



ЕВРОАВТОМАТИКА «F&F»[®]

Служба технической поддержки:

РБ г. Лида, ул. Минская, 18А, тел./факс: + 375 (154) 65 72 57, 60 03 80,
+ 375 (29) 319 43 73, 869 56 06, e-mail: support@fif.by

Управление продаж:

РБ г. Лида, ул. Минская, 18А, тел./факс: + 375 (154) 65 72 56, 60 03 81,
+ 375 (29) 319 96 22, (33) 622 25 55, e-mail: sales@fif.by

Устройство плавного пуска Softstart SF-110 - SF-550

Руководство по эксплуатации

Информация о безопасности использования устройства обозначена пиктограммами. Всю информацию и указания с этими пиктограммами следует строго соблюдать.

	Опасность поражения электрическим током.
	Потенциально опасная ситуация, которая может привести к опасности для обслуживающего персонала или к повреждению устройства или двигателя.

Информация об устройстве, эксплуатации и обслуживании.

	Важная информация, полезный совет.
	Практический совет, решение проблемы
	Пример использования или действия.

Содержание

Часть 1. Проверка после распаковки	4
Заводская табличка	4
Часть 2. Установка	5
Меры безопасности	5
Установка	5
Часть 3. Подключение	7
Схема подключения	7
Подключение цепей мощности	8
Подключение цепей управления	9
Часть 4. Панель управления	12
Описание элементов панели управления	12
Монитор	13
Редактирование параметров	16
Часть 5. Настройка	17
Список параметров	17
Режим запуска.	21
Ограничение максимального тока	21
Линейный рост напряжения	22
Резкий пуск и ограничение тока	23
Резкий пуск и линейный рост напряжения	24
Линейный рост тока	25
Двойной контроль напряжения и тока	25
Автоматический старт	26
Остановка двигателя	27
Безопасность	28
Список безопасности	28
Характеристики безопасности	29
Часть 6. Поиск и устранение неисправностей	30
Коды ошибок	30
Спецификация устройства	32
Условия реализации и утилизации	34
Обслуживание	34
Требования безопасности	34
Условия эксплуатации.....	34
Условия транспортировки и хранения.....	34
Гарантийные обязательства	35
Свидетельство о приемке.....	35

Часть 1. Проверка после распаковки

Перед установкой и запуском устройства необходимо:

- 1) Проверить, на отсутствие повреждений, возможно полученных при транспортировке.
- 2) На основании заводской таблички, расположенной на устройстве убедиться, что полученное устройство соответствует вашему заказу.

В случае возникновения неисправностей, недостатков или несоответствий, пожалуйста, заблаговременно свяжитесь с поставщиком.

Заводская табличка

«F&F» ®	
Тип устройства	Type SF-550
Питание	Source 3x400V
Параметры выхода	Output 55kW 110A

Рис. 1: Заводская табличка устройства

Таблица 1: Таблица типов

Тип	Входное напряжение	Выходной ток	Максимальная мощность двигателя
	V	A	kW
SF-110	3x400V	22	11
SF-150	3x400V	30	15
SF-180	3x400V	37	18
SF-220	3x400V	44	22
SF-300	3x400V	60	30
SF-370	3x400V	74	37
SF-450	3x400V	90	45
SF-550	3x400V	110	55



Подбирая тип устройства для двигателя необходимо в первую очередь опираться на номинальные и реальные значения токов двигателя, и только затем на мощность двигателя.



Часть 2. Установка

Меры безопасности

 <p>ВНИМАНИЕ!</p>	<p>Перед подключением устройства к электрической сети (в случае его хранения или транспортировки при низких температурах), для исключения повреждений вызванных конденсацией влаги, необходимо выдержать устройство в теплом помещении не менее 2-х часов.</p>	 <p>ВНИМАНИЕ!</p>
 <p>ВНИМАНИЕ!</p>	<p>Перед установкой устройства обязательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и строго соблюдайте содержащиеся указания в нем.</p>	 <p>ВНИМАНИЕ!</p>
 <p>ВНИМАНИЕ!</p>	<p>Установка, запуск и настройка устройства должны выполняться квалифицированным и уполномоченным специалистом. Следует принимать во внимание все необходимые требования защиты.</p>	 <p>ВНИМАНИЕ!</p>
	<p>Не допускайте попадания посторонних предметов на устройство, например куски проводов или металлической стружки, оставшиеся после сборки шкафа управления.</p>	
	<p>После включения питания устройства не допускается выполнение монтажных или проверочных работ.</p>	
	<p>Нулевой клеммный зажим устройства должен быть надежно и эффективно подключен к заземлению шкафа управления и электрооборудования.</p>	

Установка

В целях обеспечения правильной и безопасной эксплуатации устройство должно быть установлено в вертикальном положении на не горючей стене или монтажной панели. Дополнительно требуются мероприятия, обеспечивающие выполнение следующих условий:

- 1) Температура окружающей среды в диапазоне -10...+40°C.
- 2) Обеспечена циркуляция воздуха между корпусом устройства и окружающей средой.
- 3) Обеспечена защита от попадания внутрь капель воды, водяного пара, пыли, металлической стружки и других инородных предметов.
- 4) Обеспечена защита от воздействия масел, солей, агрессивных и взрывоопасных газов.
- 5) Обеспечено достаточное пространство между устройством и соседними объектами в соответствии с Рис. 2 на стр. 6

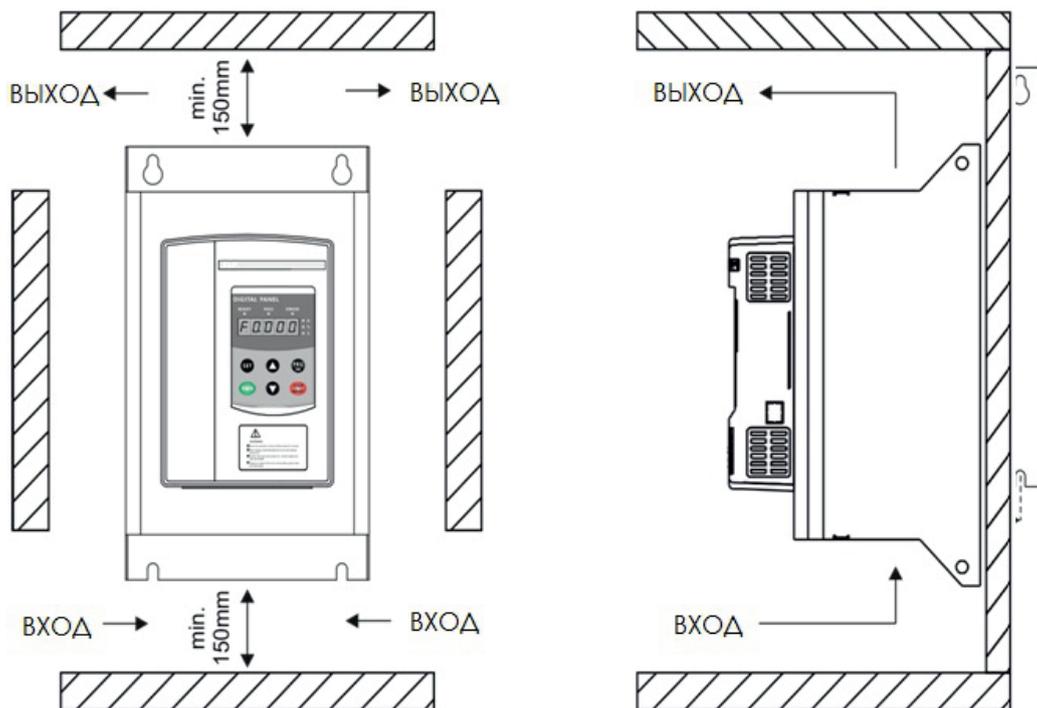


Рис. 2: Пример правильной установки устройства

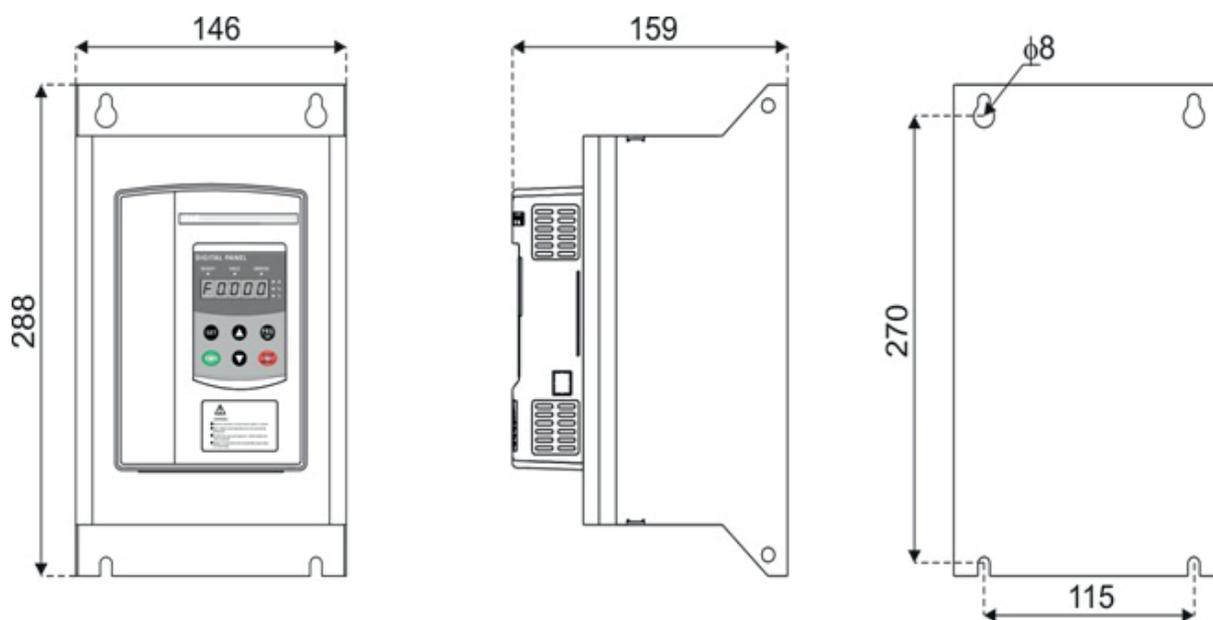


Рис. 3: Размеры устройства и монтажные отверстия

Часть 3. Подключение

Схема подключения

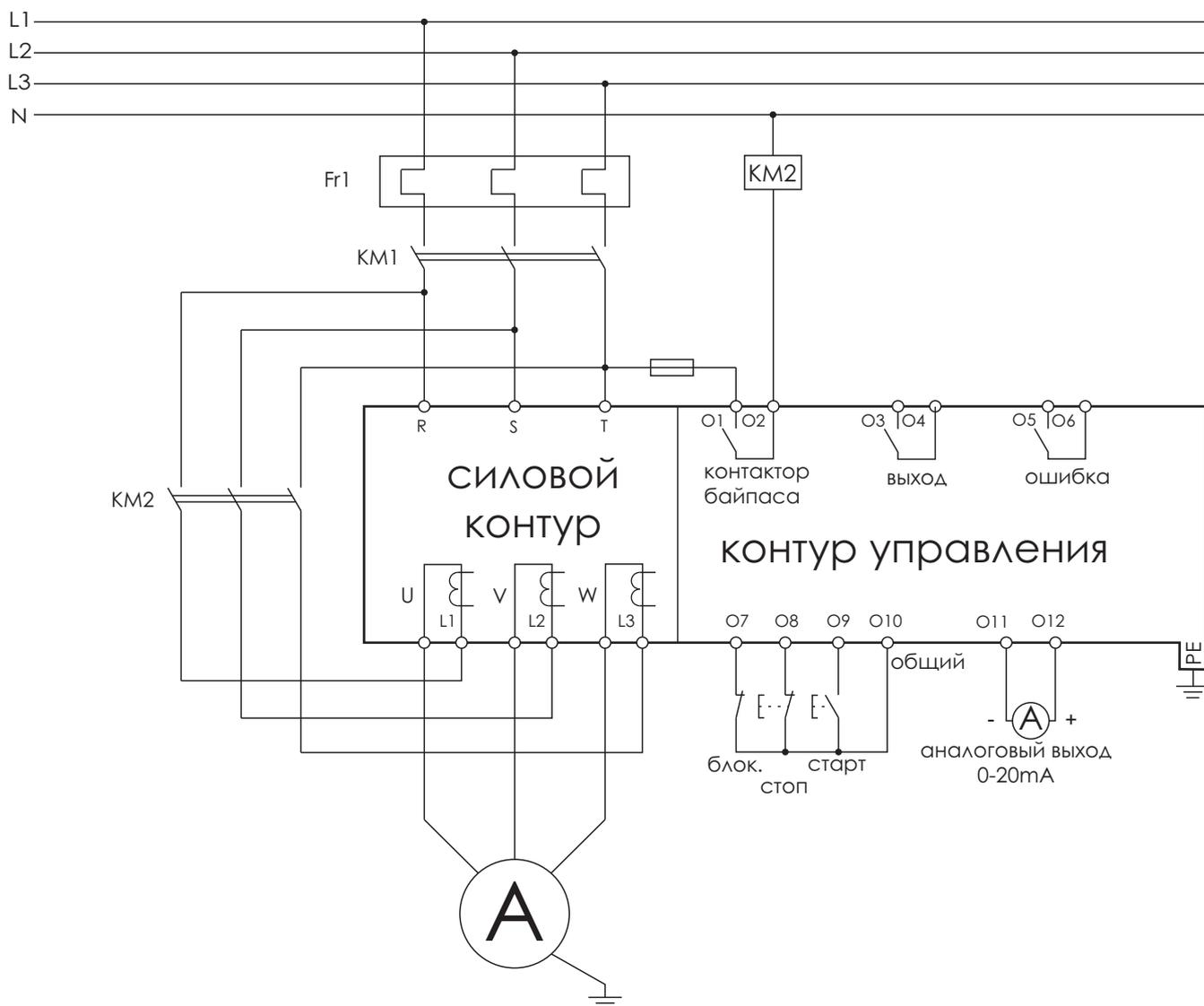
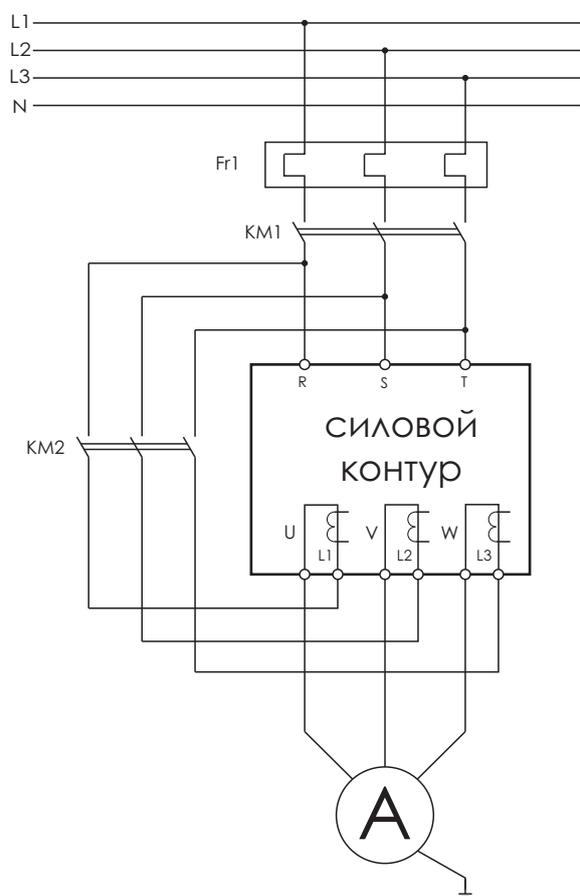


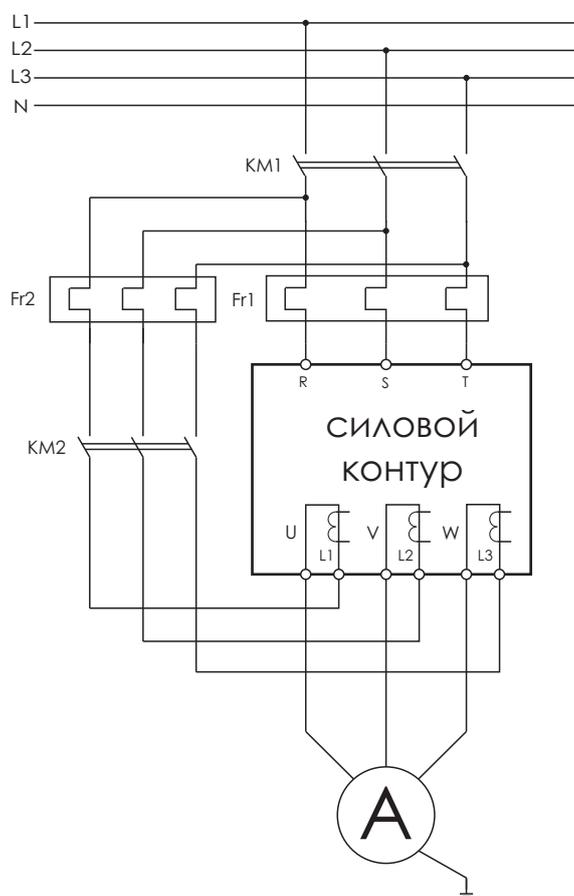
Рис. 4: Схема подключения

Подключение цепей мощности

 ВНИМАНИЕ!	<p>Питание к устройству должно быть подключено в соответствии со всеми действующими нормами. Минимальный диаметр проводов питания и уровень срабатывания защиты от перегрузки должна быть скорректированы до уровня переносимых мощности и предполагаемой характеристики пуска.</p>	 ВНИМАНИЕ!
 ВНИМАНИЕ!	<p>Основная защита двигателя осуществляется с помощью цепи управления самого устройства. Однако, учитывая необходимость защиты от чрезвычайных ситуаций (например, повреждение контактора или самого устройства) рекомендуется применение защиты от перегрузок FR1 с током срабатывания, соответствующим номинальному току двигателя, а также к предполагаемой характеристике пуска в соответствии со схемой, представленной на Рис. 5а. В случае машин с тяжелым пуском, стоит рассмотреть применение двух защит от перегрузки. FR1 – на время запуска и остановки, с характеристиками, соответствующими пусковому току. И реле FR2 для защиты двигателя во время работы с учетом характеристик номинального тока двигателя (Рис.5б).</p>	 ВНИМАНИЕ!
 ВНИМАНИЕ!	<p>Контактор байпаса KM2 является элементом, необходимым для правильной работы приборов оборудования. Параметры используемого контактора должны соответствовать мощности подключенного электродвигателя.</p>	 ВНИМАНИЕ!



а) Одно устройство защиты от перегрузки



б) Два устройства защиты от перегрузки

Рис. 5: Подключение силовой цепи

 ВНИМАНИЕ!	При подключении цепей мощности, следует обратить особое внимание на согласование фаз на парах зажимов R – L1 – U, S – L2 – V, T – L3 – W.	 ВНИМАНИЕ!
---	---	---

Зажим	Функция	Примечания
R	Питание	
S		
T		
U	Мотор	Зажимы, предназначенные для подключения двигателя (верхний ряд клемм)
V		
W		
L1	Контактор байпаса	Зажимы, предназначенные для подключения вторичного перепускного контактора (нижний ряд клемм)
L2		
L3		

Подключение цепей управления

	Особое внимание следует обратить на изоляцию цепей управления от цепей мощности. Случайное замыкание обоих контуров может привести к сбою работы и/или повреждению устройства.	
 ВНИМАНИЕ!	Цифровые входы O7-O9 беспотенциального типа подключаются к выходу COM (вход O10) устройства. Подключение к ним внешнего напряжения может привести к повреждению устройства.	 ВНИМАНИЕ!
	В случае использования аналогового выхода тока (зажимы O11 –O12) рекомендуется использовать экранированные кабели.	

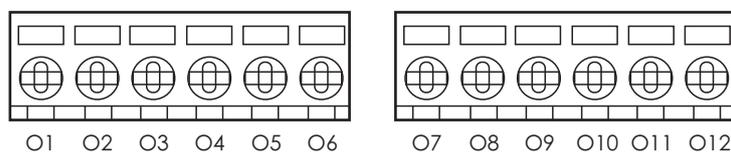


Рис. 6: Вид клеммных зажимов цепей управления

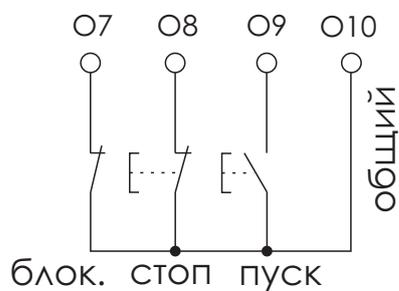


Рис. 7: Функции клеммных зажимов цепей управления

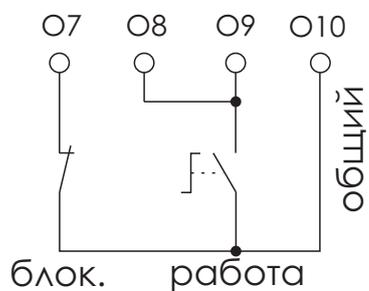
Зажим	Функция	Примечания
01	Контактор байпаса	<p>К зажимам 01 и 02 подключен контакт типа NO. По завершении запуска этот контакт замыкается. Это вызывает замыкание контактов контактора байпаса и с этого момента мотор питается непосредственно от сети (с учетом контуров изделия).</p> <p> Внимание: Отсутствие или повреждение контактора обводной цепи, приведут к тому, что после окончания пуска двигатель останавливается.</p>
02		
03	Выход	Программируемый релейный выход
04		
05	Ошибка	Сигнализация ошибки
06		
07	Блокировка	<p>Вход контактами типа NC. В случае разрыва соединения между зажимами 07 (блокировка) и 010 (общий) двигатель будет остановлен.</p> <p> Вход блокировки можно использовать для осуществления всевозможных дополнительных функций безопасности, например: превышение максимальной температуры двигателя, нажатием кнопки безопасности т. д.</p>
08	Стоп	Вход контактами типа NC. В случае разрыва соединения между зажимами 08 (стоп) и А10 (общий) двигатель будет остановлен.
09	Старт	Вход контактами типа NO. Замыкание зажимов 09 (пуск) и 010 (общий), при правильной конфигурации входов „ блокировка “ и „ стоп “ приводит к запуску двигателя.
010	Общий	Общий зажим для управления входами 07 - 09.
011	Аналоговый выход (-)	<p>Аналоговый выход 0-20 мА, показывает текущее значение тока двигателя. Выход градуирован следующим образом - значение в 400% от номинального тока двигателя говорит, что расчетный ток 20 мА.</p> <p>Примечание: Максимальное значение сопротивления в измеряемой цепи не может превышать 300 Ω</p>
012	Аналоговый выход (+)	



Функции **Старт - Стоп** может быть реализована в трехпроводном режиме с использованием кнопок без фиксации Пуск и Стоп (Рис. 8а), или в двухпроводном режиме при использовании переключателя Работа (Рис. 8б).



а) Трехпроводное управление



б) Двухпроводное управление

Рис. 8: Способ управления

Часть 4. Панель управления

Описание элементов панели управления

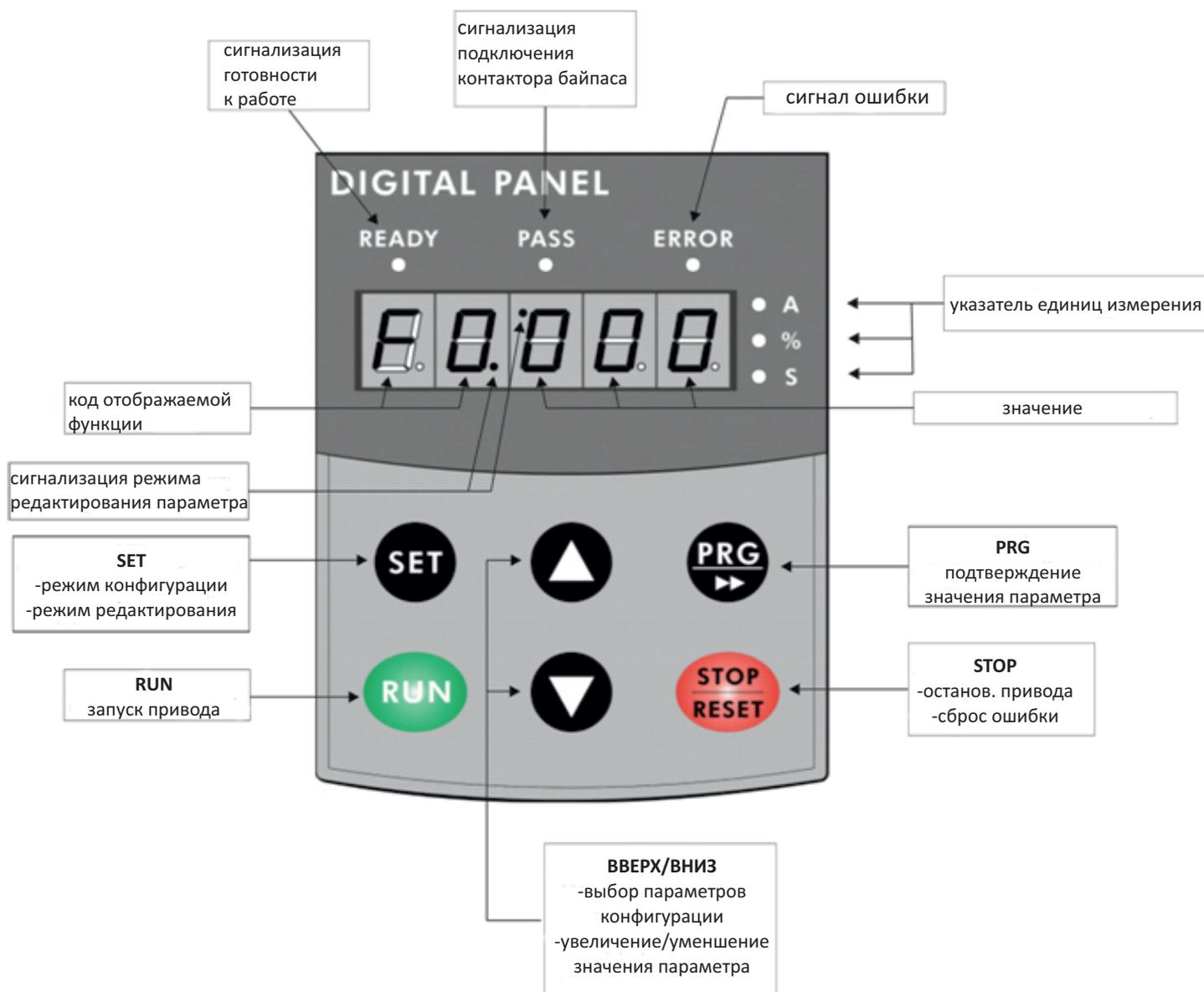


Рис. 9: Панель управления

Панель управления предназначена для управления, настройки и мониторинга состояния устройства и подключенного к нему привода. Панель визуально поделена на две основные части – верхнюю, содержащую дисплей и светодиодные индикаторы, и нижнюю с шестью кнопками, с помощью которых можно управлять и настраивать устройство.

После включения питания и активации устройство сообщает о готовности к работе через загорание верхнего левого индикатора **READY** и появится надпись **ready** на дисплее (Рис. 10). При возникновении ошибки загорается правая верхняя лампочка **ERROR** и, на дисплее будет показано сообщение с номером ошибки (Рис. 11).

	<p>В случае возникновения ошибки, необходимо обязательно ознакомиться с ее причиной (коды ошибок можно найти в далее в руководстве). Следующий запуск двигателя можно произвести только после устранения причины ошибки, подтверждения и сброса ошибки.</p>	
---	---	---



Рис. 10: Устройство готово к работе

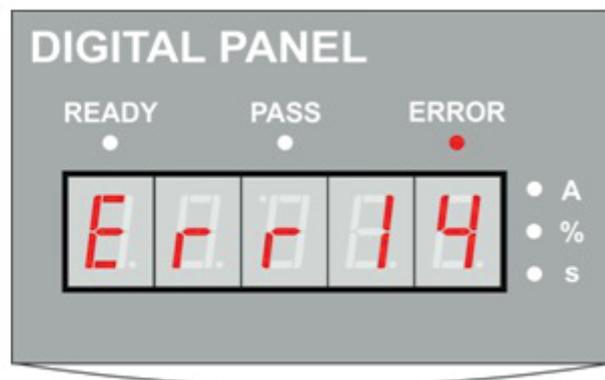


Рис.11: Ошибка

Монитор

При эксплуатации панель управления выполняет главным образом функцию монитора сигнализирующего режим и состояние работы привода. Отображается это следующими сообщениями:



Рис. 12: Привод готов к работе

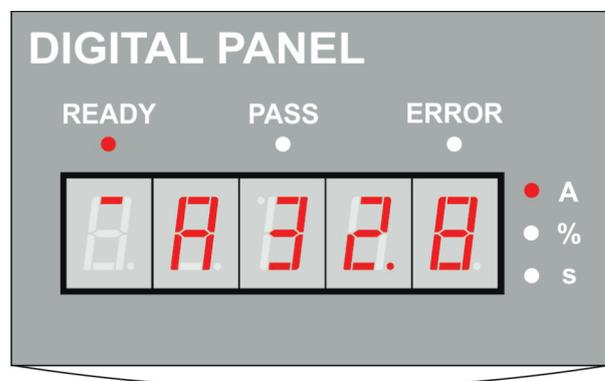


Рис. 13: Запуск. Двигатель питается через устройство. На дисплее отображается текущее значение тока.

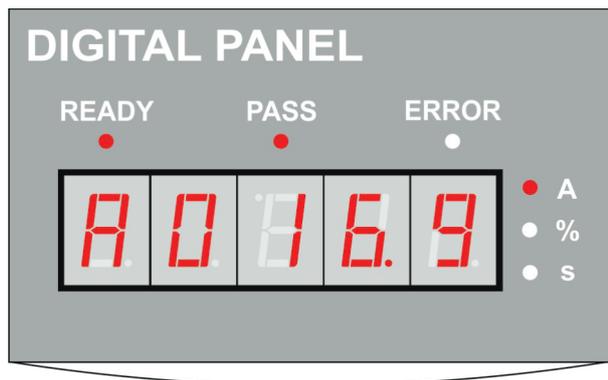


Рис. 14: Работа
Двигатель получает питание через контактор байпаса (горит индикатор PASS). На дисплее отображается текущее значение тока двигателя.

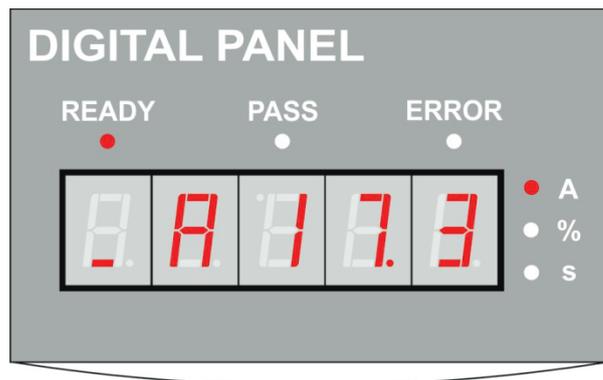


Рис. 15: Остановка
Контактор байпаса отключается и торможение осуществляется с помощью устройства. На дисплее отображается текущее значение тока.

По умолчанию в режиме монитора, на дисплее отображается значение тока. Так же, во время работы (когда включается контактор байпаса) с помощью кнопок **Вверх/Вниз** можно просмотреть дополнительную информацию о текущей мощности двигателя (Рис. 16) и коэффициенте перегрузки (Рис. 17).

	<p>Коэффициент перегрузки (Рис. 17) показывает отношение текущей нагрузки привода к номинальной. Если нагрузка больше, от номинальных значений, то это указывает на опасность перегрева привода. В зависимости от длительности и значения перегрузки этот коэффициент будет увеличиваться до достижения 100%, когда произойдет аварийная остановка привода и сообщение об ошибке Err08.</p>	
---	---	---

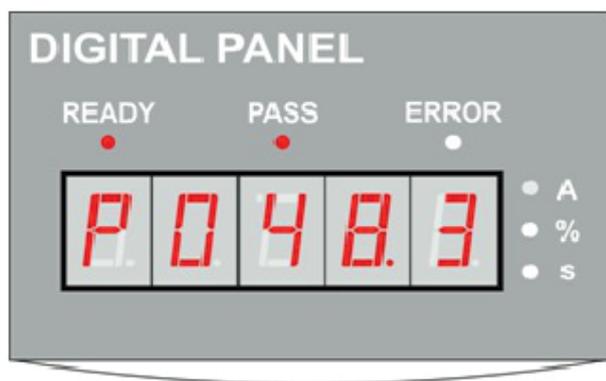


Рис. 16: Текущая мощность двигателя

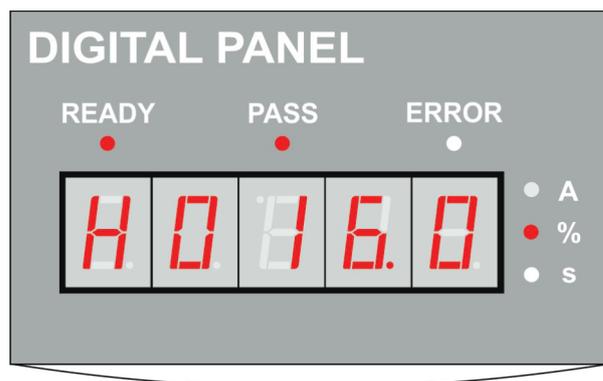


Рис. 17: Коэффициент перегрузки [%]

Дополнительная информация

После нажатия кнопки **PRG** появится дополнительная информация об устройстве и его состоянии. Список имеющихся здесь параметров представлен в таблице 2, а переключение между рабочими параметрами осуществляется с помощью кнопок **Вверх/Вниз**.

Таблица 2: Дополнительные сведения о состоянии устройства

Сообщение	Описание
<i>AC:XXX</i>	Последние три цифры указывают среднее значение напряжения между фазами питания двигателя.
<i>022-3</i>	Номинальная мощность устройства. В данном случае запись означает, что мощность 22квт и сеть трехфазная.
<i>H1:E08</i>	Список из девяти последних ошибок, зарегистрированных устройством. В ячейке H1 высвечивается код последней ошибки. В последующих клетках – более ранние
<i>H2:E13</i>	
<i>.....</i>	
<i>H9:E00</i>	
<i>VER:3.0</i>	
<i>LXXX</i>	Количество правильно проведенных пусков привода.
<i>RUNXX</i>	Длительность (в секундах) последнего пуска двигателя.

Редактирование параметров

Схема редактирования параметров конфигурации устройства представлена на Рис. 18.

Для входа в режим редактирования необходимо нажать кнопку **SET** (1). На дисплее отображается код текущего параметра в виде Rx.yyy, где x-код параметра, а yyy – значение параметра. С помощью кнопок **Вверх/Вниз** (2) необходимо выбрать требуемый номер параметра, а затем еще раз нажать кнопку **SET** (3). Это приведет к входу в режим редактирования выбранного параметра, что сигнализируется миганием светодиодов редактирования параметра. С помощью кнопок **Вверх/Вниз** (4) необходимо установить нужное значение параметра, а затем принять изменения через программу чтения, нажав кнопку **PRG**(5). Правильно выполненное редактирование и запись подтверждает надпись **GOOD**.

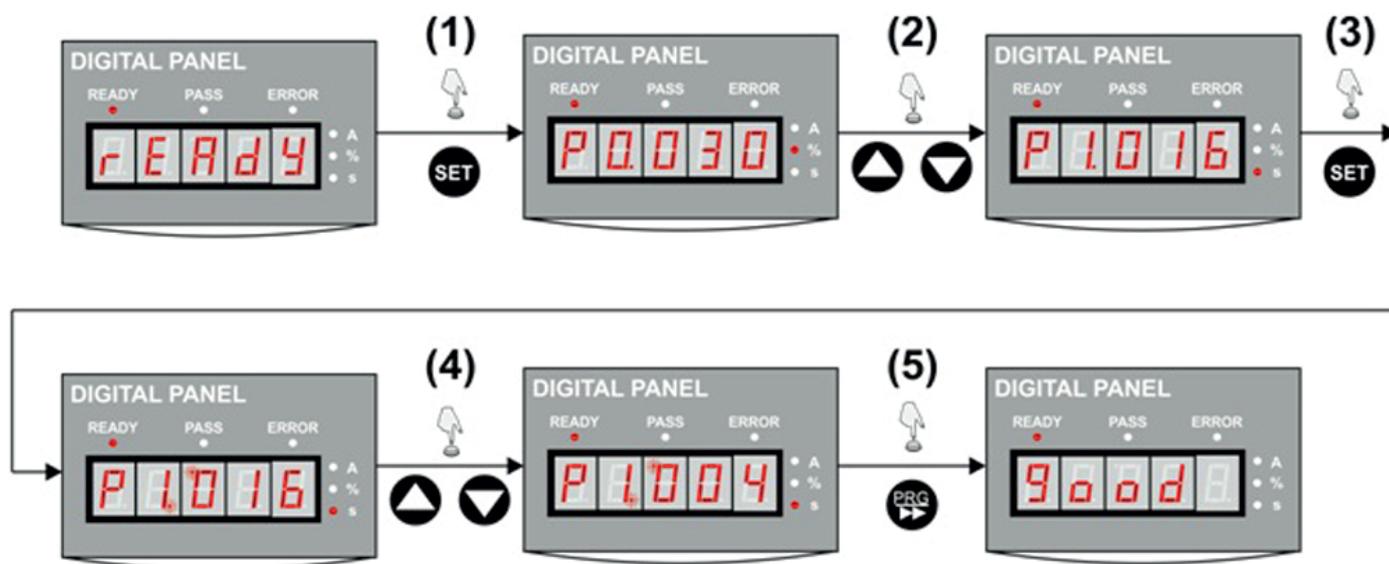


Рис. 18: Схема редактирования параметров

	Нажатие в режиме редактирования параметра кнопки SET приведет к выходу из режима редактирования текущего параметра без сохранения изменений значений.	
--	--	--

Часть 5. Настройка

	Для восстановления всех параметров устройства по умолчанию необходимо отключить питание устройства, а затем включить его, при этом удерживая нажатой кнопку PRG .	
---	--	---

Список параметров

Код	Функция	Описание	Диапазон установок	Единицы измерения	Заводские настройки
P0	Начальное напряжение	Начальное напряжение, от которого начинается запуск двигателя.	30 - 70	%	30
P1	Время пуска	Время пуска двигателя	2 - 60	с	16
P2	Время остановки	Способ и время управляемого торможения привода 0 - торможение выбегом >0 - мягкое торможение  Больше информации о способах остановки двигателя можно найти в разделе "Остановка двигателя" на странице 27.	0 - 60	с	0
P3	Задержка старта	Задержка от момента получения сигнала START до начала запуска двигателя.	0 - 999	с	0
P4	Задержка выхода OUT	Задержка между отправкой события отключения выхода OUT и моментом переключения реле.	0 - 999	с	0
P5	Блокировка при перегреве двигателя	Время, в течении которого блокируется возможность повторного запуска двигателя в случае возникновения перегрева.	0 - 999	с	0
P6	Ограничение пускового тока	Максимальное значение пускового тока по отношению к величине номинального. Только для режимов пуска на основе контроля пускового тока.	50 - 500	%	280
P7	Максимальный рабочий ток	Максимальное значение рабочего тока двигателя.  Превышение значений рабочего тока, указанных в P7 воспринимаются, как перегрузка двигателя и через время, в зависимости от величины превышения и характеристики нагрузки, приведет к остановке привода и сообщению об ошибке Err08 .	50 - 200	%	

Код	Функция	Описание	Диапазон установок	Единицы измерения	Заводские настройки															
P8	Режим отображения параметра P7	<p>Параметр определяет значение контролируемого тока, значение параметра P7 будет отображаться в виде Ампер, или как процент от номинального тока.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P8</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Монитор</td> <td>A</td> <td>%</td> <td>A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>	P8	0	1	2	3	Монитор	A	%	A	%	P7	A	A	%	%	0 - 3	-	1
		P8	0	1	2	3														
		Монитор	A	%	A	%														
P7	A	A	%	%																
P9	Защита от пониженного напряжения	Минимально допустимый уровень напряжения питания двигателя в процентах от значения номинального напряжения	40 - 90	%	80															
PA	Защита от перенапряжения	Максимально допустимый уровень напряжения питания двигателя в процентах от значения номинального напряжения	100 - 140	%	120															
PВ	Режим пуска	<p>Режим пуска двигателя</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. С ограничением максимального тока 1. Линейный рост напряжения 2. Резкий старт и далее с ограничением максимального тока 3. Резкий старт и далее с линейным ростом напряжения 4. Линейный рост тока 5. Двойной контроль напряжения и тока <p> Подробную информацию о режимах пуска можно найти в разделе Режим запуска, страница 21.</p>	0 - 5	-	0															
PC	Безопасность	<p>Параметры, которые определяют выбранный уровень безопасности двигателя</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Основные – защита от перегрузки (тепловая) отключена. Остаются активными защита от короткого замыкания, контроль питания и от слишком высокой температуры устройства. 1. Небольшая нагрузка – предназначена для приводов с малой нагрузкой. Все системы безопасности активны. Характеристика тепловой защиты в соответствии с классом 2 2. Стандартная нагрузка – предназначена для стандартных нагрузок. Все системы безопасности активны. Характеристика тепловой защиты в соответствии с классом 10. 3. Большая нагрузка – предназначена для сильно нагруженных приводов. 	0 - 4	-	4															

Код	Функция	Описание	Диапазон установок	Единицы измерения	Заводские настройки																																				
		<p>4. Дополнительно – безопасность как при стандартных настройках</p>  <p>Больше информации о доступных характеристиках безопасности можно найти в разделе Характеристики безопасности на странице 29</p>																																							
PD	Управление	<p>Этот параметр определяет, каким образом может быть выполнена команда "ПУСК" и "СТОП" для двигателя. Символ „X” означает, что данный канал управления активен в выбранной опции. Символ „-” означает отключение возможности управления.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Операторская панель</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Зажимы</td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>RS-485</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Значение	0	1	2	3	4	5	6	7	Операторская панель	X	X	-	-	X	X	-	-	Зажимы	-	X	X	X	X	-	-	-	RS-485	-	-	-	X	X	X	X	-	0 - 7	-	0
Значение	0	1	2	3	4	5	6	7																																	
Операторская панель	X	X	-	-	X	X	-	-																																	
Зажимы	-	X	X	X	X	-	-	-																																	
RS-485	-	-	-	X	X	X	X	-																																	
PE	Автоматический пуск	<p>Настройка режима автоматического пуска двигателя после включения питания.</p> <p>0) Автозапуск отключен 1-9) Автоматический N-кратный пуск двигателя 10) Пуск двигателя после включения питания 11) Перезапуск при ошибке, без подтверждения 12) Пуск двигателя после включения питания и перезапуск без подтверждения 13) Восстановление состояния привода</p>  <p>Для получения дополнительной информации о режиме автоматического пуска можно найти в разделе Автоматический пуск. Начало на стр. 26.</p>	0 - 13	-	0p																																				
PF	Блокировка изменений параметров	<p>Блокировка изменений параметров:</p> <p>0 - заблокирована возможность изменения какого-либо параметра. 1 - заблокирована возможность изменения параметров P8, PE, PH, PJ, PL, PU 2 - отсутствие безопасности, разблокировка изменения всех параметров.</p>	0 - 2	-	0																																				

Код	Функция	Описание	Диапазон установок	Единицы измерения	Заводские настройки
PH	Адрес	Адрес устройства в сети связи	0 - 64	-	0
PJ	Функция программируемого выхода OUT	<p>Коды на позициях единиц определяют функцию выхода. 0 на поле десятков означает выход типа NO, 1 на поле десятков означает, что выход типа NC.</p> <p>Коды функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0) Готовность к работе 1) Запуск двигателя 2) Включение перепускного контактора п 3) Начало торможения 4) Остановка двигателя <p> Функции с кодами 0-4 являются временными функциями включения реле на время около 1с. Кроме того, с помощью параметра P4 можно ввести задержку между отправкой события и активацией реле.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5) Ошибка – Блокировка привода 6) Работа 7) Готовность к работе 8) Запуск двигателя 9) Включение перепускного контактора <p> Функции с кодами 5-9 являются функциями состояния, т. е. реле находится в активном состоянии так долго, как длится сигнал вызвавший это событие. В этом режиме нет возможности ввести задержку времени P4.</p>	0 - 19	-	7
PL	Торможение - максимальный ток	Ограничение максимального значения тока во время контролируемого торможения двигателя.	20 - 100	%	80
PP	Номинальный ток двигателя	Номинальный ток двигателя. Для этого параметра необходимо ввести значение тока, считанное с заводской таблички двигателя	-	A	-
PU	Защита по току	Обнаружение слишком маленькой нагрузки двигателя (например, в качестве защиты от холостого хода). Параметр определяется двузначным числом, где десятичное число определяет минимальное значение мощности (*10%), а цифра единиц – время до подачи сигнала тревоги (*10с). Например, значение 42 означает, что минимальная мощность была определена на уровне 40%, а время подачи сигнала будет составлять 20 с.	-	-	-

Код	Функция	Описание	Диапазон установок	Единицы измерения	Заводские настройки
		 <p>Диапазон мощности, который можно установить параметром PU составляет от 20 до 90% от номинальной мощности. Время задержки можно установить в диапазоне от 10 до 90 секунд</p>			

Режим запуска

Ограничение максимального тока

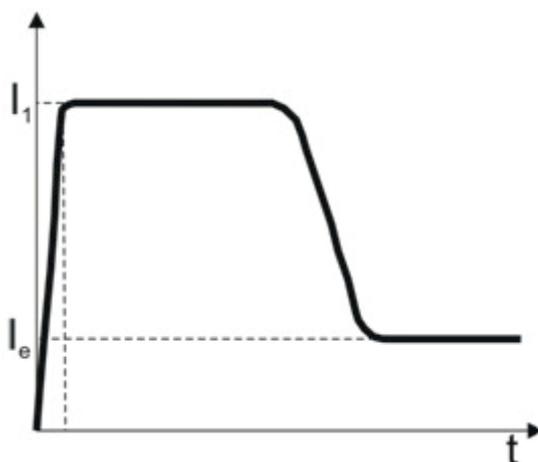


Рис. 19: Пуск с ограничением максимального тока

Во время пуска в режиме ограничения максимального тока напряжение питания двигателя увеличивается до достижения предельного пускового тока (параметр P6). Затем устройство разгоняет дальше двигатель, наблюдая одновременно, чтобы ток не превысил максимального значения. После пуска двигателя ток падает до номинального значения (или меньше) и тогда включается контактор байпаса, заканчивая процедуру пуска двигателя.

	Начальное напряжение питания двигателя всегда равно 40%, независимо от настройки параметра P0.	
---	--	---

В приводах с небольшой нагрузкой, или высоко установленным значением тока I_1 может произойти, что при пуске не будет достигнуто предельное значение пускового тока. В этом случае время пуска будет очень коротким, а характеристика близка к непосредственному включению двигателя в сеть.

Линейный рост напряжения

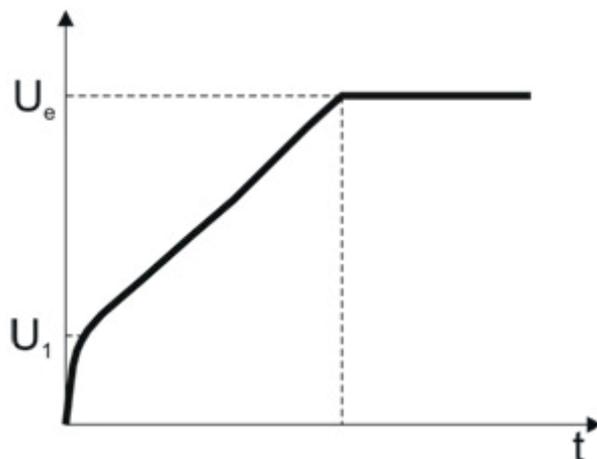


Рис. 20: Пуск с линейным нарастанием напряжения

В данном случае при пуске напряжение быстро возрастает до значения U (заданного в параметре P1), а затем постепенно возрастает до номинального значения. После достижения номинального напряжения включается контактор байпаса и процедура пуска завершается.

	<p>При пуске с заданным порогом напряжения уровень защиты по умолчанию установлен на значение 400% - возможность изменения этой величины путем изменения параметра P6 заблокирована.</p>	
	<p>Время запуска двигателя в большей степени зависит от характера нагрузки и проведения запуска, чем от заданного времени пуска (параметр P1). Если нагрузка на двигатель не большая и запуск проходит без помех, то полное время запуска может быть меньше, чем это следует настройкам параметра P1.</p>	

Резкий пуск и ограничение тока

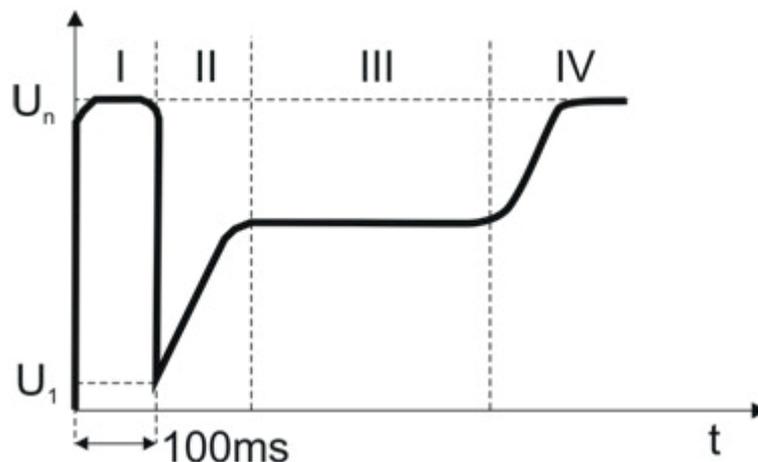


Рис. 21: Резкий пуск и ограничение тока

Запуск с резким стартом предназначен для приводов, в которых возникают большие статические трения, и классические способы пуска имеют слишком низкий крутящий момент, чтобы сдвинуть двигатель. В этом случае при запуске привода напряжение будет включено со значением в течение времени 100ms (I). По истечении этого времени напряжение уменьшается до значения U_1 (II) (параметр P1), а затем растет до момента достижения предельного значения (параметр P6). Устройство продолжает разгон двигателя (III), следя одновременно, чтобы ток не превысил предельного значения. После пуска двигателя и достижения номинального напряжения (IV) включается контактор.

	<p>Необходимо учитывать, что функция с резким стартом сопровождается большим механическим и электрическим ударом, поэтому следует применять только в тех случаях, когда классический метод запуска не помогает (например, в случаях большого статического трения).</p>	
	<p>При пуске с заданным порогом напряжения уровень защиты по умолчанию установлен на значение 400% - возможность изменения этой величины путем изменения параметра P6 заблокирована.</p>	
	<p>Время запуска двигателя в большей степени зависит от характера нагрузки и проведения запуска, чем от заданного времени пуска (параметр P1). Если нагрузка на двигатель не большая и запуск проходит без помех, то полное время запуска может быть меньше, чем это следует настройкам параметра P1.</p>	

Резкий пуск и линейный рост напряжения

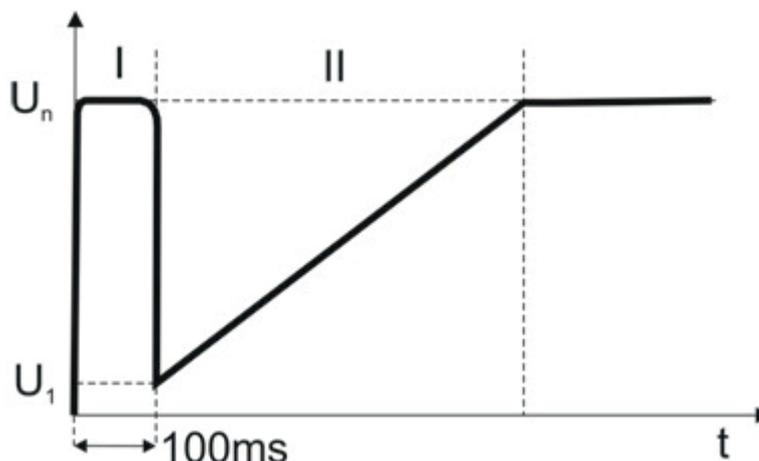


Рис. 22: Резкий пуск и линейный рост напряжения

Запуск с резким стартом предназначен для приводов, в которых возникают большие статические трения, и классические способы пуска имеют слишком низкий крутящий момент, чтобы сдвинуть двигатель. В этом случае при запуске напряжение будет включено на время 100 мс (I). По истечении этого времени напряжение уменьшается до значения U_1 (II) (параметр P1), а затем линейно растет (II) до момента достижения номинальной мощности. После пуска двигателя и достижения номинального напряжения включается контактор байпаса и процедура пуска завершается.

	<p>Необходимо учитывать, что функция с резким стартом сопровождается большим механическим и электрическим ударом, поэтому следует применять только в тех случаях, когда классический метод запуска не помогает (например, в случаях большого статического трения).</p>	
	<p>При пуске с заданным порогом напряжения уровень защиты по умолчанию установлен на значение 400% - возможность изменения этой величины путем изменения параметра P6 заблокирована.</p>	
	<p>Время запуска двигателя в большей степени зависит от характера нагрузки и проведения запуска, чем от заданного времени пуска (параметр P1). Если нагрузка на двигатель не большая и запуск проходит без помех, то полное время запуска может быть меньше, чем это следует настройкам параметра P1.</p>	

Линейный рост тока

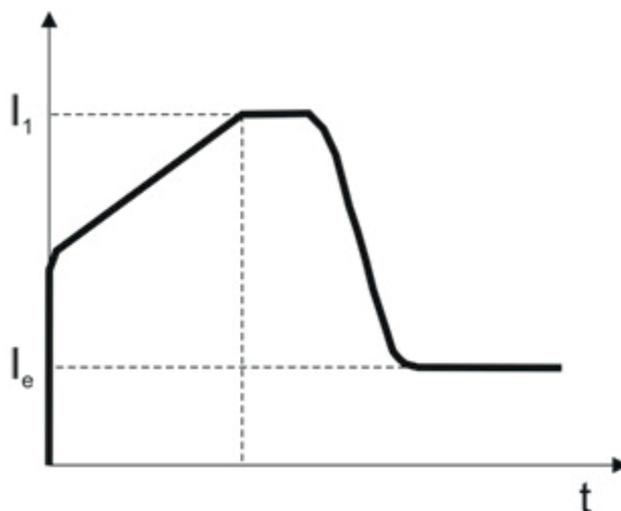


Рис. 23: Линейный рост тока

В случае пуска с линейным нарастанием тока в момент запуска привода на двигатель будет подано напряжение в размере 40% от номинальной мощности. Затем напряжение изменяется таким образом, чтобы обеспечить линейное увеличение тока до момента достижения максимального значения I_1 , заданного в параметром P6. Позже привод далее запускается, при этом система предотвращает превышение максимального значения. После запуска двигателя ток падает до номинального значения и включается контактор байпаса.

Двойной контроль напряжения и тока

Запуск с двойной петлей напряжения обратной связи представляет собой сочетание методов пуска с линейным нарастанием напряжения и линейным нарастанием тока. Благодаря использованию передовых алгоритмов прогноза система управления устройство пытается воссоздать модель двигателя и на этой основе автоматически генерировать оптимальные характеристики пуска.

Автоматический пуск

Устройство плавного пуска может быть настроено для работы таким образом, что после включения питания произойдет автоматический запуск привода. Автоматический пуск настраивается с помощью параметра PE, причем чтобы запуск был возможен, внешнее управление должно быть настроено для работы в двухпроводном режиме, а в момент включения питания контакты от сигналов ПУСК, СТОП и цепи блокировок, были замкнуты.

Допустимы следующие установки параметра PE.

PE	Описание	
0	Функция автозапуска отключена	
1	<p>Функция повторного автоматического пуска. При такой конфигурации после включения питания устройства начнет обратный отсчет 60 сек, после чего произойдет запуск двигателя. После нажатия кнопки СТОП и остановки привода начнется отсчет следующих 60 секунд, после чего двигатель запускается снова. Кратность автоматических пусков определяет значение параметра PE. После последнего запуска двигатель останавливается и заканчивается отсчет времени. Следующий запуск можно выполнить в ручном режиме (нажатием кнопки ПУСК).</p> <p>Для правильной работы требуется настроить параметры внешних подключений для работы в двухпроводном режиме, и настройка входов находится в состоянии, допускающем работу привода. Параметр PD должен быть установлен на выполнение команд ПУСК/СТОП с панели оператора.</p>	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10	Автоматический пуск двигателя – после включения питания двигатель будет автоматически запущен. Для правильной работы требуется настроить параметры внешних подключений для работы в двухпроводном режиме и настройка входов находится в состоянии, допускающем работу привода.	
11	Перезапуск при ошибке, без подтверждения. В случае возникновения ошибки и блокировки привода возможен повторный запуск привода без предварительного подтверждения и сброса ошибки.	
12	Автоматический пуск двигателя и перезапуск при ошибке, без подтверждения. Это сочетание параметров с п. 10 и 11. Если внешние соединения с конфигурированы для работы в двухпроводном режиме, и настройка входов находится в состоянии, допускающем работу, то в момент включения питания происходит автоматический запуск двигателя. В случае ошибки возможен повторный запуск двигателя без предварительного подтверждения и сброса ошибки.	
13	Восстановление состояния двигателя. Если отключение питания произойдет во время работы двигателя, то после повторного включения питания произойдет автоматический запуск двигателя и возвращение в состояние до исчезновения питания. Дополнительно, требуется настроить параметры внешних подключений для работы в двухпроводном режиме, и настройка входов находится в состоянии, допускающем работу привода.	
	<p>Внимание! Варианты, связанные с возможностью автоматического запуска двигателя следует использовать с особой осторожностью, так как это может представлять большую опасность для пользователя.</p>	

Остановка двигателя

Выключение двигателя можно осуществить двумя способами, в зависимости от настройки параметра P2.

Таблица 3: Способ остановки двигателя

<p>P2=0</p>	<p>Торможение выбегом. Если параметр P2 установлен на значение 0, то после поступления команды STOP происходит отключение контактора байпаса и двигатель остановится выбегом. Устройство никоим образом не будет влиять на характеристики торможения</p>
<p>P2>0</p>	<p>Мягкое торможение Если параметр P2 установлен на значение больше нуля, то после получения команды STOP происходит отключение контактора обходной цепи, при этом на двигатель подается полное напряжение через внутренние контуры устройства. Затем напряжение будет постепенно понижаться вплоть до полной остановки двигателя. Мягкое торможение может найти применение для устранения возникновения гидравлического удара в насосных системах. Однако, учитывая возможность „плавания“ больших токов от двигателя к сети такое решение рекомендуется только для приводов с относительно небольшой инерцией. Параметр Q2 определяет время торможения в секундах, при этом фактическое время удержания будет зависеть в большей степени от параметров нагрузки, чем от этого значения. В случае легких двигателей с небольшим моментом инерции остановка может произойти гораздо быстрее, чем это следует из параметров P2</p>

Безопасность

Устройство оборудовано рядом систем, обеспечивающих эффективную защиту как самого устройства, так и запитываемого от него двигателя. Настройки уровня безопасности - обязанность пользователя и должны учитывать характеристики нагрузки и условия работы.

Список безопасности

Защита	Описание
Температурная	В случае, если температура устройства превышает + 80 °С (± 5 °С) произойдет остановка привода, а возможность следующего запуска будет заблокирована до тех пор, пока температура не снизится ниже +55°С.
Исчезновение напряжения фазы	В случае отключения питания на одной из фаз входного сигнала в течении времени <3 секунд происходит остановка привода и блокировка устройства.
Асимметрия фазных токов	Если асимметрия фазных токов двигателя превышает значение 50% (±10%), за время <3 секунд произойдет остановка двигателя и блокировка устройства.
Защита от сверхтоков	Время срабатывания токовой защиты будет зависеть от заданного значения рабочего тока (P7), а также от выбранной характеристики безопасности (P6).
Тепловая защита	Защита основана на имитационной тепловой модели двигателя. Время срабатывания зависит от установки базового тока (P7) и от выбранной характеристики безопасности (P6).
Защита от перенапряжения	Если напряжение питания превышает 140% от номинального значения, то отключение произойдет за время < 0,5 с. Если напряжение ниже 140% от номинального значения и выше от уровня безопасности PA то отключение произойдет в более короткие сроки (менее 0,5 сек.)
Защита от пониженного напряжения	Если напряжение питания падает ниже 40% от номинальной мощности, то отключение произойдет за время < 0,5 с. Если напряжение превышает 40% номинальной мощности и ниже, от уровня защиты P9, то отключение произойдет за время < 3 с.
Защита от короткого замыкания	Если ток двигателя превышает 10-кратное значение номинального тока, то отключение произойдет за время < 0,1 с.
	 <p>ВНИМАНИЕ! Защита от короткого замыкания, встроенная в устройство может выполнять только функцию дополнительной защиты. В любом случае необходима дополнительная защита от перегрузок.</p>
Защита от слишком низкой нагрузки	В зависимости от установленного значения параметра PU защиту можно установить на уровне 20-90% от номинального тока, а время, срабатывания защиты на уровне 10 – 90 с.

Характеристики безопасности

Параметр РС	Основные	Малая нагрузка			Стандартная нагрузка			Большая нагрузка			Дополнительно		
		3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Класс защиты от перегрева	Отсутствие	2			10			20			10		
Задержка контроля за токовой нагрузкой (с)	Отсутствие	3			15			30			15		
Время срабатывания тепловой защиты	I/I _e	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
	Задержка	4,5	2,3	1,5	23	12	7,5	46	23	15	23	12	7,5

Характеристики и класс защиты от перегрева в соответствии со стандартом IEC60947-4-2 представлены на Рис. 24.

 ВНИМАНИЕ!	<p>Правильный подбор уровня безопасности имеет решающее значение для обеспечения защиты изделия и двигателя. Следует обратить внимание на соответствующее значение номинального тока двигателя (параметр PP), максимального значения рабочего тока (параметр P7), и характеристику безопасности, полученного в ходе (параметр РС).</p>	 ВНИМАНИЕ!
---	--	---

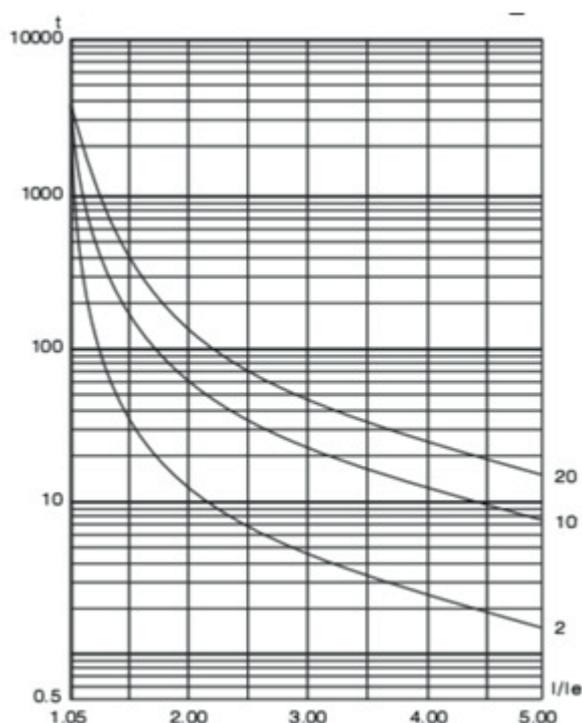


Рис. 24: Характеристики термозащиты

Часть 6. Поиск и устранение неисправностей

Коды ошибок

Коды ошибок	Название ошибки	Описание неисправности и способ ее устранения
Err00	Причины неисправности удалены	Возникает в случае, когда причина, приводящая к блокировке устройства была автоматически удалена. Это касается только ошибок связанных с низким или высоким напряжением питания, перегрев устройства или временное нарушение цепи блокировок. В таком случае, ошибку необходимо удалить нажатием кнопки STOP/RESET . И можно снова запустить двигатель.
Err01	Нарушение цепи блокировок	Соединение между клеммами A7 и A10 нарушено. Следует определить и устранить причину, вызывающую нарушение цепи блокировок. Затем сотрите ошибку с помощью кнопки STOP/RESET и можно заново запустить привод.
Err02	Перегрев устройства	Превышение максимально допустимой температуры устройства. Его причиной может быть слишком большая частота пусков, не соответствие мощности устройства подключенного к двигателю или слишком высокая температура окружающей среды устройства. Необходимо диагностировать и выявить причину превышения температуры. Когда температура модуля упадет до безопасного значения, можно сбросить ошибки и заново запустить двигатель.
Err03	Слишком длительный запуск	Время пуска двигателя превысило 60 сек. Это может указывать на неправильно подобранные параметры пуска, слишком большая нагрузка на двигатель, или то, что мощность устройства не соответствует мощности двигателя. Следует диагностировать и устранить причину неисправности, затем можно удалить ошибку кнопкой STOP/RESET (сброс) и снова запустить двигатель.
Err04	Исчезновение напряжения фазы	Отсутствие напряжения на одной из фаз питания. Следует проверить правильность подключения и эксплуатации входного контактора K1 и защиты F1. После устранения неисправности и сброса ошибки можно снова запустить двигатель.
Err05	Исчезновение выходного напряжения	Отсутствие напряжения одной из фаз на клеммах двигателя. Следует проверить правильность подключения и работы реле обходной цепи. Если соединения выполнены правильно, и ошибка возникает во время запуска/остановки двигателя – обратитесь в техническую поддержку. В остальных случаях после устранения неисправности и сброса ошибки можно снова запустить двигатель.
Err06	Асимметрия напряжения питания	Появилась слишком большая асимметрия между напряжениями на отдельных фазах. Необходимо проверить качество линии питания и правильность подключений. После устранения неисправности и сброса ошибки можно снова запустить двигатель.
Err07	Перегрузка во время пуска	При пуске двигателя была превышена граница тока. Проверьте настройки устройства и соответствие мощности устройства с подключенным двигателем и нагрузкой. После устранения неисправности и сброса ошибки можно перезапустить двигатель.
Err08	Перегрузка во время работы	Слишком большая нагрузка во время работы. В первую очередь следует проверить, все ли параметры устройства (P6 и P7) соответствуют реальной нагрузке. Кроме того, следует проверить, что нагрузка на валу двигателя не превышает номинальную мощность двигателя или устройства. После устранения неисправности и сброса ошибки можно снова запустить двигатель.

Err08	Перегрузка во время работы	Слишком большая нагрузка во время работы. В первую очередь следует проверить, все ли параметры устройства (PР и P7) соответствуют реальной нагрузке. Кроме того, следует проверить, что нагрузка на валу двигателя не превышает номинальную мощность двигателя или устройства. После устранения неисправности и сброса ошибки можно снова запустить двигатель.
Err09	Слишком низкое напряжение питания	Проверьте значение параметра P9 и фактическое значение напряжения питания.
Err10	Слишком высокое напряжение питания	Проверьте значение параметра P9 и фактическое значение напряжения питания.
Err11	Ошибка конфигурации	Неправильная установка устройства. По возможности следует выявить и исправить не соответствующие настройки. Если это не возможно, следует сбросить настройки по умолчанию конфигурации устройства.
		 <p>Чтобы вернуть заданную по умолчанию конфигурацию следует выключить питание устройства, а затем включить повторно, держа при этом нажатой кнопку PRG.</p>
Err12	Короткое замыкание	Резкий скачок тока. Причиной может быть слишком большая нагрузка или блокировка двигателя. Возможно также повреждение самого устройства.
Err13	Ошибка конфигурации автоматического запуска	Устройство было настроено на работу в режиме автоматического запуска, но входные сигналы не соответствуют для работы в этом режиме. Следует обратить внимание, что внешнее управление правильно подключено по двухпроводной схеме.
Err14	Ошибка ввода STOP	Открытая кнопка STOP предотвращает запуск привода.
Err15	Слишком низкая нагрузка	Нагрузка двигателя во время работы меньше значения, установленного в параметре PU .
<p>Часть сообщений может покрывать одно другое. Например, ошибка Err02 сигнала о перегреве двигателя может быть вызвана высокой температурой, вызванной как от большого тока нагрузки так и от короткого замыкания.</p>		

Спецификация устройства

Тип	SF-110	SF-150	SF-180	SF-220	SF-300	SF-370	SF-450	SF-550
Питание	Трехфазный, 3 x 400В (± 15%), частота 50 Гц							
Двигатель	Двигатель асинхронный трехфазного тока (обмотки 400В)							
Выходная мощность [kW]	11	15	18	22	30	37	45	55
Выходной ток [A]	22	30	37	44	60	74	90	110
Управление двигателем	Запуск и торможение – контроль всех трех выходных фаз Работа – требуется внешний контактор байпаса.							
ПУСК	<ol style="list-style-type: none"> 1) С ограничением максимального тока 2) Линейный рост напряжения 3) Резкий старт и далее с ограничением максимального тока. 4) Резкий старт и далее с линейным ростом напряжения 5) Линейное увеличение тока 6) Двойной контроль напряжения и тока 							
Торможение	<ol style="list-style-type: none"> 1) Мягкое торможение 2) Торможение выбегом 							
Безопасность	<ol style="list-style-type: none"> 1) Температура устройства 2) Исчезновение напряжения фазы 3) Температура двигателя 4) Защита от перенапряжения и пониженного напряжения 5) От короткого замыкания 6) Перед слишком низкой нагрузкой 							
Дополнительные функции	<ol style="list-style-type: none"> 1) Автоматический запуск двигателя 2) Автоматический перезапуск в случае ошибки 3) Автоматический многократный запуск 							
Вход	Управление с нулевым потенциалом, относительно уровня COM <ol style="list-style-type: none"> 1) Пуск 2) Стоп 3) Блокировка 							
Релейные выходы	<ol style="list-style-type: none"> 1) Питание контактора байпаса 2) Сигнализация ошибки 3) Программируемые доступные функции: <ul style="list-style-type: none"> - Готовность к работе - Запуск двигателя - Включение перепускного контактора - Начало торможения - Остановка двигателя - Ошибка – Блокировка привода - Работа - Готовность к работе - Запуск двигателя - Включение контактора байпаса 							

Аналоговый выход	Сигнал тока (0-20 ма), пропорциональный текущему значению тока двигателя.	
Панель управления	1) четырехзначный ЖК-дисплей и светодиодные индикаторы, позволяющие: - программирование устройства - сигнализация состояния работы - просмотр информации о токе, мощности и степени перегрузки двигателя - отображение сообщений об ошибках 2) Клавиатура, позволяющая управлять двигателем, а также настроить устройство 3) Возможность блокировки или ограничения на изменения параметров.	
Условия работы	Условия работы	- Без пыли и грязи (особенно высокой) - Надлежащую вентиляцию устройства - Защита от несанкционированного доступа
	Диапазон рабочих температур	-25...+40 °С
	Влажность	не более 90% (без конденсации)
	Вибрация	не более 0,5G
	Условия работы	не выше 3000 м над уровнем моря

Условия реализации и утилизации

Изделия реализуются через дилерскую сеть предприятия.
Утилизировать как электронную технику.

Обслуживание

При техническом обслуживании изделия необходимо соблюдать «Правила техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей».

При обнаружении видимых внешних повреждений корпуса изделия дальнейшая его эксплуатация запрещена. Гарантийное обслуживание производится производителем изделия. Послегарантийное обслуживание изделия выполняется производителем по действующим тарифам.

Перед отправкой на ремонт, изделие должно быть упаковано в заводскую или другую упаковку, исключающую механические повреждения.

Требование безопасности

Эксплуатация изделия должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации.

Перед установкой необходимо убедиться в отсутствии внешних повреждений устройства.

Изделие, имеющее внешние механические повреждения, эксплуатировать запрещено.

Не устанавливайте изделие без защиты в местах где возможно попадания воды или солнечных лучей.

Изделие должно устанавливаться и обслуживаться квалифицированным персоналом.

При подключении изделия необходимо следовать схеме подключения.

Условия эксплуатации

Климатическое исполнение УХЛ4, диапазон рабочих температур от -25...+40 °С, относительная влажность воздуха до 90% при 25 °С. Рабочее положение в пространстве - произвольное. Высота над уровнем моря до 3000м. Окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли в количестве, нарушающем работу реле, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

По устойчивости к перенапряжениям и электромагнитным помехам устройство соответствует ГОСТ IEC 60730-1.

Условия транспортировки и хранения

Транспортировка изделия может осуществляться любым видом закрытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных изделий от механических воздействий и воздействий атмосферных осадков. Хранение изделия должно осуществляться в упаковке производителя в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50° до плюс 50°С и относительной влажности не более 80% при температуре +25°С.

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации изделия - 24 месяца с даты продажи.

Срок службы 10 лет.

При отсутствии даты продажи гарантийный срок исчисляется с даты изготовления

ООО «Евроавтоматика Фиф» гарантирует ремонт или замену вышедшего из строя изделия при соблюдении правил эксплуатации и отсутствии механических повреждений.

В гарантийный ремонт не принимаются:

- изделия, предъявленные без паспорта предприятия;
- изделия, бывшие в негарантийном ремонте;
- изделия, имеющие повреждения механического характера;
- изделия, имеющие повреждения голографической наклейки;

Предприятие изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, без уведомления потребителя, с целью улучшения качества и не влияющие на технические характеристики и работу изделия.

Драгоценные металлы отсутствуют

Свидетельство о приемке

Устройства плавного пуска Softstart **SF-110 - SF-550** соответствуют требованиям нормативной документации и признаны годным для эксплуатации.

Дата выпуска	Дата продажи	Штамп ОТК