

6.3 Пуск / стоп / перезапуск

Пуск / останов двигателя и сброс сигнала тревоги могут быть выполнены с клавиатуры, через разъем внешнего управления и через последовательный интерфейс (если есть). Входы внешнего управления пуск / стоп / перезапуск (клеммы 11, 12 и 13) могут быть подключены по 2-х или 3-х проводной схеме.

6.3.1 Выбор режима управления [006].

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 0 6</div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2</div> Выбор режима управления	
По умолчанию:	2
Диапазон:	1, 2, 3
1	Команды на пуск, останов и перезапуск с клавиатуры. <ul style="list-style-type: none"> - Нажмите кнопку START/STOP для пуска и останова мягкого пускателя. - Нажмите кнопку ENTER/RESET для сброса сигнала тревоги
2	Внешнее управление. Возможны следующие способы управления: <ul style="list-style-type: none"> - 2-х проводный пуск / останов с автоматическим перезапуском, см. 6.3.2, с. 37 - 2-х проводный пуск / останов с отдельным перезапуском, см. 6.3.3, с. 37 - 3-х проводный пуск / останов с автоматическим перезапуском при пуске, см. 6.3.4, с. 37 <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Двигатель запустится, если состояние входов 11, 12 и 13 соответствует пуску.</p>
3	Команды на пуск, останов и перезапуск через последовательный интерфейс. Прочтите инструкцию, поставляемую с платой интерфейса.

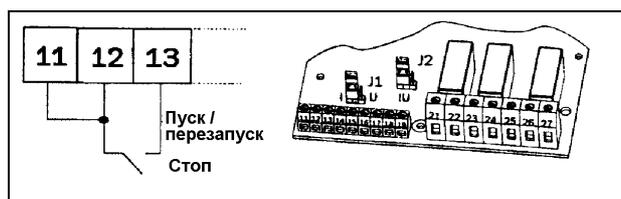
ВНИМАНИЕ! Перезапуск с клавиатуры не запускает и не останавливает двигатель.

ВНИМАНИЕ! Заводская установка – 2, внешнее управление.

Для пуска и останова с клавиатуры используется кнопка START/STOP.

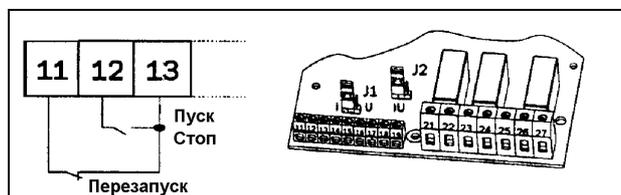
Для перезапуска с клавиатуры используется кнопка ENTER/RESET. Команда на перезапуск может подаваться как при работающем, так и при остановленном двигателе. Перезапуск с клавиатуры не запускает и не останавливает двигатель.

6.3.2 Двухпроводный пуск/останов с автоперезапуском при пуске



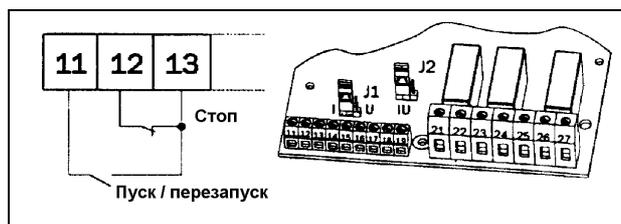
Замыкание клемм 12 и 13 на плате управления при наличии перемычки между клеммами 11 и 12 дает команду на пуск. Размыкание этих клемм дает команду на останов. Если при подаче питания клеммы 12 и 13 будут соединены, команда на пуск будет подана автоматически (автоматический пуск при подаче питания). При подаче команды на пуск происходит автоматический перезапуск.

6.3.3 Двухпроводный пуск/останов с отдельным перезапуском



Замыкание клемм 11, 12 и 13 на плате управления дает команду на пуск, а размыкание клемм 12 и 13 дает команду на останов. Если при подаче питания клеммы 12 и 13 будут соединены, команда на пуск будет подана автоматически (автоматический пуск при подаче питания). Для подачи команды на перезапуск следует разомкнуть и вновь замкнуть клеммы 11 и 13. Команда на перезапуск может быть подана как при остановленном, так и при работающем двигателе. Она не влияет на пуск и останов.

6.3.4 Трехпроводный пуск/останов с автоперезапуском при пуске



Клеммы 12 и 13 нормально закрыты, клеммы 11 и 13 нормально открыты. Для пуска необходимо кратковременно замкнуть клеммы 11 и 13. Для останова необходимо кратковременно разомкнуть клеммы 12 и 13.

При подаче команды на пуск происходит автоматический перезапуск. При подаче питания автоматический пуск не происходит.

6.4 Ввод данных двигателя

6.4.1 Данные двигателя

Первый шаг при установке – ввод значений "оп" в окна 007 и 008 для получения доступа к окнам 041 – 046 и ввода данных.

ВНИМАНИЕ! Заводские установки по умолчанию относятся к 4-полюсному двигателю с такими же номинальным током и мощностью, как и мягкий пускатель. Пускатель будет работать даже без ввода данных двигателя, но его работа не будет оптимальной.

6.4.2 Номинальное напряжение [041]

0 4 1 °	
4 0 0	Номинальное напряжение двигателя
По умолчанию:	400 В
Диапазон:	200 – 700 В
Убедитесь, что максимальное напряжение мягкого пускателя соответствует выбранному напряжению двигателя.	

6.4.3 Номинальный ток [042]

0 4 2 °	
1 7	Номинальный ток двигателя
По умолчанию:	Номинальный ток мягкого пускателя
Диапазон:	25-150% от номинального тока мягкого пускателя

6.4.4 Номинальная мощность [043]

0 4 3 °	
7. 5	Номинальная мощность двигателя
По умолчанию:	Номинальная мощность мягкого пускателя
Диапазон:	25-150% от номинальной мощности мягкого пускателя

6.4.5 Номинальная скорость [044]

0 4 4 °	
1 4 5 0	Номинальная скорость двигателя
По умолчанию:	Номинальная скорость мягкого пускателя
Диапазон:	500-3600 об/мин

6.4.6 Номинальный cos φ [045]

0 4 5 °	
0. 8 6	Номинальный cos φ
По умолчанию:	0.86
Диапазон:	0.50 – 1.00

6.4.7 Номинальная частота [046]

0 4 6 °	
5 0	Номинальная частота двигателя
По умолчанию:	50 Гц
Диапазон:	50 / 60 Гц

ВНИМАНИЕ! Перейдите к окнам 007 и 008 и установите в них значения "oFF", затем перейдите к окну 001.

6.5 Параметры кривой пуска / останова

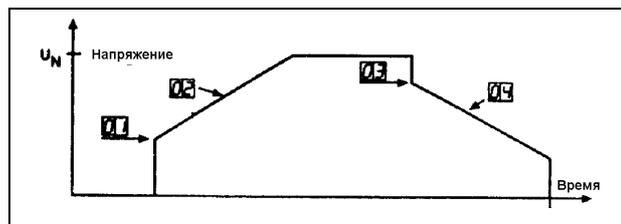


Рис. 32 Окна меню для времени пуска/останова, начального напряжения при пуске и сброса напряжения при останове

Определите время пуска для двигателя / механизма. Установите время пуска и останова, начальное напряжение при пуске и начальный сброс напряжения при останове. Установки выполняются следующим образом:

6.5.1 Начальное напряжение [001]

0 0 1 °	
3 0	Начальное напряжение для кривой пуска 1
По умолчанию:	30%
Диапазон:	25 – 90 % от U _n
Установите начальное напряжение. Обычно заводская установка 30% от U _n является подходящим значением.	

6.5.2 Длительность пуска [002]

0 0 2	°	
	1 0	Установка времени пуска 1
По умолчанию:	10 с	
Диапазон:	1-60 с	
Установка времени разгона при пуске		

6.5.3 Длительность останова [004]

0 0 4	°	
	o F F	Установка времени останова 1
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, 2-120 с	
oFF	Плавный останов отключен	
2-120	Время замедления при останове	

6.5.4 Сброс напряжения при останове [003]

0 0 3	°	
	1 0 0	Установка начального сброса напряжения при останове 1
По умолчанию:	100%	
Диапазон:	100-40% от Un	
Сброс напряжения может применяться в тех случаях, когда нужен быстрый, но все-таки мягкий останов.		

6.5.5 Действующее значение тока [005]

0 0 5	°	
	0. 0	Действующее значение тока
По умолчанию:	-	
Диапазон:	0.0-9999 А	
Действующее значение тока двигателя		

ВНИМАНИЕ! Это то же значение, что и функция 201, см. главу 8.3.1 на с. 59.

6.5.6 Пуск

Предупреждение! Прежде чем запустить двигатель, убедитесь в том, что приняты все меры безопасности во избежание травм персонала.

Запустите двигатель кнопкой START/STOP с клавиатуры (в окне 006 должна быть установлена 1, см. главу 6.3.1 на с. 37) или через внешнее управление, клеммы 11, 12 и 13 платы управления. При подаче команды на пуск сетевой контактор включится по команде от реле К1 (клеммы 21 и 22 платы управления), и двигатель начнет плавно разгоняться. Если начальное напряжение при пуске необходимо откорректировать, повторите установку, описанную выше. При правильной установке двигатель запустится медленно и без рывков. Если время разгона установлено правильно, двигатель плавно наберет полную скорость.

ВНИМАНИЕ! Номинальный ток не должен превышать при нормальной работе. Реальное время пуска может быть больше или меньше установленного в зависимости от нагрузки при пуске. Время останова также может отличаться от установленного.

6.6 Установка расширения меню

Для использования меню просмотра и / или меню расширенных функций в окне 007 необходимо установить значение "on", после чего становится возможным переход к окнам 201-915. Для получения возможности осуществить установки в окнах 011-199 в окне 008 нужно также установить значение "on".

6.6.1 Расширение меню для доступа к окнам вывода и/или к расширенным функциям [007]

0 0 7	°	
	o F F	Выбор расширенных функций и функций вывода
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, on	
oFF	Отображаются только функции 1-7	
on	Доступны функции отображения 201-915. Можно выбрать дополнительные функции (окно 008)	

6.6.2 Расширение меню для доступа к дополнительным функциям [008]

0 0 8	°	
	o F F	Выбор дополнительных функций
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, on	
oFF	Доступны только функции 201-915	
on	Доступны все окна	

ВНИМАНИЕ! В окне меню 007 необходимо установить "on".

6.7 Двойной наклон при пуске и останове

Для обеспечения еще более мягкого разгона и замедления можно использовать двойной наклон характеристики.

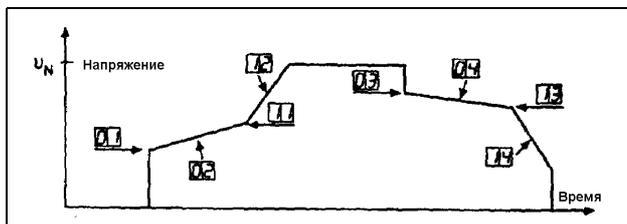


Рис. 33 Окна меню двойного наклона, начального напряжения при пуске и сброса напряжения при останове

Для выполнения установок необходимо сначала внести значения в окна 001-004 и 007-008, а затем следовать инструкциям ниже:

6.7.1 Установка начального напряжения [011]

0 1 1	°
9 0	Установка начального напряжения при пуске 2
По умолчанию:	90%
Диапазон:	30-90% от U_n
Установите начальное напряжение для второго участка кривой разгона. Это напряжение ограничено начальным напряжением при пуске (окно 001), см. главу 6.5.1, с. 38	

6.7.2 Установка времени пуска [012]

0 1 2	°
o F F	Установка времени пуска 2
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-60 с
oFF	Второй участок кривой недоступен
1-60	Установите время второго участка. Используется двойной наклон при пуске.

6.7.3 Установка сброса напряжения [013]

0 1 3	°
4 0	Установка сброса напряжения на втором участке кривой останова
По умолчанию:	40%
Диапазон:	100-40% от U_n
Установите сброс напряжения на втором участке. Значение ограничено сбросом напряжения на первом участке (окно 003)	

6.7.4 Установка времени останова [014]

0 1 4	°
o F F	Установка времени останова 2
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 2-120 с
oFF	Второй участок кривой недоступен
2-120	Установите время второго участка. Используется двойной наклон при останове.

6.8 Управление моментом

Эта функция может использоваться для выполнения пуска в соответствии с заранее заданной кривой момента. Возможен выбор между двумя характеристиками – линейной и квадратичной.

При пуске / останове регулятор момента будет работать по выбранной характеристике.

Характеристика работы при управлении моментом приведена на рис. 34 на с. 41.

Время пуска устанавливается в окне 002 (см. 6.5.2, с. 39), а время останова – в окне 004 (см. 6.5.3, с. 39).

Описание дополнительных функций при таком управлении см. 6.2.3, с. 36.

6.8.1 Управление моментом при пуске / останове [025]

0 2 5 °	
о F F Управление моментом при пуске / останове	
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, 1, 2
оFF	Управление моментом невозможно. Осуществляется управление напряжением.
1	Управление моментом по линейной характеристике
2	Управление моментом по квадратичной характеристике

ВНИМАНИЕ! Режим управления моментом возможен только при управлении напряжением (установка "оFF" в окнах 020-024).

6.8.2 Начальный момент при пуске [016]

0 1 6 °	
1 0 Начальный момент при пуске	
По умолчанию:	10
Диапазон:	0-200 от T_n
Введите начальный момент при пуске в процентах от номинального, см. 6.2.1, с. 33	

6.8.3 Конечный момент при пуске [017]

0 1 7 °	
1 5 0 Конечный момент при пуске	
По умолчанию:	150
Диапазон:	50-200 от T_n
Введите конечный момент при пуске в процентах от номинального, см. 6.2.1, с. 33	



Рис. 34 Управление моментом при пуске / останове

6.9 Функции ограничения тока

Функция ограничения тока используется для ограничения кривой потребляемого тока при пуске (150-500% от In). Это ограничение действует только в установленное время разгона.

Возможны два типа ограничения тока:

- **Нарастание напряжения с ограничением тока.**
Если ток при этом не превышает заданного значения, пуск выполняется так же, как и без ограничения тока.
- **Пуск на предельном токе.**
Мягкий пускатель обеспечивает заданный ток сразу после пуска и снижает его до завершения пуска или окончания времени, отведенного на пуск.

ВНИМАНИЕ! В большинстве случаев нарастание напряжения с ограничением тока дает более мягкий пуск.

ВНИМАНИЕ! Убедитесь, что номинальный ток двигателя в окне 042 установлен правильно.

6.9.1 Нарастание напряжения с ограничением тока [020]

Установки выполняются в три этапа:

1. Определите время пуска для двигателя / механизма и установите время в окне 002 (см. 6.5.2, с. 39).
2. Определите начальное напряжение и установите его в окне 001 (см. 6.5.1, с. 38).
3. Установите ограничение тока на приемлемом уровне, например, 300%, в окне 020.

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">o</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="margin-left: 5px;">Нарастание напряжения с ограничением тока при пуске</div> </div>	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 150-500% от In
oFF	Ограничение тока отключено. Нарастание напряжения возможно
150-500	Уровень ограничения тока

ВНИМАНИЕ! Режим возможен только при управлении напряжением (установка "oFF" в окнах 021-025).

6.9.2 Ограничение тока [021]

Установки выполняются в два этапа:

1. Определите время пуска для двигателя / механизма и установите время в окне 002 (см. 6.5.2, с. 39).
2. Установите ограничение тока на приемлемом уровне, например, 300%, в окне 021.

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">o</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="margin-left: 5px;">Ограничение тока при пуске</div> </div>	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 150-500% от In
oFF	Ограничение тока отключено. Нарастание напряжения возможно
150-500	Уровень ограничения тока

ВНИМАНИЕ! Режим возможен только при управлении напряжением (установка "oFF" в окнах 020, 022-025).

ВНИМАНИЕ! Хотя ограничение тока может быть установлено на уровне 150% от номинального тока двигателя, этот минимум практически не может быть использован. Необходимо учесть пусковой момент двигателя перед установкой корректного значения. "Реальное время пуска" может оказаться больше или меньше установленного значения в зависимости от условий нагрузки. Это касается обоих способов управления с ограничением тока.

Если установленное время пуска превышено, а мягкий пускатель все еще работает на заданном предельном уровне тока, будет подан сигнал тревоги. Можно запрограммировать мягкий пускатель на продолжение работы в этом случае или на ее прерывание. При продолжении на двигатель будет подано полное напряжение без контроля тока. (см. 7.6, с. 55).

6.10 Управление насосом

Эта функция введена в основном для минимизации гидравлических ударов в трубопроводе при использовании центробежных насосов путем введения мягкого пуска и останова.

Мягкий пуск снижает возможность гидравлических ударов. Время пуска и установка должно быть установлено, см. 6.5.2 и 6.5.3 на с. 39. Начальный момент также необходимо установить (см. 6.8.2 на с. 41).

6.10.1 Установка управления насосом [022]

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">o</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="margin-left: 5px;">Установка управления насосом</div> </div>	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, on
oFF	Управление насосом отключено. Нарастание напряжения возможно
on	Управление насосом включено

ВНИМАНИЕ! Режим возможен только при управлении напряжением. В окнах 020-021, 023-025 должно быть установлено "oFF".

6.11 Управление по аналоговому входу

Мягкий пуск и останов могут контролироваться через аналоговый входной сигнал (0-10 В, 2-10 В, 0-20 мА и 4-20 мА). Такое управление делает возможным подключение генератора оптимальной кривой разгона или любого регулятора.

После команды пуска напряжение на двигателе контролируется входным аналоговым сигналом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Внешнее аналоговое управление не может использоваться для продолжительного управления скоростью стандартных двигателей. При использовании этого типа управления необходимо принять во внимание нагрев двигателя.

Для использования управления по аналоговому входу выполните следующее:

1. Подключите внешний источник сигнала или регулятор к клеммам 14 (+) и 15 (-).

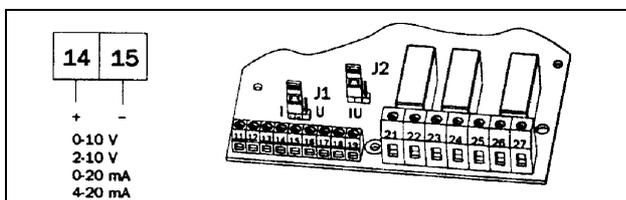


Рис. 35 Подключение аналогового сигнала

2. Установите переключку J1 на плате управления в положение управления напряжением (U) или током (I), см. рис. 36 на с. 43 и рис. 13 на с. 16. Заводская установка – напряжение (U).

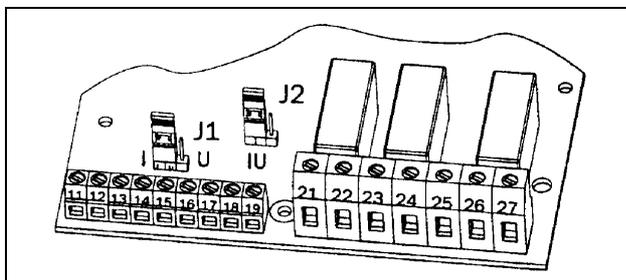


Рис. 36 Установка типа входного сигнала: напряжение или ток.

6.11.1 Выбор управления по аналоговому входу [023]

0 2 3	°
o F F	Выбор управления по аналоговому входу
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1, 2
oFF	Управление по аналоговому входу отключено. Нарастание напряжения возможно
1	Аналоговый вход рассчитан на сигнал 0-10 В или 0-20 мА.
2	Аналоговый вход рассчитан на сигнал 2-10 В или 4-20 мА.

ВНИМАНИЕ! Режим возможен только при управлении напряжением. В окнах 020-022, 024, 025 должно быть установлено "oFF".

6.12 Прямой пуск

Двигатель может быть запущен так, как если бы он был подключен к сети напрямую. Для этого типа управления:

Убедитесь, что двигатель может запуститься на данную нагрузку при прямом пуске. Эта функция может работать даже при пробитых тиристорах.

6.12.1 Установка прямого пуска [024]

0 2 4	°
o F F	Установка прямого пуска
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, on
oFF	Прямой пуск невозможен. Нарастание напряжения возможно
on	Прямой пуск возможен

ВНИМАНИЕ! Режим возможен только при управлении напряжением. В окнах 020-023, 025 должно быть установлено "oFF".

6.13 Бросок момента

Бросок момента дает получение большого тока в течение 0.1-2 с при пуске. Это дает возможность плавно запустить двигатель при высоком моменте трогания, например в дробилках и т.п.

По окончании действия этой функции разгон продолжится в соответствии с выбранным режимом пуска.

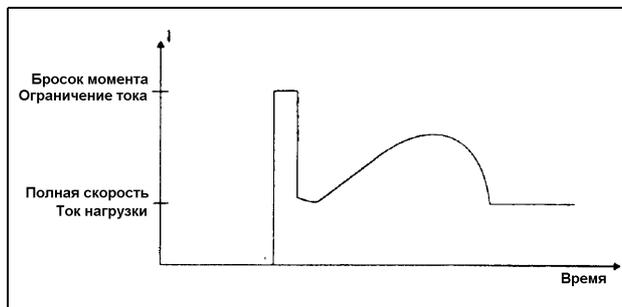


Рис. 37 Бросок момента при плавном пуске

Эта дополнительная функция может использоваться почти со всеми основными функциями (см. 6.2.3 Функции и их сочетания, с. 36).

6.13.1 Длительность броска момента [030]

0 3 0	°							
			o	F	F			Длительность броска момента
По умолчанию:		oFF						
Диапазон:		oFF, 0.1-2 с						
oFF		Бросок момента невозможен						
0.1-2.0		Установка длительности броска момента						

6.13.2 Ограничение тока при броске момента [031]

0 3 1	°							
			3	0	0			Ограничение тока при броске момента
По умолчанию:		300						
Диапазон:		300-500% от In						
Регулятор тока при броске момента использует это значение как задание тока двигателя. При использовании регулятора поведение системы остается плавным и управляемым.								

ВНИМАНИЕ! Убедитесь, что двигатель может разогнать нагрузку с использованием броска тока без недопустимых механических ударов.

6.14 Шунтирование

В случае высокой окружающей температуры или по другим причинам иногда необходимо использовать шунтирующий контактор для минимизации потерь энергии на номинальной скорости (см. Технические характеристики). При использовании функции реле полного напряжения внешний контактор может использоваться для шунтирования мягкого пускателя при номинальной скорости.

Шунтирующий контактор может использоваться и при необходимости плавного останова. Обычно шунтирующий контактор не является необходимым, т.к. прибор разработан для длительной работы.

ВНИМАНИЕ! При желании использовать сигнальные функции, внешние функции или функции индикации необходимо установить 2 трансформатора тока на выходе, как показано на рис. 21 и 22 на с. 23. Для этой цели возможна поставка кабеля подключения трансформаторов. Код заказа № 01-2020-00.

6.14.1 Установка функции шунтирования [032]

0 3 2	°							
			o	F	F			Установка шунтирования
По умолчанию:		oFF						
Диапазон:		oFF, on						
oFF		Шунтирование отключено						
on		Шунтирование включено. Если торможение постоянным током не применяется, используйте реле K2 (окно 052=2), см. подключение по рис. 19. Если торможение постоянным током включено, используйте реле K1 (окно 051=2), см. подключение по рис. 20.						

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если трансформаторы тока не подключены, как показано на рис. 19 и описано в главе 4.4.2 на с. 22, функции сигнализации и индикации не будут работать. Не забудьте установить значение "on" в окне 032, иначе появится сигнал тревоги F12 и будет подана команда на останов с выбегом.

6.15 Управление коэффициентом мощности

При работе мягкий пускатель постоянно контролирует нагрузку двигателя. В частности, при холостом ходе или частичной нагрузке иногда желательно повысить коэффициент мощности. Если выбрано управление коэффициентом мощности, мягкий пускатель снизит напряжение на двигателе при низкой нагрузке. Снизится потребляемая мощность, а коэффициент мощности повысится.

6.15.1 Установка управления коэффициентом мощности [033]

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">o</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="margin-left: 5px;">Установка управления коэффициентом мощности</div> </div>	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, on
oFF	Управление коэффициентом мощности отключено
on	Управление коэффициентом мощности включено. Функция реле полного напряжения не работает.

ВНИМАНИЕ! При работе функции управления коэффициентом мощности не все требования ЭМС выполняются.

6.16 Торможение постоянным током

В некоторых случаях обычного снижения напряжения недостаточно, особенно при необходимости быстрой остановки высокоинерционных механизмов, например, маховиков. Если выбрана встроенная функция торможения, реле K2 предназначено для управления внешним контактором торможения. Эта функция может сочетаться с плавным остановом, но если плавный останов отключен, торможение включится после команды на останов. Схема подключения приведена на рис. 24 на с. 24.

ВНИМАНИЕ! Если обмотки двигателя включены треугольником, внешний контактор не нужен.

Как время (1-120 с), так и ток (100-300% от I_n) могут быть установлены так, чтобы торможение прекратилось после остановки двигателя. Для механизмов с очень высокой инерцией по истечении 120 с двигатель завершает остановку выбегом.

ВНИМАНИЕ! При выборе функции торможения постоянным током время в окне 034 устанавливается в диапазоне 1-120 с и реле K2 управляет внешним контактором торможения.

Эта дополнительная функция может использоваться вместе с большинством основных функций (см. 6.2.3 на с. 36)

6.16.1 Время торможения постоянным током [034]

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">o</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="margin-left: 5px;">Время торможения постоянным током</div> </div>	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-120 с
oFF	Торможение отключено
1-120	Устанавливает время торможения постоянным током.

6.16.2 Ограничение тока при торможении [035]

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> <div style="margin-left: 5px;">⊙</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="margin-left: 5px;">Ограничение тока при торможении</div> </div>	
По умолчанию:	100
Диапазон:	100-300%
Регулятор торможения использует это значение как задание тока. Использование регулятора дает мягкое и контролируемое поведение системы при торможении постоянным током.	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Тиристоры будут закорочены, если торможение отключено (в окне 034 установлено "oFF"), а контактор торможения присоединен. Тиристоры также будут закорочены, если внешний контактор торможения неправильно подключен между T1-T2 или T1-T3 вместо правильного подключения T2-T3.

6.17 Малая скорость

Малая скорость может использоваться в нескольких случаях.

- Движение вперед при нажатии кнопки "JOG"
- Движение назад при нажатии кнопки "JOG"
- При пуске в течение заданного времени
- При останове в течение заданного времени.
- При управлении пуском от внешнего сигнала.
- При управлении остановом от внешнего сигнала.

Малая скорость вперед всегда составляет 14% от полной скорости, а назад – 9%.

6.17.1 Момент на малой скорости [037]

0 3 7 °	
1 0	Момент на малой скорости
По умолчанию:	10
Диапазон:	10-100
Выберите величину момента на малой скорости	

6.17.2 Малая скорость с кнопками JOG [103 и 104]

1 0 3 °	
о F F	Разрешение работы кнопки JOG вперед
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, оn
оFF	Работа JOG вперед разрешена
оn	Работа JOG вперед запрещена

1 0 4 °	
о F F	Разрешение работы кнопки JOG назад
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, оn
оFF	Работа JOG назад разрешена
оn	Работа JOG назад запрещена

6.17.3 Малая скорость в течение установленного времени [038 и 039]

Имеется возможность получить малую скорость перед пуском и после останова. Длительность работы на малой скорости для этих случаев выбирается в окнах 038 и 039.

Рекомендуется выбрать торможение постоянным током (см. 6.16 на с. 45) перед медленной скоростью при останове, если механизм имеет большой момент инерции. Функция малой скорости возможна при любых методах управления при работе с клавиатуры, от внешнего управления и через последовательный интерфейс.

0 3 8 °	
о F F	Время работы на малой скорости при пуске
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, 1-60 с
оFF	Малая скорость при пуске запрещена
1-60 с	Время работы на малой скорости при пуске

0 3 9 °	
о F F	Время работы на малой скорости при останове
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, 1-60 с
оFF	Малая скорость при останове запрещена
1-60 с	Время работы на малой скорости при останове

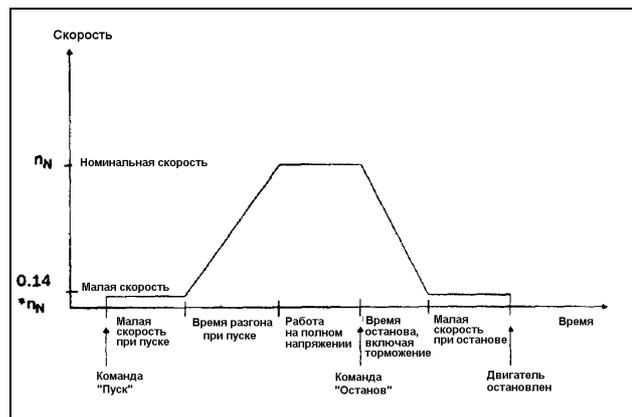


Рис. 38 Малая скорость при пуске/останове в течение выбранного времени

6.17.4 Внешнее управление малой скоростью [036]

Эта функция управления режимом малой скорости доступна как при управлении с клавиатуры, так и при внешнем управлении или управлении через последовательный интерфейс. Установка функции выполняется следующим образом:

1. Установите переключку J1 на плате управления в положение "напряжение" (U), см. рис 39 на с. 47 и рис. 13 на с. 16.
2. Подключите внешние кабели к клеммам 18 (+) и 14 (вход). См. рис. 40.
3. Если необходимо обеспечить малую скорость при пуске, введите время в окне 038, см. 6.17.3 на с. 46. Это время будет максимальным для малой скорости при пуске, если не поступит соответствующая команда.
4. Если необходимо обеспечить малую скорость при останове, введите время в окне 039, см. 6.17.3 на с. 46. Это время будет максимальным для малой скорости при останове, если не поступит соответствующая команда.
5. Выберите управление малой скоростью от внешнего сигнала в окне 036.

0 3 6	Внешнее управление малой скоростью
о F F	
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, 1-100
оFF	Вход управления малой скоростью не используется
1-100	Количество импульсов сигнала, игнорируемых входом управления малой скоростью перед окончанием пуска или останова на малой скорости. Импульсы генерируются внешним датчиком (фотодатчик, микровыключатель и т. п.)

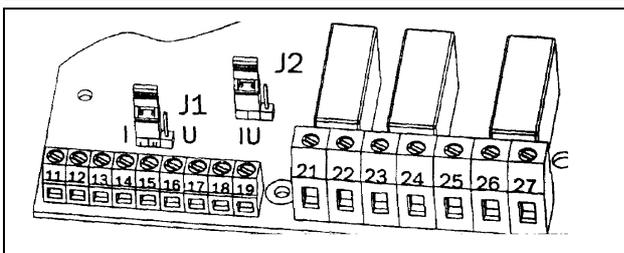


Рис. 39 Установка типа входного сигнала "напряжение"

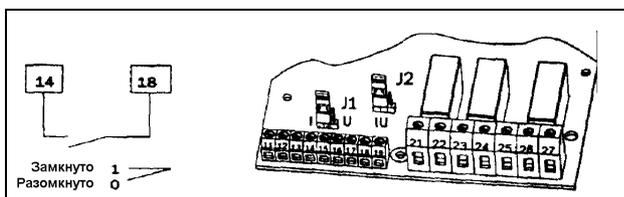


Рис. 40. Подключение внешнего сигнала малой скорости

При пуске двигатель будет вращаться с малой скоростью до тех пор, пока число импульсов на входе управления не превысит заданное в окне 036 значение, или пока не закончится максимальное время работы на малой скорости.

По окончании заданного числа импульсов или максимального времени будет выполнен пуск в соответствии с основной установленной функцией.

При останове двигатель будет плавно останавливаться (если такой останов задан), будет выполнено торможение (если задано), и затем будет включен режим малой скорости. Вращение на малой скорости будет продолжаться до окончания заданного (окно 036) числа импульсов или максимального заданного времени, после чего произойдет останов.

На рис. 41 установлено число импульсов – 4. Рекомендуется использовать торможение (см. 6.16 на с. 45) перед включением режима малой скорости при высокой инерционности нагрузки. Подключение см. 4.4.6 на с. 25. При необходимости использовать торможение постоянным током см. 4.4.7 на с. 25.

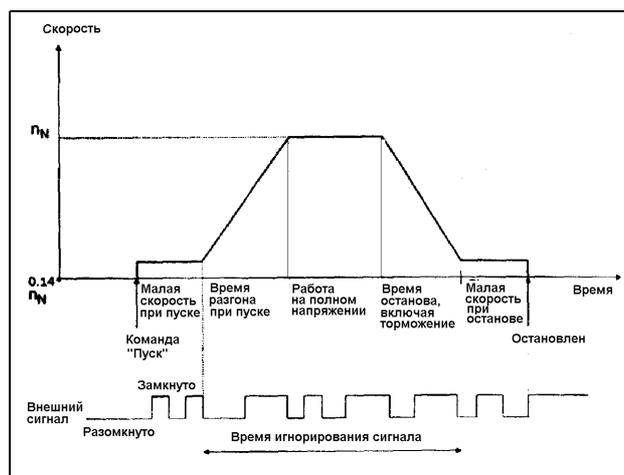


Рис. 41 Внешнее управление малой скоростью.

Эта функция может использоваться с большинством основных функций (см. 6.2.3, с. 36).

6.17.5 Торможение при останове после малой скорости [040]

Торможение при останове после работы на малой скорости может понадобиться для высокоинерционной нагрузки или при необходимости точного останова.

Управление торможением после малой скорости выполняется по тем же установкам, что и обычное торможение (см. 6.16.2, с. 45). Необходимо установить только длительность торможения.

Эта функция не применяется при использовании кнопок "JOG".

0 4 0	Торможение после малой скорости
о F F	
По умолчанию:	оFF
Диапазон:	оFF, 1-60
оFF	Торможение не используется
1-60	Время торможения после малой скорости при останове.

6.18 Программируемые реле K1 и K2

Мягкий пускатель имеет три встроенных вспомогательных реле, K3 (переключающие контакты) всегда используется для сигнализации о неисправности. Два других реле, K1 и K2 (замыкающие контакты), программируемые.

K1 и K2 могут быть настроены на сигналы "Работа", "Полное напряжение" или "Предварительный сигнал". Если выбрано торможение постоянным током, реле K2 автоматически настраивается на управление этой функцией.

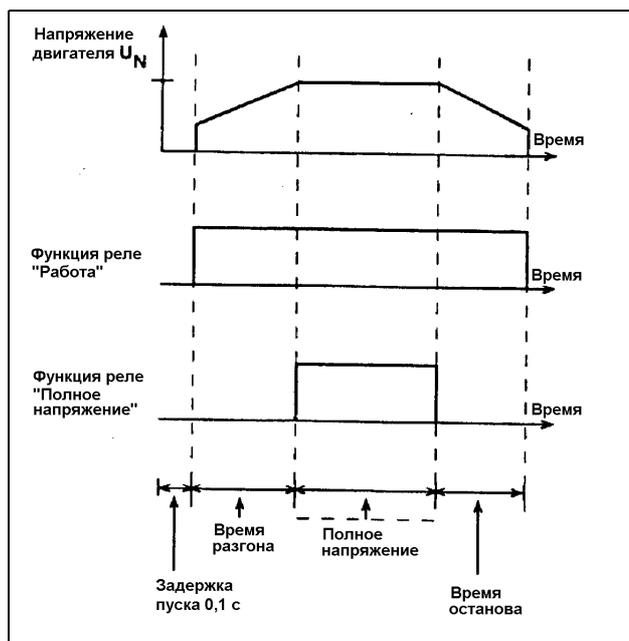


Рис. 42 Пуск/останов и функции реле "Работа" и "Полное напряжение"

6.18.1 Установка функции реле K1 [051]

0	5	1	°
			1
Установка функции реле K1			
По умолчанию:	1		
Диапазон:	1, 2, 3		
1	"Работа"		
2	"Полное напряжение"		
3	"Предварительный сигнал"		

6.18.2 Установка функции реле K2 [052]

0	5	2	°
			2
Установка функции реле K2			
По умолчанию:	1		
Диапазон:	1, 2, 3		
1	"Работа"		
2	"Полное напряжение"		
3	"Предварительный сигнал"		
4	"Торможение постоянным током"		

ВНИМАНИЕ! При выборе функции торможения постоянным током время в окне 034 устанавливается в диапазоне 1-120 с, и реле K2 настраивается на управление внешним контактором торможения. В окне 052 автоматически выбирается "4", чтобы показать, что реле будет управлять торможением.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если значение в окне 052 равно 4, убедитесь в том, что контактор торможения отключен, прежде чем менять эту установку.

6.19 Аналоговый выход

Мягкий пускатель MasterStart может отображать информацию о токе, напряжении и мощности на клеммах аналогового выхода для подключения записывающего устройства или контроллера. Выходной сигнал может быть представлен в 4-х вариантах: 0-10 В, 2-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА. Установка выполняется следующим образом:

1. Подключите внешнее оборудование к клеммам 19 (+) и 15 (-).



Рис. 43 Подключение аналогового выхода

2. Установите переключку J2 на плате управления в положение, соответствующее напряжению (U) или току (I). Заводская установка – напряжение. См. рис. 44 на с. 49 и рис. 13 на с. 16.

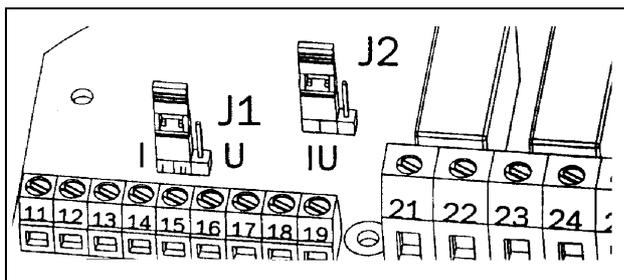


Рис. 44 Выбор В / мА для аналогового выхода.

3. Установите значение в окне 054.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 0 5 4 ° </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> o F F </div>	
Аналоговый выход	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1, 2
oFF	Аналоговый выход отключен
1	Аналоговый выход 0-10 В / 0-20 мА
2	Аналоговый выход 2-10 В / 4-20 мА

4. Выберите отображаемый параметр в окне 055

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 0 5 5 ° </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 1 </div>	
Параметр аналогового выхода	
По умолчанию:	1
Диапазон:	1, 2, 3
1	Действующее значение тока, по умолчанию 0 - 5 x In
2	Действующее значение входного линейного напряжения, по умолчанию 0 - 532 В
3	Мощность на валу, по умолчанию 0 - 2 x Pn

5. Введите коэффициент для настройки диапазона выбранного сигнала в окне 056.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 0 5 6 ° </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 1 0 0 </div>	
Коэффициент выходного сигнала	
По умолчанию:	100%
Диапазон:	5-150%

Пример установок:

Установленное значение	Шкала I	Шкала U	Шкала P
100%	0-5 x In	0-532 В	0-2 x Pn
50%	0-2.5 x In	0-266 В	0-Pn

6.20 Набор параметров

Функция набора параметров может быть очень полезной при использовании мягкого пускателя для включения и пуска различных двигателей, или при работе с различной нагрузкой. Например, пуск и останов конвейера с различным весом продукции на нем.

Может быть выбран один из четырех наборов параметров. Выбор осуществляется с клавиатуры, с внешнего управления или через последовательный интерфейс (если есть). В каждом наборе можно установить до 51 параметра.

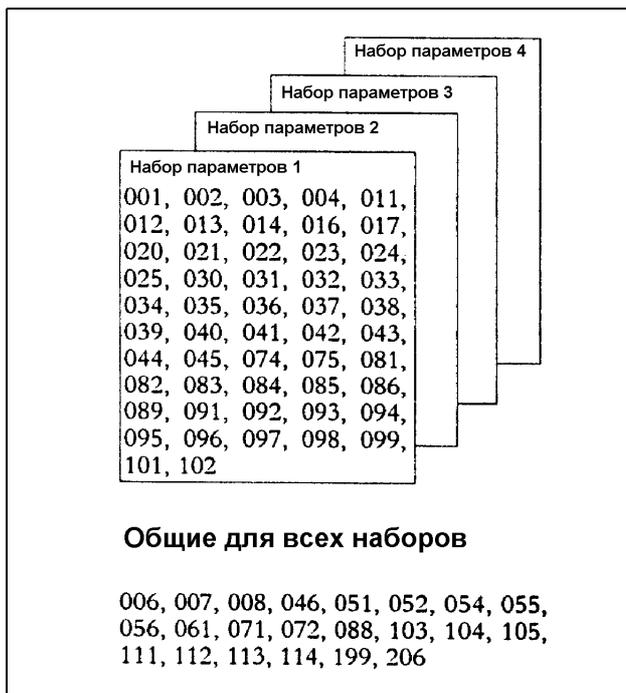


Рис. 45 Обзор параметров

Если "набор параметров" в окне 061 установлен в 0 (внешний выбор), возможна смена параметров в окнах 006 (Режим управления) и 061 (набор параметров). Все остальные параметры изменений не допускают.

Смена набора параметров возможна при останове и при работе на полном напряжении.

6.20.1 Набор параметров [061]

0 6 1	°
1	Набор параметров
По умолчанию:	1
Диапазон:	0, 1, 2, 3, 4
0	Набор параметров выбирается через внешние входы 16 и 17 (см. ниже)
1, 2, 3, 4	Выбор набора параметров 1-4

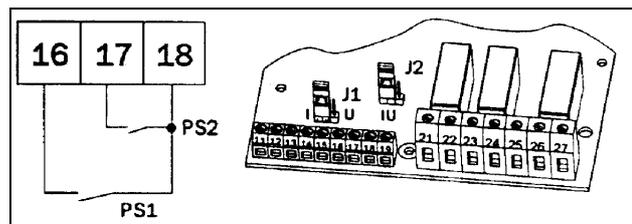


Рис. 46 Подключение сигналов управления

Набор параметров	PS1 (16-18)	PS2 (17-18)
1	Разомкнуто	Разомкнуто
2	Замкнуто	Разомкнуто
3	Разомкнуто	Замкнуто
4	Замкнуто	Замкнуто

6.21 Окно автоматического возврата

Часто желательно иметь определенное окно на дисплее при работе, например, действующее значение тока или потребление мощности. Окном автоматического возврата может быть назначено любое окно в меню.

Содержимое выбранного окна меню будет появляться на экране через 60 с после последнего нажатия на кнопки клавиатуры. Сообщения об ошибках (F1-F16) имеют приоритет над значением в этом окне (как и над всеми другими окнами).

0 3 6	°
OFF	Окно автоматического возврата
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-999
1-999	Нажатие "+" / "-" дает возможность выбрать требуемое окно меню.

7. ЗАЩИТА И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ

Мягкий пускатель имеет систему защиты двигателя, механизма и самого прибора. Сигналы тревоги подразделяются на три категории:

Категория 1

Сигналы, приводящие к останову двигателя и требующие перезапуска до подачи следующего сигнала пуска.

Категория 2

Сигналы, приводящие к останову двигателя и допускающие сигнал пуска без перезапуска.

Категория 3

Сигналы, не приводящие к останову двигателя.

Все сигналы тревоги, кроме предварительных, активизируют реле К3, вызывают появление красного мигающего номера ошибки на дисплее и помещаются в список сигналов тревоги. Пока сигнал тревоги активен, на дисплее не может появиться другая информация.

Реле К3 может использоваться во внешних цепях управления для активизации действий, необходимых при сигналах тревоги.

Если активны несколько сигналов тревоги, на дисплее отображается номер ошибки последнего из них.

7.1 Описание сигналов тревоги

7.1.1 Сигнал тревоги с остановом и необходимостью перезапуска

При появлении сигнала тревоги 1-й категории работа мягкого пускателя останавливается. Необходим сигнал перезапуска, прежде чем может быть принята команда на пуск. Перезапуск возможен с клавиатуры (нажатием "ENTER/RESET") независимо от выбранного метода управления. Перезапуск возможен также по выбранному каналу управления (например, если выбран режим управления через последовательный интерфейс, возможна подача через него и команды на перезапуск).

Перезапуск будет выполнен только в том случае, если причина ошибки и сигнала тревоги устранена.

После перезапуска реле К3 возвращается в неактивное состояние, индикация номера ошибки исчезает и на дисплее появляется стандартное окно меню.

После перезапуска система готова к новой команде пуска.

7.1.2 Сигнал тревоги с остановом и необходимостью новой команды пуска

При появлении сигнала тревоги 2-й категории работа мягкого пускателя останавливается. Можно сразу подать команду на пуск, при этом реле К3 возвращается в неактивное состояние, индикация номера ошибки исчезает и на дисплее появляется стандартное окно меню.

Возможна также подача команды на перезапуск, как и для сигналов тревоги категории 1 (см. 7.1.1), если пуск в данный момент не требуется.

7.1.3 Сигнал тревоги с продолжением работы

При появлении сигнала тревоги категории 3 работа мягкого пускателя продолжается. Возможно несколько способов возвращения к обычному функционированию.

- Автоматический перезапуск при исчезновении причины сигнала тревоги.
- Автоматический перезапуск при подаче команды на останов.
- Ручной перезапуск во время работы.

После перезапуска реле К3 возвращается в неактивное состояние, индикация номера ошибки исчезает и на дисплее появляется стандартное окно меню.

7.2 Обзор сигналов тревоги

Индикация	Защитная функция	Категория сигнала	Примечание
F1	Неисправность фазы на входе	Кат. 3 Работа с автоперезапуском	Неисправность фазы при работе с полным напряжением, если в окне 101 "Работа при потере фазы на входе" установлено = YES. При восстановлении нормального питания происходит автоматический перезапуск.
		Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Неисправность нескольких фаз; неисправность одной фазы при работе с неполным напряжением или если в окне 101 установлено значение = no.
F2	Защита двигателя, перегрузка	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Если в окне 071 "Вход термодатчика двигателя" установлено = YES, охладите двигатель. Если в окне 071 "Вход термодатчика двигателя" установлено = no, внутренняя программная модель двигателя должна "остыть".
F3	Перегрев мягкого пускателя	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Если не охладить мягкий пускатель, команда на перезапуск не будет принята.
F4	Полная скорость не достигнута при установленном ограничении тока за заданное время	Если в окне 102 установлено = no. Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске.	Пуск с ограничением тока не выполнен.
		Если в окне 102 установлено = YES. Кат. 3 Работа с ручным перезапуском.	По окончании заданного времени полное напряжение будет достигнуто за 6 с без контроля тока. Сбросьте сигнал тревоги с помощью ручного перезапуска или команды на останов.
F5	Ротор заблокирован	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Защита двигателя и / или механизма
F6	Ограничение максимальной мощности	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Защита механизма
F7	Ограничение минимальной мощности	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Защита механизма
F8	Дисбаланс напряжений	Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Защита двигателя
F9	Перенапряжение	Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Защита двигателя
F10	Пониженное напряжение	Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Защита двигателя
F11	Превышено допустимое количество пусков в час	Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Защита двигателя и / или механизма
F12	Закорочен тиристор	Кат. 3 Работа с ручным перезапуском	При подаче команды на останов остановка произойдет как при прямом подключении к сети, и мягкий пускатель будет перезапущен. После такого сигнала возможен только прямой пуск. Возможно, один или более тириستоров вышли из строя.
F13	Обрыв в тиристоре	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Возможно, один или более тиристоров вышли из строя.
F14	Нет двигателя	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Некорректное подключение двигателя
F15	Нарушение последовательной связи	Если в окне 114 установлено = 1, Кат. 2 Останов с перезапуском при пуске	Нарушение последовательной связи приведет к останову. Необходима работа с клавиатуры.
		Если в окне 114 установлено = 1, Кат. 3 Работа с автоперезапуском	Нарушение последовательной связи не приведет к останову. Необходим останов с клавиатуры.
F16	Обратное чередование фаз	Кат. 1 Останов с ручным перезапуском.	Неверное чередование фаз на входе.

7.3 Слежение / защита по силовому питанию (сигналы F1, F8, F9 и F10)

7.3.1 Неисправность фазы на входе

- Неисправность нескольких фаз.**
 Неисправность менее 100 мс игнорируется. Если время неисправности находится в интервале между 100 мс и 2 с, работа приостанавливается и выполняется плавный пуск при исчезновении неисправности. Если неисправность длится дольше 2 с, подается сигнал F1 категории 2.
- Неисправность одной фазы.**
 При разгоне реакция системы такая же, как описано выше. При работе на полном напряжении поведение системы можно выбрать.

7.3.2 Работа при неисправности одной фазы [101]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 0 1</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> n o </div> Работа при неисправности одной фазы	
По умолчанию:	по
Диапазон:	по, YES
по	Мягкий пускатель останавливается при неисправности фазы. Через 2 с появляется сигнал F1 (категория 2)
YES	Мягкий пускатель продолжает работать. <ul style="list-style-type: none"> - Через 2 с появляется сигнал F1. - Если питание восстановилось, перезапуск происходит автоматически. - При работе на 2-х фазах сигнал останова дает прямой останов с выбегом.

7.3.3 Дисбаланс напряжений [081]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 8 1</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 1 0 </div> Дисбаланс напряжений на входе	
По умолчанию:	10
Диапазон:	5-25% от Un
Введите ограничение в % от номинального напряжения двигателя. Максимальное различие между напряжениями фаз сравнивается с заданным значением. Сигнал 2 категории.	

7.3.4 Задержка срабатывания при дисбалансе [082]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 8 2</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> o F F </div> Задержка срабатывания при дисбалансе напряжений	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-60 с
oFF	Сигнал тревоги при дисбалансе не подается
1-60	Установите время задержки подачи сигнала тревоги F8 при дисбалансе напряжений

7.3.5 Перенапряжение [083]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 8 3</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 1 1 5 </div> Перенапряжение	
По умолчанию:	115
Диапазон:	100-150% Un
Введите ограничение в % от номинального напряжения двигателя. Максимальное напряжение на входных фазах будет сравниваться с установленным значением. Сигнал тревоги 2-й категории.	

7.3.6 Задержка срабатывания при перенапряжении [084]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 8 4</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> o F F </div> Задержка срабатывания при перенапряжении	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-60 с
oFF	Сигнал тревоги при перенапряжении отключен
1-60	Устанавливает время задержки сигнала тревоги F9 при перенапряжении

7.3.7 Пониженное напряжение [085]

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0 8 5</div> ⊙	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> o F F </div> Сигнал при пониженном напряжении	
По умолчанию:	85
Диапазон:	75-100% Un
Введите ограничение в % от номинального напряжения двигателя. Минимальное напряжение на входных фазах будет сравниваться с установленным значением. Сигнал тревоги 2-й категории.	

7.3.8 Задержка срабатывания при пониженном напряжении [086]

0 8 6 °	
o F F	Задержка срабатывания при пониженном напряжении
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 1-60 с
oFF	Сигнал тревоги при пониженном напряжении отключен
1-60	Устанавливает время задержки сигнала тревоги F10 при пониженном напряжении

7.4 Защита двигателя, перегрузка (сигнал F2)

Во многих случаях удобно иметь комплексный прибор. Мягкий пускатель MasterStart имеет возможность использовать входной сигнал от температурного датчика (РТС), установленного на двигателе, внутреннюю температурную модель двигателя или и то и другое одновременно. Оба метода могут отследить как небольшую перегрузку в течение длительного времени, так и несколько кратковременных перегрузок.

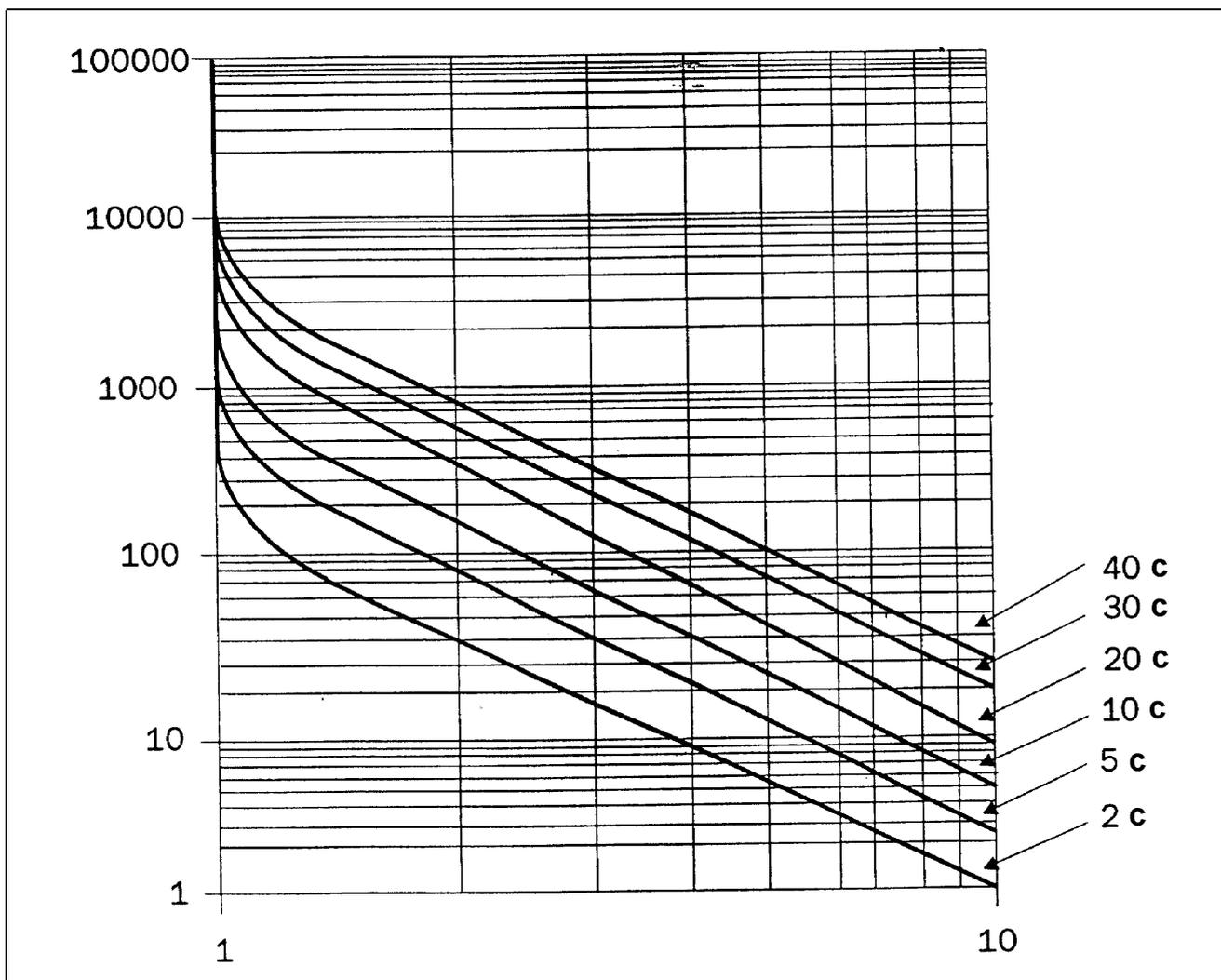


Рис. 47 Температурная кривая

7.4.1 Вход датчика двигателя [071]

<div style="display: flex; align-items: center;"> 0 7 1 ⊙ </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> n o </div> <p>Вход датчика двигателя</p>	
По умолчанию:	no
Диапазон:	no, YES
no	Вход датчика не используется
YES	Использование входа датчика: <ul style="list-style-type: none"> - подключите датчик к клеммам 69 и 70, см. таб. 7 на с. 19 и рис. 18 на с. 21. - нагрев двигателя приведет к сигналу F2. Сигнал может быть сброшен только после охлаждения двигателя

ВНИМАНИЕ! при разомкнутых клеммах сигнал неисправности будет подан немедленно. Убедитесь, что датчик подключен, или клеммы закорочены.

ВНИМАНИЕ! Внутренняя температурная защита двигателя может давать сигнал тревоги, если не установлено значение "oFF".

7.4.2 Внутренняя температурная защита двигателя [072]

<div style="display: flex; align-items: center;"> 0 7 2 ⊙ </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 1 0 </div> <p>Внутренняя температурная защита двигателя</p>	
По умолчанию:	10
Диапазон:	oFF, 2-40 с
oFF	Внутренняя защита выключена
2-40	Выбор кривой в соответствии с рис. 47 <ul style="list-style-type: none"> - Убедитесь, что в окне 042 установлено верное значение тока двигателя (см. 6.4.3, с. 38) - Если ток превысит уровень 100%, будет подан сигнал F2. - Модель двигателя должна "остыть" до 95%, прежде чем можно будет перезапустить мягкий пускатель. - Использованная тепловая емкость отображается в окне 073 в главе 7.4.3, с. 55.

ВНИМАНИЕ! Если используется шунтирование, убедитесь в верном подключении трансформаторов тока (см. рис. 19).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Вычисленное моделью накопленное двигателем количество тепла будет потеряно, если плата управления потеряет питание (клеммы 01 и 02). Это означает, что модель вновь будет рассматривать двигатель как "холодный", что не соответствует действительности и может привести к перегреву двигателя.

7.4.1 Использованная теплоемкость [073]

<div style="display: flex; align-items: center;"> 0 7 3 ⊙ </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 0 </div> <p>Использованная теплоемкость</p>	
По умолчанию:	-
Диапазон:	0-150%
Отображение использованной теплоемкости. Если в окне 072 выбрано "oFF", отображается та же величина, что и при выборе класса 10, задаваемого по умолчанию.	

7.5 Перегрев мягкого пускателя (сигнал F3)

Защита мягкого пускателя необходима для предохранения 6 тиристорov силовой части. Это сигнал первой категории, и перезапуск возможен только после охлаждения тиристорov.

7.6 Сигнал ограничения тока при пуске (сигнал F4)

7.6.1 Полная скорость не достигнута при установленном ограничении тока за заданное время [102]

В режимах "Ограничение тока при пуске" и "Увеличение напряжения при ограничении тока при пуске" этот сигнал появляется, если по окончании заданного времени мягкий пускатель все еще работает на предельном токе. Есть возможность определить поведение мягкого пускателя при появлении этого сигнала.

<div style="display: flex; align-items: center;"> 1 0 2 ⊙ </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> n o </div> <p>Работа на предельном токе по окончании заданного времени.</p>	
По умолчанию:	no
Диапазон:	no, YES
no	Мягкий пускатель отключается, если по окончании заданного времени мягкий пускатель все еще работает на предельном токе. Появляется сигнал F4 (категория 2).
YES	Мягкий пускатель продолжает работать после окончания заданного времени: <ul style="list-style-type: none"> - Появляется сигнал F4 - Ток не контролируется, напряжение плавно поднимается до номинального за 6 с. - Сброс сигнала осуществляется кнопкой ENTER / RESET или командой на останов.

7.8.6 Уровень сигнала о минимальной мощности [098]

0 9 8	°	
		8 5
Уровень сигнала о минимальной мощности		
По умолчанию:	85	
Диапазон:	5-200% Pn	
<p>Введите предел в % от номинальной мощности двигателя. Текущее значение мощности в % от номинальной может быть прочитано в окне 090. При превышении мощностью на валу установленного значения появляется сигнал тревоги F7 после выдержки времени. Функция автонастройки в меню 089 влияет на этот предел даже если сигнал отключен ("oFF" в окне 099). Сигнал тревоги 1-й категории.</p>		

7.8.7 Задержка срабатывания минимального сигнала [099]

0 9 9	°	
		o F F
Задержка срабатывания минимального сигнала		
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, 0.1-25.0 с	
oFF	Сигнал отключен	
0.1-25.0	Устанавливает задержку срабатывания сигнала о минимальной нагрузке. Сигнал не подается при замедлении.	

7.9 Ограничение числа пусков в час (сигнал F11)

7.9.1 Ограничение числа пусков в час [074]

0 7 4	°	
		o F F
Ограничение числа пусков в час		
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, 1-99 / час	
oFF	Нет ограничения	
1-99	Устанавливает сигнал о превышении допустимого числа пусков в час. Если установленное число превышено, появляется сигнал F11.	

7.10 Сигнал об изменении чередования фаз (сигнал F16)

7.10.1 Сигнал об изменении чередования фаз [088]

0 8 8	°	
		o F F
Сигнал об изменении чередования фаз		
По умолчанию:	oFF	
Диапазон:	oFF, on	
oFF	Сигнал отключен	
on	<p>Устанавливает сигнал об изменении чередования фаз.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подайте силовое питание. Последовательность чередования фаз запоминается как правильная. - Установите в окне 088 "on". - Любое изменение чередования фаз вызовет сигнал F16. 	

ВНИМАНИЕ! Текущее чередование фаз отображается в окне 87.

7.10.2 Последовательность фаз [087]

0 8 7	°	
		- - - -
Последовательность фаз		
По умолчанию:	-	
Диапазон:	L123, L321	
L123 – прямая последовательность фаз		
L321 – обратная последовательность фаз		

7.11 Список сигналов тревоги

Список сигналов тревоги генерируется автоматически. Он показывает 15 последних сигналов (F1-F16). Список полезен при определении причин неисправности мягкого пускателя или управляющих цепей. Нажмите кнопку "NEXT →" или "PREV←" для просмотра списка в меню 901-915 (меню 007 должно иметь установку ON).

7.12 Предварительный сигнал

Иногда может быть полезным знать, что уровень нагрузки стремится к предельному значению. В мягком пускателе MasterStart можно ввести предварительный сигнал как для минимального, так и для максимального уровня нагрузки на валу двигателя. Если нагрузка достигнет этого уровня, будет подан предварительный сигнал.

Необходимо отметить, что это не обычный сигнал тревоги. Он не вносится в список сигналов тревоги, не влияет на аварийное выходное реле, не отображается на дисплее и не останавливает работу. Но есть возможность запрограммировать реле K1 и K2 на включение при появлении этого сигнала. Для отслеживания состояния предварительных сигналов на этих реле необходимо выбрать значение 3 в окнах 051 или 052 (см. 6.18 на с. 48).

Время задержки при пуске может быть выбрано в окне 091 во избежание нежелательных сигналов в процессе пуска. Учтите, что это же время используют и основные сигналы о минимальной и максимальной мощности.

Внимание! Состояние предварительного сигнала можно считать через последовательный интерфейс.

7.12.1 Уровень предварительного сигнала о максимальной мощности [094]

0 9 4 °	Уровень предварительного сигнала о максимальной мощности
1 1 0	
По умолчанию:	110
Диапазон:	5-200 Pn
Введите предел в % от номинальной мощности двигателя. Текущее значение мощности в % от номинальной может быть прочитано в окне 090. При превышении мощностью на валу установленного значения появляется предварительный сигнал после выдержки времени. Функция автонастройки в меню 089 влияет на этот предел даже если сигнал отключен ("oFF" в окне 095).	

7.12.2 Задержка предварительного сигнала о максимальной мощности [095]

0 9 5 °	Задержка предварительного сигнала о максимальной мощности
o F F	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 0.1-25.0 с
oFF	Сигнал отключен
0.1-25.0	Устанавливает задержку предварительного сигнала о максимальной мощности.

7.12.3 Уровень предварительного сигнала о минимальной мощности [096]

0 9 6 °	Уровень предварительного сигнала о минимальной мощности
9 0	
По умолчанию:	90%
Диапазон:	5-200% Pn
Введите предел в % от номинальной мощности двигателя. Текущее значение мощности в % от номинальной может быть прочитано в окне 090. При снижении мощности на валу ниже установленного значения появляется предварительный сигнал после выдержки времени. Функция автонастройки в меню 089 влияет на этот предел даже если сигнал отключен ("oFF" в окне 097).	

7.12.4 Задержка предварительного сигнала о минимальной мощности [097]

0 9 7 °	Задержка предварительного сигнала о минимальной мощности
o F F	
По умолчанию:	oFF
Диапазон:	oFF, 0.1-25.0 с
oFF	Сигнал отключен
0.1-25.0	Устанавливает задержку предварительного сигнала о минимальной мощности. Сигнал не подается при замедлении перед остановом.

8. ОТОБРАЖЕНИЕ РАБОТЫ

8.1 Общие положения

Мягкий пускатель имеет ряд функций измерения параметров, что снижает необходимость во внешних измерительных устройствах.

8.2 Измеряемые величины

- Действующее значение тока, суммарное и по каждой фазе.
- Действующее значение напряжения, общее и по каждой фазе.
- Выходная мощность на валу / момент кВт / Нм
- Коэффициент мощности
- Потребляемая мощность в кВт
- Время работы в днях

8.3 Просмотр измеряемых значений

После установки данных двигателя и расширенных функций можно установить в окне 008 значение OFF и затем автоматически перейти в окно 201, первое окно в меню измеряемых значений и таким образом избежать процедуры прохождения окон от 011 до 199.

8.3.1 Действующее значение тока [201]

2 0 1 °	
0. 0	Действующее значение тока
По умолчанию:	-
Диапазон:	0.0 – 9999 А
Индикация действующего значения тока двигателя	

ВНИМАНИЕ! Это то же самое значение, что и в окне 005, см. 6.5.5, с. 39

8.3.2 Значение напряжения питания [202]

2 0 2 °	
0. 0	Действующее значение напряжения питания
По умолчанию:	-
Диапазон:	0 – 500 В
Индикация действующего значения напряжения питания.	

8.3.3 Выходная мощность на валу [203]

2 0 3 °	
0. 0	Выходная мощность на валу двигателя
По умолчанию:	-
Диапазон:	-9999 - +9999 кВт
Отрицательные значения соответствуют генераторному режиму.	

8.3.4 Коэффициент мощности [204]

2 0 4 °	
0. 0	Коэффициент мощности
По умолчанию:	-
Диапазон:	0.00 – 1
Индикация коэффициента мощности	

ВНИМАНИЕ! Индикация коэффициента мощности не работает в режиме шунтирования, даже если токовые трансформаторы установлены вне мягкого пускателя.

8.3.5 Потребленная энергия [205]

2 0 5 °	
0. 0 0 0	Потребленная энергия
По умолчанию:	-
Диапазон:	0.000 – 2000 МВт
Индикация потребленной энергии за все время работы мягкого пускателя	

8.3.6 Сброс значения потребленной энергии [206]

2 0 6 °	
n o	Сброс значения потребленной энергии
По умолчанию:	no
Диапазон:	no, YES
no	Нет сброса
YES	Сброс значения в окне 205 в 0.000.

8.3.7 Момент на валу двигателя [207]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>7</td><td>°</td></tr></table>	2	0	7	°	
2	0	7	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>0.</td><td>0</td></tr></table>			0.	0	Момент на валу двигателя
		0.	0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	-9999 - +9999 Нм				
Отрицательные значения соответствуют генераторному режиму.					

8.3.8 Время работы [208]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>8</td><td>°</td></tr></table>	2	0	8	°	
2	0	8	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>0.</td><td>0</td></tr></table>			0.	0	Время работы
		0.	0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0-9999 дней				
В окне 208 можно увидеть время, прошедшее с начала работы мягкого пускателя. Это время увеличивается только во время работы и не изменяется при шунтировании мягкого пускателя.					

8.3.9 Ток фазы L1 [211]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>°</td></tr></table>	2	1	1	°	
2	1	1	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>0.</td><td>0</td></tr></table>			0.	0	Действующее значение тока в фазе L1
		0.	0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0.0-9999 А				
Отображается ток в фазе L1					

8.3.10 Ток фазы L2 [212]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>°</td></tr></table>	2	1	2	°	
2	1	2	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>0.</td><td>0</td></tr></table>			0.	0	Действующее значение тока в фазе L2
		0.	0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0.0-9999 А				
Отображается ток в фазе L2					

8.3.11 Ток фазы L3 [213]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>°</td></tr></table>	2	1	3	°	
2	1	3	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>0.</td><td>0</td></tr></table>			0.	0	Действующее значение тока в фазе L3
		0.	0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0.0-9999 А				
Отображается ток в фазе L3					

8.3.12 Напряжение L1 – L2 [214]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>°</td></tr></table>	2	1	4	°	
2	1	4	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr></table>				0	Линейное напряжение L1-L2
			0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0-500 В				
Отображается линейное напряжение L1-L2					

8.3.13 Напряжение L1 – L3 [215]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>°</td></tr></table>	2	1	5	°	
2	1	5	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr></table>				0	Линейное напряжение L1-L3
			0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0-500 В				
Отображается линейное напряжение L1-L3					

8.3.12 Напряжение L2 – L3 [216]

<table border="1"><tr><td>2</td><td>1</td><td>6</td><td>°</td></tr></table>	2	1	6	°	
2	1	6	°		
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr></table>				0	Линейное напряжение L2-L3
			0		
По умолчанию:	-				
Диапазон:	0-500 В				
Отображается линейное напряжение L2-L3					

9. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

9.1 Неисправность, причина и устранение

Проявление	Индикация	Причина	Решение
Дисплей не светится	Нет	Нет питания платы управления	Подключите питание платы управления
Двигатель не работает	F1 (Нет фазы на входе)	Неисправен предохранитель Нет силового питания	Замените предохранитель Включите силовое питание
	F2 (Защита двигателя, перегрузка)	Обрыв связи с РТС. Установлено некорректное значение номинального тока двигателя (окно 042).	Проверьте связь с платой РТС, если она используется. При использовании внутренней защиты попробуйте сменить ее класс (окно 072) Охладите двигатель и перезапустите преобразователь
	F3 (Перегрев мягкого пускателя)	Высокая окружающая температура. Превышены мощностные возможности мягкого пускателя. Неисправен вентилятор.	Проверьте вентиляцию шкафа. Проверьте размеры шкафа. Прочистите охлаждающие вентиляторы. Если вентилятор(ы) работают неправильно, свяжитесь с поставщиком.
	F4 (Полная скорость не достигнута при заданном ограничении тока за заданное время)	Параметры ограничения тока не соответствуют двигателю или нагрузке.	Увеличьте время пуска и / или уровень ограничения тока.
	F5 (Блокировка ротора)	Заклинивание в механизме или повреждение подшипников.	Проверьте механизм и подшипники двигателя. Возможно, необходимо увеличить задержку аварийного сигнала (окно 075).
	F6 (Превышение верхнего предела мощности)	Перегрузка	Перегрузка. Проверьте механизм. Возможно, необходимо увеличить задержку аварийного сигнала (окно 093).
	F7 (Снижение нагрузки ниже нижнего предела мощности)	Недогрузка	Недогрузка. Проверьте механизм. Возможно, необходимо увеличить задержку аварийного сигнала (окно 099).
	F8 (Дисбаланс напряжений)	Несимметрия питающего напряжения	Проверьте параметры питающей сети
	F9 (Перенапряжение)	Перенапряжение в питающей сети	Проверьте параметры питающей сети
	F10 (Снижение напряжения)	Снижение напряжения в питающей сети	Проверьте параметры питающей сети
	F11 (Превышение числа пусков в час)	Число пусков превысило значение в окне 074	Подождите и выполните новый пуск. Возможно, следует увеличить значение в окне 074
	F13 (Пробой тиристора)	Возможно, пробит тиристор.	Выполните сброс и перезапуск. Если сразу появился такой же сигнал, свяжитесь с поставщиком.
	F14 (Двигатель отключен)	Разомкнут контактор двигателя, обрыв в кабеле или обмотке двигателя	Если причина не найдена, сбросьте сигнал тревоги и просмотрите список сигналов тревоги. Если был сигнал F12, возможно, закорочен тиристор. Выполните перезапуск. Если сразу появится сигнал F14, свяжитесь с поставщиком.

Проявление	Индикация	Причина	Решение
Двигатель не работает	F15 (Нарушение последовательной связи)	Нарушение последовательной связи	Перезапустите прибор и попытайтесь восстановить связь. Проверьте контакты, кабели и плату устройства. Проверьте <ul style="list-style-type: none"> - Адрес системы (окно 111) - Скорость передачи (окно 112) - Четность (окно 113) Если неисправность не найдена, запустите двигатель с пульта управления, если нужно (установите в окне 006 значение 1). См. руководство по последовательной связи.
	F16 (Изменение последовательности фаз)	Некорректная последовательность фаз питающей сети	Поменяйте фазы L2 и L3
	---	Возможно, команда пуска поступила от некорректного источника управления (например, пуск от клавиатуры при выбранном внешнем управлении)	Подайте команду на пуск с выбранного источника (окно 006)
	-Loc	Клавиатура заблокирована	Разблокируйте клавиатуру нажатием кнопок NEXT и ENTER в течение по крайней мере 3 с.
Двигатель работает, но имеется сигнал тревоги	F1 (Неисправность входной фазы)	Неисправность одной из фаз. Возможно, сгорел предохранитель.	Проверьте питание и предохранители. Смените выбор "работа при отсутствии одной фазы" в окне 101, если необходим останов при потере фазы.
	F4 (Полная скорость не достигнута при заданном ограничении тока за заданное время)	Параметры ограничения тока не соответствуют двигателю или нагрузке.	Увеличьте время пуска и / или уровень ограничения тока. Смените выбор "работа после окончания допустимого времени" в окне 102, если необходим останов в этом случае.
	F12 (Пробой тиристора)	Неисправность тиристора	При подаче команды на останов выполняется останов выбегом. Перезапустите мягкий пускатель и подайте команду на пуск. Если сразу появился такой же сигнал, свяжитесь с поставщиком. Если необходимо срочно запустить двигатель, настройте мягкий пускатель на прямой пуск (окно 024). В этом режиме можно запустить двигатель.
		Используется шунтирующий контактор, но в окне 032 не установлено значение "on".	Установите значение "on" в окне 032.
F15 (Нарушение последовательной связи)	Нарушение последовательной связи	Перезапустите прибор и попытайтесь восстановить связь. Проверьте контакты, кабели и плату устройства. Проверьте <ul style="list-style-type: none"> - Адрес системы (окно 111) - Скорость передачи (окно 112) - Четность (окно 113) Если неисправность не найдена, запустите двигатель с пульта управления, если нужно. См. руководство по последовательной связи.	

Проявление	Индикация	Причина	Решение
Двигатель работает с рывками, шумом и т. п.	При пуске двигатель достигает полной скорости, но работает с рывками и вибрацией	Если выбрано управление моментом или управление насосом, необходимо ввести данные двигателя в систему.	Введите данные двигателя в окна 041-046. Выберите подходящую характеристику нагрузки в окне 025. Выберите корректный начальный и конечный момент в окнах 016 и 017. Если выбрано шунтирование, убедитесь в правильности подключения токовых трансформаторов.
		Мало время пуска	Увеличьте время пуска
		Некорректное начальное напряжение.	Настройте начальное напряжение.
		Двигатель слишком мал по сравнению с номинальным током мягкого пускателя.	Используйте меньшую модель мягкого пускателя.
		Двигатель слишком велик по сравнению с номинальным током мягкого пускателя.	Используйте большую модель мягкого пускателя.
	Некорректно установлено начальное напряжение	Настройте характеристику разгона Выберите функцию ограничения момента	
Время разгона или замедления слишком велико, мягкий пуск не работает.	Некорректно установлено время разгона или замедления.	Перенастройте время разгона или замедления.	
		Двигатель слишком велик или слишком мал по сравнению с нагрузкой	Смените двигатель
Не работают функции монитора нагрузки	Нет предварительных и основных сигналов тревоги	Необходимо ввести номинальные данные двигателя. Неверно заданы уровни срабатывания	Введите данные двигателя в окна 041-046. Настройте уровни сигналов в окнах 091-099. Если выбрано шунтирование, убедитесь в правильности подключения токовых трансформаторов.
Необъяснимые сигналы тревоги	F5, F6, F7, F8, F9, F10	Мало время задержки срабатывания.	Настройте время задержки в окнах 075, 082, 084, 086, 093 и 099.
Сигнал тревоги не сбрасывается	F2 (Защита двигателя, перегрузка)	Обрыв связи с РТС. Двигатель слишком горячий. Если используется внутренняя защита, охлаждение модели требует некоторого времени.	Если вход РТС не используется, его вход должен быть закорочен. Дождитесь, пока датчик двигателя сбросит сигнал перегрева. Дождитесь охлаждения модели. Попробуйте сбросить сигнал тревоги через некоторое время.
	F3 (Перегрев мягкого пускателя)	Высокая окружающая температура. Неисправен вентилятор.	Убедитесь, что кабели от силовой части подключены к клеммам 073, 074, 071 и 072. На моделях MSF 017-145 должна быть перемычка между 071 и 072. Убедитесь, что вентилятор(ы) вращаются.
Параметры не введены	----	Если номер окна один из 020-025, только одно может быть выбрано, т.е. может использоваться только один основной режим.	Отключите другие режимы перед выбором нужного.
		Если в окне 061 "Набор параметров" установлен "0", система настроена на выбор набора параметров от внешних сигналов. В этом режиме невозможно изменить большинство параметров.	Установите значение 1-4 в окне 061, после чего можно будет изменить любой параметр.
		Параметры нельзя изменить при разгоне, замедлении, медленной скорости, торможении постоянным током и в режиме управления коэффициентом мощности.	Устанавливайте параметры при останове или при номинальной скорости.
		Если выбрано управление через последовательную связь, невозможно изменить параметры с клавиатуры, и наоборот.	Изменяйте параметры с выбранного источника управления.
		В некоторых окнах отображаются значения переменных, а не изменяемые параметры.	Отображаемые значения не могут быть изменены. В главе 6.2 на с. 32 в колонке "заводские установки" стоит прочерк.
	-Loc	Клавиатура заблокирована	Разблокируйте клавиатуру нажатием кнопок ENTER и NEXT в течение 3 с.

10. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

10.1 Маленький двигатель или нагрузка

Минимальный ток нагрузки для мягкого пускателя – 10% от номинального, за исключением модели MSF-017, где минимальный ток составляет 2 А. Например, для MSF-210 номинальный ток составляет 210 А, минимальный – 21 А. Имейте в виду, что это минимальный ток нагрузки, а не минимальный номинальный ток двигателя.

10.2 Окружающая температура ниже 0°C

Для окружающей температуры ниже 0°C в шкафу должен быть установлен нагреватель. Мягкий пускатель можно смонтировать и в другом месте, поскольку расстояние между мягким пускателем и двигателем не критично.

10.3 Конденсатор фазокомпенсации

Если предполагается использовать фазокомпенсирующий конденсатор, его необходимо подключить между сетью и мягким пускателем, а не между пускателем и двигателем.

10.4 Контактор смены числа полюсов и двухскоростной двигатель

Переключающее устройство необходимо подключать между выходом мягкого пускателя и двигателем.

10.5 Экранированный кабель двигателя

Нет необходимости в использовании экранированного кабеля вместе с мягким пускателем, поскольку излучаемые радиопомехи очень малы.

Внимание! Необходимо использовать экранированные кабели управления для соответствия требованиям EMC, см главу 1.5 на с. 6.

10.6 Двигатели с кольцами скольжения

Двигатели с кольцами скольжения не могут использоваться с мягким пускателем, если только они не будут перемотаны (подобно двигателям с "беличьей клеткой").

10.7 Управление насосом с помощью мягкого пускателя и преобразователя частоты

В насосных станциях с двумя или более насосами возможно использование одного преобразователя частоты с одним насосом и мягкими пускателями с каждым из остальных насосов. Общий поток насосов в этом случае может управляться от одного управляющего прибора.

10.8 Пуск при нагрузке, вращающей двигатель в обратную сторону

Можно запустить двигатель по часовой стрелке, даже если он вращается против часовой стрелки, что часто наблюдается у вентиляторов. В зависимости от скорости и нагрузки "в неправильном направлении" ток может быть очень большим.

10.9 Работа с параллельными двигателями

При пуске и работе с параллельно включенными двигателями их общий ток не должен превышать номинального тока мягкого пускателя. Обратите внимание, что при этом нельзя ввести индивидуальные параметры каждого двигателя. Параметры кривой пуска могут быть только усредненными для каждого из подключенных двигателей. Это значит, что время пуска для каждого двигателя может оказаться различным. Это справедливо даже в том случае, когда двигатели механически связаны через нагрузку и т.п.

10.10 Как подсчитать выделяемое в шкафу тепло

См. главу 12 на с. 66 "Технические характеристики", "Потери мощности при номинальной нагрузке двигателя", "Потребляемая мощность платы управления", "Потребляемая мощность вентиляторов". Для более подробной информации свяжитесь с поставщиком шкафа.

10.11 Проверка изоляции двигателя

При проверке двигателя с использованием высокого напряжения, например, при проверке изоляции, мягкий пускатель должен быть отключен от двигателя. В противном случае тиристоры могут быть серьезно повреждены высоким напряжением.

11. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Вообще говоря, мягкий пускатель не требует обслуживания. Однако есть несколько объектов, требующих регулярной проверки. Особенно это касается случая, когда в окружающей среде много пыли.

ВНИМАНИЕ! Не прикасайтесь к деталям внутри мягкого пускателя при подключенном силовом питании и питании платы управления.

Регулярное обслуживание

- Убедитесь, что ничего в мягком пускателе не повреждено из-за вибрации (ослабленные винты или соединения).
- Проверьте внешние подключения и управляющие сигналы. Подтяните крепления, если это необходимо.
- Убедитесь, что плата управления, тиристоры и вентиляторы не загрязнены пылью. При необходимости продуйте их сжатым воздухом. Убедитесь в отсутствии физических повреждений платы и тиристоров.
- Убедитесь в отсутствии признаков перегрева (изменение цвета платы управления, окисление мест пайки и т. д.). Проверьте, находится ли окружающая температура в допустимых пределах.
- Проверьте достаточность притока воздуха. Прочистьте внешние воздушные фильтры, если это необходимо.

В случае неисправности или если неисправность не может быть устранена при помощи таблицы в главе 9 на с. 61 свяжитесь с представителем компании Emotron.

12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель 3 x 200-500 В 50/60 Гц	MSF-017	MSF-030	MSF-045	MSF-060
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	7,5 кВт	15 кВт	22 кВт	30 кВт
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	11 кВт	18,5 кВт	30 кВт	37 кВт
Номинальный ток прибора (А)	17	30	45	60
Номер заказа для напряжения питания 100-240 В	01-1301-01	01-1302-01	01-1303-01	01-1304-01
Номер заказа для напряжения питания 380-550 В	01-1301-02	01-1302-02	01-1303-02	01-1304-02
Электрические характеристики				
Рекомендуемый предохранитель (А) 1)	25/35/50	35/50/80	50/63/125	63/80/160
Полупроводниковые предохранители, если требуются	80 А	125 А	160 А	200 А
Потери мощности при номинальной нагрузке двигателя (In)	50 Вт	90 Вт	140 Вт	180 Вт
Мощность, потребляемая платой управления	20 ВА	20 ВА	25 ВА	25 ВА
Количество пусков в час: In в % и время в сек при 50% нагрузке, режим S4, при 40°C 2)				
450%, 5 с	100	100	100	100
400%, 10 с	65	65	65	65
350%, 20 с	50	50	50	50
300%, 30 с	38	38	38	38
250%, 60 с	28	28	28	28
Механические характеристики				
Размеры в мм В x Ш x Г	326x126x260	320x126x260	320x126x260	320x126x260
Положение монтажа (Вертикальное/Горизонтальное)	Вертикальн.	Вертикальн.	Вертикальн. или горизон.	Вертикальн. или горизон.
Вес (кг)	6,7	6,7	6,9	6,9
Шина подключения, медь (болт)	15x4 (M6)	15x4 (M6)	15x4 (M6)	15x4 (M8)
Система охлаждения	Конвекция	Конвекция	Вентилятор	Вентилятор
Общие электрические характеристики				
Число полностью управляемых фаз	3			
Отклонение напряжения питания	+/-10%			
Рекомендуемый предохранитель для платы управления	Максимум 10 А			
Частота	50 / 60 Гц			
Отклонение частоты	+/-10%			
Задержка включения	100 мс			
Контакты реле	3x8А, 250В при резистивной нагрузке, 3А 250В перем. При индуктивной (PF=0.4)			
Тип защиты / исполнение				
Исполнение	IP 20			
Другие общие характеристики				
Окружающая температура				
При работе	0-40 °С			
Максимальная при 80% In	50 °С			
При хранении	(-25) – (+70) °С			
Относительная влажность воздуха	95% без конденсата			
Максимальная высота над уровнем моря	1000 м			
Нормы / Стандарты	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1			
EMC, излучение	EN 50081-2 (EN 50081-1 при шунтировании)			
EMC, устойчивость	EN 50082-2			
Гармонические искажения	Макс. 5% от основной частоты			
1) Рекомендуемый номинал предохранителя дается для: мягкого / прямого / тяжелого пуска (медленного действия)				
2) Для других применений свяжитесь с представителем Emotron или используйте примеры расчетов. Количество пусков в час зависит от среднего, номинального, пускового и рабочего токов, времени пуска, работы и охлаждения, окружающей температуры и т. п.				

Модель 3 x 200-500 В 50/60 Гц	MSF-075	MSF-085	MSF-110	MSF-145
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	37 кВт	45 кВт	55 кВт	75 кВт
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	45 кВт	55 кВт	75 кВт	90 кВт
Номинальный ток прибора (А)	75	85	110	145
Номер заказа для напряжения питания 100-240 В	01-1305-01	01-1306-01	01-1307-01	01-1308-01
Номер заказа для напряжения питания 380-550 В	01-1305-02	01-1306-02	01-1307-02	01-1308-02
Электрические характеристики				
Рекомендуемый предохранитель (А) 1)	80/100/200	100/125/250	125/180/315	160/200/400
Полупроводниковые предохранители, если требуются	250 А	315 А	350 А	450 А
Потери мощности при номинальной нагрузке двигателя (I _n)	230 Вт	260 Вт	330 Вт	440 Вт
Мощность, потребляемая платой управления	25 ВА	25 ВА	25 ВА	25 ВА
Количество пусков в час: I _n в % и время в сек при 50% нагрузке, режим S4, при 40°C 2)				
450%, 5 с	100	100	63	28
400%, 10 с	65	65	41	18
350%, 20 с	50	50	31	14
300%, 30 с	38	38	24	10
250%, 60 с	28	28	18	8
Механические характеристики				
Размеры в мм В x Ш x Г	326x126x260	320x126x260	400x176x260	400x176x260
Положение монтажа (Вертикальное/Горизонтальное)	Вертикальн. или горизон.	Вертикальн. или горизон.	Вертикальн. или горизон.	Вертикальн. или горизон.
Вес (кг)	6,9	6,9	12	12
Шина подключения, медь (болт)	15x4 (M8)	15x4 (M8)	20x4 (M10)	20x4 (M10)
Система охлаждения	Вентилятор	Вентилятор	Вентилятор	Вентилятор
Общие электрические характеристики				
Число полностью управляемых фаз	3			
Отклонение напряжения питания	+/-10%			
Рекомендуемый предохранитель для платы управления	Максимум 10 А			
Частота	50 / 60 Гц			
Отклонение частоты	+/-10%			
Задержка включения	100 мс			
Контакты реле	8А, 250В при резистивной нагрузке, 3А 250В перем. При индуктивной (PF=0.4)			
Тип защиты / исполнение				
Исполнение	IP 20			
Другие общие характеристики				
Окружающая температура				
При работе	0-40 °C			
Максимальная при 80% I _n	50 °C			
При хранении	(-25) – (+70) °C			
Относительная влажность воздуха	95% без конденсата			
Максимальная высота над уровнем моря	1000 м			
Нормы / Стандарты				
IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1				
EMC, излучение	EN 50081-2 (EN 50081-1 при шунтировании)			
EMC, устойчивость	EN 50082-2			
Гармонические искажения	Макс. 5% от основной частоты			
1) Рекомендуемый номинал предохранителя дается для: мягкого / прямого / тяжелого пуска (медленного действия)				
2) Для других применений свяжитесь с представителем Emotron или используйте примеры расчетов. Количество пусков в час зависит от среднего, номинального, пускового и рабочего токов, времени пуска, работы и охлаждения, окружающей температуры и т. п.				

Модель 3 x 200-500 В 50/60 Гц	MSF-170	MSF-210	MSF-250	MSF-310	MSF-370
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	90 кВт	110 кВт	132 кВт	160 кВт	200 кВт
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	110 кВт	132 кВт	160 кВт	200 кВт	250 кВт
Номинальный ток прибора (А)	170	210	250	310	370
Номер заказа для напряжения питания 100-240В	01-1309-01	01-1310-01	01-1311-00	01-1312-01	01-1313-01
Номер заказа для напряжения питания 380-550В	01-1309-02	01-1310-02	01-1311-02	01-1312-02	01-1313-02
Электрические характеристики					
Рекомендуемый предохранитель (А) 1)	200/200/ 400	200/200/ 400	250/250/ 500	315/315/ 630	400/400/ 800
Полупроводниковые предохранители, если требуются	700 А	700 А	700 А	800 А	1000 А
Потери мощности при номинальной нагрузке двигателя (I _n)	510 Вт	630 Вт	750 Вт	930 Вт	1100 Вт
Мощность, потребляемая платой управления	35 ВА	35 ВА	35 ВА	35 ВА	35 ВА
Количество пусков в час: I _n в % и время в сек при 50% нагрузке, режим S4, при 40°C 2)					
450%, 5 с	90	75	50	65	38
400%, 10 с	63	49	32	42	25
350%, 20 с	48	42	25	35	23
300%, 30 с	36	35	20	28	19
250%, 60 с	26	25	15	19	11
Механические характеристики					
Размеры в мм В x Ш x Г	447x484x 244	447x484x 244	447x484x 244	532x547x 278	532x547x 278
Положение монтажа (Вертикальное/Горизонтальное)	Вертик. или гориз.	Вертик. или гориз.	Вертик. или гориз.	Вертик. или гориз.	Вертик. или гориз.
Вес (кг)	28	28	28	42	46
Шина подключения, медь (болт)	40x5(M10)	40x5(M10)	40x5(M10)	40x8(M12)	40x8(M12)
Система охлаждения	Вент.	Вент.	Вент.	Вент.	Вент.
Общие электрические характеристики					
Число полностью управляемых фаз	3				
Отклонение напряжения питания	+/-10%				
Рекомендуемый предохранитель для платы управления	Максимум 10 А				
Частота	50 / 60 Гц				
Отклонение частоты	+/-10%				
Задержка включения	100 мс				
Контакты реле	8А, 250В при резистивной нагрузке, 3А 250В при индуктивной нагрузке (PF=0.4)				
Тип защиты / исполнение					
Исполнение	IP 20				
Другие общие характеристики					
Окружающая температура при работе	0-40 °C				
Максимальная при 80% I _n	50 °C				
При хранении	(-25) – (+70) °C				
Относительная влажность воздуха	95% без конденсата				
Максимальная высота над уровнем моря	1000 м				
Нормы / Стандарты	IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1				
EMC, излучение	EN 50081-2 (EN 50081-1 при шунтировании)				
EMC, устойчивость	EN 50082-2				
Гармонические искажения	Макс. 5% от основной частоты				
1) Рекомендуемый номинал предохранителя дается для: мягкого / прямого / тяжелого пуска (медленного действия)					
2) Для других применений свяжитесь с представителем Emotron или используйте примеры расчетов. Количество пусков в час зависит от среднего, номинального, пускового и рабочего токов, времени пуска, работы и охлаждения, окружающей температуры и т. п.					

Модель 3 x 200-500 В 50/60 Гц	MSF-450	MSF-670	MSF-710	MSF-835	MSF-1000	MSF-1400
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	250 кВт	315 кВт	400 кВт	450 кВт	500 кВт	800 кВт
Рекомендуемая мощность двигателя 3 x 380 В	315 кВт	400 кВт	500 кВт	600 кВт	660 кВт	1000 кВт
Номинальный ток прибора (А)	450	570	710	835	1000	1400
Номер заказа для напряжения питания 100-240В	01-1314-01	01-1315-01	01-1316-01	01-1317-01	01-1318-01	01-1319-01
Номер заказа для напряжения питания 380-550В	01-1314-02	01-1315-02	01-1316-02	01-1317-02	01-1318-02	01-1319-02
Электрические характеристики						
Рекомендуемый предохранитель (А) 1)	500/500/1к	630/630/1к	800/800/1к	1к/1к/1.2к	1к/1к/1.2к	1.4к/1.4к/ 1.6к
Полупроводниковые предохранители, если требуются	1250 А	1250 А	1800 А	2500 А	3200 А	4000 А
Потери мощности при номинальной нагрузке двигателя (In)	1400 Вт	1700 Вт	2100 Вт	2500 Вт	3000 Вт	4200 Вт
Мощность, потребляемая платой управления	35 ВА	35 ВА	35 ВА	35 ВА	35 ВА	35 ВА
Количество пусков в час: In в % и время в сек при 50% нагрузке, режим S4, при 40°C 2)						
450%, 5 с	28	30	25	20	10	10
400%, 10 с	18	20	16	13	8	8
350%, 20 с	15	17	13	11	6	6
300%, 30 с	10	12	9	8	4	4
250%, 60 с	8	10	7	6	3	3
Механические характеристики						
Размеры в мм В x Ш x Г	532x547x 278	687x640x 302	687x640x 302	687x640x 302	900x875x 336	900x875x 336
Положение монтажа (Вертикальное/Горизонтальное)		Вертик. или гориз.				
Вес (кг)		28	28	28	42	46
Шина подключения, медь (болт)		40x5(M10)	40x5(M10)	40x5(M10)	40x8(M12)	40x8(M12)
Система охлаждения		Вент.	Вент.	Вент.	Вент.	Вент.
Общие электрические характеристики						
Число управляемых фаз	3					
Отклонение напряжения питания	+/-10%					
Рекомендуемый предохранитель для платы управления	Максимум 10 А					
Частота	50 / 60 Гц					
Отклонение частоты	+/-10%					
Задержка включения	100 мс					
Контакты реле	8А, 250В при резистивной нагрузке, 3А 250В при индуктивной нагрузке (PF=0.4)					
Тип защиты / исполнение						
Исполнение	IP 20			IP 00		
Другие общие характеристики						
Окружающая t°C при работе	0-40 °C					
Максимальная при 80% In	50 °C					
При хранении	(-25) – (+70) °C					
Относительн. влажность воздуха	95% без конденсата					
Макс. высота над уровнем моря	1000 м					
Нормы / Стандарты						
IEC 947-4-2, EN 292, EN 60204-1						
EMC, излучение	EN 50081-2 (EN 50081-1 при шунтировании)					
EMC, устойчивость	EN 50082-2					
Гармонические искажения	Макс. 5% от основной частоты					
1) Рекомендуемый номинал предохранителя дается для: мягкого / прямого / тяжелого пуска (медленного действия)						
2) Для других применений свяжитесь с представителем Emotron или используйте примеры расчетов. Количество пусков в час зависит от среднего, номинального, пускового и рабочего токов, времени пуска, работы и охлаждения, окружающей температуры и т. п.						

12.1 Технические характеристики и номера заказа дополнительных устройств

Последовательный интерфейс

Программное обеспечение, протокол обмена	Modbus RTU
Монтаж и подключение на плату управления MSF, Заказ №	01-1733-00

Клемма

Назначение: Одиночные кабели, Си или AI

Кабели	95-300 мм ²
Тип MSF и медный кабель	-210...-310
Болт для подключения	M10
Размеры в мм	33x84x47
Одиночный, Заказ №	9350

Назначение: Параллельные кабели, Си или AI

Кабели	2x95-300 мм ²
Тип MSF и медный кабель	-210...-835
Болт для подключения	M10
Размеры в мм	35x87x65
Параллельный, Заказ №	9351

Тип защиты / исполнение

IP 20 для MSF-017 ... MSF-835 и IP 00 для MSF-1000 ... MSF-1400

12.2 Полупроводниковые предохранители

Всегда используйте стандартные промышленные предохранители для защиты цепей от короткого замыкания. Для защиты тиристоров от короткого замыкания необходимо использовать полупроводниковые предохранители (например, Bussmann тип SILCU или аналогичный, см. таблицу ниже).

Однако даже при использовании обычных предохранителей поддерживаются гарантийные обязательства производителя.

Выберите полупроводниковые предохранители следующим образом:

1. Выберите подходящее значение тока в А, если не используются быстродействующие предохранители, например, для MSF-017 – 80 А.
2. Убедитесь, что значение I^2t является подходящим по таблице ниже.

Значение I^2t = максимальное значение, рекомендованное Emotron (400 В).

Значение тока для полупроводниковых предохранителей = минимальное значение, рекомендованное Emotron.

ВНИМАНИЕ! Рекомендованные значения тока для предохранителей обычного типа даются для плавного / прямого / тяжелого пуска.

Рекомендуемые типоразмеры полупроводниковых предохранителей соответствуют типу SILCU Bussmann.

Тип	Тиристор	Полупроводниковые предохранители		Стандартные предохранители для двигателя
		I t	(А сек)	
MSF-017	SKKT 42	2.5k	80A	25/35/50A
MSF-030	SKKT 72	9.5k	125A	35/50/80A
MSF-045	SKKT 92	13k	160A	50/63/125A
MSF-060	SKKT 106	18k	200A	63/80/160A
MSF-075	SKKT 132	40k	250A	80/100/200A
MSF-085	SKKT 162	60k	315A	100/125/250A
MSF-110	SKKT 213	100k	350A	125/180/315A
MSF-145	SKKT 253	200k	450A	160/200/400A
MSF-170	N280/281	300k	700A	200/200/400A
MSF-210	N280/281	300k	700A	200/200/400A
MSF-250	N280/281	350k	700A	250/250/500A
MSF-310	N370	700k	800A	315/315/630A
MSF-370	N490	2M	1000A	400/400/800A
MSF-450	N540	3M	1250A	500/500/1000A
MSF-570	N600	4M	1250A	630/630/1000A
MSF-710	N760	5M	1800A	800/800/1000A
MSF-835	N990	10M	2500A	1000/1000/1200A
MSF-1000	N990	10M	2500A	1250/1250/1400A
MSF-1400	N1600	15M	3500A	1400/1400/1600A

12.3 Испытания в соответствии с нормами EN 60204

Перед отправкой приборы проходят следующие испытания:

- Качество подключения заземления;
 - a) Визуальная проверка
 - b) Качество крепления заземляющего провода
- Изоляция
- Напряжение
- Функционирование

13. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ / ПАРАМЕТРОВ

№ окна меню	Функция / параметр	Диапазон	Набор парам.	Заводская установка	Стр.
001	Начальное напряжение при пуске	25-90% от U	1-4	30	
002	Время пуска 1	1-60 с	1-4	10	
003	Начальный сброс напряжения при останове	100-40% от U	1-4	100	
004	Время останова 1	oFF, 2-120 с	1-4	oFF	
005	Ток	0.0-9999 A	----	----	
006	Режим управления	1, 2, 3	----	2	
007	Дополнительные функции и измерения	oFF, on	----	oFF	
008	Дополнительные функции	oFF, on	----	oFF	
011	Начальное напряжение при пуске 2	30-90% от U	1-4	90	
012	Время пуска 2	1-60 с	1-4	oFF	
013	Начальный сброс напряжения при останове 2	100-40% от U	1-4	40	
014	Время останова 2	oFF, 2-120 с	1-4	oFF	
016	Начальный момент при пуске	0-200% Tn	1-4	10	
017	Момент в конце пуска	50-200% Tn	1-4	150	
020	Наращивание напряжения при пуске с ограничением тока	oFF, 150-500% In	1-4	oFF	
021	Ограничение тока при пуске	oFF, 150-500% In	1-4	oFF	
022	Управление насосом	oFF, on	1-4	oFF	
023	Внешнее аналоговое управление	oFF, 1, 2	1-4	oFF	
024	Пуск на полное напряжение (Прямой пуск)	oFF, on	1-4	oFF	
025	Управление моментом	oFF, 1, 2	1-4	oFF	
030	Длительность броска момента	oFF, 0.1-2.0 с	1-4	oFF	
031	Ограничение тока при броске момента	300-500% In	1-4	300	
032	Шунтирование	oFF, on	1-4	oFF	
033	Управление коэффициентом мощности	oFF, on	1-4	oFF	
034	Длительность торможения постоянным током	oFF, 1-120 с	1-4	oFF	
035	Ограничение тока при торможении	100-300% In	1-4	100	
036	Управление малой скоростью через цифровой вход	oFF, 1-100	1-4	oFF	
037	Момент при малой скорости	10-100	1-4	10	
038	Длительность малой скорости при пуске	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
039	Длительность малой скорости при останове	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
040	Торможение постоянным током на малой скорости	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
041	Номинальное напряжение двигателя	200-700 В	1-4	400	
042	Номинальный ток двигателя	25-150% In MSF	1-4	In MSF	
043	Номинальная мощность двигателя	25-150% Pn MSF	1-4	Pn MSF	
044	Номинальная скорость	500-3600 об/мин	1-4	Nn MSF	
045	Номинальный коэффициент мощности	0.50-1.00	1-4	0.86	
046	Номинальная частота	50, 60 Гц	----	50	

Номер окна	Функция / параметр	Диапазон	Набор парам.	Заводская установка	Стр.
051	Программируемое реле К1	1, 2, 3	----	1	
052	Программируемое реле К2	1, 2, 3, 4	----	2	
054	Аналоговый выход	oFF, 1, 2	----	oFF	
055	Значение аналогового выхода	1, 2, 3	----	1	
056	Масштаб аналогового выхода	5-150%	----	100	
061	Набор параметров	0, 1, 2, 3, 4	----	1	
071	Вход термодатчика двигателя	no, YES	----	no	
072	Внутренний класс температурной защиты двигателя	oFF, 2-40 с	----	10	
073	Используемая тепловая емкость	0-150%	----	----	
074	Ограничение пусков в час	oFF, 1-99/час	1-4	oFF	
075	Сигнал о блокировке ротора	oFF, 1.0-10.0 с	1-4	oFF	
081	Сигнал о дисбалансе напряжений	5-25% Un	1-4	10	
082	Задержка сигнала о дисбалансе напряжений	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
083	Сигнал о перенапряжении	100-150% Un	1-4	115	
084	Задержка сигнала о перенапряжении	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
085	Сигнал о недостаточном напряжении	75-100% Un	1-4	85	
086	Задержка сигнала о недостаточном напряжении	oFF, 1-60 с	1-4	oFF	
087	Последовательность фаз	L123, L321	----	----	
088	Сигнал об изменении последовательности фаз	oFF, on	----	oFF	
089	Автоматическая установка ограничения мощности	no, YES	----	no	
090	Мощность на валу	0.0-200.0% Pn	----	----	
091	Начальная задержка ограничения мощности	1-250 с	1-4	10	
092	Уровень сигнала о максимальной мощности	5-200% Pn	1-4	115	
093	Задержка сигнала о макс. мощности	oFF, 0.1-25.0 с	1-4	oFF	
094	Уровень предварительного сигнала о максимальной мощности	5-200% Pn	1-4	110	
095	Задержка предварительного сигнала о максимальной мощности	oFF, 0.1-25.0 с	1-4	oFF	
096	Уровень сигнала о минимальной мощности	5-200% Pn	1-4	90	
097	Задержка сигнала о мин. мощности	oFF, 0.1-25.0 с	1-4	oFF	
098	Уровень предварительного сигнала о минимальной мощности	5-200% Pn	1-4	85	
099	Задержка предварительного сигнала о минимальной мощности	oFF, 0.1-25.0 с	1-4	oFF	
101	Работа при потере фазы на входе	no, YES	1-4	no	
102	Работа при превышении времени работы с ограничением тока	no, YES	1-4	no	
103	Разрешение пуска толчкового движения вперед с клавиатуры	oFF, on	----	oFF	
104	Разрешение пуска толчкового движения назад с клавиатуры	oFF, on	----	oFF	
105	Автоматический возврат к окну меню	oFF, 1-999	----	oFF	
111	Адрес прибора для последовательной связи	1-247	----	1	
112	Скорость передачи для последоват. связи	2.4-38.4 кБод	----	9.6	
113	Четность при последовательной связи	0, 1	----	0	
114	Нарушение последовательной связи	oFF, 1, 2	----	1	

Номер окна	Функция / параметр	Диапазон	Набор парам.	Заводская установка	Стр.
199	Возврат к заводским установкам	no, YES	----	no	
201	Ток	0.0-9999 A	----	----	
202	Линейное напряжение сети	0-700 В	----	----	
203	Мощность на валу	-9999 – 9999 кВт	----	----	
204	Коэффициент мощности	0.00-1.00	----	----	
205	Потребленная мощность	0.000-2000 МВт.ч	----	----	
206	Сброс потребленной мощности	no, YES	----	no	
207	Момент на валу	-9999 – 9999 Нм	----	----	
208	Время работы	0.0-9999 дней	----	----	
211	Ток фазы L1	0.0-9999 A	----	----	
212	Ток фазы L2	0.0-9999 A	----	----	
213	Ток фазы L3	0.0-9999 A	----	----	
214	Линейное напряжение L1-L2	0-700 В	----	----	
215	Линейное напряжение L1-L3	0-700 В	----	----	
216	Линейное напряжение L2-L3	0-700 В	----	----	
221	Информация о блокировке клавиатуры	no, YES	----	no	
901	Список сигналов тревоги, последний сигнал	F1-F16	----	----	
902-915	Список сигналов тревоги в хронологическом порядке	F1-F16	----	----	