



ЩИТ АВТОМАТИКИ

АВР-3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Чита 2016

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Условия эксплуатации.....	3
1.3. Комплектность	3
1.4. Сведения об изготовителе	3
2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....	4
2.1. Органы управления и индикации щита автоматики	4
2.2. Органы управления и индикации контроллера.....	6
2.2.1. Лицевая панель контроллера.....	6
2.2.2. Описание интерфейса контроллера	7
2.2.2.1. Рабочий режим	9
2.2.2.1.1. Экран общего состояния системы.....	9
2.2.2.1.2. Экраны состояния фидеров	10
2.2.2.1.3. Экраны параметров фидеров	10
2.2.2.1.4. Экраны состояния автоматических выключателей.....	11
2.2.2.2. Конфигурационный режим	11
3. РАБОТА СИСТЕМЫ АВР	12
3.1. Описание алгоритма работы.....	12
3.1.1. Контроль параметров вводных фидеров	12
3.1.2. Управление коммутационными аппаратами	13
3.2. Диспетчеризация и дистанционное управление	15
4. НАСТРОЙКА ЩИТА АВТОМАТИКИ.....	19
4.1. Настройка параметров контроллера	19
4.2. Настройка модулей ввода параметров электрической сети	21
4.3. Настройка модуля дискретного вывода.....	22
5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	23
5.1. Монтаж щита автоматики	23
5.2. Подключение щита автоматики	23
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ	27
6.1. Ежедневное техническое обслуживание	27
6.2. Ежемесячное техническое обслуживание	27
6.3. Квартальное техническое обслуживание	27
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	29
Приложение 1. Схема электрическая принципиальная. Часть 1	30
Приложение 2. Схема электрическая принципиальная. Часть 2	31

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, техническим обслуживанием и эксплуатацией **щита автоматики «АВР-3»** (далее – АВР).

Специальные знаки, используемые в руководстве:



– внимание важная информация



– дополнительная информация



– опасность поражения электрическим током



Данное руководство не содержит полную информацию по составным частям, имеющим свою паспортную документацию.



Внимательно изучите данное руководство перед эксплуатацией щита автоматики.



Самостоятельное внесение изменений в конструкцию щита автоматики запрещено! Ремонт и обслуживание оборудования должно проводиться квалифицированными специалистами.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Назначение

АВР-3 является системой для управления коммутационными аппаратами (автоматическими выключателями), оборудованными электроприводами. АВР имеет в своем составе необходимый перечень элементов для автоматического включения и выключения коммутационных аппаратов с целью обеспечения электроснабжения потребителей (в том числе от резервных линий).

Система обладает следующими функциями:

- Контроль параметров трех фидеров (фазные и линейные напряжения, частота, чередование фаз);
- Контроль состояний коммутационных аппаратов (включен, выключен, аварийное отключение);
- Автоматическое управление коммутационными аппаратами (включение, выключение, взведение);
- Отображение на ЖКИ контроллера измеренных значений параметров трех фидеров и состояний коммутационных аппаратов;
- Возможность подключения к системе диспетчеризации (ModBus RTU) и дистанционного мониторинга и управления.

1.2. Условия эксплуатации

Эксплуатационные характеристики системы управления:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающей среды от -10 до $+55$ °С;
- относительная влажность воздуха – не более 80% при $+35$ °С.

1.3. Комплектность

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Щит автоматики АВР-3-11 | 1 шт; |
| • Паспорт | 1 шт; |
| • Руководство по эксплуатации | 1 шт. |

1.4. Сведения об изготовителе

ООО «Монтаж автоматики»

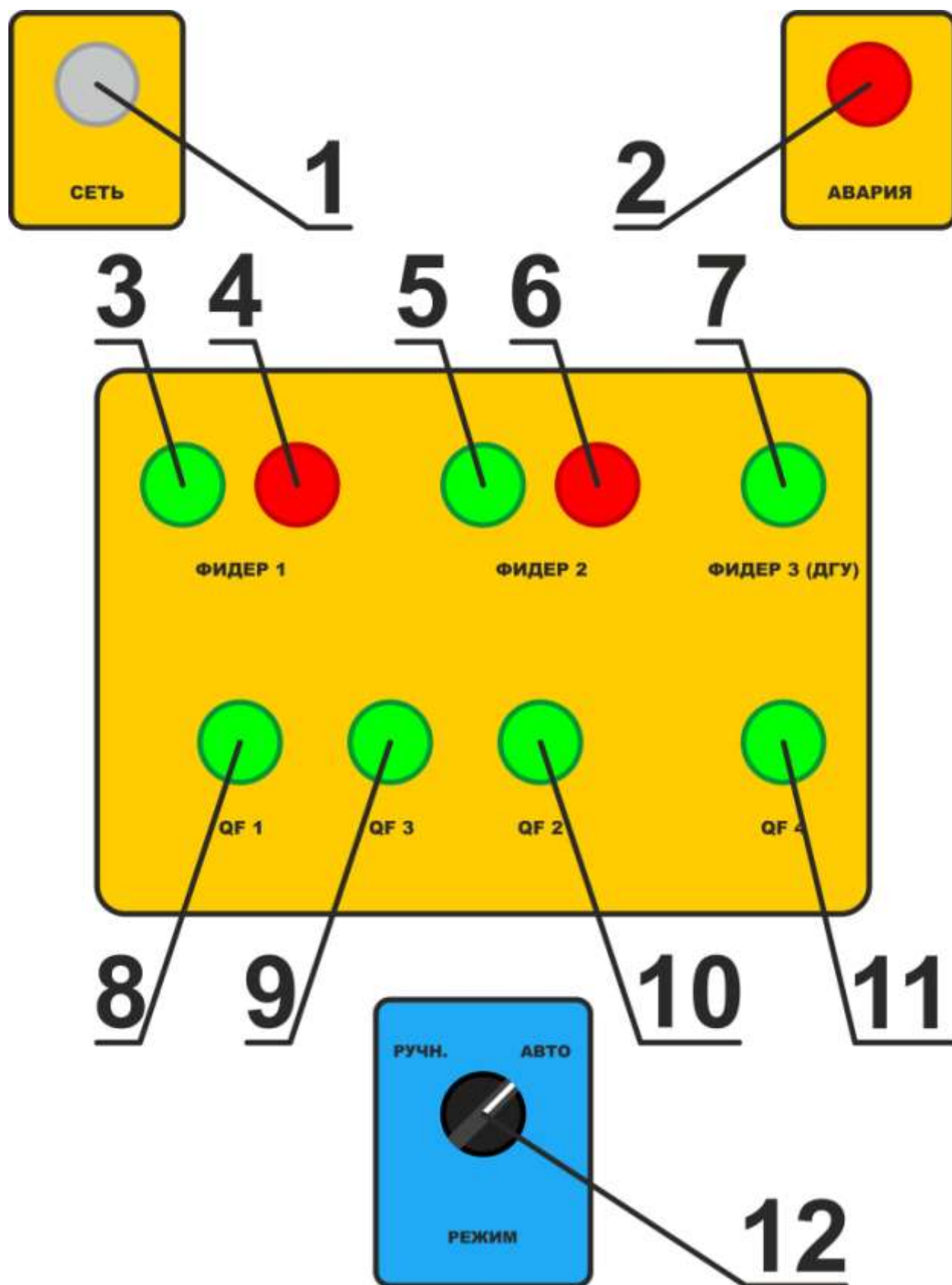
Адрес местонахождения: Забайкальский край, г. Чита, ул. Ленина, д. 158, 3-й этаж.

Тел.: +7 (302-2) 71-06-71, e-mail: oooskazis@yandex.ru, сайт: www.skazis.ru

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

2.1. Органы управления и индикации щита автоматики

Система выполнена в металлическом корпусе, на передней панели которого расположены органы управления и индикации:

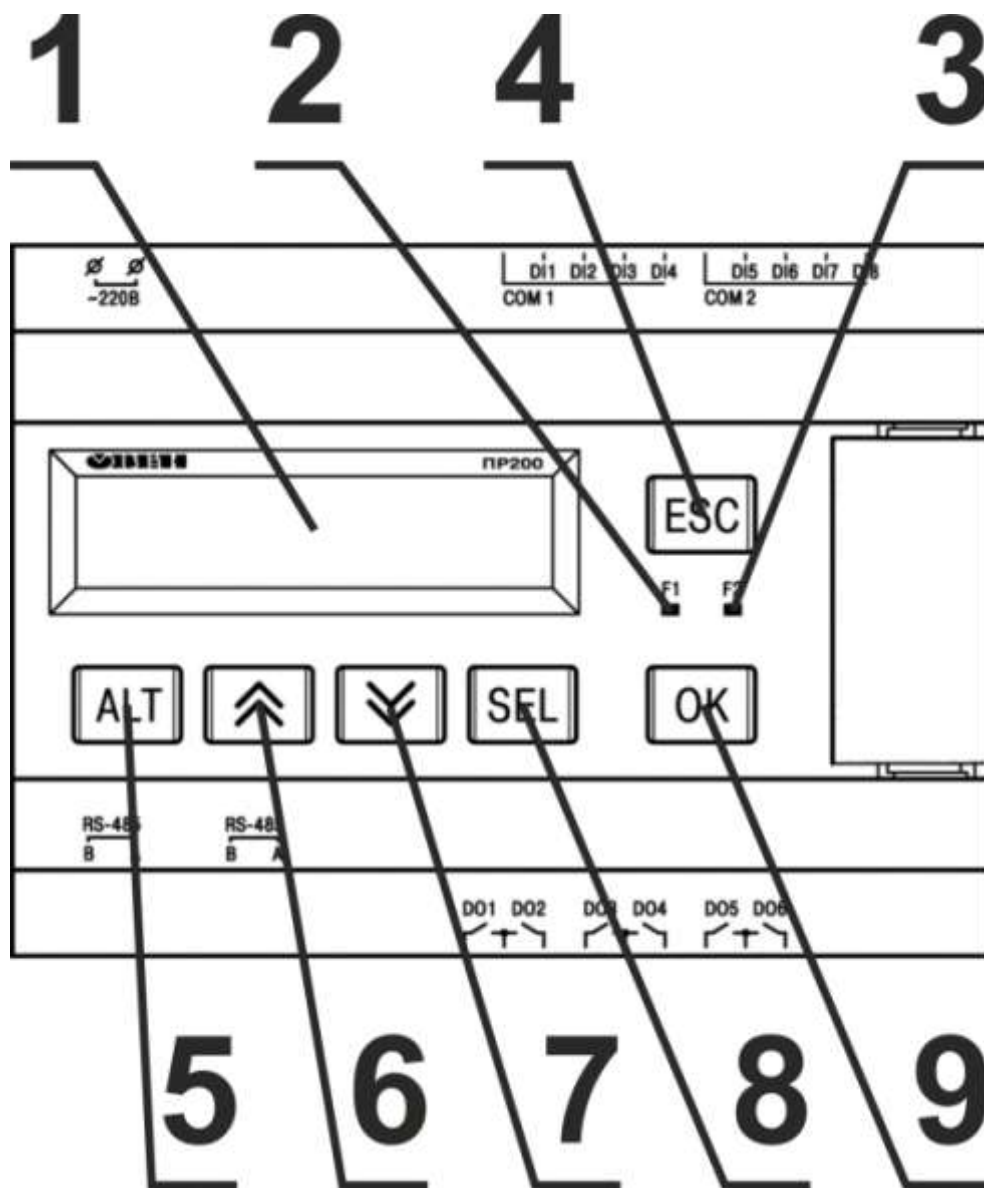


1. Лампа «Сеть» – светится при наличии напряжения в цепях управления щита;
2. Лампа «Авария» – светится при возникновении аварии или аварийном отключении любого из коммутационных аппаратов (автоматических выключателей), а также при возникновении аварии любого модуля электрического ввода или модуля дискретного вывода;
3. Лампа «Фидер 1 в норме» – светится, когда напряжения, частота и чередование фаз фидера 1 в норме;
4. Лампа «Авария фидера 1» – светится при отклонении от нормы напряжения, частоты или при ошибке чередования фаз фидера 1;
5. Лампа «Фидер 2 в норме» – светится, когда напряжения, частота и чередование фаз фидера 2 в норме;
6. Лампа «Авария фидера 2» – светится при отклонении от нормы напряжения, частоты или при ошибке чередования фаз фидера 2;
7. Лампа «Фидер 3 в норме» – светится, когда напряжения, частота и чередование фаз фидера 3 в норме;
8. Лампа «QF 1 включен» – светится при включенном автоматическом выключателе фидера 1;
9. Лампа «QF 3 включен» – светится при включенном межсекционном автоматическом выключателе;
10. Лампа «QF 2 включен» – светится при включенном автоматическом выключателе фидера 2;
11. Лампа «QF 4 включен» – светится при включенном автоматическом выключателе фидера 3 (ДГУ);
12. Переключатель режима работы.

2.2. Органы управления и индикации контроллера

2.2.1. Лицевая панель контроллера

Внутри щита автоматики установлен контроллер, на передней панели которого расположены следующие органы управления и индикации:

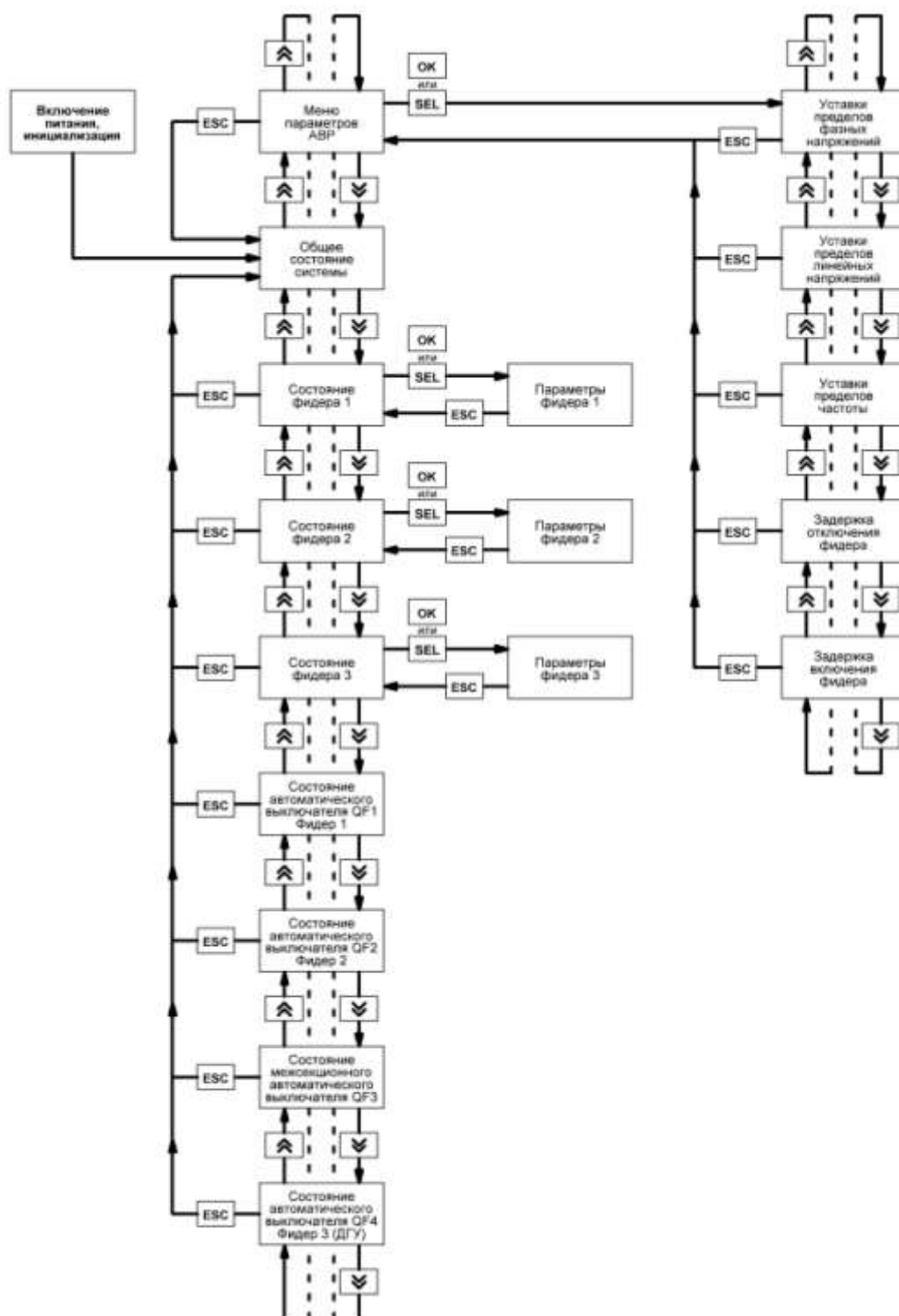


1. Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
2. Светодиодный индикатор «F1»;
3. Светодиодный индикатор «F2»;
4. Кнопка «ESC»;
5. Кнопка «ALT»;
6. Кнопка «Вверх/Увеличить значение»;
7. Кнопка «Вниз/ Уменьшить значение»;
8. Кнопка «SEL»;
9. Кнопка «OK»;

2.2.2. Описание интерфейса контроллера

Контроллер предназначен для управления системой в автоматическом режиме, а также для контроля и отображения параметров работы системы. Параметры и уставки редактируются с помощью кнопок контроллера. Информация о состоянии системы выводится на двухстрочный ЖКИ в виде структурированного меню, состоящего из нескольких попеременно отображающихся экранов.

Структура меню контроллера представлена на схеме:



Во время работы контроллер может находиться в одном из трех режимов:

- Рабочий режим;
- Конфигурационный режим;
- Сервисный режим.

После включения питания и загрузки, контроллер автоматически переходит в рабочий режим и отображает экран общего состояния системы.

Для перехода в конфигурационный режим необходимо с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выбрать экран «Параметры» и нажать кнопку «SEL».

Для возврата в рабочий режим необходимо нажать кнопку «ESC».

Сервисный режим предназначен исключительно для настройки прибора при изготовлении системы управления. В процессе эксплуатации щита автоматики нет необходимости в использовании сервисного режима. Переход в сервисный режим осуществляется нажатием и удерживанием кнопки «ALT» в нажатом состоянии дольше 2 секунд. При этом на экране отобразится надпись «Введите пароль». В случае случайного перехода в сервисный режим необходимо незамедлительно вернуться в рабочий режим. Для этого следует нажать и удерживать кнопку «ESC» в течение 2 секунд.



Изменение значений сервисных параметров контроллера запрещено!
Самостоятельное изменение сервисных параметров может привести к выходу из строя щита автоматики и прекращению действия гарантийных обязательств.

Вне зависимости от текущего режима контроллера (рабочий, конфигурационный или сервисный), он продолжает управлять системой и контролировать все параметры системы. Выбранный режим влияет лишь на отображение информации на ЖКИ контроллера.

2.2.2.1. Рабочий режим

Рабочий режим предназначен для отображения текущего состояния фидеров и коммутационных аппаратов. В рабочем режиме отображается один из рабочих экранов. Последовательное переключение между рабочими экранами осуществляется нажатием кнопок «Вверх» или «Вниз».

Справа от ЖКИ контроллера (между кнопками «ESC» и «OK») располагаются два светодиодных индикатора «F1» (зеленый) и «F2» (красный), свечение которых дополнительно информирует о состоянии системы:

- Зеленый светодиодный индикатор «F1» мигает 1 раз в секунду после включения питания контроллера до завершения инициализации (при этом на ЖКИ контроллера отображается надпись «Инициализация»), светится постоянно при работе системы в автоматическом режиме и мигает 1 раз в 4 секунды (2 сек. светится, 2 сек. не светится) при включенном дистанционном управлении с диспетчерского пункта;
- Красный светодиодный индикатор «F2» мигает с частотой 2 раза в секунду при наличии аварии коммутационных аппаратов или оборудования щита автоматики.

2.2.2.1.1. Экран общего состояния системы

На экране общего состояния системы отображается состояние всех фидеров и коммутационных аппаратов:

Фидер 1	Фидер 2	Фидер 3	
OK	OK	ERR	Состояние фидеров
ON	OFF	ON	Состояние коммутационных аппаратов
QF1	QF3	QF2	QF4

В первой строке экрана общего состояния системы отображается состояние трех фидеров:

- «OK» – Фидер в норме;
- «ERR» – Авария фидера (отклонение от нормы напряжения, частоты или ошибка чередования фаз).

Во второй строке экрана отображается состояние четырех коммутационных аппаратов (автоматических выключателей):

- «ON» – Автоматический выключатель включен;

- «OFF» – Автоматический выключатель выключен;
- «ERR» – Авария (аварийное отключение или неисправность) автоматического выключателя .

Главный рабочий экран отображается при включении питания контроллера. Кроме того, переход на главный рабочий экран осуществляется при нажатии кнопки «ESC» на любом из экранов рабочего режима.

2.2.2.1.2. Экраны состояния фидеров

Фидер	Состояние фидера
Фидер 1 :	OK
МЭВ :	OK РКФ : OK

Состояние модуля ввода параметров электрической сети	Состояние реле контроля фаз
--	-----------------------------

В первой строке экранов состояния фидеров отображается состояние соответствующего фидера:

- «OK» – Фидер в норме;
- «ERR» – Авария фидера (отклонение от нормы напряжения, частоты или ошибка чередования фаз).

В левой части второй строки отображается состояние модуля ввода параметров электрической сети соответствующего фидера:

- «OK» – Модуль исправен;
- «Err» – Неисправность модуля или ошибка связи с модулем.

В правой части второй строки отображается статус реле контроля фаз соответствующего фидера:

- «OK» – Напряжения и чередование фаз в норме;
- «Err» – Ошибка чередования фаз или отклонение напряжения за уставки реле контроля фаз.

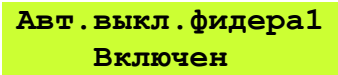
2.2.2.1.3. Экраны параметров фидеров

Ошиб. черед. фаз !	Ошибка чередования фаз
U A: 225.1 В	Напряжение фазы «А»
U B: 224.3 В	Напряжение фазы «В»
U C: 223.8 В	Напряжение фазы «С»
U AB: 386.5 В	Напряжение между фазами «А» и «В»
U BC: 385.6 В	Напряжение между фазами «В» и «С»
U CA: 384.9 В	Напряжение между фазами «С» и «А»
Частота: 50.0 Гц	Частота

Экраны параметров фидеров предназначены для отображения измеренных значений фазных и линейных (межфазных) напряжений, а также частоты соответствующего фидера. В случае ошибки чередования фаз в первой строке экрана отображается надпись **«Ошиб . черед . фаз !»**. Так как ЖКИ контроллера имеет всего две строки, для просмотра всех параметров данного экрана необходимо использовать кнопки «Вверх» и «Вниз».

Переход на экран параметров фидера осуществляется нажатием кнопки «SEL» или «OK» на экране состояния соответствующего фидера. В случае неполадок в работе модуля ввода параметров электрической сети экран параметров фидера не отображается.

2.2.2.1.4. Экраны состояния автоматических выключателей



Авт. выкл. фидера1
Включен

На данных экранах отображается текущее состояние коммутационных аппаратов (автоматических выключателей): **«Выключен»**, **«Включен»**, **«Авария !»**

2.2.2.2. Конфигурационный режим

Конфигурационный режим предназначен для редактирования параметров системы.

Для перехода в конфигурационный режим необходимо в рабочем режиме с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выбрать экран «Параметры» и нажать кнопку «SEL» или «OK».



Параметры
Нажмите SEL

Подробнее о конфигурационном режиме см. в п. «Настройка параметров контроллера» настоящего руководства.

3. РАБОТА СИСТЕМЫ АВР

3.1. Описание алгоритма работы

Щит автоматики АВР-3 предназначен для автоматического бесперебойного электроснабжения потребителей. Для этого в системе предусмотрены функции контроля параметров вводных фидеров и управления автоматическими выключателями с электрическими приводами. Данная модификация щита автоматики рассчитана на измерение параметров трех вводных фидеров (два основных и один резервный – ДГУ) и управление четырьмя автоматическими выключателями:

- QF1 – вводной автоматический выключатель основного фидера 1;
- QF2 – вводной автоматический выключатель основного фидера 2;
- QF3 – межсекционный автоматический выключатель;
- QF4 – вводной автоматический выключатель резервного фидера (ДГУ).

3.1.1. Контроль параметров вводных фидеров

Контроль параметров вводных фидеров осуществляется с помощью модулей ввода параметров электрической сети. В щите автоматики предусмотрено по одному модулю на каждый вводной фидер – всего три модуля. Модули измеряют следующие параметры:

- Фазные напряжения по фазам А, В, С;
- Линейные (межфазные) напряжения между фазами А и В, В и С, С и А;
- Частота питающей сети.

Кроме того, модуль ввода параметров электрической сети контролирует правильность чередования фаз.

Измеренные значения напряжений и частоты постоянно сравниваются с уставками (см. п. «Настройка параметров контроллера» настоящего руководства). В случае выхода измеренных значений параметров вводных фидеров за установленные пределы формируется сигнал «Авария фидера», зажигается соответствующая лампа на лицевой панели щита автоматики.

Для обеспечения высокой отказоустойчивости системы предусмотрена дублирующая схема контроля параметров питающих фидеров. В качестве дублирующих устройств используются реле контроля фаз (РКФ). В штатном режиме сигналы, поступающие от РКФ, игнорируются. Оценка состояния параметров питающих фидеров на основе сигналов РКФ осуществляется только при выходе из строя модуля ввода параметров электрической сети.

3.1.2. Управление коммутационными аппаратами

Электроснабжение потребителей в зависимости от измеренных значений параметров вводных фидеров может осуществляться по одной из четырех схем:

1. Группа потребителей 1 запитана от основного вводного фидера 1, группа потребителей 2 запитана от основного вводного фидера 2, резервный вводной фидер (ДГУ) отключен, межсекционный автоматический выключатель выключен. При этом:

- QF1 – Включен;
- QF2 – Включен;
- QF3 – Выключен;
- QF4 – Выключен.

Данная схема является основной и используется в штатном режиме работы, когда напряжение на обоих основных вводных фидерах в норме.

2. Все потребители запитаны от основного вводного фидера 1, резервный вводной фидер (ДГУ) отключен, межсекционный автоматический выключатель включен. При этом:

- QF1 – Включен;
- QF2 – Выключен;
- QF3 – Включен;
- QF4 – Выключен.

Данная схема применяется при аварии основного вводного фидера 2.

3. Все потребители запитаны от основного вводного фидера 2, резервный вводной фидер (ДГУ) отключен, межсекционный автоматический выключатель включен. При этом:

- QF1 – Выключен;
- QF2 – Включен;
- QF3 – Включен;
- QF4 – Выключен.

Данная схема применяется при аварии основного вводного фидера 1.

4. Все потребители запитаны от резервного вводного фидера – ДГУ, основные вводные фидеры 1 и 2 отключены, межсекционный автоматический выключатель включен. При этом:

- QF1 – Выключен;
- QF2 – Выключен;

- QF3 – Включен;
- QF4 – Включен.

Данная схема применяется при аварии основных вводных фидеров 1 и 2. При этом параметры резервного вводного фидера (ДГУ) должны быть в норме.

При возникновении аварии фидера отключение соответствующего автоматического выключателя осуществляется с задержкой. Время задержки устанавливается в параметре «Задержка отключения фидера» (см. п. «Настройка параметров контроллера» настоящего руководства).

Подключение потребителей к вводному фидеру также осуществляется с задержкой после восстановления его параметров. Время задержки устанавливается в параметре «Задержка включения фидера» (см. п. «Настройка параметров контроллера» настоящего руководства).

Алгоритм работы контроллера и электрическая схема щита автоматики выполнены таким образом, чтобы вне зависимости от состояния вводных фидеров, коммутационных аппаратов и режима работы (автоматическое управление или дистанционное управление) исключалось одновременное включение:

- QF1 и QF2 при включенном QF3;
- QF1 и QF3 при включенном QF2 или QF4;
- QF1 и QF4 при включенном QF3;
- QF2 и QF3 при включенном QF1;
- QF2 и QF4 в любых случаях;
- QF3 и QF4 при включенном QF1.

Данное ограничение применяется для предотвращения встречного включения разных фидеров.



Защита от встречного включения разных фидеров осуществляется только в автоматическом (или дистанционном) режиме работы. В ручном режиме коммутация осуществляется вручную с помощью органов управления непосредственно на автоматических выключателях.

3.2. Диспетчеризация и дистанционное управление

Диспетчеризация предназначена для удаленного контроля параметров вводных фидеров и состояния коммутационных аппаратов (автоматических выключателей), а также для удаленного управления и дистанционного изменения параметров системы и уставок.

Подключение к диспетчерской сети осуществляется через интерфейс RS-485 (см. п. «Подключение щита автоматики» настоящего руководства).

Параметры интерфейса связи щита автоматики сконфигурированы следующим образом:

- Скорость передачи данных 115200;
- Контроль четности отсутствует;
- Число стоп-бит 1;
- Количество бит данных 8;
- Адрес устройства последние две цифры заводского номера щита автоматики.

Передача данных осуществляется по протоколу Modbus RTU. Для чтения данных из контроллера щита автоматики следует применять функцию 3 (0x03). Для записи данных в контроллер щита автоматики следует применять функцию 6 (0x06). Максимальное количество байт в одной посылке – 32.

Данные, доступные для чтения, а также адреса регистров сетевых переменных представлены в таблице:

<i>Регистры состояния системы и текущих значений параметров и уставок (только чтение)</i>		
Переменная	№ бита	Адрес регистра
Дискретный вход - Автоматический выключатель основного вводного фидера 1 (QF1) включен	0	512
Дискретный вход - Автоматический выключатель основного вводного фидера 2 (QF2) включен	1	
Дискретный вход - Межсекционный автоматический выключатель (QF3) включен	2	
Дискретный вход - Автоматический выключатель резервного вводного фидера – ДГУ (QF4) включен	3	
Дискретный вход - Аварийное отключение автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1)	4	
Дискретный вход - Аварийное отключение автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	5	
Дискретный вход - Аварийное отключение межсекционного автоматического выключателя (QF3)	6	
Дискретный вход - Аварийное отключение автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	7	
Дискретный вход - Авария РКФ основного вводного фидера 1	8	
Дискретный вход - Авария РКФ основного вводного фидера 2	9	
Дискретный вход - Авария РКФ резервного вводного фидера – ДГУ	10	
Дискретный вход - Автоматически режим управления	11	
Не используются	12 – 15	

<i>Регистры состояния системы и текущих значений параметров и уставок (только чтение)</i>		
Переменная	№ бита	Адрес регистра
Дискретный выход - Команда включения автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1)	0	513
Дискретный выход - Команда включения автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	1	
Дискретный выход - Команда включения межсекционного автоматического выключателя (QF3)	2	
Дискретный выход - Команда включения автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	3	
Дискретный выход - Команда отключения автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1)	4	
Дискретный выход - Команда отключения автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	5	
Дискретный выход - Команда отключения межсекционного автоматического выключателя (QF3)	6	
Дискретный выход - Команда отключения автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	7	
Дискретный выход - Введение автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1)	8	
Дискретный выход - Введение автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	9	
Дискретный выход - Введение межсекционного автоматического выключателя (QF3)	10	
Дискретный выход - Введение автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	11	
Дискретный выход - Авария основного вводного фидера 1	12	
Дискретный выход - Авария основного вводного фидера 2	13	
Дискретный выход - Авария резервного вводного фидера – ДГУ	14	
Дискретный выход – Лампа «Авария»	15	
Инициализация завершена	0	514
Авария автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1)	1	
Авария автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	2	
Авария межсекционного автоматического выключателя (QF3)	3	
Авария автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	4	
Ошибка связи с модулем дискретного вывода МУ110	5	
Авария основного вводного фидера 1	6	
Авария основного вводного фидера 2	7	
Авария резервного вводного фидера – ДГУ	8	
Ошибка чередования фаз основного вводного фидера 1	9	
Ошибка чередования фаз основного вводного фидера 2	10	
Ошибка чередования фаз резервного вводного фидера – ДГУ	11	
Авария или ошибка связи с модулем ввода параметров электрической сети основного вводного фидера 1	12	
Авария или ошибка связи с модулем ввода параметров электрической сети основного вводного фидера 2	13	
Авария или ошибка связи с модулем ввода параметров электрической сети резервного вводного фидера – ДГУ	14	
Дистанционное управление включено	15	
Напряжение фазы А основного вводного фидера 1 (1/10 В)		515
Напряжение фазы В основного вводного фидера 1 (1/10 В)		516
Напряжение фазы С основного вводного фидера 1 (1/10 В)		517
Напряжение между фазами А и В основного вводного фидера 1 (1/10 В)		518
Напряжение между фазами В и С основного вводного фидера 1 (1/10 В)		519
Напряжение между фазами С и А основного вводного фидера 1 (1/10 В)		520
Частота основного вводного фидера 1 (1/10 Гц)		521
Напряжение фазы А основного вводного фидера 2 (1/10 В)		522
Напряжение фазы В основного вводного фидера 2 (1/10 В)		523
Напряжение фазы С основного вводного фидера 2 (1/10 В)		524
Напряжение между фазами А и В основного вводного фидера 2 (1/10 В)		525

<i>Регистры состояния системы и текущих значений параметров и уставок (только чтение)</i>		
Переменная	№ бита	Адрес регистра
Напряжение между фазами В и С основного вводного фидера 2 (1/10 В)		526
Напряжение между фазами С и А основного вводного фидера 2 (1/10 В)		527
Частота основного вводного фидера 2 (1/10 Гц)		528
Напряжение фазы А резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		529
Напряжение фазы В резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		530
Напряжение фазы С резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		531
Напряжение между фазами А и В резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		532
Напряжение между фазами В и С резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		533
Напряжение между фазами С и А резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 В)		534
Частота резервного вводного фидера – ДГУ (1/10 Гц)		535
Текущая уставка минимального фазного напряжения (1/10 В)		536
Текущая уставка максимального фазного напряжения (1/10 В)		537
Текущая уставка минимального линейного (межфазного) напряжения (1/10 В)		538
Текущая уставка максимального линейного (межфазного) напряжения (1/10 В)		539
Текущая уставка минимальной частоты (1/10 Гц)		540
Текущая уставка максимальной частоты (1/10 Гц)		541
Время задержки отключения фидера (сек.)		542
Время задержки включения фидера (сек.)		543

Команды управления и параметры, доступные для записи, а также адреса регистров сетевых переменных представлены в таблице:

<i>Регистры команд управления системой и новых значений параметров и уставок (чтение и запись)</i>		
Переменная	№ бита	Адрес регистра
Дистанционное управление ¹	0	546
Команда включения автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1) ²	1	
Команда отключения автоматического выключателя основного вводного фидера 1 (QF1) ³	2	
Команда включения автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	3	
Команда отключения автоматического выключателя основного вводного фидера 2 (QF2)	4	
Команда включения межсекционного автоматического выключателя (QF3)	5	
Команда отключения межсекционного автоматического выключателя (QF3)	6	
Команда включения автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	7	
Команда отключения автоматического выключателя резервного вводного фидера – ДГУ (QF4)	8	

¹ Включение режима дистанционного управления осуществляется по переднему фронту данной команды. При этом переключатель режима работы должен быть установлен в положение «АВТО», инициализация должна быть завершена. При изменении положения переключателя режима работы дистанционное управление отключается.

² Здесь и далее включение автоматического выключателя осуществляется по переднему фронту команды при условии отсутствия команды отключения. Дистанционное включение автоматического выключателя возможно только при включенном дистанционном управлении.

³ Здесь и далее отключение автоматического выключателя осуществляется по переднему фронту команды. Дистанционное отключение автоматического выключателя возможно только при включенном дистанционном управлении.

<i>Регистры команд управления системой и новых значений параметров и уставок (чтение и запись)</i>		
Переменная	№ бита	Адрес регистра
Сброс аварий автоматических выключателей ¹	9	546
Не используются	10 – 15	
Команда применения нового значения уставки минимального фазного напряжения ²	0	547
Команда применения нового значения уставки максимального фазного напряжения	1	
Команда применения нового значения уставки минимального линейного (межфазного) напряжения	2	
Команда применения нового значения уставки максимального линейного (межфазного) напряжения	3	
Команда применения нового значения уставки минимальной частоты	4	
Команда применения нового значения уставки максимальной частоты	5	
Команда применения нового значения времени задержки отключения фидера	6	
Команда применения нового значения времени задержки включения фидера	7	
Не используются	8 – 15	
Новое значение уставки минимального фазного напряжения (1/10 В)		548
Новое значение уставки максимального фазного напряжения (1/10 В)		549
Новое значение уставки минимального линейного (межфазного) напряжения (1/10 В)		550
Новое значение уставки максимального линейного (межфазного) напряжения (1/10 В)		551
Новое значение уставки минимальной частоты (1/10 Гц)		552
Новое значение уставки максимальной частоты (1/10 Гц)		553
Новое значение времени задержки отключения фидера (сек.)		554
Новое значение времени задержки включения фидера (сек.)		555

¹ Сброс аварий всех автоматических выключателей осуществляется по переднему фронту команды. При этом возможны неожиданные коммутации. Дистанционный сброс аварий возможен только в автоматическом режиме.

² Здесь и далее применение нового значения параметра осуществляется по переднему фронту соответствующей команды. При дистанционном изменении значений параметров следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Прочитать текущее фактическое значение параметра (регистры с 536 по 543). Следующие шаги следует выполнять только в том случае, если текущее фактическое значение параметра отличается от требуемого.
2. Записать новое значение параметра в соответствующий регистр (регистры с 548 по 555).
3. Прочитать новое значение параметра (регистры с 548 по 555) для контроля корректности передачи данных по сети. Если новое значение отличается от требуемого, перейти к шагу 2.
4. Подать команду записи (применения) нового значения параметра – установить соответствующий бит регистра 547 в 1.
5. Прочитать текущее фактическое значение параметра (регистры с 536 по 543). Если текущее фактическое значение параметра изменилось на требуемое, перейти к шагу 6, если нет – к шагу 2. Следует помнить, что допустимые значения всех параметров и уставок ограничены определенными пределами.
6. Снять команду записи (применения) нового значения параметра – установить соответствующий бит регистра 547 в 0.

Применение новых значений параметров возможно только в автоматическом режиме после завершения инициализации.

4. НАСТРОЙКА ЩИТА АВТОМАТИКИ

Для правильной работы системы перед первым запуском или в процессе эксплуатации необходимо произвести настройку щита автоматики.

4.1. Настройка параметров контроллера

Настройка параметров контроллера заключается в записи требуемых значений параметров в меню контроллера.

Редактирование значений параметров производится в конфигурационном режиме.

Для перехода в конфигурационный режим необходимо в рабочем режиме с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выбрать экран «Параметры» и нажать кнопку «SEL» или «ОК».

Параметры
Нажмите SEL

В конфигурационном режиме кнопки контроллера выполняют следующие функции:

- Кнопки «Вверх» и «Вниз»:
 - в режиме выбора параметров – последовательный переход между параметрами,
 - в режиме редактирования значения параметра – увеличение и уменьшение значения параметра, при зажатой кнопке «ALT» – переход к старшему и младшему разряду значения редактируемого параметра;
- Кнопка «SEL»:
 - в режиме выбора параметра – переход в режим редактирования параметра,
 - в режиме редактирования параметра – последовательное переключение между параметрами;
- Кнопка «ОК»:
 - в режиме редактирования параметра – сохранение значения редактируемого параметра и переход в режим выбора параметра;
- Кнопка «ESC»:
 - в режиме выбора параметра – переход из конфигурационного режима в рабочий режим,
 - в режиме редактирования параметра – отмена редактирования значения параметра и выход из режима редактирования без сохранения изменений.

Для перехода в режим редактирования параметра следует выбрать требуемый параметр и нажать кнопку «SEL».

Для изменения значения параметров используются кнопки «Вверх» и «Вниз». При этом нажатием кнопок «ALT» + «Вверх» курсор передвигается к старшим разрядам, нажатием кнопок «ALT» + «Вниз» – к младшим.

Для записи измененного значения следует нажать кнопку «OK».

Для выхода из режима редактирования без изменения значения параметра следует нажать кнопку «ESC».

В меню контроллера для редактирования доступны следующие параметры:

1. **Уставка минимального фазного напряжения** – нижний допустимый предел фазного напряжения. **Min Uph: 200.0 В**
Max Uph: 250.0 В
2. **Уставка максимального фазного напряжения** – верхний допустимый предел фазного напряжения.
3. **Уставка минимального линейного напряжения** – нижний допустимый предел линейного (межфазного) напряжения. **Min Uln: 360.0 В**
Max Uln: 420.0 В
4. **Уставка максимального линейного напряжения** – верхний допустимый предел линейного (межфазного) напряжения.
5. **Уставка минимальной частоты** – нижний допустимый предел частоты. **Min част. 49.0Гц**
Max част. 51.0Гц
6. **Уставка максимальной частоты** – верхний допустимый предел частоты.
7. **Задержка отключения фидера** – время между выходом любого из контролируемых параметров вводного фидера за установленные пределы и отключением потребителей от данного фидера. **Задержка отключ. фидера: 5 сек.**
8. **Задержка включения фидера** – время между восстановлением всех контролируемых параметров вводного фидера и подключением потребителей к данному фидеру. **Задержка включ. фидера: 5 сек.**

4.2. Настройка модулей ввода параметров электрической сети

Щит автоматики АВР-3 поставляется с уже настроенными модулями ввода параметров электрической сети. Но, не смотря на это, в процессе эксплуатации или после замены оборудования может потребоваться повторная настройка.

Настройка параметров модулей осуществляется с помощью специальной программы «Конфигуратор М110». Подробные инструкции по настройке изложены в руководстве по эксплуатации модулей ввода параметров электрической сети.

Для правильной настройки приборов необходимо записать значения параметров в соответствии со следующей таблицей:

Наименование параметра	Значение
Скорость обмена данными	115200
Тип контроля четности	Отсутствует
Количество стоп-битов в посылке	1 стоп-бит
Длина слова данных	8 бит
Длина сетевого адреса	8 бит
Базовый адрес прибора	1 – для модуля основного вводного фидера 1, 2 – для модуля основного вводного фидера 2, 3 – для модуля резервного вводного фидера – ДГУ
Задержка ответа по RS-485	5 мс
Сетевой тайм-аут	600 сек.
Протокол обмена	ModBus-RTU
Коэффициент трансформации напряжения входа 1	1
Коэффициент трансформации напряжения входа 2	1
Коэффициент трансформации напряжения входа 3	1

Прочие параметры (не указанные в данной таблице) изменять не нужно. Следует оставить их значения по умолчанию.

4.3. Настройка модуля дискретного вывода

Щит автоматики поставляется с уже настроенным модулем дискретного вывода. Но, не смотря на это, в процессе эксплуатации или после замены модуля может потребоваться повторная настройка.

Настройка параметров модуля осуществляется с помощью специальной программы «Конфигуратор M110». Подробные инструкции по настройке изложены в руководстве по эксплуатации модуля.

Для правильной настройки модуля необходимо записать значения параметров в соответствии со следующей таблицей:

Наименование параметра	Значение
Скорость обмена данными	115200
Длина слова данных	8 бит
Тип контроля четности слова данных	Отсутствует
Количество стоп-битов в посылке	1 стоп-бит
Длина сетевого адреса	8 бит
Базовый адрес прибора	4
Максимальный сетевой тайм-аут	10 сек.
Задержка ответа по сети	5 мс
Аварийное значение на ВЭ 1	0
Аварийное значение на ВЭ 2	0
Аварийное значение на ВЭ 3	0
Аварийное значение на ВЭ 4	0
Аварийное значение на ВЭ 5	0
Аварийное значение на ВЭ 6	0
Аварийное значение на ВЭ 7	0
Аварийное значение на ВЭ 8	0

Прочие параметры (не указанные в данной таблице) изменять не нужно. Следует оставить их значения по умолчанию.

5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

5.1. Монтаж щита автоматики

Щит автоматики должен быть надежно прикреплен к ровной вертикальной поверхности (например, к стене). При этом нижняя часть щита автоматики должна быть не ниже 60 см от уровня пола.

Крепление щита автоматики должно производиться на анкера или болты через отверстия в задней стенке.

При выборе места установки щита автоматики следует исключить возможность попадания влаги или пыли на корпус или внутрь щита. Должен быть свободный доступ к органам управления и индикации. Дверца щита автоматики должна беспрепятственно полностью открываться.

5.2. Подключение щита автоматики

После установки щита, необходимо произвести подключение всех вводных и выводных проводов согласно электрической принципиальной схеме.



Подключение щита автоматики должны проводить специалисты, имеющие допуск по электробезопасности не ниже III группы. Все работы по подключению следует выполнять при выключенном автоматическом выключателе Q1!

Питание щита автоматики подключается к клеммам 1, 2, 3 клеммной колодки следующим образом:

- Клемма 1 – РЕ (Защитное заземление);
- Клемма 2 – Фаза;
- Клемма 3 – N (Нейтраль).

Источник бесперебойного питания (ИБП) подключается к клеммам 1, 4, 5, 6, 7 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 1 – РЕ (Защитное заземление);
- Клеммы 4, 5 – питание ИБП;
- Клеммы 6, 7 – выход ИБП.

Основной вводной фидер 1 подключается к клеммам 8, 9, 10, 11 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 8 – фаза А;
- Клемма 9 – фаза В;

- Клемма 10 – фаза С;
- Клемма 11 – N (Нейтраль).

Основной вводной фидер 2 подключается к клеммам 12, 13, 14, 15 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 12 – фаза А;
- Клемма 13 – фаза В;
- Клемма 14 – фаза С;
- Клемма 15 – N (Нейтраль).

Резервный вводной фидер (ДГУ) подключается к клеммам 16, 17, 18, 19 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 16 – фаза А;
- Клемма 17 – фаза В;
- Клемма 18 – фаза С;
- Клемма 19 – N (Нейтраль).

Автоматический выключатель основного вводного фидера 1 (QF1) подключается к клеммам 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 20 – общий провод сигналов обратной связи;
- Клемма 21 – сигнал обратной связи «Выключено»;
- Клемма 22 – сигнал обратной связи «Аварийное отключение»;
- Клемма 23 – команда включения;
- Клемма 24 – команда отключения;
- Клемма 25 – питание мотор-редуктора (взведение);
- Клемма 26 – N (Нейтраль).

Сигналы обратной связи автоматического выключателя подключаются таким образом, чтобы клеммы 20 и 21 были замкнуты между собой при отключенном автоматическом выключателе и разомкнулись при включении автоматического выключателя. Клеммы 20 и 22 должны быть замкнуты между собой в штатном режиме и разомкнуты при аварийном срабатывании автоматического выключателя (при коротком замыкании, при превышении тока и т.п.).

Автоматический выключатель основного вводного фидера 2 (QF2) подключается к клеммам 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 27 – общий провод сигналов обратной связи;
- Клемма 28 – сигнал обратной связи «Выключено»;
- Клемма 29 – сигнал обратной связи «Аварийное отключение»;
- Клемма 30 – команда включения;
- Клемма 31 – команда отключения;
- Клемма 32 – питание мотор-редуктора (взведение);
- Клемма 33 – N (Нейтраль).

Межсекционный автоматический выключатель (QF3) подключается к клеммам 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 34 – общий провод сигналов обратной связи;
- Клемма 35 – сигнал обратной связи «Выключено»;
- Клемма 36 – сигнал обратной связи «Аварийное отключение»;
- Клемма 37 – команда включения;
- Клемма 38 – команда отключения;
- Клемма 39 – питание мотор-редуктора (взведение);
- Клемма 40 – N (Нейтраль).

Автоматический выключатель резервного вводного фидера – ДГУ (QF4) подключается к клеммам 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 клеммной колодки щита автоматики следующим образом:

- Клемма 41 – общий провод сигналов обратной связи;
- Клемма 42 – сигнал обратной связи «Выключено»;
- Клемма 43 – сигнал обратной связи «Аварийное отключение»;
- Клемма 44 – команда включения;
- Клемма 45 – команда отключения;
- Клемма 46 – питание мотор-редуктора (взведение);
- Клемма 47 – N (Нейтраль).

Клеммы 48, 49, 50 клеммной колодки щита автоматики предназначены для подключения линии связи системы диспетчеризации. Прямой проводник (А) интерфейса RS-485 подключается к клемме 48 клеммной колодки щита автоматики. Инверсный проводник (В) интерфейса RS-485 подключается к клемме 49 клеммной колодки щита автоматики. Экран кабеля подключается к клемме 50 клеммной колодки щита автоматики.



Подключение линии связи системы диспетчеризации должно осуществляться экранированной витой парой. Не допускается прокладывать кабель линии связи рядом с силовыми кабелями.

После завершения монтажа перед началом эксплуатации щита автоматики необходимо выполнить протяжку всех клемм и электрических соединений.



При подключении ЩУ к сети есть риск поражения электрическим током, необходимо принять соответствующие меры безопасности. Напряжение питания допускается подавать только после монтажа всех проводов и тщательной проверки всех соединений.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ

Периодические проверки и своевременное техническое обслуживание позволяют избежать неисправностей и поддерживать надежную работу системы в течение длительного времени.

6.1. Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) включает в себя следующие операции:

- Визуальный осмотр корпуса щита автоматики на предмет ненадежных креплений, наличие грязи и пыли;
- Визуальный осмотр электрических приборов щита, а также электрических соединений и проводов на предмет внешних повреждений, изменения цвета проводов вследствие перегрева или повреждений вследствие нарушений работы системы.

ЕТО необходимо выполнять каждый день перед началом работы или в начале смены.

6.2. Ежемесячное техническое обслуживание

Ежемесячное техническое обслуживание (МТО) включает в себя следующие операции:

- ЕТО (все операции включенные в ежедневное техническое обслуживание);
- Проверка исправности кабелей и проводов сигналов обратной связи и команд управления коммутационных аппаратов;
- Проверка электрических соединений щита автоматики на предмет ослаблений затяжки.

МТО необходимо выполнять не реже одного раза в месяц.

6.3. Квартальное техническое обслуживание

Квартальное техническое обслуживание (КТО) включает в себя следующие операции:

- ЕТО и МТО (все операции включенные в ежедневное и ежемесячное техническое обслуживание);
- Протяжка всех клемм и электрических соединений щита автоматики;
- Очистка щита автоматики от грязи и пыли;

- Проверка качества заземления щита автоматики.

КТО необходимо выполнять не реже одного раза в три месяца.



Во избежание поражения электрическим током все работы по техническому обслуживанию (кроме визуального осмотра) необходимо выполнять при отключенном напряжении питания.



Несвоевременное или неполное проведение технического обслуживания может привести к преждевременному выходу оборудования из строя и прекращению действия гарантийных обязательств.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- Изготовитель гарантирует соответствие щита автоматики ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.
- Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяца со дня продажи.
- Гарантия не распространяется на комплектующие щита автоматики, имеющие свои гарантийные документы, установленные их производителем.
- Производитель оставляет за собой право отказать в бесплатном гарантийном обслуживании изделия в случае несоблюдения изложенных ниже условий гарантии.
- Изделие снимается с гарантии в случаях:
 1. если изделие использовалось в целях, не соответствующих его прямому назначению;
 2. если нарушены правила эксплуатации, изложенные в Руководстве по эксплуатации;
 3. в случае изменения внутреннего устройства, попытки самостоятельного ремонта или ремонта сторонними специалистами;
 4. механических повреждений;
 5. повреждений, вызванных попаданием внутрь изделия посторонних предметов, жидкостей, веществ, насекомых;
 6. повреждений, вызванных стихией, пожаром, бытовыми факторами, случайными внешними факторами (скачок напряжения в электрической сети, грозы и др.);
 7. повреждений, вызванных несоответствием стандартам параметров питающих, телекоммуникационных, кабельных сетей и других подобных внешних факторов.

В случае несоблюдения данных правил Производитель снимает с себя ответственность за возможный вред, прямо или косвенно нанесенный продукцией людям, животным, имуществу.

Приложение 1. Схема электрическая принципиальная. Часть 1

Приложение 2. Схема электрическая принципиальная. Часть 2

Для заметок

[illegible]