



КОМПАНИЯ АДЛ

разработка • производство • поставки промышленного оборудования

КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ГРАНТОР® типа АЭП с релейным регулированием

Руководство по эксплуатации



КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ГРАНТОР® типа АЭП с релейным регулированием

Руководство по эксплуатации

Действительно для следующих моделей:

Модификация А:

от АЭП23-001-54-11А до АЭП23-016-54-11А

от АЭП23-001-54К-22А до АЭП23-016-54К-22А

от АЭП40-001-54-11А до АЭП40-090-54-11А

от АЭП40-001-54К-22А до АЭП40-090-54К-22А

Модификация Б:

от АЭП40-001-54-11Б до АЭП40-090-54-11Б

от АЭП40-001-54К-22Б до АЭП40-090-54К-22Б

Серия с Мягкими пускателями. Модификация А(Б):

От АЭП40-001-54П-11А(Б) до АЭП40-090-54П-11А(Б)

От АЭП40-001-54КП-22А(Б) до АЭП40-090-54КП-22А(Б)

Версия документа: R 4.06

Дата выпуска: 16 июня 2010 г.

© ООО «АДЛ Продакшн», 2010

Частичное или полное копирование настоящего документа допускается только с письменного разрешения ООО «АДЛ Продакшн».

ГРАНТОР® является зарегистрированным товарным знаком (торговой маркой).
Исключительные права пользования принадлежат ООО «АДЛ Продакшн».



*Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения
Компания АДЛ производство и поставки промышленного оборудования

Тел.: (495) 937 8968
info@adl.ru www.adl.ru

факс: (495) 933 8501, 933 85 02
интернет-магазин: www.valve.ru





*Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

Компания АДЛ производство и поставки промышленного оборудования

Тел.: (495) 937 8968

факс: (495) 933 8501, 933 85 02

info@adl.ru www.adl.ru

интернет-магазин: www.valve.ru



Содержание

1. Общая информация	2
1.1. Назначение и основные функции	2
1.2. Допуск к работе и меры безопасности	3
1.3. Область применения.	3
1.4. Маркировка	4
1.5. Технические характеристики	4
1.6. Условия хранения и транспортировки.	6
2. Описание работы	7
2.1. Принцип работы	7
2.2. Режимы работы	9
2.2.1. Режим работы «Автоматический»	9
2.2.2. Режим работы «Ручной»	9
2.3. Поведение в аварийных ситуациях.	10
2.4. Настройки параметров	10
2.5. Опции	15
3. Ввод в эксплуатацию	17
3.1. Общие указания	17
3.2. Первый пуск.	17
4. Техническое обслуживание	19
4.1. Общие указания	19
4.2. Устранение неполадок	20
4.3. Подсоединение кабеля и труб в шкафу управления ГРАНТОР®	21



1. Общая информация

1.1. Назначение и основные функции

Комплектное устройство управления типа АЭП, далее по тексту – **шкаф управления** – предназначено для управления циркуляционными, повысительными, скважинными, подпиточными насосами со стандартными асинхронными электродвигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления.

В состав **шкафа управления** входят: светосигнализация, управляющие органы и система автоматики, автоматы защиты двигателя с возможностью регулировки уставки теплового реле, контроль фаз; мягкие пускатели ES400 фирмы Fanox или MSF фирмы Emotron (для серии с Мягкими пускателями).

Шкаф управления обеспечивает:

- комплексную защиту электродвигателей;
- выбор режимов управления: автоматический или ручной;
- автоматическое управление электродвигателями по сигналам от реле давления и реле защиты от «сухого» хода или по иным внешним сигналам управления;
- автоматическое отключение электродвигателей при наличии сигнала внешней ошибки (тепловое реле или иной релейный контакт) и автоматическое включение при ее отсутствии;
- автоматическое отключение электродвигателей при коротком замыкании или срабатывании теплового реле, встроенного в автомат защиты двигателя;
- автоматическое отключение электродвигателей при пропадании одной из фаз, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз и автоматическое включение при ее появлении;
- автоматическое отключение электродвигателя при срабатывании реле перепада давления на насосе или по иному внешнему сигналу управления (только для шкафа на два электродвигателя);
- автоматическое взаимное резервирование электродвигателей;
- визуальное отображение рабочего или аварийного состояний каждого электродвигателя;
- задержку включения и выключения основного/резервного электродвигателя по сигналу реле давления с целью снижения количества пусков в единицу времени (время задержки см. пункт 2.4 «Настройки параметров»);
- дистанционную передачу сигнала аварии каждого электродвигателя (беспотенциальные контакты);
- выбор режима работы основной/резервный (положение 21) или основной/дополнительный (положение 22) с помощью тумблера внутри шкафа (только для шкафов на два электродвигателя);
- периодическую смену функций электродвигателей (основного и резервного/дополнительного) через заданные интервалы времени работы с целью выравнивания ресурса (только для шкафов на два электродвигателя). Время смены функций электродвигателей см. пункт 2.4 «Настройки параметров»;
- плавный пуск и останов насосов для серии шкафов с Мягкими пускателями.
- автоматическое переключение ввода питания с основного на резервный при пропадании одной из фаз, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз основного ввода и обратное переключение при восстановлении питания (только для модификации Б);
- выбор основного ввода с помощью переключения «Выбор основного ввода» (только для модификации Б);
- защиту корпуса IP54.



1.2. Допуск к работе и меры безопасности



ВНИМАНИЕ

Перед началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

К работе со **шкафом управления** допускаются только персонал, соответствующий следующим требованиям:

1. изучивший паспорт и инструкцию по эксплуатации;
2. имеющий допуск к работам с электроустановками напряжением до 1000 В;
3. имеющий допуск к эксплуатации местных электрических устройств в соответствии с местными нормами и правилами;
4. обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должно быть организовано заказчиком **шкафа управления**. Если персонал не обладает необходимыми знаниями, он должен быть обучен. При необходимости заказчик может организовать обучение, которое может быть проведено производителем **шкафа управления**. Кроме того, заказчик должен удостовериться, что содержание эксплуатационной инструкции усвоено персоналом.

Ответственность за технику безопасности при выполнении работ возлагается на руководителя работ.

При наладке оборудования необходимо строго следовать инструкциям настоящего руководства, а также требованиям ПТБ и ПУЭ. Для получения инструкций по пуско-наладке оборудования обратитесь к главе 3 «Ввод в эксплуатацию» настоящего руководства.

Если необходимо провести работы на электродвигателе, отключите питание шкафа с помощью ручки рубильника на лицевой панели.

1.3. Область применения

Шкафы управления находят широкое применение в системах **теплоснабжения, ГВС, ХВС, водоснабжения, кондиционирования**.

Применение **шкафов управления** позволяет:

- Эффективно экономить электроэнергию за счет регулирования работы электродвигателей по сигналам от реле давления или иным внешним релейным сигналам.
- Точно настроить систему за счет возможности независимых заданий времени включения и выключения каждого электродвигателя.
- Поддерживать заданное давление или иной зависимый параметр.
- Осуществлять полную защиту электродвигателей и исполнительных механизмов.
- Экономить ресурс электродвигателей и исполнительных механизмов за счет периодической смены функций электродвигателей (так называемое выравнивание моторесурса).
- Дополнительно экономить электроэнергию за счет использования мягкого пускателя (для серии шкафов с Мягкими пускателями).
- Значительно уменьшить динамические перегрузки исполнительных механизмов при старте и останове электродвигателей (для серии шкафов с Мягкими пускателями). Для систем водоснабжения это означает отсутствие гидроударов при пуске и останове насосов.



® Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения

Компания АДЛ производство и поставки промышленного оборудования

Тел.: (495) 937 8968

info@adl.ru www.adl.ru

факс: (495) 933 8501, 933 85 02

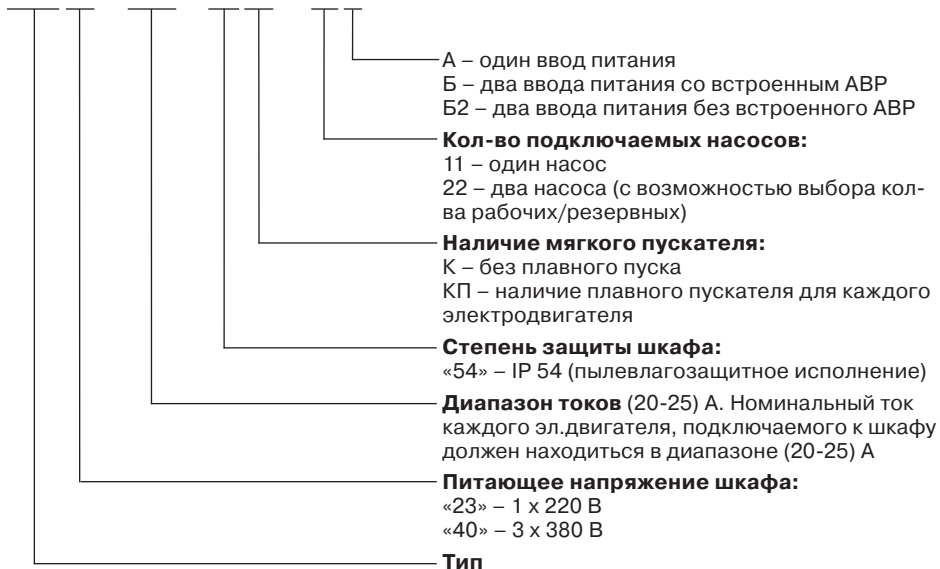
интернет-магазин: www.valve.ru



1.4. Маркировка

Шкафы управления маркируются следующим образом.

АЭП 40 – 025 – 54 КП – 22 А



1.5. Технические характеристики

Основные технические характеристики шкафа перечислены в паспорте.

Таблица 1. Входные сигналы шкафа управления

Наименование подключаемого устройства	Необходимая характеристика
Реле защиты от «сухого» хода	НО** контакты, коммутация ~250 В
Реле перепада давления каждого насоса	НЗ* контакты, коммутация ~250 В
Термоконтакт каждого электродвигателя	НЗ* контакты, коммутация ~250 В
Датчик РТС каждого электродвигателя ¹	См. описание на реле или для серии с Мягкими пускателями MSF руководство на пускатель
Ключ безопасности каждого электродвигателя ¹	НЗ* контакты, коммутация ~250 В

Таблица 2. Выходные сигналы шкафа управления

Наименование выходного сигнала	Допустимая характеристика
Авария каждого насоса	Беспотенциальный контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В
«Работа» каждого насоса ¹	Беспотенциальный контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В
Режим работы «Автоматический» ¹	Беспотенциальный контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В

* – НЗ – Нормально закрытый контакт; ** – НО – Нормально открытый контакт;

¹ – при заказе соответствующей опции см. пункт 2.5 «Опции»

Таблица 3. Габаритные размеры

Тип	В x Ш x Г, (мм)	Масса, (кг)
АЭП23-(001-016)-54-11А (серия «ЭКОНОМ»)	370 x 275 x 140	2,5
АЭП23-(001-016)-54К-22А (серия «ЭКОНОМ»)	370 x 275 x 140	4,5
АЭП40-(001-025)-54-11А (серия «ЭКОНОМ»)	370 x 275 x 140	3
АЭП40-(001-025)-54-11Б	500 x 400 x 210	7
АЭП40-(001-016)-54К-22А (серия «ЭКОНОМ»)	370 x 275 x 140	5
АЭП40-(001-025)-54К-22Б	500 x 400 x 210	10
АЭП40-(001-016)-54П-11А	370 x 275 x 140	4
АЭП40-(001-025)-54П-11Б	500 x 400 x 210	8
АЭП40-(037-096)-54П-11А	800 x 600 x 300	40
АЭП40-(037-096)-54П-11Б	800 x 600 x 300	75
АЭП40-(001-016)-54КП-22А	500 x 400 x 210	20
АЭП40-(016-025)-54КП-22А	700 x 500 x 260	30
АЭП40-(037-096)-54КП-22А	800 x 600 x 300	60

Стандартное исполнение корпусов – IP54.

При необходимости шкаф управления комплектуется принудительной системой вентиляции. В состав системы входят: приточный вентилятор с воздушными сменными фильтрами и вентиляционными решетками. Система вентиляции включается, если температура внутри шкафа управления превышает 35 °С.

Ввод кабелей внешних подключений через мембранные или кабельные вводы, расположенные снизу шкафа.

Внешний вид шкафа



Рис. 1. Вид передней панели шкафа на один электродвигатель

Рис. 2. Вид передней панели шкафа на два электродвигателя



Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения
 Компания АДЛ производство и поставки промышленного оборудования
 Тел.: (495) 937 8968 факс: (495) 933 8501, 933 85 02
 info@adl.ru www.adl.ru интернет-магазин: www.valve.ru



1.6. Условия хранения и транспортировки

Шкаф управления тщательно проверяется и упаковывается в картонную коробку или деревянный каркас с использованием пенопластовых уплотнений.

При хранении и транспортировке следует строго придерживаться манипуляционных знаков и сопроводительных надписей, указанных на коробке.

Допустимая температура хранения и транспортировки от -25 °С до +55 °С, при относительной влажности до 90 %.

Если **шкаф управления** перемещен из холодного склада в помещение, на нем может образоваться конденсат. Дождитесь исчезновения всех видимых признаков конденсата, прежде чем подключать питающее напряжение.

Если **нарушена упаковка:**

- Проверьте поверхность и внутренние элементы **шкафа управления** на наличие повреждений.
- Если **шкаф управления** поврежден, немедленно свяжитесь с транспортной компанией или поставщиком. По возможности сделайте фотографии поврежденных мест.
- Сохраните упаковку (для проверки транспортной компанией или возврата).
- Если подтверждено разрешение возврата необходимо починить поврежденную часть упаковки и упаковать в нее шкаф управления.

Отнестись с повышенным вниманием к сохранению документации, вложенной в **шкаф управления**.



2. Описание работы

2.1. Принцип работы

Принцип работы шкафа управления рассмотрим на примере установки повышения давления в системе водоснабжения.

На один электродвигатель

Поступающий на вход сигнал с реле давления управляет включением и выключением электродвигателя. Для снижения частоты включений электродвигателя таймер КТ1 задерживает момент включения и выключения (или только включения) на 10 секунд. Таким образом, насос, управляемый реле давления, поддерживает заданное значение давления.

Для защиты от «сухого» хода насосов к **шкафу управления** подключается реле давления с уставкой, соответствующей минимальному давлению на входном коллекторе (как правило, 0,2–1 бар). При размыкании этого реле электродвигатель отключается и при последующем замыкании пускается в режиме «Автоматический».

Для серии шкафов с Мягкими пускателями происходит плавный пуск и останов электродвигателей.

Система остановит электродвигатель: при пропадании одной из фаз, перекосе более 40 % или неправильной последовательности подключения фаз (для АЭП40), при перегрузке по току, коротком замыкании, срабатывании тепловой защиты или термодатчика электродвигателя.

На два электродвигателя

Управление шкафа осуществляет программируемый логический модуль по сигналу от реле давления. Возможен выбор одного из двух режимов работы с помощью переключения тумблера, установленного внутри шкафа.

1. Основной/резервный (тумблер внутри шкафа в положении 21)

Пустить можно только один электродвигатель.

Если давление в системе ниже заданного значения, то срабатывает реле давления, после этого с задержкой времени T2 (заводская установка 5 с) происходит пуск основного насоса. При достижении требуемого давления в системе реле давления размыкается, после чего с задержкой времени T4 происходит останов насоса. Тем самым вводится задержка срабатывания в дополнение к гистерезису реле давления. Резервный насос вступит в работу только при аварии основного насоса или при переключении с целью выравнивания моторесурса.

Исправность механической части насосов можно контролировать с помощью реле перепада давления, установленного на каждый насос. Если в течение времени T6 (или T7 для второго насоса) (заводская установка 10 с) после пуска электродвигателя контакты реле перепада давления продолжают находиться в замкнутом состоянии, насос выводится в аварию. Сброс аварий насоса осуществляется переводом переключателя в режим «Стоп».

Для серии с Мягкими пускателями происходят плавный пуск и останов электродвигателей.



В случае размыкания термодвигателя основного электродвигателя произойдет останов основного насоса и автоматическое включение резервного. Если сигнал аварии пропадет (термодвигатель электродвигателя снова замкнется), то основной насос временно исключается из работы на время T1 и автоматически включается при аварии резервного насоса.

В процессе работы через время T1 происходит смена основного насоса на резервный с целью выравнивания моторесурса. Заводские настройки временных задержек см. пункт 2.4. «Настройки параметров»

2. Основной/дополнительный (тумблер внутри шкафа в положении 22)

Может быть осуществлен одновременный пуск двух электродвигателей.

Если давление в системе ниже необходимого, то срабатывает реле давления, после этого с задержкой времени T2 происходит пуск основного насоса. Если давления все еще недостаточно, то через время T3 происходит пуск дополнительного насоса. При достижении требуемого давления в системе реле давления размыкается, после чего с задержкой времени T4 происходит останов основного электродвигателя (того, который был запущен первым), и через время T5 произойдет останов дополнительного электродвигателя (того, который был запущен вторым). Тем самым достигается более точное выравнивание моторесурса.

Исправность механической части насосов можно контролировать с помощью реле перепада давления, установленного на каждый насос. Если в течение времени T6 (или T7 для второго насоса) (заводская установка 10 с) после пуска электродвигателя контакты реле перепада давления продолжают находиться в замкнутом состоянии, насос выводится в аварию. Сброс аварий насоса осуществляется переводом переключателя в режим «Стоп».

Для серии с Мягкими пускателями происходят плавный пуск и останов электродвигателей.

В случае размыкания термодвигателя основного электродвигателя произойдет снятие напряжения с основного насоса и автоматическое включение дополнительного. Если сигнал аварии пропадет (термодвигатель электродвигателя снова замкнется), то питание снова будет подано на основной насос и он включится в работу либо через время T2 либо автоматически при аварии дополнительного насоса.

Заводские настройки временных задержек см. пункт 2.4. «Настройки параметров»



2.2. Режимы работы

Шкаф управления обеспечивает работу в двух режимах: «Ручной» и «Автоматический».

Выбор режима осуществляется с помощью переключателя, который находится на лицевой панели шкафа.

При переводе переключателя в положение «Стоп» пуск электродвигателей невозможен, это действие может быть также использовано для экстренного останова электродвигателей.

2.2.1. Режим работы «Автоматический»

При переводе тумблера в положение «Автоматический» управление происходит по сигналам от реле давления и реле защиты от «сухого» хода для шкафа на один электродвигатель согласно временным задержкам на реле КТ1 и для шкафа на два электродвигателя согласно временным уставкам в логическом модуле.

Сигналы аварии электродвигателей: короткое замыкание, перегрузка по току, срабатывание термодатчика электродвигателя, срабатывание реле перепада давления насоса после пуска насоса с учетом временной задержки (только для шкафа на два насоса). В случае срабатывания любой из этих защит электродвигатель остановится, загорится индикация «Авария» на передней панели, произойдет пуск резервного насоса.

При срабатывании реле защиты от «сухого» хода, при пропадании одной из фаз, перекосе более 40 % или неправильной последовательности подключения фаз (для АЭП40) электродвигатели остановятся. После устранения неполадки система автоматически продолжит работу.

2.2.2. Режим работы «Ручной»

Данный режим предназначен для пуско-наладочных работ или тестовых пусков.

Для шкафа на один электродвигатель при переводе переключателя в положение «Ручной» произойдет пуск электродвигателя. Для останова переведите переключатель в положение «Стоп». Индикация работы и аварии в случае неисправности будет отображаться на передней панели светодиодами «Работа» и «Авария».

Для шкафа на два электродвигателя пуск и останов осуществляется нажатием кнопок «Пуск»/«Стоп» соответствующих электродвигателей. Возможен пуск двух электродвигателей одновременно. Работа шкафа управления в данном режиме не зависит от работоспособности логического модуля.

Сигналы аварии электродвигателей: короткое замыкание, перегрузка по току электродвигателя. В случае срабатывания любой из этих защит электродвигатель остановится, загорится индикация «Авария» на передней панели и произойдет перекидывание беспотенциальных контактов диспетчеризации соответствующего электродвигателя.

При срабатывании реле защиты от «сухого» хода, размыкании термодатчика электродвигателя, при пропадании одной из фаз, перекосе более 40 % или неправильной последовательности подключения фаз (для АЭП40) электродвигатели остановятся. После устранения неполадки электродвигатели необходимо заново пустить вручную.



2.3. Поведение в аварийных ситуациях

А) В случае срабатывания автомата защиты электродвигателя загорается индикация «Авария» соответствующего электродвигателя и происходит перекидывание контактов диспетчеризации. Срабатывание происходит в случае:

- длительной перегрузки по току;
- короткого замыкания в кабеле или электродвигателе.

Б) В случае размыкания термоконтакта загорается индикация «Авария» и происходит перекидывание контактов диспетчеризации. Срабатывание происходит в случае перегрева обмоток электродвигателя. При возвращении системы в нормальное состояние **шкаф управления** перезапустится автоматически в режиме «Автоматический».

В) В случае срабатывания реле перепада давления насоса (контакты замкнуты после соответствующей временной задержки) происходит останов соответствующего электродвигателя.

Г) В случае срабатывания (контакты разомкнуты) реле защиты от «сухого» хода происходит останов всех работающих электродвигателей, и электродвигатели не пускаются. При возвращении системы в нормальное состояние **шкаф управления** перезапустится автоматически в режиме «Автоматический».

Д) В случае срабатывания реле контроля фаз происходит останов всех работающих электродвигателей, и электродвигатели не пускаются при запуске шкафа управления (только для АЭП40). Срабатывание реле происходит в случае пропадания одной из фаз, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз. При возвращении питающей сети в нормальное состояние **шкаф управления** перезапустится автоматически в режиме «Автоматический».

Е) В случае наличия «Блок работы с датчиком РТС» происходит останов данного электродвигателя и загорается индикация «Авария», происходит перекидывание контактов диспетчеризации. Срабатывание происходит в случае перегрева электродвигателя (перегрузка, повышение окружающей температуры или недостаточное охлаждение). При возвращении электродвигателя в нормальное состояние **шкаф управления** при необходимости запустит его в режиме «Автоматический». После установки данного блока в клеммы «Термоконтакт» каждого электродвигателя необходимо подключать датчики РТС соответствующего электродвигателя.

Ж) В случае наличия дополнительных Блоков, перечисленных в п. 2.5 «Опции», обратитесь к описанию на устройство, обеспечивающее работу данного блока.

Полный перечень ошибок и способы их устранения см. в пункте 4.2. «Устранение неполадок».

2.4. Настройки параметров

Таблица 4. Настройки реле для шкафа на один насос

Функция	Реле	Заводская установка	Диапазон изменений
Задержка на включение/ выключение насоса	КТ1	10 с	[1 с - 20 ч]
Задержка на срабатывание реле перепада давления *	КТ2	10 с	[0,05 с - 100 ч]

Подробное описание настроек реле времени смотрите в руководстве по эксплуатации на соответствующее реле времени.

* при установке блока подключения реле перепада давления на 1 насос (встраивается на заводе).

Таблица 5. Настройки логического модуля для шкафа на два насоса



Не устанавливайте таймеры Т1 на нулевое значение, иначе работоспособность насоса нарушится.

Функция	Таймер	Заводская установка	Диапазон изменений
Смена функций насосов	T1	8 ч	[0,01-99 ч]
Задержка на включение насоса 1	T2	5 с	[0,01-99 сек]
Задержка на включение насоса 2	T3	5 с	[0,01-99 сек]
Задержка на выключение насоса 1	T4	5 с	[0,01-99 сек]
Задержка на выключение насоса 2	T5	5 с	[0,01-99 сек]
Задержка на выключение насоса 1 по реле перепада давления	T6	10с	[0,01-99 сек]
Задержка на выключение насоса 2 по реле перепада давления	T7	10с	[0,01-99 сек]
Задержка на выключение насосов по реле защиты от «сухого» хода	T8	2с	[0,01-99 сек]

Чтобы внести изменения в параметрах, необходимо использовать клавиши, расположенные на логическом модуле (рис. 3), все изменения отслеживаются на дисплее логического модуля.

Общий вид LCD панели логического модуля SR-12 MRAC



Одновременное нажатие клавиш «+» и «OK» – выбор режима RUN или STOP, переход в режим изменения значений параметров.

Рис. 3. Работа с кнопками управления логического модуля



Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения
Компания АДЛ производство и поставки промышленного оборудования
Тел.: (495) 937 8968 факс: (495) 933 8501, 933 85 02
info@adl.ru www.adl.ru интернет-магазин: www.valve.ru



Для корректировки параметров в логическом модуле, откройте дверь шкафа, включите рубильник (с помощью дополнительной ручки внутри шкафа), убедитесь, что автомат SF1 включен, на дисплее логического модуля есть изображение, и в третьей строчке экрана отображается режим работы модуля: STOP или RUN – заводская установка. Далее необходимо произвести следующие действия:

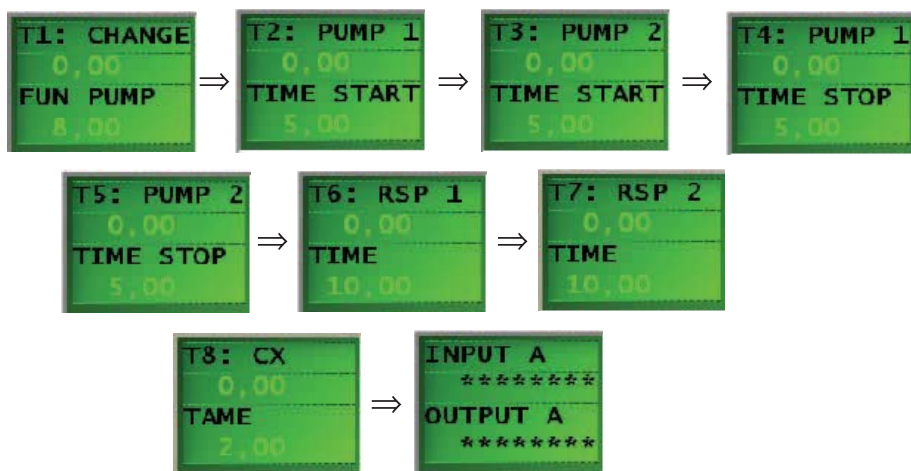
1. нажать клавишу «Вверх/Вниз»: на экране отобразится окно с номером таймера в верхнем левом углу;
2. нажать одновременно клавиши «+» и «ОК»: отобразится окно, в котором можно редактировать данный таймер;
3. клавишами «< / >» выбрать необходимое время и нажать клавишу «ОК».

В окне будут отображены основные характеристики параметра:

- номер таймера;
- текущее время таймера;
- фиксированное время таймера;
- единица измерения (“s” секунды или “h” - часы).

Для перехода к следующему таймеру нажмите кнопку «вниз», к предыдущему – кнопку «вверх», обозначенную цифрой 1 на рис. 3.

Последовательность окон:



Настройки мягкого пускателя для серии с Мягкими пускателями

В зависимости от мощности шкаф управления комплектуется мягкими пускателями серии ES фирмы Fanox до 11 кВт или MSF фирмы Emotron от 15 кВт, которые осуществляют плавный пуск и останов электродвигателей.

В зависимости от типа мягкого пускателя, пускового тока электродвигателя, особенностей системы изменяется время между разгоном и торможением, которое необходимо соблюдать. При необходимости увеличивайте временные задержки на пуск и останов электродвигателей и уменьшайте время пуска и торможения.

Настройки мягкого пускателя ES400

На мягком пускателе ES400 с помощью 3 потенциометров, установленных на лицевой панели мягкого пускателя, настройте требуемые параметры согласно особенностям системы:

- время разгона электродвигателя;
- время торможения электродвигателя;
- начальный момент в процентах от номинального.

Таблица 6. Настройки реле для шкафа на один насос

ES 400-3				ES 400-12				ES 400-25					
Ip, (A)	Время разгона			Ip, (A)	Время разгона			Ip, (A)	Время разгона				
	1 с	2 с	3 с		1 с	2 с	3 с		1 с	2 с	5 с	7 с	10 с
	Время между разгоном и торможением				Время между разгоном и торможением				Время между разгоном и торможением				
18	15 с	30 с	15 мин	72	2,5 мин	5 мин	40 мин	150	4 мин	8 мин	20 мин	-	-
15	12 с	20 с	60 с	60	1,5 мин	3 мин	15 мин	125	3 мин	6 мин	14 мин	19 мин	-
12	10 с	20 с	50 с	48	50 с	1,5 мин	13 мин	100	2 мин	4 мин	9 мин	12 мин	18 мин
9	8 с	12 с	30 с	36	30 с	1 мин	5 мин	75	1 мин	2 мин	5 мин	7 мин	10 мин
6	5 с	9 с	25 с	24	15 с	40 с	3 мин	50	27 с	53 с	2 мин	3 мин	4 мин
3	2 с	5 с	20 с	12	10 с	20 с	50 с	25	7 с	13 с	33 с	47 с	67 с
1,5	1 с	2 с	5 с	6	5 с	9 с	20 с						

Ip – ток при разгоне электродвигателя. Для насоса примерно равен $4 \times I_{ном}$. Пожалуйста, уточняйте данные у поставщика электродвигателя.

Пример:

АЭП40-010-54КП-22А комплектуется мягким пускателем ES400-12.

Для насоса с номинальным током электродвигателя равным 9 А ток при разгоне примерно равен $4 \times 9 \text{ А} = 36 \text{ А}$. При времени разгона 2 секунды необходимо, чтобы при работе шкафа управления время между разгоном и торможением электродвигателя было не менее 1 минуты. Если это время не выполняется, необходимо либо уменьшить время разгона, либо увеличить временную задержку на включение или выключение насосов (см. Таблицы 4 или 5).



Настройки мягкого пускателя MSF



ВНИМАНИЕ

Обязательно изучите руководство по эксплуатации на мягкий пускатель MSF.

В мягком пускателе MSF установите следующие параметры согласно особенностям системы:

Пункт меню	Наименование	Заводские установки	Набор параметров			
			A	B	C	D
210	Уном. двигателя	400 В				
211	Ток двигателя	(Ином.) А				
212	Мощность двигателя	(Рном.)				
213	Скорость двигателя	1500 об/мин				
214	Сos двигателя	Зависит от Рном.				
215	fном двигателя	50 Гц				
315	Время разгона	5 с				
325	Время торможения	5 с				

Для более подробных и точных настроек обратитесь к руководству по эксплуатации на мягкий пускатель.



ВНИМАНИЕ

При количестве пусков в час одного насоса больше, чем указано в руководстве по эксплуатации на мягкий пускатель MSF, считается, что шкаф управления эксплуатируется неверно, и гарантия на данный шкаф не распространяется.

2.5. Опции

Блок подключения датчика РТС на 1 электродвигатель

Блок устанавливается на заводе и предназначен для подключения датчиков РТС (защита электродвигателя от перегрева в следствие перегрузки, повышения окружающей температуры или недостаточного охлаждения). Блок также определяет короткое замыкание и обрыв в цепи терморезисторов. Количество блоков определяется в соответствии с количеством электродвигателей, оборудованных датчиком РТС. В стандартном исполнении **шкаф управления** может работать только с термоконтактами электродвигателя.

Для серии с Мягкими пускателями MSF (**шкафы управления** от 11 кВт) данная опция не требуется. Датчик РТС можно подключить к клеммам термоконтакта.

Блок подключения ключа безопасности на 1 электродвигатель (встраивается на заводе).

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для подключения ключа безопасности на один электродвигатель. Блок разрешает работу насоса (система управления может подать питание на катушки контакторов соответствующего электродвигателя) при замкнутых контактах клемм блока.

Блок монитора нагрузки M20 x 380-500 В на один электродвигатель (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для мониторинга оборудования, приводимого в действие электродвигателем переменного тока 3 x 380 В. Благодаря специальному методу учета потерь в электродвигателе монитор может точно измерять механическую мощность, передаваемую на исполнительный механизм с вала электродвигателя. Это позволяет монитору M20 следить только за нагрузкой на валу, не учитывая полную нагрузку электродвигателя, включающую в себя различные потери. Для более подробного описания работы блока см. руководство по эксплуатации «EL-FI® M20 монитор нагрузки на валу электродвигателя». Количество блоков определяется в соответствии с количеством электродвигателей, подключаемых к **шкафу управления**.

Для серии с Мягкими пускателями MSF (**шкафы управления** от 11 кВт) данная опция не требуется. Мягкий пускатель MSF выполняет функции данного блока.

Блок защиты от повышенного/пониженного напряжения на один ввод (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для защиты от повышенного и пониженного напряжения питающей сети. В случае срабатывания данного блока происходит останов всех работающих электродвигателей. При восстановлении **питания шкаф** управления перезапустится в режиме «Автоматический».



Блок выносного пульта мягкого пускателя MSF (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе на лицевую панель **шкафа управления**. Информация о состоянии электродвигателя и мягкого пускателя выводится на дисплей. Блок предназначен для более удобной настройки мягкого пускателя без необходимости открывать шкаф. Для более подробного описания работы блока см. руководство по эксплуатации «Мягкий пускатель MSF».

Блок сигналов интерфейса RS232/485 протокол Modbus RTU для MSF (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для обмена данными между мягким пускателем и управляющим устройством (компьютером, контроллером и т. д.) по протоколу Modbus RTU через интерфейсы RS232/485.

Блок диспетчеризации «Работа» на один электродвигатель (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционной передачи сигнала работы электродвигателя (беспотенциальные контакты).

Блок диспетчеризации режима работы шкафа «Автоматический-Ручной» (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционной работы **шкафа управления** (беспотенциальный перекидной контакт). При переводе в режим «Автоматический» происходит перекидывание контакта.

Блок диспетчеризации «Сеть» на один ввод (встраивается на заводе)

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционной передачи информации о наличии питающего напряжения на соответствующем вводе (беспотенциальный перекидной контакт). При пропадании одной из фаз, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз (срабатывание реле контроля фаз), перекидывание контакта не происходит.

Климатическое исполнение УХЛ2

Данная опция предназначена для эксплуатации шкафа управления в умеренном и холодном климате (УХЛ2) согласно ГОСТ ГОСТ15150-69. Эксплуатация при $t = -40 \dots +40$ °С под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например в палатках, кузовах, металлических помещениях без теплоизоляции, под навесом, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (без воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков). Климатическое исполнение УХЛ2 изготавливается только на заводе.

Климатическое исполнение УХЛ1

Изделие предназначено для эксплуатации на открытом воздухе с воздействием совокупности климатических факторов (солнечное излучение, осадки), характерных для данного макроклиматического района), рабочее значение температуры воздуха: верхнее +40 °С, нижнее -60 °С. Шкаф поставляется со встроеным цоколем и козырьком, для серии с плавными пускателями корпус выполнен с двойными стенками в антивандальном исполнении (нет доступа к креплениям, двойная боковая стенка полностью закрывает дверные шарниры).

3. Ввод в эксплуатацию

3.1. Общие указания

1. Установку **шкафа управления** и электрические подключения должен выполнять только персонал, удовлетворяющий требованиям, указанным в пункте 1.2 «Допуск к работе и меры безопасности».

2. Убедитесь, что электропитание соответствует данным паспорта.

3. Для определения параметров плавких предохранителей или автоматических выключателей для питающей сети обратитесь к паспорту.

4. Шкаф управления оборудован главным выключателем с функцией аварийного выключения, к которому подводится электропитание.

5. Шкаф управления должен монтироваться вертикально на плоской поверхности. Если **шкаф управления** оборудован принудительной системой вентиляции, при монтаже необходимо оставить расстояние от других приборов для обеспечения свободного доступа к вентиляционным решеткам обслуживающего персонала.

6. По окончании пуско-наладки дверь панели управления должна быть закрыта.

3.2. Первый пуск

Первый пуск осуществляется при открытой дверце шкафа.

1. Установить переключатель **«Выбор режима»** в положение **«Стоп»**.

2. Подключить питание **шкафа управления** и электродвигателей, сигналы управления к клеммным колодкам согласно схеме подключения.

3. Для модификации Б выбрать основной ввод с помощью переключателя **«Выбор основного ввода»**.

4. Подать питание на **шкаф управления** с помощью дополнительной ручки главного выключателя внутри шкафа. Для модификации Б взвести оба выключателя.

5. Убедитесь, что светодиод **«Авария»** на реле контроля фаз не горит. Для модификации Б проверить контроль фаз на каждый ввод.

6. Для шкафа на два электродвигателя с помощью переключателя внутри шкафа выбрать режим работы: основной/дополнительный (положение 22) или основной/резервный (положение 21).

7. Подать питание на цепи управления (с помощью автоматического выключателя **QF1** внутри шкафа).

8. Установить номинальный ток электродвигателя в уставке теплового реле в автомате защиты двигателя (при наличии мягкого пускателя MSF используется автомат без регулируемого теплового реле: функции тепловой защиты по перегрузке выполняет мягкий пускатель).

9. Включить автоматы защиты электродвигателей в положение **«On»**.

10. Для серии шкафов с Мягкими пускателями ES настройте на каждом мягком пускателе необходимые время пуска, время останова, начальный момент и другие параметры (обязательно прочитайте пункт 2.4 «Настраиваемые параметры», неправильная настройка данных параметров может привести к аварии шкафа).



11. Для серии шкафов с Мягкими пускателями MSF настройте на каждом мягком пускателе:

- в окне [210] – номинальное напряжение электродвигателя (В);
- в окне [211] – номинальный ток электродвигателя (А);
- в окне [212] – номинальная мощность электродвигателя (кВт);
- в окне [213] – номинальная скорость электродвигателя (об/мин);
- в окне [214] – номинальный косинус электродвигателя;
- в окне [215] – номинальная частота электродвигателя (Гц);
- в окне [315] – необходимое время пуска (с);
- в окне [325] – необходимое время останова (с).

Обязательно прочитайте пункт 2.4 «Настраиваемые параметры», неправильная настройка данных параметров может привести к аварии **шкаф управления**.

12. Выбрать режим управления **«Ручной»** (при этом для шкафа на один электродвигатель произойдет пуск электродвигателя).

13. Проверьте правильность направления вращения электродвигателя. При необходимости поменяйте последовательность подключения фаз силовых проводов соответствующего электродвигателя.

14. Выбрать режим работы **«Автоматический»** (после чего **шкаф управления** начинает работать согласно алгоритму, описанному в пункте 2.1 «Принцип работы»).

15. Проверить уровень поддерживаемого давления в системе по манометру, если он установлен на том же коллекторе, что и реле давления.

16. При необходимости измените настройки временных задержек на включение и выключение каждого электродвигателя (см. пункт 2.4 «Настраиваемые параметры»).

17. По достижении положительных результатов настройки системы поверните переключатель на передней панели шкафа в положение **«Стоп»** и переведите главный выключатель в положение **«OFF»** (для модификации Б – оба выключателя).

18. Закройте дверцу шкафа.

19. Поверните ручку выключателя на дверце в положение **«ON»** (для модификации Б обе ручки).

20. Шкаф управления готов к работе.

Для устранения неполадок обратитесь к пункту 4.2 «Устранение неполадок» или свяжитесь со своим поставщиком.

4. Техническое обслуживание

4.1. Общие указания

1. Техническое обслуживание **шкафа управления** и электрические подключения должен выполнять только персонал, удовлетворяющий требованиям, указанным в пункте 1.2 «Допуск к работе и меры безопасности».
2. Осмотр, чистка и ремонт должны проводиться только после отключения **шкафа управления** от питающей сети.
3. Проверяйте состояние подключений и при необходимости подтягивайте крепежные винты.
4. Если конструкция **шкафа управления** предусматривает наличие принудительной вентиляции, то приточный воздух будет проходить через сменные фильтры. В зависимости от запыленности воздуха периодически проверяйте чистоту воздушных фильтров, при необходимости меняйте, а также периодически очищайте вентиляторы и радиаторы преобразователя частоты (при наличии).
5. При возникновении неисправностей, не указанных в пункте 4.2 «Устранение неполадок», пожалуйста, свяжитесь с сервисными центрами Компании АДЛ. Список сервисных центров компании АДЛ можно получить по телефону (495) 937-89-68 или (495) 268-39-14 (Департамент Электрооборудования) или найти на корпоративном сайте Компании АДЛ www.adl.ru
6. Не пытайтесь отремонтировать **шкаф управления** самостоятельно!

Сервисный центр Компании АДЛ предлагает услуги по гарантийному и послегарантийному обслуживанию электрооборудования. В распоряжении центра имеется все необходимое оборудование, запасные части и техническая документация для оперативного проведения тестовых испытаний и ремонта. Специалисты компании, прошедшие обучение на заводе-изготовителе выполняют весь комплекс сервисных работ.

Пакет услуг, предлагаемых компанией, включает следующее:

- Проведение профилактических и ремонтных работ непосредственно у заказчика.
- Диагностика и ремонт оборудования в сервисном центре компании в Москве.
- Предоставление оборудования на время ремонта взамен вышедшего из строя.
- Замена программного обеспечения.
- Обучение персонала непосредственно у заказчика или в сервисном центре компании в Москве

Перечисленные выше услуги могут быть оказаны в рамках Договора о сервисном обслуживании. При подписании Договора заказчик получает дополнительные скидки на работы и комплектующие.

Более подробную информацию о порядке оказания и стоимости услуг по сервисному обслуживанию Вы можете узнать по телефонам: (495) 937-89-68 или (495) 268-39-14 (Департамент Электрооборудования).



4.2. Устранение неполадок

В этой главе описаны наиболее часто встречающиеся неполадки и методы их устранения.

Проблема	Возможные неисправности	Действия
Режим «Ручной» и общие ошибки		
При подключении системы управления к питающей сети не загорается индикация «Сеть». На реле контроля фаз горит светодиод «Авария».	Перекося фаз. Потеря фазы.	Проверить питающее напряжение по каждой фазе. При необходимости поменяйте местами любые две фазы.
	Неправильная последовательность фаз.	
Индикация «Сеть» горит, но система не реагирует на команды. При этом индикация «Авария» не горит ни у одного электродвигателя.	Отсутствует нейтраль.	Проверить подключение к питающей сети.
	Срабатывает реле защиты от «сухого» хода.	Проверить правильность подключения реле защиты от «сухого» хода. Если это тестовый пуск, то установите перемычку между клеммами подключения этого реле. По окончании монтажа не забудьте демонтировать перемычку и подключить реле защиты от «сухого» хода.
Горит индикация «Авария» соответствующего электродвигателя.	Выключен автомат защиты цепей автоматики.	Перевести автомат в положение «ON». Проверить напряжение на этом автомате.
	Сработал автомат защиты двигателя. Сработало термодатчик электродвигателя (PTC-опция).	Проверить электродвигатель. Возможные причины выхода из строя: 1 – КЗ в кабеле двигателя; 2 – перегрев вследствие высокой нагрузки. Проверить механические элементы (подшипники, крыльчатка и т. п.). Проверить состояние автомата защиты.
Индикация «Авария» загорается на некоторое время.	Авария насоса или мягкого пускателя MSF.	Смотрите окна [901]...[915] соответствующего мягкого пускателя.
При тестовом пуске электродвигатель вращается не в ту сторону.	Срабатывает тепловое реле соответствующего электродвигателя. Неправильное подключение электродвигателя.	Устранить причины перегрева электродвигателя. Поменять местами две любые фазы питания электродвигателя.
Режим работы «Автоматический»		
Индикация «Сеть» горит, но система не реагирует на команды. При этом индикация «Авария» не горит ни у одного электродвигателя.	Сработало реле давления.	Проверить правильность подключения реле давления.
Горит индикация «Авария» соответствующего электродвигателя.	Сработал автомат защиты двигателя. Сработало термодатчик электродвигателя (PTC-опция).	Проверить электродвигатель. Возможные причины выхода из строя: 1 – КЗ в кабеле двигателя; 2 – перегрев вследствие высокой нагрузки. Проверить механические элементы (подшипники, крыльчатка и т. п.).
	Сработало реле перепада давления насоса (только для шкафов на два насоса).	Устранить причины срабатывания этого реле.
	Авария насоса или мягкого пускателя MSF.	Смотрите окна [901]...[915] соответствующего мягкого пускателя.

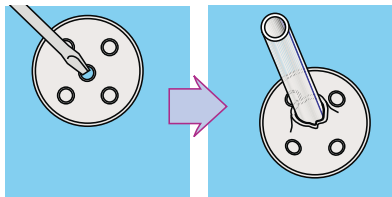
4.3. Подсоединение кабеля и труб в шкафу управления ГРАНТОР®

Для сохранения степени защиты IP54 в шкафу управления ГРАНТОР® следуйте рекомендациям производителя боксов.

Монтаж трубы или кабеля в кабельные вводы шкафа управления

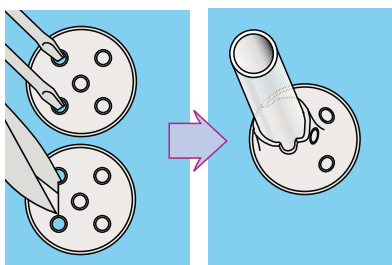
От 5 мм до 16 мм

При помощи отвертки проделайте отверстие в указанном месте и вставьте кабель или трубы диаметром от 5 мм до 16 мм.



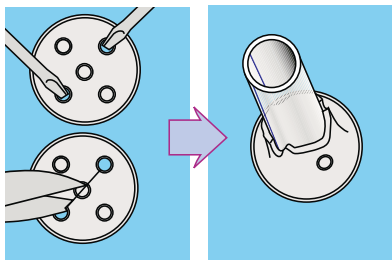
От 17 мм до 20 мм

Монтаж кабеля или трубы диаметром 20 мм. Проделайте отверстия с помощью отвертки в указанных точках и разрежьте резину.



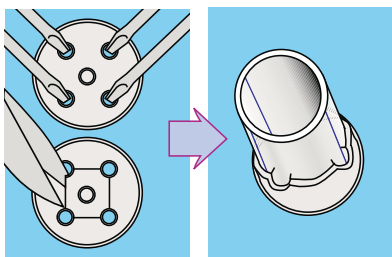
От 21 мм до 24 мм

Монтаж кабеля или трубы диаметром 24 мм. Проделайте отверстия с помощью отвертки в указанных точках и разрежьте резину.

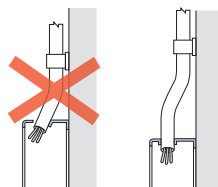


От 25 мм до 35 мм

Монтаж кабеля диаметром до 35 мм или трубы диаметром 32 мм. Проделайте отверстия с помощью отвертки в указанных точках и разрежьте резину.



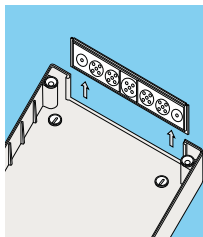
Ввод кабелей или труб



Применение сальников для ввода труб или кабелей

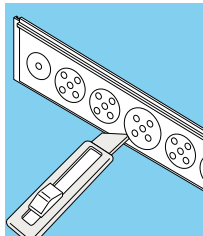
1

Снятие фланца кабельных вводов.



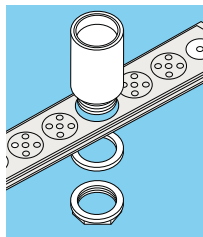
2

Вырежьте соответствующее отверстие (необходимо удалить всю мягкую часть).



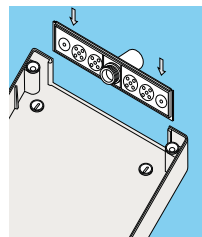
3

Подсоедините сальник для трубы/кабеля или ввод для трубы.



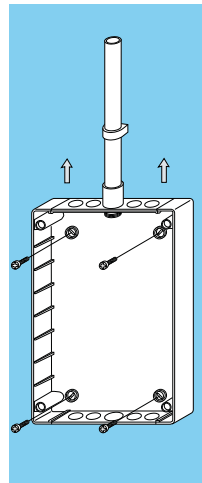
4

Установка фланца кабельных вводов в основание шкафа.

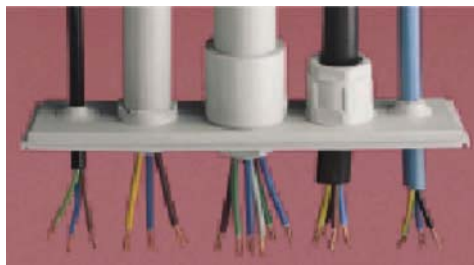


5

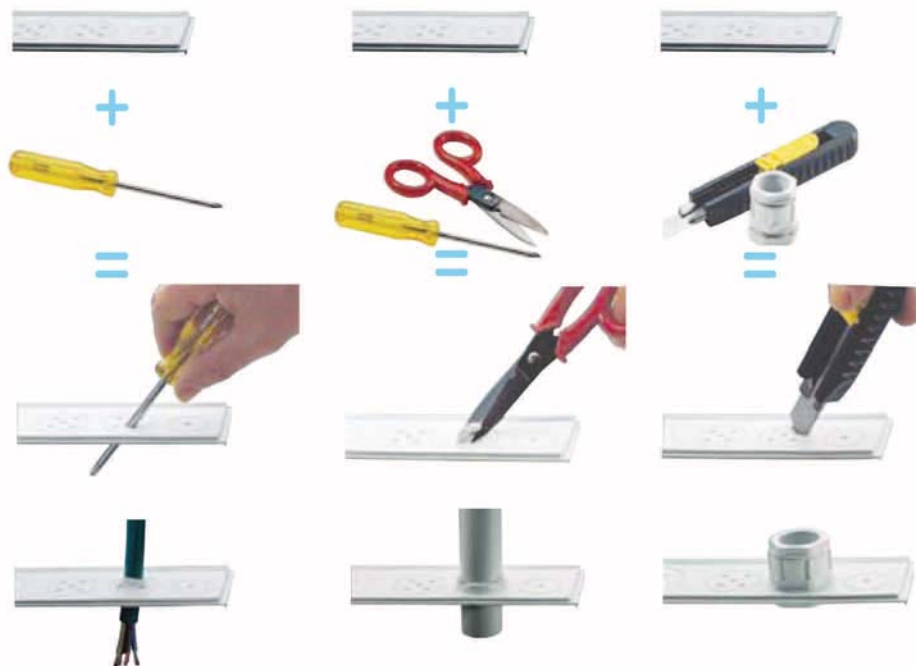
Прикрепите заднюю стенку шкафа к стене.



Быстрое подключение кабелей и труб к вводам шкафа управления.



Способы монтажа



Кабели / трубы
диаметром
от 5 мм до 16 мм

Кабели / трубы
диаметром
от 17 мм до 35 мм

Сальники кабелей / труб
и разъемы диаметром
от 13 мм до 32 мм

