

## Предисловие

Спасибо что выбрали устройство плавного пуска серии PR5200.

Данное руководство пользователя предоставляет пользователям инструкции по установке, настройке параметров, диагностике ошибок, дистанционном управлении, плановом техническом обслуживании и необходимых мерах предосторожности. Пожалуйста, внимательно прочтите руководство для обеспечения правильного монтажа и работы устройства плавного пуска.

Если у Вас возникли трудности в процессе эксплуатации, пожалуйста, обратитесь к официальному дилеру для получения консультации.

Пожалуйста, сохраняйте инструкцию пользователя для конечного пользователя, сберегайте инструкцию в хорошем состоянии для будущего обслуживания.

В случае обновления устройств плавного пуска, изменения могут быть внесены без дополнительного уведомления.

# Содержание

Предупреждение .....	3
Глава 1 Общая информация об устройстве плавного пуска PR5200.....	4
1-1. Описание.....	4
1-2. Основные функции.....	4
1-3. Основные преимущества.....	4
Глава 2 Описание моделей плавного пуска и распаковка .....	5
2-1. Порядок распаковка оборудования.....	5
Глава 3 Условия эксплуатации и требования к установке .....	6
3-1. Условия эксплуатации .....	6
3-2. Требования к установке.....	6
3-3. Внешний вид и установочные размеры .....	5
Глава 4 Подключение управляющих и силовых клемм.....	9
4-1. Подключение силовых клемм.....	9
4-2. Подключение управляющих клемм.....	10
Глава 5 Панель управления .....	12
5-1. Внешний вид панели управления.....	12
5-2. Описание параметров .....	14
5-3. Функции программируемых выходных реле .....	16
5-4. Функция автоматического возобновления работы.....	16
5-5. Другие настройки и их описание .....	17
5-6. Меню Помощь(HELP) и описание сообщений .....	18
Глава 6 Функции защиты и описание.....	19
6-1. Функции защиты .....	19
6-2. Настройка функций защит .....	19
Глава 7 Пробный пуск и области применение. ....	21
7-1. Тестовый запуск.....	21
7-2. Режимы плавного пуска и области применения.....	22
7-3. Режимы плавного останова и области применения .....	23
7-4. Специальные применения .....	24
Глава 8 Коды ошибок и описание.....	25
Глава 9 Технические характеристики и опции .....	26

## Предупреждение

- Спасибо что выбрали интеллектуальное устройство плавного пуска производства компании Powtran Technology Co., LTD.
- Пожалуйста внимательно изучите и соблюдайте следующие меры безопасности при работе с устройствами плавного пуска:



Пожалуйста прочтите руководство пользователя перед установкой



Устанавливать и обслуживать устройства плавного пуска должен только квалифицированный персонал



Параметры электромотора должны соответствовать параметрам устройства плавного пуска



Запрещено подключать конденсаторы к выходным клеммам устройства плавного пуска(U, V, W)



Оголенные части силовых клемм должны быть изолированы изоляцией после установки



Устройство плавного пуска и сопутствующее оборудование должны быть надежно заземлены



Перед обслуживанием или подключением клемм оборудование должно быть обесточено



Не разбирайте, не модифицируйте, не вносите изменения в схемы устройства плавного пуска.

Только квалифицированный персонал может управлять этим устройством, пожалуйста, прочтите это руководство по безопасности, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию перед использованием. Безопасное применение данного оборудования зависит от правильного транспортирования, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания.

# Глава 1 Общая информация об устройстве плавного пуска PR5200.

## 1-1. Описание

Устройства плавного пуска серии PR5200 являются интеллектуальными устройствами плавного пуска, основанными на самых современных теориях управления электродвигателями, фирменной технологии защиты и передовых технологиях программного обеспечения, это идеальная замена для пускового оборудования которое использовало такие методы пуска двигателя как «переключение «звезды» в «треугольник», «пуск с понижением напряжения» и т.д

## 1-2. Основные функции

- Уменьшение пусковых токов, снижение пиковой потребляемой мощности в сетях распределения электроэнергии
- Уменьшение стартовой нагрузки электродвигателя и исключение рывков и ударов оборудования под нагрузкой; продление срока службы электродвигателя и оборудования
- Плавный останов эффективно решает проблему вибраций высокоинерционных механизмов
- Шесть уникальных стартовых режимов, адаптированных для различных режимов запуска электромотора и нагрузки, позволяют добиться наилучшей стартовой
- Наличие надежных защит; позволяет добиться безопасного использования электромотора и связанного с ним оборудования

## 1-3. Основные преимущества

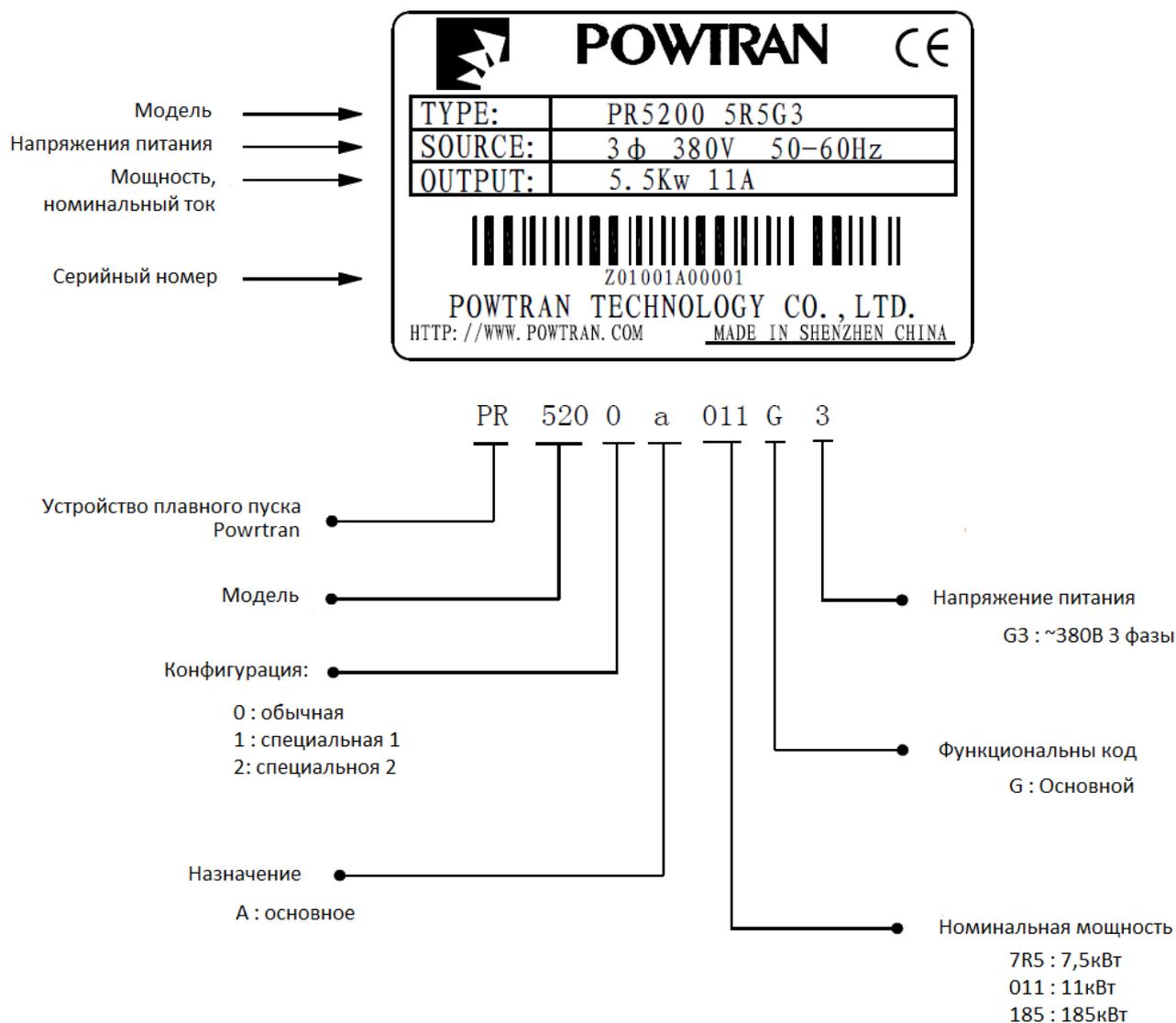
- Эргономичный дизайн:
  - Красивый внешний вид и понятная структура
  - Отличная функциональность и простота эксплуатации
  - Прочная, надежная, компактная конструкция
- Высокое качество:
  - Использование компьютерного моделирования.
  - Элементная база поверхностного монтажа.
  - Высокая электромагнитная совместимость.
  - Все устройства проходят тестирование на вибрационном стенде и термостенде перед отправкой клиенту
- современные и надежные функции защиты:
  - Потеря питания, низкое напряжение, высокое напряжение.
  - Перегрев электромотора , слишком длинное время плавного пуска.
  - Потеря входной фазы, потеря выходной фазы, перекос фаз.
  - Пусковой ток, перегрузка, короткое замыкание.
- запатентованный продукт:
  - Патент на внешний дизайн.
  - Патент на программное обеспечение.
  - Патентованные пусковые и защитные технологии.
  - Уникальная система тестирования и отладки ошибок при производстве.

## Глава II Описание моделей плавного пуска и распаковка

Каждое устройство плавного пуска серии PR5200 проходит тщательную проверку и тестирование перед отгрузкой с завода. Получая и распаковывая устройство, следуйте следующим инструкциям.

### 2-1. Порядок распаковки оборудования:

- Убедитесь, что на корпусе нет механических повреждений полученных в процессе транспортировки.
- Убедитесь в наличие гарантийного талона и инструкции по эксплуатации
- Проверьте шильдик со спецификацией полученного устройства плавного пуска, убедитесь, что полученное Вами устройство соответствует вашему электромотору.



## Глава 3 Условия эксплуатации и требования к установке

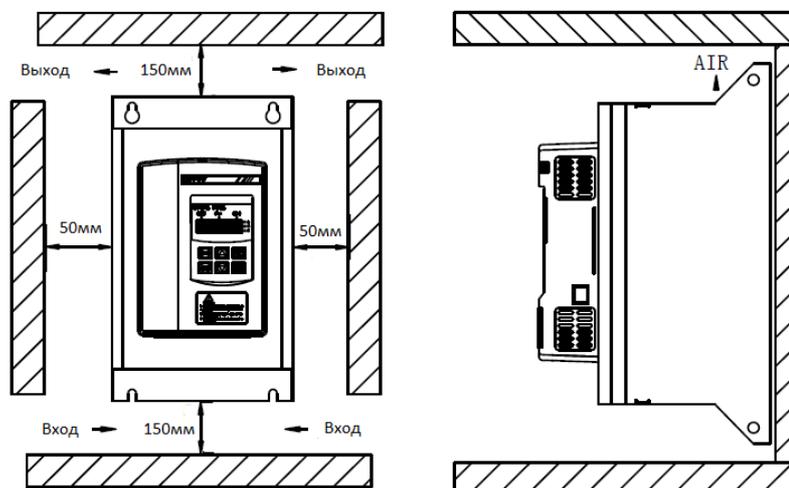
Устройства плавного пуска PR5200 должны устанавливаться и эксплуатироваться в соответствии с приведенными рекомендациями и требованиями; в другом случае корректная работа устройства не гарантируется, а в некоторых случаях устройство плавного пуска может быть выведено из строя.

### 3-1. Условия эксплуатации

- 3-1-1 Напряжение питания: трехфазное переменное напряжение  $\sim 380\text{В}$ , отклонение не более 15%, частота питающей сети 50Гц или 60Гц, мощность питающей сети должна обеспечивать нормальную работу устройства плавного пуска.
- 3-1-2 Электромотор: трехфазный асинхронный электромотор с короткозамкнутым ротором, соответствующий по своим параметрам устройству плавного пуска.
- 3-1-3 Пусковая частота: не требуется, определяется выбранной характеристикой нагрузки
- 3-1-4 Охлаждение: воздушное.
- 3-1-5 Степень пыле-брызгозащищенности - IP20.
- 3-1-6 Окружающая среда: высота до 3000м над уровнем моря, рабочая температура  $-25^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ , влажность до 90% (без конденсации), рабочая атмосфера - без воспламеняющихся, взрывоопасных, коррозионных газов, без электропроводящей пыли, установка в помещении, достаточная вентиляция, вибрация - ниже 0.5G.

### 3-2. Требования к установке

Установка и рабочие зазоры: убедитесь, что устройство плавного пуска установлено в хорошо вентилируемом шкафу, вертикально, с достаточными для тепловыделения зазорами, как показано на рисунке. Размеры устройств плавного пуска приведены в таблицах 3.1 и 3.2



### 3-3. Внешний вид и установочные размеры

3-3-1. Внешний вид и установочный размеры устройств плавного пуска мощностью 5,5-55кВт приведены в табл. 3.1

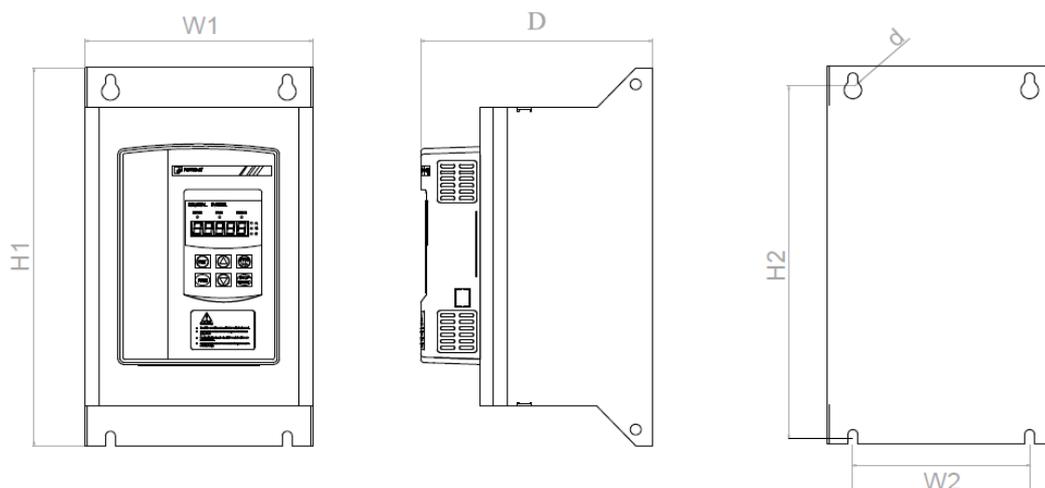


Таблица 3.1

Модель	Мощность (кВт)	Выходной ток (А)	Размеры						Вес (кг)
			H1	W1	D	H2	W2	d	
PR5200 5R5G3	5.5	11	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 7R5G3	7.5	15	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 011G3	011	22	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 015G3	015	30	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 018G3	18.5	37	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 022G3	22	44	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 030G3	30	60	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 037G3	37	74	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 045G3	45	90	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5
PR5200 055G3	55	110	288	146	159	270	115	Ø8	<3.5

3-3-2. Номинальный ток и номинальная мощность – максимальные значения параметров устройства плавного пуска в режиме длительной работы. Соответствующие параметры электродвигателя не должны превышать эти значения.

3-3-3. Внешний вид и установочные размеры устройств плавного пуска мощностью 75-400кВт приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Модель	Мощность (кВт)	Выходной ток (А)	Размеры						Вес (кг)
			H1	W1	D	H2	W2	d	
PR5200 075G3	075	150	350	206	210	330	160	Ø9	<20
PR5200 090G3	090	180	350	206	210	330	160	Ø9	<20
PR5200 115G3	115	230	350	206	210	330	160	Ø9	<20
PR5200 132G3	132	264	420	256	250	400	210	Ø9	<23
PR5200 160G3	160	320	420	256	250	400	210	Ø9	<23
PR5200 185G3	185	370	420	256	250	400	210	Ø9	<23
PR5200 200G3	200	400	420	256	250	400	210	Ø9	<23
PR5200 250G3	250	500	490	360	290	465	290	Ø9	<31
PR5200 280G3	280	560	490	360	290	465	290	Ø9	<31
PR5200 320G3	320	640	490	360	290	465	290	Ø9	<31
PR5200 400G3	400	800	490	360	290	465	290	Ø9	<31

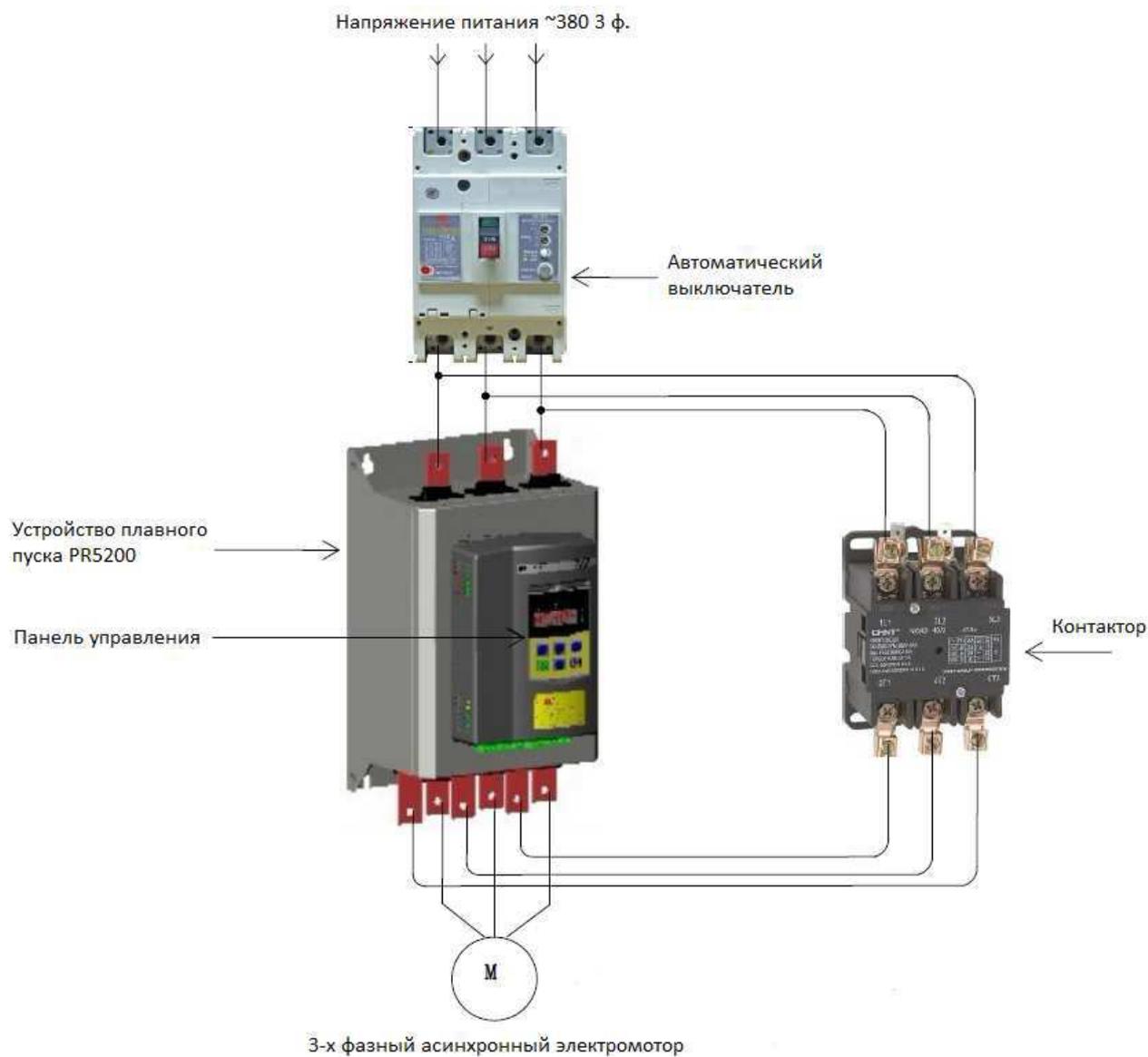
## Глава 4 Подключение управляющих и силовых клемм

Устройство плавного пуска имеет два вида клемм:

Силовые клеммы: трехфазный вход и выход, и клеммы подключения контактора байпаса.

Клеммы управления: 12 клемм, включающих дискретные входы выходы и аналоговые выходы.

### 4-1. Подключение силовых клемм



Примечание: шесть клемм снизу устройства: нижние 3 для мотора, верхние 3 для контактора байпаса.

## 4-2. Подключение управляющих клемм.

Выходные клеммы располагаются в порядке, показанном на рисунке 4.2:



Рисунок 4.2 Назначение управляющих клемм

- 4-2-1. Клеммы 1, 2 - клеммы байпаса, используются для замыкания контактора байпаса. Нормально открытый контакт. Коммутирующая способность AC250V/5A.
- 4-2-2. Клеммы 3, 4 – клеммы программируемого реле. Функция устанавливается параметром PJ. Нормально открытый контакт. Коммутирующая способность - AC250V/5A.
- 4-2-3. Клеммы 5, 6 – клеммы вывода сигнала «Авария». Замыкаются при возникновении аварийного режима. Коммутирующая способность - AC250V/5A.
- 4-2-4. Клемма 7 – временный останов. Должна быть соединена с клеммой 10 для нормальной работы. При размыкании контакта 7, плавный пуск временно остановится и выдаст ошибку. Может управляться нормально закрытым контактом внешнего устройства безопасности. При установке параметра PC=0 эта функция запрещена.
- 4-2-5. Клеммы 8, 9, 10 используются для внешнего управления пуском остановом. Поддерживает трехпроводную и двухпроводную схемы управления(Рис 4.3).

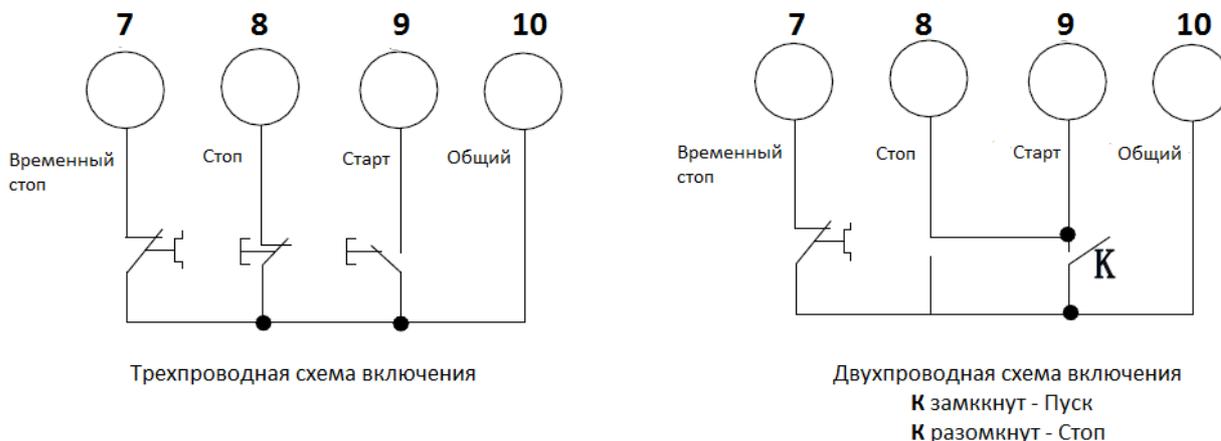
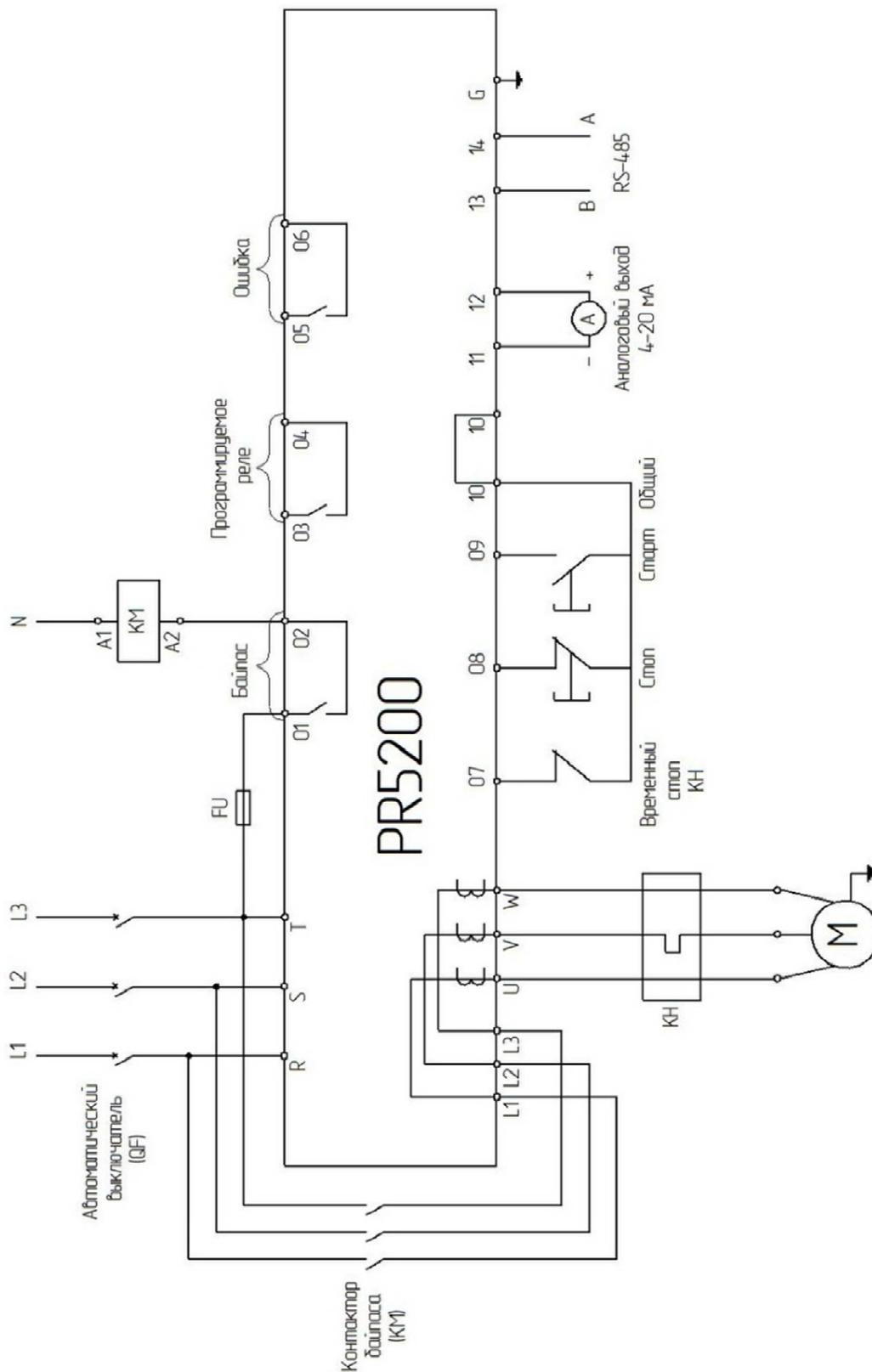


Рисунок 4.3 Трехпроводная и двухпроводная схемы управления

- 4-2-6. Клеммы 11, 12 - аналоговый выход 0-20mA. Используется для контроля тока электродвигателя. 20mA – соответствует 4-кратному номинальному выходному току устройства плавного пуска. Максимальное сопротивление нагрузки выхода - 300Ω.
- 4-2-7. Убедитесь в правильном соединении клемм для предотвращения повреждения устройства.

4-2-8. Схема коммутации клемм устройства плавного пуска:



## Глава 5 Панель управления

Устройства плавного пуска PR5200 имеют 5 рабочих режимов: готовность к работе, работа, ошибка, пуск и останов. Готовность к работе и ошибка отображаются соответствующими индикаторами на панели управления. Пуск отображается на дисплее в виде  $\times\times\times\times$ , стоп отображается  $\text{---}\times\times\times$ ,  $\times\times\times\times\text{---}$  отображается ток мотора.

### 5-1. Внешний вид панели управления

Внешний вид панели управления представлен на рис. 5.1

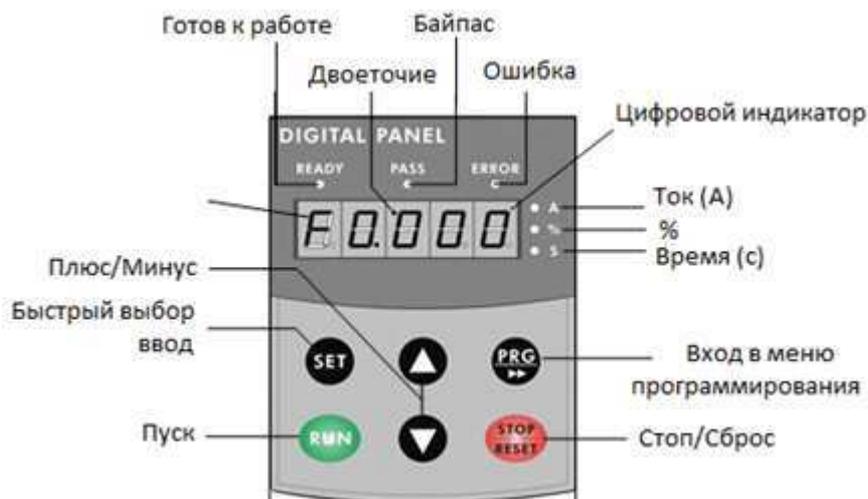


Рисунок 5.1 Внешний вид панели управления

- 5-1-1. Готовность к работе: Когда индикатор READY горит, устройство плавного пуска готово к работе. Надпись на дисплее “5200” означает готовность к работе устройства плавного пуска POWTRAN 5200. Надпись на дисплее READY означает готовность к пуску.
- 5-1-2. Задержка: индикатор READY или ERROR мигают, дисплей показывает  $dE\times\times\times$  и идет обратный отсчет – задержка пуска.
- 5-1-3. Кнопки RUN и STOP: в процессе пуска дисплей показывает ток двигателя в виде  $\times\times\times\times$ , и только кнопка STOP активна, меню настройки недоступно, индикаторы READY, RUN, STOP не горят. В процессе останова, дисплей показывает ток мотора в виде  $\times\times\times\times$ , и только кнопка RUN активна, меню настройки недоступно, индикаторы READY, RUN, STOP не горят, кнопка STOP работает как сброс (RESET).
- 5-1-4. Кнопка SET активирует режим настройки плавного пуска, когда дисплей показывает  $PX: XXX$ , нажмите SET снова, двоеточие начнет мигать – можно изменять значение параметра после двоеточия. Нажмите SET когда двоеточие мигает, если изменения сохранены, дисплей покажет GOOD и дважды прозвучит звуковой сигнал, подтверждающий успешное сохранение и выход. Если вы не хотите сохранять изменения, нажмите PRG, двоеточие перестанет мигать, затем нажмите PRG или STOP для выхода.
- 5-1-5. Кнопка PRG, вне режима настройки. Нажмите PRG для входа в меню помощи Help. Дисплей показывает  $HX: XXX$ , нажмите SET STOP для выхода. В режиме настройки, нажмите SET для сохранения данных.
- 5-1-6. Кнопки Плюс/Минус (Вверх/Вниз), в режиме настройки, когда двоеточие не мигает, используются для изменения номера параметра; когда двоеточие мигает – кнопки используются для изменения значения параметра. В меню помощи используйте

кнопки для изменения номера параметра и чтения сообщения. Когда индикатор байпаса PASS горит и дисплей показывает ток мотора в формате AXXXX, кнопки Верх/Вниз меняют отображаемую величину PXXXX или HXXXX. PXXXX – действительная мощность электромотора; HXXXX – коэффициент перегрузки теплового баланса. При значении HXXXX более 100%, сработает защита плавного пуска по перегрузке и дисплей покажет Err08.

- 5-1-7. Когда значение больше 999, последняя десятичная точка начинает мигать, указывая что мантисса + 0.
- 5-1-8. Если кнопка работает, каждое нажатие сопровождается звуковым сигналом, иначе кнопка не работает в этом режиме.
- 5-1-9. Когда внешние управляющие клеммы подключены по трехпроводной схеме, внешние кнопки Пуск и Стоп работают так же как кнопки Run Stop на панели управления.
- 5-1-10. Панель управления с функцией антизаедания может быть вынесена на расстояние более 3м.
- 5-1-11. Символы отображаемые на дисплее

Показание дисплей	Символ	Показание дисплей	Символ	Показание дисплей	Символ
<b>0</b>	0	<b>1</b>	1	<b>2</b>	2
<b>3</b>	3	<b>4</b>	4	<b>5</b>	5
<b>6</b>	6	<b>7</b>	7	<b>8</b>	8
<b>9</b>	9 / g	<b>A</b>	A / R	<b>b</b>	B
<b>C</b>	C	<b>d</b>	d / D	<b>E</b>	E
<b>F</b>	F	<b>H</b>	H	<b>J</b>	J
<b>L</b>	L	<b>N</b>	N	<b>U</b>	U / V
<b>o</b>	o	<b>P</b>	P	<b>r</b>	r
<b>Y</b>	Y	<b>RUN</b>	RUN	<b>UEr</b>	Ver
<b>rEAdY</b>	READY	<b>Good</b>	good	<b>_Err</b>	Err

## 5-2 Описание параметров

Параметры и их краткое описание приведены в таблице ниже:

Коды параметров и описание				
Код	Название	Диапазон	Заводская установка	Описание
P0	Начальное напряжение пуска	30-70%	30%	В режиме пуска с повышением тока, ограничение напряжения 40%.
P1	Время плавного пуска	2-60с	16с	Ограничение по току не активно
P2	Время останова	0-60с	0с	Значение 0 – останов самовыбегом
P3	Стартовая задержка	0-999с	0с	Задержка с обратным отсчетом при пуске, 0 – пуск без задержки.
P4	Задержка срабатывания реле	0-999с	0с	Задержка срабатывания выходного реле
P5	Интервал задержки	0-999с	0с	Задержка перед включением во время срабатывания защиты
P6	Ограничения тока пуска	50-500%	280%	В режиме пуска с повышением напряжения значение ограничение тока 400%.
P7	Максимальный рабочий ток	50-200%	100%	Ток двигателя при длительной работе. Параметры P6, P7 определяются параметром P8
P8	Метод отображения дисплея	0-3	1	См. раздел 5.5
P9	Защита от падения напряжения	40-90%	80%	Защита срабатывает при падении напряжения ниже установленного уровня
PA	Защита от перенапряжения	100-140%	120%	Защита срабатывает при повышении напряжения выше установленного

PВ	Стартовый режим	0-5	1	0 ограничение тока; 1 ограничение напряжения; 2 пуск рывком + ограничение тока; 3 пуск рывком + ограничение напряжения; 4 токовая кривая; 5 пары с замкнутым циклом
РС	Уровень защиты	0-4	4	0 основной; 1 легкая нагрузка; 2 стандартная нагрузка; 3 тяжелая нагрузка; 4 улучшенный
РD	Режимы управления	0-7	0	7 запрещает пуск или останов, подробное описание см. раздел 5.5
РЕ	Количество автоматических перезапусков	0-13	0	См. раздел 5.4
РF	Разрешить изменение параметров	0-3	1	См. раздел 5.5.
РJ	Программируемое выходное реле	0-19	7	См. раздел 5.3
РL	Токоограничение при плавном останове	20-100%	80%	См. раздел 7.3.1
РР	Ток мотора		Ток (А)	Для установки номинального тока мотора
РU	Защита от холостого хода		Запрещен	См. раздел 5.5

Примечания:

- 1 Максимальный ток P7 основан на РР, вычисляется в зависимости от максимального тока при стабильной работе в легком или тяжелом режиме. Превышение значения параметра активирует обратный отсчет защиты устройства плавного пуска по перегреву.
- 2 Устройство плавного пуска автоматически выходит из режима программирования, если в течении 2 минут не производилось никаких действий.
- 3 Параметры устройства плавного пуска не могут быть изменены в процессе плавного пуска или останова.
- 4 При включении с нажатой кнопкой SET(PRG) все параметры будут возвращены к заводским настройкам ( кроме PJ )

### 5-3. Функции программируемого выходного реле

Многофункциональному программируемому реле могут быть доступны следующие функции:

5-3-1. Значение параметра PJ от 0 до 4(10 ~ 14), выходное реле отображает следующие события:

Значение PJ	0(10)	1(11)	2(12)	3(13)	4(14)
Индикация события	Поступление команды «Пуск»	Начало пуска	Срабатывание байпаса	Поступление команды «Стоп»	Останов завершен

5-3-1-1. В этом случае срабатывает временная задержка установленная в P4. Если P4 не равно 0, отсчет начинается с события установленного в PJ, когда временная задержка заканчивается реле замыкается, если P4 равно 0, реле срабатывает немедленно. Состояние реле изменяется в течении 1 сек. после истечения временной задержки.

5-3-1-2. При новом пуске или перезапуске двигателя последний запрограммированный процесс индикации события останавливается и запускается сначала.

5-3-2. Значение параметра PJ от 5 до 9 (15 ~ 19), выходное реле отображает следующие состояния:

Значение PJ	5(15)	6(16)	7(17)	8(18)	9(19)
Индикация состояния	Ошибка	Работа	Готовность	Пуск	Останов

5-3-2-1. Временная задержка, определяемая параметром P4, в этом режиме не активна.

Заводская уставка параметра PJ – 7, показывает готовность устройства плавного пуска к запуску; в режиме сигнализации об ошибке, реле срабатывает при возникновении ошибок Err05, Err06, Err07, Err08, Err12, Err15, которые отличаются от ошибок, при которых замыкаются клеммы 5, 6; рабочее состояние не относится к состоянием ошибки или подготовки, включающие в себя пуск, байпас, стоп.

5-3-2-2. Когда PJ > 9, нормальное состояние программируемого выходного реле (клеммы ③, ④) изменяется с нормально открытого, на нормально закрытое. Использование функций программируемого реле позволяет облегчить построение внешних цепей управления и сигнализации.

### 5-4. Функция автоматического возобновления работы

5-4-1. когда значение параметра PE от 1 до 9, функция автоматического перезапуска активна.

Эта функция активна только при использовании внешней двухпроводной схемы включения и не зависит от значения параметра PD.

В соответствии с логикой двухпроводной схемы включения функция может работать по двум вариантам:

5-4-2. Автоматический пуск через 60 сек после подачи питания

5-4-3. После останова, автоматический перезапуск через 60 сек., но если время в параметре P5 более 60 сек., перезапуск через время заданное в P5. В течении отсчета временной задержки мигает индикатор состояния.

5-4-4. Общее количество автоматических перезапусков, включая пуск при подаче питания и перезапуск при ошибке – N, значение параметра PE. Для сброса счетчика автозапуска и для активации режима необходимо снять и снова подать напряжение на устройство плавного пуска

5-4-5. Если параметр PE равен 10, запрещена функция защиты от потери напряжения. Если на устройство подано напряжение и внешний контакт ПУСК замкнут, произойдет

пуск мотора.

- 5-4-6. Если PE установлен в значение -11, разрешен перезапуск после ошибки: когда клемма временного останова ⑦ не разомкнута, или ошибка перегрева, перенапряжения, падения напряжения устранена, мотор может быть запущен автоматически без перезагрузки устройства.
- 5-4-7. Если PE установлен в значение - 12, запрещена функция защиты от потери напряжения и автоматический перезапуск, после устранения ошибки.
- 5-4-8. Если PE установлен в значение - 13, активируется функция восстановления памяти. Если во время работы с включенным байпасом, пропало напряжение, а затем подача напряжения восстановилась, устройство плавного пуска автоматически восстановит работу с байпасом.
- 5-4-9. Предупреждение: при работе с функцией защиты при снятии напряжения, когда напряжение пропало, а затем появилось, не имеет значения в каком состоянии находятся внешние клеммы управления, устройство плавного пуска не произведет автоматический перезапуск, что позволит избежать травм и повреждений. Но если функция автоматического перезапуска разрешена, запрещена функция защиты, при снятии напряжения, устройство плавного пуска произведет автоматический перезапуск с выходом на режим работы, который был активирован перед снятием напряжения !

## 5-5. Другие настройки и их описание

5-5-1. P8 устанавливает способ ввода и отображения данных в соответствии с таблицей:

Значение P8	0	1	2	3
Ввод P6, P7	Текущее значение	В процентах	Текущее	В процентах
Панель оператора	Текущее значение	Current value	В процентах	В процентах

Если способ ввода параметров P6, P7 выбран «В процентах», отображается процентное значение тока мотора установленного в параметре PP.

5-5-2. PD используется для выбора источника задания команд Пуск/Останов в соответствии с таблицей:

Значение	0	1	2	3	4	5	6	7
Клавиатура	1	1	0	0	1	1	0	0
Внешние терминалы	0	1	1	1	1	0	0	0

(1) в таблице 1 – разрешено, 0 - запрещено. На пример, если вы хотите избежать останова в процессе работы или случайного пуска при обслуживании установите для параметра PD значение 7, запретив все команды Пуска/Останова

(2) Если внешние терминалы активны, клеммы ⑧, ⑩ должны быть соединены нормально закрытым выключателем или перемычкой, иначе нельзя запустить мотор.

5-5-3. PF параметр разрешающий изменение значений других параметров:

PF = 0, запрещено изменять любые параметры.

PF = 1, разрешено изменение параметров P4, P7, P8, PE, PH, PJ, PL, PU

PF = 2, разрешено изменение всех параметров

5-5-4 PU параметр защиты от холостого хода

5-5-4-1. PU <10, защита от холостого хода запрещена.

5-5-4-2. Диапазон изменения параметра от 10% до 90% номинального тока мотора, первая цифра значения параметра PU.

5-5-4-3. Время задержки срабатывания защиты от 5 до 90 секунд, вторая цифра значения параметра PU. Если она равна 0, время задержки 5 секунд. На пример, PU = 42, значит ток защиты от холостого хода 40%, время задержки срабатывания защиты 20 секунд.

## 5-6. Меню Помощь(HELP) и описание сообщений

Значение	Описание
АС: ХХХ	Три цифровых вольтметра для измерения напряжения фаз питания.
022-3	Спецификация устройства плавного пуска 22KW-380/50Hz
Н1: E05	Последняя ошибка Err05.
Н2: E01	Предпоследняя ошибка Err01.
Н3: E06	Ошибка, которая была ранее Err06.
Н9: E00	Нет информации об ошибке.
Ver3.0	Версия программного обеспечения Ver3.0.
LXXXX	Общее число успешных запусков
RUNXX	Время затраченное на последний успешный пуск .
Замечание: Н1 ~ Н9 содержит информацию о 9 последних ошибках в порядке обратном их возникновению Н1 – последняя ошибка; Н9 – первая ошибка.	

- 1) В не режимов плавного пуска и останова, программирования, нажатие кнопки SET откроет меню помощи, выбор нужного сообщения нажатием кнопок вверх вниз.
- 2) Нажмите SET или STOP для выхода из меню Помощь(HELP)

## Глава 6 Функции защиты и описание

Устройство плавного пуска PR5200 оснащено полным спектром защит для обеспечения безопасности своей работы и работы мотора. Защиты должны быть настроены в зависимости от условий применения устройства плавного пуска.

### 6-1. Функции защиты

- 6-1-1. Защита от перегрева: защита срабатывает при возрастании температуры до  $80^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ , при падении температуры до  $55^{\circ}\text{C}$ , защита отключается
- 6-1-2. Защита по входу, время срабатывания <3 секунд
- 6-1-3. Обрыв фазы, время срабатывания <3 секунд
- 6-1-4. Перекос фаз, время срабатывания <3 секунд. Защита основана на отклонении значения токов фаз друг от друга более чем на  $50\% \pm 10\%$ . Если ток нагрузки ниже 30% номинального тока устройства плавного пуска, значение отклонения увеличивается.
- 6-1-5. Защита по превышению пускового тока: в 5 больше, чем значение параметра P7, таблица 6.1
- 6-1-6. Защита от перенапряжения в процессе работы. Основана на значении параметра P7 обеспечивает инверсную тепловую защиту. Кривые срабатывания защиты показаны на рисунке 6.1.
- 6-1-7. Защита от низкого напряжения, если напряжение питания ниже 40% значения параметра P9, защита срабатывает через <0.5 секунды, если напряжение питания ниже значения P9 защита срабатывает через <3 секунды.
- 6-1-8. Защита от перенапряжения : если напряжение питания на 140% больше значения параметра PA, защита срабатывает <0.5 секунд, если напряжение питания больше значения PA, защита срабатывает <3 секунды.
- 6-1-9. Защита от короткого замыкания: <0.1 секунды, если ток в 10 раз больше номинального тока устройства плавного пуска. Эта защита не может заменить плавкий предохранитель или автоматический выключатель.
- 6-1-10. Защита от холостого хода, диапазон 10% to 90% номинального тока мотора, задержка срабатывания от 5 до 90 секунд

Временные параметры срабатывания защит получены опытным путем для наилучшего соблюдения рекомендаций по отключению оборудования. Все параметры защиты устройств плавного пуска PR5200 могут быть проверены фактически или с помощью моделирования, если параметры защиты не удовлетворяют требованиям пользователя, должны быть добавлены специальные защитные устройства для обеспечения полной безопасности

### 6-2. Настройка функций защит

- 6-2-1. Для адаптации к различным условиям эксплуатации, устройства плавного пуска PR5200 имеют пять уровней защиты 0: основной, 1: легкая нагрузка, 2: стандартная нагрузка 3: тяжелая нагрузка, 4: улучшенный, определяемый значением параметра PC.
- 6-2-1-1. Основной уровень не поддерживает функции немедленного останова. Защита от перегрева, короткого замыкания, обрыва и перекоса фаз - активна. Применяется в системах, где вероятность аварии - крайне низкая.
- 6-2-1-2. Легкая, Стандартная, Тяжелая нагрузка. Действуют все функции защиты. Различия заключаются в кривых срабатывания защиты от перегрева мотора. Уровни и время срабатывания защиты от перегрева мотора приведены в табл. 6.1 и Рис. 6.1.
- 6-2-1-3. Улучшенный режим обеспечивает наилучшую защиту двигателя за счет строгого соблюдения параметров защиты.

6-2-2. Уровни и время срабатывания защит в зависимости от значения параметра РС:

Таблица 6.1

Значение РС	0			1			2			3			4			Описание	
	Основной			Легкая нагрузка			Стандартная нагрузка			Тяжелая нагрузка			Улучшенный				
Уровень защиты от перегрузки	Нет			2 уровень			10 уровень			20 уровень			10 уровень			В соответствии стандарту IEC60947-4-2	
Начало обратного отсчета времени срабатывания защиты, спустя	Нет			3 секунды			15 секунд			30 секунд			15 секунд			Пусковой ток более чем в 5 раз превысил значение F7	
Время срабатывания защиты	Превышение тока, раз(I/Ie)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	Стандартные значения
		Время отключения, секунд	4,5	2,3	1,5	23	12	7,5	46	23	15	23	12	7,5			

Значение параметра PP должно быть установлено в соответствии со значением номинального тока мотора. Если значения параметров P6, P7 вводятся в виде процентного соотношения (параметр P8), пусковой ток и ток защиты будут очень неточными.

Номинальный ток мотора PP не может быть меньше 20% от номинального тока устройства плавного пуска. Если ток мотора небольшой вероятность срабатывания защиты возрастает.

6-2-3. Кривые защиты мотора, в соответствии со стандартом IEC60947-4-2

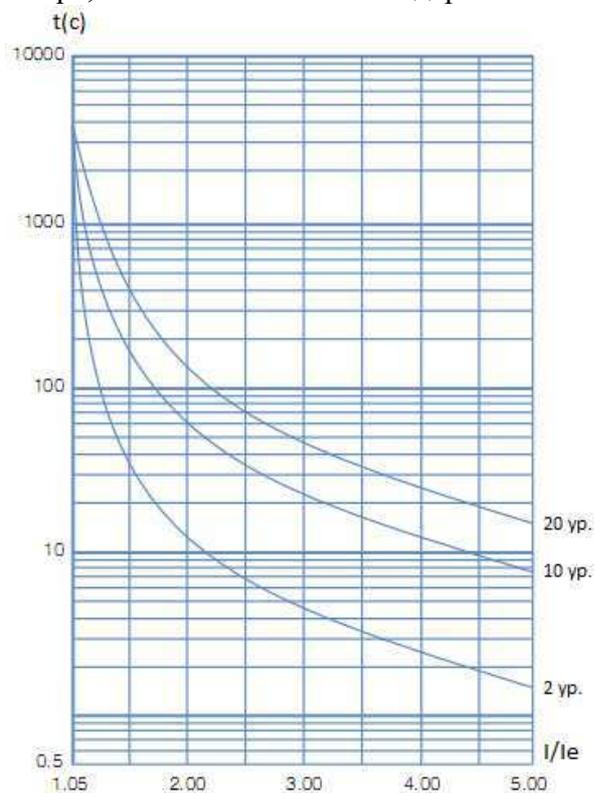


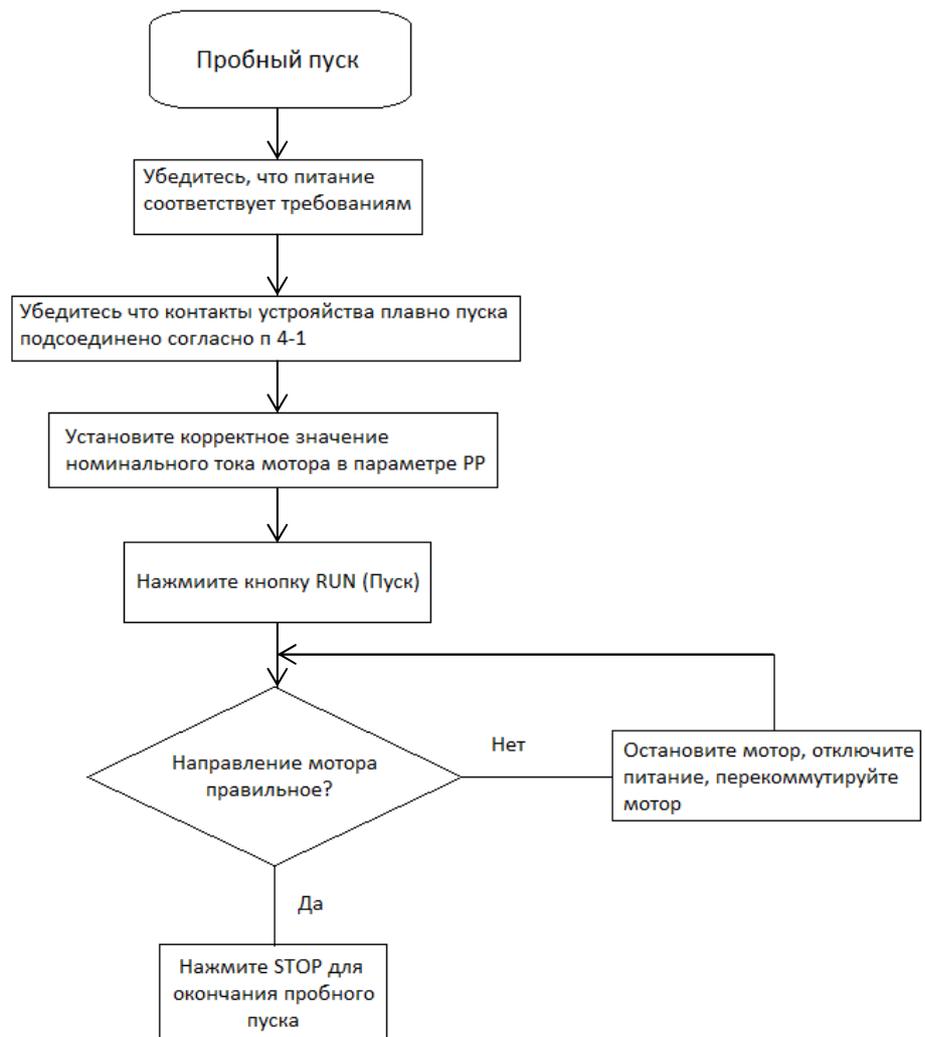
Рисунок 6.1. Кривые времени срабатывания защиты двигателя

## Глава 7 Пробный пуск и области применения

Тщательно проверьте, прежде чем подавать напряжение, что:

- Устройство плавного пуска и мотор соответствуют друг другу
- Изоляция обмоток мотора соответствует требованиям.
- Входные и выходные силовые клеммы подсоединены правильно.
- Все винты клемм хорошо затянуты.

### 7-1 Пробный пуск



7-1-1. Если плавный пуск мотора не удовлетворяет ожидаемым параметрам, изучите 7.2 для определения необходимого режима пуска мотора.

7-1-2. если пусковой момент мотора недостаточен, измените стартовое напряжение или значение ограничения по току, чтобы поднять пусковой момент.

7-1-3. Не открывайте корпус устройства плавного пуска, пока устройство не обесточено.

7-1-4. При тестовом пуске, в случае появления нестандартных шумов, дыма, запаха горелой изоляции и т.п. оборудование должно быть немедленно обесточено и обследовано для установления причин возникновения нестандартной ситуации.

7-1-5. Если при подаче напряжения или при пуске дисплей показывает ошибку ErrXX, найдите причину по коду ошибки в таблице. Нажмите STOP для сброса состояния ошибки.

Примечание:

- 1) Если температура окружающей среды ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , подайте напряжение на устройство на время не менее 30 минут перед запуском, чтобы прогреть оборудование.
- 2) Если плавный пуск мотора прошел успешно, загорится индикатор PASS на панели управления, который подтверждает включение байпаса. Если в этот момент мотор остановится, проверьте контактор и цепи управления включения байпаса.

## 7-2. Режимы плавного пуска и области применения

PR5200 имеет шесть режимов плавного пуска мотора, обеспечивающих полный охват условий пуска оборудования в различных условиях эксплуатации:

### 7-2-1. Пуск с ограничением пускового тока

PВ = 0.

Рисунок 7.1 показывает форму выходного тока устройства плавного пуска в режиме ограничения пускового тока.  $I_1$  - ограничение пускового тока мотора. Когда мотор запускается выходное напряжение быстро нарастает пока ток мотора не достигнет значения  $I_1$ , и поддерживает значение тока мотора не выше заданного уровня, по мере повышения напряжения

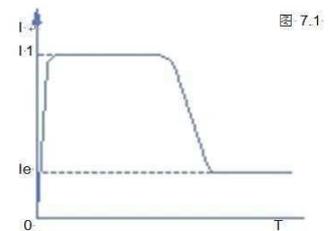


Рисунок 7.1

мотор разгоняется до номинальной скорости. Когда мотор достиг номинальной скорости, замыкается контактор байпаса, выходной ток быстро падает до номинального или меньше номинального тока мотора  $I_e$ . Процесс плавного пуска завершен

Если мотор работает с легкой нагрузкой или установлено большое значение ограничения пускового тока, пусковой ток может быть ниже установленного ограничения.

Режим пуска с ограничением пусковых токов в основном выбирают для применений где пусковые токи строго ограничены.

### 7-2-2. Пуск с постоянным повышением напряжения

PВ = 1.

На рисунке 7.2 показана форма выходного напряжения в данном режиме пуска.  $U_1$  - стартовое напряжение. При плавном пуске мотора пусковые токи не превышают 400% от номинального тока мотора. Выходное напряжение устройства плавного пуска быстро достигает  $U_1$ , затем с постоянной скоростью возрастает в зависимости от настроек, мотор постепенно разгоняется. Когда напряжение достигает номинального  $U_e$ , а мотор достигает номинальной скорости, замыкается контактор байпаса. Процесс плавного пуска завершен.

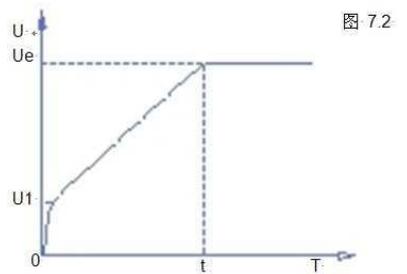


Рисунок 7.2.

При работе мотора с легкой нагрузкой время плавного пуска может быть меньше установленного в настройках значения.

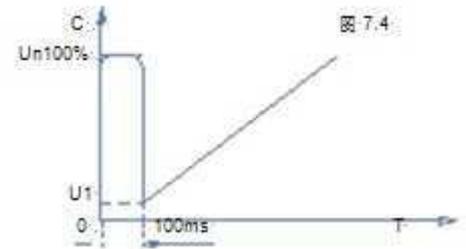
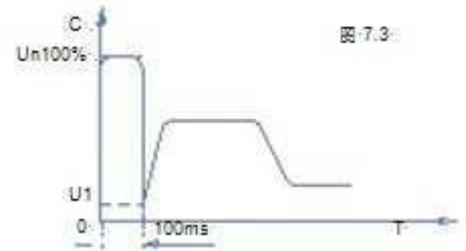
Режим пуска с постоянным повышением напряжения применяется в случаях, когда нет требований к строгому ограничению пусковых токов мотора.

### 7-2-3. Пуск с рывком

$PB = 2$  или  $PB = 3$ .

Рисунок 7.3 и Рисунок 7.4 показывают форму выходного напряжения в режиме плавного пуска с рывком. Используется когда начального момента мотора не достаточно для преодоления статического трения. При пуске, кратковременно, подается фиксированное высокое напряжение, для срывания вала мотора с места.

Перед использованием этого режима пуска попробуйте использовать режимы плавного пуска без рывка. Если мотор не удалось запустить, тогда примените режим пуска с рывком. Избегайте данных режимов из-за возможности повреждения оборудования высокими пусковыми токами.



### 7-2-4 Пуск с постоянным повышением тока

$PB = 4$ .

На рисунке 7.5 показана форма выходного тока, где  $I1$  ограничение выходного тока  $P6$ ,  $T1$  время установленное в  $P1$ .

Режим характеризуется мощным разгоном. Для двухполюсных моторов время разгона может быть несколько меньше установленного в  $P1$ .

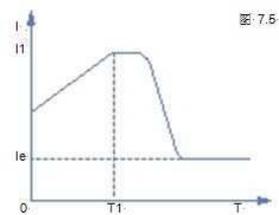


Рисунок 7.5

### 7-2-5 Пуск с двойным регулированием

$PB = 5$ .

В этом режиме применяется одновременное регулирование пуска по ограничению пускового тока и пуска с постоянным повышением напряжения основанное на математической модели прогнозирования работы двигателя. Является одновременно стабильным и жестко ограничивающим пусковой ток режимом плавного пуска.

В этом режиме форма выходного напряжения зависит от условия нагрузки мотора.

## 7-3. Режимы плавного останова и области применения

PR5200 поддерживает два способа останова двигателя: плавный останов и останов самовыбегом.

### 7-3-1 Плавный останов

$P2 \neq 0$ .

В этом режиме мотор переключается с байпаса на выходные клеммы устройства плавного пуска, выходное напряжение постепенно снижается, мотор плавно замедляется, пока не остановится. Напряжение на выходе устройства плавного пуска снимается, когда его величина равна значению стартового напряжения.

Режим плавного останова может уменьшить или исключить всплески в нагрузках типа насосной.

В режим плавного останова в параметре  $PL$  можно установить ограничение тока останова, для предотвращения повреждения оборудования высокими тормозными токами. Обратите внимание, что ограничение тормозного тока устанавливается в процентах и рассчитывается на основе ограничения пускового тока.

### 7-3-2 Останов самовыбегом

$P2 = 0$ .

Когда устройство плавного пуска получает команду СТОП, размыкается контактор байпаса, при этом коммутации выходных клемм устройства плавного пуска не происходит. Мотор

останавливается под действием сил инерции. В случае работы одного устройства плавного пуска с двумя моторами необходимо выбирать данный режим останова.

При нормальных условиях, когда нет необходимости в обязательном плавном останове, необходимо выбирать останов на самовыбеге для продления срока службы оборудования.

Данный режим помогает избежать повреждения оборудования кратковременным высоким током в специальных применениях.

#### **7-4. Специальные применения**

##### **7-4-1 Параллельное включение моторов :**

Параллельное включение моторов может быть произведено если суммарная мощность моторов не превышает мощность устройства плавного пуска(суммарный ток не должен превышать номинальный ток устройства плавного пуска). Необходимо предусмотреть дополнительную тепловую защиту для каждого мотора.

##### **7-4-2 Пуск двухскоростного мотора :**

Устройства плавного пуска PR5200 могут работать с двухскоростными моторами. Перед переключением на большую скорость необходимо предусмотреть период постоянной работы, во избежание слишком большого обратного тока между мотором и сетью.

##### **7-4-3 Длинный кабель :**

Слишком длинный кабель между устройством плавного пуска и мотором может привести к падению напряжения. Если падение напряжения слишком велико это приведет к падению пускового момента. Учитывайте это, выбирая мотор и устройство плавного пуска.

##### **7-4-4 Подключение устройств плавного пуска к одной линии питания :**

Если к одной линии питания подключены несколько устройств плавного пуска, необходимо установить сетевой дроссель для каждого устройства.

##### **7-4-5 Устройства защиты от импульсных перенапряжений :**

В случаях когда возможно попадание молнии или другие ситуации приводящие к перенапряжению сети питания, всплескам импульсных перенапряжений должны быть установлены устройства защиты от импульсных перенапряжений.

## Глава 8 Коды ошибок и описание

Коды возможных ошибок описаны в таблице:

Значение	Описание	Решение
Err00	Нет ошибки	Ошибка устранена, устройство плавного пуска готово к работе.
Err01	Клемма мгновенного останова разомкнута	Не замкнуты клеммы мгновенного останова ⑦ и общая земля ⑩, или другие защитные терминалы с нормально замкнутым контактом.
Err02	Перегрев плавного пуска	Слишком частый пуск или мощность устройства плавного пуска не соответствует мощности двигателя.
Err03	Время пуска больше 60 секунд	Параметры плавного пуска заданы неверно, нагрузка слишком велика, мощность не достаточна и т.п.
Err04	Потеря входной фазы	Проверьте силовые клеммы и соединения, контактор байпас заел в замкнутом положении и т.п.
Err05	Потеря выходной фазы	Проверьте силовые клеммы и соединения, контактор байпас заел в замкнутом положении и т.п.
Err06	Перекас фаз	Проверьте линии питания и соединения с мотором.
Err07	Превышение пускового тока	Нагрузка слишком велика или мощность мотора не соответствует мощности устройства плавного пуска.
Err08	Перегрузка во время работы	Нагрузка слишком велика или параметры P7, PP заданы некорректно.
Err09	Недостаточное напряжение питания	Проверьте линии питания или параметр P9 задан некорректно.
Err10	Слишком большое напряжение питания	Проверьте линии питания или параметр PA задан некорректно.
Err11	Ошибка сохранения параметра	Измените настройки или нажмите Enter при подаче питания для возврата к заводским установкам.
Err12	Короткое замыкание на выходе	Проверьте правильность задания перегрузки, выходные линии, мотор, выходные клеммы устройства плавного пуска на возможность короткого замыкания.
Err13	Ошибка автоматического перезапуска	Проверьте правильность соединения внешних терминалов СТАРТ и СТОП по двухпроводной схеме.
Err14	Ошибка внешнего СТОП терминала	Внешний терминал СТОП находится в разомкнутом состоянии, невозможно запустить мотор.
Err15	Холостой ход	Проверьте соединение мотора с нагрузкой.

Примечание: Некоторые ошибки связаны между собой, например Err02, может возникнуть как от перегрева устройства плавного пуска, так и от короткого замыкания на выходе, поэтому обследование оборудования должно быть всесторонним и тщательным, чтобы точно определить причину ошибки и устранить ее.

## Глава 9 Технические характеристики и опции

Устройства плавного пуска PR5200 (5.5KW-400KW) :

Модель	Мощность кВт	Номинальный ток (А)	Модель автоматического выключателя	Сечение проводов	Примечание
PR5200 5R5G3	5.5	11	CM1-63L/16	2.5мм <sup>2</sup>	Автоматическое оборудование должно соответствовать параметрам мотора и устройства плавного пуска
PR5200 7R5G3	7.5	15	CM1-63L/20	4мм <sup>2</sup>	
PR5200 011G3	11	22	CM1-63L/32	6мм <sup>2</sup>	
PR5200 015G3	15	30	CM1-63L/40	10мм <sup>2</sup>	
PR5200 018G3	18	37	CM1-63L/50	10мм <sup>2</sup>	
PR5200 022G3	22	44	CM1-63L/63	16мм <sup>2</sup>	
PR5200 030G3	30	60	CM1-63L/80	25мм <sup>2</sup>	
PR5200 037G3	37	74	CM1-63L/100	35мм <sup>2</sup>	
PR5200 045G3	45	90	CM1-63L/125	35мм <sup>2</sup>	
PR5200 055G3	55	110	CM1-63L/160	35мм <sup>2</sup>	
PR5200 075G3	75	150	CM1-225L/180	30*3мм <sup>2</sup>	
PR5200 090G3	90	180	CM1-225L/225	30*3мм <sup>2</sup>	
PR5200 115G3	115	230	CM1-225L/315	30*3мм <sup>2</sup>	
PR5200 132G3	132	260	CM1-400L/315	30*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 160G3	160	320	CM1-400L/350	30*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 185G3	185	370	CM1-400L/400	40*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 200G3	200	400	CM1-400L/500	40*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 250G3	250	500	CM1-630L/630	40*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 280G3	280	560	CM1-630L/630	40*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 320G3	320	640	CM1-630L/700	40*4мм <sup>2</sup>	
PR5200 400G3	400	800	CW1-1000/3	40*4мм <sup>2</sup>	