

Закрытое акционерное общество

«МСТ»

Управляющий вычислительный комплекс
автоматики дозирования воздействия (УВК АДВ)

Устройство «ТОРНАДО-ЦПС-ПА»

Руководство по эксплуатации

МРАД.138.РЭ

Технический директор

С.А. Кулагин

Согласовано			
Име. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	

2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1 Назначение	4
1.2 Условия окружающей среды	4
1.3 Технические характеристики	4
1.4 Состав устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»	6
1.5. Характеристики внешних стыков связи устройства	6
1.6 Устройство и работа	7
1.6.1 Структура «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»	7
1.6.2 Назначение оборудования «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»	8
1.6.3 Цифровые интерфейсы	10
1.6.4 Модуль арбитража «Арбитр»	11
1.6.5 Промышленный компьютер ARK-3360	13
1.6.6 Источник питания FPOWER 2*24	14
1.7 Комплектность изделия	14
1.8 Маркировка	14
1.9 Упаковка	15
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	16
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	17
3.1 Внешние подключения	17
3.1.1 Подключение каналов связи	17
3.1.2 Подключение питания	17
3.2 Подготовка устройства к работе	17
3.2.1 Порядок включения и отключения устройства	17
3.2.2 Настройка устройства	17
3.3 Проверка работоспособности устройства	18
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
4.1 Диагностика неисправностей	19
4.2 Возможные неисправности и способы их устранения	19
4.3 Инструкция по замене модулей	20
4.3.1 Замена процессорного модуля МІС	20
4.3.2 Замена модуля-носителя МІС-СВ	22
4.4 Профилактические меры	24
5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	25
5.1 Хранение	25
5.2 Транспортирование	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А - СПИСОК ПРИЛАГАЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	27

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		2

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения о назначении, принципе действия и конструкции центральной приемо-передающей станции «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» (далее по тексту – ЦППС-ПА или устройство), предназначенной для работы в составе управляющего вычислительного комплекса автоматики дозирования воздействия (УВК АДВ).

В состав УВК АДВ входят два одинаковых комплекта шкафов – Комплект 1 и Комплект 2. Комплект состоит из шкафа управления и кроссового шкафа.

В каждый из шкафов управления (Комплекты 1 и 2) установлены: устройство «ТОРНАДО-ЦППС-ПА», АРМ телемеханика ЦППС и технологическая часть УВК АДВ.

В документе приведены технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА», включенного в состав одного Комплекта.

«ТОРНАДО-ЦППС-ПА» соответствует ТУ 4232-002-50756329-05 и выполнена согласно заданию на изготовление ИШМУ.656455.605-03 (ЗАО «ИАЭС», г. Новосибирск, 2012 г.).

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение

1.1.1 «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» предназначена для приема доаварийной информации от контроллеров телемеханики контролируемых пунктов (КП) и передачи данных в управляющий вычислительный комплекс автоматики дозированного воздействия (УВК АДВ).

Устройство осуществляет:

- сбор телемеханической доаварийной информации с КП и передачу ее в УВК АДВ;
- достоверизацию сигналов, полученных от КП;
- поддержку различных телемеханических протоколов;
- диагностику состояний каналов связи;
- сигнализацию о неисправности ЦППС;
- синхронизацию астрономического времени.

1.1.2 Устройство создано методом проектной компоновки из изделий номенклатуры комплекса телемеханики «ТОРНАДО-ТМ» (ТУ 4232-002-50756329-05).

1.1.3 Устройство не предназначено для работы во взрывоопасных зонах.

1.1.4 Устройство относится к восстанавливаемым ремонтируемым многофункциональным изделиям.

1.2 Условия окружающей среды

Модули ввода/вывода, входящие в состав устройства, сохраняют работоспособность при воздействии температуры окружающего воздуха от минус 25°С до плюс 70°С.

Контроллеры и их компоненты, входящие в состав устройства, сохраняют работоспособность при воздействии относительной влажности окружающего воздуха до 95% без конденсации влаги.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 ЦППС-ПА выполнена резервированной, т.е. состоит из двух идентичных полукомплектов оборудования.

1.3.2 Информационная емкость одного полукомплекта ЦППС-ПА по функциям:

- 16 цифровых магистралей RS-485 для организации каналов телемеханики (ТМ) приема/передачи данных;
- 1 цифровая магистраль RS-485;

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

- 1 цифровая магистраль Ethernet для связи с УВК АДВ.

1.3.3 Электрическое питание ЦППС-ПА осуществляется от двух фидеров однофазной сети постоянного тока напряжением 220 В. Допускаются отклонения электропитания по напряжению – от минус 30% до плюс 15% от номинального значения.

В шкафу установлен дублированный вторичный источник питания.

1.3.4 Электрическая прочность и сопротивление изоляции гальванически развязанных цепей

1.3.4.1 Изоляция гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса шкафа при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 45 до 80 % должна выдерживать в течение 1 минуты испытательное напряжение переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением напряжения:

- для низковольтных (до 36 В) цепей цифровых интерфейсов – 1000 В;
- для цепей постоянного и переменного тока 220 В (цепи питания) – 1500 В.

1.3.4.2 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически развязанными цепями и между этими цепями и корпусом шкафа должно быть не менее 20 МОм при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 45 до 80 %. Точки измерения сопротивления изоляции должны быть следующие:

- между выходными клеммами источника вторичного электропитания низковольтных (до 36 В) устройств и элементом заземления;
- между цепями ввода первичного электропитания (220 В) в шкаф;
- между каждой из незаземленных цепей ввода первичного электропитания и элементом заземления.

1.3.5 Устойчивость к одиночному отказу повышена за счет дублирования технических средств ЦППС-ПА.

1.3.6 Время готовности устройства к работе при включении питания – не более 30 с.

1.3.7 Устройство рассчитано на непрерывное круглосуточное функционирование без вмешательства персонала и пользователя.

1.3.8 Достоверность передаваемой информации определяется принятыми техническими решениями, элементной базой и телемеханическими протоколами и соответствует категории I по ГОСТ 26.205-88.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

1.4 Состав устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»

Техническая спецификация на устройство «ТОРНАДО-ЦППС-ПА», включенного в состав одного Комплекта, приведена в таблице 1.1. Все необходимые схемы и чертежи содержатся в задании на изготовление ИШМУ.656455.605-03 (ЗАО «ИАЭС», г. Новосибирск, 2012 г.).

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Кол-во
«ТОРНАДО-ЦППС-ПА»		
Крейт ASM3-MIC-RED		1
Дополнительный источник питания для крейта	MIC-POWER	2
Модуль процессорный	MIC-860	2
Субмодуль интерфейса Ethernet	EMII-TX	2
Модуль-носитель	MIC-CB	4
Источник питания дублированный 220/24/1,25А	FPOWER 2*24	2
Субмодуль дискретного вывода	PB-DO16T	2
БПИ для PB-DO16T	TFDOUT2	2
Субмодуль таймерной обработки и формирования дискретных сигналов	PB-TPU	4
БПИ для PB-TPU	TFTPU	4
Субмодуль с 2-мя асинхронными интерфейсами RS-485	PB-RS485T	2
БПИ для PB-RS485T	TF485	2
Модуль Арбитража	Arbiter	1
АРМ телемеханика ЦППС		
Промышленный компьютер ARK-3382	Advantech	1

Все компоненты изделия размещаются внутри шкафа управления Комплекта 1 (2).

1.5. Характеристики внешних стыков связи устройства

1.5.1 В «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» используются следующие типы цифровых интерфейсов:

- Ethernet;
- последовательный интерфейс RS485.

1.5.2 Характеристики сети Ethernet (стандарт IEEE 802.3):

- скорость передачи данных – 10/100 Мбит/с;
- тип кабеля – экранированная витая пара категории 5;
- топология сети – радиальная;
- коммуникационные устройства – сетевые интерфейсы Ethernet на процессорных модулях контроллеров;
- протоколы передачи данных – TCP/IP, МЭК-870-5-104.

Для реализации подсистемы связи с УВК АДВ используется протокол МЭК-870-5-104.

1.5.3 Параметры последовательных интерфейсов:

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6

- скорость передачи данных – до 38400 бит/с;
- «точка-многоточка» (RS-485);
- электрический интерфейс – RS-485;
- количество последовательных интерфейсов:
 - RS-485 на одном submodule PB-TPU для связи с КП – 8 шт.;
 - RS-485 на submodule PB-RS485 – 2 шт.;
 - RS-232 на процессорном модуле без опторазвязки для подключения «Арбитра» – 1 шт.
- коммуникационные устройства – последовательные порты процессорных модулей контроллера MIC-860, мезонинные платы PB-TPU и PB-RS485T;
- протоколы передачи данных: протоколы обмена МЭК-60870-5-101 (для связи с КП).

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Структура «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»

ЦППС-ПА состоит из крейта с контроллерами, блоков полевых интерфейсов, источников питания, модуля арбитража «Арбитр», промышленного компьютера Advantech, сборки коммутирующих автоматов и комплекта кабелей и проводов.

«ТОРНАДО-ЦППС» выполнена резервированной, т.е. включает в себя два контроллера, работающих в горячем резерве. Определение активного полукомплекта оборудования возложено на модуль арбитража «Арбитр». Структурная схема ЦППС-ПА для одного Комплекта представлена на рисунке 1.1. Для второго Комплекта структурная схема аналогична.

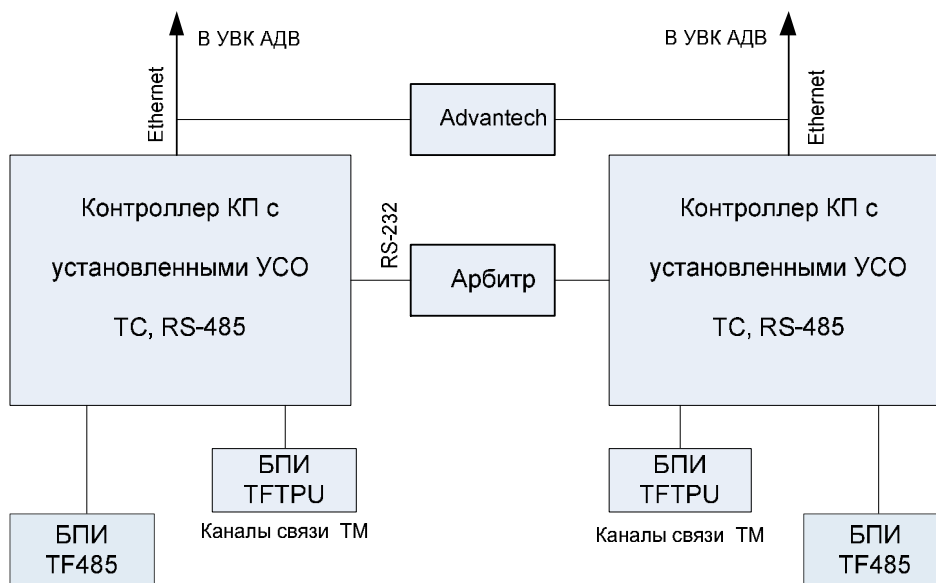


Рисунок 1.1 – Структурная схема ЦППС-ПА

1.6.1.1 Устройство «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» получает телемеханическую информацию от всех КП посредством цифрового интерфейса RS-485 с использованием протокола обмена МЭК 870-5-101. Настраиваемые параметры интерфейса RS-485: 9600 бит/с, 1 стоп-бит, 9 бит данных, без контроля четности. Прием информации осуществляется через блок полевого интерфейса TFTPUI.

Информация от каждого КП заводится в оба полукомплекта ЦППС-ПА.

В ЦППС-ПА производится достоверизация сигналов, полученных от КП, на основе информации о состоянии каналов связи и о качестве передаваемой информации.

Ретрансляция информации с ЦППС-ПА производится в УВК АДВ только от одного полукомплекта, выбранного ведущим. Выбор ведущего/ведомого комплекта осуществляется «Арбитром» автоматически, либо ключом выбора, установленным на двери шкафа ЦППС. Обмен осуществляется по сети Ethernet по протоколу МЭК-870-5-104.

1.6.1.2 В состав каждого комплекта «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» входит промышленный компьютер Advantech, выполняющие функции АРМ оператора ЦППС-ПА (Сервисный компьютер обслуживания ЦППС-ПА). АРМ предназначен для конфигурирования и настройки ЦППС-ПА, а также для отображения состояния сигналов и каналов связи. Связь Advantech с ЦППС-ПА осуществляется по сети Ethernet.

1.6.1.3 В шкафу предусмотрена возможность для вывода диагностики о неисправности каналов связи и оборудования ЦППС-ПА через блок полевого интерфейса TFDOUT2.

1.6.2 Назначение оборудования «ТОРНАДО-ЦППС-ПА»

1.6.2.1 В шкафу смонтирован крейт с двумя контроллерами. Каждый из контроллеров включает в себя модуль центрального процессора MIC-860, модули-носители MIC-SB с установленными мезонинными submodule и модуль источника питания контроллера MIC-POWER. Все модули внутри одного контроллера объединены с помощью шины СХС.

Модуль центрального процессора MIC-860 выполняет обработку данных, получаемых от технологических объектов, и передачу их в вышестоящий диспетчерский центр.

Модуль носитель MIC-SB предназначен для организации ввода/вывода в системах сбора данных. Ввод/вывод осуществляется посредством мезонинных submodule стандарта ModPack, устанавливаемых на модуль-носитель и являющихся устройствами сопряжения с объектом (УСО). На каждый модуль-носитель MIC-SB устанавливаются до 2-х submodule УСО. В контроллер может быть установлено до 7 submodule-носителей MIC-SB и до 14 submodule УСО.

Состав и характеристики базовой части одного полукомплекта «ТОРНАДО-ЦППС-ПА», в которую входят процессорное устройство, крейты и модули-носители, приведены в таблице 1.2.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8

Таблица 1.2

Элемент контроллера	Технические характеристики
Процессорное устройство	Модуль МІС-860: РРС-860/80 МГц Энергонезависимый 1 М SRAM , 64 М SDRAM , 32 М Flash
Крейт контроллера	ASM3-МІС - 19” крейт, евромеханика 3U, шина СХС, источник питания (с аккумуляторной батареей)
Модуль-носитель	МІС-СВ – модуль-носитель для двух submodule ModPack
Число слотов УСО	1 слот для CPU МІС-860 и до 7 слотов в крейте для установки модулей-носителей. Максимальное число submodule в контроллере – 14
Число каналов RS485 Ethernet	2+16 1

1.6.2.2 В контроллере «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» на базе модуля МІС используются submodule ввода/вывода семейства ModPack, краткое описание которых приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Условное обозначение	Количество каналов
Коммуникационный submodule	PB-TPU	8 дуплексных
Коммуникационный submodule	PB-RS485T	2
Submodule вывода дискретных сигналов 24 В	PB-DO16T	16

Каждый submodule PB-TPU обеспечивает подключение 8 линий цифрового интерфейса RS-485 для организации каналов телемеханики.

Для передачи информации в УВК АДВ используется цифровой интерфейс Ethernet.

Для подключения модуля «Арбитр» используется цифровой интерфейс RS-232 на процессорном модуле.

Для вывода диагностики о неисправности каналов связи и оборудования ЦППС-ПА на сигнальные лампы используется submodule вывода дискретных сигналов PB-DO16T.

1.6.2.3 Каждый submodule через интерфейсный кабель подключается к своему блоку полевого интерфейса (БПИ). БПИ служит для подключения полевого кабеля сечением до 2,5 мм², а также выполняют другие функции (индикация состояния, питания датчиков и др.).

1.6.2.4 Источник питания МІС-POWER обеспечивает питанием +5 В модули, входящие в состав контроллера. Электропитание каждого из контроллеров выполнено дублированным, при этом мощности одного из источников достаточно, чтобы питать контроллер, если другой источник выйдет из строя. Тем самым обеспечивается повышенная надежность работы контроллера в случаях аварий в системе электропитания. Источник питается от линии постоянного тока 220 В.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		9

Питание БПИ осуществляется от дублированного источника питания (ИП) FPOWER 2*24 с выходным напряжением +24 В. Напряжение ИП используется для запитки БПИ и промышленного компьютера Advantech. Напряжение питания 220 В подводится к ИП через автомат питания.

1.6.3 Цифровые интерфейсы

1.6.3.1 Описание submodule PB-TPU

Submodule PB-TPU предназначен для функционального контроля и управления дискретными сигналами для 16-ти каналов с заданными временными диаграммами. Каждый из 16-ти каналов программно может быть настроен как на вход, так и на выход. В данном применении submodule реализует цифровой интерфейс связи RS-485, при этом каналы объединены попарно и образуют 8 каналов связи на одном submodule.

1.6.3.2 Описание БПИ TFTPУ

Блок полевого интерфейса (БПИ) TFTPУ предназначен для сопряжения submodule PB-TPU, устанавливаемого на платах МІС-СВ, с различными модемами, в том числе, применяемыми в области телемеханики, или другими устройствами с интерфейсами RS-232/485.

На блоке полевого интерфейса TFTPУ установлены клеммы для подключения оборудования, submodule, конфигурационные перемычки (джамперы) и разъем для кабеля.

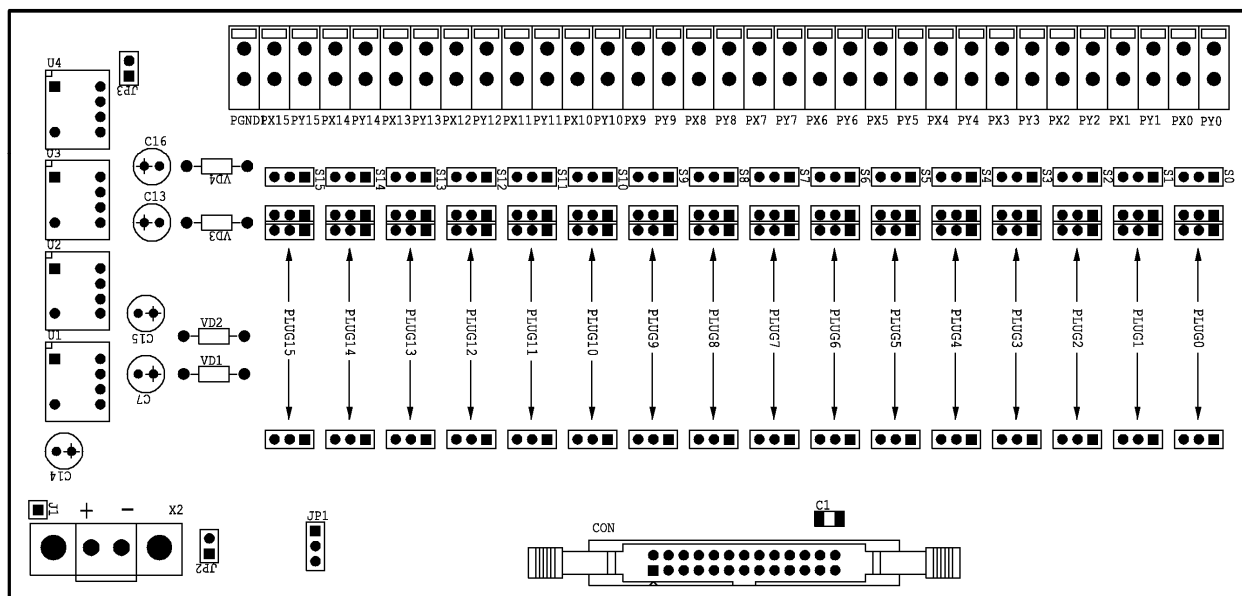


Рисунок 1.2 – Внешний вид БПИ TFTPУ

Исходя из типа подключаемого оборудования, на БПИ устанавливаются интерфейсные submodule соответствующего типа. Тип преобразования электрических уровней задается выбором типа соответствующих submodule TFTPУ-TM, TFTPУ-RS232 или TFTPУ-RS485. В данном про-

екте используются submodule TF485. Питание интерфейсных submodule обеспечивает submodule преобразователя питания TF485-PWR.

1.6.3.3 Описание submodule PB-RS485T

Submodule PB-RS485T предназначен для реализации интерфейса RS-485 или RS-422. На module размещены два гальванически изолированных интерфейса RS-485. Для RS-422 два интерфейса переводятся в режим: один канал – для передачи данных, другой – для приёма.

1.6.3.4 Описание БПИ TF485

Блок полевого интерфейса TF485 (рисунок 1.3) предназначен для сопряжения устройств технологической части, имеющих цифровой интерфейс RS-485 (RS-422), с submodule PB-485T.

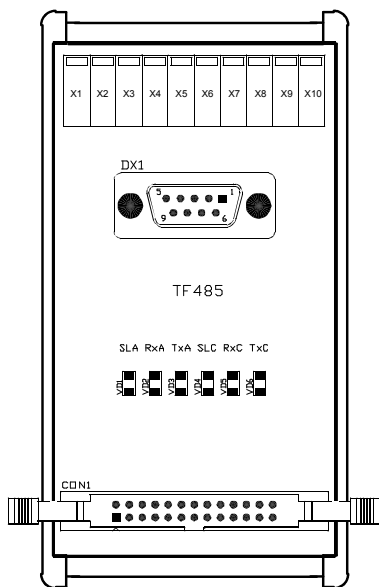


Рисунок 1.3 – Внешний вид БПИ TF485

Интерфейсные кабели могут быть подключены через клеммы WAGO, либо через разъем типа D-SUB (DB9). Соединение БПИ с контроллером осуществляется через шлейф с разъемом типа IDC-26. На блоке размещены светодиодные индикаторы, отображающие состояние сигналов, формируемых submodule PB-485T. Свечение индикатора соответствует активному состоянию сигнала.

Примечание: *Подробное описание и принцип работы submodule и БПИ изложены в соответствующих документах, список которых приведен в Приложении А.*

1.6.4 Модуль арбитража «Арбитр»

«Арбитр», структурная схема которого представлена на рисунке 1.4, предназначен для выбора активного контроллера в резервированной структуре.

Выбор источника сигналов определяется с помощью логики арбитража, которая предусматривает переключение канала на резервный контроллер при выходе из строя рабочего. Крите-

						МРАД.138.РЭ		Лист
								11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

рием исправности контроллера является наличие меандра определенной частоты, программно-формируемым каждым из двух контроллеров на интерфейсе RS232.

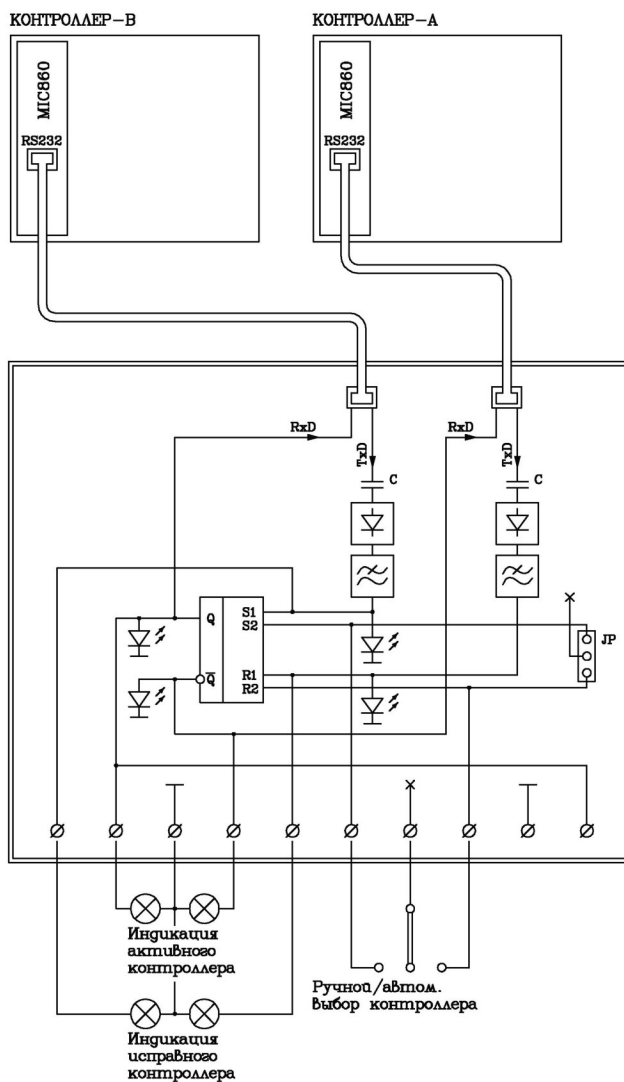


Рисунок 1.4 – Структурная схема

Сигналы признака исправности (меандр) с двух контроллеров через интерфейс RS232 поступают на входы детекторов «арбитра», выпрямляются, фильтруются и подаются на входы RS-триггера. Наличие меандра на входах «арбитра» держит триггер в одном из стабильных состояний, при котором в работе участвует только один из контроллеров. Сигнал о том, что контроллер является основным, возвращается от «арбитра» к контроллеру через тот же интерфейс RS232. При частичном или полном пропадании меандра работающего контроллера, триггер переключается в положение, при котором резервный контроллер будет введен в работу. Информация о наличии меандра и состоянии триггера выводится через светодиодные индикаторы, расположенные на плате «арбитра».

Ручной выбор состояния триггера может осуществляться с помощью трехпозиционного внешнего переключателя. Этим же переключателем может задаваться начальное состояние коммутации при работе арбитра в автоматическом режиме.

Основные характеристики «Арбитра»:

Минимальная частота меандра	2 Гц
Скважность меандра	50%
Линия передачи меандра	TxD
Линия приема состояния	RxD
Внешняя индикация	24 В, <50 мА
Сигнал управления коммутаторами	24 В, <50 мА
Питание логики	внутреннее
Питание модуля	24 В
Гальваническая развязка	RS232-A, RS232-B, внешняя индикация, переключатель режимов, сигнал управления коммутаторами

Примечание: *Подробное описание и принцип работы «арбитра» изложены в документе «ARBITER. Модуль Арбитража. Руководство по эксплуатации» (Приложение А).*

1.6.5 Промышленный компьютер ARK-3360

Промышленные компьютеры ARK-3360 фирмы Advantech ориентированы на применение в сложных сетевых структурах. ПК ARK-3360 фирмы Advantech обладает высокими показателями надежности и производительности. ARK-3360 работают в большом диапазоне температур, вибраций, не имеют вращающихся и движущихся частей. Компьютер оснащен 3 портами Fast Ethernet.

Характеристики ARK-3360 представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Процессор	Intel Atom D510 1.67 ГГц
Системная память	1x 200 pin SODIMM socket; DDR SDRAM 2 Гб
Внешние интерфейсы (порты)	3x RJ45 Fast Ethernet; 6xUSB 2,0; PS/2 мыши и клавиатуры
Накопители	SSD диск
Операционная система	Windows XP Embedded
Условия эксплуатации	Диапазон рабочих температур от -20 до +60°C (с накопителем CompactFlash); не требует вентилятора. Допустимая относительная влажность 95% при 40°C без конденсации
Питание	+12...+24 В
Габариты	264,5x69,2x137,25 мм

1.6.6 Источник питания FPOWER 2*24

Источник питания (ИП) предназначен для организации дублированного питания модулей промышленной автоматики постоянным током, напряжением 24 В. К нему может подключаться до 25 нагрузок с суммарным током потребления до 1,25 А.

ИП выполнен по схеме дублирования каналов. Каждый канал питается от отдельного источника 220 вольт постоянного или переменного тока.

Электрические параметры FPOWER 2*24:

Напряжение питания	85÷265 В переменного тока 120÷350 В постоянного тока
Частота питающей сети	47 ÷ 63 Гц
Потребляемая мощность, не более	80 ВА
Индикация напряжения 24 В	красные светодиоды по 2 каналам
Защита	4 плавких предохранителя 3 А
Номинальное выходное напряжение	24 В, ± 5%
Выходной ток, не менее	1,25 А
Изоляция между входом и выходом	3000 В / 50 Гц

Описание и работа источника питания, его использование и техническое обслуживание подробно изложены в документе «FPOWER 2*24. Источник питания 220/24 В. Руководство по эксплуатации».

1.7 Комплектность изделия

Комплект поставки содержит:

1. Оборудование: устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» (1 и 2).

Комплектность поставляемого оборудования определяется «Спецификацией на «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» (1 и 2)».

2. Документацию:

- настоящее руководство по эксплуатации;
- прилагаемые документы, список которых представлен в Приложении А.

1.8 Маркировка

1.8.1 Маркировка элементов «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» соответствует требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 26828 и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

1.8.2 Маркировке на предприятии-изготовителе подлежат следующие компоненты: технологические контроллеры, модули-носители, БПИ, внутришкафные кабели, клеммники.

1.8.3 Содержание маркировки элементов шкафа следующее:

- на модулях-носителях – номер позиции модуля в крейте;
- на блоках полевых интерфейсов – номер позиции БПИ в шкафу;
- на внутришкафных кабелях – номер кабеля в соответствии с таблицей кабельных соединений;
- на клеммниках – код клеммника и номера клемм.

Клеммы, предназначенные для проводов защитного заземления, маркируются стандартным знаком заземления по ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005.

1.8.4 Вид, место и способ нанесения маркировки на элементы «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» соответствует конструкторской документации.

1.8.5 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192 и комплекту конструкторской документации.

1.9 Упаковка

Технические средства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» упаковываются в соответствии с комплектом поставки.

Упаковка соответствует требованиям ГОСТ 12997, ГОСТ 23170 и обеспечивает сохранность технических средств «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании в закрытых транспортных средствах, необходимую защиту от воздействия внешних факторов, а также при хранении у поставщика и потребителя в складских условиях в пределах гарантийного срока хранения.

Кабельное оборудование для транспортирования демонтируется и упаковывается отдельно.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При эксплуатации устройств необходимо соблюдать «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)).

2.2 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током технические средства ЦППС-ПА соответствуют классу I по ГОСТ12.2.007.0.

2.3 К работе с устройствами допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием, питаемым напряжением до 1000 В.

2.4 В шкафу должна быть установлена медная шина, которая должна быть присоединена к станционному контуру заземления отдельным медным проводником сечением не менее 6 мм². К шине присоединяются все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части шкафа.

2.5 Перед подключением устройства к сети питания необходимо убедиться в надежности присоединения всех одновременно доступных прикосновению открытых проводящих частей устройства к контуру защитного заземления. Сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением более 50 В, не должно превышать 0,05 Ом.

2.6 Общие требования пожарной безопасности обеспечиваются путем использования негорючих материалов для изготовления корпусов технических средств ЦППС-ПА и наличием защиты электропитания от коротких замыканий.

2.7 Монтаж должен выполняться в соответствии с ПУЭ, ПЭЭП, СНиП 3.05.06-85. Безопасность производства монтажных работ обеспечивается в соответствии со СНиП 12-03-2001.

2.8 Все работы по монтажу шкафа и монтажу кабельных присоединений должны производиться при полностью снятом напряжении.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Внешние подключения

3.1.1 Подключение каналов связи

Подключение стыков связи устройства должно выполняться согласно технической документации на аппаратуру передачи данных. Рекомендуется использовать для подключения цепей связи экранированную витую пару. Экранирующую оболочку кабеля связи следует заземлять со стороны устройства.

3.1.2 Подключение питания

Подвод внешних кабелей питания 220 В осуществляется с нижней стороны шкафа. Внутри шкафа кабели разделяются, проводники маркируются, концы проводников на 6 – 8 мм зачищаются от изоляции и подключаются к клеммам электропитания, расположенным в нижней части шкафа.

3.2 Подготовка устройства к работе

3.2.1 Порядок включения и отключения устройства

Включение устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» осуществляется автоматами питания SF4 и SF5 в шкафу управления Комплекта. При этом индикаторные светодиоды на источниках электропитания, а так же индикаторные светодиоды «+5V» на передних панелях модулей питания крейта должны светиться зелёным светом.

Выключение производится также автоматами питания SF4 и SF5.

При этом все индикаторные светодиоды должны «погаснуть».

Внимание! *Следует помнить, что за счёт большой выходной ёмкости источника электропитания низковольтные цепи БПИ некоторое время могут оставаться под напряжением 24 В после выключения устройства. Это обстоятельство следует учитывать при проведении каких-либо работ в шкафу.*

3.2.2 Настройка устройства

Для подготовки устройства «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» к работе необходимо определить параметры (конфигурацию) контроллера телемеханики. Настройка устройства осуществляется по сети Ethernet посредством специального приложения «Конфигуратор КП» (см. Руководство пользователя «Конфигуратор КП»).

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

3.3 Проверка работоспособности устройства

Проверка работоспособности проводится визуально и с помощью программных средств.

Проверка работоспособности проводится регулярно в рамках регламентных работ, а так же в случае возникновения сбоев в работе или возникновения неисправностей. В нормально работающем устройстве должны постоянно гореть светодиоды на источниках питания, submodule предохранителей БПИ, индикаторные светодиоды на БПИ.

При нормальной работе процессорного модуля:

- индикатор состояния сброса и останова **Halt Led** красного цвета должен быть постоянно погашен. Даже кратковременные вспышки этого светодиода сообщают о неправильной работе процессорного модуля;
- **Link Led** – индикатор состояния связи Ethernet должен постоянно гореть;
- **ETx Led** – индикатор режима передачи Ethernet должен загораться в соответствии с характером обмена данными.

Мониторинг работы ЦППС осуществляется посредством программного обеспечения (ПО) «АРМ телемеханика» (см. Руководство пользователя «АРМ телемеханика»).

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		18

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Диагностика неисправностей

Поиск неисправностей, которые могут возникнуть во время эксплуатации ЦППС-ПА, осуществляется с помощью ПО «АРМ телемеханика», предназначенного для отображения информации о текущем состоянии каналов устройства.

ПО «АРМ телемеханика» используется при выполнении следующих видов работ по наладке и сопровождению устройства:

- проверка корректности конфигурации;
- проверка функционирования;
- поиск и устранение причин неисправностей.

В «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» предусмотрен вывод сигнализации о следующих видах неисправности ЦППС:

- исправность контроллера ТМ (ЦППС);
- неисправность одного из каналов ТМ;
- неисправность объекта ТМ (пропадание всех каналов с одного объекта);

4.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности, которые могут возникнуть во время эксплуатации ЦППС-ПА, следует устранять следующим образом:

1. Определить сигнал или группу сигналов, значение которых система воспринимает неверно. Определить блок полевого интерфейса, к которому подключен этот сигнал и клеммы присоединения. Наличие индикаторных светодиодов на БПИ помогает определить характер неисправности: вызвана она повреждением технологического оборудования (либо кабельных связей), или же неисправность связана с оборудованием шкафа.

2. Определить есть ли питание на самом устройстве и его компонентах: источниках питания, контроллере и блоках полевых интерфейсов.

3. Проверить связь с контроллером и работу самого контроллера.

4. Проверить наличие питающего напряжения на клеммах БПИ.

5. Проверить наличие сигнала на сигнальных клеммах БПИ.

6. Проверить качество контакта подключения кабеля.

7. Если не обнаружена неисправность в месте подключения, следует проверить надежность присоединения кабеля, связывающего этот блок полевого интерфейса и соответствующий

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		19

модуль крейта. Позицию модуля в крейте можно определить по конструкторской документации на изделие.

8. Если кабельное соединение блока полевого интерфейса и модуля крейта надежно, возможно, неисправен канал субмодуля, к которому подключен сигнал. Следует согласно инструкции заменить соответствующий субмодуль.

Внимание! Все переключения и замены производить при снятом напряжении!

4.3 Инструкция по замене модулей

4.3.1 Замена процессорного модуля МПС

Внимание! Замена модулей в крейте контроллера должна быть согласована с оперативным персоналом! Замена возможна только при полностью отключенном питании крейта.

Внимание! При выходе из строя процессорного модуля не допускается перестановка платы Ethernet с отказавшего на исправный модуль из ЗИП, поскольку это может привести к выходу его из строя. Ремонту подлежит весь комплект: отказавший процессорный модуль вместе с установленной на нем платой Ethernet.

При операциях с процессорными модулями и модулями-носителями рекомендуется использовать антистатический браслет.

Замену процессорного модуля рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Подготовить процессорный модуль из ЗИП (рисунок 4.1).

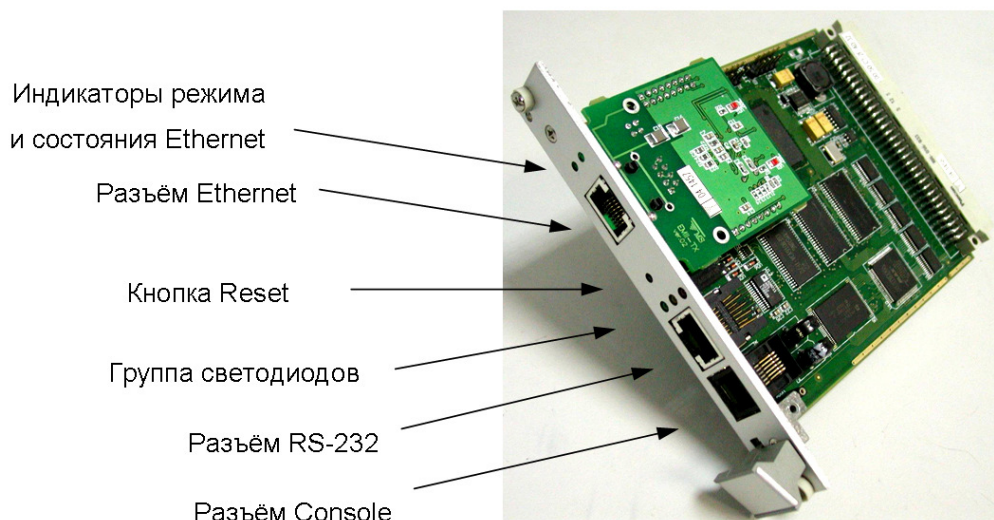


Рисунок 4.1 – Внешний вид процессорного модуля

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		20

2. Отключить электропитание крейта автоматом питания. При этом индикаторные светодиоды на источниках электропитания, а так же индикаторные светодиоды «+5V» на передних панелях модулей питания крейта должны погаснуть.

3. Отсоединить кабель от порта Ethernet заменяемого процессорного модуля. Открутить крепежные винты сверху и снизу передней панели модуля. Нажать сверху вниз на рукоятку-экстрактор внизу передней панели, чтобы отсоединить модуль от разъема задней панели крейта. Извлечь модуль из крейта, не допуская изгибов и перекосов.

4. Вставить ключ очистки памяти в разъем «Term» (рисунок 4.1) передней панели подготовленного процессорного модуля.

5. Установить подготовленный модуль в крейт: вставить модуль в направляющие крейта, без усилий вдвинуть модуль в крейт до соприкосновения с разъемом задней панели крейта, а затем одновременно нажать на края передней панели модуля, до упора.

6. Включить автомат электропитания крейта и включить тумблером выход аккумуляторного блока крейта, после чего подождать не менее 5 секунд для полной очистки статической памяти вновь установленного процессорного модуля.

7. Извлечь ключ из разъема «Term» и нажать на кнопку «Reset» на передней панели вновь установленного модуля для перезагрузки его программного обеспечения.

8. Установить IP-адрес вновь установленного модуля:

a) кабелем RS-232 соединить разъем «Term» модуля с портом последовательного интерфейса (COM-портом) выключенного компьютера, на котором установлена программа эмуляции терминала (например «TeraTerm»);

b) включить питание компьютера, запустить программу эмуляции терминала и установить соединение через задействованный COM-порт с параметрами: скорость 9600 бит/с, битов данных – 8, четность – нет, стоповых битов – 1;

c) в окне терминала ввести команду установки IP-адреса контроллера:

```
easetenv IP_ETH <IP-адрес>.
```

d) убедиться, что IP-адрес выставлен правильно, проверив значение IP_ETH после выполнения команды «eeprienv», например:

```
[2]$ eeprienv  
... IP_ETH=192.168.6.1 ...
```

e) выключить питание компьютера, после чего отключить кабель RS-232 от COM-порта компьютера и разъема «Term» процессорного модуля.

9. Подключить кабель Ethernet к вновь установленному процессорному модулю.

10. Перезагрузить программное обеспечение контроллера и проверить его работоспособность.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		21

4.3.2 Замена модуля-носителя МІС-СВ

Внимание! Замена модулей МІС-СВ в крейте контроллера должна быть согласована с оперативным персоналом! Замена возможна только при полностью отключенном питании крейта.

Внимание! Запрещается переставлять submodule с заменяемого модуля-носителя на новый модуль-носитель! Замена из ЗИП подлежит весь комплект: модуль-носитель вместе с установленными на нем submodule.

При операциях с модулями-носителями МІС-СВ и submodule рекомендуется использовать антистатический браслет.

Замену модуля-носителя МІС-СВ рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Подготовить из ЗИП модуль-носитель (рисунок 4.2) и необходимые для замены submodule (такие же, как на заменяемом модуле-носителе).

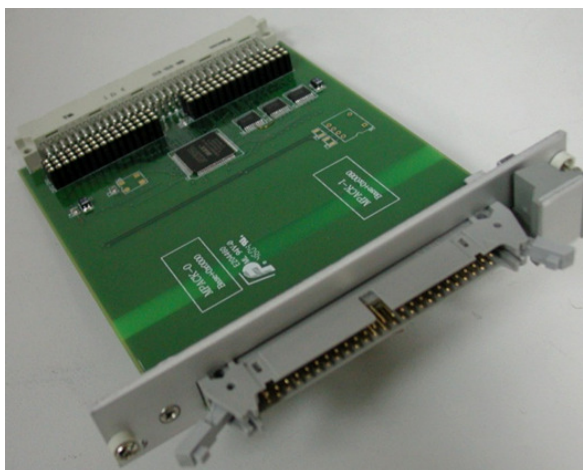


Рисунок 4.2 – Внешний вид модуля-носителя МІС-СВ

2. Для заменяемого модуля-носителя определить номер его позиции в крейте контроллера, используя рисунок 4.3.

		1	2	3	4	5	6	7
MIC-POWER	<input type="checkbox"/>							
	MIC-860							
	<input type="checkbox"/>							
	<input type="checkbox"/>							

Рисунок 4.3 – Номера позиций для установки модулей-носителей в крейт контроллера

3. На нижней стороне модуля-носителя из ЗИП запаять перемычки групп JIR0 и JIR1 (рисунок 4.4) в соответствии с номером позиции крейта, в которой находится заменяемый модуль.

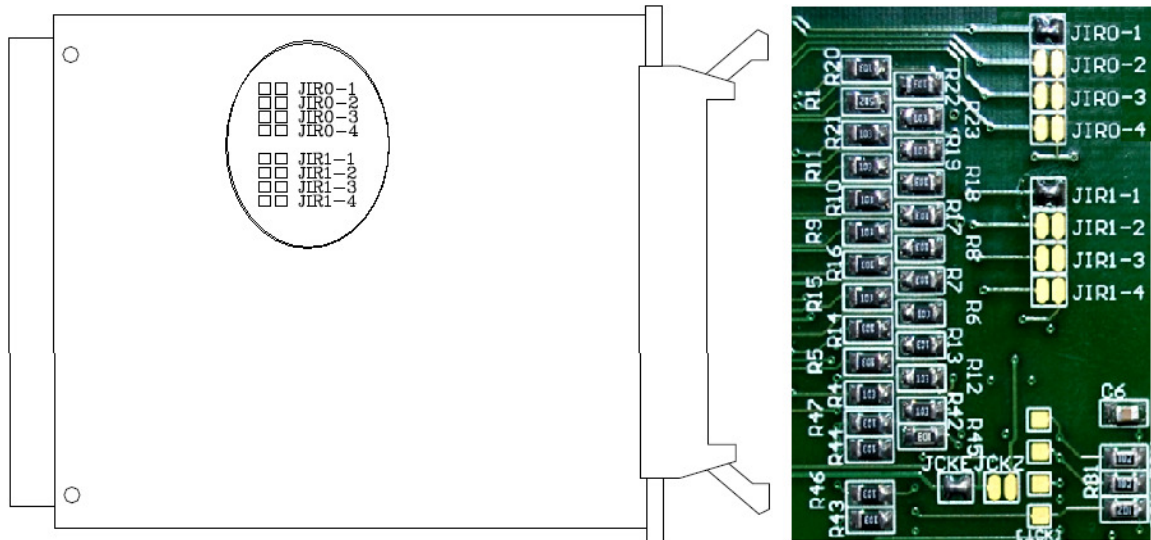


Рисунок 4.4 – Группы перемычек JIR0 и JIR1 на нижней стороне модуля-носителя MIC-SB

Номера запаянных перемычек в группах JIR0 и JIR1 должны быть одинаковыми и соответствовать Таблице 4.1.

Внимание! В каждой группе может быть запаяна только одна перемычка!

Таблица 4.1

Позиция модуля-носителя в крейте	1	2	3	4	5	6	7
Запаиваемые перемычки	JIR0-1 JIR1-1	JIR0-2 JIR1-2	JIR0-3 JIR1-3	JIR0-4 JIR1-4	JIR0-1 JIR1-1	JIR0-2 JIR1-2	JIR0-3 JIR1-3

4. Согласовав свои действия с оперативным персоналом, выключить автомат питания крейта контроллера, в котором производится замена, и отключить тумблером выход аккумуляторного блока, обеспечивающего резервное питание крейта.

5. Отсоединить плоский кабель от разъема на передней панели заменяемого модуля-носителя, одновременно нажав на экстракторы по краям разъема: верхний экстрактор отвести вверх, а нижний – вниз.

6. Открутить крепежные винты сверху и снизу передней панели заменяемого модуля-носителя, после чего нажать сверху вниз на рукоятку-экстрактор внизу передней панели модуля, чтобы отсоединить модуль от разъема задней панели крейта, а затем извлечь модуль из крейта, не допуская изгибов и перекосов.

7. Установить submodule из ЗИП на модуль-носитель из ЗИП так же, как на заменяемом модуле-носителе. Модуль-носитель следует расположить на ровной твердой горизонтальной поверхности. Присоединяя submodule к разъемам модуля-носителя, необходимо соблюдать ориентацию и точность совпадения соответствующих разъёмов submodule и модуля-носителя, равномерно распределять усилие по краям submodule, не допускать изгибов и перекосов.

8. Сличить установку перемычек и submodule на заменяемом модуле и на подготовленном модуле из ЗИП.

9. Установить в крейт подготовленный модуль-носитель из ЗИП: вставить модуль в направляющие крейта, без усилий вдвинуть модуль в крейт до соприкосновения с разъемом задней панели, а затем одновременно нажать на края передней панели модуля, до упора.

10. Подключить к вновь установленному модулю-носителю соответствующий плоский кабель: без усилий вставить разъем кабеля в разъем на передней панели модуля, а затем одновременно нажать на края разъема кабеля, до упора.

11. Включить автомат электропитания крейта и включить тумблером выход аккумуляторного блока крейта, после чего проверить работоспособность контроллера.

4.4 Профилактические меры

4.4.1 Виды и периодичность технического обслуживания устройства приведены в таблице 4.2. На основе этих требований на объекте составляется график выполнения работ с указанием ответственных лиц, исходя из местных условий.

Таблица 4.2

Вид технического обслуживания	Периодичность
Внешний осмотр	Один раз в месяц
Проверка функционирования	Один раз в год

При осмотре компонентов шкафа проверяется надежность контактов соединений, удаляется пыль методом продувки сжатым воздухом.

4.4.2 При техническом обслуживании необходимо соблюдать требования безопасности согласно разделу 2.

4.4.3 Проведение пуско-наладочных работ, гарантийное и послегарантийное обслуживание производится специализированной организацией, имеющей договорные отношения с предприятием-изготовителем.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		24

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Хранение

Условия хранения «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» в упаковке предприятия-изготовителя у поставщика и потребителя должны соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150.

5.2 Транспортирование

При транспортировании упакованных в соответствии с ТУ 4232-002-50756329-08 технических средств «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» должны соблюдаться условия в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170.

Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных частей «ТОРНАДО-ЦППС-ПА» должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Условия транспортирования в части воздействия климатических и механических факторов должны соответствовать ниже перечисленным:

а) Технологические контроллеры и их компоненты, входящие в состав ЦППС-ПА, в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 85°C.

б) Технологические контроллеры и его компоненты, входящие в состав ЦППС-ПА, в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха 95% при температуре плюс 35°C (без конденсации влаги).

в) Технологические контроллеры и его компоненты, входящие в состав ЦППС-ПА, в транспортной таре выдерживают воздействие механико-динамических нагрузок по ГОСТ Р 52931, действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192 «Верх, не кантовать», а именно вибрации по группе N2.

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		25

ПРИЛОЖЕНИЕ А - СПИСОК ПРИЛАГАЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Конфигуратор ЦППС. Руководство пользователя

АРМ телемеханика. Руководство пользователя

Задание на изготовление шкафов УВК АДВ ИШМУ.656455.605-03 (ЗАО «ИАЭС», г. Новосибирск, 2012 г.).

МІС-860 Процессорный модуль. Руководство по эксплуатации. 50756329.402120 2.002РЭ

МІС-СВ. Модуль-носитель для субмодулей ModPack. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.079РЭ

МІС-Power. Модуль источника питания. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.085РЭ

РВ-TRU. Субмодуль таймерной обработки и формирования дискретных сигналов. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.053 РЭ

TFTRU. Блок полевого интерфейса для РВ-TRU. 16 дискретных входов/выходов с преобразованием уровней дискретных сигналов. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.82РЭ

РВ-RS485Т. Субмодуль последовательного интерфейса RS-485. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.072РЭ

TF485. Блок полевого интерфейса для РВ-485Т. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.069РЭ

РВ-DO16Т. Субмодуль дискретных выходов. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.043РЭ

TFDOUT2R. Блок полевого интерфейса для РВ-DO16, РВ-DO16Т и РВ-DOUT2. 16 релейных выходов 220В. Руководство по эксплуатации 50756329.402490 5.025РЭ

ARBITER. Модуль Арбитража. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.095РЭ

FPOWER 2*24. Источник питания 220/24 В. Руководство по эксплуатации. 50756329.402490 5.057РЭ

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		26

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место

БПИ – блок полевого интерфейса

ИП – источник питания

КП – контролируемый пункт

ПА – противоаварийная автоматика

ПО – программное обеспечение

ТМ – телемеханика

ТС – телесигнализация

УВК АДВ – управляющий вычислительный комплекс автоматики дозировки воздействия

ЦППС - центральная приемо-передающая станция

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		27

Лист регистрации изменений

Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых				

						МРАД.138.РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		28