



**МОСКОВСКИЙ ЗАВОД  
ФИЗПРИБОР**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
по проектам

ООО «Московский завод ФИЗПРИБОР»

\_\_\_\_\_ М.А. Нечаев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**МОДУЛЬ МИГАНИЯ**

**РС.104**

**Руководство по эксплуатации**

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

**Для АЭС**

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## Содержание

	Введение .....	3
	1 Описание и работа.....	4
	1.1 Назначение.....	4
	1.2 Технические характеристики.....	4
	1.3 Устройство и работа .....	5
	1.4 Диагностика модуля .....	9
	1.5 Маркировка и упаковка .....	11
	2 Использование по назначению.....	12
	2.1 Подготовка к работе .....	12
	2.2 Использование модуля .....	13
	2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	13
	3 Техническое обслуживание.....	14
	3.1 Общие указания .....	14
	3.2 Меры безопасности.....	14
	3.3 Порядок технического обслуживания .....	14
	3.4 Замена дефектного модуля .....	15
	3.5 Организация ремонта.....	16
	4 Правила хранения и транспортирования .....	17
	5 Сведения об утилизации .....	18
	Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная модуля.....	19
	Приложение Б (обязательное) Лицевая панель модуля .....	20
	Перечень нормативно-технических и других документов .....	21
	Перечень принятых сокращений.....	22

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Грибкова		
Пров.		Пехотов		
Н. контр.		Парахина		
Утв.				

### АКЕТ.030208.002 РЭ

**Модуль мигания  
РС.104**  
Руководство по эксплуатации

	Лит.	Лист	Листов
Ог		2	23
<b>ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</b>			

**ВНИМАНИЕ! ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ, СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ С СОХРАНЕНИЕМ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.**

### **Введение**

Настоящее РЭ распространяется на модуль мигания RC.104 АКЕТ.030208.002 (далее модуль).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации модуля. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля и техническом обслуживании.

Выполнение работ по техническому обслуживанию модуля должны проводить специалисты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку для работы с данным оборудованием, подтвержденную документами завода-изготовителя о прохождении обучения.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Лист	3

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Модуль предназначен для формирования сигналов формы меандра заданной частоты. Формирование сигналов формы меандра заданной частоты происходит либо от внутреннего генератора, либо (при наличии) от внешней линии связи.

1.1.2 Модуль обеспечивает:

- три канала для приема сигналов формы меандра заданной частоты от внешней линии связи;
- девять каналов для выдачи сигналов формы меандра заданной частоты во внешние линии связи соответственно принятым;
- возможность формирования сигналов формы меандра заданной частоты от внутреннего генератора.

1.1.3 Модуль предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики модуля представлены в таблице 1. Схема электрическая функциональная модуля приведена в приложении А рисунок А.1. Лицевая панель модуля приведена в приложении Б рисунок Б.1.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

Наименование характеристики	Значение характеристики
Общее число каналов	12
Амплитуда входного сигнала	24 В
Входной ток	Не более 700 мкА
Амплитуда выходного сигнала	24 В
Общая мощность выходных сигналов	Не более 1 А
Мощность, потребляемая модулем от источников питания плюс 24 В	Не более 1 Вт
Наработка на отказ при температуре плюс 40 °С	Не менее $3,766 * 10^6$ ч
Наработка на отказ при температуре плюс 60 °С	Не менее $2,097 * 10^6$ ч
Типоразмер	3U
Габаритные размеры (ВхГхШ)	Не более 128x186x20 мм
Масса	Не более 0,25 кг
Напряжение питания	24 В ± 10 %

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Прерывание входного питания	Не более 20 мс
Диапазон рабочих температур	От плюс 1 до плюс 45 °С
Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги	Не более 80 %
Диапазон предельных температур (в течение не более 6 ч)	От плюс 1 до плюс 55 °С
Относительная влажность при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги (в течение не более 6 ч)	Не более 98 %
Климатическое исполнение оборудования, в составе которого применяется модуль	Климатическое исполнение – Т, тип атмосферы – III (морская), категория размещения модуля – 4.1 по ГОСТ 15150-69
Тип интерфейса передачи данных	Дублированные интерфейсы передачи данных: CAN RS-485
Протокол передачи данных	MODBUS
Скорость передачи данных	921 600 бит/с
Расчетная масса драгоценных материалов, содержащихся в компонентах модуля	Золото – 0,018 г; серебро – 0,04 г

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Соединитель ХР1

1.3.1.1 Соединитель ХР1 предназначен для подключения модуля к цепям питания (таблица 2), дублированным интерфейсам последовательной связи (RS-485) (таблица 3), дублированным интерфейсам последовательной связи (CAN) (таблица 4), адресной шине крейта (таблица 5), шине мигания (таблица 6), выходу/контакту смены режима работы и выходу обобщенной неисправности (таблица 7).

Таблица 2 – Цепи питания

Цепь	Контакт	Примечание
+ 24 В	A1, C1, B1, A2, C2, B2	Питание контроллера, сетевой и периферийной частей

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

5

Формат А4

Цепь	Контакт	Примечание
0 В	A31, A32, C31, C32, B31, B32	Питание контроллера, сетевой и периферийной частей

Таблица 3 – Цепи интерфейсов последовательной связи (RS-485)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
+	A6	+	A4
-	C6	-	C4
0 В	B6	0 В	B4
0 В	A7	0 В	A5
0 В	C7	0 В	C5
0 В	B7	0 В	B5

Таблица 4 – Цепи интерфейсов последовательной связи (CAN)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
CAN1H	A8	CAN2H	A10
CAN1L	C8	CAN2L	C10
0 В	B8	0 В	B10
0 В	A9	0 В	A11
0 В	C9	0 В	C11
0 В	B9	0 В	B11

Таблица 5 – Адресная шина крейта

Вес	Номер разряда	Контакт XP1	Вес	Номер разряда	Контакт XP1
$2^0$	1	A12	$2^4$	5	B13
$2^1$	2	B12	$2^5$	6	C13
$2^2$	3	C12	$2^6$	7	A14
$2^3$	4	A13	$2^7$	8	B14

Таблица 6 – Шина мигания

Контакт	Частота, Гц
A15	$0,5^{1)}$
B15	$2^{2)}$
C15	$8^{3)}$

<sup>1), 2), 3)</sup> Настроечные параметры по умолчанию. Параметризация выполняется в соответствии с требованиями проекта

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

6

Формат А4

Таблица 7 – Цепи разъема ХР1 для входа, выхода сигнала смены режима работы и выхода обобщенной неисправности

Цепь	Контакт
Обобщенная неисправность	В16
Входной сигнал смены режима работы	А16
Выходной сигнал смены режима работы	С16

1.3.1.2 Соединитель ХР1 предназначен для подключения цепей модуля к коммутационному полю внешних подключений.

Контакты модуля для подключения источников сигналов указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Контакты модуля для подключения источников сигналов

Канал	Контакт	Частота, Гц
Вход «1»	С19	8
Вход «2»	В19	2
Вход «3»	А19	0,5
Выход «1»	А15	0,5
Выход «2»	С15	8
Выход «3»	В15	2
Выход «4»	А20	0,5
Выход «5»	С20	8
Выход «6»	В20	2
Выход «7»	А21	0,5
Выход «8»	С21	8
Выход «9»	В21	2

### 1.3.2 Процедура инициализации модуля

Процедура инициализации обеспечивает проверку работоспособности модуля при подаче питания, и включает в себя инициализацию микроконтроллера, проверку работоспособности внешних интерфейсов, вызов функций инициализации программных модулей и загрузку ППО из ПЗУ.

После положительного завершения процедуры инициализации индикация светодиода «ERR» на лицевой панели модуля должна отсутствовать, а алгоритм:

- 1) осуществляет штатную работу модуля: циклический опрос каналов ввода, обработку, диагностику модуля;
- 2) формирует сигнал неисправности FWI «Сработал WatchDog (МК)», в случае если перезагрузка произошла по причине срабатывания внутреннего сторожевого таймера микроконтроллера;
- 3) по запросу по интерфейсам последовательной связи выдает следующую служебную информацию: тип модуля, серийный номер, номер прошивки ПО.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

7

Продолжительность процедуры инициализации не превышает 5 с.

### 1.3.3 Процедура «Параметрирование» модуля

Процедура «Параметрирование» (PRZ) обеспечивает загрузку и сохранение настроечных параметров в ПЗУ модуля. На протяжении всего времени выполнения процедуры «Параметрирование» формируется состояние PRZ, выдаваемое по интерфейсам последовательной связи.

Окончание процедуры загрузки настроечных параметров в модуль происходит по команде «Команда записи настроек модуля (ППО)» (WRS). При поступлении команды об окончании загрузки происходит сохранение параметров в ПЗУ модуля и повторная инициализация модуля. После окончания загрузки ППО (в том числе настроечных параметров) в модуль, формирование сигнала PRZ прекращается.

### 1.3.4 Режим работы модуля

Модуль может работать в нескольких режимах:

- 1) режим ретранслятора;
- 2) режим генератора.

В режиме ретранслятора модуль принимает сигналы формы меандра заданной частоты (0,5 Гц, 2 Гц, 8 Гц) от внешней шины мигания на входы и ретранслирует сигналы формы меандра заданной частоты на соответствующие выходы модуля.

В режиме генератора модуль формирует сигналы формы меандра заданной частоты (0,5 Гц, 2 Гц, 8 Гц) и направляет на соответствующие выходы.

### 1.3.5 Индикация и сигнализация модуля

На передней панели модуля расположены два светодиодных индикатора:

- 1) индикатор питания «POWER», зеленый, показывающий наличие питания 24 В;
- 2) индикатор неисправности модуля «ERR», оранжевый, показывающий наличие аппаратных неисправностей и программных ошибок. При возникновении неисправности на лицевой панели модуля загорается индикатор «ERR».

### 1.3.6 Формирование сигнала обобщенной неисправности

Конструкция модуля обеспечивает возможность формирования обобщенного сигнала неисправности от микроконтроллера, с выводом дискретного сигнала на разъем XP1.

В штатном режиме работы (отсутствие неисправностей) на выходе реализована схема выдачи «открытый коллектор» (с замыканием на опорный потенциал шкафа). В случае возникновения неисправностей (в соответствии с подразделом 1.4 настоящего РЭ) формирование сигнала прерывается.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

8

Формат А4



## 1.4 Диагностика модуля

Обобщенный сигнал неисправности модуля (FB) формируется в случае возникновения любой неисправности модуля.

В процессе функционирования модуль осуществляет непрерывный контроль работоспособности отдельных программных и аппаратных узлов модуля.

Сигналы неисправности модуля:

- FLA – «Нарушение передачи данных»;
- FUD – «Понижение напряжения питания»;
- FUU – «Повышение напряжения питания»;
- FWI – «Сработал WatchDog (МК)»;
- FMC – «Нарушение целостности ПЗУ (ППО)»;
- FMS – «Нарушение целостности ПЗУ (СПО)»;
- FRAM – «Неисправность ОЗУ»;
- FPDC1-12 – «Неисправность длительности импульса».

### 1.4.1 Диагностика микроконтроллера

Диагностика микроконтроллера обеспечивает контроль работоспособности микроконтроллера. Для этого применяется внутренний сторожевой таймер в микроконтроллере.

Управление внутренним сторожевым таймером выполняется программно. В процессе работы микроконтроллер периодически (в заданном цикле не реже 250 мс) производит программный перезапуск сторожевого таймера. В случае нарушений в работе микроконтроллера сторожевой таймер не перезапускается и по истечении интервала времени происходит его срабатывание. Срабатывание приводит к принудительной перезагрузке системы. После выполнения перезагрузки формируется сигнал неисправности – «Сработал WatchDog (МК)» (FWI). Формирование сигнала FWI прекращается только после полной перезагрузки модуля (потери питания модулем).

### 1.4.2 Диагностика целостности ПЗУ

Диагностика целостности ПЗУ обеспечивается за счет сравнения записанной и рассчитанной контрольной суммы СПО и контрольной суммы ППО.

Диагностика целостности ПЗУ выполняется при инициализации, а также периодически в заданном интервале.

В случае несоответствия контрольной суммы прикладного программного обеспечения формируется неисправность – «Нарушение целостности ПЗУ (ППО)» (FMC).

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

9

Формат А4

В случае несоответствия контрольной суммы системного программного обеспечения формируется неисправность – «Нарушение целостности ПЗУ (СПО)» (FMS).

#### 1.4.3 Диагностика ОЗУ

Проверка работоспособности ОЗУ осуществляется проверкой записи и чтения данных, с последующим сравнением считанной и записанной информации. В случае выявления нарушения при проведении тестирования ОЗУ формируется неисправность – «Неисправность ОЗУ» (FRAM).

#### 1.4.4 Диагностика последовательного интерфейса передачи данных

Диагностика последовательного интерфейса передачи обеспечивает контроль работоспособности интерфейса последовательной связи. Нарушением передачи данных является отсутствие запросов по интерфейсу последовательной связи в течении 250 мс, при этом нарушении формируется качество сигнала – «Нарушение передачи данных» (FLA).

#### 1.4.5 Контроль питания

Диагностика питания осуществляет контроль напряжения питания от внешних источников.

Номинальное значение напряжения – 24 В.

Минимальное допустимое значение напряжения – 19,6 В.

Максимальное допустимое значение напряжения – 26,4 В.

В результате контроля формируются следующие сигналы неисправности:

- «Понижение напряжения питания» (FUD);
- «Повышение напряжения питания» (FUU).

#### 1.4.6 Контроль каналов ввода/вывода

##### 1.4.6.1 Контроль входного/выходного сигнала

В модуле происходит анализ сигналов на внутренних входах модуля на каждой шине длительностью в полный период соответствующей шины (в течении одного периода каждой частоты количество импульсов должно соответствовать заданному).

В случае обнаружения корректной частоты (в пределах установленных допусков от заданной) на входе – модуль работает в режиме ретранслятора.

В случае обнаружения некорректной частоты (отклонение от заданной более чем на установленные допуски) на входе при работе в режиме ретранслятора – будет формироваться сигнал неисправности – «Неисправность длительности импульса» (поканально, FPDC1-12 соответственно) и загораться индикатор неисправности на лицевой панели модуля «ERR» и далее модуль будет переходить в режим генератора для шины, на которой обнаружилась

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

10

неисправность. Если после перехода в режим генератора модуль обнаруживает корректную частоту, сигнал неисправности FPDC1-12 снимается. Если после перехода в режим генератора модуля снова обнаружит несоответствие по какой-либо шине, то генерация частоты для данной шины будет прекращаться, будет формироваться сигнал неисправности – FPDC1-12 и загораться индикатор неисправности на лицевой панели модуля «ERR».

Анализ выполняется в цикле непрерывно до тех пор, пока не сформирован сигнал неисправности «Несоответствие частоты» на шине при работе в режиме генератора для данной шины).

## 1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На модуль нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование модуля;
- порядковый номер по системе завода -изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.5.2 Упаковывание модуля производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.5.3 Консервация обеспечивается помещением модуля в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,2 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.5.4 Вместе с модулями должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

1.5.5 Упакованные модули должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики ГОСТ 3916.1-2018.

1.5.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность модулей от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

1.5.7 Транспортная маркировка, способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

11

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка модуля должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию модуля, или представителя завода-изготовителя.

2.1.2 Распаковку модуля, транспортируемого при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННОГО МОДУЛЯ РЯДОМ (НА РАССТОЯНИИ МЕНЕЕ 1 М) С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.**

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность модуля.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

2.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- 1) соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- 2) внешний вид модуля на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки модуля, в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации должен известить завод-изготовитель.

2.1.7 Перед вводом в работу после хранения модуля у потребителя должна быть проведена проверка работоспособности модуля на стенде проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022-01 (далее стенд СПАБ-Д) или в составе шкафа.

2.1.8 Загрузка настроечных параметров осуществляется автоматически после установки на штатное место в соответствии с проектным заданием на модуль процессорный RP.101.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧКИ ХР5 ПРИ ШТАТНОЙ РАБОТЕ МОДУЛЯ.**

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

12

## 2.2 Использование модуля

2.2.1 Модуль допускает изъятие и установку без отключения питания шкафа.

2.2.2 Полярность подключения источников сигнала к входам модуля выполняется в соответствии с данными, приведенными в таблице 2 настоящего РЭ.

2.2.3 Ввод в работу выполняется в следующей последовательности:

- 1) провести осмотр модуля на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъём XP1, установленный на модуле;
- 3) установить модуль в шкаф;
- 4) после подачи питания проконтролировать свечение индикатора «POWER», отсутствие свечения индикатора «ERR».

## 2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности модуля и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные неисправности модуля и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На модуле горит индикатор «ERR»	Неисправность цепей приёма сигнала в модуле	Заменить модуль
	Неисправность программных и/или аппаратных средств модуля	Заменить модуль

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

13

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 ТО проводится с целью обеспечения правильной длительной работы модуля в период эксплуатации.

3.1.2 ТО модуля подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка;
- сопровождение ПО.

3.1.3 ТО должно проводиться по графикам технического обслуживания оборудования, в составе которого модуль используется, не реже одного раза в 2 года.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам ТО приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по техническому обслуживанию	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в 2 года	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция модуля обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075-91.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током модуль соответствует требованиям класса 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 Для проведения работ по ТО и ремонту модули должны переноситься в технологической таре, исключая соприкосновение их между собой.

3.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 11, 12 соответственно.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

14

Формат А4

Таблица 11 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности модуля по средствам индикации	1 Контролировать исправность модуля на предмет отсутствия свечения индикатора «ERR» на лицевой панели модуля. 2 Контроль исправности модуля посредством оценки информации на диагностических видеокдрах инженерной и/или диагностической станций

Таблица 12 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка модуля	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы модуля, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида модуля	1 Проверить отсутствие на модуле термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёмов ХР1 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности модуля	Проверить работоспособность модуля на стенде СПАБ-Д

3.3.2 В ходе проверки работоспособности на стенде СПАБ-Д определяется исправность модуля и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого модуля к эксплуатации.

### 3.4 Замена дефектного модуля

3.4.1 Действия по замене дефектного модуля выполняются в следующей последовательности:

- 1) открутить невыпадающие винты, крепящие модуль к панели крейта (до момента отсоединения винтов от планки крейта);
- 2) за ручки, расположенные на лицевой панели модуля, вытянуть на себя дефектный модуль и изъять его из крейта;
- 3) установить исправный модуль в крейт шкафа на место изъяттого дефектного модуля;
- 4) зафиксировать модуль невыпадающими винтами, крепящими модуль к панели крейта;
- 5) неисправный модуль уложить в технологическую тару для перемещения и хранения.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

15

### 3.5 Организация ремонта

3.5.1 В процессе эксплуатации модуль не предусматривает проведения ремонта.

3.5.2 Ремонтом является замена отказавшего модуля на аналогичный из состава ЗИП.

3.5.3 Меры по подготовке модуля к замене указаны в подразделе 3.4 данного РЭ.

3.5.4 Организационные мероприятия и меры безопасности при проведении замены определяются нормативными документами организации, эксплуатирующей модуль.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АКЕТ.030208.002 РЭ				Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Формат А4









**Приложение Б  
(обязательное)  
Лицевая панель модуля**



Рисунок Б.1 – Лицевая панель модуля

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

20

## Перечень нормативно-технических и других документов

ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.002 РЭ**

Лист

21

## Перечень принятых сокращений

ЗИП	–	запасные части, инструменты и принадлежности
МК	–	микроконтроллер
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	–	постоянное запоминающее устройство
ПО	–	программное обеспечение
ППО	–	прикладное программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
СПАБ-Д	–	стенд проверки блоков
СПО	–	системное программное обеспечение
ТО	–	техническое обслуживание

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<b>АКЕТ.030208.002 РЭ</b>					Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

