

# INSTART

## УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА СЕРИИ SSI

Инструкция по эксплуатации



## СОДЕРЖАНИЕ

Указания по безопасности.....	2
1. Общие сведения об устройствах плавного пуска серии SSI.....	3
1.1 Основные функции.....	3
1.2 Характеристики.....	3
2. Обозначение и проверка перед применением.....	4
3. Условия эксплуатации и требования к монтажу.....	4
3.1 Характеристики и требования к условиям эксплуатации.....	4
3.2 Требования к установке.....	5
3.3 Габаритные и установочные размеры.....	5
4. Внешние соединения.....	8
4.1 Схема силовых подключений.....	8
4.2 Клеммы управления.....	8
4.3 Схемы подключения.....	10
5. Панель управления и ее применение.....	11
5.1 Применение панели и настройка параметров.....	11
5.2 Пояснения к установке параметров.....	13
5.4 Функция перезапуска.....	16
5.5 Использование прочих параметров.....	17
5.6 Меню помощи.....	17
6. Функции защиты и их применение.....	18
6.1 Параметры функций защиты.....	18
6.2 Классы защиты и их описания.....	19
7. Тестовый запуск и применение.....	21
7.1 Подключение питания и подготовка к запуску.....	21
7.2 Режим запуска и его применение.....	23
7.3 Режим плавного останова и его применение.....	25
7.4 Примеры настройки.....	26
Для заметок.....	27

## УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

При применении устройств плавного пуска необходимо соблюдение следующих мер предосторожности:

⚠ До начала применения, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией.

⚠ К работе по установке и эксплуатации устройства должен допускаться только квалифицированный и обученный персонал.

⚠ Убедитесь в том, что устройство правильно подобрано к электродвигателю.

⚠ Запрещается подключение емкостной нагрузки к выходным клеммам (U V W).

⚠ После подключения места силовых соединений должны быть заизолированы.

⚠ Устройство плавного пуска должно быть надежно заземлено.

⚠ При выполнении ремонтных и профилактических работ устройство должно быть отключено от сети и электродвигателя.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВАХ ПЛАВНОГО ПУСКА СЕРИИ SSI

Устройства плавного пуска серии SSI представляют собой тип силовых электрических устройств, интегрирующих в себе современные методы управления и микропроцессорные технологии. Устройства призваны заменить собой пускатели типа “звезда-треугольник” и пускатели с магнитным управлением (контакторы).

### 1.1 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Данные устройства плавного пуска эффективно снижают пусковые токи электродвигателей и пиковые потребляемые мощности в сетях распределения электроэнергии.

За счет снижения пусковых нагрузок на электродвигатели и приводимые от них механизмы, устройства плавного пуска продлевают ресурс оборудования.

Функция плавного останова устройства помогает избавиться от колебаний при останове высокоинерционных механизмов.

Надежные защитные функции позволяют повысить безопасность персонала и долговечность работы электродвигателя и другого оборудования.

### 1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Современный дизайн

Устройства имеют современный внешний вид и компоновку, а также широкий набор функций. При разработке и изготовлении устройств применены самые современные подходы.

#### Надежность и высокое качество

Устройства проходят тестирование на предмет электромагнитной совместимости, воздействия высоких температур и вибраций.

#### Отличный набор защитных функций

Устройство обеспечивает защиту от снижения напряжения, сбоев электроснабжения, перенапряжения, перегрева двигателя, превышения времени запуска, потери входных и выходных фаз, перекоса нагрузки по фазам, перегрузки, короткого замыкания, превышения по току.

## 2. ОБОЗНАЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ

Пожалуйста, проверьте устройство до применения на предмет отсутствия внешних повреждений и соответствия обозначения устройства Вашему заказу.

Пример обозначения

<b>INSTART</b>	
Устройство плавного пуска серии SSI 	
Модель	SSI - 5.5 / 11 - 04
Входное напряжение	3 фазы ~ 380В 50Гц
Мощность	5.5кВт
Ток	11А
Серийный номер	
WWW.INSTART-INFO.RU	

## 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

Для нормальной работы устройства необходимо неукоснительно выполнять требования, изложенные ниже.

### 3.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Электроснабжение:** центральное или автономное, 3 фазы ~380В ±10% с частотой 50 или 60 Гц (возможны варианты питающего напряжения ~480В или ~660В, что должно быть указано на заводской этикетке). Мощность и ток устройства плавного пуска должна соответствовать характеристикам подключаемого двигателя.

**Электродвигатель:** к устройству может быть подключен трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором соответствующей мощности.

**Время разгона:** Устанавливается в зависимости от характера подключаемой нагрузки.

**Способ охлаждения:** Естественное охлаждение воздухом.

**Степень защиты от внешних воздействий:** IP20.

**Внешние условия:** При размещении на высоте до 2000 м над уровнем моря температура окружающего воздуха должна быть в интервале -25-40 °С, влажность воздуха - не более 90%. В воздухе должен отсутствовать пар, горючие газы, летучие взвеси, коррозионно-активные вещества, электропроводящая пыль. Установка устройства должна выполняться внутри помещений или защитных оболочек. Вибрации не должны превышать 0.5G.

### 3.2 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ

- Размещение устройства: для обеспечения нормальных условий эксплуатации, пожалуйста, монтируйте устройство в вертикальном положении с обеспечением необходимых зазоров вокруг устройства (см. рис. 1).
- При монтаже в оболочку, убедитесь в обеспечении хорошей вентиляции для достаточного теплоотвода (см. рис. 1).

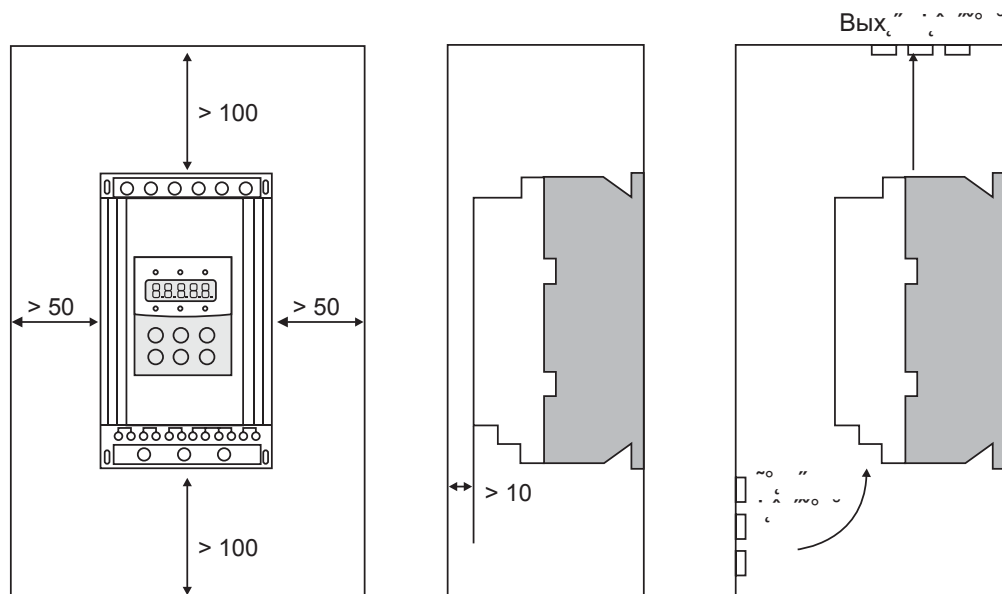


рис. 1

### 3.3 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные и установочные размеры устройств от 5.5 до 75кВт

Модель	Мощность, кВт	Ток, А	Габариты, мм			Установочные размеры, мм			Масса, кг
			W1	H1	D	W2	H2	d	
SSI-5.5/11-04	5.5	11	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-7.5/15-04	7.5	15	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-11/23-04	11	23	146	270	160	131	247	M6	<5

Модель	Мощность, кВт	Ток, А	Габариты, мм			Установочные размеры, мм			Масса, кг
			W1	H1	D	W2	H2	d	
SSI-15/30-04	15	30	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-18.5/37-04	18.5	37	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-22/43-04	22	43	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-30/60-04	30	60	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-37/75-04	37	75	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-45/90-04	45	90	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-55/110-04	55	110	146	270	160	131	247	M6	<5
SSI-75/150-04	75	150	146	270	160	131	247	M6	<5

Примечание: Мощность, указанная в таблице является максимальной номинальной мощностью подключаемого двигателя.

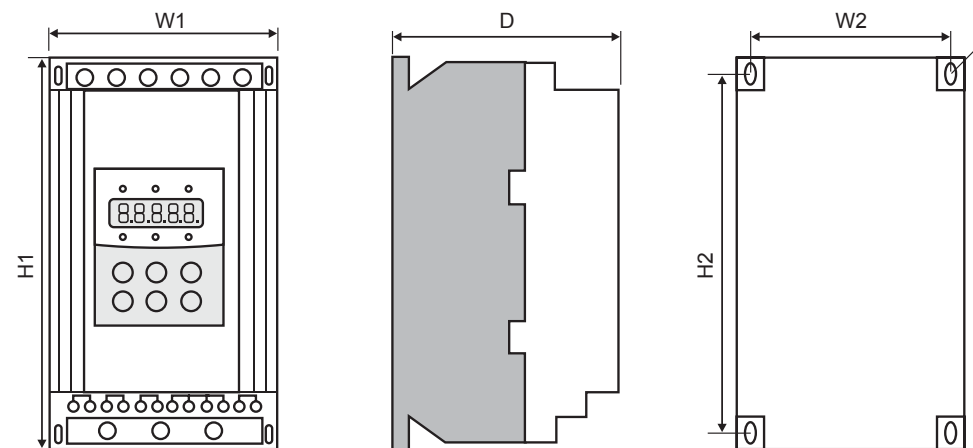


рис. 2

Габаритные и установочные размеры устройств от 90 до 600кВт

Модель	Мощность, кВт	Ток, А	Габариты, мм			Установочные размеры, мм			Масса, кг
			W1	H1	D	W2	H2	d	
SSI-90/180-04	90	180	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-115/230-04	115	230	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-132/264-04	132	264	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-160/320-04	160	320	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-185/370-04	185	370	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-200/400-04	200	400	257	525	194	195	377	M8	<21
SSI-250/500-04	250	500	290	560	245	260	465	M8	<25
SSI-280/560-04	280	560	290	560	245	260	465	M8	<25
SSI-320/640-04	320	640	290	560	245	260	465	M8	<25
SSI-400/800-04	400	800	330	590	245	300	490	M10	<32
SSI-450/900-04	450	900	330	590	245	300	490	M10	<32
SSI-500/1000-04	500	1000	450	740	300	400	575	M10	<40
SSI-600/1200-04	600	1200	450	740	300	400	575	M10	<40

Примечание: Мощность, указанная в таблице является максимальной номинальной мощностью подключаемого двигателя.

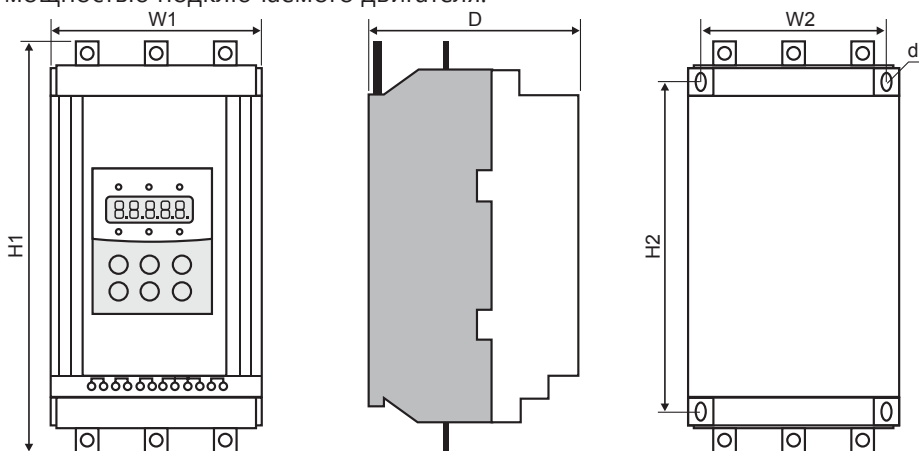


рис. 3

4. ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

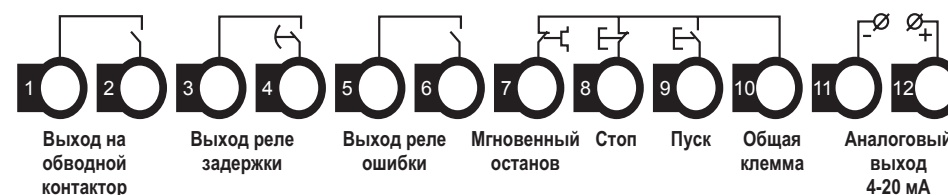
При эксплуатации устройств серии SSI используются подключения двух типов:

- Силовые клеммы, включающие в себя: подключение к трехфазной сети, подключение к электродвигателю и подключение к обводному контактору;
- Клеммы управления, включающие использование двенадцати клемм, в том числе пусковая клемма и клемма выходного аналогового сигнала.

4.1 СХЕМА СИЛОВЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



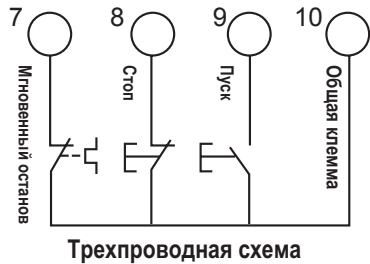
4.2 КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ



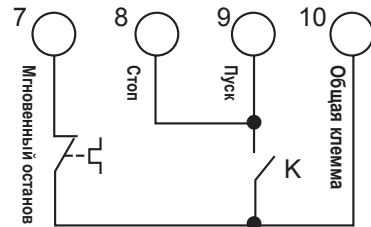
- Клеммы 1 и 2 используются для управления обводным контактором (байпасом). Клеммы нормально разомкнуты. Замыкание клемм происходит по окончании разгона двигателя. Характеристика клемм: ~250В/5А.
- Клеммы 3 и 4 являются выходом программируемого реле, режим работы которого устанавливается параметром P1. Задержка сигнала реле устанавливается параметром P4. Клеммы нормально разомкнуты. См. описание п. 5.3.

Характеристика клемм: ~250В/5А.

- Клеммы 5 и 6 являются выходом реле ошибки. Они замыкаются в случае возникновения ошибки или при потере питания. При нормальной работе они разомкнуты. Характеристика клемм: ~250В/5А.
- Клемма 7 используется для мгновенного останова двигателя. При нормальной работе клемма должна быть соединена с клеммой 10. При размыкании клемм устройство останавливает двигатель и переходит в режим ошибки. Клемма 7 может управляться дополнительными контактами внешних защитных устройств и не используется, если РС присвоено значение «0» (базовая защита).
- Клеммы 8, 9 и 10 являются клеммами запуска/останова. Возможно управление работой устройства по двух- и трехпроводной схеме.
- Клеммы 11 и 12 выводят унифицированный аналоговый сигнал 4-20мА, отражающий текущее значение тока двигателя. Ток в 20мА соответствует максимальному значению измеряемого тока, которое равно четырехкратному номинальному току устройства плавного пуска. Минимальное значение сопротивления нагрузки выхода не должно превышать 300Ом.



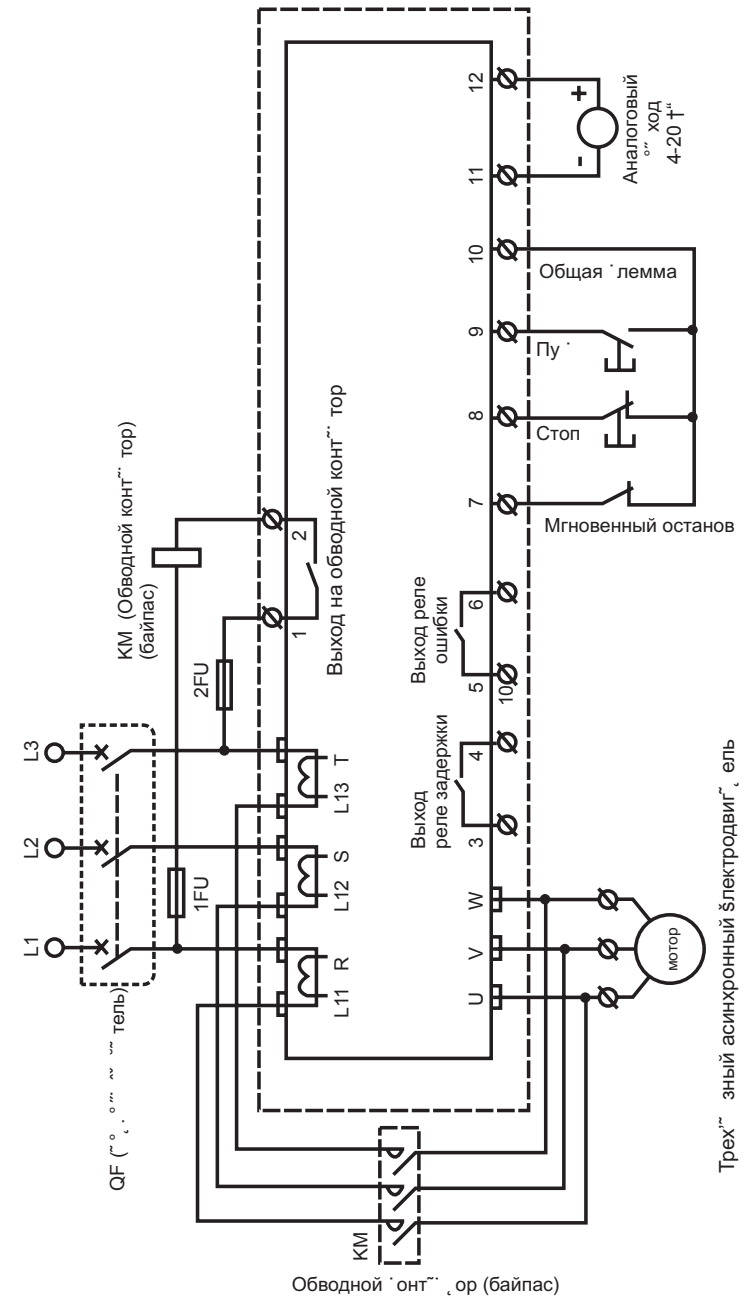
Трехпроводная схема



Двухпроводная схема  
Закрытие ключа К - пуск  
Открытие ключа К - стоп

Примечание: Для предотвращения повреждений устройства, убедитесь в правильности подключения клемм.

4.3 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Трехфазный асинхронный электродвигатель

## 5. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Устройство плавного пуска может находиться в пяти следующих статусах: Готов, Работа, Ошибка, Останов, Запуск. Панель управления отображает ток двигателя в процессе разгона и останова. В других статусах отображаются меню настройки и помощи.

### 5.1 ПРИМЕНЕНИЕ ПАНЕЛИ И НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ



- Готовность к работе: кнопку Run можно нажимать только после того, когда загорится лампа «Готов».
- Статус ожидания: Когда горит лампа «Готов» или «Ошибка», это означает, что устройство находится в статусе ожидания или остановлено в связи с ошибкой. Если на мониторе отображается «dEXXX», это значит, что активна функция задержки запуска.
- Кнопки Run и Stop: В процессе разгона на панели отображается значение в формате «XXXX», которое равно текущему значению тока двигателя. В это время может быть использована только кнопка Stop. Лампы «Готов», «Работа» и «Ошибка» в этот момент не горят и не возможен вход в меню настроек и помощи. В процессе останова двигателя на панели также отображается текущее

значение тока двигателя в формате «XXXX». В этот момент доступна только кнопка Run, лампы «Готов», «Работа» и «Ошибка» в этот момент не горят и не возможен вход в меню настроек и помощи. Кнопка Stop имеет функцию сброса ошибки.

- Кнопка Set: При нажатии на кнопку Set происходит переход в режим настройки и на дисплее отображается код параметра в формате PX: XXX. При повторном нажатии кнопки Set происходит переход в режим редактирования параметра, при этом значение редактируемого параметра мигает на дисплее. Для фиксации установленного значения параметра необходимо нажать кнопку Yes. Если параметр не нужно менять, необходимо снова нажать кнопку Set, чтобы значение перестало мигать. Для дальнейшей настройки нужно нажать кнопку Yes. Нажатие на кнопку Stop приведет к выходу из режима настройки.
- Кнопка Yes: Нажатие на кнопку Yes приведет к переходу в меню помощи и на дисплее появится значение в формате HX: XXX. После прочтения меню помощи нужно снова нажать на кнопку Yes, либо нажать Stop для выхода. Эта кнопка может использоваться не только для подтверждения установленных значений, но также в качестве команды «назад».
- Кнопки «Вверх» и «Вниз» (⤴ ⤵) В режиме настройки эти кнопки используются для перебора параметров, если параметр не мигает на дисплее и для увеличения/уменьшения значения параметра, если параметр мигает. В режиме меню кнопки используются для перебора пунктов меню. Если горит индикаторная лампа «Байпас» и на дисплее отображается значение в формате AXXX, которое означает действительное значение тока двигателя, нажатие кнопок «Вверх» и «Вниз» позволит вывести на дисплей значения в формате PXXXX (текущее значение потребляемой мощности) или HXXXX (коэффициент теплового баланса). Если HXXXX примет значение более 100%, появится сообщение об ошибке «Err08» (сработала защита по перегрузке).

Примечания: При правильной эксплуатации панели, нажатия на кнопки сопровождаются звуковым сигналом.

## 5.2 ПОЯСНЕНИЯ К УСТАНОВКЕ ПАРАМЕТРОВ

Код	Описание	Диапазон значений	Зав. Знач.	Примечание
P0	Уставка напряжения	30-70%	30%	Параметр используется при запуске в режиме рампы по напряжению. В режиме ограничения тока параметр фиксируется на значении 40%
P1	Время плавного пуска	2-60с	16с	Параметр не действует в режиме ограничения тока при запуске
P2	Время плавного останова	0-60с	0с	При значении равном "0", свободный останов. Если УПП используется на несколько двигателей, то параметр должен быть "0"
P3	Интервал задержки запуска	0-999с	0с	Задержка запуска в режиме обратного отсчета. При значении равном "0" запускается сразу
p4*	Задержка сигнала выходного реле	0-999с	0с	Используется при программировании задержки выходного сигнала со встроенного реле
P5	Интервал между запусками	0-999с	0с	Используется при необходимости перезапуска мотора для недопущения перегрева или при отсутствии тепловой защиты обмоток
P6	Ограничение пускового тока	50-500%	400%	Используется в режиме ограничения тока. В режиме рампы по напряжению, фиксируется на значении 400%
p7*	Максимальный рабочий ток УПП	50-200%	100%	Максимальный рабочий ток двигателя в длительном режиме
p8*	Режим дисплея панели управления	0-3	1	См. п. 5.5
p9	Защита по падению напряжения	40-90%	80%	Если напряжение ниже установленного значения (80%), срабатывает защита по падению напряжения

Код	Описание	Диапазон значений	Зав. Знач.	Примечание
PA	Защита по превышению напряжения	100-140%	120%	Если напряжение выше установленного значения (120%), срабатывает защита по превышению напряжения
PB	Режим пуска	0-5	1	0: Ограничение тока 1: Рампа по напряжению 2: Запуск рывком + ограничение тока 3: Запуск рывком + рампа по напряжению 4: Рампа по току 5: Двойной контур регулирования
PC	Уровень защиты	0-4	4	0: Базовый 1: Легкая нагрузка 2: Стандартная нагрузка 3: Тяжелая нагрузка 4: Оптимальный
PD	Режим управления	0-7	0	См. п. 5.5
PE*	Функция перезапуска	0-13	0	0: перезапуск запрещен 1-9: время перезапуска 10-13: другие функции
PF*	Разрешение на изменение параметра	0-2	1	0: изменение параметров невозможно 1: изменение части параметров невозможно 2: все параметры возможно изменить
PJ*	Функция выходного реле	0-19	7	См. п. 5.3
PL*	Ограничение тока останова	20-100%	80%	См. п. 7.3
PP	Номинальный ток двигателя		Ном. Знач.	
PU*	Защита от холостого хода	10-90%	Запрет	См. п. 6.1

Примечание:

- P7- максимальный рабочий ток в продолжительном режиме, равный номи-



нальному току двигателя.

- Если в режиме настройки параметров не совершается действий в течение 2 минут, происходит автоматический выход из режима настройки.
- В процессе запуска и останова настройка производится не может.
- Нажатием и удержанием кнопки Yes, перед подачей питания на устройство, можно вернуть параметры к заводским значениям.
- Когда PF=1, параметры отмеченные «\*» изменить невозможно.

Выходное реле может отображать сигналы двух типов: выполнение команд и изменение статуса устройства.

- Если параметру PJ присвоены значения 0-4 (или 10-14), выходное реле отражает выполнение команд следующим образом:

Значение параметра	0 (10)	1 (11)	2 (12)	3 (13)	4 (14)
Функция	Поступление команды Пуск (Run)	Начало запуска	Срабатывание байпаса	Поступление команды Стоп (Stop)	Окончание останова

При необходимости задержки сигнала, используется параметр P4.

- Если параметру PJ присвоены значения 5-9 (или 15-19), выходное реле отражает статус устройства следующим образом:

Значение параметра	5 (15)	6 (16)	7 (17)	8 (18)	9 (19)
Функция	Ошибка	Работа	Готов	Запуск	Режим байпаса

- В случае отражения статуса работы программируемым реле, использование параметра задержки P4 не имеет смысла и не используется.
- По умолчанию параметр PJ имеет значение «7», отражающее состояние готовности устройства к запуску электродвигателя.
- Когда параметр PJ имеет значение «5», клеммы реле 3 и 4 срабатывают при ошибках, связанных с электродвигателем, таких как Err05, Err06, Err07, Err08, Err12, Err15, которые отличаются от ошибок, выводимых на клеммы 5 и 6.
- При значениях параметра PJ>9, программируемое реле переходит в нормально-закрытый режим и выходной сигнал инвертируется.

## 5.4 ФУНКЦИЯ ПЕРЕЗАПУСКА

В случае, если значение параметра PE отличается от «0», используется функция автоматического перезапуска. Функция доступна только при управлении по двухпроводной схеме с клемм. При этом, управляя устройством по двухпроводной схеме, при замкнутом пусковом контуре действует следующая логика:

- При подаче питания устройство выполнит перезапуск автоматически с задержкой 60 секунд.
- При отключении при любой ошибке устройство выполнит запуск автоматически с задержкой 60 секунд. Когда параметр P5 установлен на значение превышающее 60 секунд, время перезапуска будет соответствовать значению параметра P5.
- Общее количество автоматических перезапусков определяется значением параметра PE.
- Функция автоматического перезапуска действует только при наличии питания и штатном запуске.

PE=10: защита от пониженного напряжения отключена (автоматический перезапуск разрешен);

PE=11: перезапуск разрешен после мгновенной остановки (перезагрузка не требуется);

PE=12: защита от пониженного напряжения отключена и перезапуск разрешены после мгновенной остановки;

PE=13: функция восстановления рабочего состояния - это означает, что после отключения и подачи питания устройство плавного пуска будет автоматически перезапущено и по окончании разгона двигателя переключено на байпасный контактор.

Предупреждение: При срабатывании защиты по снижению напряжения в процессе работы, если функция автоматического перезапуска не активна, устройство не запустит электродвигатель независимо от статуса клемм, в целях защиты персонала. Однако, если функция автоматического перезапуска активна, двигатель будет запущен снова при отключении и повторном включении питания.

## 5.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЧИХ ПАРАМЕТРОВ

Параметр P8 используется для выбора способа задания и отображения параметров P6 и P7:

Значение параметра P8	0	1	2	3
Вводимое значение (P6, P7)	Ток в Амперах	Ток в %	Ток в Амперах	Ток в %
Отображаемое значение	Ток в Амперах	Ток в Амперах	Ток в %	Ток в %

Примечание: Если значение задается и отображается в процентах, проценты определяются исходя из значения параметра PP.

Параметр PD определяет способ управления запуском:

Значение параметра PD	0	1	2	3	4	5	6	7
Панель	√	√	-	-	√	√	-	-
Клеммы	-	√	√	√	√	-	-	-

Примечание: В таблице "√" означает разрешение, а "-" означает запрет. Например, для исключения случайного запуска во время обслуживания, параметру PD может быть присвоено значение 7, запрещающее выполнение любых команд. При управлении с клемм должна быть использована нормально замкнутая цепь между клеммами 8 и 10, иначе электродвигатель не сможет быть запущен.

## 5.6 МЕНЮ ПОМОЩИ

Если устройство не находится в режиме запуска, останова или настройки параметров, нажатие на кнопку Yes приведет к переходу в меню помощи. Нажатие на кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяет перелистывать сообщения меню помощи. Повторное нажатие на кнопку Yes или нажатие на кнопку Stop приведет к выходу из меню помощи.

Отображаемое сообщение	Пояснение
AC380	Тип питания ~380В
05.5-3	Модель устройства 5.5 кВт 3 фазы
H1:E05	Последняя ошибка - Err05
...	...

Отображаемое сообщение	Пояснение
H09:E00	Записи ошибок отсутствуют
Uer1.5	Версия программы Ver1.5
Lxxxx	Xxxx время наработки
RUNxx	Xx время последнего пуска
Примечание: Ячейки H1...H9 сохраняют в памяти 9 последних ошибок.	

## 6. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

### 6.1 ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ

Функции защиты позволяют обеспечить в процессе работы защиту устройства плавного пуска и электродвигателя. Пожалуйста, выбирайте значения параметров защиты в соответствии с Вашими условиями.

- Защита от перегрева: если температура внутри устройства плавного пуска повышается до 80 °C ±5 °C, устройство отключается по защите от перегрева. Защита отключается при понижении температуры до 55 °C.
- Обрыв входной фазы: задержка срабатывания <3с.
- Обрыв выходной фазы: задержка срабатывания <3с.
- Перекос фаз: задержка срабатывания <3с. Защита срабатывает при разнице токов по фазам более чем на 50%±10%.
- Токовая защита при запуске: на диаграмме 6.2 показана временная характеристика срабатывания защиты двигателя при токах, превышающих номинальный ток до 5 раз.
- Защита от перегрузки в процессе работы: устройство реализует тепловую защиту в соответствии с диаграммой 6.2 на базе параметра P7.
- Защита от пониженного напряжения: при падении напряжения до 40% от величины номинального значения защита срабатывает менее чем через 0,5с., а при падении напряжения до 80% от номинального значения, защита срабатывает менее чем через 3с.
- Защита от повышенного напряжения: при повышении напряжения до 120% от номинального значения защита срабатывает менее чем через 3с, а при повышении напряжения до 130% и выше защита срабатывает менее чем через 0,5с.
- Защита от короткого замыкания нагрузки: время срабатывания - менее 0,1с.

- Защита от холостого хода: диапазон защиты (10%-90%) устанавливается параметром PU. Время срабатывания 5с. Если параметру PU присвоено значение менее 10%, защита не будет срабатывать.

## 6.2 КЛАССЫ ЗАЩИТЫ И ИХ ОПИСАНИЯ

В соответствии с условиями эксплуатации, устройства плавного пуска имеют пять классов защиты:

0. Базовый
  1. Для легких нагрузок
  2. Стандартный
  3. Для тяжелых нагрузок
  4. Оптимальный
- Базовая защита включает в себя: защиту от перегрева, короткого замыкания, потери входной фазы во время запуска, но запрещена функция мгновенного останова во время работы мотора. Применяется когда вероятность аварий в процессе работы минимальная или аварийный останов не целесообразен (например, пожарный насос).
  - Защита для легких нагрузок, стандартная защита и защита для тяжелых нагрузок реализуют все доступные защиты. Разница заключается только в уровне защиты от перегрузки и защиты по току (см. Диаграмму 6.2).
  - В случае оптимальной защиты действуют все защиты, используются чувствительные уставки и двигатель защищен наилучшим образом при максимальной функциональности.

Класс защиты	0: Базовый	1: Для легких нагрузок			2: Стандартный			3: Для тяжелых нагрузок			4: Оптимальный		
Уровень токовой защиты	Нет	3 сек			15 сек			30 сек			15 сек		
Превышение номинального тока, раз	-	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Время срабатывания, с	-	4,5	2,3	1,5	23	12	7,5	46	23	15	23	12	7,5

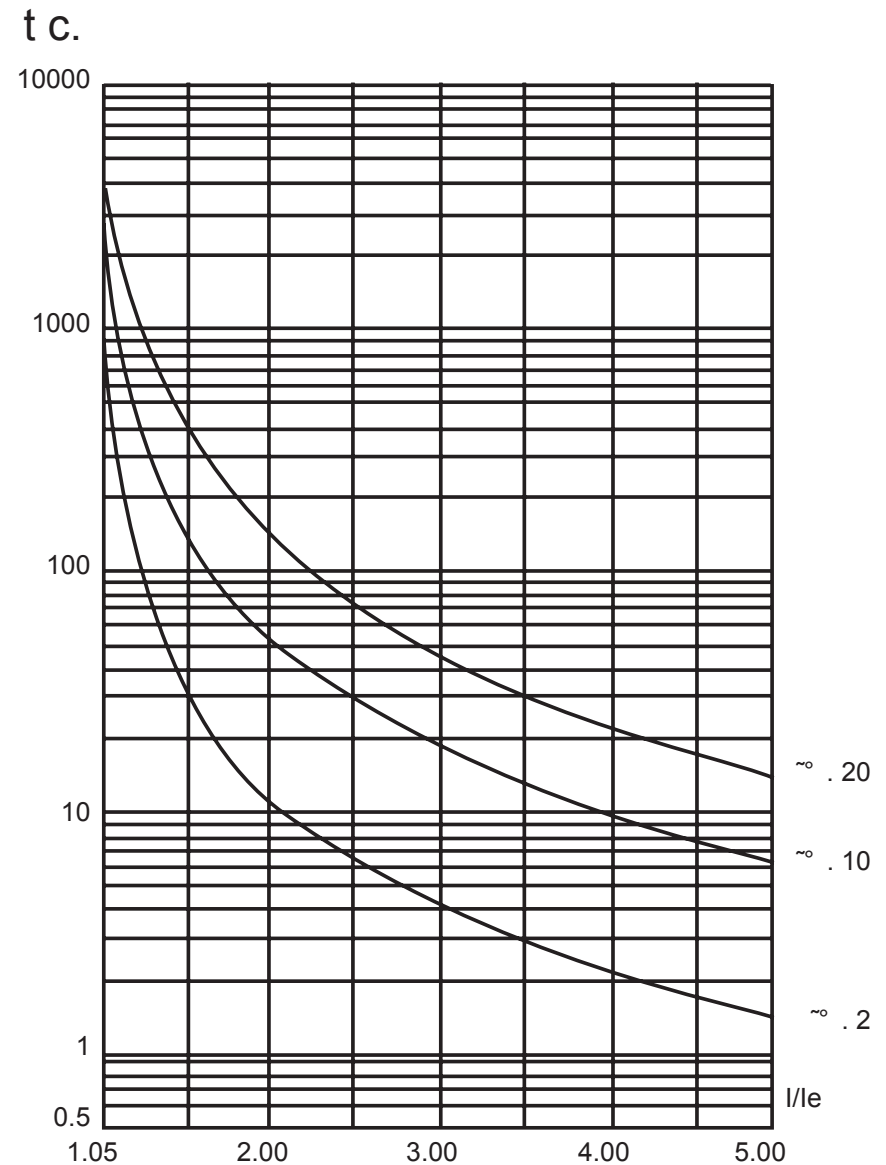


Диаграмма 6.2

## 7. ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК И ПРИМЕНЕНИЕ

Перед первым применением проверьте следующее:

- Соответствие номинального тока устройства плавного пуска току электродвигателя;
- Состояние обмоток двигателя;
- Правильность соединения силового контура и цепей управления;
- Затяжку винтов на всех клеммах.

### 7.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ И ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ

- После подключения питания на дисплее должна появиться надпись «READY», и загореться лампа «Готов» (Ready). После этого устройство готово к работе.
- Перейдите в параметр PP и введите значение номинального тока двигателя, которое указано на заводской табличке.
- Во время тестового запуска убедитесь в правильном направлении вращения мотора. Для остановки двигателя используйте кнопку Stop.
- Если двигатель плохо запускается, убедитесь в правильности выбора режима запуска. Подробное описание режимов запуска приведено в п. 7.2
- При недостаточности крутящего момента в процессе запуска, в режиме ramпы по напряжению увеличьте напряжение, а в режиме ограничения тока увеличьте установленный ток.
- Никогда не вскрывайте устройство, если оно подключено к сети.
- В случае появления постороннего шума, запаха или дыма, немедленно отключите питание и проверьте возможную причину проблем.
- Если в процессе запуска или работы загорелась лампа «Ошибка» (Fault) и на дисплее появилась надпись «Err x x», посмотрите описание ошибки для определения причин ее возникновения.
- Устраните неисправность.
- Нажмите кнопку Stop или внешнюю кнопку «стоп» для сброса ошибки.

Примечание: Если температура окружающей среды была ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , то до начала эксплуатации устройство плавного пуска необходимо прогреть при комнатной температуре в течение 30 минут.

Ошибки, причины возникновения и способы устранения

Сообщение на дисплее	Описание ошибки	Причина и способ устранения
Err00	Ошибки отсутствуют	Все ошибки удалены, горит лампа "Готов" (Ready). Устройство готово к работе
Err01	Отключение по внешней команде "мгновенный останов"	Проверьте внешние защиты, обеспечьте контакт между клеммами 7 и 10
Err02	Перегрев устройства	Запуски осуществляются слишком часто или мощность устройства не соответствует мощности двигателя
Err03	Превышение времени запуска (более 60 с)	Параметры запуска установлены неправильно или нагрузка превышена во время старта и мощность недостаточна
Err04	Потеря входной фазы	Проверьте наличие входного трехфазного напряжения питания, правильность подключения к сети устройства и байпасного контактора, проверьте работоспособность контактора
Err05	Потеря выходной фазы	Проверьте правильность подключения устройства и контактора к электродвигателю и целостность обмоток двигателя, проверьте работоспособность контактора
Err06	Асимметрия нагрузки	Проверьте характеристики входного трехфазного питания, целостность и симметрию сопротивления обмоток двигателя
Err07	Превышение пускового тока	Нагрузка слишком большая или устройство не правильно подобрано к электродвигателю, проверьте параметр P6
Err08	Перегрузка в процессе работы	Слишком большая нагрузка или неправильно установлены параметры P7 и PP
Err09	Падение напряжения	Проверьте напряжение в сети и правильность установки параметра P9
Err10	Превышение напряжения	Проверьте напряжение в сети и правильность установки параметра PA

Err11	Параметры установлены неправильно	Установите верные параметры. Для возврата к заводским установкам используйте кнопку Yes
Err12	Короткое замыкание нагрузки	Проверьте двигатель и кабель на предмет короткого замыкания
Err13	Соединение для режима автоперезапуска сделано неправильно	Клеммы соединены не по двухпроводной схеме
Err14	Внешние клеммы соединены неправильно	Контур аварийного останова с клемм не замкнут
Примечание: Некоторые ошибки могут быть взаимосвязаны, поэтому внимательно проверьте все возможные причины.		

Примечание: В случае успешного запуска должна загораться лампа «Байпас», что означает подачу замыкающего сигнала на контактор. Если при этом двигатель не вращается, проверьте правильность соединения контактора.

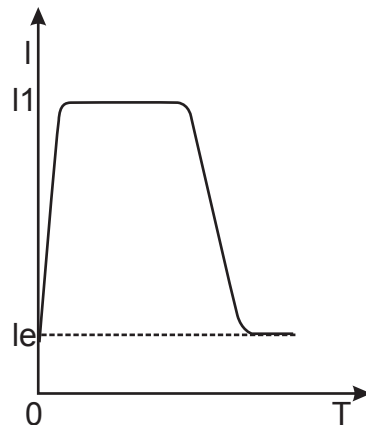
## 7.2 РЕЖИМ ЗАПУСКА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Существует шесть режимов запуска, которые могут быть выбраны пользователем в зависимости от характера нагрузки.

### 7.2.1 Запуск в режиме ограничения тока

Режим ограничения тока действует, если параметру PV присвоено значение «0».

На диаграмме показана функция изменения тока двигателя в режиме ограничения тока. В начале запуска напряжение быстро нарастает до тех пор, пока ток не достигнет ограничения пускового тока. После этого, по мере разгона мотора выходное напряжение растет, поддерживая ток на максимальном значении. По завершении разгона обеспечивается резкий сброс тока до номинального значения, и производится включение байпаса.

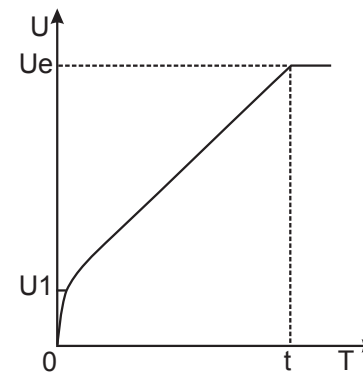


Примечание: Ток может не достигать максимального значения при легкой нагрузке. Режим используется, если максимальный ток лимитирован.

### 7.2.2 Запуск в режиме ramпы по напряжению

Режим действует, если параметру PV присвоено значение «1».

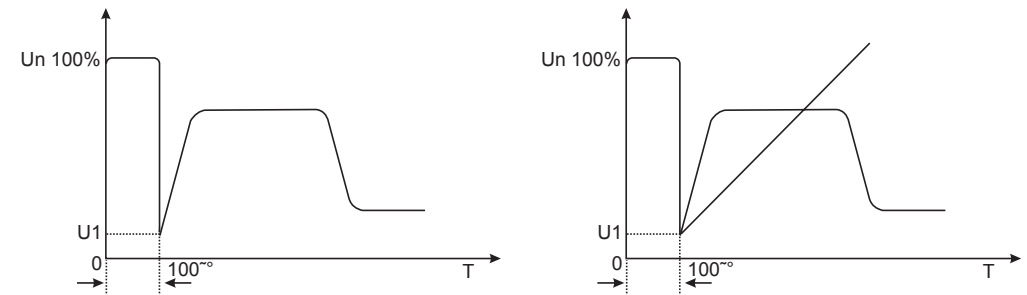
На диаграмме представлена динамика изменения напряжения в процессе запуска в режиме ramпы по напряжению. В начальный момент старта напряжение имеет значение  $U1$ , равное параметру P0, при условии, что ток не превышает 400% от номинального значения. Напряжение плавно вырастает до номинального значения  $Ue$  в течение заданного интервала времени разгона  $t$ , устанавливаемого параметром P1. После этого производится включение байпаса.



Примечание: При легких нагрузках время запуска может быть меньше установленного значения. Этот режим применяется, если важен плавный набор оборотов двигателя.

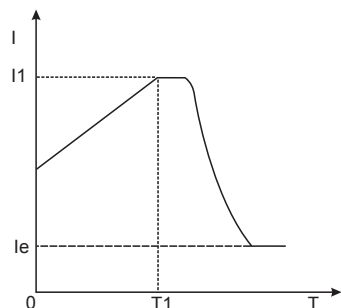
### 7.2.3 Режим запуска рывком

Режим запуска рывком действует, если PV имеет значения «2» или «3».



На диаграммах представлена динамика изменения выходного напряжения. Этот режим используется в том случае, если начального момента недостаточно для преодоления статического трения скольжения во время запуска. Для этого напряжение резко повышается до номинального на короткое время в самом начале запуска.

Примечание: Поскольку режим запуска рывком приводит к высоким токовым перегрузкам двигателя, более предпочтительно использование ramпы по напряжению или ограничения тока.



#### 7.2.4 Запуск в режиме рампы по току

Режим действует, если параметру PV присвоено значение «4». Динамика изменения тока показана на диаграмме. Максимальное значение тока  $I1$  в этом режиме ограничивается значением параметра P6. Время пуска  $T1$  определяется параметром P1. Режим используется для быстрого разгона в течение ограниченного времени.

#### 7.2.5 Режим запуска с двойным контуром регулирования

Режим действует, если параметру PV присвоено значение «5». В этом режиме одновременно применяется регулирование по рампе напряжения и ограничение тока. Динамика изменения напряжения изменяется в зависимости от нагрузки на двигатель.

### 7.3 РЕЖИМ ПЛАВНОГО ОСТАНОВА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Устройство может работать в режимах плавного и свободного останова.

#### 7.3.1 Режим плавного останова

Режим плавного останова действует, если значение параметра P2 отлично от 0. В случае плавного останова питание двигателя переключается с байпаса на устройство плавного пуска и останов осуществляется через силовую часть устройства с постепенным снижением напряжения, что приводит к плавному замедлению двигателя. Режим применяется для избежания удара при резком останове оборудования (например, водяных насосов). При этом напряжение останова равно начальному напряжению запуска. Ограничение тока останова выполняется установкой параметра PL. Ограничение тока останова задается в процентах параметром P6.

#### 7.3.2 Режим свободного останова

Режим действует при параметре P2 равном 0. В этом режиме для останова двигателя устройство плавного пуска отключает байпас и запрещает открытие тиристорных ключей после получения команды на останов. Двигатель останавливается на свободном выбеге по инерции. Если плавный останов не требуется, рекомендуется применение свободного останова, т.к. этот режим продлевает ресурс устройства плавного пуска. В этом режиме запрещен мгновенный запуск, что предотвращает токовые перегрузки в процессе эксплуатации. В случае, если одно устройство плавного пуска используется для пуска двух электродвигателей одновременно, обязательно использование режима свободного останова.

### 7.4 ПРИМЕРЫ НАСТРОЙКИ

Примеры настройки для разных применений приведены в таблице:

Тип нагрузки	Время запуска (сек.)	Время останова (сек.)	Начальное напряжение	Предел тока рампы по напряжению	Ограничение тока
Шаровая мельница	20	6	60%	400%	350%
Вентилятор	26	4	30%	400%	350%
Центробежный насос	16	20	40%	400%	250%
Поршневой компрессор	16	4	40%	400%	300%
Лифт	16	10	60%	400%	350%
Мешалка	16	2	50%	400%	300%
Дробилка	16	10	50%	400%	350%
Винтовой компрессор	16	2	40%	400%	300%
Винтовой транспортер	20	10	40%	400%	200%
Легко нагруженный мотор	16	2	30%	400%	300%
Ленточный конвейер	20	10	40%	400%	250%
Тепловой насос	16	20	40%	400%	300%



# INSTART

[www.ugpromsnab.ru](http://www.ugpromsnab.ru)