



# Комплектное устройство шкаф управления «Грантор» типа АЭП с преобразователем частоты

Руководство по эксплуатации



**ГРАНТОР®**

**Комплектное устройство  
шкаф управления «Грантор»  
АЭП40-XXX-54Ч-ХХА  
с преобразователем частоты**

**Руководство по эксплуатации**

Действительно для следующих моделей:

**Модификация А**

От АЭП40-001-54Ч-11А до АЭП40-090-54Ч-11А  
От АЭП40-001-54Ч-22А до АЭП40-090-54Ч-22А  
От АЭП40-001-54Ч-33А до АЭП40-090-54Ч-33А  
От АЭП40-001-54Ч-44А до АЭП40-090-54Ч-44А  
От АЭП40-001-54Ч-55А до АЭП40-090-54Ч-55А  
От АЭП40-001-54Ч-66А до АЭП40-090-54Ч-66А

**Модификация Б**

От АЭП40-001-54Ч-11Б до АЭП40-090-54Ч-11Б  
От АЭП40-001-54Ч-22Б до АЭП40-090-54Ч-22Б  
От АЭП40-001-54Ч-33Б до АЭП40-090-54Ч-33Б  
От АЭП40-001-54Ч-44Б до АЭП40-090-54Ч-44Б  
От АЭП40-001-54Ч-55Б до АЭП40-090-54Ч-55Б  
От АЭП40-001-54Ч-66Б до АЭП40-090-54Ч-66Б

**Серия с мягкими пускателями модификация А (Б)**

От АЭП40-001-54ЧП-22А(Б) до АЭП40-710-54ЧП-22А(Б)  
От АЭП40-001-54ЧП-33А(Б) до АЭП40-710-54ЧП-33А(Б)  
От АЭП40-001-54ЧП-44А(Б) до АЭП40-710-54ЧП-44А(Б)  
От АЭП40-001-54ЧП-55А(Б) до АЭП40-710-54ЧП-55А(Б)  
От АЭП40-001-54ЧП-66А(Б) до АЭП40-710-54ЧП-66А(Б)



Версия документа: R 6.08

Дата выпуска: 2015 г.

© ООО «Торговый Дом АДЛ», 2015

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

«Грантор» является зарегистрированным товарным знаком (торговой маркой).  
Исключительные права пользования принадлежат ООО «Торговый Дом АДЛ».



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

## Оглавление

<b>1. Общая информация</b> .....	4
1.1. Назначение и основные функции .....	4
1.2. Допуск к работе и меры безопасности .....	4
1.3. Область применения .....	5
1.4. Маркировка .....	5
1.5. Технические характеристики .....	6
1.6. Условия хранения и транспортировки .....	7
<b>2. Описание работы</b> .....	7
2.1. Принцип работы .....	7
2.2. Режимы работы .....	8
2.2.1. Режим работы «Автоматический» .....	8
2.2.2. Режим работы «Ручной» .....	9
2.3. Поведение в аварийных ситуациях .....	9
2.4. Настройки параметров .....	10
2.4.1. Настройки преобразователя частоты .....	10
2.4.2. Настройки мягкого пускателя для серии с мягким пускателем .....	12
2.4.3. Настройки логического модуля .....	14
2.5. Опции .....	15
<b>3. Ввод в эксплуатацию</b> .....	17
3.1. Общие указания .....	17
3.2. Первый пуск .....	17
3.2.1. Подключение шкафа .....	17
3.2.2. Настройка преобразователя частоты .....	17
3.2.3. Дверца шкафа открыта, главный переключатель в положении On .....	18
3.3. Пошаговая инструкция запуска .....	18
<b>4. Техническое обслуживание</b> .....	19
4.1. Общие указания .....	19
4.2. Устранение неполадок .....	20



## 1. Общая информация

### 1.1. Назначение и основные функции

Комплектное устройство управления типа АЭП40-XXX-54Ч(П)-ХХА(Б), далее по тексту — шкаф управления, предназначено для управления насосами и вентиляторами со стандартными асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления.

В состав шкафа управления входят:

- преобразователь частоты серии FDU 2.0, VFX фирмы Emotron (Швеция);
- светосигнализация;
- управляющие органы и система автоматики;
- автоматы защиты двигателя с возможностью регулирования уставки теплового реле;
- устройство контроля фаз;
- мягкие пускатели серии Grancontrol или мягкие пускатели фирмы Emotron (Швеция) (для серии с мягкими пускателями).

Шкаф управления обеспечивает управление работой группы от одного до шести электродвигателей с идентичными параметрами. Данные двигателей должны соответствовать выходным параметрам шкафа управления. Основной двигатель работает от преобразователя частоты, а дополнительные или резервные электродвигатели подключаются непосредственно к питающей сети или через мягкие пускатели (для серии с мягкими пускателями).

Шкаф управления обеспечивает:

- комплексную защиту электродвигателей;
- выбор режимов управления: автоматический или ручной;
- автоматическое управление электродвигателями по сигналам от датчика 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 отсутствии сигнала;
- автоматическое отключение электродвигателей при коротком замыкании или срабатывании теплового реле, встроенного в автомат защиты двигателя;
- автоматическое отключение электродвигателей при пропадании, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз и автоматическое включение при устранении неисправности;
- автоматическое взаимное резервирование электродвигателей;
- визуальное отображение рабочего или аварийного состояния каждого электродвигателя;
- визуальное отображение аварии преобразователя частоты и возможность диспетчеризации этой аварии (беспотенциальный контакт);
- дистанционную передачу сигнала аварии каждого электродвигателя (беспотенциальные контакты);
- периодическую смену функций электродвигателей (основного и резервного / дополнительного) через заданные интервалы времени работы с целью выравнивания ресурса;
- плавный пуск и останов всех насосов для серии шкафов с мягкими пускателями;
- автоматическое переключение ввода питания с основного на резервный (только для модификации Б) при пропадании, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз основного ввода, обратное переключение при восстановлении питания для исполнения на контакторах и выбор, совершать обратное переключение или нет (для исполнения на моторных приводах);
- выбор основного ввода с помощью переключения «Выбор основного ввода» (только для модификации Б);
- защиту корпуса IP54.

### 1.2. Допуск к работе и меры безопасности



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

К работе со шкафом управления допускается только персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

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



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должны быть организованы 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 пусконаладке оборудования обратитесь к п. 3 «Ввод в эксплуатацию» настоящего руководства.

Если необходимо провести работы на электродвигателе, отключите питание шкафа с помощью ручки рубильника на лицевой панели и подождите 5 минут перед началом работ.

### 1.3. Область применения

Область применения шкафа управления: управление электроприводами для точного поддержания заданных параметров системы при минимальных потерях в двигателе и экономии электроэнергии.

Шкафы управления находят широкое применение в системах теплоснабжения, ГВС, ХВС, системах кондиционирования и др. Также предназначены для циркуляционных насосов и насосов системы подпитки и др.

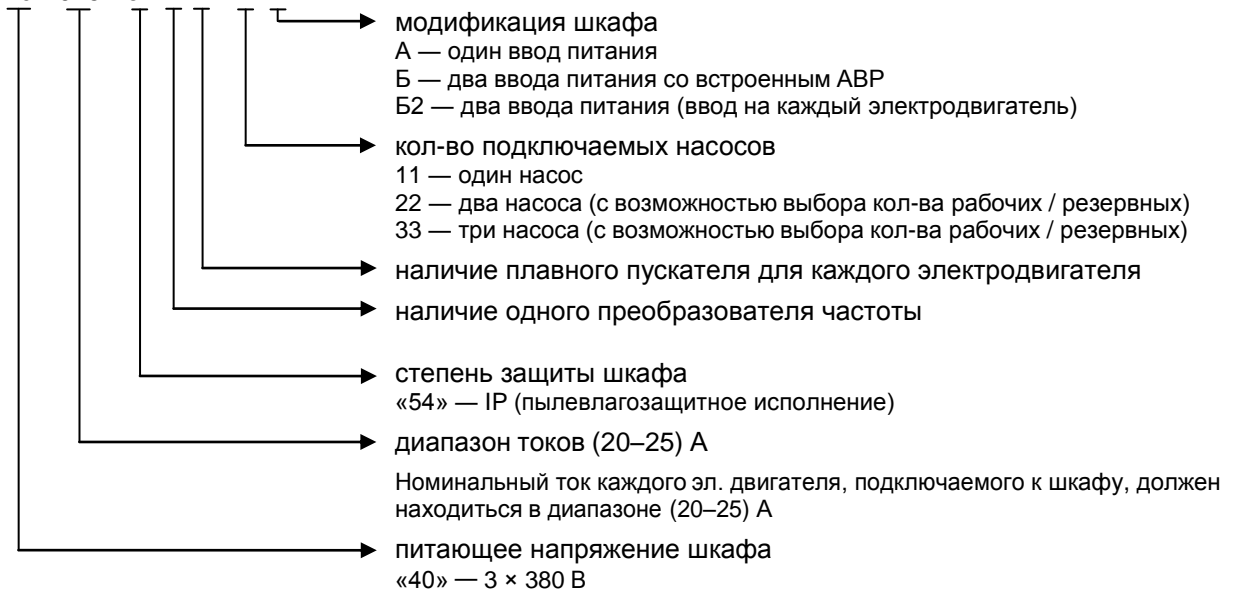
Применение шкафов управления позволяет:

- эффективно экономить электроэнергию за счет использования преобразователя частоты;
- точно поддерживать заданное давление или иной зависимый параметр;
- осуществить 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 систем водоснабжения это означает отсутствие гидроударов при пуске и останове насосов.

### 1.4. Маркировка

Шкафы управления маркируются следующим образом:

АЭП 40 - 025 - 54 Ч П - 22 А



### 1.5. Технические характеристики

Основные технические характеристики шкафа управления перечислены в паспорте.

**Таблица 1. Входные сигналы шкафа управления**

Наименование подключаемого устройства	Необходимая характеристика
Реле защиты от сухого хода	Беспотенциальный контакт, НО**. Коммутация ~250 В
Датчик давления	4 – 20 мА или 0 -10 В
«Термоконтакт» каждого электродвигателя	Беспотенциальный контакт, НЗ*. Коммутация ~250 В
«Датчик РТС» каждого электродвигателя <sup>1</sup>	См. описание на соответствующее реле или руководство на пускатель для серии с мягкими пускателями Emotron
«Реле перепада давления» каждого насоса <sup>1</sup>	Беспотенциальный контакт, НЗ. Коммутация ~250 В
«Датчик влажности» каждого насоса <sup>1</sup>	5–100 кОм
Внешнее задание <sup>1</sup>	4–20 мА
«Ключ безопасности» каждого электродвигателя <sup>1</sup>	Беспотенциальный контакт, НЗ. Коммутация ~250 В

**Таблица 2. Выходные сигналы шкафа управления**

Наименование подключаемого устройства	Допустимая характеристика
«Авария» каждого насоса	Беспотенциальный перекидной контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В
«Работа» каждого насоса <sup>1</sup>	Беспотенциальный перекидной контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В
«Авария преобразователя частоты» <sup>1</sup>	Беспотенциальный перекидной контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В
Режим работы «Автоматический» <sup>1</sup>	Беспотенциальный перекидной контакт, НО и НЗ. Коммутация макс. 8 А, ~250 В

\* НЗ — нормально закрытый контакт.

\*\* НО — нормально открытый контакт.

1 — при заказе соответствующего блока см. п. 2.5. «Опции»

**Таблица 3. Габаритные размеры**

Тип	В × Ш × Г, (мм)	Масса, (кг)
АЭП40-(001-013)-54Ч-11А	700 × 500 × 260	37
АЭП40-(016-073)-54Ч-11А	1000 × 600 × 400	75
АЭП40-090-54Ч-11А	1200 × 800 × 400	110
АЭП40-(001-013)-54Ч-22А/33А	800 × 600 × 300	55
АЭП40-(016-037)-54Ч-22А/33А	1000 × 600 × 400	75
АЭП40-(046-073)-54Ч-22А/33А	1200 × 800 × 400	110
АЭП40-090-54Ч-22А/33А	1800 × 800 × 400	215

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.



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68



## Вид передней панели управления на три насоса:



### 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  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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);
- при необходимости возврата, пожалуйста, почините поврежденную часть упаковки и упакуйте в нее шкаф управления.

## 2. Описание работы

### 2.1. Принцип работы

Принцип работы шкафа управления основан на хорошо зарекомендовавшей себя схеме каскадного включения электроприводов. Основные понятия:

«Основной насос» — это насос, который подключается непосредственно к преобразователю частоты, управляется им. Вся защиту этого насоса выполняет преобразователь частоты.

«Дополнительный насос» — это насос, который пускается от сети (или от мягкого пускателя) в случае, когда значение процесса не достигает заданного значения в течение определенного промежутка времени.

«Резервный насос» — насос, который включается от сети (или от мягкого пускателя) в случае выхода из строя либо основного, либо одного из дополнительных насосов. Рассмотрим этот принцип на примере системы повышения давления.

В начале работы выбирается основной насос на основе оценки времени минимальной наработки насосов и их состояния. Основной насос — это насос, который в данный момент работает от преобразователя частоты, далее по тексту — насос-мастер. Дополнительные и резервные насосы подключаются напрямую к питающей сети или через мягкий пускатель (для серии с мягкими пускателями). Преобразователь частоты выбирает насос-мастер, исходя из минимальной наработки насосов, и начинает работу, изменяя частоту вращения электродвигателя насоса в соответствии с показаниями датчика давления на основе ПИД-регулирования. Если задание не достигнуто, и насос-мастер работает на максимальной частоте, то через определенный промежуток времени в работу включается дополнительный насос. И так до тех пор, пока значение процесса системы не достигнет задания, шкаф управления будет включать в работу дополнительные насосы. По истечении установленного пользователем времени шкаф управления даст команду на смену насоса-мастера. При этом преобразователь частоты выбирает новый насос-мастер в зависимости от времени наработки и состояния насосов, останавливаются только те насосы, между которыми будет произведена смена, и система запускается снова. Этот принцип обеспечивает равномерную выработку моторесурса между всеми насосами в системе.

Если задание в системе достигнуто, то преобразователь частоты будет отключать через определенные промежутки времени дополнительные насосы, а затем понизит частоту вращения насоса-мастера до минимальной.

Шкаф управления АЭП40-(001-090)-544-ХХА имеет возможность строго зафиксировать алгоритм работы в режиме «Автоматический» или «Ручной».



АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

Во всех шкафах управления АЭП40-(001-090)-54Ч-ХХА есть возможность выбора количества резервных насосов через меню преобразователя частоты (39P).

*Пример:*

Шкаф управления АЭП40-ХХХ-54Ч-33А не имеет резервных насосов (1 основной насос и 2 дополнительных насоса), будет работать по данному алгоритму в случае установки в меню 39P значения 0.

Для изменения алгоритма работы (например: 1 основной насос, 1 дополнительный насос, 1 резервный насос) необходимо установить в меню 39P значение 1.

Если необходимо использовать алгоритм 1 основной насос, 2 резервных насоса, нужно установить в окне 39P значение 2.

## **2.2. Режимы работы**

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

За переключение режимов отвечает переключатель «Выбор режима». Он осуществляет переключение между режимами — «Автоматический», «Стоп» и «Ручной». В режиме работы «Автоматический» система работает в полностью автоматическом режиме: управляется от преобразователя частоты. Режим работы «Ручной» служит для пробного запуска насосов с целью определить правильность направления вращения, а также для тестового пуска системы. Этот режим используется при первом пуске и для диагностики частотного преобразователя обслуживающим персоналом. Если переключатель находится в режиме «Стоп», то пуск насосов невозможен.

### **2.2.1. Режим работы «Автоматический»**

Для перевода системы в режим работы «Автоматический» необходимо переключить в соответствующее положение переключатель «Выбор режима».

После переключения преобразователь частоты включится в работу с одним насосом (насосом-мастером).

В этом режиме управление происходит по сигналу датчика (4–20 мА) и реле защиты от сухого хода. Сигнал датчика является сигналом обратной связи.

Если сигнал обратной связи будет меньше уровня задания, то преобразователь частоты разгонит насос-мастер до максимальной частоты.

Если по истечению определенного пользователем промежутка времени (окно [399]) сигнал обратной связи будет меньше уровня задания, то в работу будет включен дополнительный насос, при этом преобразователь частоты на время пуска дополнительного насоса снизит частоту вращения насоса-мастера до частоты перехода при пуске (окно [39E]). Если после запуска дополнительного насоса значение процесса в системе не сравнялось с заданием, насос-мастер начинает разгоняться под управлением ПИД-регулятора. Таким образом, шкаф управления будет запускать все возможные дополнительные насосы, увеличивая скорость основного насоса до тех пор, пока значение процесса не достигнет заданного значения. Если шкаф управления работает с одним основным насосом, вне зависимости от количества резервных насосов, насос-мастер будет продолжать работать на максимальной частоте вращения до достижения задания.

Если сигнал обратной связи будет больше уровня задания, то преобразователь частоты сначала снизит частоту насоса-мастера до минимальной, затем по истечению определенного пользователем промежутка времени (окно [39A]) остановит по одному из запущенных дополнительных насосов. Если значение процесса не будет снижено, основной насос будет работать на минимальной частоте вращения. Если шкаф управления работает без дополнительных насосов, вне зависимости от количества резервных насосов, основной насос сразу снизит свою скорость до минимального значения и будет на ней работать до изменения значения процесса в системе.

По прошествии времени, установленного для смены насоса-мастера, по наработке преобразователь частоты выберет следующий насос в качестве насоса-мастера, учитывая время наработки насосов и их состояние. Если во время выбора и переключения насоса-мастера по логике работы шкафа должны работать еще и дополнительные насосы, то останавливаются только те насосы, между которыми происходит переключение. В шкафах управления без дополнительных насосов выбор основного насоса происходит из исправных резервных насосов, которые находятся в исправном состоянии.

Если в аварийное состояние переходит один из дополнительных насосов, то в работу включится один, из исправных резервных насосов. Если резервных насосов нет, то дополнительный насос будет оставаться в аварийном состоянии до устранения причины неисправности.

Смена аварийного насоса-мастера происходит таким же образом, как и смена насоса-мастера по времени.

Преобразователь частоты осуществляет контроль и защиту насоса от перегрузки по току, перегрузки и недогрузки, блокировки ротора. Более подробно смотрите руководство по эксплуатации «Преобразователь частоты FDU 2.0».

Общую защиту системы обеспечивают реле контроля фаз и реле защиты от сухого хода. При срабатывании одного из этих реле система отключится, после восстановления питания либо давления система запустится автоматически.

Также в ШУ предусмотрен «Спящий режим», который активируется в окне [386]. Данный режим предусматривает останов насоса-мастера без снятия индикации «Работа насоса» на лицевой стороне





ШУ, если значение процесса находится в заданной точке и насос работает на минимальной скорости на протяжении времени, установленного в [386]. Если значение обратной связи процесса становится меньше установленного уровня задания процесса, указанного в [387], преобразователь частоты автоматически выходит из спящего режима и продолжается обычная работа ШУ.

**Сигналы аварии насоса-мастера:**

- короткое замыкание в двигателе;
- недогрузка насоса, перегрузка насоса;
- обрыв двигателя или неисправность контактора;
- перегрузка по току, перегрев насоса.

**Сигналы аварии дополнительного насоса при прямом пуске:**

- короткое замыкание в двигателе;
- перегрузка по току;
- тепловая защита двигателя (термоконтакты или РТС при заказе соответствующей опции);
- срабатывание тепловой защиты, встроенной в автомат защиты двигателя.

**Сигналы аварии дополнительного насоса при плавном пуске (мягкий пускатель MSF или TSA):**

- короткое замыкание в двигателе;
- тепловая защита двигателя (термоконтакты или РТС);
- перегрузка по току;
- перегрузка и недогрузка;
- перенапряжение и пониженное напряжение.

**Сигналы аварии доп. насоса при плавном пуске (мягкий пускатель Grancontrol):**

- короткое замыкание в двигателе;
- тепловая защита двигателя (термоконтакты или РТС, при заказе соответствующей опции);
- срабатывание тепловой защиты, встроенной в автомат защиты двигателя.

По любой из перечисленных причин насос выйдет в аварийный режим, и загорится индикация «Авария».

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

**2.2.2. Режим работы «Ручной»**

Данный режим предназначен для пусконаладочных работ или тестовых пусков. Для перевода системы в режим работы «Ручной» переведите переключатель «Выбор режима» в соответствующее положение. Для пуска насоса нажмите кнопку «Пуск» соответствующего насоса. При этом пуск будет осуществлен напрямую или через мягкий пускатель (для серии с мягкими пускателями). Индикация работы насоса будет отображаться на передней панели лампой «Работа».

Для шкафов управления, в которых логика работы предусматривает наличие резервных насосов, общее количество запускаемых насосов в ручном режиме будет ограничено количеством рабочих насосов (основной + дополнительные).

Для останова насоса нажмите кнопку «Стоп» соответствующего насоса.

**Сигналы аварии насосов:**

- короткое замыкание;
- тепловая защита двигателя (термоконтакты или РТС);
- срабатывание тепловой защиты, встроенной в автомат защиты двигателя.

В случае срабатывания любой из этих защит насос остановится, загорится индикация «Авария», произойдет перекидывание беспотенциальных контактов диспетчеризации соответствующего насоса. После устранения неполадки насос нужно пустить вручную заново.

При срабатывании реле защиты от сухого хода, пропадании, перекосе более 40 % или неправильной последовательности подключения фаз система остановится. После устранения неполадки систему необходимо запустить вручную.

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

**2.3. Поведение в аварийных ситуациях**

А. В случае возникновения аварии преобразователя частоты загорится индикация «Авария ПЧ», и в зависимости от количества подключаемых насосов, напрямую от сети или через мягкие пускатели (для серии с мягкими пускателями), будет запущено определенное количество насосов. Для шкафов управления с одним подключаемым насосом пуск насоса напрямую не происходит. Для шкафов управления, которые управляют количеством до 3-х насосов, запустится 1 насос, для шкафов управления, которые управляют количеством до 5 насосов — запустятся 2 насоса. Для шкафов управления, которые управляют количеством до 6 насосов — запустятся 3 насоса. При этом активны все те защиты, которые описаны в п. 2.2.2. Режим работы «Ручной». В случае аварии работающего насоса вместо него в работу будет включен другой (исправный) насос.

В. В случае срабатывания автомата защиты электродвигателя загорается индикация «Авария».



- Срабатывание происходит в случае:
- длительной перегрузки по току;
  - короткого замыкания в кабеле или электродвигателе.
- C. В случае размыкания термоконтакта происходит останов данного электродвигателя и загорается индикация «Авария», происходит перекидывание контактов диспетчеризации. Срабатывание происходит в случае перегрева обмоток электродвигателя. При возвращении электродвигателя в нормальное состояние шкаф управления, при необходимости, запустит его в режиме «Автоматический».
- D. В случае срабатывания (контакты размыкаются) реле защиты от сухого хода происходит останов всех рабочих насосов или насосы не запускаются при пуске шкафа управления. При возвращении системы в нормальное состояние перезапуск шкафа управления произойдет автоматически в режиме «Автоматический».
- E. В случае срабатывания реле контроля фаз происходит останов всех рабочих насосов или насосы не запускаются при пуске шкафа управления. Срабатывание реле происходит при потере одной из фаз, перекосе более 40 % или неправильной последовательности подключения фаз. При возвращении системы в нормальное состояние шкаф управления перезапустится автоматически в режиме «Автоматический».
- F. При наличии блока подключения датчика РТС на 1 электродвигатель и возникновении перегрева соответствующего электродвигателя (перегрузка, повышение окружающей температуры или недостаточное охлаждение) происходит останов данного электродвигателя, загорается индикация «Авария», происходит перекидывание контактов диспетчеризации. При возвращении электродвигателя в нормальное состояние шкаф управления, при необходимости, запустит его в режиме «Автоматический». После установки данного блока к клеммам «Термоконтакт» каждого электродвигателя необходимо подключать датчики РТС (см. электрические схемы в пакете документов на шкаф управления).
- G. В случае наличия дополнительных блоков, перечисленных в п. 2.5. «Опции», обратитесь к описанию на устройство, обеспечивающее работу данного блока.
- H. В случае обрыва датчика давления в работе остается только один насос, который работает на минимальной скорости [341], в случае его аварии происходит переключение на один из исправных подключаемых насосов.

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

## 2.4. Настройки параметров

### 2.4.1. Настройки преобразователя частоты



**Внимательно изучите руководство по эксплуатации на «Преобразователь частоты FDU 2.0» перед внесением изменений в запрограммированные функции преобразователя частоты.**

Список параметров преобразователя частоты и настройки завода-изготовителя шкафов управления «Грантор» смотрите в прилагаемом комплекте документов.

Перед включением шкафа управления в работу настройте на преобразователе частоты следующие параметры:

Пункт меню	Наименование	Заводские установки	Набор параметров			
			A	B	C	D
221	Уном. двигателя	400 В				
222	fном. двигателя	50 Гц				
223	Мощность двигателя	(Рном.)				
224	Ток двигателя	(Iном.) А				
225	Скорость двигателя	Ном. об. / мин.				
227	Соз двигателя	Зависит от Рном.				
322	Единица	бар				
324	Процесс Мин.	0 бар				
325	Процесс Макс.	10 бар				
331	Время разгона	5 сек				
332	Время торможения	5 сек				
341	Мин. скорость	Макс. / 2 об. / мин.				
343	Макс. скорость	Макс. об. / мин.				
362	Фикс. задание 1	5 бар				
364	Фикс. задание 3	3,5 бар				
395	Таймер смены	8 ч				

Значение в окне [322] обозначает единицу измерения процесса (% , бар, паскаль, м<sup>3</sup>/час и т. д.).

Значение в окне [324] обозначает минимально допустимое значение процесса и соответствует 4 мА



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: info@adl.ru Сайт: www.adl.ru Интернет-магазин: www.valve.ru

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

датчика, в заводских установках 4 мА этого сигнала будут соответствовать 0 бар.

Значение в окне [325] обозначает максимально допустимое значение процесса. Устанавливается величина верхнего диапазона измерения давления подключаемого датчика давления.

Значение в окне [39P] обозначает количество насосов, которые будут оставаться в резерве.

Фикс. задание — это величина задания, которую будет поддерживать преобразователь частоты. При использовании опции «Блок выбора режимов работы День / Ночь» применяются два фиксированных задания. Фикс. задание 1 для режима «День» и фикс. задание 3 для режима «Ночь». Без данного блока применяется только фикс. задание 1.



**Максимальное значение процесса в окне [325] не должно быть равно нулю. Иначе система окажется неработоспособной, и вы не сможете установить значения задания в окнах [310], [362], [364].**

### Настройка ПИД-регулятора

Настройка ПИД-регулятора направлена на оптимизацию скорости реакции шкафа управления на изменения в системе.

ПИД-регулирование включается в окне [382] преобразователя частоты.

Пропорциональный коэффициент (окно [383]) сигнала управления формируется усилением разностного сигнала между заданием и реальной величиной процесса.

Интегральный коэффициент (окно [384]) определяет коррекцию отклонения от заданного значения.

Дифференциальный коэффициент (окно [385]) позволяет смягчить переходные процессы в системе при слишком больших отклонениях от установленного значения.

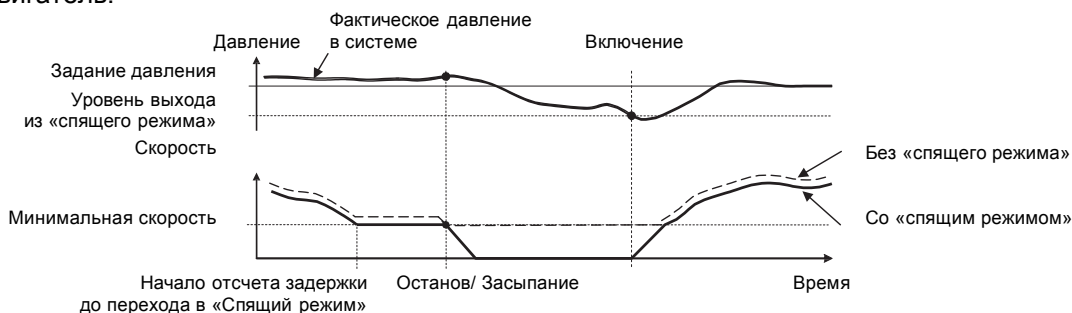
### Оптимизация процесса (актуально для шкафов управления, работающих по логике с дополнительными насосами)

- Верхний диапазон: окно [397] — если скорость насоса-мастера окажется в верхнем диапазоне, через время задержки пуска (окно [399]) включится дополнительный насос;
- Нижний диапазон: окно [398] — если скорость насоса-мастера окажется в нижнем диапазоне, через время задержки останова (окно [39A]) выключится дополнительный насос;
- Время стабилизации при пуске: окно [39D] — наличие периода стабилизации позволяет вновь включенному насосу выйти на номинальный режим, прежде чем возобновится регулирование. Во время стабилизации ПИД-регулирование выключено, выходная частота остается на постоянном уровне;
- Скорость перехода при пуске: окно [39E] — перед включением дополнительного насоса скорость насоса-мастера понижается до скорости перехода при пуске;
- Время стабилизации при торможении: окно [39F] — наличие периода стабилизации позволяет стабилизировать процесс, прежде чем возобновится регулирование. Во время стабилизации ПИД-регулирование выключено, выходная частота остается на постоянном уровне;
- Скорость перехода при останове: окно [39G] — перед выключением дополнительного насоса скорость насоса-мастера повышается до скорости перехода при останове.

Более подробную информацию смотрите руководство по эксплуатации «Преобразователь частоты FDU 2.0».

### Спящий режим

- При переходе преобразователя частоты в спящий режим ПЧ снимает питание с контактора основного насоса, на дисплее преобразователя отображается состояние «сон»;
- Время задержки перед переходом в спящий режим: окно [386] — время, через которое, после достижения уровня задания и работе на минимальной частоте, преобразователь частоты отключит двигатель;
- Уровень включения / выхода из спящего режима: окно [387] — устанавливает разницу уровней задания и обратной связи, при достижении значения которой преобразователь частоты включит двигатель.



## 2.4.2. Настройки мягкого пускателя для серии с мягким пускателем

В зависимости от мощности шкаф управления комплектуется мягкими пускателями серии Grancontrol до 22 кВт или MSF 2.0 и TSA 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.

Настройка мягкого пускателя Grancontrol

На мягком пускателе Grancontrol типа 3V40-012...045 с помощью трех потенциометров, установленных на лицевой панели мягкого пускателя, настройте в следующем порядке требуемые параметры согласно особенностям системы:

- Начальное напряжение, подаваемое на двигатель, в процентах от номинального напряжения (0 – 85%).
- время разгона электродвигателя (1 – 20 с.);
- время торможения электродвигателя (0 – 20 с.).

Если двигатель не запускается – увеличьте начальное напряжение.

Если двигатель запускается, но не набирает номинальную скорость вращения после окончания времени разгона – увеличьте время разгона.

Если пусковой ток двигателя больше требуемого – уменьшите начальное напряжение.

Придерживайтесь ограничения максимального числа пусков в час согласно таблице 6.

*Максимальное число пусков в час в при температуре окружающей среды 40°.*

Тип МП	Количество пусков в час	Время задержки между пусками, с.
3V40-012	20	175
3V40-016	20	175
3V40-025	20	175
3V40-032	10	354
3V40-037	10	354
3V40-045	10	354



**ВНИМАНИЕ**

**Строго соблюдайте максимальное число пусков в час для мягких пускателей Grancontrol. Иначе считается, что шкаф управления эксплуатируется неверно, и гарантия на данный шкаф не распространяется.**

Настройки мягкого пускателя MSF 2.0



**ВНИМАНИЕ**

**Обязательно изучите руководство по эксплуатации на мягкий пускатель MSF 2.0.**

*В мягком пускателе MSF 2.0 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	(Iном) А				
212	Мощность двигателя	(Pном)				
213	Скорость двигателя	1500 об/мин				
214	Cos двигателя	Зависит от Pном				
215	fном двигателя	50 Гц				



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

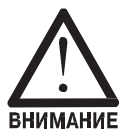
E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

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 2.0, считается, что шкаф управления эксплуатируется неверно, и гарантия на данный шкаф не распространяется.

Настройки мягкого пускателя TSA



ВНИМАНИЕ

Обязательно изучите руководство по эксплуатации на мягкий пускатель TSA.

В мягком пускателе TSA установите следующие параметры согласно особенностям системы:

Пункт меню	Наименование	Заводские установки	Набор параметров			
			A	B	C	D
221	Уном дв-ля	400 В				
222	fном дв-ля	50 Гц				
223	Мощн. дв-ля	(Pном)				
224	Ток двигателя	(Iном) А				
225	Скорость дв-ля	1500 об./мин.				
	Сos двигателя	Зависит от Pном				
336	Время разгона	10 с				
345	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 TSA, считается, что шкаф управления эксплуатируется неверно и гарантия на данный шкаф не распространяется.



АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: info@adl.ru Сайт: www.adl.ru Интернет-магазин: www.valve.ru

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68



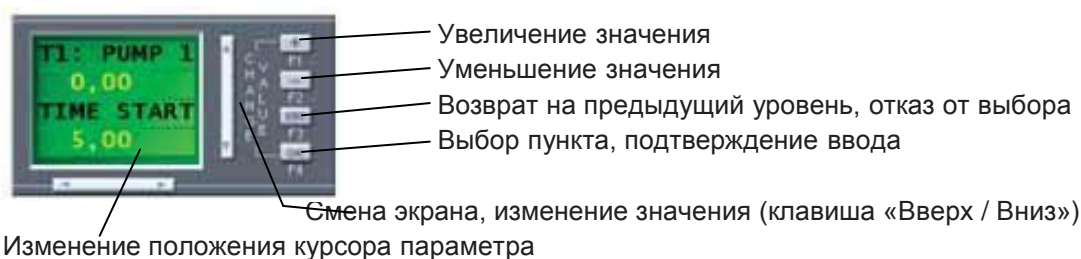
### 2.4.3. Настройки логического модуля

В зависимости от модификации шкафа управления он может комплектоваться логическим модулем Grancontrol, который позволяет настроить временные задержки, необходимые для правильной работы шкафа.

Функция	Таймер	Заводская установка	Диапазон изменений
Задержка на срабатывание защиты СХ	T1	0,02 сек	[0,01 – 3 сек]
Задержка на включение от сети при аварии преобразователя частоты	T2	4 сек	[1 – 5 сек]

Чтобы внести изменения в параметр, необходимо использовать клавиши, расположенные на логическом модуле (Рис. 1), все изменения отслеживаются на дисплее логического модуля.

#### Общий вид LCD-панели логического модуля SR-12 MRAC



Одновременное нажатие клавиш «+» и «Ок» — выбор режима Run или Stop, переход в режим изменения значений параметров

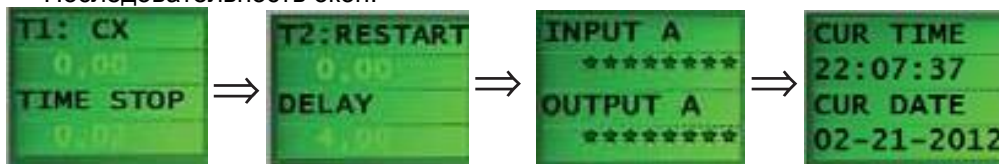
Рис. 1. Работа с кнопками управления логического модуля

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

1. Нажмите клавишу «Вверх / Вниз», на экране отобразится окно с номером таймера в верхнем левом углу.
2. Нажмите одновременно клавиши «+» и Ok, отобразится окно, в котором можно редактировать данный таймер.
3. Клавишами «</>» выберите необходимое время и нажмите клавишу Ok. 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».

Последовательность окон:





## 2.5. Опции

### **Блок подключения датчика РТС на 1 электродвигатель**

Блок устанавливается на заводе или самостоятельно с помощью штекеров и предназначен для подключения датчиков РТС (защита электродвигателя от перегрева вследствие 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. После установки данного блока к клеммам «Термоконт» каждого электродвигателя необходимо подключить датчик РТС. В стандартном исполнении шкаф управления может работать только с термоконтными электродвигателями.

Для серии с мягкими пускателями MSF 2.0 или TSA (шкафы управления от 11 кВт) данная опция не требуется. Датчик РТС можно подключить к клеммам термоконтного блока. **Блок выбора режимов работы «День / Ночь»**

Блок устанавливается на заводе или самостоятельно с помощью штекеров и предназначен для изменения задания в зависимости от времени суток. Блок программируется на два различных уровня задания: условно «День» и «Ночь».

### **Блок подключения реле перепада давления на один электродвигатель (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для отслеживания перепада давления на насосе. После пуска насоса начинается отсчет времени, по истечении которого состояние контактов реле должно измениться, то есть давление на выходе насоса достигло заданного, механическая часть в норме. В случае необходимости изменяйте настройки таймеров в соответствии с рекомендациями производителя насоса. Количество блоков определяется в соответствии с количеством электродвигателей, подключаемых к шкафу управления.

### **Блок работы с датчиком влажности на один электродвигатель (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для работы с датчиком влажности электродвигателя. Блок выдает сигнал аварии насоса в случае достижения сопротивления между клеммами подключения данного блока заданного параметра (возможность установки от 5 до 100 кОм). Количество блоков определяется в соответствии с количеством электродвигателей, подключаемых к шкафу управления.

Для серии с мягкими пускателями MSF 2.0 или TSA (шкафы управления от 11 кВт) данная опция не требуется. Мягкий пускатель MSF 2.0 или TSA выполняет функции данного блока.

### **Блок монитора нагрузки M20 × 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 × 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 2.0 или TSA (шкафы управления от 11 кВт) данная опция не требуется. Мягкий пускатель MSF 2.0 или TSA 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 подключения 2-х аналоговых датчиков 4...20 мА (перепад давления, разность температур и т. д., встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для отслеживания информации, поступающей с двух аналоговых датчиков. Использование блока находит широкое применение, например в системах отопления для поддержания перепада давления, и позволяет использовать вместо одного дорогого датчика перепада давления, два датчика давления.

Пример подключения двух датчиков давления вместо датчика перепада давления для системы отопления: аналоговый датчик 1 устанавливается после насосов в прямой ветке и подключается к клеммам № 3 и № 4 клеммника ХТ3, аналоговый датчик 2 устанавливается в обратной ветке (обратке) и подключается к клеммам № 1 и № 2 клеммника ХТ7.3.

### **Блок выносного пульта мягкого пускателя для MSF 2.0 или TSA (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе на лицевую панель шкафа управления. Информация о состо-



янии 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 на Мягкий пускатель MSF 2.0 или TSA.

**Блок выносного пульта преобразователя частоты FDU 2.0 (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для более удобной настройки преобразователя частоты (не требует открытия шкафа управления). С помощью данного блока можно получить информацию о текущих процессах в единицах, установленных пользователем, например: бар, м<sup>3</sup>, паскаль и т. д.

**Блок «Задание» (потенциометр на дверь шкафа, встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для более удобного и оперативного изменения задания с передней панели шкафа управления.

**Блок подключения внешнего задания 4...20 мА для шкафа с преобразователем частоты (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для изменения задания с помощью внешнего аналогового сигнала.

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

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для подключения ключа безопасности, который необходим для принудительной блокировки включения насоса. Данная опция дает возможность ограниченного доступа включения насоса.

**Блок ограничителя перенапряжения (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для снижения пиков перенапряжения на электродвигателе при использовании преобразователя частоты. Рекомендуется использовать данный блок только при напряжении 3 × 690 В и совместно с блоком выходных дросселей.

**Блок выходных дросселей (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для исключения опасности перегрузок по току (из-за высоких токов заряда емкости кабеля) при использовании преобразователя частоты. Для преобразователей частоты допускается работа без применения дросселей при длине кабеля не более 100 м, для типов 003–013(×1) длина кабеля не должна превышать 40 м. Блок выходных дросселей выбирается в соответствии с номинальным выходным током одного преобразователя частоты. Количество блоков определяется в соответствии с количеством преобразователей частоты, установленных в шкаф управления.

Дроссели также необходимы для согласования выходных токов в случае использования единого кабеля питания электродвигателя от преобразователей частоты размером G, H, I, J, K.

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

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для обмена данными между преобразователем частоты или мягким пускателем и управляющим устройством (компьютером, контроллером и т. д.) по протоколу Modbus RTU через интерфейсы RS232/485. Для преобразователя частоты возможно управление заданием, пуском / остановом, сбросом и получение информации обо всех электродвигателях, управляемых преобразователем частоты.

**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 «Авария преобразователя частоты» (встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционной передачи «Аварии преобразователя частоты» (беспотенциальный перекидной контакт).

**Блок диспетчеризации режима работы шкафа (Автоматический, дистанционный или др., встраивается на заводе)**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционной передачи режима работы шкафа управления (беспотенциальный перекидной контакт).

**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). Применяется при пропадании одной из фаз, перекосе или неправильной последовательности подключения фаз (срабатывание реле контроля фаз).

**Блок дистанционного пуска / останова шкафа в режиме «Автоматический»**

Блок устанавливается только на заводе и предназначен для дистанционного пуска или останова шкафа управления в автоматическом режиме. Устанавливается дополнительный клеммник XT7.1 с двумя клеммами для подключения внешнего управляющего контакта (беспотенциальный контакт). Сигнал «Пуск» — внешний контакт замкнут. Сигнал «Стоп» — внешний сигнал разомкнут.



### 3. Ввод в эксплуатацию

#### 3.1. Общие указания

1. Установку шкафа управления и электрические подключения должен выполнять только персонал, удовлетворяющий требованиям, указанным в п. 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 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 обслуживающего персонала к вентиляционным решеткам.
5. Шкаф управления оборудован преобразователем частоты, при подключении электродвигателей удалите все конденсаторы для компенсации реактивной мощности с двигателями и их входных клемм.
6. Датчик давления, температуры и другие аналоговые сигналы подключать витой парой или экранированными кабелями.
7. По окончании пуска наладки дверь шкафа управления должна быть закрыта на замок ключом. Ключ должен находиться только у допущенного к управлению персонала.

#### 3.2. Первый пуск

##### 3.2.1. Подключение шкафа

1. переведите переключатель «Выбор режима» на двери шкафа в положение «Стоп».
2. подключите питание шкафа управления (клеммная колодка ХТ1). Для определения характеристик плавких предохранителей или автоматических выключателей для питающей сети обратитесь к паспорту.
3. подключите электродвигатели (клеммная колодка ХТ2).
4. подключите цепи управления и сигнализации (клеммная колодка ХТ3). Датчик давления подключать экранированной витой парой.

Чтобы убедиться, что датчик давления подключен правильно, зайдите в меню преобразователя частоты [725] «Состояние аналогового входа». Отображаемое значение аналогового входа 2 должно быть не менее 20 %.

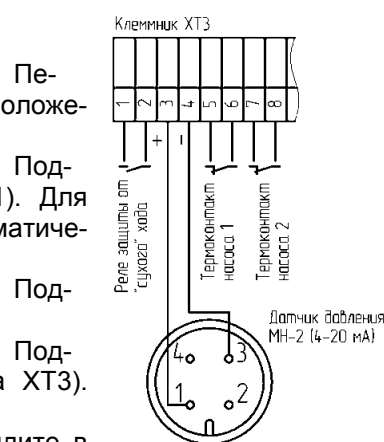


Рис. 2. Пример подключения датчика давления МН-2 WIKA



**ВНИМАНИЕ.** Перед пуском двигателей необходимо подключить реле защиты от сухого хода (контакты реле должны быть замкнуты) и термоконтакты насосов (контакты должны быть замкнуты), в противном случае шкаф управления определяет соответственно аварию системы и аварию двигателя.

##### 3.2.2. Настройка преобразователя частоты

1. Подайте питание на шкаф управления с помощью дополнительной ручки главного выключателя внутри шкафа (для модификации Б взведите оба выключателя).
2. Убедитесь в правильной последовательности фаз питания шкафа. При подаче питания на каждом реле контроля фаз должна гореть зеленая лампочка On. В противном случае — поменяйте последовательность подключения фаз питания.
3. Подайте питание на преобразователь частоты (с помощью автоматического выключателя QF1 внутри шкафа).
4. Введите в преобразователь частоты параметры в соответствии с п. 2.4.1. данного руководства. В шкафах управления, которые управляют двумя насосами, необходимо внести параметры и для набора параметров С.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** В меню [386], [387] преобразователя частоты доступны настройки спящего режима. Данный режим применяется для экономии электроэнергии за счет снижения скорости двигателя вплоть до полной остановки при отсутствии расхода и стабильном давлении. Более подробно спящий режим описан в руководствах по эксплуатации на шкаф и преобразователь частоты.



АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

Для того чтобы запрограммировать частотный преобразователь используйте кнопки Next, Prev, +, –, Enter, Esc. Например, чтобы ввести в меню [221] значение 400 В необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Нажимайте кнопку Next / Prev до тех пор, пока в левом верхнем углу дисплея не высветится значение 200.
2. Нажимайте кнопку Enter, таким образом, вы перейдете в меню нижнего уровня. Нажимайте кнопку Next / Prev до тех пор, пока в левом верхнем углу не высветится значение [220].
3. Нажимайте кнопку Enter, таким образом, вы перейдете в меню нижнего уровня. Нажимайте кнопку Next / Prev до тех пор, пока в левом верхнем углу не высветится значение [221].
4. Нажимая кнопки + и – выставьте значение 400. Нажмите кнопку Enter, таким образом, вы зафиксируете выставленное значение.
5. Для выхода на более высокий уровень меню нажмите кнопку Esc.

Выбор набора параметров выполняется в меню [241] «Выбор набора» (А, В или С). Далее выставляются параметры двигателя (достаточно только в наборе А) и системы для выбранного набора параметров.



**ВНИМАНИЕ.** После выставления всех параметров в меню [241] «Выбор набора» необходимо установить «ЦифВх».

### 3.2.3. Дверца шкафа открыта, главный переключатель в положении On

1. Установите номинальные токи электродвигателей в уставках тепловых реле автоматов защиты двигателей.
2. Включите автоматы защиты двигателей в положение On.
3. Подайте питание на цепи управления (с помощью автоматического выключателя SF1 внутри шкафа).
4. Установите переключатель «Выбор режима» на двери шкафа в положение «Ручной».
5. При помощи кнопок «Пуск — Стоп» включите электродвигатели и проверьте направление их вращения. При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов электродвигателей.
6. Установите переключатель «Выбор режима» на двери шкафа в положение «Автоматический». Шкаф управления начнет работать в соответствии с алгоритмом, описанным в Руководстве по эксплуатации на шкаф.
7. Поверните переключатель «Выбор режима» на двери шкафа в положение «Стоп» и переведите главный выключатель в положение Off.
8. Закройте дверцу шкафа.
9. Повернуть ручку выключателя на дверце в положение On.
10. Шкаф управления готов к работе.

Для более точной настройки системы управления обратитесь к руководству по эксплуатации «Преобразователь частоты FDU 2.0».

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

### 3.3. Пошаговая инструкция запуска

Меню	Наименование	Заводские установки	Комментарии
[221]	Уном двигателя	400 В	Номинальное напряжение подключаемого двигателя. Шкаф рассчитан на работу с двигателями с номинальным напряжением 400 В
[222]	fном двигателя	50 Гц	Номинальная частота питания подключаемого двигателя (см. шильдик двигателя)
[223]	Мощн двигателя	Pном., кВт	Номинальная мощность подключаемого двигателя (см. шильдик двигателя). Не подключайте двигатель с номинальной мощностью менее 25 % от номинальной мощности преобразователя частоты
[224]	Ток двигателя	Iном., А	Номинальный ток подключаемого двигателя (см. шильдик двигателя)
[225]	Скорость дв-ля	n, об. / мин.	Номинальная скорость подключаемого двигателя (см. шильдик двигателя). Диапазон 400–18000 об. / мин.



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: info@adl.ru Сайт: www.adl.ru Интернет-магазин: www.valve.ru

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68



[226]	Число полюсов	значение по умолчанию отсутствует	Число полюсов подключаемого двигателя. Преобразователь сам определяет число полюсов, в этом случае меню недоступно. Если меню доступно, следует проверить соответствие выставленного значения числу полюсов двигателя (обычно зашифровано в обозначении двигателя). Например, двигатель с синхронной скоростью 3000 об. / мин. имеет 2 полюса, 1500 об. / мин. — 4 полюса
[227]	Cosφ двигателя	Cosα двиг-ля	Cosφ подключаемого двигателя (см. шильдик двигателя). Зависит от Pном. Диапазон 0,50–1,00
[322]	Единица	бар	Единица измерения процесса регулирования системы
[325]	Процесс Макс.	10 бар	Значение давления, соответствующее максимальному значению тока датчика давления (20мА). Следует выставлять максимальное значение давления, на которое рассчитан датчик. Например, если датчик давления рассчитан на давление 0–25 бар, то в меню следует выставить значение 25 бар
[331]	Разгон время	10 сек	Время разгона двигателя до номинальной частоты. Увеличение времени разгона позволяет разгонять двигатель более плавно, избегая гидроудара в системе
[332]	Время торможения	10 сек	Время торможения двигателя. Увеличение времени торможения позволяет останавливать двигатель более плавно, избегая гидроудара в системе
[341]	Мин. скорость	Синхр. скор./2	Минимальная скорость работы двигателя. Ни при каком значении процесса скорость двигателя не опускается ниже выставленного значения
[343]	Максимальная скорость	Синхр. скор.	Максимально допустимая скорость работы двигателя. Устанавливать значение максимальной скорости равное синхронной скорости двигателя (не путать с номинальной скоростью, указанной на шильдике двигателя). Например, для двухполюсного двигателя синхронная скорость 3000 об. / мин.
[362]	Фикс. задание 1	5 бар	Поддерживаемое значение процесса (давление)
[386]	ПИД < Мин. скорость	Выкл.	Преобразователь перейдет в спящий режим, если скорость двигателя будет равна минимальной в течение времени, заданного в данном меню (в секундах)
[387]	ПИД включения уровня	0	Преобразователь выйдет из спящего режима, когда значение процесса отклонится от уровня задания на величину, выставленную в данном меню (в единицах процесса)
[395]	Таймер смены	8 ч	Временной промежуток, через который производится смена насоса-мастера

Для устранения неполадок обратитесь к п. 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 п. 1.2. «Допуск к работе и меры безопасности».
2. Осмотр, чистка и ремонт должны проводиться только после отключения шкафа управления от питающей сети.
3. Проверьте 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 п. 4.2. «Устранение неполадок», пожалуйста,



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

ста, свяжитесь с сервисными центрами компании АДЛ. Список сервисных центров компании АДЛ можно узнать по телефону +7 (495) 937-89-68 или +7 (495) 268-39-14 (департамент электрооборудования) или найти на сайте компании [www.adl.ru](http://www.adl.ru).

#### 6. Не пытайтесь ремонтировать 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:

- проведение профилактических и ремонтных работ непосредственно у заказчика;
- диагностику и ремонт оборудования в сервисном центре компании в Москве;
- предоставление оборудования на время ремонта взамен вышедшего из строя;
- замену 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: +7 (495) 937-89-68 или +7 (495) 268-39-14 (департамент электрооборудования).

#### 4.2. Устранение неполадок

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

Неполадка	Вероятная причина	Способ устранения
<b>Общие ошибки и режим работы «Ручной»</b>		
Не загорается индикация «Сеть». На реле контроля фаз горит индикация «Авария»	Срабатывает реле контроля фаз	Проверить питающее напряжение по каждой фазе. При необходимости поменять местами первую и третью фазы. Проверить подключение к питающей сети
Индикация «Сеть» горит, но система не реагирует на команды	Срабатывает реле защиты от сухого хода	Проверить правильность подключения реле защиты от сухого хода. Если это тестовый запуск, поставить перемычку между клеммами 1 и 2 клеммника ХТЗ. По окончании монтажа демонтировать перемычку и подключить реле защиты от сухого хода
При тестовом пуске в режиме работы «Ручной» двигатель вращается не в ту сторону	Неправильное подключение двигателя	Поменять местами две любые фазы, идущие к двигателю
При тестовом пуске от ПЧ двигатель вращается не в ту сторону, при этом в режиме работы «Ручной» двигатель вращается в правильном направлении	Неправильная установка параметров вращения в настройках преобразователя частоты	Поменять направление вращения ПЧ в окнах [219] и [525] на противоположное
При первом пуске индикация «Авария» не горит, но насосы не запускаются	Выключен автомат защиты цепей управления	Проверить автомат защиты цепей управления
	Срабатывает реле защиты от сухого хода	Проверить автомат защиты цепей управления
Горит индикация «Авария» насоса	Сработал автомат защиты двигателя	Проверить электродвигатель насоса. Возможные причины выхода насоса из строя: 1 — КЗ в кабеле двигателя; 2 — перегрев двигателя вследствие высокой нагрузки
	Сработал термоконттакт насоса (РТС — опция)	Проверить механические элементы насоса (подшипники, крыльчатка и т. п.)
	Сработало реле перепада давления на насосе (опция)	Проверить правильность подключения реле перепада давления. Проверить правильность времени задержки на срабатывание данного реле
	Сработал блок мони-	Проверьте настройки монитора



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68



	тора нагрузки (опция) Авария мягкого пускателя MSF (или TSA)	Смотрите окна [901]...[915] соответствующего мягкого пускателя
<b>Режим «Автоматический»</b>		
Горит индикация «Авария ПЧ»	Недогрузка двигателя	Проверить механические элементы насоса
	Перегрузка двигателя	
	Перегрев двигателя	Проверить подключение двигателя
	Обрыв двигателя	Проверить контактор двигателя
	Авария ПЧ	Проверить окна [800]. В этих окнах отображаются все аварии, связанные с ПЧ и двигателями. По вопросу расшифровки аварий обратитесь к руководству по эксплуатации ПЧ



Для заметок



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

**Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02**

**E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)**

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68



**АДЛ — производство и поставки оборудования для инженерных систем**

**Тел.: +7 (495) 937-89-68, +7 (495) 221-63-78 Факс: +7 (495) 933-85-01/02**

**E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru) Сайт: [www.adl.ru](http://www.adl.ru) Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)**

Компания оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.

При неисправностях работы шкафа, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром АДЛ +7 (495) 937-89-68

125040,  
г. Москва, п/я 47

Тел.: +7 (495) 937 89 68  
Факс: +7 (495) 933 85 01/02

E-mail: [info@adl.ru](mailto:info@adl.ru), [www.adl.ru](http://www.adl.ru)  
Интернет-магазин: [www.valve.ru](http://www.valve.ru)