



27.12.31.000

ШКАФЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ

ШЭ2608.10.011 Б УХЛ4

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.828 РЭ

EAC

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!
ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ШКАФ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Содержание

1 Описание и работа.....	6
1.1 Назначение.....	6
1.2 Технические данные и характеристики.....	7
1.3 Показатели надежности и гарантии.....	8
1.4 Состав и конструктивное исполнение.....	9
1.5 Устройство и работа.....	9
1.6 Описание работы схемы ОБР.....	10
1.7 Описание технических средств.....	12
1.8 Конструктив металлоконструкции.....	23
1.9 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	24
1.10 Маркировка и пломбирование.....	24
1.11 Упаковка.....	24
2 Использование по назначению.....	27
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	27
2.2 Подготовка к эксплуатации.....	27
3 Техническое обслуживание.....	30
3.1 Общие указания.....	30
3.2 Меры безопасности.....	30
3.3 Порядок технического обслуживания.....	31
3.4 Методика испытаний работоспособности.....	31
4 Хранение.....	34
5 Транспортирование.....	35
Перечень принятых сокращений.....	36
Приложение А (справочное) ¹⁾ Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.011 Б УХЛ4. Комплект документации ЭКРА.656453.828/XXX Д7	

¹⁾ Выполняется в виде самостоятельного документа, обозначение и содержание которого определяется исполнением шкафов.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.011 Б УХЛ4 (далее – ШИТО или шкафы).

РЭ содержит сведения о конструкции, принципах работы, технических характеристиках, а также сведения, необходимые для полного использования возможностей шкафов, правильной эксплуатации и обслуживания.

ШИТО предназначены для применения на электрических станциях и подстанциях, в том числе атомных.

ШИТО, изготавливаемые для атомных станций, относятся к классу безопасности 4Н по НП-001-15.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-020-20572135-2007 "Шкафы информационно-технологического оборудования системы сбора информации серии ШЭ2608.10".

До включения шкафов необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

К обслуживанию ШИТО следует допускать квалифицированный персонал, прошедший обучение и аттестацию на проведение работ. Все работы на электроустановках должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами по технике безопасности и охраны труда.

Надежность и долговечность шкафа обеспечивается не только качеством изделия, но и соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристики и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Шкафы информационно-технологического оборудования представляют собой совокупность технических средств, предназначенную для сбора, обработки и передачи информации на электрических станциях и подстанциях, в том числе атомных.

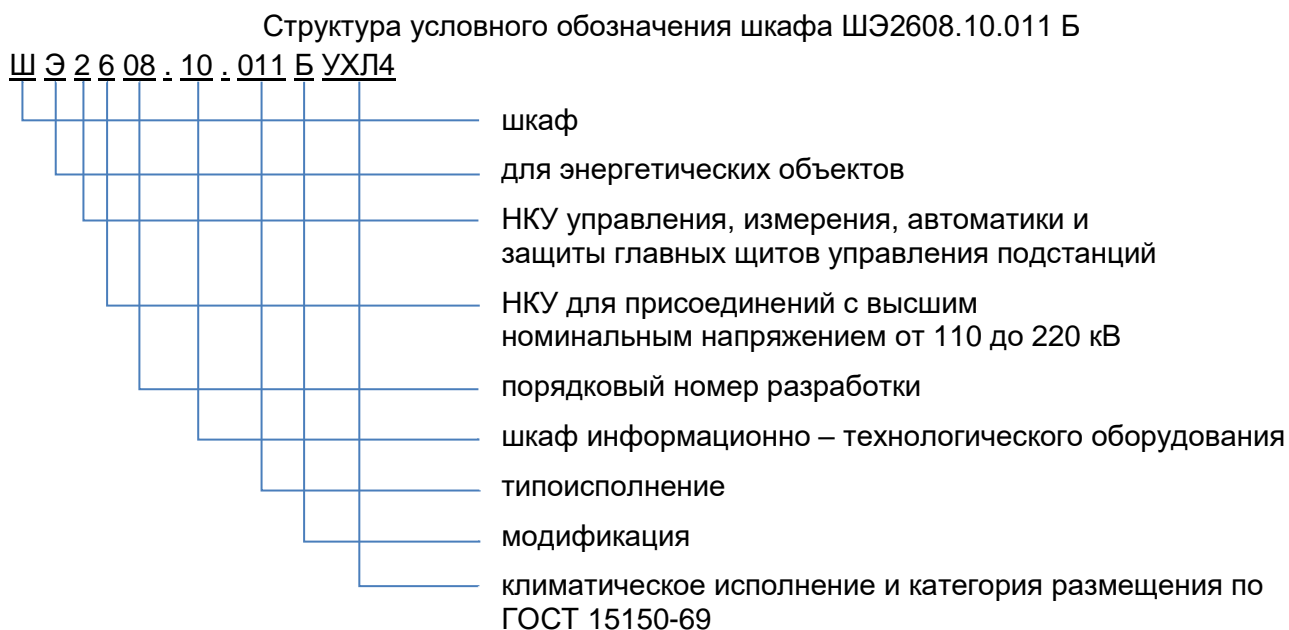
ШИТО функционируют в составе программно-технического комплекса (ПТК), обладающего технической, информационной, программной и эксплуатационной совместимостью. Функционирование шкафов в составе ПТК не требует дополнительных технических и программных доработок потребителем.

Для выполнения заданных функций используется промышленное компьютерное оборудование.

ШИТО рассчитаны на круглосуточный режим работы. Отключение электропитания требуется один раз в год во время проведения технического обслуживания (ТО).

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа.

Функциональное назначение шкафа отражается в структуре его обозначения, приведенной ниже.



Пример записи обозначения шкафа информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.011 Б при заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:

«Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.011 Б УХЛ4 ТУ 3433–020–20572135–2007»;

- для поставок на экспорт:

«Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.011 Б УХЛ4. Экспорт ТУ 3433–020–20572135–2007».

1.1.2 Функциональность шкафов базовой и опциональной комплектации включает в себя:

- ввод дискретной и аналоговой информации;
- оперативную блокировку разъединителей (ОБР);
- вывод команд управления и сигнализации;
- информационный обмен с внешними системами по интерфейсам Ethernet 100 Base FX и (или) RS485 с использованием заданных протоколов обмена (Modbus, SPA-BUS, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 и IEC 61850-8-1(2011));
- человеко-машинный интерфейс (ЧМИ);
- регистрацию событий и буферизацию передаваемой информации;
- выполнение вспомогательных логических функций контроля и управления;
- диагностику работоспособности технических средств, установленных в шкаф.

ШИТО могут иметь выборочный набор функциональности из указанного списка. Необходимый набор функциональности определяет заказчик и отражает в карте заказа.

При необходимости, после согласования с изготовителем, ШИТО могут изготавливаться с дополнительной функциональностью, не указанной в данном пункте.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры

Электропитание осуществляется от двух независимых источников питания:

- источника однофазного переменного тока номинальным напряжением 220 В при колебаниях напряжения от 187 до 242 В частотой от 47 до 52 Гц;
- источника постоянного тока или аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 220 В при колебаниях напряжения от 176 до 242 В.

Потребляемый ток и масса указаны в паспорте.

1.2.2 Эксплуатационные характеристики

1.2.2.1 Предельными климатическими условиями функционирования являются условия климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды от плюс 1 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- место установки защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также прямого воздействия солнечного излучения.

Примечание – Характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям:

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности не более 80 %;
- номинальным значениям напряжения 220 В ± 10 %;
- частоте переменного тока от 47 до 52 Гц.

1.2.2.2 Рабочее положение в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.2.3 Группа механического исполнения – М40 по ГОСТ 30631-99.

1.2.2.4 Категория сейсмостойкости II по НП-031-01 с сохранением работоспособности после прохождения проектного землетрясения до 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м по ГОСТ 30546.1-98.

1.2.2.5 Электрические цепи имеют прочность изоляции по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и СТБ МЭК 60439-1-2007, которая выдерживает в течение 60 с испытательное напряжение:

- 500 В для цепей с рабочим напряжением 60 В и менее;
- 2000 В для цепей с рабочим напряжением более 60 В.

1.2.2.6 Время готовности к работе не более 5 мин.

1.2.3 Электромагнитная совместимость

ШИТО соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, регламентированными ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) и СТО 56947007-29.240.044-2010:

- требованиям критерия А для изделий группы исполнения III по ГОСТ 32137-2013, характеризующей нормальное функционирование в электромагнитной обстановке средней жесткости;

- требованиям нормального функционирования для технических средств применяемых на электростанциях и подстанциях высокого напряжения по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001);

- нормам помехоэмиссии по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

1.2.4 Степень защиты оболочки

Степень защиты оболочки на основе базовой металлоконструкции по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) – IP54.

1.3 Показатели надежности и гарантии

1.3.1 Надежность соответствует требованиям ГОСТ 27.003-2016.

1.3.2 Режим эксплуатации – непрерывный круглосуточный в течение всего срока службы с проведением технического обслуживания по ГОСТ Р 27.601-2011.

1.3.3 Безотказность и ремонтпригодность в нормальных условиях эксплуатации в режиме непрерывной круглосуточной работы определяется следующими показателями:

- средняя наработка на отказ (MTTF), ч, не менее26000;
- среднее время до восстановления (MTTR), ч, не более2.

1.3.4 Средний срок службы – 20 лет. Комплектующие технические средства, имеющие меньший срок службы, должны быть своевременно заменены в процессе технического обслуживания.

1.3.5 Средний срок сохраняемости в упаковке предприятия-изготовителя при

соблюдении условий хранения – 1 год.

1.3.6 Программное обеспечение проверяется на отсутствие вирусов по ГОСТ Р 51188-98.

1.4 Состав и конструктивное исполнение

1.4.1 Корпус представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для установки оборудования предусмотрена 19” стойка. Это позволяет реализовать принцип модульности, обеспечивающий взаимозаменяемость сменных одноименных составных блоков, а также возможность изменения и расширения технико-эксплуатационных характеристик технических средств комплекса.

1.4.2 Комплектация делится на три части: базовую, опциональную и дополнительную.

1.4.2.1 Базовая комплектация имеет минимальный набор технических средств, обеспечивающий функциональное назначение. Базовый конструктив включает в себя:

- модульную систему сбора БЭ2004;
- промышленный компьютер (функциональный контроллер);
- панельный монитор с сенсорным экраном (реализует функцию ЧМИ);
- индустриальный коммутатор (функция связи по Ethernet);
- систему диагностики;
- переключатели обхода ОБР;
- дублированную систему питания (ДСП).

1.4.2.2 Опциональная комплектация необходима для расширения базовой функциональности. Набор технических средств, используемых в опциональной комплектации выбирается из списка, указанного в карте заказа. В неё входят:

- модули аналогового ввода БЭ2004-ТИ8;
- ключи управления коммутационными аппаратами;
- кросс оптический.

1.4.2.3 Дополнительная комплектация также необходима для расширения функциональности. Технические средства, используемые в дополнительной комплектации заранее не известны, поэтому заказчику необходимо указать их в карте заказа в пункте «Дополнительные требования» после согласования с изготовителем.

1.4.2.4 Общий вид и перечень элементов на каждый поставляемый шкаф представлены в приложении ЭКРА.656453.828/XXX Д7.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 В ШИТО всегда присутствует модульная система сбора БЭ2004, коммутатор Ethernet, промышленный компьютер, панельный сенсорный монитор, система диагностики, дублированная система питания и переключатели обхода ОБР. Остальные технические средства устанавливаются по мере необходимости реализации опциональных и дополнительных функций.

Структурная схема представлена на рисунке 1.

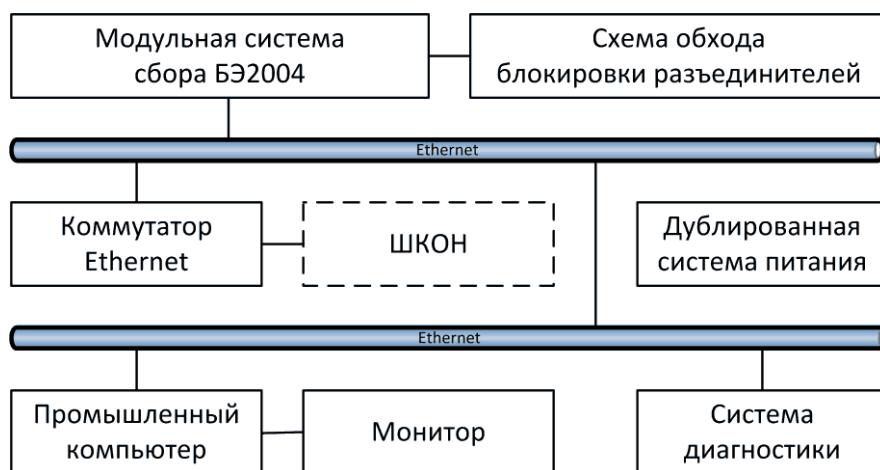


Рисунок 1 – Структурная схема

Сбор данных и выдача команд разрешения управления различными исполнительными механизмами осуществляется УСО, которые реализуются на базе модульной системы сбора БЭ2004 (МСС БЭ2004).

МСС БЭ2004 включает в себя модуль интерфейсный БЭ2004-МИ и набор из необходимого количества модулей дискретных вводов БЭ2004-ТС16-220 или БЭ2004-ТС16-48 и модулей дискретных выводов БЭ2004-ТУ8. При необходимости могут устанавливаться модули аналоговых вводов БЭ2004-ТИ8. Входные сигналы заводятся непосредственно на модули, которые опрашиваются по полудуплексному интерфейсу RS485 через модуль интерфейсный БЭ2004-МИ COM-портами промышленного компьютера, команды разрешения после логической обработки передаются в обратном порядке.

Дублированная система питания предназначена для бесперебойного питания технических средств и входных / выходных цепей от двух независимых источников питания: от источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц и от источника постоянного тока с номинальным напряжением 220 В. ДСП выдает на выходе рабочее питающее напряжение при наличии напряжения хотя бы на одном из входов. В ДСП предусмотрен контроль исправности изоляции для выходного постоянного напряжения 220 В.

Коммутатор Ethernet реализует функцию связи в пределах помещения (локальное соединение по ГОСТ Р 51317.6.5-2006) по интерфейсу Ethernet 10/100/1000 Base TX, за пределами помещения (полевого соединение по ГОСТ Р 51317.6.5-2006) – по интерфейсу Ethernet 10/100/1000 Base FX через оптический кросс, который устанавливается опционально.

Промышленный компьютер устанавливается для логической обработки данных.

Сенсорный монитор используется для отображения текущего состояния схемы и реализации функции ЧМИ.

Система диагностики предназначена для своевременного обнаружения и оповещения персонала о нарушениях в работе технических средств.

Переключатели обхода ОБР позволяют реализовать команды разрешения управления исполнительными механизмами в режиме аварийной работы микропроцессорного оборудования шкафов.

1.6 Описание работы схемы ОБР

Управление электромагнитной блокировкой заключается в управлении подачей

разрешающих сигналов (напряжения ± 220 В) на электромагнитные замки (ЭМЗ) приводов разъединителей и их заземляющих ножей в зависимости от определенного положения выключателей, разъединителей и заземляющих ножей, чьи контакты-повторители (КСА) последовательно задействованы в определенной логике подачи питания на ЭМЗ.

Типовые схемы для одного переключателя представлены на рисунке 2.

Система управления блокировкой разъединителей на базе ПТК ЭКРА обеспечивает сбор информации о состоянии положения выключателей, разъединителей и заземляющих ножей (с помощью МСС БЭ2004), их логическую обработку программным обеспечением промышленного компьютера на предмет соблюдения необходимых условий для выдачи разрешающих сигналов на ЭМЗ приводов разъединителей и их заземляющих ножей через выходные реле управления и клеммник ХТЗ (см. схему электрическую соединений – приложение ЭКРА.656453.828/XXX Д7).

Контроль изменения состояния выключателей, разъединителей и заземляющих ножей производится в системе по состоянию одновременно двух взаимно-противоположных контактов КСА – нормально-разомкнутому и нормально-замкнутому, что максимально исключает ошибку в оценке состояния положения аппарата, а в случае неопределенного его положения (два контакта КСА находятся одновременно в положении “включено” или “выключено”) на пульте контроля дежурного персонала объекта сигнализируется конкретное место неисправности, что сокращает время на поиск неисправности и производство переключений.

Количество установленных на передней панели шкафа переключателей обхода блокировки (SA#) обычно выбирается равным количеству коммутационных аппаратов (КА), участвующих в блокировке. При большом количестве КА возможно использование групповых переключателей на группу: разъединитель плюс один или два заземляющих ножа.

Переключатели имеют три положения: «0-Откл.», «1-ОБР», «2-Обход».

«0-Откл.» – режим отключения работы схемы ОБР. В данном положении переключатель своими контактами разрывает цепи между выходными реле модуля УСО (УК#) и клеммником (ХТЗ).

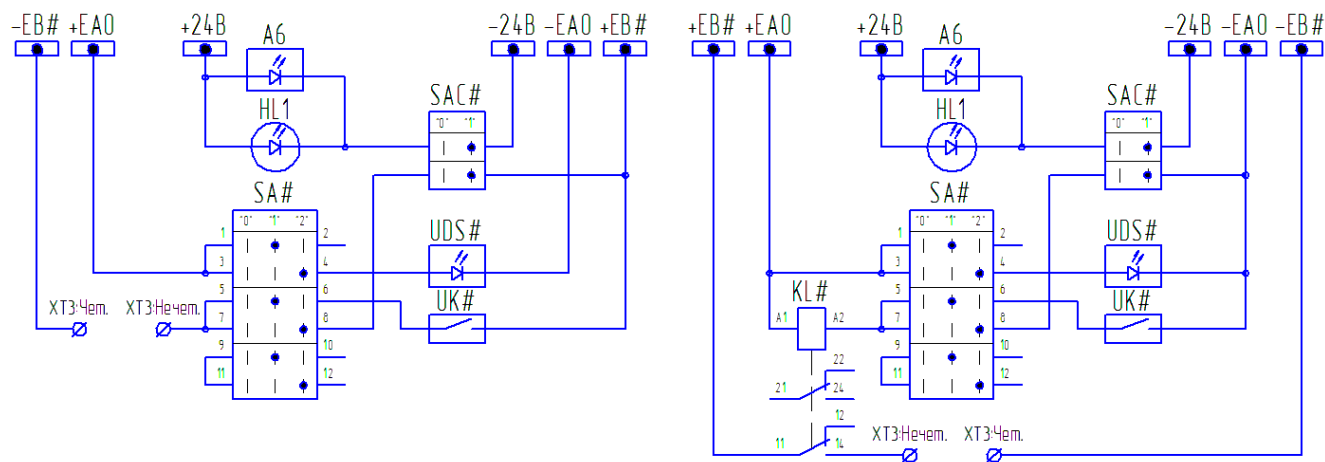
«1-ОБР» – автоматический режим работы схемы оперативной блокировки. Разрешающий сигнал от микропроцессорного устройства через переключатель передается на промежуточное реле (KL#) или выходной клеммник (ХТЗ), в зависимости от исполнения.

«2-Обход» – аварийный режим работы схемы ОБР. Переключатель в данном положении используется при выходе микропроцессорного устройства из строя. Осуществляется ручное управление подачей разрешающих сигналов в следующей последовательности: сначала соответствующий ключ разрешения (SAC#) переводится в положение «1-Разрешение», после чего переключатель обхода блокировки (SA#) переводится в положение «2-Обход».

Ключи разрешения ручным управлением (SAC#) имеют два положения: «0-Запрет» и «1-Разрешение». В положении «0-Запрет» ключи разрешения запрещают ручную подачу всех разрешающих сигналов в своей цепи. Количество ключей разрешения определяется количеством шин питания цепей блокировки (ЕВ#). В положении «1-Разрешение» - разрешается ручное управление с помощью переключателей обхода блокировки (SA#) В

ключах разрешения предусмотрена защита от несанкционированного ручного управления путем замены ручки переключателя извлекаемым ключом.

Факты ручного управления ключами разрешения и переключателями обхода блокировки фиксируются в журнале событий.



а) схема подключения без реле

б) схема подключения с реле

SA# – переключатели обхода ОБР; SAC# – ключ разрешения обхода ОБР;

UDS# – модули дискретного ввода; UK# – модули дискретного вывода;

A6 – контроллер ПЛК 100; KL# – промежуточные реле; где # – порядковый номер устройства.

Рисунок 2 – Схемы подключения переключателя обхода ОБР

1.7 Описание технических средств

1.7.1 В данном пункте руководства приводится описание технических средств базовой и частично опциональной комплектации. За описанием остальных технических средств следует обращаться к документации разработчиков технических средств, поставляемой комплектно.

1.7.2 Модульная система сбора БЭ2004

1.7.2.1 Общее описание работы

Модульная система сбора (МСС) БЭ2004 осуществляет получение данных о состоянии объекта и передачу сигналов и команд разрешения управления с помощью набора модулей УСО, связанных между собой высокоскоростным последовательным каналом связи.

МСС предназначена для установки в шкафах оперативной блокировки разъединителей, телемеханики, различных систем сбора и передачи информации.

Модули системы имеют металлический корпус и штекерные разъёмы, обеспечивающие прямое подключение внешних сигнальных кабелей без использования промежуточного клеммника.

1.7.2.2 Модуль интерфейсный БЭ2004-МИ

Модуль интерфейсный БЭ2004-МИ (далее – модуля интерфейсного) предназначен для организации питания модулей БЭ2004 и обмена данными с функциональным контроллером по двум полудуплексным последовательным каналам RS485.

Монтаж контроллера осуществляется на DIN-рейку.

Общий вид модуля интерфейсного представлен на рисунке 3.

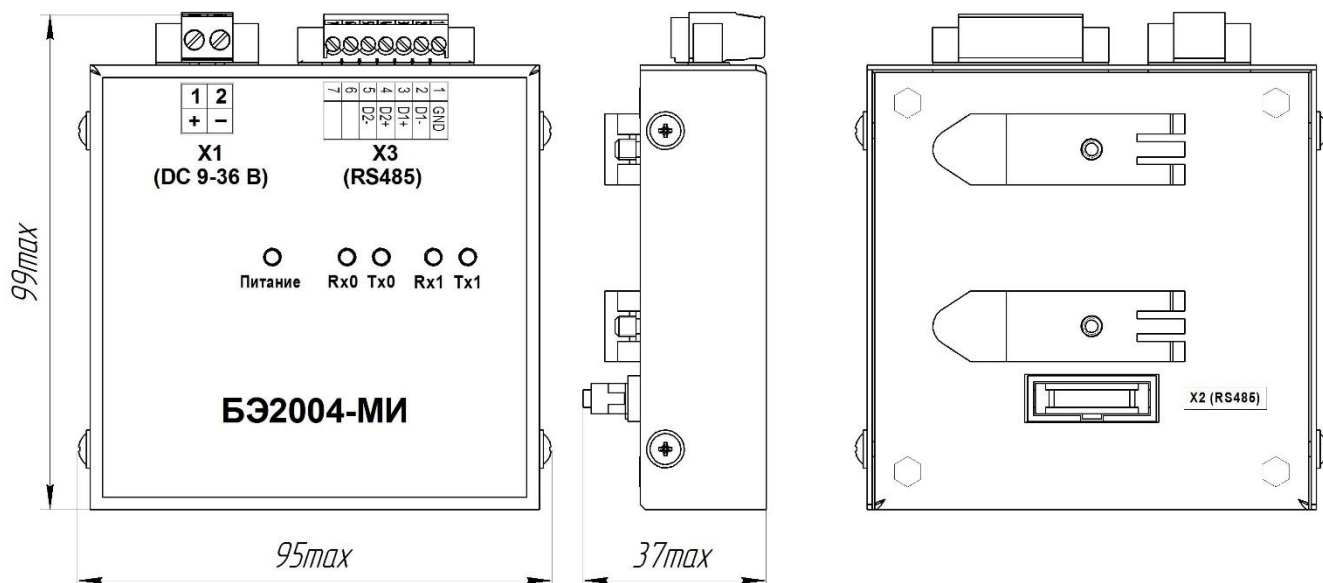


Рисунок 3 – Общий вид и размеры модуля интерфейсного БЭ2004-МИ

Подключение других модулей к модулю интерфейсному производится плоским кабелем через разъем IDC-14.

Основные технические характеристики модуля БЭ2004-МИ следующие:

- количество портов RS485 2;
- напряжение питания, В от 9 до 36;
- габаритные размеры контроллера БЭ2004-МИ (Ш×В×Г), мм, не более ... 95×99×37
- масса блока, кг, не более 0,3;
- средний срок службы, лет, не менее 12.

Основные функции модуля интерфейсного БЭ2004-МИ следующие:

- ввод дискретных данных с модулей дискретного ввода БЭ2004-ТС16-220 (БЭ2004-ТС16-48);
- ввод аналоговых данных с модулей аналогового ввода БЭ2004-ТИ8;
- выдача команд управления на модули дискретного вывода БЭ2004-ТУ8;
- передача данных состояния и прием команд управления от внешних систем управления;

Протокол передачи данных модуля БЭ2004-МИ:

- специализированный.

1.7.2.3 Модуль дискретного ввода БЭ2004-ТС16

Модули дискретного ввода (МДВВ) БЭ2004-ТС16-220 и БЭ2004-ТС16-48 предназначены для сбора сигналов дискретных событий, формируемых различным периферийным оборудованием с помощью выходов типа «сухой контакт».

Общий вид и схема подключения МДВВ БЭ2004-ТС16 представлены на рисунках 4 и 5.

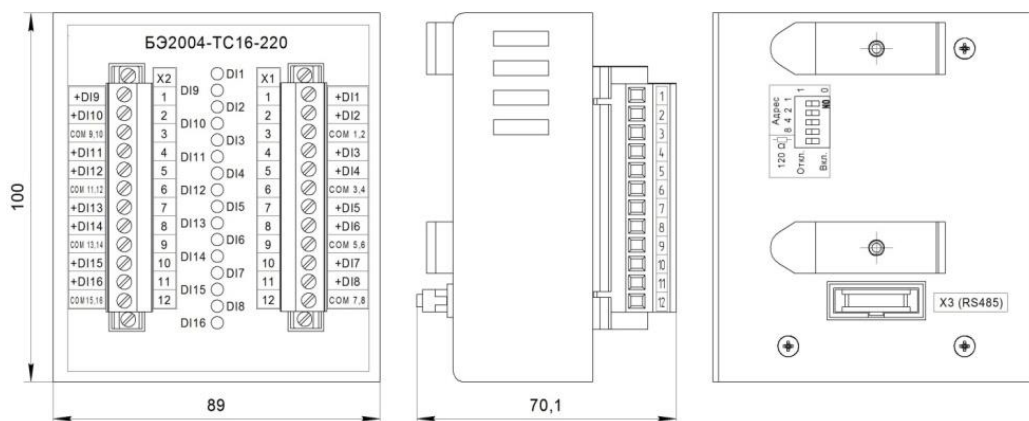


Рисунок 4 – Общий вид и габаритные размеры МДВВ БЭ2004-TC16-220 (БЭ2004-TC16-48)

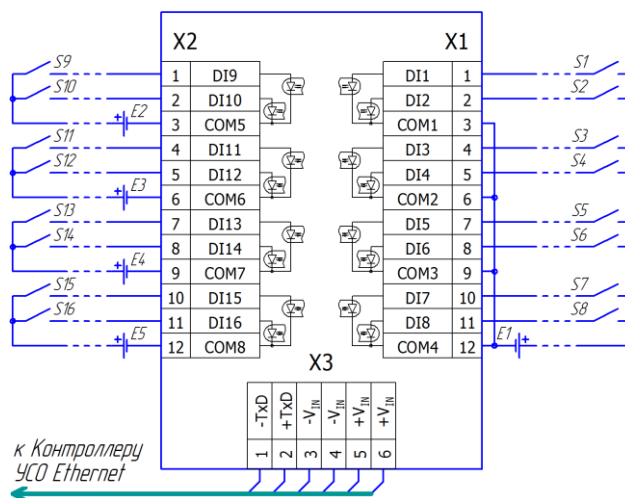


Рисунок 5 - Схема подключения МДВВ БЭ2004-TC16-220 (БЭ2004-TC16-48)

Монтаж МДВВ осуществляется на DIN-рейку. Подключение МДВВ к контроллеру БЭ2004-МИ осуществляется плоским кабелем через разъем IDC-14.

Индикация состояний дискретных вводов осуществляется светодиодами, расположенными на фасадной стороне модуля.

Функциональное назначение МДВВ следующее:

- ввод дискретных сигналов с датчиков типа «Сухой контакт»;
- фильтрация дребзга контактов;
- передача данных состояния входов в контроллер;
- индикация состояний дискретных вводов.

МДВВ имеет две модификации:

- БЭ2004-TC16-220 для ввода сигналов постоянного напряжения 220 В;
- БЭ2004-TC16-48 для ввода сигналов постоянного напряжения 48 В.

Основные технические характеристики МДВВ следующие:

- количество дискретных вводов 16;
- порог переключения, В от 165 до 178;
- минимальная длительность входного импульса, мс 10;
- гальваническая развязка, В 2000;
- скорость интерфейса RS485, Мбит/с 0,5;
- напряжение питания от БЭ2004-МИ, В 12;
- максимальное сечение сигнального провода, мм² 2,5;

- возможность подключения сигнальных кабелей непосредственно к модулю есть;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 89×100×70;
- масса блока, кг, не более 0,7;
- средний срок службы, лет, не менее 20;
- номинальное напряжение вводов:
 - а) для БЭ2005-ТС16-220, В 220;
 - б) для БЭ2005-ТС16-48, В 48;
- род тока напряжения питания дискретных вводов постоянный;
- протокол передачи данных специализированный.

1.7.2.4 Модуль дискретного вывода БЭ2004-ТУ8

Модули дискретного вывода (МДВ) БЭ2004-ТУ8 предназначены для выдачи команд управления различным исполнительным механизмам и устройствам сигнализации с помощью замыкания релейных выходов модуля.

Общий вид и схема подключения МДВ БЭ2004-ТУ8 представлены на рисунках 6 и 7.

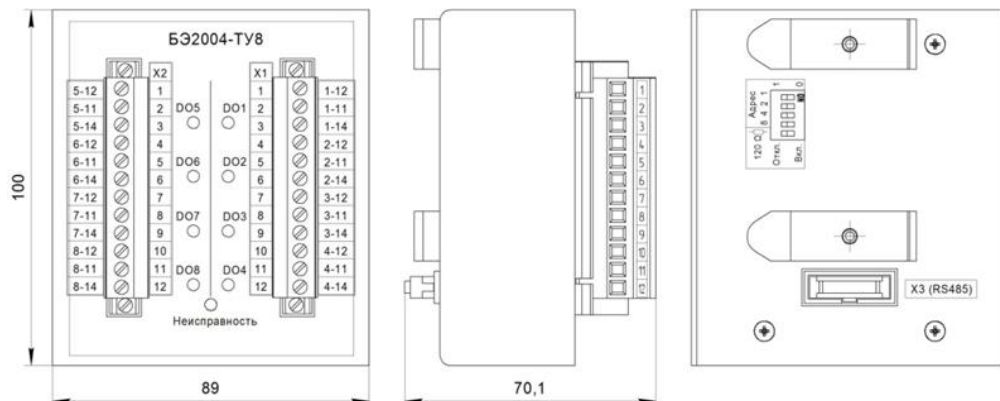


Рисунок 6 – Общий вид и габаритные размеры МДВ БЭ2004-ТУ8

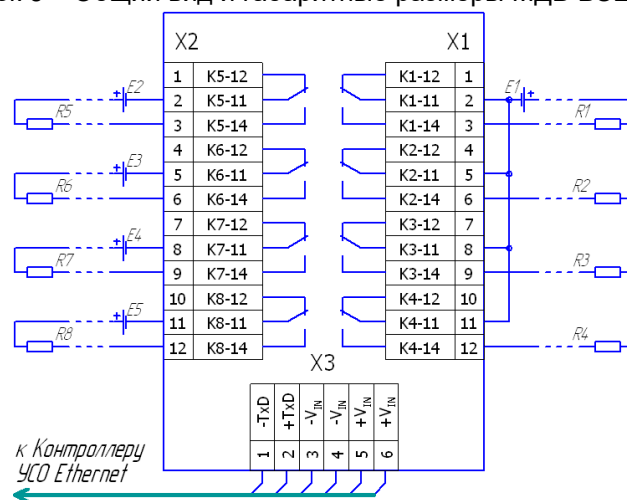


Рисунок 7 – Схема подключения МДВ БЭ2004-ТУ8

Функциональное назначение МДВ следующее:

- переключение контактов выходных реле по сигналам от функционального контроллера;
- передача данных состояния выходных контактов в функциональный контроллер;
- самоконтроль переключений и индикация неисправности контактов;

- индикация состояния выходов;
- программная настройка каждого выхода на формирование импульсной последовательности замыканий/размыканий с шагом в 100 мс с длительностью замыканий и размыканий до 2,5 с и числом повторений до 254.

Каждый из восьми выходов МДВ представлен перекидным контактом реле. Индикация состояний дискретных выводов осуществляется светодиодами, расположенными на фасадной стороне модуля. МДВ рассчитаны на крепление к DIN-рейке. Подключение модулей к модулю интерфейсному БЭ2004-МИ осуществляется плоским кабелем через разъем IDC-14.

Основные технические характеристики МДВ БЭ2004-ТУ8 следующие:

- количество групп перекидных контактов выходных реле 8;
- максимальная нагрузочная способность контактов по переменному току 250 В x 5 А;
- максимальная нагрузочная способность контактов по постоянному току 250 В x 0,25 А;
- гальваническая развязка, В 2000;
- скорость интерфейса RS485, Мбит/с 0,5;
- напряжение питания от БЭ2004-МИ, В 12;
- максимальное сечение сигнального провода, мм² 2,5;
- возможность подключения сигнальных кабелей непосредственно к модулю есть;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 89×100×70;
- масса блока, кг, не более 0,7;
- средний срок службы, лет, не менее 20;
- протокол передачи данных специализированный.

1.7.2.5 Модуль аналогового ввода БЭ2004-ТИ8

Модуль аналогового ввода (МAB) БЭ2004-ТИ8 предназначен для измерения нормированных токовых сигналов (0 – 20) мА.

Общий вид, габаритные размеры и схема подключения токовых датчиков к МAB БЭ2004-ТИ8 представлены на рисунках 8 и 9.

Все восемь вводов модуля имеют один общий контакт. МAB рассчитаны на крепление к DIN-рейке. Подключение МAB к модулю интерфейсному БЭ2004-МИ осуществляется плоским кабелем через разъем IDC-14.

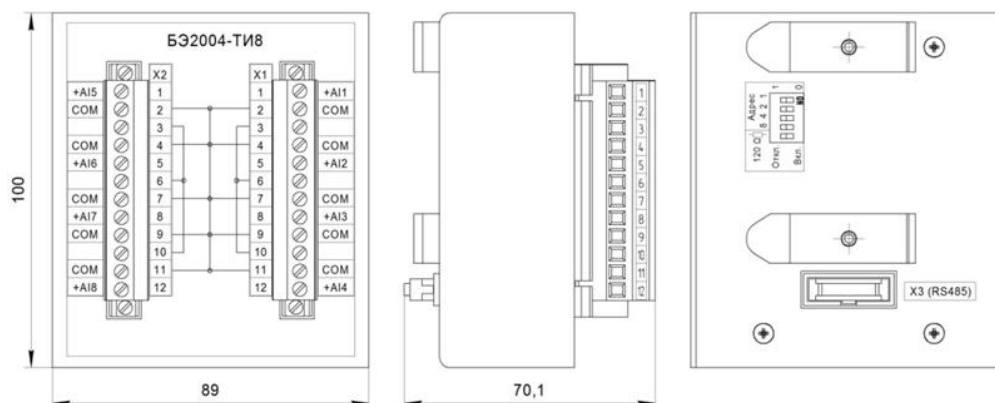
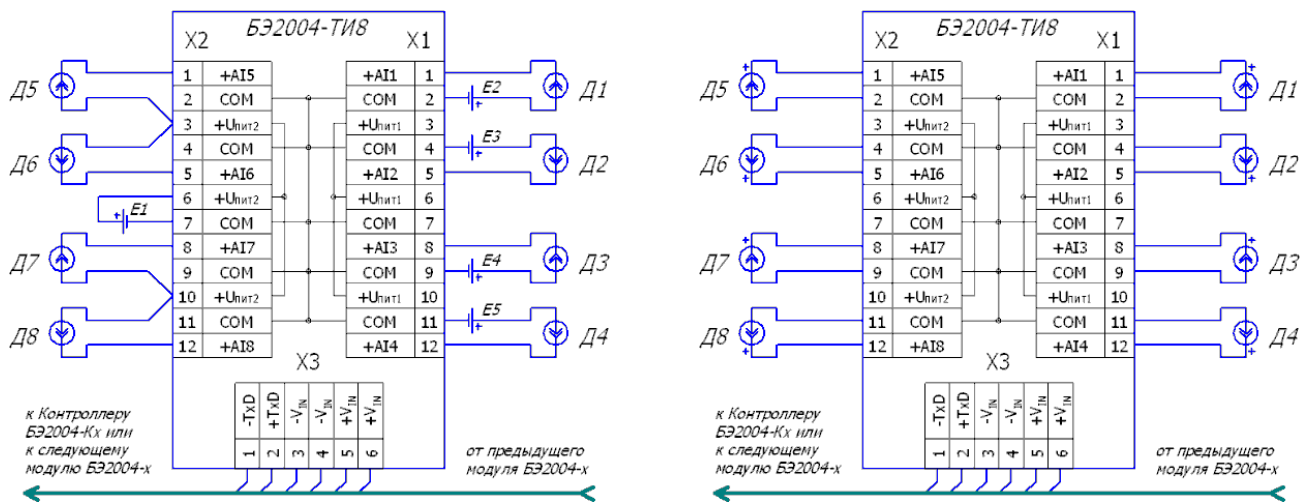


Рисунок 8 – Общий вид и габаритные размеры МАВ БЭ2004-Т18



а) слева – типовая, с общим питанием, справа – с активными датчиками с раздельным питанием

Рисунок 9 – Схемы подключения МАВ БЭ2004-Т18

Основные технические характеристики МАВ следующие:

- количество токовых вводов (0 – 20) мА8;
- максимальный измеряемый ток, мА20;
- максимальная погрешность измерения, %0,2;
- сопротивление каждого входа, Ом 10;
- гальваническая развязка, В500;
- скорость интерфейса RS485, Мбит/с0,5;
- напряжение питания от БЭ2004-МИ, В 12;
- максимальное сечение сигнального провода, мм²2,5;
- возможность подключения сигнальных кабелей непосредственно к модулюесть;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм89×100×70;
- масса блока, кг, не более0,7;
- средний срок службы, лет, не менее20;
- протокол передачи данныхспециализированный.

1.7.3 Дублированная система питания

Дублированная система питания предназначена для обеспечения бесперебойной работы шкафа от двух независимых источников. Она позволяет работать при наличии хотя бы одного питающего напряжения постоянного или переменного тока.

ДСП состоит из двух фильтров, двух автоматов, двух источников питания на 24 В, двух источников питания на 220 В или 48 В, предназначенных для питания дискретных и разрешающих сигналов (ДиРС) и блока контроля изоляции, который присутствует только при напряжении питания ДиРС 220 В. В базовом исполнении ДСП имеет два входа: «Питание 1» – для подключения источника переменного тока, «Питание 2» – для подключения источника постоянного тока и два выхода: «Питание технических средств» – низковольтный выход для питания технических средств шкафов, «Питание ДиРС» – для питания дискретных и

разрешающих сигналов. Структурная схема ДСП представлена на рисунке 10.

ДСП имеет следующие технические характеристики:

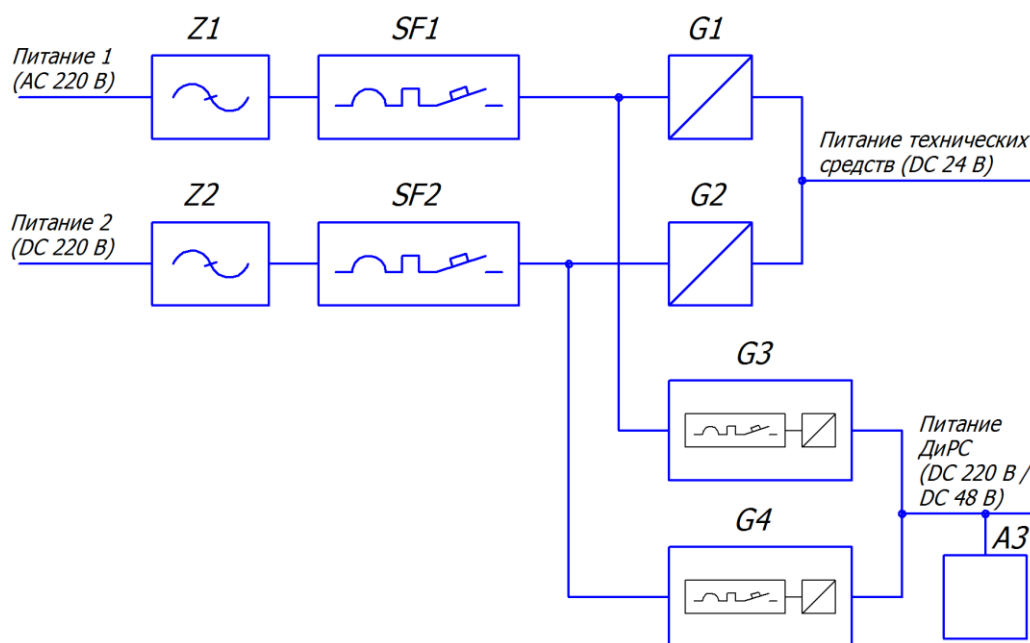
- количество независимых входов2;
- количество выходов2;
- максимальный потребляемый ток, А3,9.

Характеристики входа «Питание 1»:

- род источника токапеременный;
- диапазон напряжения, Вот 187 до 242;
- частота, Гцот 47 до 52.

Характеристики входа «Питание 2»:

- род источника токапостоянный;
- диапазон напряжения, Вот 176 до 242.



Z1, Z2 – фильтры; SF1-SF2 – выключатели автоматические;
G1-G4 – источники питания; A3 – блок контроля изоляции.

Рисунок 10 – Схема структурная дублированной системы питания

Характеристики выхода «Питание технических средств»:

- род тока постоянный;
- номинальное напряжение 24 В ± 5 %;
- максимальная отдаваемая мощность, В·А 240.

Характеристики выхода «Питание ДиРС» DC 220 В:

- род тока постоянный;
- номинальное напряжение 220 В ± 5 %;
- максимальная отдаваемая мощность, В·А 440;
- диапазон измеряемых сопротивлений, кОм от 0,5 до 2000.

Характеристики выхода «Питание ДиРС» DC 48 В:

- род тока постоянный;
- номинальное напряжение 48 В ± 5 %;
- максимальная отдаваемая мощность, В·А 120.

1.7.4 Система диагностики

Система диагностики предназначена для своевременного обнаружения и оповещения персонала о нарушениях в работе технических средств. Его центральным звеном является программируемый логический контроллер ПЛК 100 фирмы «ОВЕН».

Схема подключения ПЛК 100 показана на рисунке 11.

Она осуществляет непрерывный контроль работоспособности и текущего состояния оборудования; запись и хранение диагностической информации в энергонезависимую Flash-память контроллера с привязкой событий по времени; а так же выдачу текущей диагностической информации на панель оператора; передачу текущей и архивной диагностической информации в локальную сеть по WEB технологии и формирование общего сигнала «Вызов к шкафу».

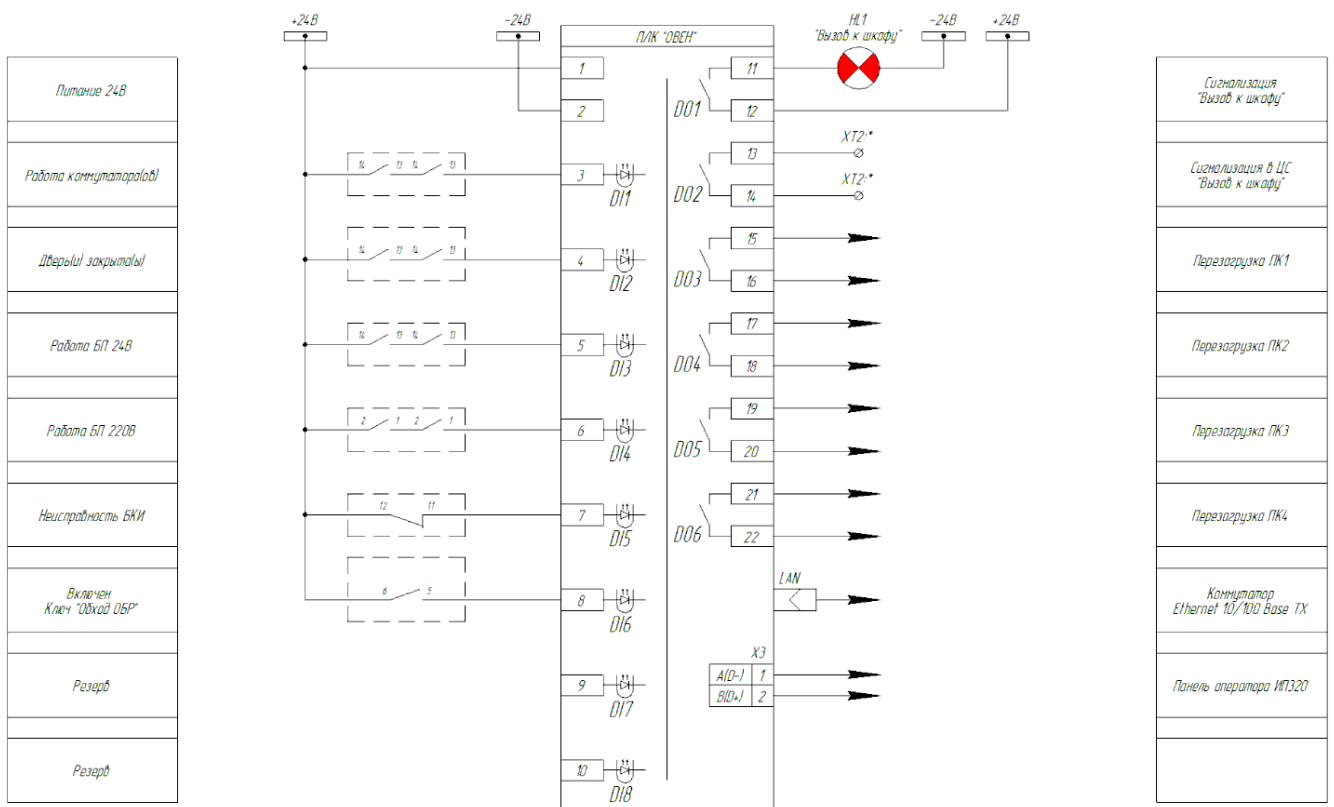


Рисунок 11 – Схема подключения ПЛК 100 «ОВЕН»

Функциональная часть системы диагностики построена на:

- программируемом логическом контроллере ПЛК 100;
- панели оператора ИП320.

Базовая система диагностики контролирует состояния:

- промышленного компьютера;
- промышленных коммутаторов Ethernet («Исправно», «Неисправность»);
- блоков питания («Исправно», «Неисправность»);
- блока контроля изоляции («Исправно», «Неисправность»);
- дверей («Открыта», «Закрыта»);
- переключателей «Разрешение обхода ОБР» («Обход ОБР включен», «Обход ОБР отключен»).

В случае обнаружения нарушений система мгновенно оповещает обслуживающий и эксплуатирующий персонал путем выдачи общего сигнала «Вызов к шкафу» на пульт центральной сигнализации. Конкретную информацию о виде нарушений или вышедшего из работы технического средства можно просмотреть на панели оператора ИП320, расположенной на фасадной стороне. При включении шкафа в локальную вычислительную сеть, система диагностики позволяет просмотреть вид нарушений и архив нарушений (глубина архива событий составляет 1024 записей) в хронологической последовательности с метками времени с удаленной рабочей станции. Для чего необходимо через web-браузер подключиться к внутреннему сайту контроллера ПЛК 100, набрав его IP-адрес в строке адреса. Дополнительно через web-браузер есть возможность выполнить дистанционную перезагрузку любого промышленного компьютера входящего в состав шкафа. Команда перезагрузки становится доступной после авторизации пользователя.

За нормальную работу шкафа в системе самодиагностики принимается:

- рабочее состояние источников питания характеризующееся замкнутым положением реле, сигнализирующем о наличие напряжения на выходе;

- рабочее состояние Ethernet Switch характеризуется замкнутым положением реле (relay output), сигнализирующее о наличие питания на входах коммутатора;

- связь с промышленными ПК определяется по Ethernet интерфейсу, используя ICMP протокол. Формируется сообщение “эхо-запрос”, в случае успешно полученного сообщения “эхо-ответ” определяется наличие связи с устройством. Если в течение 50 с устройство не отвечает – сигнализируется нарушение.

Система диагностики имеет следующие технические характеристики:

- время готовности, с, не более 7;
- период опроса диагностируемых устройств (через Ethernet), с 2;
- период опроса контролируемых устройств (через дискретные входы), с 0,1;
- задержка сигнализации отсутствия связи с устройствами, с 50;
- напряжение питания, В от 20 до 28;
- потребляемая мощность, Вт, не более 10;
- размеры диагонали дисплея, дюймов 3,7;
- разрешение дисплея, пиксель 192×64;
- размеры дисплея, мм 100×35;
- габаритные размеры ИП320 (Ш×В×Г), мм 172×94×30;
- габаритные размеры ПЛК 100 ОВЕН (Ш×В×Г), мм 105×90×65;
- общая масса, кг, не более 1,2;
- способ крепление графической панели ИП 320 панельный;
- крепление корпуса ПЛК 100 ОВЕН на DIN-рейку;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 IP20;
- напряжение коммутации дискретного выхода при частоте 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$, В 220;
- максимальный коммутируемый ток при частоте 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$, А 4;
- гальваническая развязка дискретных выходов, кВ 1,5;

- количество интерфейсов:
 - а) Ethernet 10/100 Base TX1;
 - б) RS2322;
 - в) USB 2.01;
- максимальная скорость обмена последовательных интерфейсов, ,бит/с.....115200;
- протокол обменаModBus-RTU.

1.7.5 Индустриальный Ethernet коммутатор EDS-208A(-MM)

Коммутатор служит для обмена информацией между техническими средствами и между техническими средствами ШИТО и внешним оборудованием. Он имеет различные порты в зависимости от исполнения:

- восемь портов Ethernet 10/100 Base TX;
- шесть портов Ethernet 10/100 Base TX и два порта Ethernet 100 Base FX.

Общий вид коммутатора EDS-208A приведен на рисунке 12.

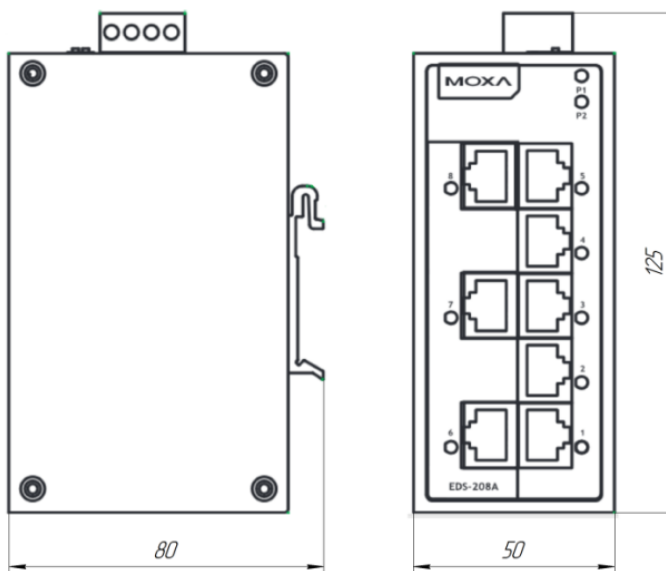


Рисунок 12 – Общий вид коммутатора MOXA Ethernet Switch EDS-208A

Технические характеристики коммутатора EDS-208A(-MM):

- поддерживаемые стандарты IEEE 802.3 for 10 BaseT, IEEE 802.3u for 100 BaseT(X) and 100BaseFX, IEEE 802.3x for Flow Control;
- технология коммутации Store and Forward с поддержкой полного дуплекса IEEE 802.3x, управление потоком обратного давления;
- интерфейс:
 - а) оптические порты 100 Base FX (разъемы SC или ST);
 - б) проводные порты..... 10/100 Base T(X) (разъем RJ-45);
- питание:
 - а) напряжение питания, В от 9 до 60 (DC);
 - б) потребляемый ток
(при напряжении 24 В), А ..0,22;
- конструкция:

- а) корпус металлический (IP30);
- б) габаритные размеры
(Ш×В×Г), мм 50×115×70;
- в) масса, кг 0,28;
- г) монтаж на DIN-рейку.

1.7.6 Промышленный компьютер ICO310-N3160-DC/4G AXIOM

Промышленный компьютер ICO310-N3160-DC/4G AXIOM имеет следующие технические характеристики:

- процессор: Intel Celeron N3160 (1.6 GHz/4-core);
- чипсет системной платы: SBC87887;
- память: 4 Гбайт SO-DIMM DDR3L.

ПК имеет следующие порты:

- два порта Ethernet 10/100/1000 Base TX;
- два порта RS232/422/485;
- два порта USB v2.0;
- два порта USB v3.0.

Общий вид ПК представлен на рисунке 13.

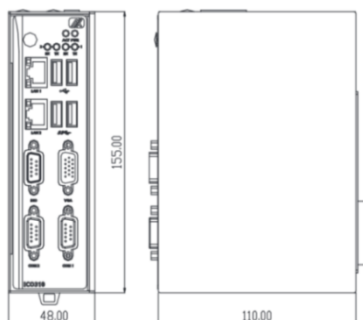


Рисунок 13 – Общий вид, габаритные размеры ICO310-N3160-DC/4G AXIOM

Изготовитель оставляет за собой право применять ПК с другими характеристиками по мере морального устаревания ПК.

На ПК устанавливается операционная система Debian.

1.7.7 Панельный монитор с сенсорным экраном

Монитор предназначен для отображения текстовой и графической информации на экране и реализации ЧМИ. Он изготовлен в металлическом корпусе и имеет: винтовой разъем для подключения питания, разъем типа DB-15 стандартного интерфейса VGA, разъем стандартного графического интерфейса DVI-D, интерфейс RS232 и USB для использования функции сенсорного управления, а так же пять кнопок управления настройками монитора на передней панели.

Монитор имеет следующие технические характеристики:

- тип матрицы LCD TFT;
- размер по диагонали, дюймов 17;
- типы интерфейсов аналоговые SVGA, DVI-D;
RS232, USB;

- разрешение экрана, пиксель 1280×1024;
- яркость, кд/м² 300;
- контрастность 800 : 1;
- количество цветов, млн. 16,7;
- размер пикселя, мм 0,264;
- горизонтальный / вертикальный углы обзора, градус 170 / 160;
- напряжение питания, В от 9 до 36;
- род тока питания постоянный;
- потребляемый ток при напряжении 12 В, А, не более 4,75;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 452,0×356,0×65,2;
- масса, кг 8,6.

Общий вид монитора представлен на рисунке 14.

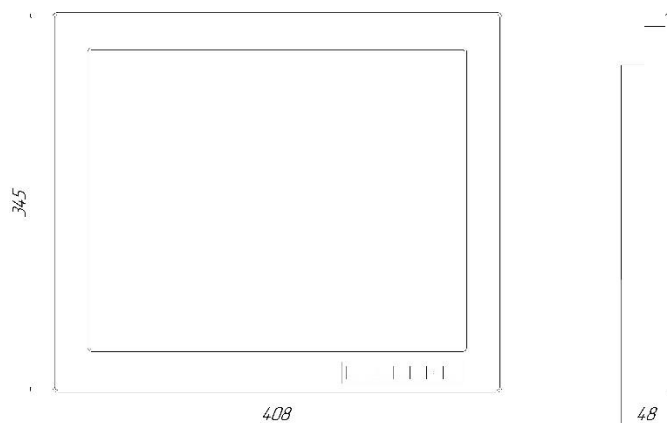


Рисунок 14 – Общий вид, габаритные размеры монитора

1.7.8 Шкаф кроссовый оптический настенный

Шкаф кроссовый оптический настенный (ШКОН) предназначен для разделки оптического кабеля внутри ШИТО и его подключения к сети с оптическим интерфейсом. ШКОН изготавливается в металлическом корпусе и устанавливается в нижней части ШИТО. Он имеет следующие технические характеристики:

- количество угловых планок, не более2;
- количество оптических адаптеров на планку, не более8;
- тип оптических адаптеровST, FC, SC;
- количество сплайс - кассет2;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм263×263×62;
- масса, кг, не более3;
- монтажнастенный.

1.8 Конструктив металлоконструкции

Конструктив металлоконструкции выполнен в виде шкафа и может иметь различные размеры. Варианты габаритных и установочных размеров шкафов представлены на рисунке 16. Напольные шкафы могут поставляться с одинарным или с двойным цоколем высотой 100 мм или 200 мм соответственно. Конструктив металлоконструкции выбирается в карте заказа.

В составе металлоконструкции предусмотрена стандартная 19" стойка для установки

технических средств.

По умолчанию напольные шкафы имеют две двери, спереди и сзади, для двустороннего обслуживания, установленного в нем оборудования, двери снабжены замком, открываемым специальным ключом (по умолчанию ключ с двойной бородкой), входящим в комплект поставки. Передняя дверь может изготавливаться либо глухой из стали, либо обзорной стеклянной и выбирается в карте заказа.

Ввод кабелей внешних соединений осуществляется через отверстия в днище. Для обеспечения защиты от проникновения пыли предусмотрены кабельные вводы.

Металлоконструкция настенных шкафов определяется либо набором технических средств, указанных в проекте заказчиком, либо заказчиком в карте заказа.

1.9 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Для бесперебойной работы в течение всего гарантийного периода необходимо ввести ШИТО в эксплуатацию в соответствии с разделом 2 настоящего РЭ и выполнять техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проверки, приведен в таблице 1.

1.10 Маркировка и пломбирование

1.10.1 Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы.

1.10.2 На передней двери шкафов имеется табличка, выполненная из пластика, на которой указаны:

- структурное обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- основные параметры по 1.2.1 настоящего РЭ;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись "Сделано в России";
- дата изготовления.

1.10.3 Транспортная маркировка тары – по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги", "Место строповки", "Верх", "Пределы температуры" (интервал температур в соответствии с разделом 5.5 настоящего РЭ).

1.10.4 Конструкция ШИТО не предусматривает пломбирования.

1.11 Упаковка

1.11.1 Упаковка производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-020-20572135-2007, условий хранения и транспортирования, указанных в 4 и 5 настоящего РЭ.

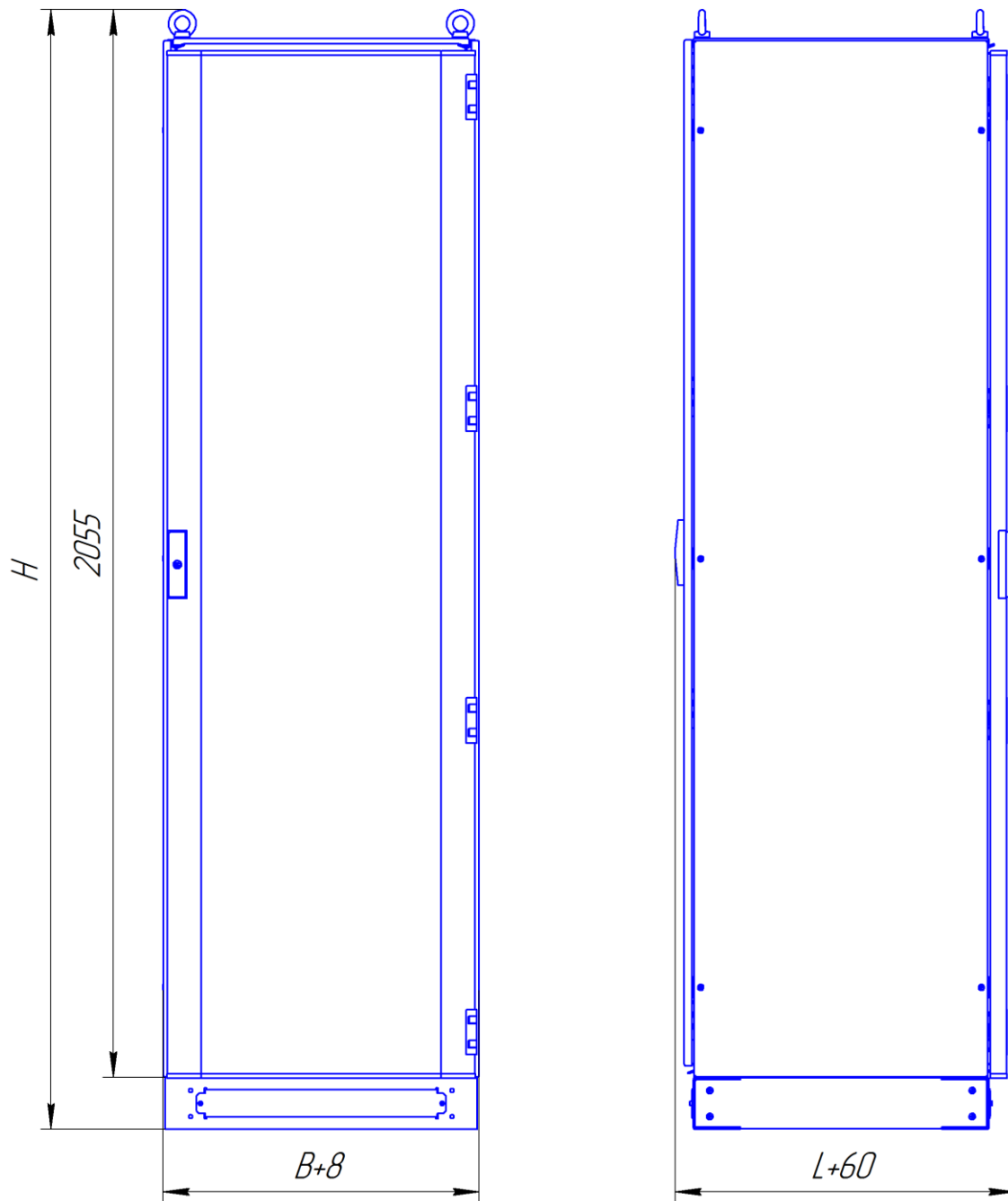
1.11.2 Комплекуются ШИТО в соответствии со списком комплектующих, указанным в паспортах на данные шкафы.

1.11.3 Тип упаковки выбирается заказчиком в зависимости от условий транспортирования, хранения на складе готовых изделий и способов выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

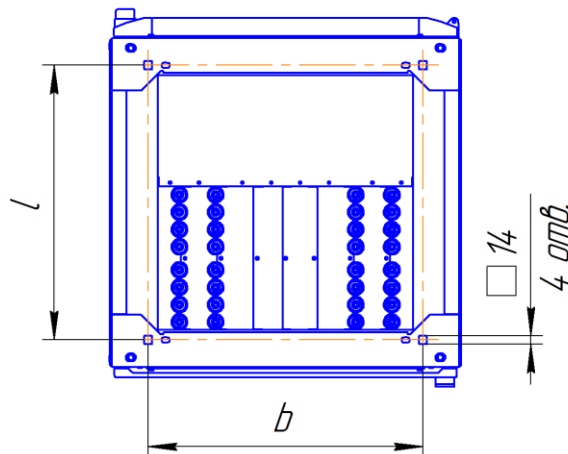
1.11.4 В соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78 производится упаковывание запасных частей, технической и сопроводительной документации и маркировка их упаковки. Упаковка компакт-дисков, запасных частей и документация плотно прикреплена к шкафам для исключения свободного перемещения и повреждения при транспортировании.

Таблица 1

Наименование	Тип	Основные технические характеристики
Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	(15 – 40) °С; ПГ ± 0,2 °С (20 – 90) %; ПГ ± (6 – 5) %
Измеритель параметров электрических сетей	АКИП-8406	1 МОм - 0,999 Ом, ПГ± (0,01· $r_{изм}$ + 2·к), где $r_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления, разрешение к – единица младшего разряда в указанном диапазоне. Тестовый ток 10 А
Мультиметр	АРРА 109N	1 мкВ – 1000 В, ПГ ± (0,06 % + 10 е.м.р.) =U 1 мкВ – 750 В, ПГ ± (0,7 % + 50 е.м.р.) ~U 1 мкА – 10 А, ПГ ± (0,2 % + 40 е.м.р.) =I 1 мкА – 10 А, ПГ ± (0,8 % + 50 е.м.р.) ~I 10 МОм – 2 ГОм, ПГ ± (0,3 % + 30 е.м.р.)
Устройство пробивного напряжения	TOS-5051A	до 5000 В; ПГ ± 3 %
Мегаомметр	E6-24/1	10 кОм – 999 МОм; ПГ ± (3 % + 3 е.м.р.) $U_{уст}$ = 100; 250; 500; 1000 В
Калибратор токовой петли	Fluke 705	(0 – 28) В, ПГ ± (0,025 % + 2 е.м.р.) =U (0 – 24) мА, ПГ ± (0,02 % + 2 е.м.р.) =I
Примечание – Допускается применение другого оборудования и средств измерений, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам, и обеспечивающих заданные режимы испытаний.		



Установочные размеры



Размеры в мм

H	B	L	b	l
2155	600	600	475	475
2155	600	800	475	675
2155	800	600	675	475
2155	800	800	675	675
2255	600	600	475	475
2255	600	800	475	675
2255	800	600	675	475
2255	800	800	675	675

Рисунок 15 – Габаритные и установочные размеры напольного шкафа

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации, а также воздействие механических факторов внешней среды шкафов должны соответствовать эксплуатационным характеристикам 1.2.2 настоящего РЭ.

2.1.2 Возможность работы в условиях, отличных от указанных, оговаривается специальным соглашением между предприятием-изготовителем и заказчиком.

2.2 Подготовка к эксплуатации

2.2.1 Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию на проведение соответствующих работ.

2.2.2 Упакованные ШИТО установить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Извлечь шкафы из упаковки. Произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений, вызванных транспортированием.

2.2.3 Сверить номинальные данные паспортной таблички с данными в документации.

2.2.4 При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.5 Шкафы предназначены для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.6 Установить и закрепить шкафы на конструкциях, предусмотренных технической документацией.

2.2.7 В нижней части расположена плоская шина заземления, представляющая главную заземляющую шину (ГЗШ), которую необходимо присоединить к заземляющему контуру. Присоединение ГЗШ к внешней системе защитного заземления осуществляется проводником типа ПуГВ 16 3-Ж ТУ 16-705.501-2010, входящим в состав шкафов. Выполнение этого требования является обязательным.

ВНИМАНИЕ: Крепление шкафов сваркой или болтами к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления!

2.2.8 Монтаж кабелей необходимо выполнить в соответствии с инструкцией по монтажу ЭКРА.650323.012 И.

Для ввода кабеля используются кабельные вводы фирмы DKC (арт. №54520), рассчитанные на диаметр кабеля от 5,5 до 20 мм. В шкафы глубиной 600 мм устанавливаются 46 вводов, в шкафы глубиной 800 мм – 82 ввода.

Для механического крепления кабеля можно использовать кабельные зажимы фирмы Rittal (арт.№ DK 7077.000, 7078.000 или 7097.000 в зависимости от диаметра кабеля: (6 – 14), (12 – 18) или (18 – 22) мм соответственно) или хомуты из нержавеющей стали для всего диапазона диаметров кабеля, на которые рассчитаны кабельные вводы.

Для заземления экранов кабеля можно использовать зажимы фирмы Rittal (арт.№ SZ

2388.100, 2388.150 или 2388.200 в зависимости от диаметра кабеля: (3 – 10), (4 – 15) или (10 – 20) мм соответственно), зажимы фирмы Weidmuller KLBU CO1 (арт.№ 1753311001), KLBU CO2 (арт.№ 1752131001) или KLBU CO3 (арт.№ 1749151001) в зависимости от диаметра кабеля ((3 – 10), (4 – 15) или (10 – 20) мм соответственно) или хомуты из нержавеющей стали для всего диапазона диаметров кабеля, на которые рассчитаны кабельные вводы.

Для ввода в шкафы напольного исполнения интерфейсного кабеля устройств синхронизации единого времени с разъемом DB-25 в одной из панелей дна предусмотрен прямоугольный вырез (65x22 мм), закрытый пластиной с кабельным вводом.

Вырез для ввода кабеля с разъемом DB-25 показан на рисунке 16.

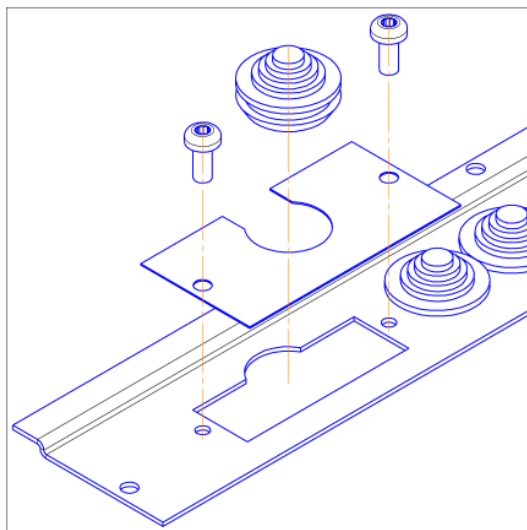


Рисунок 16 – Вырез для ввода кабеля с разъемом DB-25

2.2.9 Указания по вводу в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию необходимо выполнить следующие проверки:

- визуальный осмотр исправности проводов и соединений;
- электрической непрерывности цепей защитного заземления;
- электрической прочности изоляции;
- сопротивления изоляции.

2.2.10 Измерения при всех испытаниях должны проводиться при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С, относительной влажности не более 80 %, если не оговорены другие особые условия.

2.2.11 При визуальном осмотре исправности проводов и соединений следует обращать внимание на наличие видимых повреждений, трещин и загрязнений, а также на надежность соединения проводов в клеммах и технических средствах. В случае обнаружения неисправностей устранить их.

2.2.12 Проверку непрерывности цепи защитного заземления шкафов проводят с помощью измерителя сопротивления заземления. Измеряют величину сопротивления заземления между главной клеммой защитного заземления и каждой заземленной частью шкафов с учетом сопротивления крепления цепи заземления.

Проверку считают пройденной, если цепь защитного заземления электрически

непрерывна по ГОСТ 12.2.007.0-75 и электрическое сопротивление между главной клеммой защитного заземления (шины заземления горизонтальной) и каждой металлической частью шкафов не более 0,1 Ом.

2.2.13 Проверку электрической прочности изоляции проводят на устройстве пробивного напряжения.

Прикладываемое испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц должно иметь следующее значение:

- 500 В – для цепей с рабочим напряжением 60 В и менее;
- 2000 В – для цепей с рабочим напряжением более 60 В.

Напряжение прикладывается к каждой независимой цепи относительно корпуса и относительно друг друга.

Перед испытанием следует убедиться в отсутствии короткого замыкания между испытываемыми цепями, измерив электрическое сопротивление изоляции мегаомметром.

В момент приложения испытательное напряжение не должно превышать 50 % значений, указанных выше. После этого его следует плавно повышать в течение нескольких секунд до полного значения и выдержать 60 с.

Испытание считается пройденным, если отсутствуют пробои и перекрытия изоляции.

Испытания изоляции следует проводить с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.14 Электрическое сопротивление изоляции следует измерять мегаомметром, прикладывая испытательное напряжение 500 В к каждой независимой цепи относительно корпуса и относительно друг друга.

Испытание считается пройденным, если электрическое сопротивление изоляции не менее 100 МОм.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью предупреждения возникновения неисправностей и выявления скрытых дефектов оборудования.

Своевременное проведение технического обслуживания в полном объеме является условием сохранения гарантии производителя на оборудование. Выполнение ТО со стороны производителя не входит в состав гарантийных обязательств.

Профилактические работы осуществляются, как правило, в заранее предусмотренные сроки и состоят из:

- визуального осмотра;
- протяжки винтовых и болтовых соединений;
- чистки или замены фильтров системы вентиляции, если она есть;
- чистки наружных поверхностей технических средств;
- проверки технического состояния и замены элементов технических средств в случае необходимости.

Профилактическое обслуживание предупреждает возможность неожиданной потери работоспособности (отказа) ПТК вследствие, например, износа его элементов, загрязнения контактов и т.п.

При выполнении работ по техническому обслуживанию шкафов требуется соблюдать меры безопасности, изложенные в 3.2.

3.1.2 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим обучение и имеющим разрешение на проведение данных работ.

Для организации подготовки и проведения ТО рекомендуется ведение «Журнала технического обслуживания».

Обнаруженные при ТО отклонения от нормального состояния системы и оборудования, не требующие немедленного устранения, должны быть занесены в «Журнал учета дефектов и неполадок электрооборудования». Дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации шкафа могут нарушить его работоспособность или безопасность условий труда, должны немедленно устраняться (в соответствии с гарантийными обязательствами или по отдельному договору на техническое обслуживание).

3.2 Меры безопасности

3.2.1 ШИТО должны устанавливаться в местах безопасных для пребывания персонала.

3.2.2 ПТК построен таким образом, что ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводят к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

3.2.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.4 ШИТО имеют защиту питающей цепи от короткого замыкания.

Все элементы технических средств ШИТО, находящиеся под напряжением защищены от

случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала.

3.2.5 Главная шина заземления обязательно должна быть подключена к контуру заземления здания и иметь сопротивление подключения не более 0,1 Ом по ГОСТ 25861-83.

3.2.6 Условия работы оперативного и обслуживающего персонала при эксплуатации ШИТО соответствуют требованиям санитарных норм и требованиям безопасности персонала.

3.3 Порядок технического обслуживания

Порядок технического обслуживания шкафов представлен в таблице 2, и включает в себя ежемесячное (ТО1) и годовое техническое обслуживание (ТО2).

Ежемесячное профилактическое обслуживание не нарушает управления технологическим процессом подстанции.

Таблица 2

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО
2.2.10	Проверка температуры окружающей среды шкафа	ТО1, ТО2
2.2.11	Визуальный контроль	ТО1, ТО2
2.2.12	Проверка непрерывности цепи защитного заземления	ТО2
2.2.13	Проверка электрической прочности изоляции	ТО2
2.2.14	Проверка электрического сопротивления изоляции	ТО2
3.4.1	Проверка дублированной системы питания	ТО2
3.4.2	Проверка органов отображения информации (монитора, ламп сигнализации)	ТО1, ТО2
3.4.3	Проверка работоспособности промышленных компьютеров	ТО1, ТО2
3.4.4	Проверка каналов связи (RS232, RS485, Ethernet 10/100/1000 Base TX и FX, при наличии)	ТО2
3.4.5	Проверка системы диагностики	ТО2
3.4.6	Проверка ПО на вирусы	ТО1, ТО2

Техническое обслуживание, требующее отключения электропитания, производится не чаще одного раза в год.

3.4 Методика испытаний работоспособности

3.4.1 Проверка дублированной системы питания

Дублированная система питания должна выдавать вторичное напряжение питания 24 В при подаче первичного питания, хотя бы на один из её входов.

Напряжение на выходе ДСП должно входить в диапазон рабочих напряжений всех технических средств, входящих в состав ШИТО.

К одному входу ДСП подключается источник переменного тока с напряжением от 187 до 242 В; другой вход подключается к источнику постоянного тока напряжением от 176 до 242 В.

ВАЖНО: Не перепутать входы, рассчитанные на переменный и постоянный токи между собой, а также полярность источника питания постоянного тока!

При испытаниях ДСП следует проверять наличие вторичного напряжения питания, попеременно отключая питающее напряжение от одного из источников от трех до пяти циклов.

При этом вторичное напряжение не должно пропадать. Наличие вторичного напряжения проверяют по работе технических средств. Они не должны выключаться, зависать или перезагружаться.

Если одно или более техническое средство не включилось или работает с перебоями, следует проверить наличие вторичного напряжения с помощью вольтметра, а затем, определить и устранить неисправность.

Коммутацию первичного напряжения питания допускается осуществлять автоматическими выключателями, входящими в состав ДСП.

3.4.2 Проверка органов отображения информации (монитора, ламп сигнализации)

3.4.2.1 Проверка монитора

Монитор должен корректно, без искажений отображать текстовую и графическую информацию технического средства, к которому он подключен.

В рабочем режиме достаточно следить за корректным отображением информации и, если нет сбоев, то никаких дополнительных тестов не требуется.

Корректное отображение - это информация, отображенная без геометрических и цветовых искажений.

При сбоях необходимо:

1) проверить наличие битых пикселей. Количество битых пикселей проверяется с помощью программы, закрашивающей экран одним из основных цветов. Фон последовательно закрашивается красным, зеленым и синим цветами. Пиксели, которые отображают цвет некорректно, считаются битыми. Допускается не более трех битых пикселей на монитор, при условии, что это не соседние пиксели. Битые пиксели определять последовательно по всем трем цветам;

2) проверить корректность геометрических искажений с помощью программы, которая выводит геометрические фигуры или таблицы, позволяя, таким образом, подстроить параметры изображения. Корректным считается отображение круга (центр круга должен совпадать с центром экрана) диаметром больше половины меньшей стороны экрана без видимых искажений;

3) настроить яркость и контрастность таким образом, чтобы при равномерном распределении не менее пяти градаций серого: от белого до черного, все градации были видны.

3.4.2.2 Проверка световой сигнализации

Световая сигнализация считается работоспособной, если она включается при подаче соответствующего сигнала (напряжения).

3.4.3 Проверка работоспособности промышленных компьютеров

3.4.3.1 Проверка корректности загрузки и времени готовности

Во время загрузки не должно быть зависаний, перезагрузок и сообщений об ошибках. Время загрузки не должно превышать 5 мин.

Временем загрузки считается время, которое требуется для перехода ПК из выключенного состояния в состояние полной готовности к работе.

Испытание считается пройденным, если время загрузки не более 5 мин и при этом в процессе загрузки нет зависаний, перезагрузок и сообщений об ошибках.

3.4.3.2 Наличие и корректность установки драйверов технических средств для установленной ОС, а также отсутствие конфликтов распределения ресурсов ОС (порты, память и прочие ресурсы).

В диспетчере устройств все устройства ПК должны корректно определяться и иметь корректно установленные драйвера и не иметь общих конфликтующих ресурсов.

Корректность установки драйверов и их работа определяется с помощью диспетчера устройств в ОС. Список диспетчера устройств не должен содержать каких-либо дополнительных сообщений.

3.4.4 Проверка каналов связи

3.4.4.1 Проверка каналов связи с интерфейсами Ethernet 10/100/1000 Base TX и FX

Каналы связи должны обеспечивать связь между техническими средствами.

Для проверки работоспособности канала связи Ethernet достаточно настроить и установить связь между всеми техническими средствами и ПК. Техническое средство считается подключенным, если устройство появляется в списке «сетового окружения» или выполняются операции при помощи команды «Ping».

3.4.5 Проверка системы диагностики

Система диагностики состоит из логического контроллера, ЖК-панели и лампы сигнализации. Система отслеживает открытие дверей шкафа, отсутствие напряжения на вводных блоках питания, нарушения работы сетевых коммутаторов и отсутствие связи с промышленными компьютерами.

При испытании системы диагностики проверяется её срабатывание на следующие события:

- 1) открытие дверей - путем поочередного открытия передней и задней двери шкафа;
- 2) отсутствие напряжения на вводных блоках питания - путем поочередного отключения вводных автоматов;
- 3) нарушение работы сетевых коммутаторов - путем поочередного отключения их питающего напряжения;
- 4) отсутствие связи – поочередным отключением ПК.

Любое из перечисленных событий должно сопровождаться включением лампы, сигнализирующей нарушение работоспособности шкафа, а также появлением наименования нарушений на ЖК-панели. При этом при проверке срабатывания на события 2 – 4 необходимо закрывать двери для исключения из списка нарушений сигнализации открытия дверей.

3.4.6 Проверка ПО на вирусы

Проверка ПО на вирусы осуществляется с помощью любой антивирусной программы. Тип антивирусной программы выбирает испытатель. Проверку следует осуществлять методом сканирования по ГОСТ Р 51188-98. Перед проверкой базу вирусов антивирусной программы следует обновить.

Проверка считается пройденной при отсутствии вирусов по окончании сканирования.

4 Хранение

4.1 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

4.2 Допустимый срок хранения в упаковке поставщика – 1 год.

4.3 Условия хранения – 1(Л) по ГОСТ 15150-69, т.е. в отапливаемых и вентилируемых складах и хранилищах с кондиционированием воздуха в любых макроклиматических районах.

Условиям хранения в упаковке соответствуют следующие климатические условия:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 73,3 до 107 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- высота над уровнем моря не более 2000 м.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование ШИТО может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, в закрытых автомашинах, воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках и водным транспортом в трюме, с общим числом перегрузок не более двух. Допускается транспортирование в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

5.2 Транспорт должен предохранять от воздействия солнечного излучения, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий.

5.3 Срок транспортирования и промежуточного хранения не должен превышать 1 месяца.

5.4 Погрузка, крепление, перевозка и разгрузка должны осуществляться с учетом нанесенных манипуляционных знаков на транспортной таре и в соответствии с правилами перевозки, действующими на транспорте данного вида.

5.5 ШИТО должны нормально функционировать после транспортирования при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С по ГОСТ Р 52931-2008.

5.6 ШИТО в упакованном виде должны выдерживать без повреждений транспортную тряску с ускорением 100 м/с^2 (10 g) при длительности ударного импульса от 5 до 20 мс по ГОСТ 23216-78.

5.7 Условия транспортирования – «Л» по ГОСТ 23216-78.

Перечень принятых сокращений

ГЗШ – главная заземляющая шина;

ДиРС – дискретные и разрешающие сигналы;

ДСП – дублированная система питания;

КА – коммутационный аппарат;

КСА – командно сигнальный аппарат;

МAB – модуль аналогово ввода;

МДВ – модуль дискретного вывода;

МДВВ – модуль дискретного ввода;

МСС – модульная система сбора;

НКУ – низковольтное комплектное устройство;

ОБР – оперативная блокировка разъединителей;

ООО НПП «ЭКРА» – общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ЭКРА»;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

ПК – промышленный компьютер;

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПТК – программно-технический комплекс;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТО – техническое обслуживание;

УСО – устройство связи с объектом;

ХХХ – заводской номер изделия;

ШИТО – шкаф информационно-технологического оборудования;

ШКОН – шкаф кроссовый оптический настенный;

ШхВхГ – ширина x высота x глубина;

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс;

ЭМЗ – электромагнитный замок.