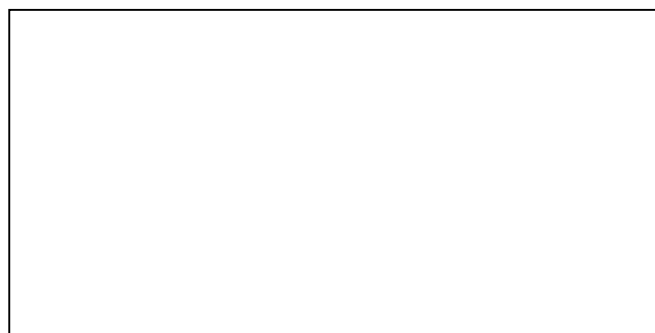


Компания "АДЛ" - эксклюзивный
дистрибьютор фирмы "Emotron AB"
125040, Москва, п/я 47
тел. (095) 213-33-08, 268-39-14
тел./факс. (095) 268-74-23, 268-03-48

emotron®

Справедливо для следующих моделей:
MSF-017 ... MSF-1400



МЯГКИЙ ПУСКАТЕЛЬ MASTERSTART™ MSF

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Номер документа: 01-1363-01

Издание: r1a

Дата выпуска: 1999-09-29

© Copyright Emotron AB 1999

Emotron оставляет за собой право вносить изменения в спецификацию и иллюстрации в тексте без предварительного уведомления. Содержание этого документа не может копироваться без уведомления компании Emotron AB

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность

Мягкий пускатель должен быть установлен в щитке или в комнате электроуправления.

- Устройство должно монтироваться подготовленным персоналом.
- Всегда используйте стандартные предохранители, медленного типа gL, gG для защиты подводящих кабелей и предотвращения коротких замыканий. Для защиты тиристоров от короткого замыкания возможно использование быстрых полупроводниковых предохранителей. Обычная гарантия сохраняется и без использования полупроводниковых предохранителей.

Рабочий и обслуживающий персонал

1. Прочтите данную инструкцию полностью до установки и пуска оборудования в эксплуатацию.
2. При любой работе (штатная работа, обслуживание, ремонт и т.д.) выполните процедуры отключения, описанные в инструкции по эксплуатации.
3. Оператор должен избегать способов работы, снижающих безопасность устройства.
4. Оператор должен прилагать максимум усилий к тому, чтобы не допустить неподготовленный персонал к работе с устройством.
5. Оператор должен немедленно сообщать о любых изменениях в приборе, ведущих к снижению безопасности.
6. Пользователь должен допускать работу прибора только в надлежащих условиях.

Установка запасных частей

Мы настоятельно обращаем ваше внимание на то, что любые запасные части и принадлежности производства других фирм не могут быть рекомендованы или проверены нами.

Установка и/или использование таких устройств может иметь отрицательное влияние на характеристики вашего прибора. Производитель не несет ответственности за неполадки и аварии, возникшие по причине использования запчастей и принадлежностей других фирм.

Аварийное отключение

Вы можете выключить устройство в любой момент с помощью главного выключателя перед мягким пускателем (необходимо отключить как питание силовой цепи, так и питание платы управления).

Демонтаж и утилизация

Мягкий пускатель выполнен из утилизируемых материалов, таких, как алюминий, сталь и пластик. Необходимо выполнять законодательные требования по захоронению и утилизации таких материалов.

Мягкий пускатель содержит компоненты, требующие специальной переработки, например, тиристоры. Печатная плата содержит небольшие количества олова и свинца. Необходимо выполнять законодательные требования по захоронению и утилизации таких материалов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. БЕЗОПАСНОСТЬ	6	5.4 Индикация тока.....	28
1.1 Встроенные системы безопасности	6	5.4.1 Индикация действующего значения тока (005).....	28
1.2 Безопасная эксплуатация.....	6	6. ПУСК И РАБОТА МЯГКОГО ПУСКАТЕЛЯ	29
1.3 Предупреждения в инструкции	6	6.1 Общее описание интерфейса пользователя.....	29
1.4 Как использовать инструкцию	6	6.1.1 Панель управления.....	29
1.5 Стандарты	6	6.1.2 Светодиодный дисплей	30
2. ПРОВЕРКА ПРИ ПОСТАВКЕ	7	6.1.3 Структура меню.....	30
2.1 Упаковка и транспортировка	7	6.1.4 Кнопки	31
2.1.1 Последовательность проверки	7	6.1.5 Блокировка клавиатуры	31
2.1.2 Упаковка нарушена?.....	7	6.1.6 Три встроенных реле	31
2.1.3 Если у Вас есть претензии	7	6.1.7 Обзор работы мягкого пускателя и ввод параметров	32
2.1.4 Упаковка для возврата прибора	7	6.2 Описание функций	32
2.1.5 Временное хранение	7	6.2.1 Детальное описание функций/параметров	33
2.2 Распаковка MSF-170 и больших типов	7	6.2.2 Возврат к заводским установкам (199).....	35
3. ОПИСАНИЕ	8	6.2.3 Функции и их сочетания	36
3.1 Общие положения.....	8	6.3 Пуск / стоп / перезапуск	37
3.1.1 Свойства.....	8	6.3.1 Выбор режима управления (006)	37
3.1.2 Специальное применение	9	6.3.2 Двухпроводный пуск/останов с автоперезапуском при пуске	37
3.1.3 Выходные реле и индикаторы	9	6.3.3 Двухпроводный пуск/останов с отдельным перезапуском.....	37
3.1.4 Применения мягкого пускателя.....	9	6.3.4 Трехпроводный пуск/останов с автоперезапуском при пуске	37
3.1.5 Минимальное подключение	9	6.4 Ввод данных двигателя	38
3.2 Функции мягкого пускателя	10	6.4.1 Данные двигателя	38
3.3 Описание работы мягкого пускателя и установки параметров	11	6.4.2 Номинальное напряжение (041).....	38
4. МОНТАЖ / ПОДКЛЮЧЕНИЕ	12	6.4.3 Номинальный ток (042).....	38
4.1 Установка мягкого пускателя в шкаф	12	6.4.4 Номинальная мощность (043).....	38
4.2 Подключения	16	6.4.5 Номинальная скорость (044)	38
4.3 Стандартное подключение.....	20	6.4.6 Номинальный cos φ (045)	38
4.4 Пример подключения.....	21	6.4.7 Номинальная частота (046).....	38
4.4.1 Аналоговое управление, набор параметров, аналоговый выход и вход термодатчика.....	21	6.5 Параметры кривой пуска/останова	38
4.4.2 Шунтирование	22	6.5.1 Начальное напряжение (001)	38
4.4.3 Шунтирование с торможением	22	6.5.2 Длительность пуска (002)	39
4.4.4 Вперед / назад.....	24	6.5.3 Длительность останова (004).....	39
4.4.5 Торможение постоянным током при подключении двигателя в звезду.....	24	6.5.4 Сброс напряжения при останове (003).....	39
4.4.6 Внешний сигнал низкой скорости	25	6.5.5 Действующее значение тока (005).....	39
4.4.7 Внешний сигнал низкой скорости с торможением.....	25	6.5.6 Пуск	39
5. БЫСТРАЯ УСТАНОВКА	26	6.6 Установка расширения меню	39
5.1 Проверочный список.....	26	6.6.1 Расширение меню для доступа к окнам вывода и/или к расширенным функциям (007).....	39
5.2 Ввод основных параметров	26	6.6.2 Расширение меню для доступа к дополнительным функциям (008)	39
5.2.1 Данные двигателя.....	26	6.7 Двойной наклон при пуске и останове.....	40
5.2.2 Номинальное напряжение (041)	26	6.7.1 Установка начального напряжения (011)	40
5.2.3 Номинальный ток (042).....	27	6.7.2 Установка времени пуска (012)	40
5.2.4 Номинальная мощность (043).....	27	6.7.3 Установка сброса напряжения (013).....	40
5.2.5 Номинальная скорость (044).....	27	6.7.4 Установка времени останова (014).....	40
5.2.6 Номинальный cos φ (045)	27	6.8 Управление моментом	41
5.2.7 Номинальная частота (046).....	27	6.8.1 Управление моментом при пуске/останове (025).....	41
5.2.8 Начальное напряжение при наклоне 1 (001)	27	6.8.2 Начальный момент при пуске (016)	41
5.2.9 Время наклона при пуске 1 (002)	27	6.8.3 Конечный момент при пуске (017).....	41
5.2.10 Время наклона при останове 1 (004).....	27	6.9 Функции ограничения тока.....	42
5.3 Пуск.....	28	6.9.1 Нарастание напряжения с ограничением тока (020).....	42
5.3.1 Пуск/останов/перезапуск с клавиатуры.....	28	6.9.2 Ограничение тока (021).....	42

6.10	Управление насосом	42	7.8	Сигнал защиты от монитора нагрузки max и min (Сигналы F6 и F7)	56
6.10.1	Установка управления насосом (022)	42	7.8.1	Мощность на валу в % (090)	56
6.11	Управление по аналоговому входу	43	7.8.2	Автоматическая установка ограничения мощности (089)	56
6.11.1	Выбор управления по аналоговому входу (023)	43	7.8.3	Блокировка ограничений при пуске (091)	56
6.12	Прямой пуск	43	7.8.4	Уровень сигнала о максимальной мощности (092)	56
6.12.1	Установка прямого пуска	43	7.8.5	Задержка срабатывания максимального сигнала (093)	56
6.13	Бросок момента	43	7.8.6	Уровень сигнала о минимальной мощности (098)	56
6.13.1	Длительность броска момента (030)	44	7.8.7	Задержка срабатывания минимального сигнала (093)	56
6.13.2	Ограничение тока при броске момента (031)	44	7.9	Ограничение числа пусков в час (Сигнал F11)	57
6.14	Шунтирование	44	7.9.1	Ограничение числа пусков в час (074)	57
6.14.1	Установка функции шунтирования (032)	44	7.10	Сигнал об изменении чередования фаз (Сигнал F16)	57
6.15	Управление коэффициентом мощности	45	7.10.1	Сигнал об изменении чередования фаз (088)	57
6.15.1	Установка управления коэффициентом мощности (033)	45	7.10.2	Последовательность фаз (087)	57
6.16	Торможение постоянным током	45	7.11	Список сигналов тревоги	57
6.16.1	Время торможения постоянным током (034)	45	7.12	Предварительный сигнал	58
6.16.2	Ограничение тока при торможении (035)	45	7.12.1	Уровень предварительного сигнала о максимальной мощности (094)	58
6.17	Малая скорость	46	7.12.2	Задержка предварительного сигнала о максимальной мощности (095)	58
6.17.1	Момент на малой скорости (037)	46	7.12.3	Уровень предварительного сигнала о минимальной мощности (096)	58
6.17.2	Малая скорость с кнопками JOG (103 и 104)	46	7.12.4	Задержка предварительного сигнала о минимальной мощности (097)	58
6.17.3	Малая скорость в течение установленного времени (038 и 039)	46	8. ОТОБРАЖЕНИЕ РАБОТЫ	59	
6.17.4	Внешнее управление малой скоростью (036)	47	8.1	Общие положения	59
6.17.5	Торможение при остановке после малой скорости (040)	47	8.2	Измеряемые величины	59
6.18	Программируемые реле K1 и K2	48	8.3	Просмотр измеряемых значений	59
6.18.1	Установка функции реле K1 (051)	48	8.3.1	Действующее значение тока (201)	59
6.18.2	Установка функции реле K2 (052)	48	8.3.2	Значение напряжения питания (202)	59
6.19	Аналоговый выход	49	8.3.3	Выходная мощность на валу (203)	59
6.20	Набор параметров	50	8.3.4	Коэффициент мощности (204)	59
6.20.1	Набор параметров (061)	50	8.3.5	Потребленная энергия (205)	59
6.21	Окно автоматического возврата	50	8.3.6	Сброс значения потребленной энергии (206)	59
7. ЗАЩИТА И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ	51		8.3.7	Момент на валу двигателя (207)	60
7.1	Описание сигналов тревоги	51	8.3.8	Время работы (208)	60
7.1.1	Сигнал тревоги с остановом и необходимостью перезапуска	51	8.3.9	Ток фазы L1 (211)	60
7.1.2	Сигнал тревоги с остановом и необходимостью новой команды пуска	51	8.3.10	Ток фазы L2 (212)	60
7.1.3	Сигнал тревоги с продолжением работы	51	8.3.11	Ток фазы L3 (213)	60
7.2	Обзор сигналов тревоги	52	8.3.12	Напряжение L1-L2 (214)	60
7.3	Слежение / защита по силовому питанию (сигналы F1, F8, F9 и F10)	53	8.3.13	Напряжение L1-L3 (215)	60
7.3.1	Неисправность фазы на входе	53	8.3.14	Напряжение L2-L3 (216)	60
7.3.2	Работа при неисправности одной фазы (101)	53	9. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	61	
7.3.3	Дисбаланс напряжений (081)	53	9.1	Неисправность, причина и устранение	61
7.3.4	Задержка срабатывания при дисбалансе (082)	53	10. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ	64	
7.3.5	Перенапряжение (083)	53	10.1	Маленький двигатель или нагрузка	64
7.3.6	Задержка срабатывания при перенапряжении (084)	53	10.2	Окружающая температура ниже 0 °C	64
7.3.7	Пониженное напряжение (085)	53	10.3	Конденсатор фазокомпенсации	64
7.3.8	Задержка срабатывания при пониженном напряжении (086)	54	10.4	Контактор смены числа полюсов и двухскоростной двигатель	64
7.4	Защита двигателя, перегрузка (Сигнал F2)	54	10.5	Экранированный кабель двигателя	64
7.4.1	Вход датчика двигателя (071)	55	10.6	Двигатели с кольцами скольжения	64
7.4.2	Внутренняя температурная защита двигателя (072)	55	10.7	Управление насосом с помощью Мягкого пускателя и преобразователя частоты	64
7.4.3	Использованная теплоемкость (073)	55	10.8	Пуск при нагрузке, вращающей двигатель в обратную сторону	64
7.5	Перегрев Мягкого пускателя (Сигнал F3)	55	10.9	Работа с параллельными двигателями	64
7.6	Сигнал ограничения тока при пуске (Сигнал F4)	55			
7.6.1	Полная скорость не достигнута за заданное время при заданном ограничении тока (102)	55			
7.7	Блокировка ротора (Сигнал F5)	56			
7.7.1	Блокировка ротора (075)	56			

10.10	Как подсчитать выделяемое в шкафу тепло..	64
10.11	Проверка изоляции двигателя	64
11.	ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	65
12.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	66
12.1	Технические характеристики и номера заказа дополнительных устройств	70
12.2	Полупроводниковые предохранители	70
12.3	Испытания на нормы EN 60204	71
13.	ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ / ПАРАМЕТРОВ	72

Список таблиц

Таблица 1	Обзор работы мягкого пускателя и набора параметров.....	11
Таблица 2	MSF-017 ... MSF-145	13
Таблица 3	MSF-017 ... MSF-145	13
Таблица 4	MSF-170 ... MSF-1400	13
Таблица 5	MSF-170 ... MSF-1400	13
Таблица 6	Размеры шин.....	14
Таблица 7	Разъемы платы управления	19
Таблица 8	Сочетания функций	36
Таблица 9	Сочетания пуска / останова	36

Список рисунков

Рис.1	Комплектность поставки	7
Рис.2	Распаковка MSF-170 и больших типов	7
Рис.3	Панель управления и структура меню	8
Рис.4	Минимальное подключение.....	9
Рис.5	Процесс пуска / останова и функции реле ..	10
Рис.6	Размеры MSF-017 ... MSF-145	12
Рис.7	Отверстия	12
Рис.8	MSF-170 ... MSF-835	14
Рис.9	Отверстия для винтов, MSF-170 ... MSF-835. Расстояния между отверстиями (мм)	14
Рис.10	Размеры шин MSF-170 ... MSF-835.	14
Рис.11	MSF-1000 ... MSF-1400.	15
Рис.12	Размеры отверстий для шин MSF-1000 ... MSF-1400	15
Рис.13	Подключение MSF-017 ... MSF-085	16
Рис.14	Подключение MSF-110 ... MSF-145	17
Рис.15	Подключение MSF-170 ... MSF-1400	18
Рис.16	Подключения на плате управления	19
Рис.17	Внешние цепи, стандартное подключение ..	20
Рис.18	Аналоговое управление, набор параметров, аналоговые выходы и вход температурного датчика	21
Рис.19	Использование шунтирующего контактора для тока двигателя при нормальной работе	22
Рис.20	Шунтирование с торможением постоянным током	22
Рис.21	Установка трансформаторов тока при шунтировании для MSF-017 ... MSF-145	23
Рис.22	Установка трансформаторов тока при шунтировании для MSF-170 ... MSF-1400 ..	23
Рис.23	Внешние цепи вперед / назад	24
Рис.24	Торможение постоянным током	24
Рис.25	Внешний сигнал малой скорости.....	25
Рис.26	Внешний сигнал малой скорости с торможением	25
Рис.27	Стандартное подключение	26
Рис.28	Модели MASTERSTART MSF	29
Рис.29	Панель управления	29
Рис.30	Состояние светодиодов в различных режимах.....	30
Рис.31	Структура меню	30
Рис.32	Окна меню для времени пуска/останова, начального напряжения при пуске и сброса напряжения при останове	38
Рис.33	Окна меню двойного наклона, начального напряжения при пуске и сброса напряжения при останове	40
Рис.34	Управление моментом при пуске/останове ..	41
Рис.35	Подключение аналогового сигнала	43
Рис.36	Установка типа входного сигнала: напряжение или ток.....	43
Рис.37	Бросок момента при плавном пуске.....	43
Рис.38	Малая скорость при пуске/останове в течение выбранного времени	46
Рис.39	Установка типа входного сигнала "напряжение"	47
Рис.40	Подключение внешнего сигнала малой скорости	47
Рис.41	Внешнее управление малой скоростью.....	47
Рис.42	Пуск/останов и функции реле "Работа" и "Полное напряжение"	48
Рис.43	Подключение аналогового выхода.....	49
Рис.44	Выбор В / мА для аналогового выхода	49
Рис.45	Обзор параметров	50
Рис.46	Подключение сигналов управления.....	50
Рис.47	Температурная кривая.....	54
Рис.48	Наконечники кабелей	70

1. БЕЗОПАСНОСТЬ

1.1 Встроенные системы безопасности

Прибор снабжен системами безопасности, реагирующими на:

- Перегрев
- Дисбаланс напряжений
- Перенапряжение и пониженное напряжение
- Изменение чередования фаз
- Потерю фазы
- Температурную встроенную защиту двигателя от перегрузки
- Нагрузку двигателя, защищая оборудование или технологический процесс от недогрузки или перегрузки

Мягкий пускатель снабжен присоединением для защитного заземления PE.

Мягкие пускатели MasterStart MSF имеют исполнение IP20, кроме MSF-1000 и MSF-1400, которые поставляются в открытом исполнении IP00.

1.2 Безопасная эксплуатация

Эти инструкции являются неотъемлемой частью прибора и должны быть:

- Доступны компетентному персоналу в любое время.
- Прочтены до установки прибора
- Соблюдены в отношении безопасности, подключения и информации

Инструкции в данном руководстве написаны так, чтобы быть понятными инженеру-электрику. Персонал должен иметь соответствующий инструмент тестирующее оборудование. Персонал должен быть обучен безопасным методам работы.

Необходимо обеспечить безопасность измерений по нормам DIN VDE 0100.

Пользователь должен иметь все необходимые разрешения и обеспечить все требования относительно:

- Безопасности персонала
- Расположения прибора
- Защиты окружающей среды

ВНИМАНИЕ! Безопасность работы должна соблюдаться постоянно. При появлении вопросов и неясностей свяжитесь с вашим поставщиком.

1.3 Предупреждения в инструкции

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Предупреждения отмечены предупреждающим треугольником.

Серийный номер

Информация, приведенная в этом руководстве, относится к прибору с серийным номером, указанным на первой странице.

Шильдик с серийным номером закреплен на приборе.

Важно

Для всех запросов и заказов запасных частей указывайте точное название прибора и его серийный номер, чтобы ваш запрос или заказ был выполнен корректно и быстро.

ВНИМАНИЕ! Это руководство относится только к мягким пускателям, имеющим серийный номер, указанный на первой странице, а не ко всем моделям.

1.4 Как использовать инструкцию

Это руководство описывает, как установить мягкий пускатель MasterStart MSF и работать с ним. Прочтите его полностью перед установкой и пуском прибора в эксплуатацию. Для простой установки прочтите главы 1 – 6 до с. 29.

Если вы знакомы с мягким пускателем, то вы можете управлять им с клавиатуры согласно инструкциям в главе 6, с. 29. Эта глава описывает все функции и возможные установки.

1.5 Стандарты

Прибор изготовлен в соответствии с нормами ЕС.

- IEC 947-4-2
- EN 60 204-1 Электрооборудование машин, часть 1, Общие требования и VDE 0113.
- EN 50081-2, EMC эмиссия.
- EN 50081-1, EMC эмиссия с шунтированием.
- EN 50082-2, EMC чувствительность.

2. ПРОВЕРКА ПРИ ПОСТАВКЕ

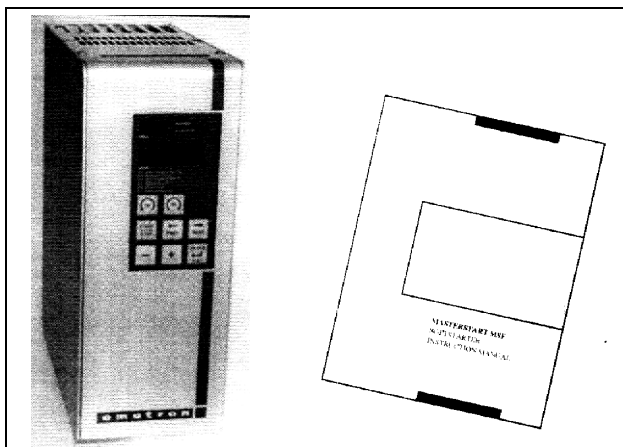


Рис. 1 Комплектность поставки

2.1 Упаковка и транспортировка

Прибор упаковывается в картонный или фанерный ящик при поставке. Упаковка может быть возвращена. Приборы тщательно проверяются и упаковываются перед поставкой, но транспортные повреждения не могут быть исключены.

2.1.1 Последовательность проверки

- Убедитесь, что товары соответствуют транспортной накладной, см. тип и другие параметры на шильдике.

2.1.2 Упаковка нарушена?

- Проверьте товар на повреждения (осмотр).

2.1.3 Если у вас есть претензии

Если товары повреждены при транспортировке:

- Немедленно свяжитесь с транспортной компанией или поставщиком
- Сохраните упаковку (для проверки транспортной компанией или для возвращения прибора)

2.1.4 Упаковка для возврата прибора

- Упакуйте прибор в ударопрочную упаковку.

2.1.5 Временное хранение

После поставки или демонтажа прибор может храниться в сухой комнате до дальнейшего использования.

2.2 Распаковка MSF-170 и больших типов

Мягкий пускатель прикреплен к фанерной коробке винтами, поэтому он должен быть распакован следующим образом:

1. Откройте только крепления на дне коробки (поворот вниз). Затем поднимите крышку вместе со стенками.
2. Удалите три винта на передней крышке мягкого пускателя.
3. Поднимите переднюю панель на 20 мм, после чего передняя панель может быть удалена.
4. Удалите два монтажных винта в нижней части мягкого пускателя.
5. Поднимите мягкий пускатель со дна на 10 мм и затем назад на 20 мм, после чего мягкий пускатель может быть снят с крепежных крюков в верхней части. Крюки расположены под задней стенкой мягкого пускателя и не могут быть удалены до снятия мягкого пускателя.
6. Удалите два винта с крюков и снимите их.
7. Крюки используются для верхней поддержки при монтаже мягкого пускателя.

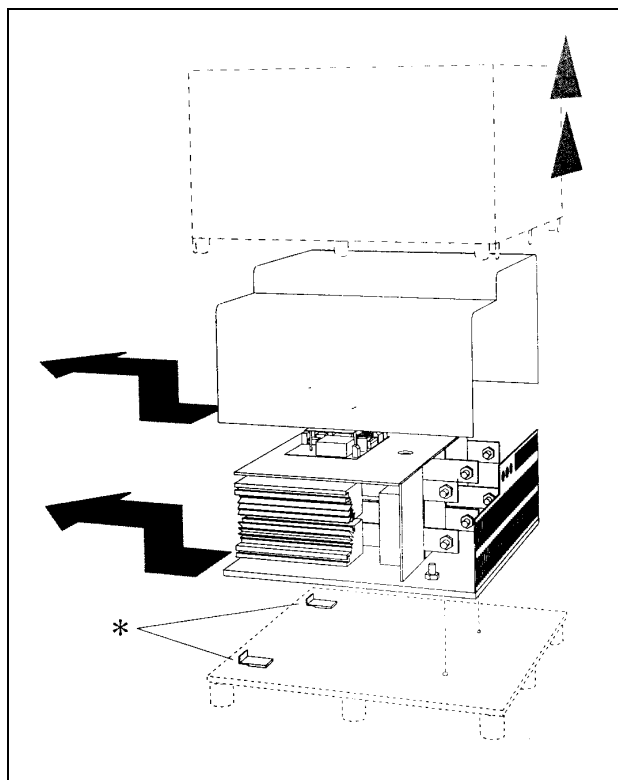
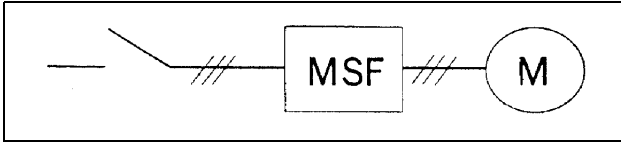


Рис. 2 Распаковка MSF-170 и больших типов

3. ОПИСАНИЕ

3.1 Общие положения

Мягкий пускатель MasterStart MSF включается непосредственно между сетевым контактором и кабелем двигателя. Контактор может включаться встроенным реле K1.



Мягкий пускатель предназначен для плавного пуска и останова трехфазных двигателей. После ввода соответствующих значений "Начального напряжения" и "Времени пуска" и некоторых желаемых параметров микропроцессор вычислит все необходимые значения напряжений. Выходное напряжение управляется по всем трем фазам.

На передней панели мягкого пускателя имеется панель управления. Панель представляет собой светодиодный дисплей и клавиатуру. Функции панели организованы в меню с "одноуровневой" структурой. Управление двигателем осуществляется с клавиатуры, со входов внешнего управления или через последовательный интерфейс (дополнительная функция). Для получения требуемых функций и ожидаемого функционирования необходимо ввести определенные параметры, для чего существует два пути:

- "Быстрая установка", при которой необходимо ввести только 9 параметров.
- Более точный способ, при котором для настройки необходимо ввести до 71 параметра.

При использовании стандартного применения мягкого пускателя при помощи "Функции нарастания напряжения":

- Напряжение на двигателе контролируется от момента пуска до полного напряжения и наоборот.

- Таким образом ток двигателя снижается. Типичное значение пускового тока при применении мягкого пускателя составляет 300-400% от номинального значения двигателя, по сравнению с 600-800 % при прямом пуске. Чем больше установленное время пуска, тем меньший ток необходим для его осуществления. Как правило, пусковой ток составляет половину от обычного значения для прямого пуска.

3.1.1 Свойства

Как указано выше, MasterStart MSF предоставляет вам несколько возможностей, в том числе следующие функции:

- Пуск и останов с управлением моментом
- Управление ограничением тока при пуске
- Применение "Насос"
- Внешнее аналоговое управление
- Бросок момента при пуске
- Прямой пуск
- Двойной наклон кривой напряжения при пуске и останове
- Шунтирование
- Торможение постоянным током
- Малая скорость при пуске и останове
- Толчковое движение вперед и назад
- Четыре набора параметров
- Аналоговый выход, показывающий ток, мощность или напряжение
- Отображение тока, напряжения, мощности, момента, потребляемой мощности, времени работы и т.д.
- Встроенная система безопасности, описанная в главе 1.1 на с. 6.6, со списком сигналов тревоги.

Возможна также поставка последовательного интерфейса. Это дополнение, также как и другие дополнительные устройства, могут быть встроены или поставлены отдельно.

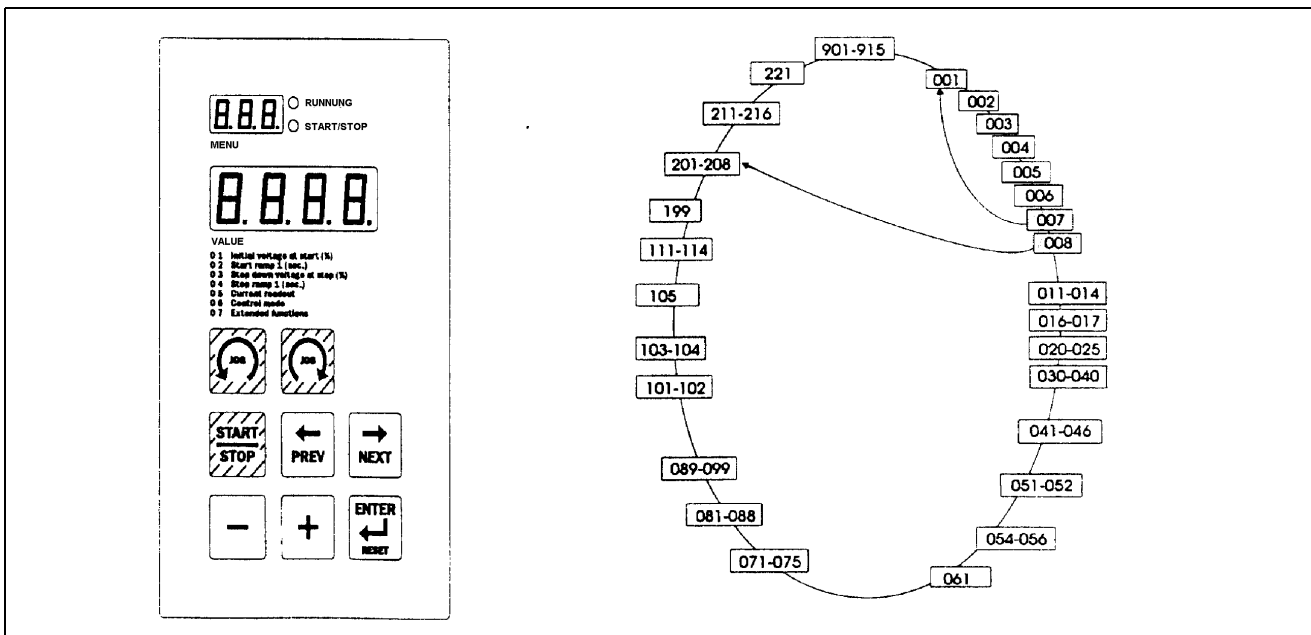


Рис. 3 Панель управления и структура меню

3.1.2 Специальное применение

Возможно формирование специальной формы кривой изменения напряжения при пуске путем задания соответствующего сигнала на аналоговый вход 0-10/2-10 В или 0-20/4-20 мА.

ВНИМАНИЕ! Во избежание перегрева двигателя проконсультируйтесь с вашим поставщиком перед использованием этой функции.

3.1.3 Выходные реле и индикаторы

Мягкий пускатель имеет три встроенных реле (K1, K2 и K3), которые могут включаться при работе, полном напряжении, включении контактора торможения и т.п., а также по сигналу тревоги. Реле K3 всегда используется для индикации сигнала тревоги.

Два других реле – программируемые, но при поставке K1 сигнализирует о работе, а K2 - о полном напряжении на двигателе. На передней панели мягкого пускателя имеется три светодиода, сигнализирующих о включении, состоянии и сигнале тревоги.

3.1.4 Применения мягкого пускателя

Типичное оборудование, используемое с мягким пускателем:

- | | |
|---------------|-----------------|
| - Вентиляторы | - Пилы |
| - Насосы | - Краны |
| - Конвейеры | - Оборудование |
| - Компрессоры | водоподготовки |
| - Пресса | - Камнедробилки |
| - Центрифуги | - Миксеры |

3.1.5 Минимальное подключение

ВНИМАНИЕ! Если общие и местные правила допускают, вы можете обойтись без контактора двигателя, поскольку он не нужен для пуска и останова двигателя. Однако всегда необходимо использовать предохранители для защиты сети и оборудования.

Рис. 4 показывает минимальное подключение для мягкого пускателя. Управление двигателем осуществляется как через клавиатуру, так и с клемм 11-13 для внешнего управления:

1. Для пуска/останова двигателя с клавиатуры в окне 006 необходимо установить 01.
2. Для пуска/останова от внешнего сигнала (клеммы 11-13) в окне 006 необходимо установить 02 (по умолчанию 02 уже установлено). Для двухпроводного управления соедините клеммы 11 и 12, см. главу 6.3, с. 37.

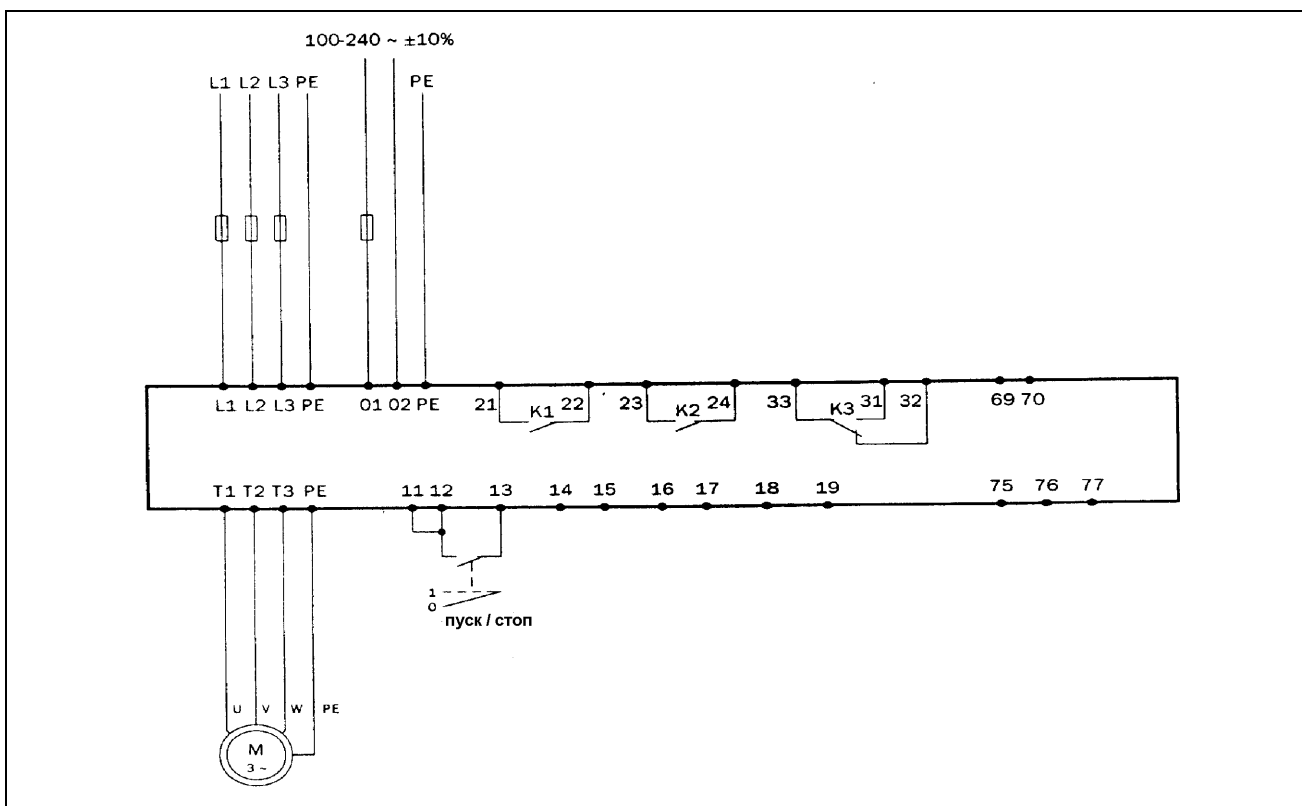


Рис. 4 Минимальное подключение

3.2 Функции мягкого пускателя

Ниже приводится описание функций мягкого пускателя (с заводскими установками). Предполагается, что выполнена "Быстрая установка" и "Стандартное подключение".

Прибор запускается и останавливается, как показано на рис. 5.

- Мягкий пускатель подключен между контактором двигателя и двигателем.
- Время пуска и останова установлено отдельно с помощью встроенной панели управления со светодиодным дисплеем на передней панели мягкого пускателя. Время пуска может быть установлено от 1 до 60 с в окне 002, а время останова – от 2 до 120 с в окне 004. Начальный сброс напряжения при останове может быть при необходимости установлен в окне 003. Эти промежутки времени относятся к кривой изменения напряжения при пуске и останове.
- Мягкий пускатель запускает двигатель при соединении клемм 12-13. Пуск/останов может быть выполнен с клавиатуры. Для этого необходимо установить значение 01 в окне 006. См. главу 5.3 на с. 28.
- Выходное напряжение повышается в соответствии с заданным временем и начальным напряжением, окно 001.
- По мере увеличения напряжения ротор двигателя начинает вращаться.

Выходное напряжение увеличивается до достижения значения напряжения сети. Время пуска и останова определяется подводимым напряжением, током и моментом нагрузки. Начальное напряжение может быть подобрано для конкретного двигателя. Для снижения времени пуска при больших нагрузках процесс пуска может быть адаптирован путем увеличения начального напряжения. Во время работы мягкий пускатель постоянно контролирует условия работы и состояние питающей сети.

После размыкания клемм 12-13 или подачи команды на останов с клавиатуры двигатель останавливается в соответствии с заданным временем останова. Если задан начальный сброс напряжения при останове, выходное напряжение будет снижено на соответствующую величину. Эта функция используется, если необходимо получить быстрый, но все-таки мягкий останов.

При пуске и останове контактор двигателя включается и выключается при отсутствии тока встроенным реле К1 (см. рис. 17 и главу 4.3 на с. 20).

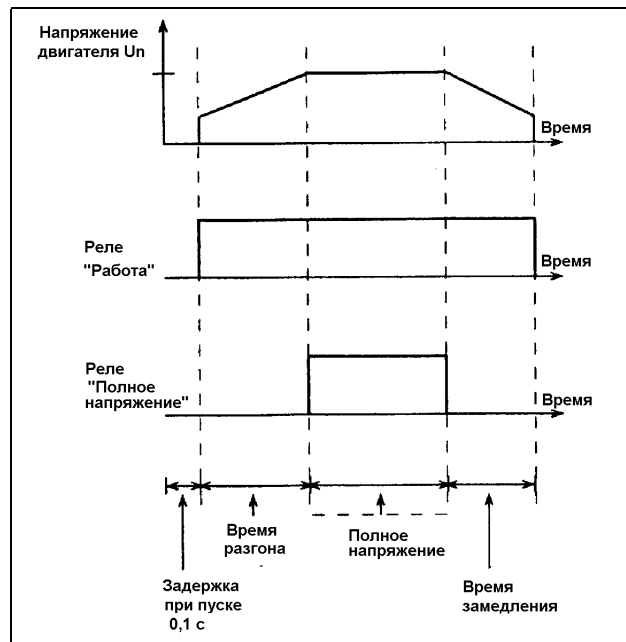


Рис. 5 Процесс пуска / останова и функции реле.

Прибор имеет три встроенных реле: К1, К2 и К3. Реле К3 всегда используется как аварийное. Два других реле – программируемые. Реле К1 и К2 при поставке (заводская установка) запрограммированы, как описано ниже.

- Реле К1 используется для индикации работы. К1 замкнуто перед пуском и активируется внешним сигналом на клеммах 12-13 или командой пуска с клавиатуры (см. рис. 5). Это реле обычно используется для управления контактором двигателя.
- Реле К2 используется для индикации полного напряжения на двигателе, замыкается при окончании разгона и остается замкнутым до команды на останов (размыкание клемм 12-13 или команда с клавиатуры).
- Для программирования реле К1 и К2 см. главу 6.18, с. 48.

Более подробное описание см. в главе 12, с. 66.

3.3 Описание работы мягкого пускателя и установки параметров

Таблица 1 показывает возможности работы и установки параметров мягкого пускателя MasterStart MSF.

Режим управления выбирается в окне 006, набор параметров – в окне 061. Описание функции блокировки клавиатуры см. в главе 6.1.5, с. 31

Выбор набора параметров является важной функцией при использовании прибора для включения и пуска различных двигателей или при различных условиях нагрузки.

Таблица 1. Обзор работы мягкого пускателя и набора параметров

Режим управления	Работа/ Установка	Пуск/ Останов	Толчковый режим вперед/ назад	Сброс сигнала тревоги	Установка параметров	
					Внешний выбор набора параметров Окно 061=0	Внутренний выбор набора параметров Окно 061=1-4
Клавиатура Окно 006=1	Клавиатура открыта	Клавиатура	Клавиатура	Клавиатура	-	Клавиатура
	Клавиатура закрыта	-	-	-	-	-
Внешнее Окно 006=2	Клавиатура открыта	Внешний сигнал	-	Внешний сигнал и клавиатура	-	Клавиатура
	Клавиатура закрыта	Внешний сигнал	-	Внешнее	-	-
Последовательная связь Окно 006=3	Клавиатура открыта	Последовательная связь	-	Последовательная связь и клавиатура	-	Последовательная связь
	Клавиатура закрыта	Последовательная связь	-	Последовательная связь	-	Последовательная связь

4. МОНТАЖ / ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Монтаж, подключение и запуск прибора в работу должны выполняться обученным персоналом (электриками, обученными работе с силовыми токами):

- В соответствии с требованиями электроснабжающей организации
- В соответствии с нормами DIN VDE 0100 для силовых потребителей

Необходимо следить, чтобы персонал не касался элементов, находящихся под напряжением.

ВНИМАНИЕ! Не включайте мягкий пускатель со снятой передней крышкой.

4.1 Установка мягкого пускателя в шкаф

При установке мягкого пускателя:

- Убедитесь, что шкаф будет хорошо вентилироваться после установки
- Сохраните минимум свободного места, см. таблицы на с. 13
- Убедитесь, что воздух может свободно проходить по шкафу снизу вверх.

ВНИМАНИЕ! При установке прибора убедитесь, что он не касается важных компонентов. Выделяемое тепло должно отводиться потоком воздуха с помощью вентиляторов во избежание перегрева и повреждения тиристоров.

Мягкие пускатели моделей от MSF-017 до MSF-835 поставляются в закрытом корпусе с открывающейся передней стенкой. Приборы имеют возможность подвода кабелей снизу, см. рис. 14 на с. 17 и рис. 15 на с. 18. MSF-1000 и MSF-1400 поставляются в открытом исполнении.

ВНИМАНИЕ! Управляющие кабели мягкого пускателя должны быть экранированы для выполнения требований EMC, см. главу 1.5 на с. 6.

MSF-017 ... MSF-145

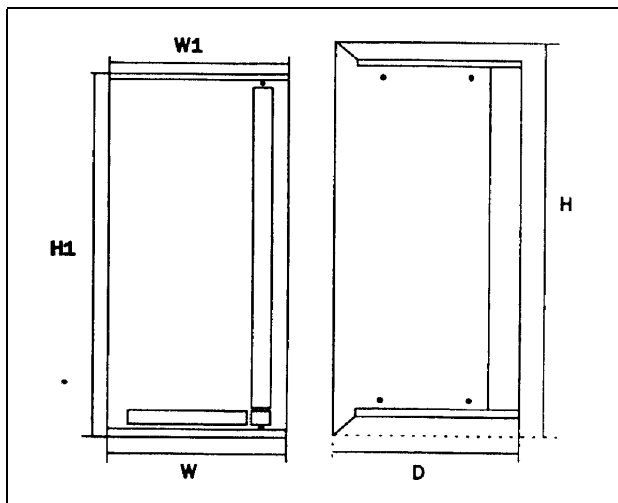


Рис. 6 Размеры MSF-017 ... MSF-145

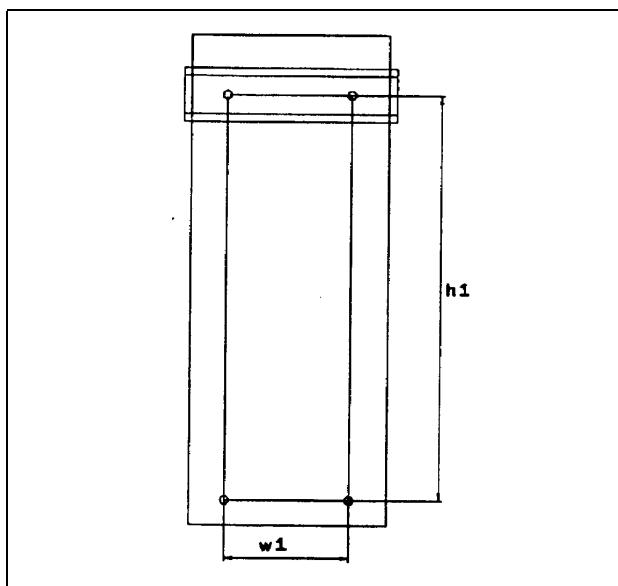


Рис. 7 Отверстия

MSF-017 ... MSF-145

Таблица 2 MSF-017 ... MSF-145

Модель MSF	Исполнение	Подключение	Охлаждение	Размеры ВхШхГ (мм)	Расстояние между отверстиями w1 (мм)	Расстояние между отверстиями h1 (мм)	Диаметр / Винт	Вес (кг)
-017, -030	IP 20	Шина	Конвекция	320x126x260	78,5	265	6,2/M5	6,7
-045, -060, -075, -085	IP 20	Шина	Вентилятор	320x126x260	78,5	265	6,2/M5	6,9
-110, -145	IP 20	Шина	Вентилятор	400x176x260	128,5	345	6,2/M5	12,0

Таблица 3 MSF-017 ... MSF-145

Модель MSF	Минимальное расстояние, (мм)			Размер шин, Cu	Момент затяжки болтов, Нм		
	сверху 1)	снизу	сбоку		Кабель	Кабель заземления	Питание и заземление
-017, -030, -045	100	100	0	15x4 (M6), PE (M6)	8	8	0,6
-060, -075, -085	100	100	0	15x4 (M8), PE (M6)	12	8	0,6
-110, -145	100	100	0	15x4 (M10), PE (M8)	20	12	0,6

1) Сверху: от стены до мягкого пускателя или от мягкого пускателя до мягкого пускателя
2) Медные шины (болт)

MSF-170 ... MSF-1400

Таблица 4 MSF-170 ... MSF-1400 см. рис. 9 на с. 14

Модель MSF	Исполнение	Подключение	Охлаждение	Размеры ВхШхГ (мм)	Расстояние между отверстиями w1 (мм)	Расстояние между отверстиями h1 (мм)	Диаметр / Винт	Вес (кг)
-170, -210, -250	IP 20	Шины	Вент.	447x484x244	400	370	8,5/M8	28
-310	IP 20	Шины	Вент.	532x547x278	460	450	8,5/M8	42
-370, -450	IP 20	Шины	Вент.	532x547x278	460	450	8,5/M8	46
-570	IP 20	Шины	Вент.	687x640x302	550	600	8,5/M8	64
-710	IP 20	Шины	Вент.	687x640x302	550	600	8,5/M8	78
-835	IP 20	Шины	Вент.	687x640x302	550	600	8,5/M8	80
-1000	IP 00	Шина	Вент.	900x875x336		Рис. 12	8,5/M8	175
-1400	IP 00	Шина	Вент.	900x875x336		Рис. 12	8,5/M8	175

Таблица 5 MSF-170 ... MSF-1400

Модель MSF	Минимальное расстояние, (мм)			Размер шин, Al	Момент затяжки болтов, Нм		
	сверху 1)	снизу	сбоку		Кабель	Кабель заземления	Питание и заземление
-170, -210, -250	100	100	0	40x5 (M10)	35	12	0,6
-310	100	100	0	40x8 (M12)	50	12	0,6
-370, -450	100	100	0	40x8 (M12)	50	12	0,6
-570	100	100	0	40x10 (M12)	50	12	0,6
-710	100	100	0	40x10 (M12)	50	12	0,6
-835	100	100	0	40x10 (M12)	50	12	0,6
-1000	100	100	100	75x10 (M12)	50	12	0,6
-1400	100	100	100	75x10 (M12)	50	12	0,6

1) Сверху: от стены до мягкого пускателя или от мягкого пускателя до мягкого пускателя
2) Алюминиевые шины (болт)

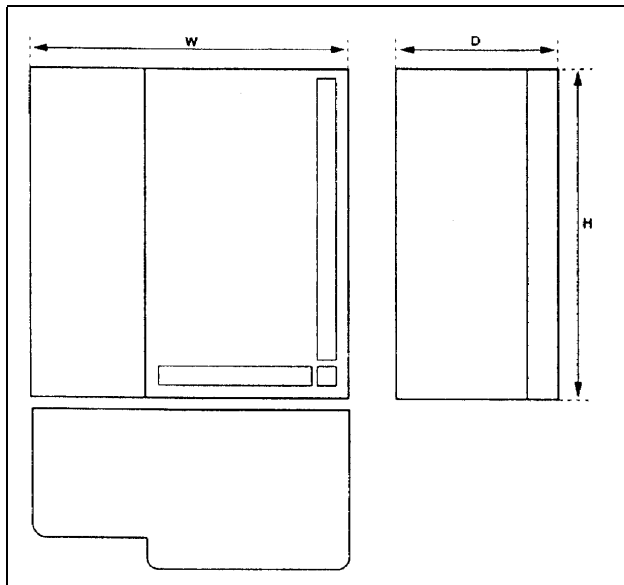


Рис. 8 MSF-170 ... MSF-835

MSF	e	f
-170 ... -450	44	39
-570 ... -835	45,5	39

Учтите, что два поставляемых крюка (см. главу 2.2, с. 7 и рис. 2) должны быть использованы для монтажа мягкого пускателя как верхняя поддержка (только для MSF-170 ... MSF-835)

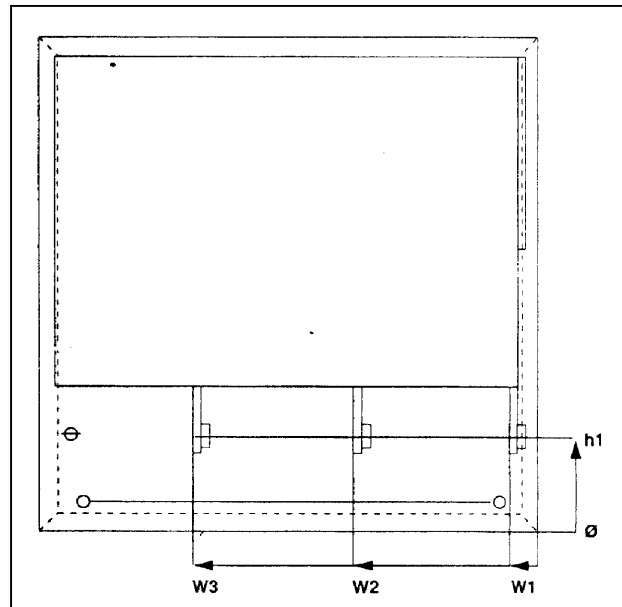


Рис. 10 Размеры шин MSF-170 ... MSF-835

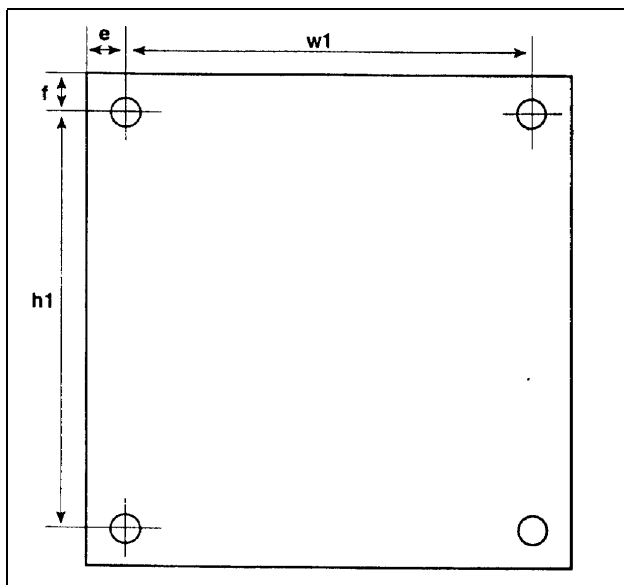


Рис. 9 Отверстия для винтов, MSF-170 ... MSF-835. Расстояния между отверстиями (мм)

Таблица 6. Размеры шин

Модель MSF	h1 (мм)	w1 (мм)	w2 (мм)	w3 (мм)
-170...-250	79	30	183	336
-310...-450	104	33	206	379
-570...-835	129	35	239,5	444
-1000...-1400				

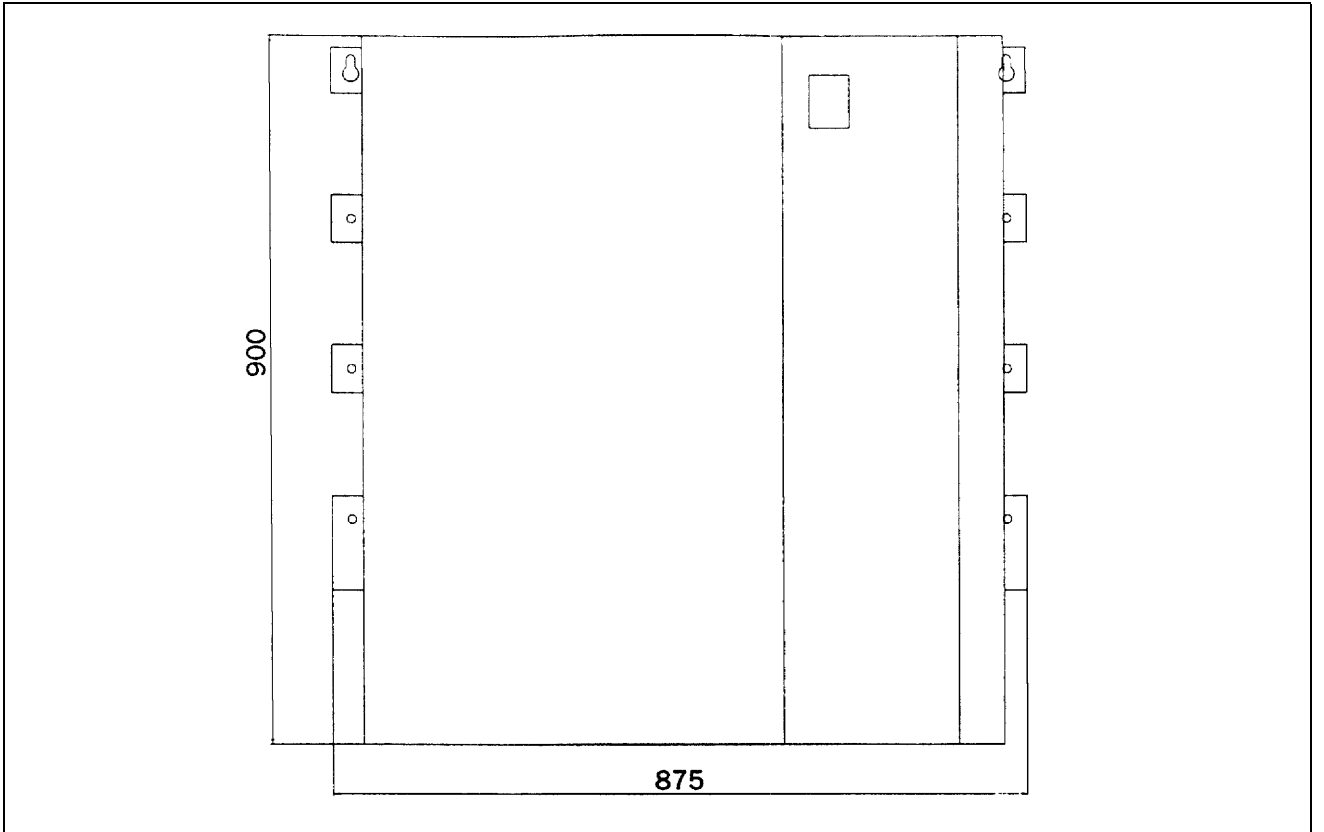


Рис. 11 MSF-1000 ... MSF-1400

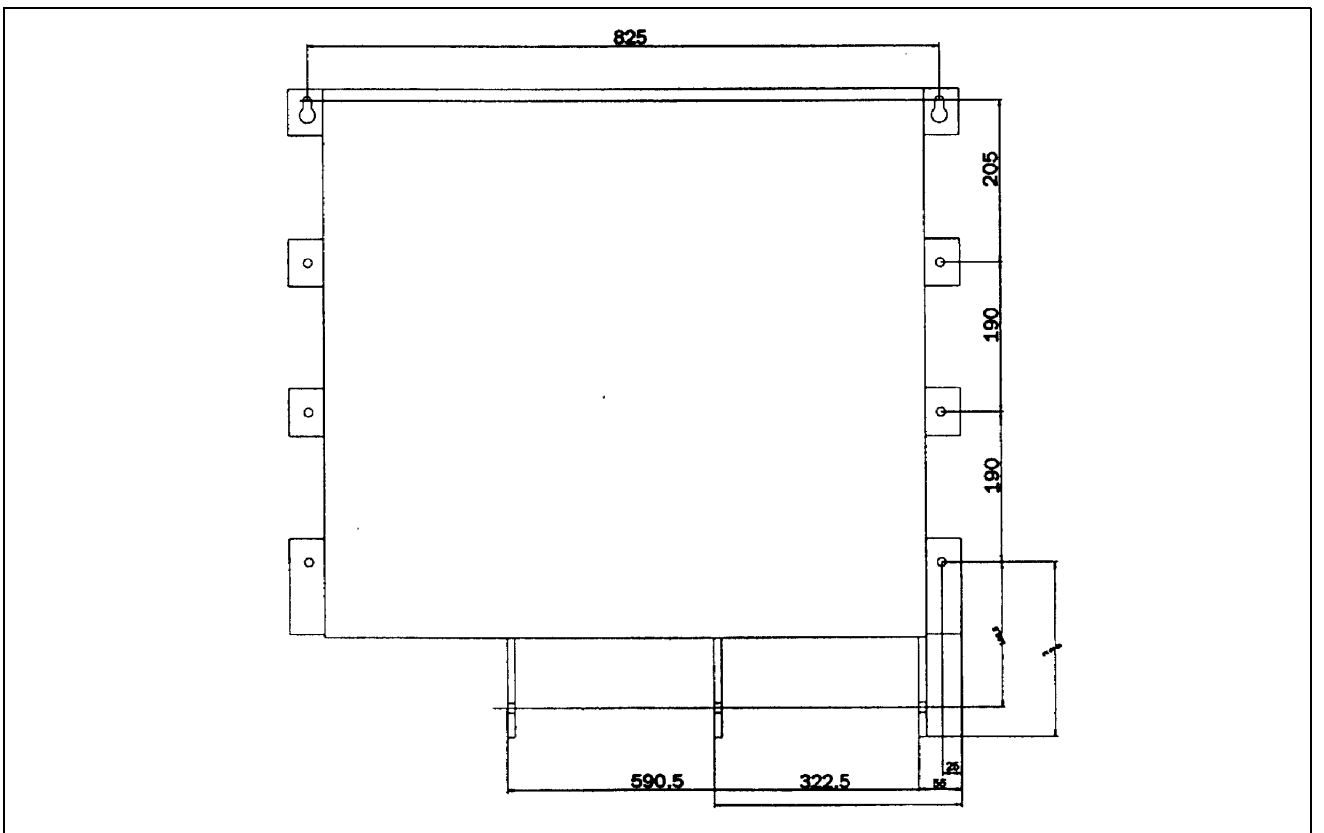


Рис. 12 Размеры отверстий для шин MSF-1000 ... MSF-1400

4.2 Подключения

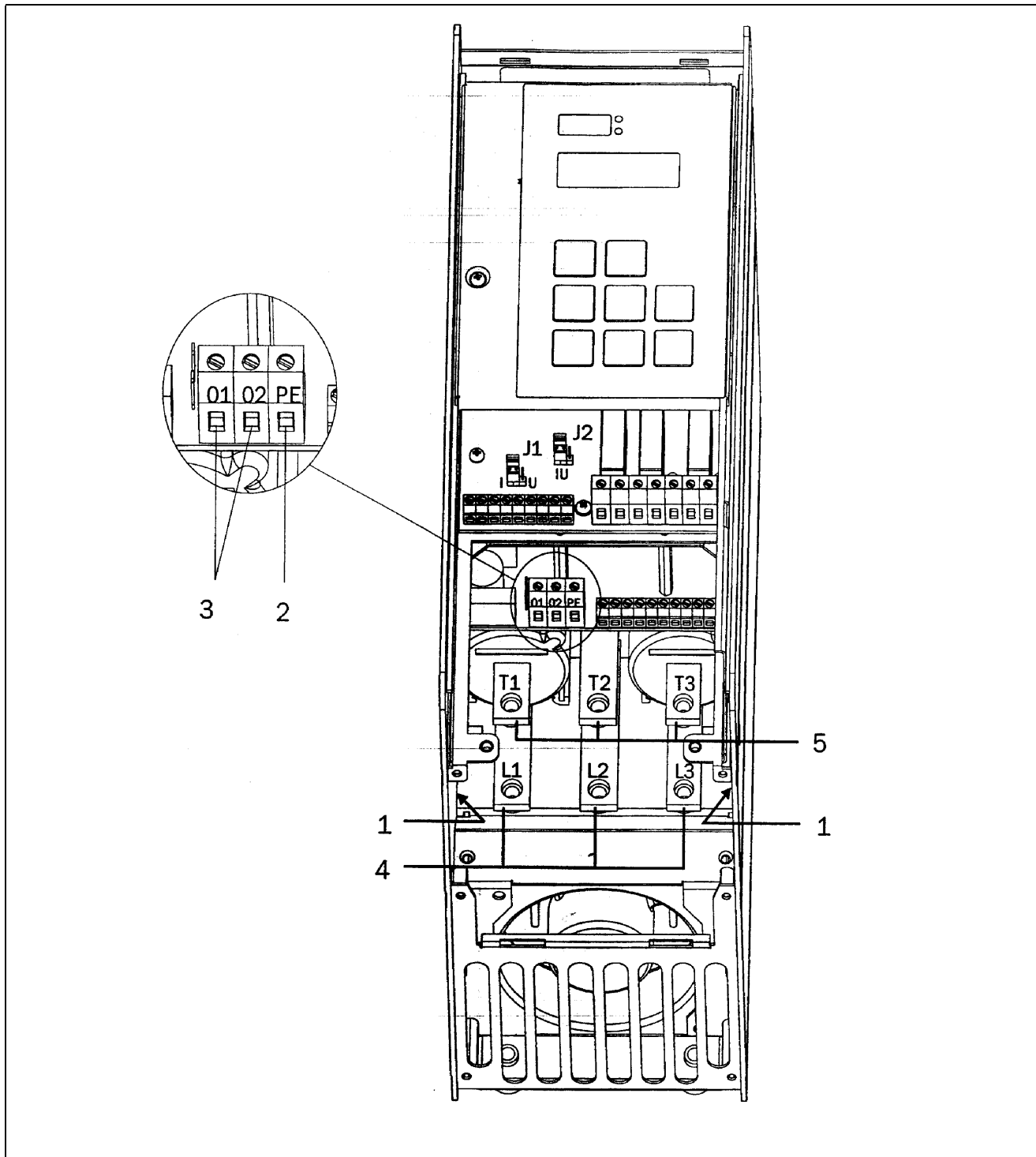


Рис. 13 Подключение MSF-017 ... MSF-085

Подключение MSF-017 ... MSF-085

Подключения прибора

1. Защитное заземление, (PE), от сети и двигателя (справа и слева внутри корпуса)
2. Защитное заземление, (PE), питание цепей управления
3. Подключение питания цепей управления 01, 02
4. Подключение питающей сети L1, L2, L3
5. Подключение двигателя T1, T2, T3

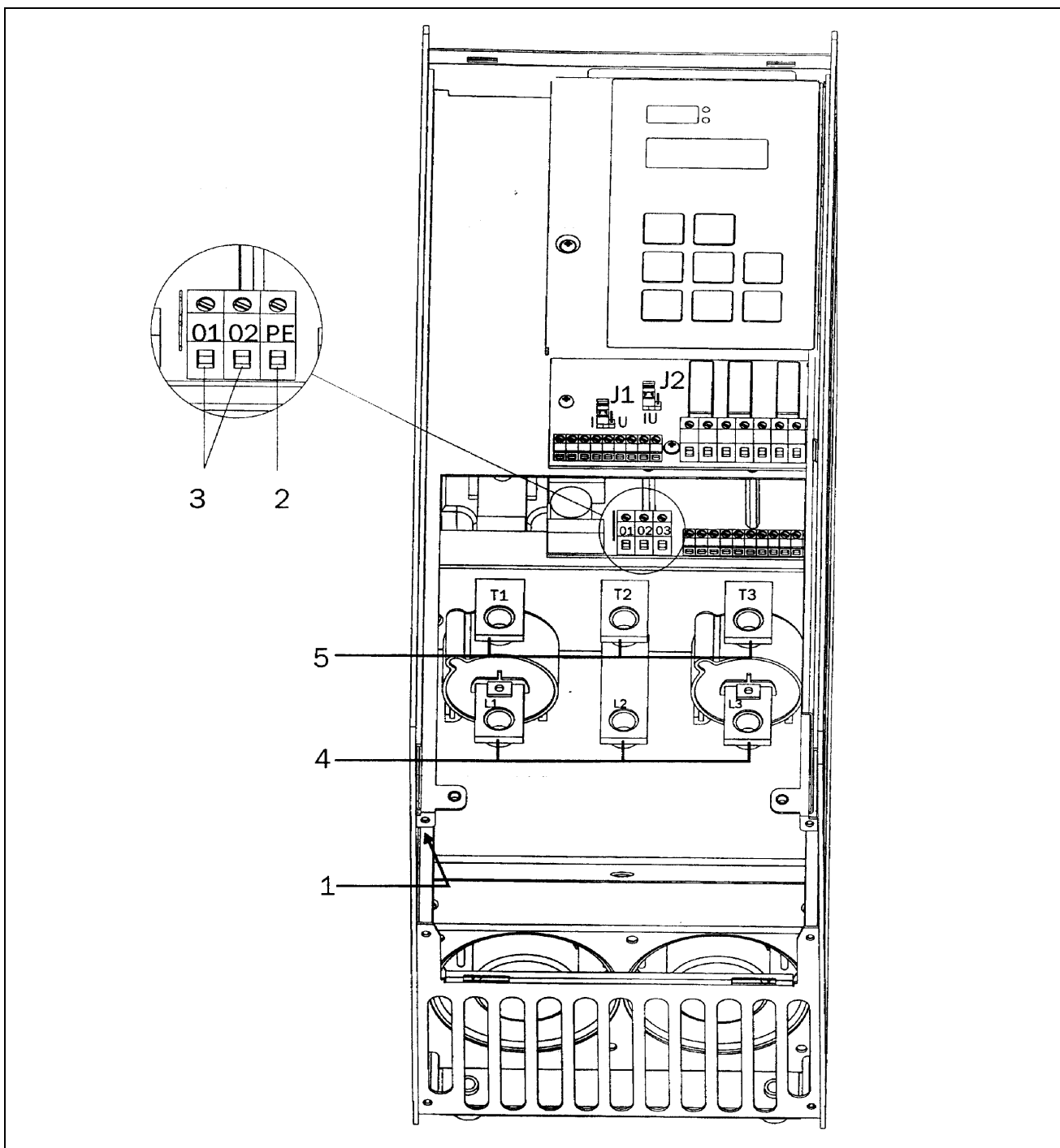


Рис. 14 Подключение MSF-110 ... MSF-145

Подключение MSF-110 ... MSF-145

Подключения прибора

1. Защитное заземление, (PE), от сети и двигателя (слева внутри корпуса)
2. Защитное заземление, (PE), питание цепей управления
3. Подключение питания цепей управления 01, 02
4. Подключение питающей сети L1, L2, L3
5. Подключение двигателя T1, T2, T3

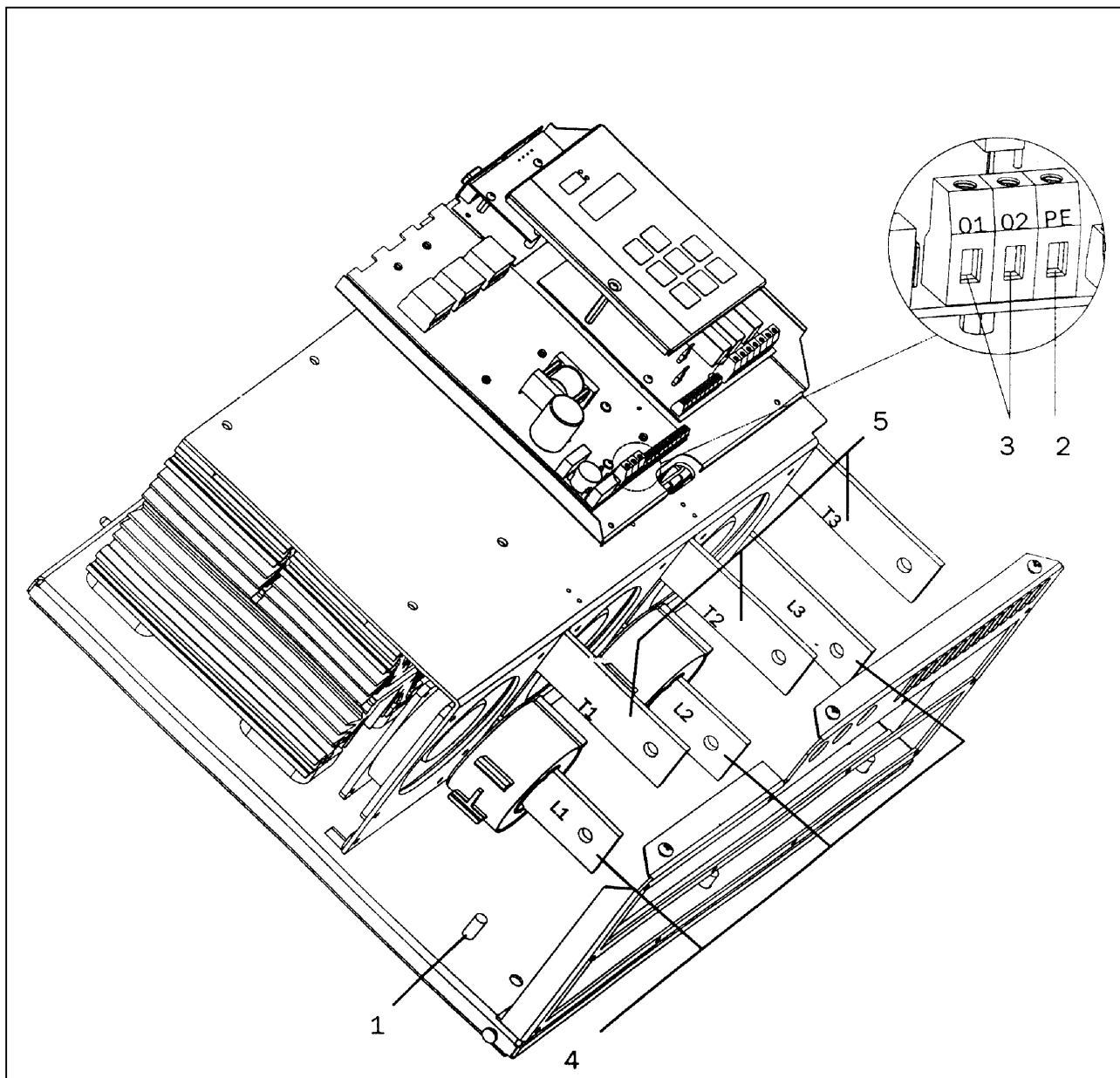


Рис. 15 Подключение MSF-170 ... MSF-1400

Подключение MSF-170 ... MSF-1400

Подключения прибора

1. Защитное заземление, (PE), от сети и двигателя
2. Защитное заземление, (PE), питание цепей управления
3. Подключение питания цепей управления 01, 02
4. Подключение питающей сети L1, L2, L3
5. Подключение двигателя T1, T2, T3