



МОСКОВСКИЙ ЗАВОД  
ФИЗПРИБОР



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
по проектам  
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»

\_\_\_\_\_ М.А. Нечаев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**МОДУЛЬ ПРИЕМА И РАЗМНОЖЕНИЯ СИГНАЛОВ  
НАПРЯЖЕНИЯ  
РА1.104**

**Руководство по эксплуатации  
АКЕТ.030204.004 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 .....	6
	1.4 Диагностика модуля .....	9
	1.5 Маркировка и упаковка .....	10
	2 Использование по назначению.....	12
	2.1 Подготовка к работе .....	12
	2.2 Использование модуля .....	12
	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 .....	15
	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
	Приложение В (обязательное) Схемы типового подключения к модулю .....	21
	Перечень нормативно-технических и других документов .....	22
	Перечень принятых сокращений.....	23

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Альес		
Пров.		Пехотов		
Гл. метролог		Субботина		
Н. контр.		Зуева		
Утв.				

### АКЕТ.030204.004 РЭ

Модуль приема и размножения  
сигналов напряжения  
РА1.104  
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	24
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»		

**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 приема и размножения сигналов напряжения RA1.104 АКЕТ.030204.004 (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.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>				Лист
										3
										Формат А4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Модуль предназначен для приема сигналов напряжения постоянного тока на один гальванически изолированный вход, линейного преобразования принятого сигнала в унифицированный токовый сигнал, размножения входного сигнала до четырех каналов вывода с гальваническим разделением.

1.1.2 Модуль обеспечивает:

- 1) прием сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 2 до 10 В на один гальванически изолированный вход;
- 2) линейное преобразование принятого сигнала в унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА;
- 3) размножение входного сигнала до четырех каналов вывода с гальванической изоляцией;
- 4) гальваническое разделение между входной и выходными цепями;
- 5) тестирование сигнальной цепи.

1.1.3 Модуль выполнен без использования программного обеспечения при реализации измерительной функции. Измерительная функция включает в себя прием, преобразование, размножение и выдачу сигналов.

1.1.4 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
Количество каналов ввода	1 шт.
Количество каналов вывода	4 шт.
Диапазон входного сигнала напряжения постоянного тока	От 2 до 10 В
Входное сопротивление каналов	Не менее 100 кОм
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	От 4 до 20 мА

Име. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Максимальное сопротивление нагрузки	Не более 300 Ом
Пределы допускаемой приведённой (к диапазону преобразования) основной погрешности преобразования сигналов	$\pm 0,2 \%$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразования) дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды	$\pm 0,1 \%$ на каждые $10 \text{ }^\circ\text{C}$
Наработка на отказ при температуре плюс $40 \text{ }^\circ\text{C}$	Не менее $1,359 * 10^6$ ч
Наработка на отказ при температуре плюс $60 \text{ }^\circ\text{C}$	Не менее $0,713 * 10^6$ ч
Типоразмер	3U
Габаритные размеры (ВхГхШ)	Не более 128x186x20 мм
Масса	Не более 0,25 кг
Напряжение питания	$24 \text{ В} \pm 10 \%$
Диапазон рабочих температур	От плюс 1 до плюс $45 \text{ }^\circ\text{C}$
Относительная влажность воздуха при температуре плюс $25 \text{ }^\circ\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги	Не более 80 %
Диапазон предельных температур (в течение не более 6 ч)	От плюс 1 до плюс $55 \text{ }^\circ\text{C}$
Относительная влажность при температуре плюс $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 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	Дублированная шина RS-485
Протокол передачи данных	MODBUS
Скорость передачи данных	921 600 бит/с
Расчетная масса драгоценных материалов, содержащихся в компонентах модуля	Золото – 0,024 г

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

5

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Соединитель XP1

1.3.1.1 Соединитель XP1 предназначен для подключения модуля к цепям питания (таблица 2), дублированной шины RS-485 (таблица 3), адресной шины крейта (таблица 4), выходов сигналов имитации и обобщенной неисправности (таблица 5).

Таблица 2 – Цепи питания

Цепь	Контакт	Примечание
+ 24 В	A1, C1, B1, A2, C2, B2	Питание модуля
0 В	A31, A32, C31, C32, B31, B32	

Таблица 3 – Цепи дублированной шины 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 – Адресная шина крейта

Вес	Номер разряда	Контакт XP1	Вес	Номер разряда	Контакт XP1
2 <sup>0</sup>	1	A12	2 <sup>4</sup>	5	B13
2 <sup>1</sup>	2	B12	2 <sup>5</sup>	6	C13
2 <sup>2</sup>	3	C12	2 <sup>6</sup>	7	A14
2 <sup>3</sup>	4	A13	2 <sup>7</sup>	8	B14

Таблица 5 – Цепи выходов сигналов имитации и обобщенной неисправности

Цепь	Контакт
Обобщенная неисправность	B16
Имитация	C16

1.3.1.2 Соединитель XP1 предназначен для подключения цепей модуля к коммутационному полю внешних подключений.

Контакты модуля указаны в таблице 6. Схемы типового подключения к модулю представлены в приложении В рисунок В.1.

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

6

Формат А4

Таблица 6 – Контакты модуля

Канал	Контакт
Вход «1» (+)	C19
Вход «1» (-)	A19
Выход «1» (+)	C23
Выход «1» (-)	A23
Выход «2» (+)	C24
Выход «2» (-)	A24
Выход «3» (+)	C25
Выход «3» (-)	A25
Выход «4» (+)	C26
Выход «4» (-)	A26

### 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. Алгоритм инициализации выполняется после подачи питания на модуль и обеспечивает считывание адреса модуля с разъема XP1.

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 в случае, если перезагрузка произошла по причине срабатывания таймера контроля работоспособности микроконтроллера;
- 3) отвечает на запросы по интерфейсу последовательной связи в соответствии с протоколом обмена.

Продолжительность процедуры инициализации не превышает 5 с.

### 1.3.3 Прием и размножение аналогового сигнала

Измерительная схема модуля обеспечивает:

- 1) прием сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 2 до 10 В на один гальванически изолированный вход;
- 2) линейное преобразование принятого сигнала в унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА;
- 3) размножение входного сигнала до четырех каналов вывода с гальванической изоляцией.

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

7

### 1.3.4 Индикация и сигнализация модуля

На передней панели модуля расположены разъем для контроля и тестирования сигнальной цепи и два светодиодных индикатора:

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

### 1.3.5 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.

### 1.3.6 Тестирование сигнальной цепи

Разъем XS1 на лицевой панели модуля (рисунок Б.1 приложения Б) предназначен для подключения оборудования для тестирования сигнальной цепи.

К разъему XS1 на лицевой панели модуля подключается разъем DB9 и калибратор, при этом модуль формирует сигнал «Имитация» на соединитель XP1. Схема подключения оборудования представлена на рисунке 1.

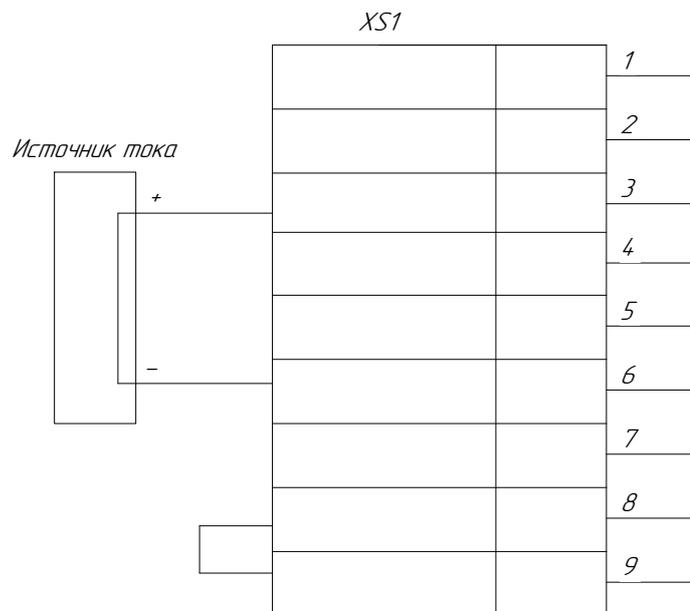


Рисунок 1 – Схема подключения оборудования

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ВНИМАНИЕ! ДЛЯ КОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ СХЕМЫ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ПЕРЕМЫЧКУ МЕЖДУ КОНТАКТАМИ 8 И 9 РАЗЪЕМА DV9.**

При подключении оборудования для тестирования сигнальной цепи (сигнал «Имитация» сформирован) программное обеспечение диагностики модуля продолжает штатное функционирование и диагностику входных и выходных сигналов. Диагностика осуществляется для значения сигнала, заданного в сигнальную цепь.

**1.4 Диагностика модуля**

Для диагностики работоспособности основной (непрограммируемой) схемы реализовано применение программируемой схемы (микроконтроллера). В режиме штатной эксплуатации аппаратно исключено влияние программируемой схемы на непрограммируемую:

- 1) цепи питания непрограммируемой и программируемой схем разделены – для питания каждой из схем используется отдельный стабилизатор напряжения, каждая из цепей питания защищена отдельным предохранителем;
- 2) сигналы из непрограммируемой схемы выдаются в программируемую схему через разделительные цепи, исключая влияние программируемой схемы на непрограммируемую (при любых неисправностях в программируемой схеме).

Обобщенный сигнал неисправности модуля формируется в случае возникновения любой из неисправности модуля.

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

**1.4.1 Контроль значения входного сигнала на выход за диапазон**

Контроль значения входного сигнала на выход за диапазон осуществляется путем сравнения с задаваемыми значениями границ допустимого диапазона. Значения границ допустимого диапазона входного аналогового сигнала представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Значения границ допустимого диапазона входного аналогового сигнала

Диапазон входного сигнала	Нижняя граница контроля	Верхняя граница контроля
2 – 10 В	1 В	11 В

Данный контроль не срабатывает при кратковременных (менее 500 мс) выходах за установленные границы. При выходе входного сигнала за указанные границы формируется обобщенный сигнал неисправности модуля.

**1.4.2 Контроль корректности преобразования сигнала**

Контроль корректности преобразования сигнала осуществляется путем сравнения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>	Лист
						9

выходных сигналов модуля со значением, рассчитанным микроконтроллером по входным сигналам. В случае расхождения значений сравниваемых сигналов более чем на 1 % от выходного диапазона сигнала, формируется обобщенный сигнал неисправности модуля. Диапазон выходных аналоговых сигналов – 4-20 мА. Данный контроль не срабатывает при кратковременных (менее 500 мс) выходах за установленные границы.

#### 1.4.3 Контроль содержимого микросхем памяти непрограммируемой схемы

Контроль содержимого микросхем памяти непрограммируемой схемы осуществляется путем непрерывного и циклического считывания содержимого памяти, расчета контрольной суммы и сравнения с сохраненной ранее. При несовпадении сумм будет формироваться обобщенный сигнал неисправности модуля.

#### 1.4.4 Контроль работоспособности микроконтроллера

Контроль работоспособности микроконтроллера обеспечивает принудительный перезапуск микроконтроллера при зависании ПО. Если сброса таймера в заданном цикле (250 мс) не произошло, то будет происходить принудительная перезагрузка системы и будет сформирован обобщенный сигнал неисправности модуля.

#### 1.4.5 Контроль питания модуля

Контроль питания модуля обеспечивает формирование обобщенного сигнала неисправности модуля при выходе значения напряжения питания за минимальное и максимальное допустимые значения.

Номинальное значение напряжения – 24 В.

Минимальное допустимое значение напряжения – 19,6 В.

Максимальное допустимое значение напряжения – 26,4 В.

### 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.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>					Лист
										10
										Формат А4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>										

## 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 и поверка метрологических характеристик на стенде проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022-01 (далее стенд СПАБ-Д) или в составе шкафа.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК ХР3 И ХР5 ПРИ ШТАТНОЙ РАБОТЕ МОДУЛЯ.**

### 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист  
12

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 8.

Таблица 8 – 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.

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

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

**АКЕТ.030204.004 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;
- периодическая поверка;
- 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 9.

Таблица 9 – 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
Периодическая поверка	Один раз в 6 лет	Поверители средств измерений
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, исключающей соприкосновение их между собой.

3.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист  
14

### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 10, 11 соответственно.

Таблица 10 – 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 11 – 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
4	Поверка	Подтверждение метрологических характеристик 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.

3.3.3 Периодическая поверка модуля проводится по методике «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства технические для построения программно-технического комплекса средств автоматизированного управления ТС ПТК САУ-2. Методика поверки» АКЕТ.030400.001 ПМ1. Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел документа «Модуль приема и размножения сигналов напряжения. РА1.104. Паспорт» АКЕТ.030204.004 ПС на модуль.

### 3.4 Замена дефектного модуля

3.4.1 Действия по замене дефектного модуля выполняются в следующей последовательности:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>	Лист
						15

- 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 изъятых дефектного модуля;
- 4) зафиксировать модуль невыпадающими винтами, крепящими модуль к панели крейта;
- 5) неисправный модуль уложить в технологическую тару для перемещения и хранения.

### 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 п. 3.4 данного РЭ.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

16

## 4 Правила хранения и транспортирования

4.1 На время транспортирования и хранения модуль законсервирован и упакован по инструкции завода-изготовителя с учетом требований ГОСТ 23216-78, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 29075-91 и условиями договора на изготовление и поставку. Габаритные размеры обеспечивают погрузку и перевозку железнодорожным, водным и автотранспортом.

4.2 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности модуля.

4.3 Модуль в транспортной упаковке завода-изготовителя может транспортироваться:

- в закрытом автомобильном транспорте на расстояние не более 5000 км;
- железнодорожным транспортом (в железнодорожных вагонах, контейнерах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках) на любые расстояния.

4.4 Размещение и крепление транспортной тары в транспортных средствах должны обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

4.5 Модуль в транспортной упаковке изготовителя выдерживает хранение в условиях 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без переконсервации.

4.6 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.

4.7 Во время хранения допускается переконсервация модуля (при необходимости).

4.8 Расконсервацию и переконсервацию требуется производить в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

4.9 Упаковка модуля после переконсервации должна обеспечивать хранение в условиях 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 в течение трех лет.

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

17





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

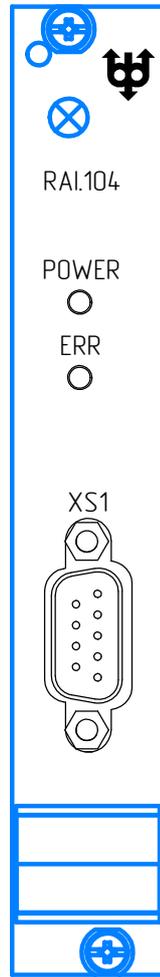


Рисунок Б.1 – Лицевая панель модуля

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

20

**Приложение В  
(обязательное)  
Схемы типового подключения к модулю**

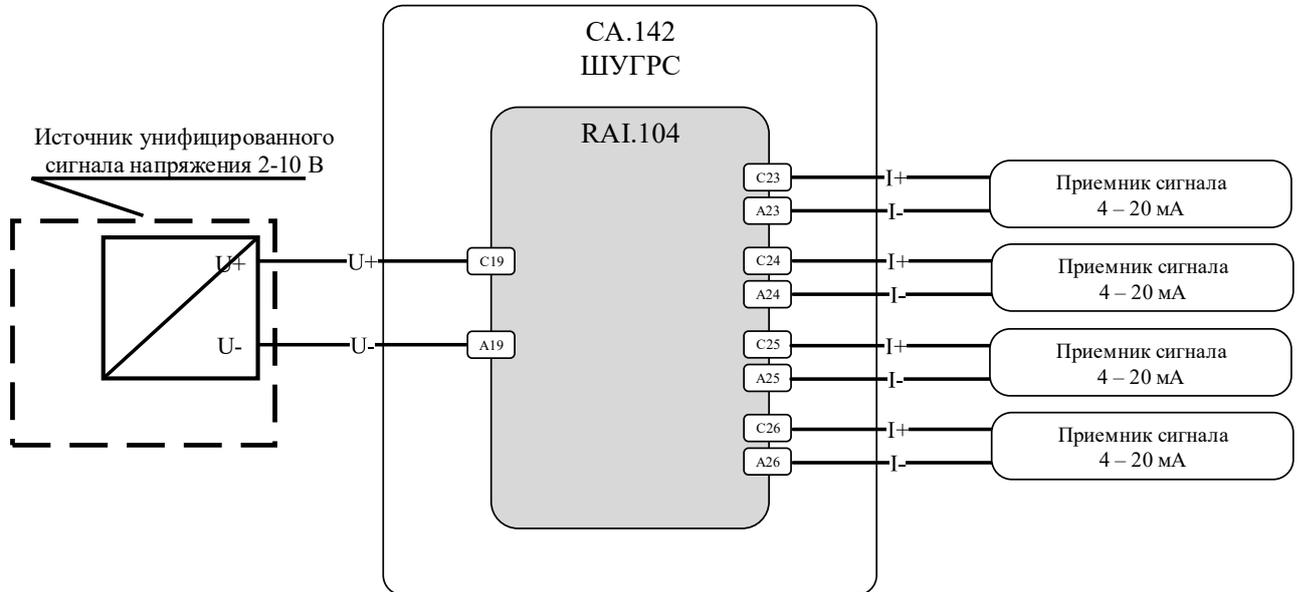


Рисунок В.1 – Схема типового подключения сигналов напряжения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

Лист

21

## 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.

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

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

**АКЕТ.030204.004 РЭ**

## Перечень принятых сокращений

АЦП	–	аналогово-цифровой преобразователь
АЭС	–	атомная электростанция
ЗИП	–	запасные части, инструменты и принадлежности
ПО	–	программное обеспечение
ПТК	–	программно-технический комплекс
РЭ	–	руководство по эксплуатации
СПАБ-Д	–	стенд проверки блоков
ТО	–	техническое обслуживание
ШУГРС	–	шкаф устройства гальванического разделения и размножения сигналов

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<b>АКЕТ.030204.004 РЭ</b>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						23

