>9</b>
3-1 Проверка и подготовка к эксплуатации, 3-2 Способ у правления	9
<b>4. Панель управления</b>	<b>10</b>
<b>5. Основные функции</b>	<b>11</b>
<b>6. Инструкция по выбору функций</b>	<b>12</b>
6-1 Режим дисплея	12
6-2 Режим управления	12
6-3 Время работы выходного реле	12
6-4 Установка функции автоматического перезапуска	12
<b>7. Порядок у правления</b>	<b>13</b>
<b>8. Вспомогательная информация</b>	<b>14</b>
<b>9. Функция защиты</b>	<b>14-16</b>
9-1 Инструкции по функции защиты	14
9-2 Установка функции защиты	15
9-3 Кривая срабатывания защиты	16
<b>10. Характеристики защиты</b>	<b>17</b>
<b>11. Диагностика сбоев</b>	<b>18</b>
<b>12. Режим запуска</b>	<b>19-21</b>
12-1 Запуск с ограничением по току	19
12-2 Запуск с линейным изм. напряжения	19
12-3 Запуск рывком, 12-4 Запуск с линейным изменением тока	20
12-5 Запуск с двойным контуром регулирования	21
12-6 Плавный стоп, 12-7 Своб. стоп	21
<b>13. Размеры</b>	<b>22-23</b>
<b>14. Область применения</b>	<b>24</b>
<b>15. Передача данных по протоколу RS485</b>	<b>24</b>
<b>16. Информация о дополнительном оборудовании</b>	<b>25</b>

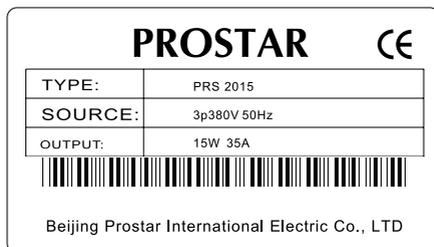
# 1. Важные замечания до начала эксплуатации

## 1-1 Проверка прибора

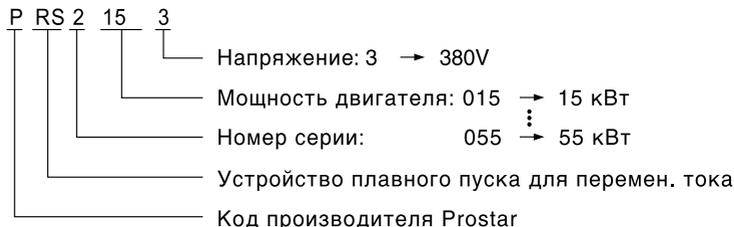
После получения прибора, вскройте упаковку для проверки отсутствия повреждений и соответствия изделия Вашему заказу. В случае выявления несоответствий, свяжитесь с местным дилером.

Соответствие заказу может быть проверено по табличке.

Табличка



Модель



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

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

## 1-2 Внешний вид



## 2. Установка и присоединение

### 2-1 Условия работы

Табл. 2-1-1 Требования к условиям эксплуатации

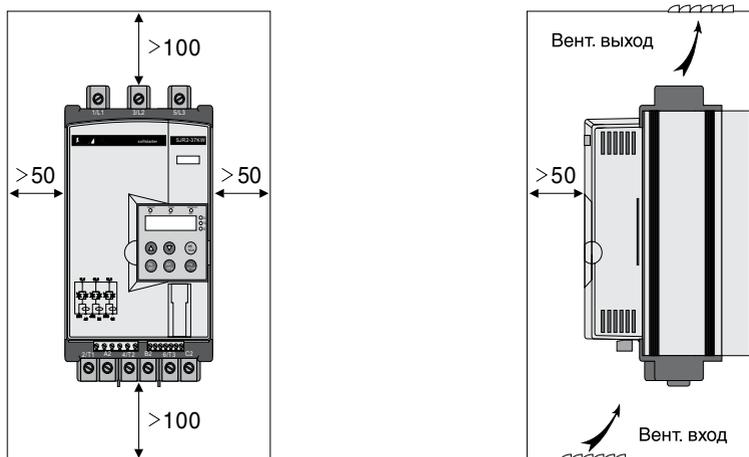
Питающее напряжение U (Зф)	В	380 ± 15%
Частота	Гц	50
Применяемые моторы		Асинхронные с коротко замкнутым ротором
Частота пусков		Не более 20 раз в час
Степень защиты		Ip40 (основное исполнение)
Сопротивление внешнего воздействия		15г 11мс
Стойкость к вибрациям		Высота до 3000м, вибрационное усилие до 0.5г
Окруж. температура работа/хранение	°С	0...+40 без потери мощности (+40...>60, при 25 +70 повыш. на 1 град., ток уменьшится на 1.2%)
Окружающая влажность воздуха		95% без конденсации и образования конденсата
Максимальная рабочая высота	м	Без потерь мощности на высоте до 1000 м (выше 1000 м, падение тока 0.5% на каждые 100 м)
Система охлаждения		Естественное

### 2-2 Способ установки

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. рис.2-2-1). Вырабатываемое тепло будет подниматься вверх, поэтому не устанавливайте над устройством нетермостойкие приборы.

Рисунок 2-2-1



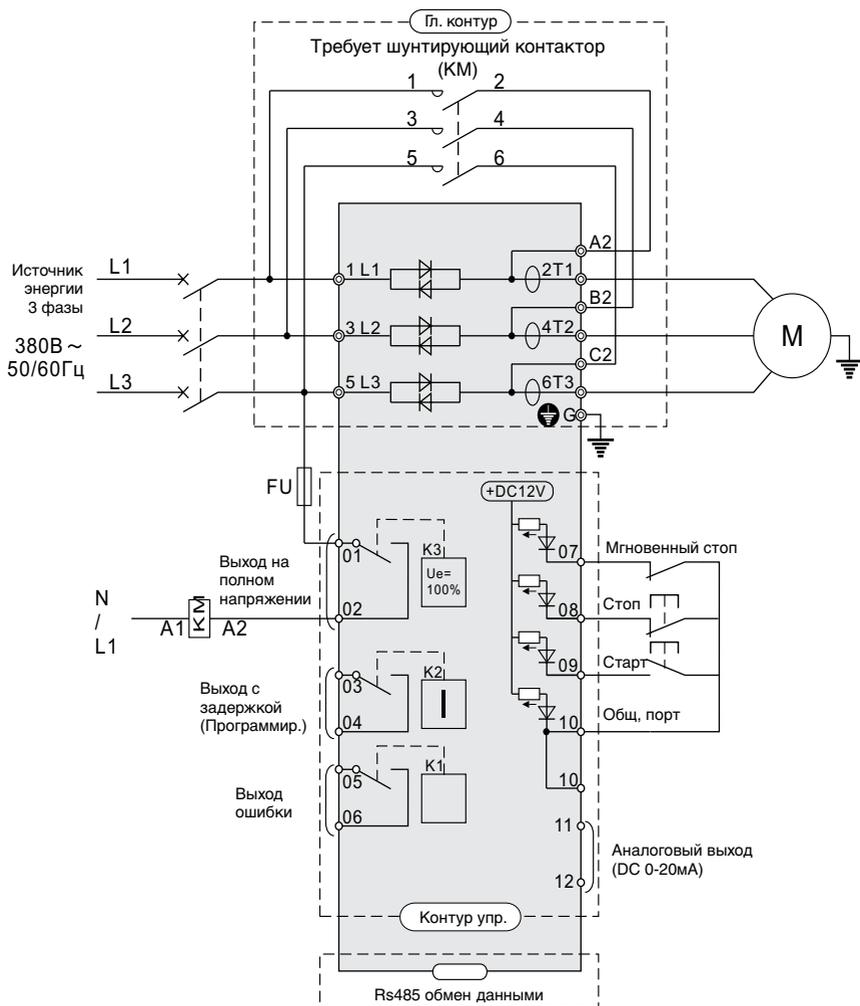
## 2. Установка и подключение

### 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 1L1, 3L2 и 5L3 главного контура. Требования к очередности фаз нет. При неправильном подключении прибор может повредиться. Клемма заземления должна быть надежно заземлена для избежания поражения током, пожара и снижения шума во время работы.

Рисунок 2-3-1 Схема подключения



## 2. Установка и подключение

### 2-4 Подключение основных терминалов и заземления

Табл. 2-4-1 Функции основного терминала и клеммы заземления

Маркировка	Наименование	Описание
11,1,31,2,51,3	Вход питания	Соединение с 3-фазной сетью
2Т1,4Т2,6Т3	Выходные контакты	Соединение с 3-фазным мотором
A2,B2, C2	Соединение бай-паса	Соединение с обводным ЭМ контактором
 G	Заземление	Требуется надежное заземление корпуса устройства

#### (1) Вход питания (1L1, 3L2, 5L3)

Входные контакты 1L1, 3L2и 5L3 главного контура соединяются с 3-фазным источником электроэнергии через автоматический выключатель или дифф. автомат. Соблюдение очередности фаз не обязательно.

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

**НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ УСТРОЙСТВО К ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ.**

#### (2) Выходные контакты (2Т1, 4Т2, 6Т3)

Присоединяйте контакты устройства к кабелям двигателя в правильной последовательности. При неправильном направлении вращения, поменяйте между собой любые 2 фазы 2Т1, 4Т2 и 6Т3. Выход устройства нельзя соединять с конденсаторами или разрядниками.

Если расстояние от устройства до двигателя велико, емкость кабеля будет создавать высокочастотные токи, которые могут привести к превышению по току или к перегрузке, большим утечкам, уменьшению точности замеров тока и т.д. Поэтому мы рекомендуем размещать устройство на расстоянии не более 50т от двигателя.

#### (3) Обводящее соединение (A2, B2, C2)

Обводящие контакты A2, B2 и C2 должны быть соединены с ЭМ обводящим контактором, иначе устройство перегорит. По еле запуска устройства плавного пуска, силовое устройство главного контура (тиристорный привод) отключается, а электромагнитный контактор работает, обеспечивая нормальную работу мотора. Обращайте внимание на очередность фаз. Она должна быть правильной .

#### (4) Заземляющий контакт ( G)



Убедитесь в соответствии входных характеристик устройства по напряжению и количеству фаз Вашей сети электроснабжения.

Источник электроэнергии запрещается подключать к выходным клеммам устройства (2Т1,4Т2,6Т3,А2,В2,С2) Обводной ЭМ контактор должен быть подключен.

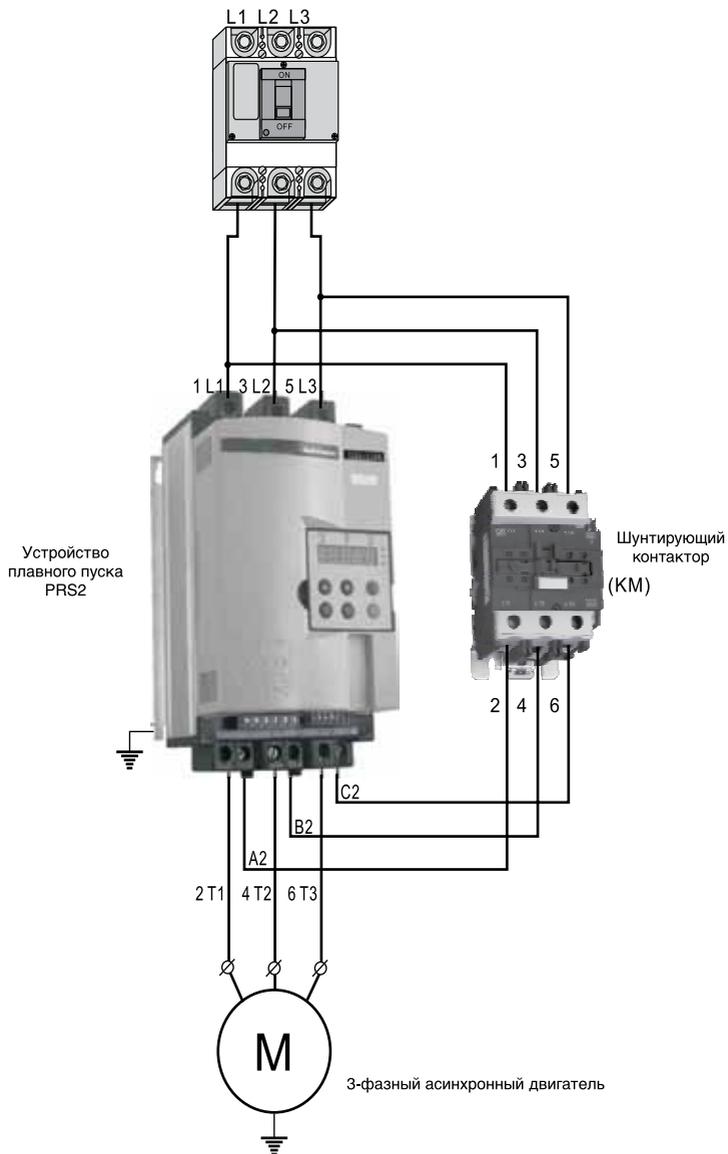
**ПРИ НАРУШЕНИИ ВОЗМОЖЕН НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ!**

## 2. Установка и подключение

### 2-5 Схема подключения силовых цепей устройства плавного пуска Prostar PRS2

Рисунок 2-5-1

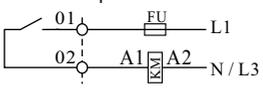
3- фазный источник 380 В ~ 50/60Гц



## 2. Установка и подключение

### 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. Табл. 2-6-1

Тип	Маркировка	Наименование клеммы	Описание
Выходные контакты	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 FJ (макс.~250В/макс. 3А). Задержка срабатывания задается параметром F4.
	05,06	Выход ошибки	Срабатывает (замыкается) во время ошибки или прерывании питания, размыкаются 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 1 0 замыкаются, мотор запускается.
	10	Общая клемма	Общая клемма для входных сигналов.
Ан. выход	11, 12	Аналоговый выход	11 и 12 - аналоговый выход 0...20мА, используется для мониторинга действ. тока мотора, ток равен 20мА если ток в двигателе превышает номинал в 4 раза. Может подключаться к внеш. амперметру. Макс. сопротивление вых. нагрузки 300 Ом.
Обмен данными	ОВ	М5 выход	Терминал для обмена данными по протоколу RS485 может использоваться для нескольких устройств.

#### (1) Вх. клеммы

При использовании входных клемм для управления, установите параметр FD в режим внешнего управления. Для использования удаленного контроля, мы рекомендуем 2-проводную схему. См. пп. 2-9 на стр. 8

#### (2-проводной режим управления).

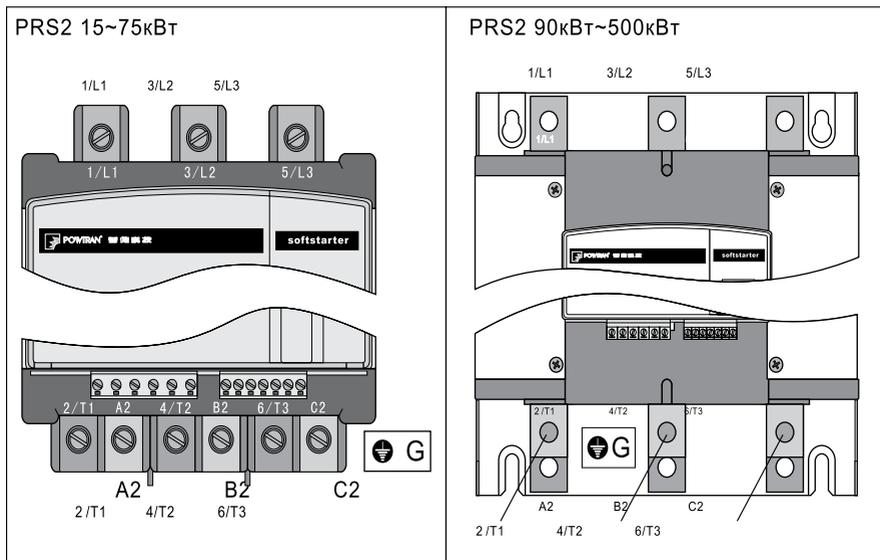
Обычно при работе терминалов, при включении и выключении устройство, контакторы и двигатель производят помехи, поэтому используйте для управления короткие экранированные кабели (до 20м).

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

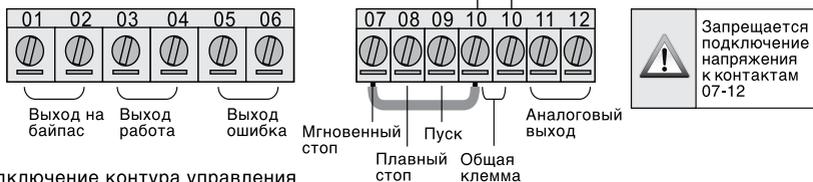
## 2. Установка и подключение

### 2-7 назначение клемм

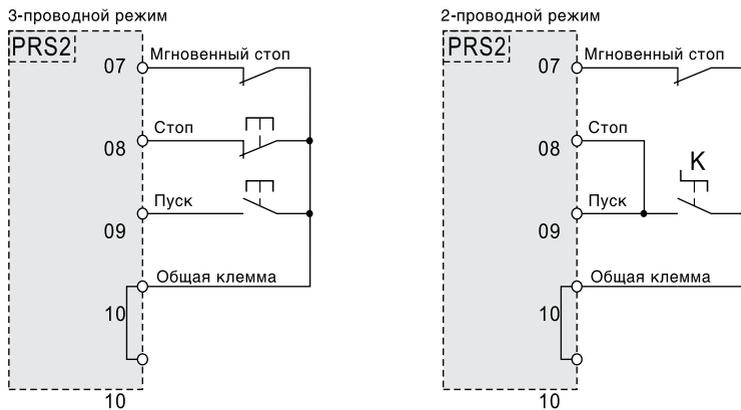
#### (1) Силовые контакты



#### (2) Контакты контура управления



#### (3) Подключение контура управления

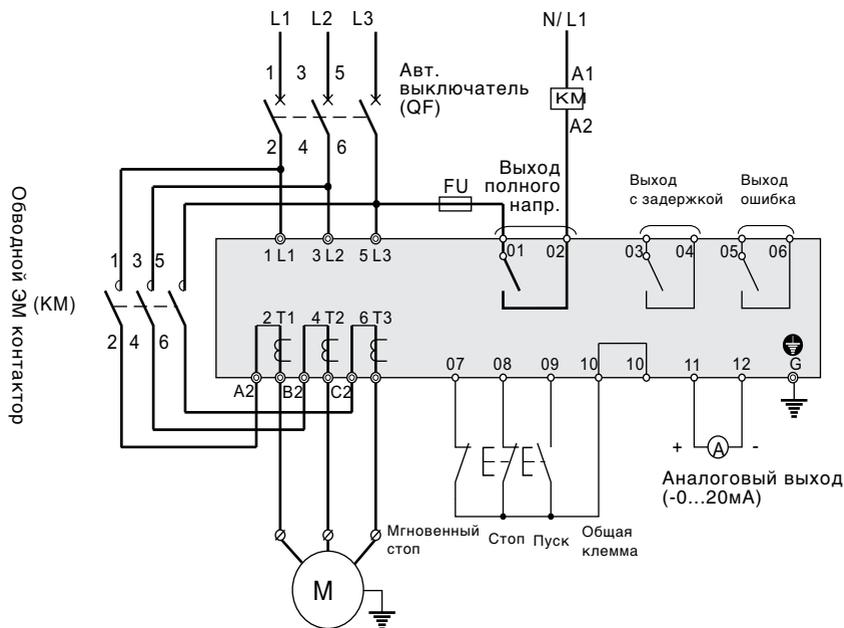


Сечение кабелей управления 0.75-1.25 мм<sup>2</sup>

При замыкании К - запускается  
При размыкании - останавливается

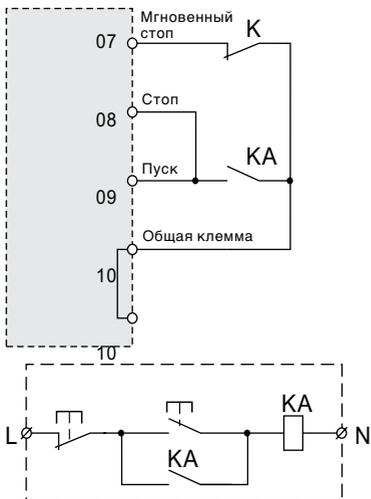
## 2. Установка и подключение

### 2-8 Схема подключения силовых цепей и цепей управления УПП Prostar PRS2

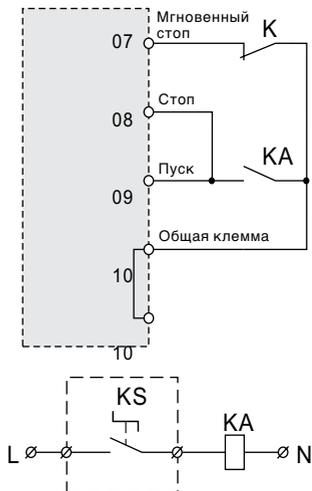


### 2-9 Схема подключения реле и пульта управления

Режим управления реле



Режим управления с пульта



## 3. Эксплуатация

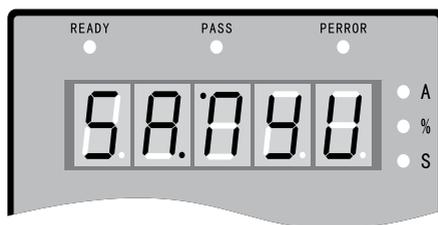
### 3-1 Проверка и подготовка к работе

До включения проверьте следующее:

Правильно ли подключено устройство (особенно важно чтобы к выходу не была подключена сеть),надежно ли подключен контактор и заземление. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий между клеммами, заземлением и оголенными металлическими деталями.

После включения устройства, на дисплее появится надпись **S.A.N.Y.U** или указание на готовность **READY** к работе одновременно загорится индикатор готовности.

Рисунок 3-1-1



### 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 не удовлетворительно, настройте основные функции(стр. 11). Если пускового момента не достаточно, Вы можете улучшить эту функцию настройкой пускового напряжения F0 (этот способ действует в вольтовом режиме)или тока отсечки F6 (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 **EEEE**

В этом случае нужно незамедлительно остановить машину и устранить причину в соответствии с рекомендациями на стр.18.

2 .Если окружающая температура ниже 10°C, пожалуйста, подключите и предварительно прогрейте устройство в течение 30 до запуска.

## 4. Панель управления

### 4-1 Внешний вид панели

Панель имеет множество функций, таких, как изменение и подтверждение функциональных данных, пуск, стоп и т.д.



Табл. 4-1-1 Функции кнопок

Кнопка	Основная функция
Пуск	Если на дисплее <b>READY</b> нажмите эту кнопку, мотор запустится. На дисплее <b>00000</b>
Стоп	1. При нормальной работе на дисплее <b>00000</b> (величина тока) и горит индикация нажатие на эту кнопку остановит машину. После полной остановки на дисплее: <b>00000</b> 2. У этой кнопки также функция сброса
Установка	На дисплее <b>READY</b> Нажмите для входа в меню настройки, когда появится <b>F0030</b> нажать снова. Замигает раз делитель. Теперь можно менять параметр, нажимая
Подтверждение	1. После изменения параметра, нажать кнопку для сохранения. На дисплее появится <b>00000</b> и прозвучит двойной сигнал, подтверждения сохранения данных. Нажать снова или СТОП для выхода. 2. При нажатии на эту кнопку показ-ся вх. напряжение <b>00000</b> . См. табл. 8-1 на стр. 14 3. Нажать одновременно с включением питания для возврата к заводским установкам.
Вверх/вниз	1. В меню настройки используйте для уменьшения/увеличения параметра. (Если разделитель не мигает, меняется код функции, если мигает, меняется значение функции.) 2. В процессе работы нажмите для просмотра тока, мощности и перегрузки по теплу.

Если значение долее 999, последняя точка будет мигать, что означает увеличение на порядок. При нажатии кнопок раздается звук. Если звука нет, значит нажатие кнопки не действует. Панель может сниматься, (для управления за пределами шкафа) длина кабеля должна быть менее 3м.

## 5. Основные функции

### 5-1 Коды функций

Код	Функция	Диапазон	Зав. установка	Описание
F0:8888	Пусковое напряжение	30-70%	F0:830	Действует в режиме переменного напр.; если FB имеет значение1, изменяемо, если равно 0, пусковое напряжение равно 40%
F4:8888	Время плавного пуска	2-60с	F4:846	Действует в режиме переменного напр.; если FB имеет значение1, изменение работает
F2:8888	Время плавного останова	0-60с	F2:804	Если равно 0, свободный останов, при параллельной работе равно 0
F3:8888	Задержка пуска	0-999с	F3:800	При нажатии кнопки Пуск, начинается обратный отсчет уст. времени. При значении 0, запускается сразу
F4:8888	Программ. задержка	0-999с	F4:800	При нажатии кнопки Пуск, начинается обратный отсчет уст. времени. При значении 0, запускается сразу
F5:8888	Интервал задержки	0-999с	F5:800	Задержка выключения по перегреву. Во время задержки мигает индикаторная лампа
F6:8888	Ограничение пуск. тока	50-500%	F6:400	Действует в режиме ограничения пускового тока. Если FB равно0, изменение возможно. Если равно1, максимальный ток равен 400%
F7:8888	Макс. раб. ток	50-200%	F7:800	Максимально допустимый ток в длительном режиме по отношению к установленному значению FP (сервис-фактор)
F8:8888	Режим дисплея панели управ.	00-03	F8:804	См. п. 6-1 на стр. 12
F9:8888	Защита по падению напряж.	60-90%	F9:880	Защищает при падении ниже установленного значения
FA:8888	Защита по повыш. напряж.	100-130%	FA:420	Защищает при превышении установленного значения
F6:8888	Режим пуска	00-05	F6:804	00-ограничение тока; 01-нарастание напряжения; 02-рывок+ограничения тока; 03-рывок+напряжения; 04-нарастание тока; 05-двойной контур регулирования (по току и напряжению одновр.)
FC:8888	Категория защиты нагрузки	00-04	FC:802	00-нет защиты; 01-легкая нагрузка; 02-стандарт; 03-тяжелая нагрузка; 04-максимальная нагрузка
Fd:8888	Способ управления	00-07	Fd:800	Если равно 0, управляется с панели, см. п. 6-2 на стр. 12
FE:8888	Разрешенный перезапуск	00-09	FE:800	0: запрещен; 01-09: количество автоперезапусков
FE:8888	Разрешение на изм. параметра	00-01	FE:804	00: не разрешено изменение параметра; 01: разрешено изменение параметра
FH:8888	Сот-адрес	00-64	FH:800	Используется в случае применения нескольких устройств и обмена данными
Fi:8888	Программируемый выход	00-07	Fi:800	Установка выхода (клеммы 03 и 04) реле, см. п. 6-3 на стр. 12
FE:8888	Ограничение тока при плавном остове	0-1	FE:800	См. описание на стр. 21
FP:8888	Мощность мотора	5-500кВт	FP:48.5	Это устройство используется для моторов до 18.5 кВт

#### Примечание:

1. Максимальный рабочий ток (код F7) -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 о станованельзя менять параметры. Они могут меняться в любом другом режиме.

## 6. Инструкция по выбору функций

### 6-1 Код F8 используется для выбора режима ввода и мониторинга

Уст. значение F8	0	1	2	3
режим ввода F6 и F7	Текущ. знач.	Доля	Текущ. знач.	Доля
Режим мониторинга	Текущ. знач.	Текущ. знач.	Доля	Доля

Когда коды F6 и F7 вводятся в %, на мониторе показана доля текущего значения мотора установленного кодом FP.

### 6-2 Код PВ используется для выбора режима управления устройством

Значение FJ	0	1	2	3	4	5	6	7
Упр. с пан ели	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—
Упр. с терминала	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—
Упр. по сети	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—

Если Вы хотите избежать неожиданных после пуска и неожиданных пусков во время обслуживания, установите FD на 7, и это запретит любые операции по пуску и останову. В случае использования внешнего управления, необходимо к клеммам 01 и 10 последовательно подключить нормально замкнутые группы защитных устройств, либо просто установить перемычку между этими клеммами. Если контакты 01 и 10 разомкнуты, мотор запустить невозможно.

### 6-3 FJ используется для программирования момента срабатывания выходного реле (клемы 03 и 04)

Значение FJ	0	1	2	3	4	5	6	7
Момент срабатывания выходного реле	Поступление команды Пуск	Начало запуска	Срабатывание байпаса	Начало остановки	Окончание остановки	При мгновенном останове	При ошибке	При оконч. автоперезапуску;

Если F4 не равно 0, за начальную точку принимается указанное выше и начинается отсчет задержки в соответствии со временем F4. Когда время проходит, оно включается. Если F4 = 0, оно действует немедленно. Сброс выхода (размыкание контакта) после задержки F4, выдерживается 1с.

### 6-4 Настройки авто перезапуска

Автоматический перезапуск разрешен в случае, если параметр FE не равен 0. Эта функция действует только в режиме внешнего 2-проводного управления.

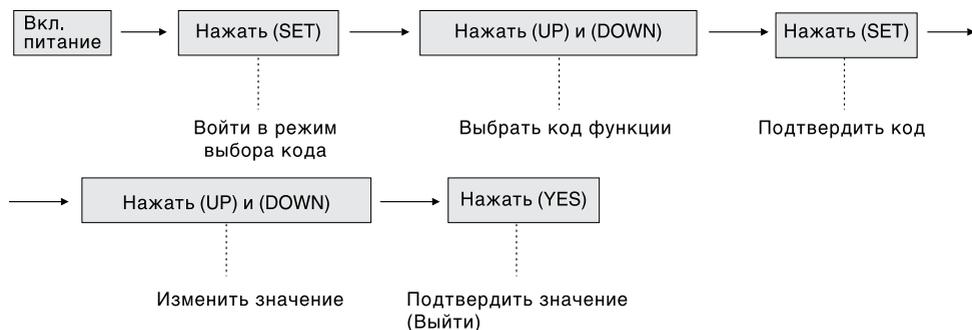
Выдерживается 60с после включения энергии, после этого происходит перезапуск. Для установки времени P5 больше 60с, установить в режиме настройки P5. В режиме задержки индикаторная лампа мигает. Запуск выполняется (n) раз, запускаясь после включения питания или возникновения ошибки. (n) является установленным значением PE. Автозапуск не работает до первого запуска.



В устройстве реализована функция защиты по падению напряжения, при которой устройство отключается, а затем включается снова. Независимо от состояния внешнего управления, автоперезапуска не будет для избежания несчастных случаев. При разрешении автоперезапуска функция защиты по питанию недоступна.

# 7-1 Порядок работы

## 7-1 Изменение установок



Пример настройки (Режим управления, управление с внешнего терминала, FD равно 2).

№	Действие	Дисплей	Описание
1	Вкл. питание	5A744	00000 или FEEDY готовность
2	Нажать 	FD:030	Войти в режим выбора кода функции
3	Нажать 13 раз 	FD:000	Войти в режим настройки функции FD (режим управления)
4	Нажать 	FD:000	Разделитель мигает, что значит возможность изменения значения
5	Нажать 2 раза 	FD:002	Управление с внешнего пульта
6	Нажать 	89.000	Изменение сохранено FEEDY

При нажатии раздается подтверждающий звуковой сигнал.

## 8-1 Вспомогательная информация

### 8-1 Вспомогательная информация

Дисплей	Описание
	3-символьный вольтметр, используемый для мониторинга входного напряжения
	Мощность устройства равна 55 кВт/380В
 ..... .....	Последняя ошибка была  , что означает потерю фазы на входе
	Отсутствие ошибок

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

## 9 Функция защиты

### 9-1 Инструкции по функции защиты

PSR22 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 С, срабатывает защита. При падении до 55 С 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 максимального отклонения тока по каждой фазе более чем на 50%, когда ток нагрузки менее 30% номинального значения для устройства плавного пуска, допустимое отклонение увеличивается.

**Время превышения тока при запуске:** Время защиты в случае когда продолжительность более чем в 5 раз превышает P7 действующим током см. стр.15, табл. 19-2-1.

**Время защиты от перегрузки во время работы:** На основе максимального рабочего тока P7, запускается защита с зависимой задержкой, кривая защиты показана на стр. 16:9-3-1.

**Задержка защиты от пониженного напряжения:** Если действующее напряжение менее 40% от установленного значения, время сработки 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 сработки менее 0.5с, иначе, при превышении установленного значения, время равно 3с.

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

**Если указанные параметры не удовлетворяют требованиям эксплуатанта, установите дополнительные защиты.**

## 9 Функция защиты

### 9-2 установка функции защиты

Имея широкую область применения, устройства PRS2 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 РС.

В рамках минимального уровня защиты запрещена функция мгновенного останова, действуют 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 FC показаны в табл. 9-2-1

Таблица 9-2-1

Установка РС		ОМин.			1 Легк.нагр.			2 Стан д.			3 Тяж. нагр.			10			Описание
Рабочий уровень защиты от перегрузки		Нет			2 ур.			10 ур.			20 ур.			30 ур.			
Задержка по пусковому току		Нет			3с			15с			30с			15с			Расчитывается как пятикратный ток, установленный Р7
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	23	12	7,5	46	23	15	70	32	22	

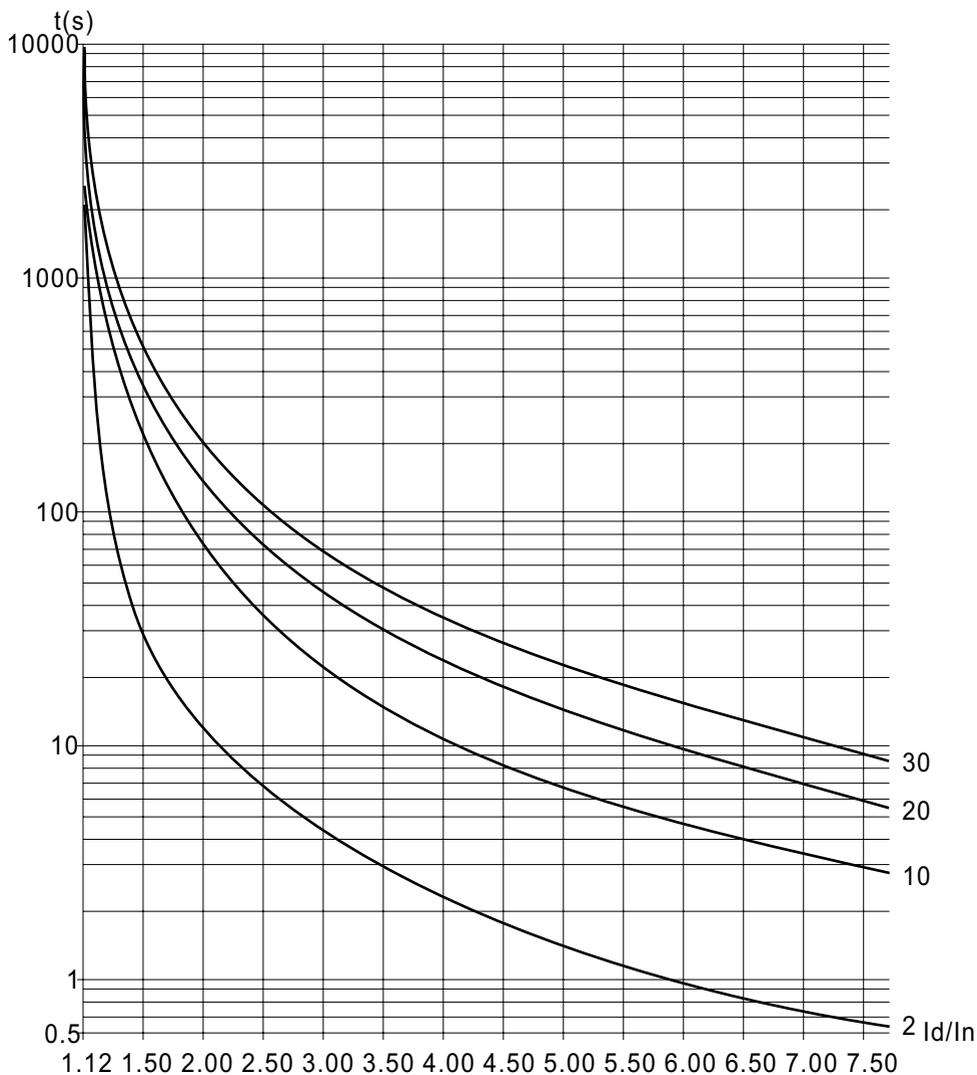
Ток двигателя, устанавливаемый PP не должен быть менее 20% номинального тока устройства плавного пуска. Если ток, устанавливаемый FP меньше, 20% повышается вероятность ошибки в чувствительности защиты.

## 9 Функция защиты

### 9-3 Кривая защиты

Кривая времени сработки защиты двигателя по стандарту 1EC60947-4-2

Рис. 9-3-1



Кривая функции защиты двигателя

## 10. Работа защиты

### 10-1 Перечень операций защиты

Если устройство плавного пуска работает ненормально, срабатывает функция защиты. При этом на мониторе появляется индикация ошибки и ее код (табл. 10-1-1). Табл. 10-1-1

Монитор	Наименование	Описание и необходимые действия
	Ошибка удалена	Ошибка по снижению/повышению напряжения, тепловая защита или сработка мгновенного останова была удалена. Необходимо нажать (YES) после загорания лампы для включения мотора.
	Размыкание внешнего контура мгновенного останова	Проверьте соединения на клеммах 07 и 10, и соединен ли контакт NC с другим защитным оборудованием
	Перегрев устройства плавного пуска	Устройство запускалось слишком часто или мощность мотора не соответствует мощности устройства.
	Длительный пуск	Неверно установлены параметры пуска или недостаточно мощности в связи с тяжелой нагрузкой на мотор.
	Потеря фазы на входе	Проверьте наличие напряжения на входных фазах, убедитесь в отсутствии заклинивания обводного контактора и отсутствии короткого замыкания на тиристоре.
	Потеря фазы на выходе	Проверьте целостность выходного контура и присоединение мотора, убедитесь, что обводной контактор не заклинен, отсутствует короткое замыкание на тиристоре.
	Асимметрия фаз	Проверьте фазное напряжение сети и сопротивление обмоток.
	Превышение пускового тока	Проверьте не слишком ли велика нагрузка на двигатель и правильно ли подобрана мощность устройства
	Превышение рабочего тока	Проверьте величину нагрузки на двигатель и правильность установки F7
	Низкое вх. напряжение	Проверьте входное напряжение и правильность установки F9
	Высокое вх. напряжение	Проверьте входное напряжение и правильность установки FA
	Ошибка установки	Исправьте ошибку или нажмите  для возврата заводских настроек
	Короткое замыкание нагрузки	Проверьте мотор, отсутствие замыкания на тиристоре.
	Автоперезапуск, ошибка подключения	Проверьте подключение клемм внешнего пуска и останова в режиме 2-проводного управления.
	Ошибка подключения клеммы внеш. останова	В режиме подключения внешнего управления клемма внешнего останова отключена и запуск запрещен.

Некоторые ошибки возникают по нескольким причинам, например  возникает в случае перегрева, превышения по току, короткого замыкания нагрузки. Поэтому в случае возникновения ошибки необходимо внимательно исследовать систему для выявления действительной причины ошибки.

**Примечание:** При успешном запуске мотора индикатор работы в средней части панели горит. Это говорит о том, что мотор подключен через обводной контактор, если контактор не срабатывает, мотор остановится. В этом случае нужно проверить контактор и его соединения.

# 11. Диагностика ошибок

## 11-1 Неисправности и способы их устранения

Неисправность	Объем проверки	Способ устранения
Мотор не работает	Кабели Подключение сети к вводным клеммам. (1L1,3L2,5L3)	Правильно подключите кабели Включите электроэнергию Выключите и снова включите электроэнергию
	Работает ли обводной контактор, проходит ли сигнал на клеммы 01 и 0	Проверьте подключение контактора. Проверьте подключение катушек контактора.
	Есть ли сообщения об ошибках на мониторе.	См, стр. 17 «Перечень ошибок»
	Не заблокирован пи мотор, (не слишком пи велика нагрузка).	Устранить блокировку (снизить нагрузку)
Не работает панель управления	Работает ли монитор панели. Замкнуты ли клеммы 07,10 Правильна ли установка РР.	Нет: Проверьте напряжение на всех вводных фазах. Да: 10 и 07, 08 разомкнуты, Проверьте клеммы внешнего подключения, установите РВ корректно.
	Установлен ли РВ в режим внешнего управления.	Клеммы 10 и 07, 08 разомкнуты, проверьте внешнее подключение клемм, установите РВ корректно
Мотор работает, но скорость не меняется.	Не слишком ли велика нагрузка.	Уменьшите нагрузку Увеличьте первичное напряжение или пусковой ток
Слишком длительный пуск	Нагрузка слишком велика неправильная настройка, неправильный подбор устройства.	Уменьшите нагрузку установите РО (первичное напряжение), Р6 (пусковой ток), Р1 (длительность пуска). Проверьте характеристики на табличках
Слишком быстрый пуск	Легкая нагрузка Установленное время мало	При легкой нагрузке время запуска обычно меньше установленного. Установите время запуска Р1 (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 N0 Проверьте подключение внешней кнопки СТОП.

## 12. Режим пуска

### 12-1 Режим ограничения тока, 12-2 Режим наращивания напряжения

Режим ограничения тока действует если ФВ установлен на О (О гр. 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.

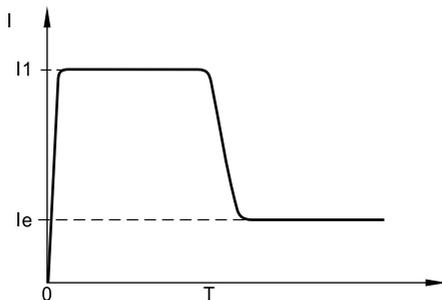


Рисунок 12-1-1

### 12-2 Режим наращивания напряжения

Этот режим действует если ФВ 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 PRS2 он является справочным. Мотор может разогнаться 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 наращивания напряжения применяется для исключения скачков тока.

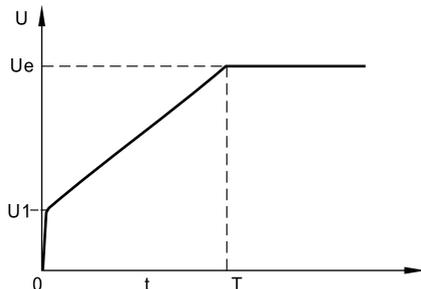


Рисунок 12-1-1

## 12. Запуск рывком

### 12-3 Запуск рывком

FB равно 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 наращивания напряжения. Это режим применяется только если другие режимы не позволяют запустить мотор, для того, чтобы избежать чрезмерного воздействия тока на обмотки.

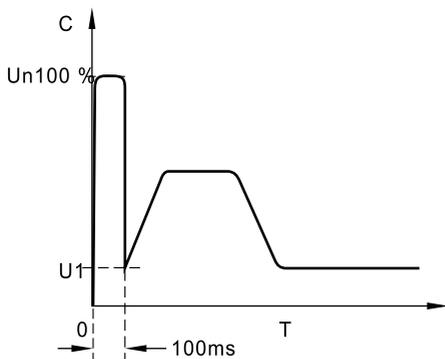


Рисунок 12-3-1

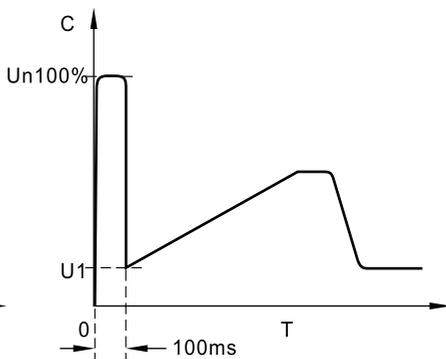


Рисунок 12-3-2

### 12-4 Режим наращивания тока

FB устанавливается равным 4. На рис. 8-1-3 показано изменение тока в этом режиме. В этом случае,  $I_1$  - токовый предел, устанавливаемый F6,  $T_1$  - время, устанавливаемое F1. Режим наращивания тока имеет возможность быстро нарастить скорость мотора. Он применим для двух полюсных моторов, а также применяется для сокращения времени запуска в определенных пределах.

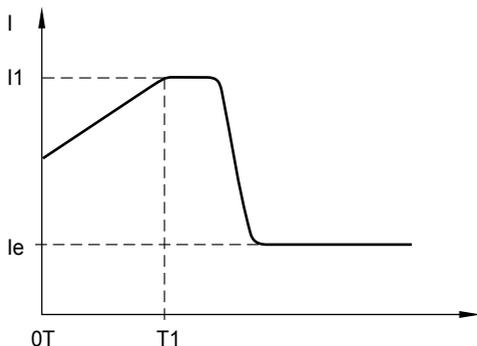


Рисунок 12-4-1

## 12. Режим пуска

---

### 12-5 Режим двойного регулирования с ограничением тока и напряжения

В этом режиме используется режим наращивания напряжения и двойной режим ограничения тока. Одновременно это режим, обеспечивающий запуск с комплексным управлением и 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 PRS2 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. TP - 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, подобные гидроударам при перекачке воды. Для режима плавного останова может быть установлен лимит тока останова функцией FL. Значение тока останова задается в процентах от тока запуска.

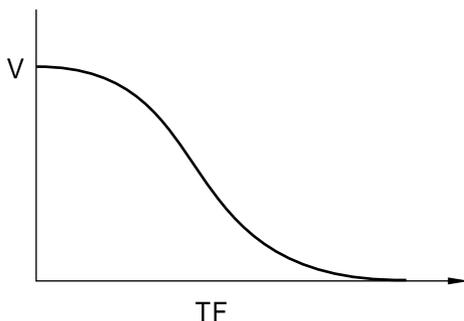


Рисунок 12-6-1

### 12-7 Свободный останов

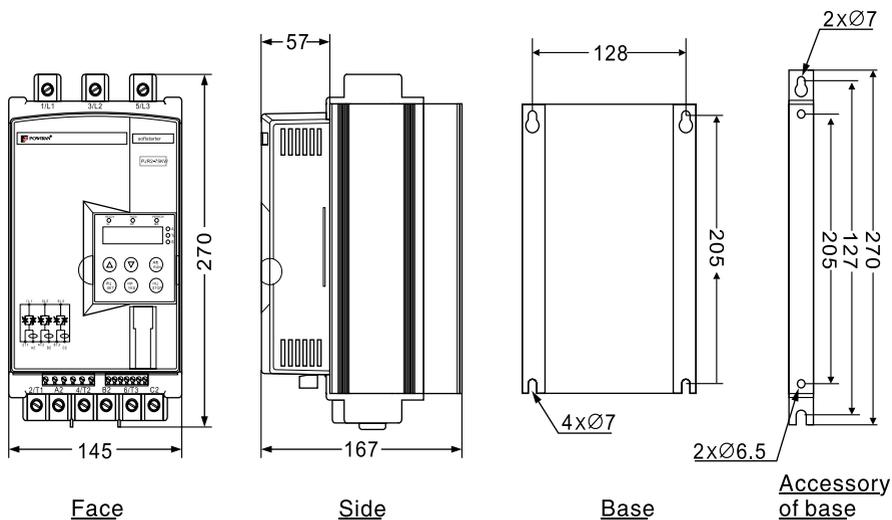
Режим свободного останова установлен если F2 равно 0 (свободный останов). В этом режиме при получении команды останова, устройство отключает обводной контактор и запрещает выдачу напряжения с тиристора. Мотор останавливается по инерции.

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

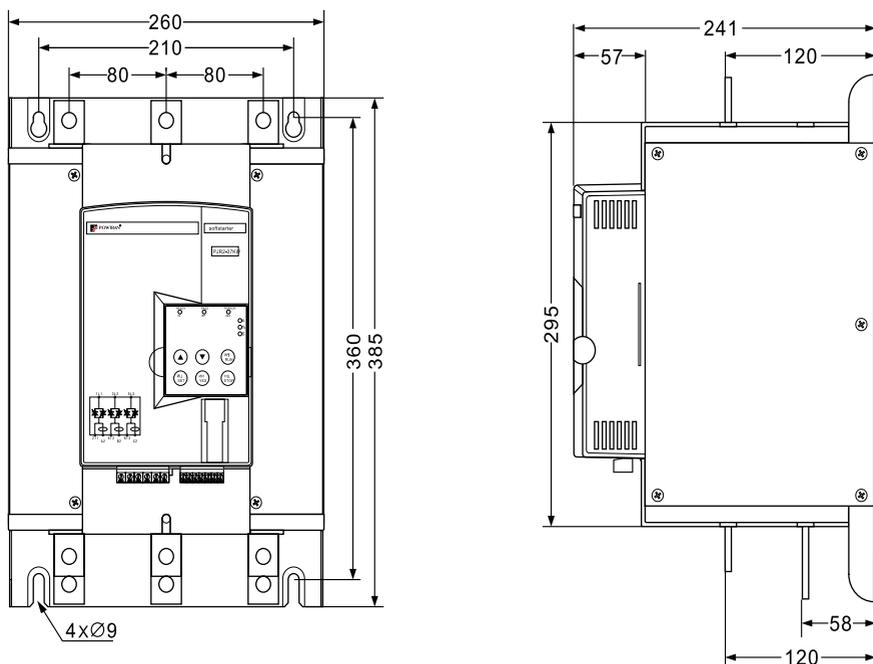
Устройства PRS2 имеют шесть различных режимов запуска, которые применимы для различных двигателей и условий эксплуатации и могут выбираться пользователем в соответствии с потребностями.

# 13. Размеры

## 13-1 Устройства с PRS2 005 до PRS 075

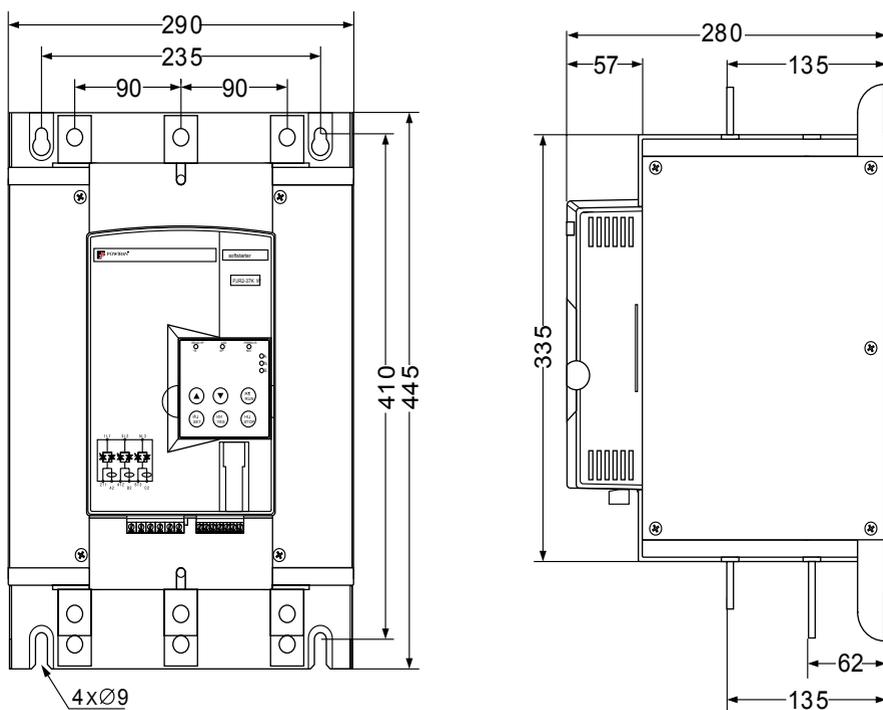


## 13-1 Устройства с PRS 090 до PRS 200



## 13. Размеры

### 13-1 Устройства с PRS2 200 до PRS2 400 (500)



## 14. Область применения

---

### 14-1 Виды нагрузок

Устройства плавного пуска PRS2 могут применяться для тяжело нагруженных моторов. Виды нагрузок в таблице ниже приведены для справки.

Вид нагрузки	Время пусковой 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. Обмен данными по протоколу RS485

---

Устройства плавного пуска могут соединяться с компьютерами и контроллерами через встроенный интерфейс RS485.

Можно осуществлять запуск и останов с главного устройства. Также можно осуществлять дистанционный мониторинг рабочего состояния и настраивать функции и т.д.

Пожалуйста, обратитесь к инструкции на применение интерфейса RS485 для детального ознакомления.

Интерфейс RS485 устройств плавного пуска может использоваться для дистанционного управления, передачи команд, контроля состояния многих устройств одновременно.

### Главные функции

#### Команда СТОП

Отображение рабочего состояния. Характеристики в реальном времени (Показывает рабочие параметры в форме таблицы) Чтение и запись функциональных кодов одновременно с сохранением их в документе.

**Пожалуйста, свяжитесь с нами для получения информации о программном обеспечении.**

## 16. Опции и периферийное оборудование

---

### 16-1 Оборудование для устройств PRS2 и типы кабелей

Voltage: 380 V

Мотор		УПП	Автоматич. выкл.	Штупнирующий контактор	Кабель/Медн. шина
Мощн (кВт)	Ток (А)	Модель	Модель	Модель	Сечение (mm <sup>2</sup> )
15	28	PRS2 015	CM1 -63/40	LC1 032	10
18.5	34	PRS2 018	CM1 -63/50	LC1 038	10
22	42	PRS2 005	CM1 -63/63	LC1 050	16
30	54	PRS2 030	CM1-100/80	LC1 065	25
37	68	PRS2 037	CM1-100/100	LC1 080	35
45	80	PRS2 045	CM1-160/125	LC1 0115	35
55	98	PRS2 055	CM1-160/160	LC1 0115	35
75	128	PRS2 075	CM1-225/180	LC1 0150	50
90	160	PRS2 090	CM1-225/225	LC1 P180	30X3
115	190	PRS2 115	CM1-225/315	LC1 P225	30X3
132	236	PRS2 132	CM1-400/315	LC1 P265	30X3
160	290	PRS2 160	CM1-400/350	LC1 P320	30X5
200	367	PRS2 200	CM1-400/500	LC1 P400	30X5
250	430	PRS2 250	CM1-630/630	LC1 P500	40X5
280	470	PRS2 280	CM1-630/630	LC1 P500	40X5
320	547	PRS2 320	CM1-630/700	LC1 P630	40X5
400	725	PRS2 400	CM1-800/800	LC1 P800	40X8
500	915	PRS2 500	CM1-1000/1100	LC1 P1000	40X10

Указанные данные приведены для справки.





