

Предисловие

Спасибо что выбрали устройство плавного пуска серии PR5300.

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.

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 питание или конденсаторы к выходным клеммам устройства плавного пуска(U, V, W)



Оголенные части силовых клемм должны быть изолированы после установки



Устройство плавного пуска и сопутствующее оборудование должны быть надежно заземлены



Не подключайте нулевой провод к клемме заземления



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 обслуживать это устройство, 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 PR5300.

1-1. Описание

Устройства плавного пуска серии PR5300 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

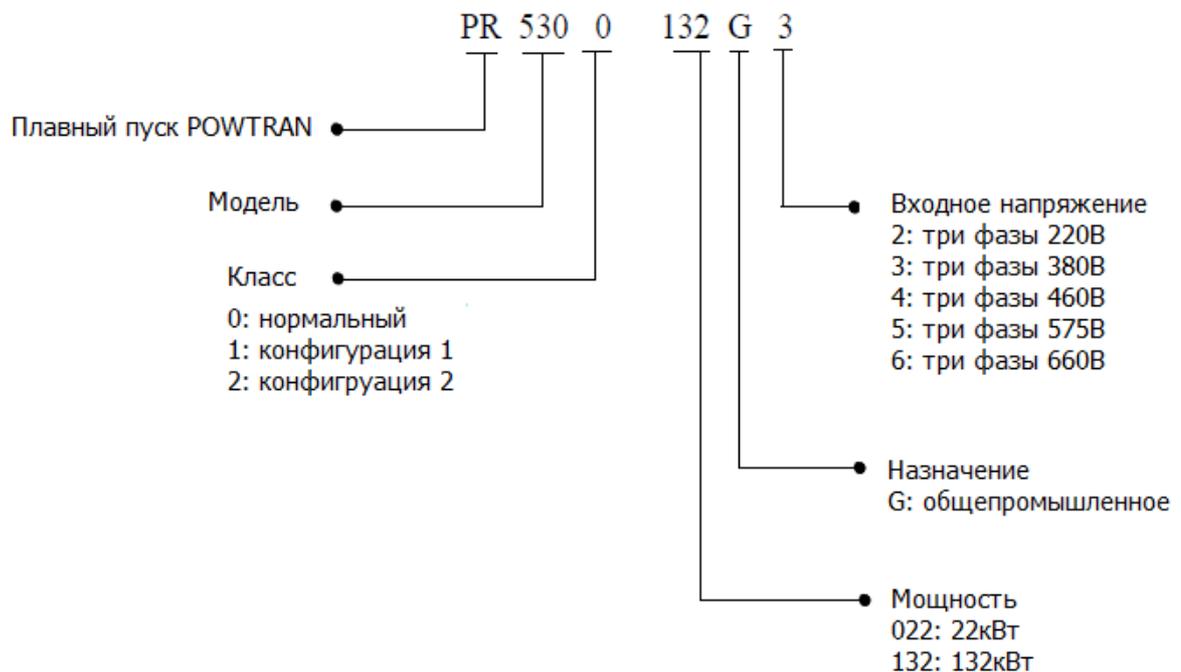
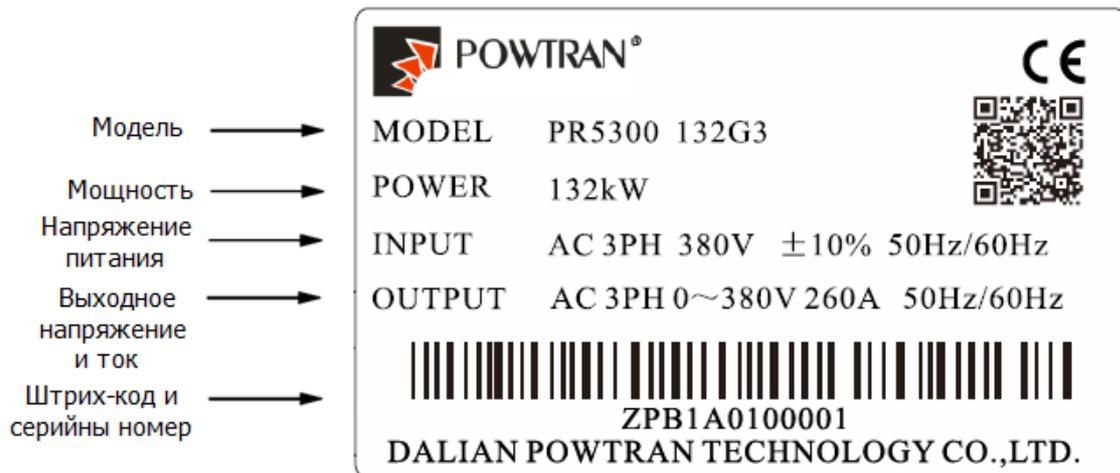
- Эргономичный дизайн:
 - Отличная функциональность и простота эксплуатации
 - Прочная, надежная, компактная конструкция
- Высокое качество:
 - Использование компьютерного моделирования.
 - Автоматизированная пайка плат.
 - Высокая электромагнитная совместимость.
 - Все устройства проходят тестирование 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

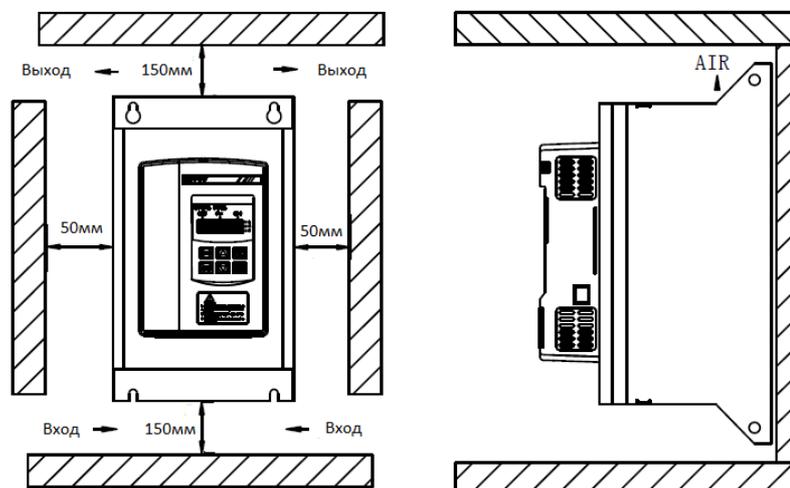
Устройства плавного пуска PR5200 должны устанавливаться и эксплуатироваться в соответствии с приведенными рекомендациями и требованиями; в другом случае корректная работа устройства не гарантируется, а в некоторых случаях устройство плавного пуска может быть выведено из строя.

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 установочные размеры устройств плавного пуска мощностью 11-115кВт приведены в табл. 3.1

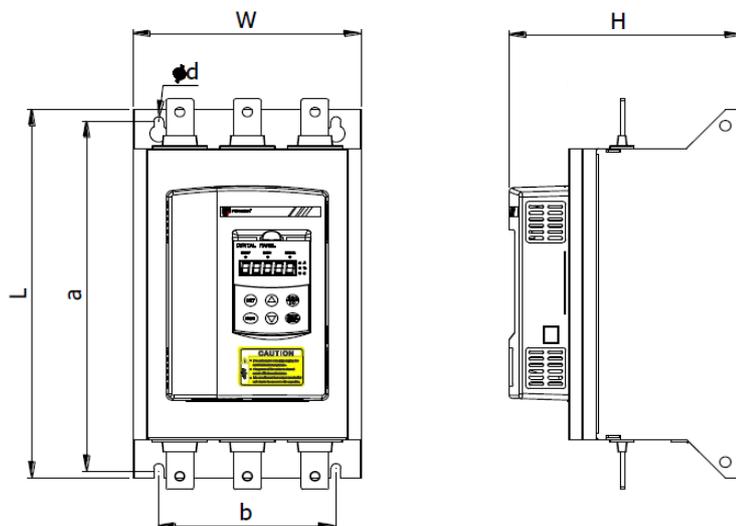


Таблица 3.1

Модель	Мощность (кВт)	Выходной ток (А)	Размеры						Вес (кг)
			L	W	H	a	b	d	
PR5300 011G3	011	23	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 015G3	015	30	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 018G3	18.5	37	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 022G3	22	45	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 030G3	30	60	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 037G3	37	75	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 045G3	45	90	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 055G3	55	110	344	156	243	324	125	Ø9	<7.8
PR5300 075G3	75	150	405	206	223	385	160	Ø9	<13
PR5300 090G3	90	180	405	206	223	385	160	Ø9	<13
PR5300 115G3	115	230	405	206	223	385	160	Ø9	<13

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

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

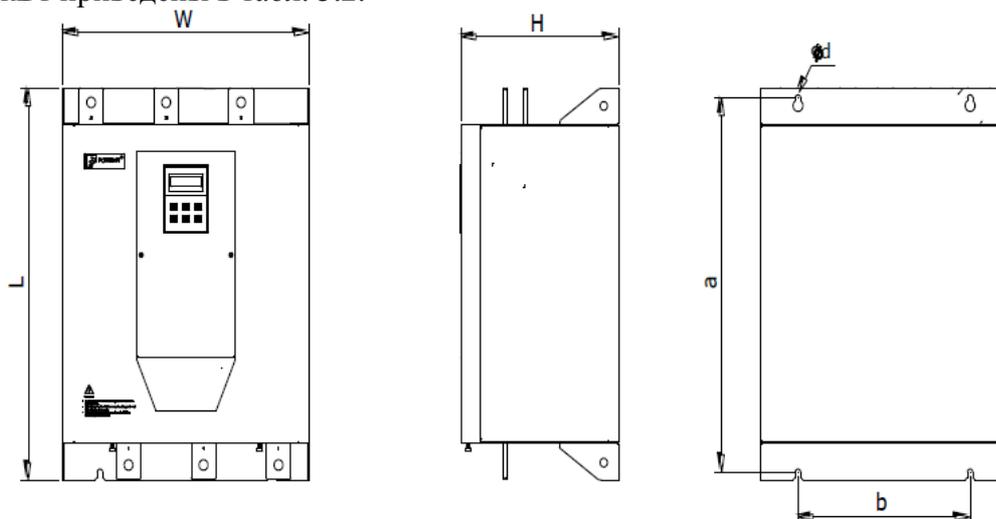


Таблица 3.2

Модель	Мощность (кВт)	Выходной ток (А)	Размеры						Вес (кг)
			L	W	H	a	b	d	
PR5300 132G3	132	260	563	440	290	526	280	Ø11	<40
PR5300 160G3	160	320	563	440	290	526	280	Ø11	<40
PR5300 185G3	185	370	563	440	290	526	280	Ø11	<40
PR5300 200G3	200	400	563	440	290	526	280	Ø11	<40
PR5300 250G3	250	500	563	440	290	526	280	Ø11	<40
PR5300 280G3	280	560	563	440	320	530	280	Ø11	<49
PR5300 320G3	320	630	563	440	320	530	280	Ø11	<49
PR5300 400G3	400	800	670	500	320	640	350	Ø11	<80
PR5300 450G3	450	900	670	500	320	640	350	Ø11	<80
PR5300 500G3	500	998	670	500	320	640	350	Ø11	<80

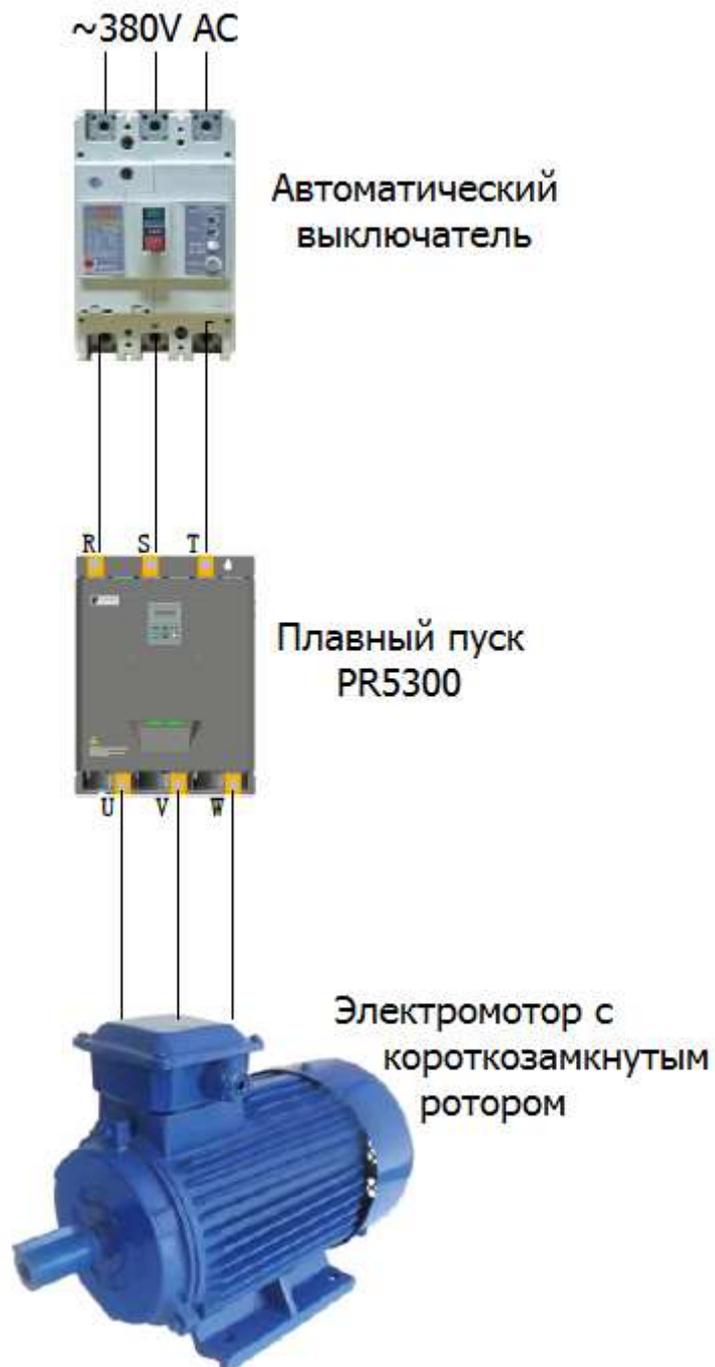
Глава 4 Подключение управляющих и силовых клемм

Устройство плавного пуска имеет два вида клемм:

Силовые клеммы: трехфазный вход и выход.

Клеммы управления: 14 клемм, включающих дискретные входы? выходы и аналоговые выходы.

4-1. Подключение силовых клемм



4-2. Подключение управляющих клемм.

Выходные клеммы располагаются в порядке, показанном на рисунке 4.2:

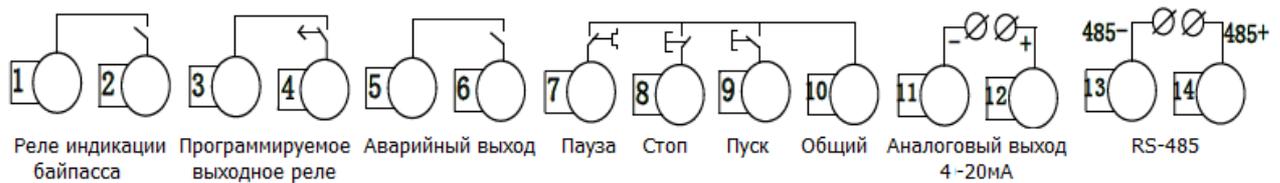


Рисунок 4.2 Назначение управляющих клемм

- 4-2-1. Клеммы 1, 2 - клеммы байпаса, используются для индикации замыкания срабатывания байпаса. Нормально открытый контакт. Коммутирующая способность АС250V/5А.
- 4-2-2. Клеммы 3, 4 – клеммы программируемого реле. Функция устанавливается параметром РЕ. Нормально открытый контакт. Коммутирующая способность - АС250V/5А.
- 4-2-3. Клеммы 5, 6 – клеммы вывода сигнала «Авария». Замыкаются при возникновении аварийного режима. Коммутирующая способность - АС250V/5А.
- 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 не может быть запущен пока контакт не замкнется. Может управляться нормально закрытым контактом внешнего устройства безопасности. При установке параметра РС=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).

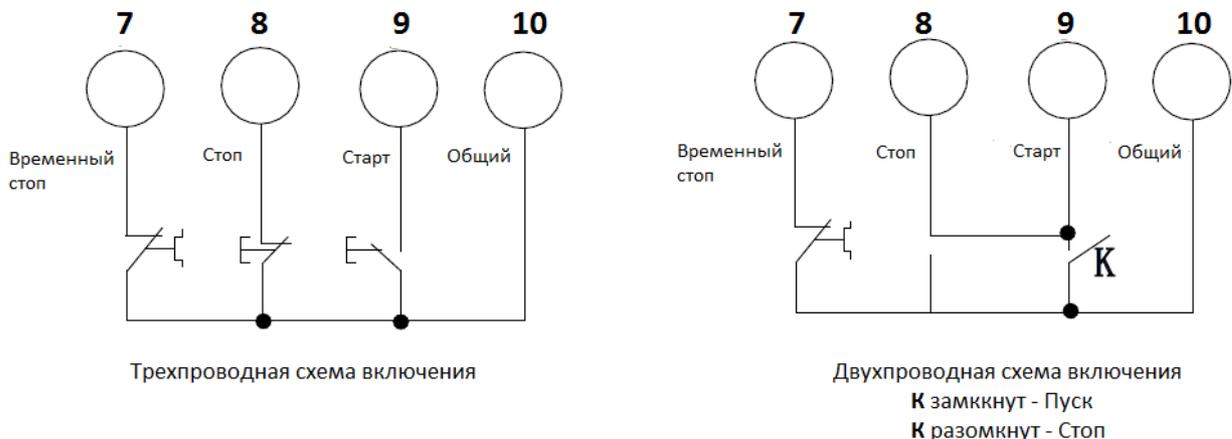
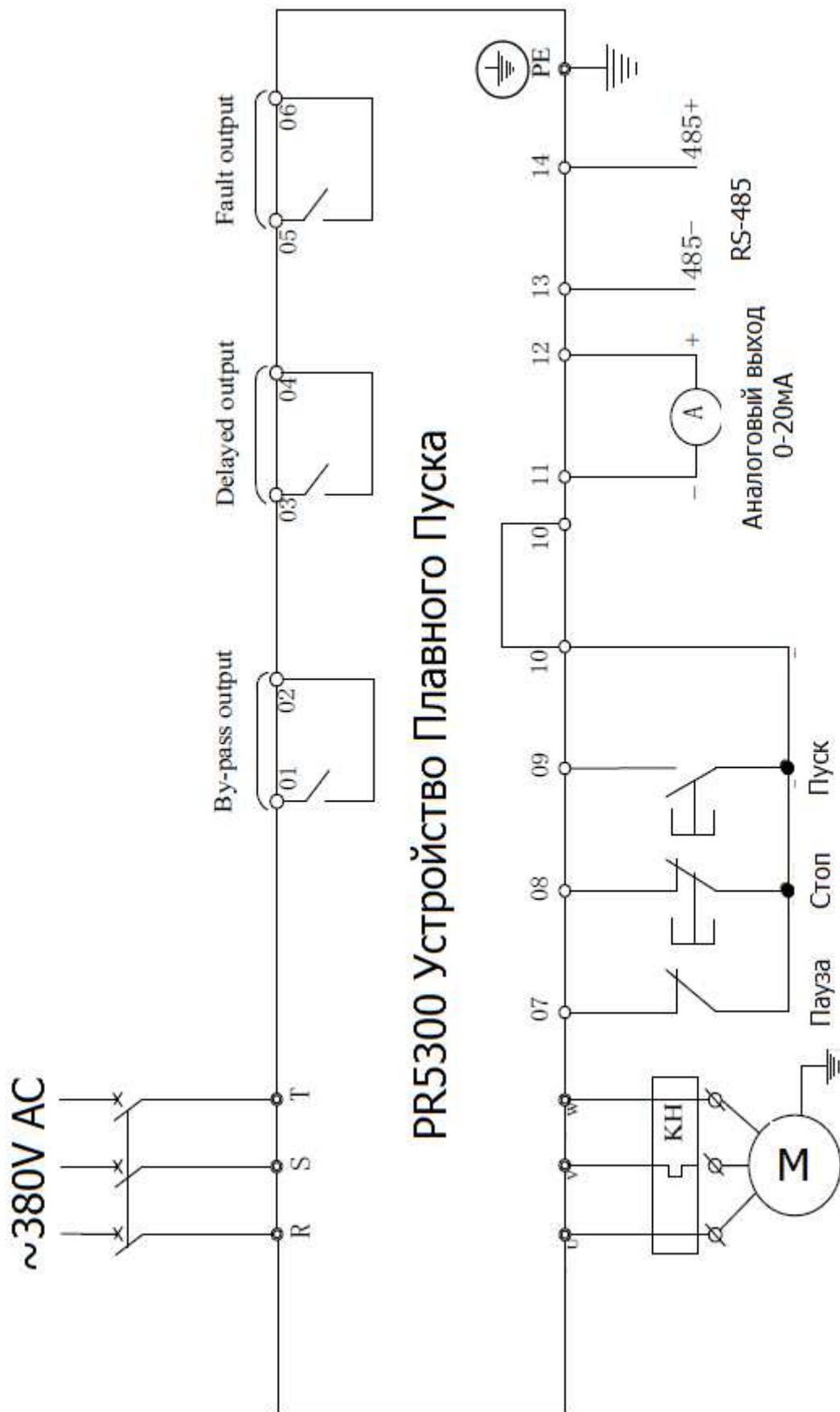


Рисунок 4.3 Трехпроводная и двухпроводная схемы управления

- 4-2-6. Клеммы 11, 12 - аналоговый выход 4-20mA. Используется для контроля тока электромотора. 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 $\times\times\times\times$, останов 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

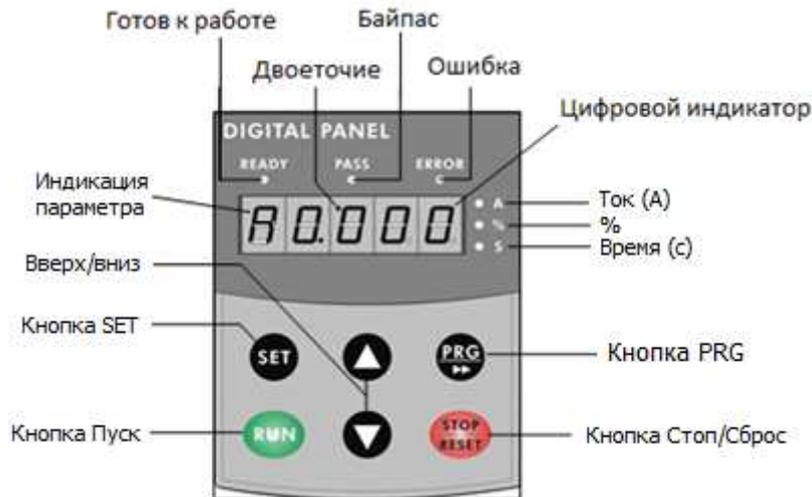


Рисунок 5.1 Внешний вид панели управления

- 5-1-1. Готовность к работе: Когда индикатор READY горит, устройство плавного пуска готово к работе. Надпись на дисплее "rEADy" означает готовность к работе устройства плавного пуска POWTRAN PR5300.
- 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 A $\times\times\times\times$, и только кнопка STOP активна, меню настройки недоступно, индикаторы READY, RUN, STOP не горят. В процессе останова, дисплей показывает ток мотора в виде A $\times\times\times\times$, 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, дисплей показывает P \times : X $\times\times$, нажмите SET снова, двоеточие начнет мигать – можно изменять значение параметра после двоеточия. Нажмите PRG 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 SET, 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 H \times : X $\times\times$, нажмите PRG для выхода.
- 5-1-6. Кнопки 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 A $\times\times\times\times$, кнопки Вверх/Вниз меняют отображаемую величину P $\times\times\times\times$ или H $\times\times\times\times$. P $\times\times\times\times$ – действительная мощность электромотора; H $\times\times\times\times$ – коэффициент перегрузки теплового баланса. При значении

НХХХХ более 100%, сработает защита плавного пуска по перегрузке и дисплей покажет Err08.

5-1-7. Символы отображаемые на дисплее

Показание дисплей	Символ	Показание дисплей	Символ	Показание дисплей	Символ
0	0	1	1	2	2
3	3	4	4	5	5
6	6	7	7	8	8
9	9 / g	A	A / R	b	B
C	C	d	d / D	E	E
F	F	H	H	J	J
L	L	N	N	U	U / V
o	o	P	P	r	r
Y	Y	RUN	RUN	UEr	Ver
rEAdY	READY	Good	good	_Err	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 плавного останова	0-60с	0с	Значение 0 – останов самовыбегом
P3	Задержка запуска	0-999с	0с	Задержка с обратным отсчетом при пуске, 0 – пуск без задержки.
P4	Выбор языка	0-1	0	0: китайский 1: английский
P5	Ограничение пускового тока	50-400%	280%	В режиме пуска с повышением напряжения значение ограничение тока 400% от номинала, мигающий диод показывает период задержки
P6	Ограничение нагрузки	50-200%	100%	От номинально тока, установленного в параметре PP
P7	Защита от падения напряжения	40-90%	80%	Защита срабатывает при падении напряжения ниже установленного уровня
P8	Защита от перенапряжения	100-140%	120%	Защита срабатывает при повышении напряжения ниже установленного уровня
P9	Режим пуска	0-6	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

PA	Уровень защиты	0-4	1	0 основной; 1 легкая нагрузка; 2 стандартная нагрузка; 3 тяжелая нагрузка; 4 улучшенный
PB	Метод управления	0-5	1	0 панель; 1 панель + внешнее управление; 2 внешнее управление; 3 внешнее управление + RS-485; 4 панель + внешнее управление + RS-485; 5 панель + RS-485 6 RS-485
PC	Доступ к изменению параметров	0-2	1	0 изменение запрещено; 1 изменение P4, P6, PD, PE, PP, PU запрещено; 2 изменение всех параметров разрешено;
PD	Адрес RS-485	0-64	0	
PE	Функция программируемого выхода	0-19	7	См. раздел 5.3
PF	Ограничение тока плавного останова	20-100%	80%	См. раздел 7.3.
PP	Номинальный ток мотора	11—998A	Зависит от модели	Номинальный ток мотора с шильда
PU	Задержка срабатывания байпасса	0-40сек.	3сек.	
PL	Запрет определения перекоса фаз	0 или 1	1	0 определение запрещено 1 определение разрешено
PM	Коэффициент тока	50-100%	100%	Используется для подстройки отображения тока на дисплее
PN	Коэффициент напряжения	50-100%	100%	Используется для подстройки отображения напряжения на дисплее

Примечания:

1 Ограничение нагрузки P6 основано на номинальном токе PP, 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 PE 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

5-3-2. Значение параметра PE 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	Работа на байпасе

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

Заводская уставка параметра PE – 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 PE > 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. Защита от случайного запуска устройства плавного пуска

Функция защиты от случайного запуска имеет 2 состояния и определяется положением переключателя J14.

Функция активна. При подаче питания, и замкнутом внешнем контакте управления «Пуск», устройство плавного пуска не будет выполнять команду на запуск до тех пор, пока команда на запуск не поступит еще раз. Таким образом при активной функции защиты Вам необходимо снять команду «Пуск» и подать ее еще раз.

Функция неактивна. При подаче питания, и замкнутом внешнем контакте управления «Пуск», устройство плавного пуска выполнит команду на запуск и мотор запустится автоматически.

5-5. Другие настройки и их описание

РС разрешает или запрещает изменение параметров

0 – запрет на изменение всех параметров

1 – запрещено изменять P4, P6, PD, PE, PP, PU

2 – разрешено изменять все параметры

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

Значение	Описание
АС: ХХХ	Три цифровых вольтметра для измерения напряжения фаз питания.
45А-380V	Спецификация устройства плавного пуска 45А-380V
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 PR5300 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°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 PR5300 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 PR5300 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:

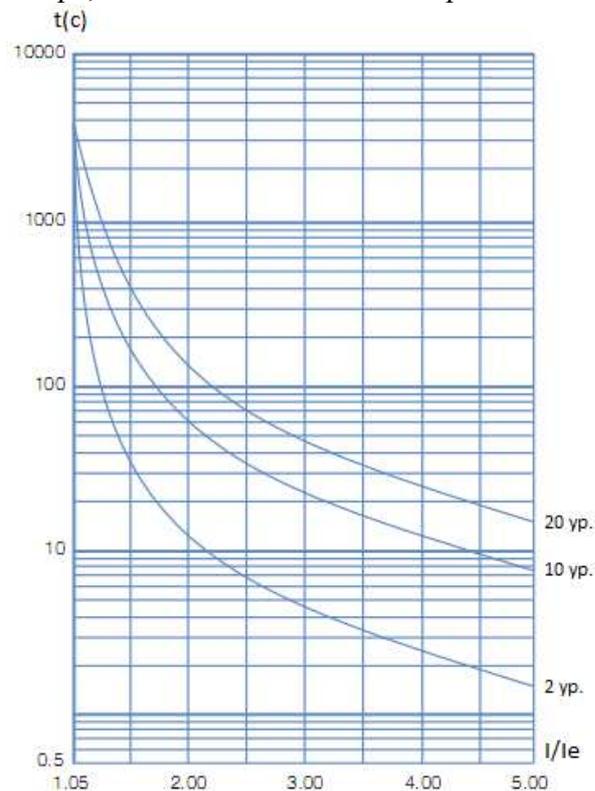
Таблица 6.1

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	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

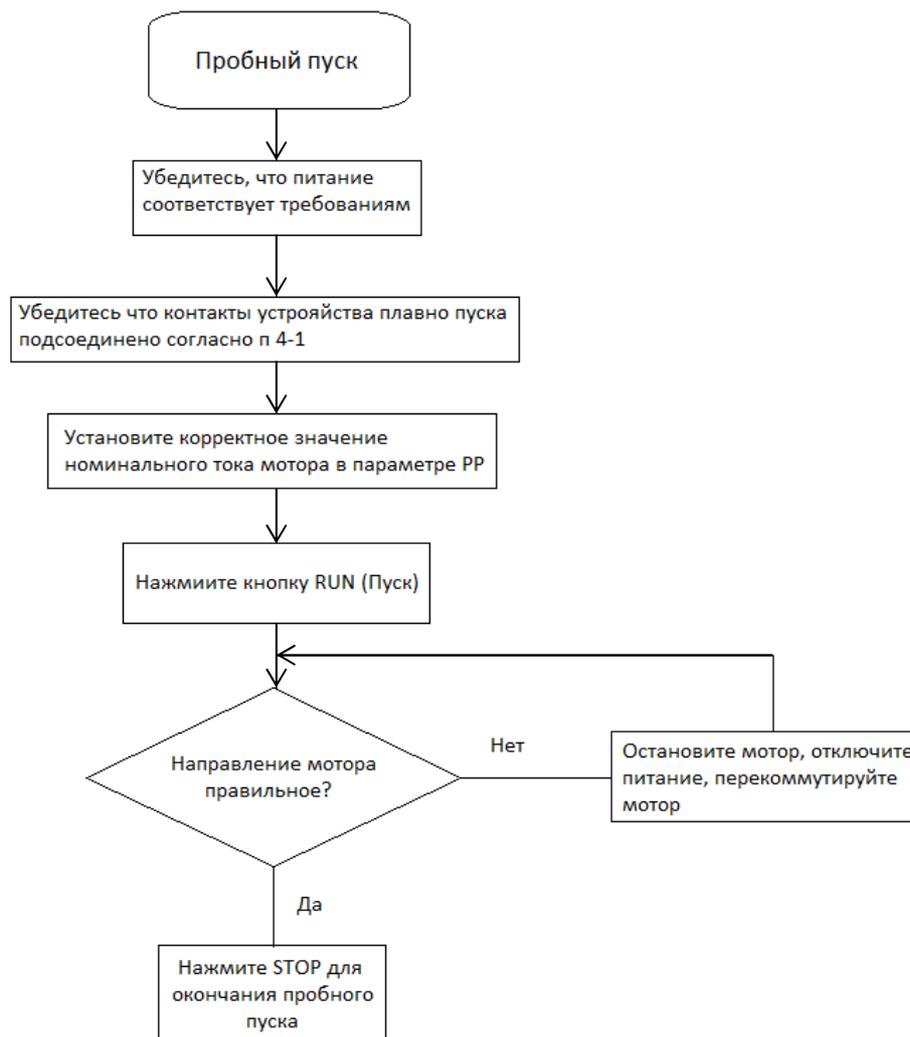


Глава 7 Пробный пуск и области применения

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°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

PR5300 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 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.

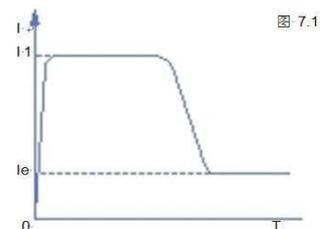


Рисунок 7.1

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.

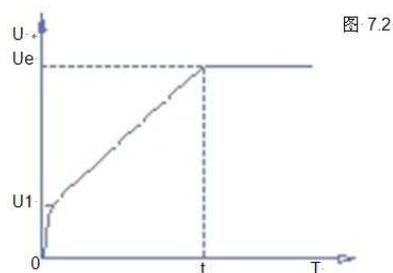


Рисунок 7.2.

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

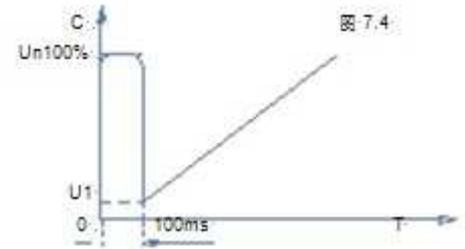
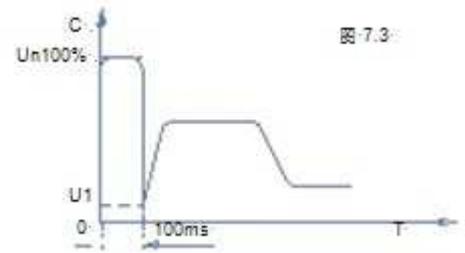
Режим пуска с постоянным повышением напряжения применяется в случаях, когда нет требований к строгому ограничению пусковых токов мотора.

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 $P1$.

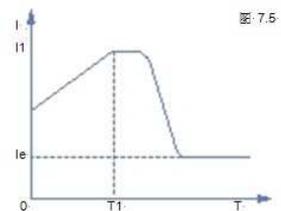


Рисунок 7.5

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

PR5300 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 PR5300 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 верменного 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	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.