



**МОСКОВСКИЙ ЗАВОД  
ФИЗПРИБОР**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
по проектам

ООО «Московский завод ФИЗПРИБОР»

\_\_\_\_\_ М.А. Нечаев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**МОДУЛЬ КВИТИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ**

**РС.105**

**Руководство по эксплуатации**

**АКЕТ.030208.003 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 .....	17
	1.5 Маркировка и упаковка .....	19
	2 Использование по назначению.....	21
	2.1 Подготовка к работе .....	21
	2.2 Использование модуля .....	22
	2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	22
	3 Техническое обслуживание.....	23
	3.1 Общие указания .....	23
	3.2 Меры безопасности.....	23
	3.3 Порядок технического обслуживания .....	23
	3.4 Замена дефектного модуля .....	24
	3.5 Организация ремонта.....	25
	4 Правила хранения и транспортирования .....	26
	5 Сведения об утилизации .....	27
	Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная модуля.....	28
	Приложение Б (обязательное) Лицевая панель модуля .....	29
	Перечень нормативно-технических и других документов .....	30
	Перечень принятых сокращений.....	31

Пере. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

### АКЕТ.030208.003 РЭ

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

**Модуль квитирования и  
 контроля  
 РС.105**  
 Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
О1	2	32
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 квитирования и контроля РС.105 АКЕТ.030208.003 (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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист  
3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Модуль предназначен для управления оборудованием шкафа: сигнальными лампами шкафа (ряда), лампами освещения, а также контроля состояния концевых выключателей и квитирования неисправностей.

1.1.2 Модуль обеспечивает:

- коммутацию 13 цепей постоянного тока напряжением 24 В;
- прием дискретных сигналов постоянного тока напряжением 24 В по пяти каналам;
- квитирование сигналов неисправности оборудования шкафа (с помощью кнопки квитирования на лицевой панели модуля RC.105);
- подключение двух интерфейсов RS-485.

1.1.3 ППО модуля реализовывает следующие основные функции:

- управление работой сигнальными лампами шкафа – 2 шт.;
- управление работой сигнальной лампой ряда – 1 шт.;
- управление работой лампами освещения шкафа – 6 шт.;
- контроль состояния концевых выключателей дверей шкафа – 4 шт.;
- квитирование неисправностей шкафа;
- формирование сигналов для обмена по интерфейсам последовательной связи.

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
Число каналов ввода дискретных сигналов	5 шт.
Число каналов вывода дискретных сигналов	13 шт.
Диапазон входного напряжения	от 0 до 26,4 В
Входной ток при напряжении на входе 24 В	от 6 до 8 мА
Диапазон выходного напряжения	от 0 до 26,4 В

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Максимальный выходной ток	не более 0,2 А
Мощность, потребляемая модулем от источников питания плюс 24 В	Не более 1 Вт
Наработка на отказ при температуре плюс 40 °С	Не менее 2,279 * 10 <sup>6</sup> ч
Наработка на отказ при температуре плюс 60 °С	Не менее 0,750 * 10 <sup>6</sup> ч
Типоразмер	3U
Габаритные размеры (ВхГхШ)	Не более 128x186x20 мм
Масса	Не более 0,25 кг
Напряжение питания	24 В ± 10 %
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

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

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

**АКЕТ.030208.003 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), 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
0 В	A31, A32, C31, C32, B31, B32	

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 <sup>0</sup>	1	A12	2 <sup>4</sup>	5	B13
2 <sup>1</sup>	2	B12	2 <sup>5</sup>	6	C13

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

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

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

6

Формат А4

Вес	Номер разряда	Контакт ХР1	Вес	Номер разряда	Контакт ХР1
2 <sup>2</sup>	3	С12	2 <sup>6</sup>	7	А14
2 <sup>3</sup>	4	А13	2 <sup>7</sup>	8	В14

Таблица 6 – Шина мигания

Контакт	Частота, Гц
А15	0,5 <sup>1)</sup>
В15	2 <sup>2)</sup>
С15	8 <sup>3)</sup>

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

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

Канал	Контакт
Выход «1»	А19
Выход «2»	С19
Выход «3»	А20
Выход «4»	С20
Выход «5»	В19
Выход «6»	В20
Выход «7»	А21
Выход «8»	С21
Выход «9»	А22
Выход «10»	С22
Выход «11»	В21
Выход «12»	В22
Выход «13»	А23
Вход «1»	С23
Вход «2»	А24
Вход «3»	С24
Вход «4»	В23
Вход «5»	В24

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

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

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

7

### 1.3.2 Аппаратное распределение сигналов для управления и контроля

Аппаратное распределение сигналов для управления и контроля приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Аппаратное распределение сигналов для управления и контроля

Контакт		Наименование сигнала	Краткое наименование
VI	C21	Левая передняя дверь	SQ1
VO	B23		PitSQ1
VI	A22	Правая передняя дверь	SQ2
VO	C23		PitSQ2
VI	B22	Левая задняя дверь	SQ3
VO	A24		PitSQ3
VI	C22	Правая задняя дверь	SQ4
VO	B24		PitSQ4
VO	A19	Лампа освещения левая нижняя	E1
VO	B19	Лампа освещения левая верхняя	E5
VO	C19	Лампа освещения правая нижняя	E2
VO	A20	Лампа освещения правая верхняя	E6
VO	B20	Лампа освещения левая дверь	E3
VO	C20	Лампа освещения правая дверь	E4
VO	A21	Передняя сигнальная лампа шкафа	HL1
VO	A21	Задняя сигнальная лампа шкафа	HL2
VO	B21	Сигнальная лампа ряда	HL3

### 1.3.3 Обмен сигналами по интерфейсу последовательной связи

Обмен по интерфейсам последовательной связи включает в себя следующий перечень сигналов:

- 1) входные сигналы:
  - а) сигнал обобщенной неисправности шкафа MST1;
  - б) сигнал обобщенной неисправности группы шкафов MST2;
  - в) сигнал квитирования обобщенный ОКп;
- 2) выходные сигналы:
  - а) левая передняя дверь открыта FSQ1;
  - б) правая передняя дверь открыта FSQ2;
  - в) левая задняя дверь открыта FSQ3;
  - г) правая задняя дверь открыта FSQ4;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

8



д) кнопка квитирования нажата Кп.

Сигналы FSQ1, FSQ2, FSQ3, FSQ4 формируются при срабатывании концевых выключателей шкафа SQ1, SQ2, SQ3, SQ4 соответственно.

Сигнал срабатывания кнопки квитирования Кп формируется при нажатии кнопки на лицевой панели модуля.

#### 1.3.4 Контроль состояния концевых выключателей дверей шкафа

Сигналы BO: PitSQ1, PitSQ2, PitSQ3, PitSQ4 обеспечивают питание концевых выключателей дверей шкафа. Для этого должно быть обеспечено постоянное наличие логической «1» на выходных контактах модуля.

Сигналы BI: SQ1, SQ2, SQ3, SQ4 принимают дискретные сигналы постоянного тока номинальным напряжением 24 В:

- 1) наличие информации (логическая «1») – напряжение от плюс 19,2 до плюс 26,4 В;
- 2) отсутствие информации (логический «0») – напряжение от 0 до плюс 4,5 В.

##### 1.3.4.1 Логика управления работой сигнальными лампами шкафа

При возникновении условий, требующих срабатывания сигнальной лампы шкафа, формируется периодический сигнал световой индикации с частотой 2 Гц на обе лампы шкафа.

При нажатии кнопки квитирования на лицевой панели модуля выполняется следующее:

- 1) если условия, которые привели к срабатыванию соответствующей сигнализации, не пропали, то периодический сигнал световой сигнализации заменяется постоянным и затем автоматически снимается при пропадании таких условий;
- 2) если условия, которые привели к срабатыванию соответствующей сигнализации, пропали, то сигнал сигнализации снимается.

Условия для срабатывания сигнальной лампы шкафа:

- 1) сигнал обобщенной неисправности шкафа MST1, полученный от RP.101.

##### 1.3.5 Логика управления работой сигнальной лампы ряда

При возникновении условий, требующих срабатывания сигнальной лампы ряда, формируется периодический сигнал световой индикации с частотой 2 Гц.

При нажатии кнопки квитирования на лицевой панели модуля выполняется следующее:

- 1) если условия, которые привели к срабатыванию соответствующей сигнализации, не пропали, то периодический сигнал световой сигнализации заменяется постоянным и затем автоматически снимается при пропадании таких условий;

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

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

2) если условия, которые привели к срабатыванию соответствующей сигнализации, пропали, то сигнал сигнализации снимается.

Условия для срабатывания групповой лампы ряда:

1) сигнал обобщенной неисправности группы шкафов MST2, полученный от RP.101.

### 1.3.6 Логика управления работой лампами освещения шкафа

При возникновении условий, требующих срабатывания ламп освещения шкафа, формируется постоянный сигнал световой индикации.

Условия для срабатывания ламп освещения шкафа E1, E5:

1) открытие передних дверей шкафа SQ1.

Условия для срабатывания ламп освещения шкафа E2, E6:

1) открытие передних дверей шкафа SQ2.

Условия для срабатывания лампы освещения шкафа E3:

1) открытие задних дверей шкафа SQ3.

Условия для срабатывания лампы освещения шкафа E4:

1) открытие задних дверей шкафа SQ4.

Логика работы ППО модуля представлена на рисунках 1-6.

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

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

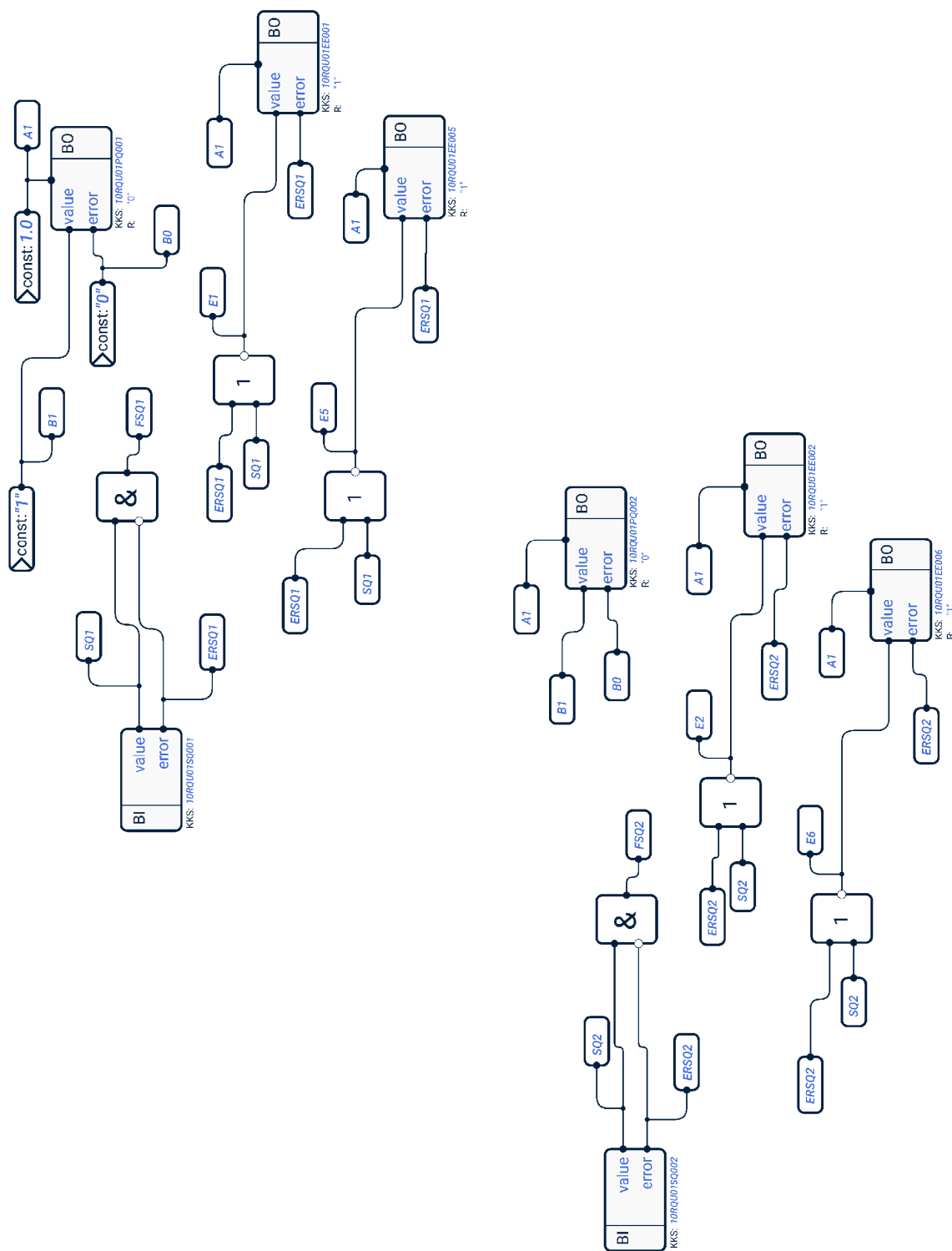


Рисунок 1 – Алгоритм открывания передних дверей шкафа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030208.003 РЭ

Лист

11

Формат А4

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

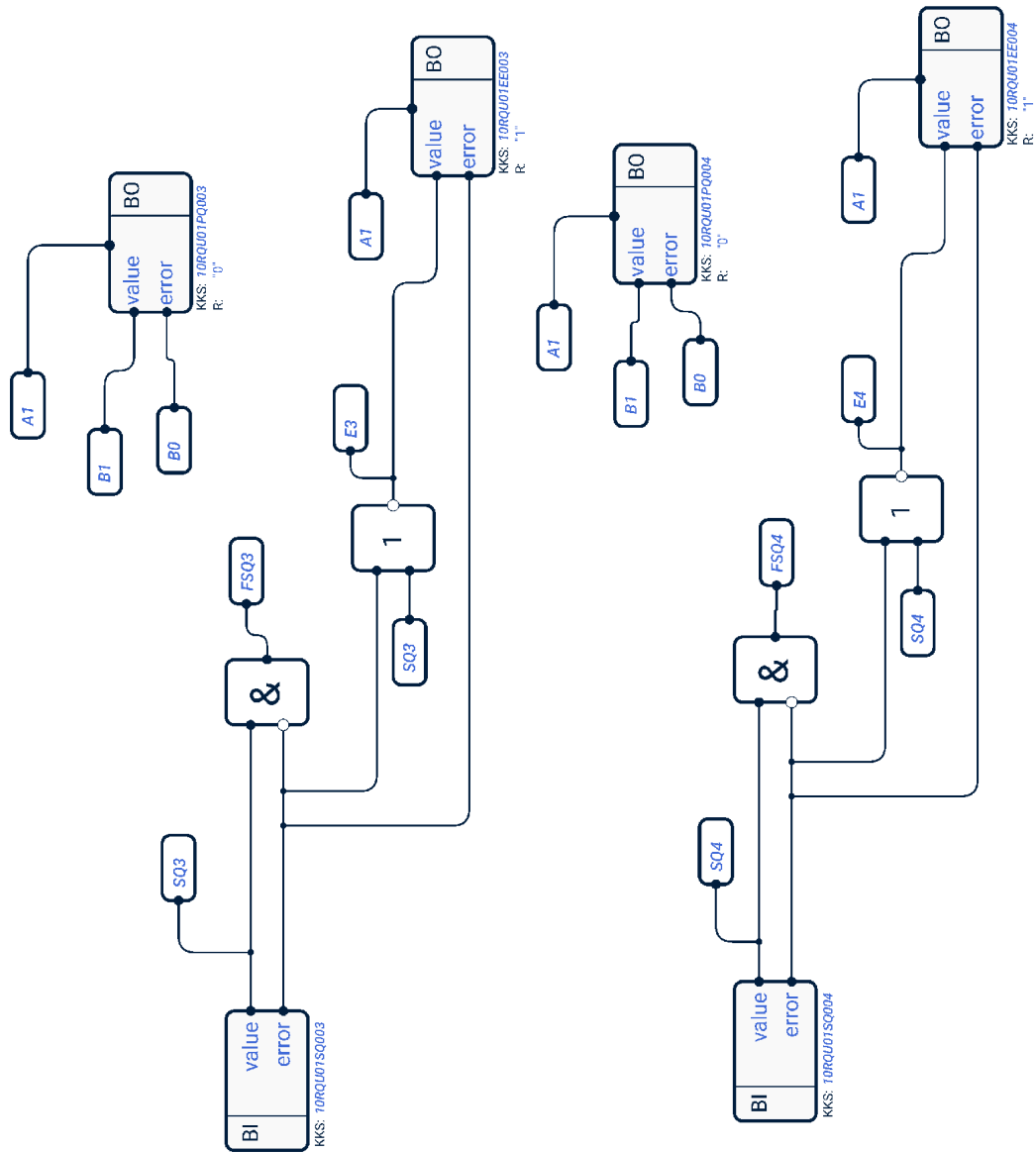


Рисунок 2 – Алгоритм открывания задних дверей шкафа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030208.003 РЭ

Лист

12

Формат А4

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

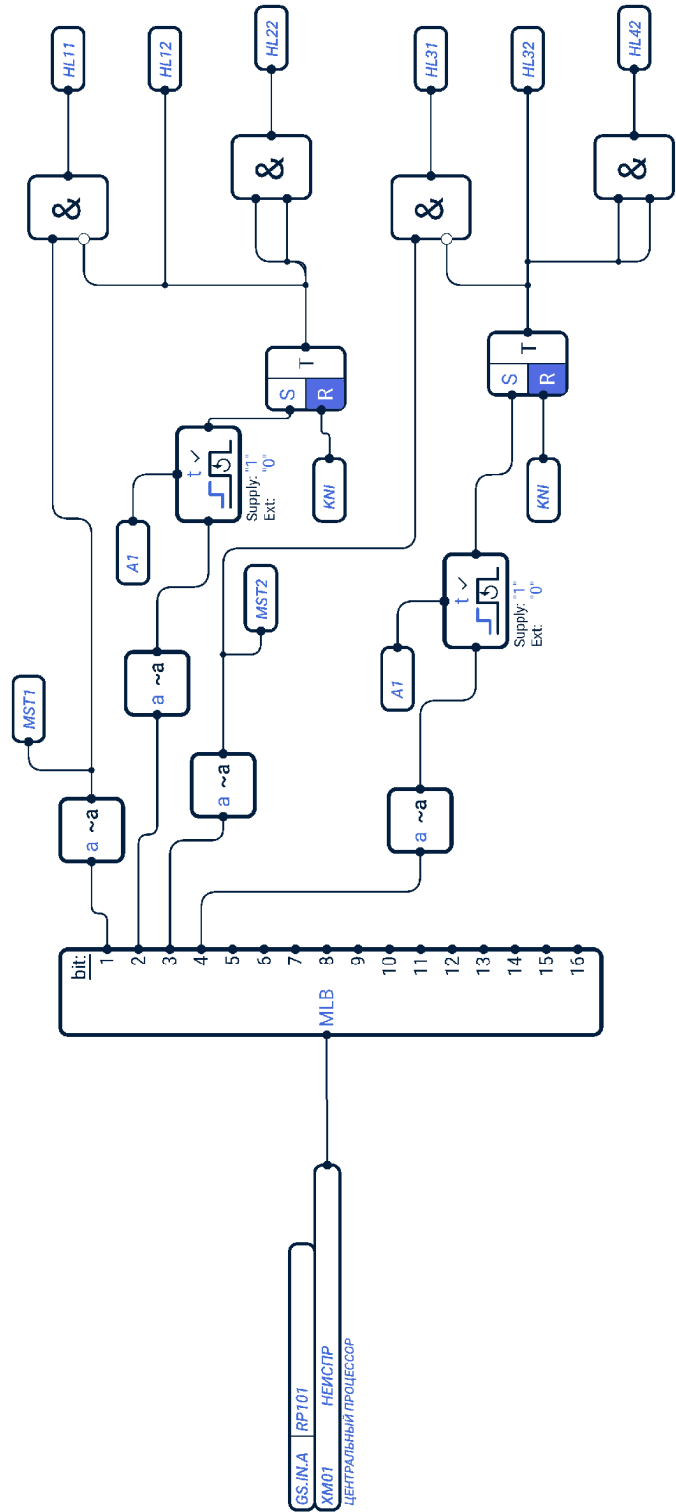
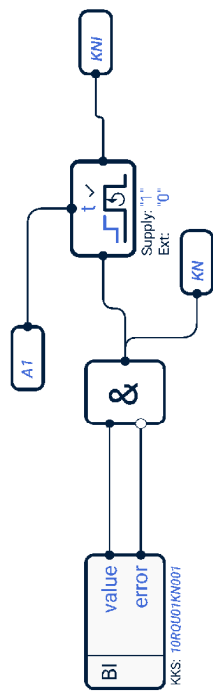


Рисунок 3 – Алгоритм приема сигнала от кнопки квитирования модуля и алгоритм приема иницирующих сигналов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

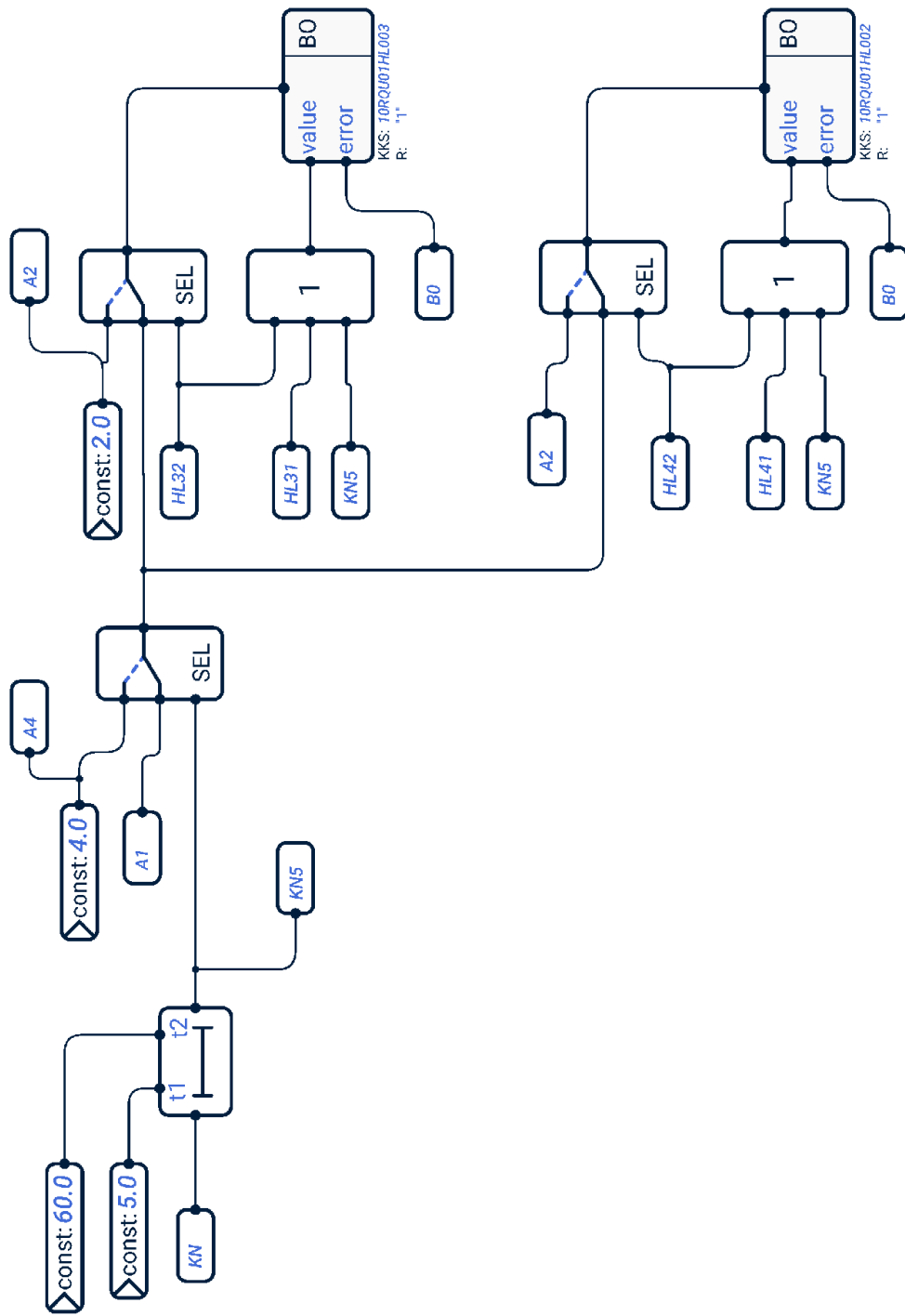


Рисунок 4 – Алгоритм формирования выходного сигнала на лампы шкафа и алгоритм опробования ламп ряда с помощью кнопки квитирования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

14

Формат А4

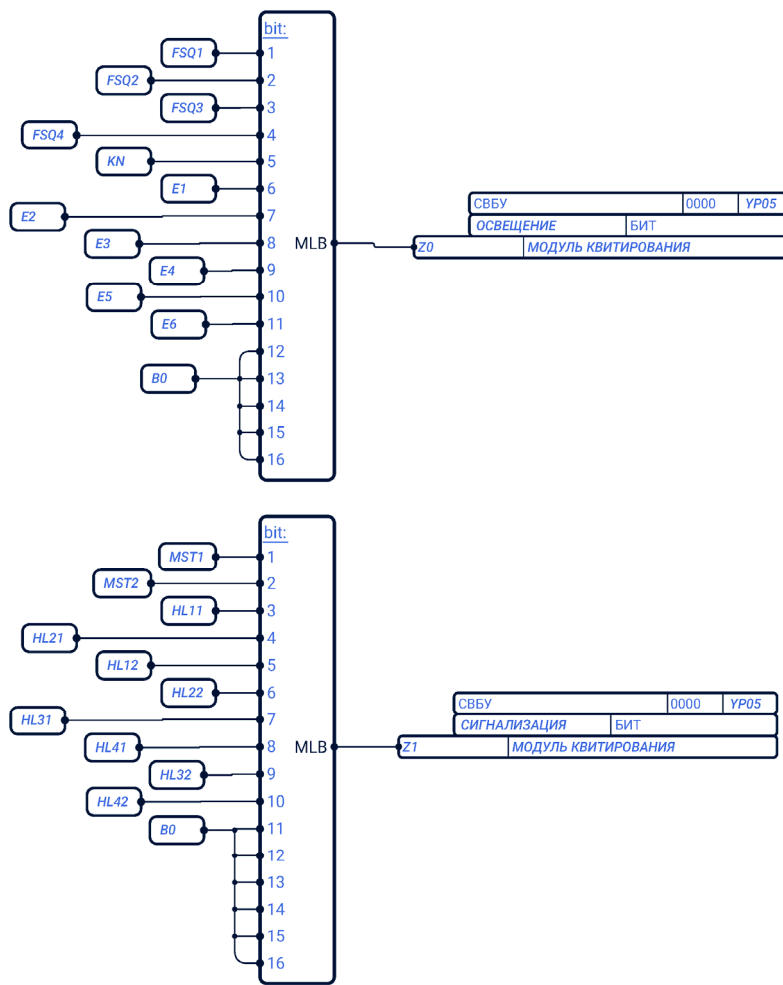


Рисунок 5 – Алгоритм формирования сообщений диагностики на СВБУ и ИС

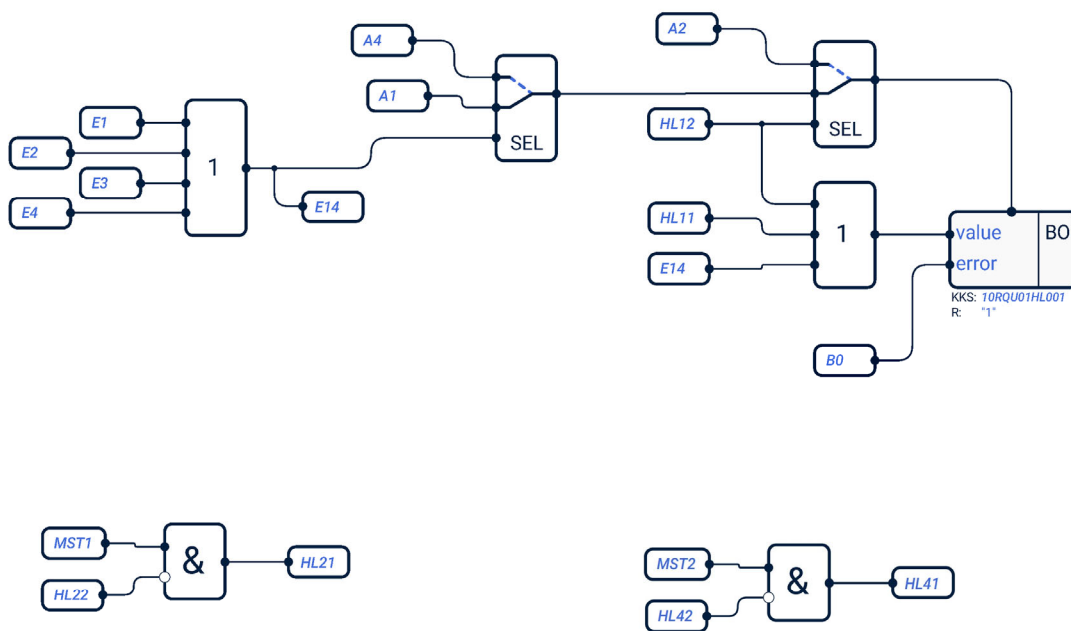


Рисунок 6 – Алгоритмы формирования выходного сигнала на лампы шкафа

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

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

АКЕТ.030208.003 РЭ

Лист

15

Формат А4

### 1.3.7 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.

Продолжительность процедуры инициализации не превышает 5 с.

### 1.3.8 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.

### 1.3.9 Индикация и сигнализация модуля

На лицевой 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».

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

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



### 1.3.10 Параметрирование

Модуль функционирует в соответствии с конфигурацией, задаваемой по последовательной линии связи. Конфигурация описывает настроечные параметры каналов.

Настроечные параметры модуля представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Настроечные параметры модуля

Наименование настроечного параметра	Возможное значение настроечного параметра	Значение по умолчанию настроечного параметра
Время подавления перемежающейся неисправности канала ( $T_{\text{конт}}$ )	1 – 600 с	30 с
Допустимое количество изменений значения сигнала неисправности ( $N_{\text{max}}$ )	0 – 4095 шт.	3 шт.

### 1.3.11 Формирование сигнала обобщенной неисправности

Конструкция модуля обеспечивает возможность формирования обобщенного сигнала неисправности от микроконтроллера, с выводом дискретного сигнала на разъем ХР1.

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.

## 1.4 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».

Качества сигналов ввода:

- FINT – «Перемежающаяся неисправность».

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

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

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

17

#### 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.

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

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.

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

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

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 «Перемежающаяся неисправность» (FINT)

В модуле предусмотрен механизм контроля количества переходов канала из исправного состояния в неисправное и обратно в течении определенного промежутка времени.

Контроль «Перемежающаяся неисправность» (FINT) блокирует избыточную сигнализацию первопричины за предопределенный период времени ( $T_{\text{конт}}$ ).

За время  $T_{\text{конт}}$  контроль обеспечивает подсчет количества формирований каждой канальной неисправности. Количество формирований не должно превышать установленное количество изменений значений сигнала неисправности  $N_{\text{max}}$ .

Если количество формирований превышает значение  $N_{\text{max}}$ , то формируется сигнал «Перемежающаяся неисправность» (FINT) и сигнал, послуживший причиной неисправности. Сигнал FINT и сигнал неисправности снимаются в конце очередного интервала  $T_{\text{конт}}$ , при условии, что число формирований на заданном интервале не превысило  $N_{\text{max}}$ .

Логика работы сигнала неисправности FINT представлена на рисунке 7.

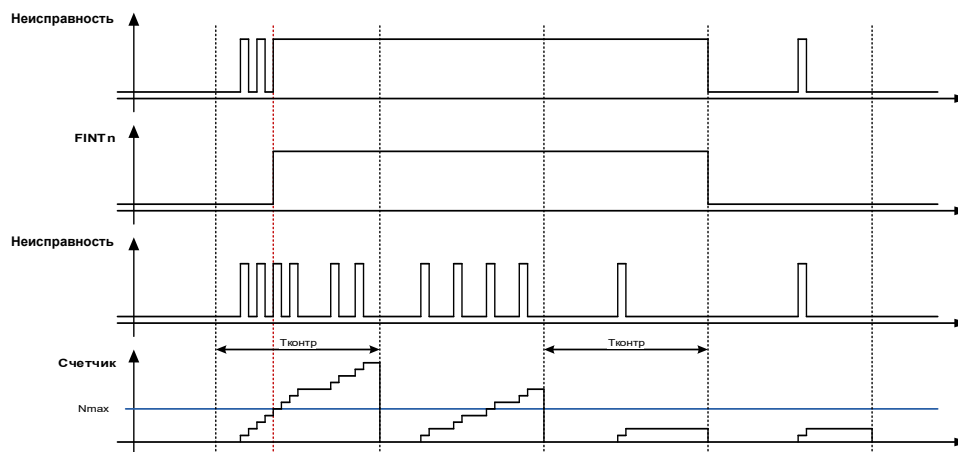


Рисунок 7

## 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;

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

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

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

19

Формат А4

– 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.030208.003 РЭ**

Лист

20

## 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.030208.003 РЭ**

Лист

21

## 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 11.

Таблица 11 – 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.030208.003 РЭ**

Лист

22

### 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 12.

Таблица 12 – 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, исключающей 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 13, 14 соответственно.

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

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

Таблица 13 – 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 14 – 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.

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

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

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

24



### 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	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
<b>АКЕТ.030208.003 РЭ</b>										Лист
										25

## 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

26

## 5 Сведения об утилизации

5.1 Модуль не содержит химически активных, радиоактивных и разрушающих озоновый слой веществ.

5.2 Утилизация производится по общим правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АКЕТ.030208.003 РЭ</b>	Лист
											27

## Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная модуля

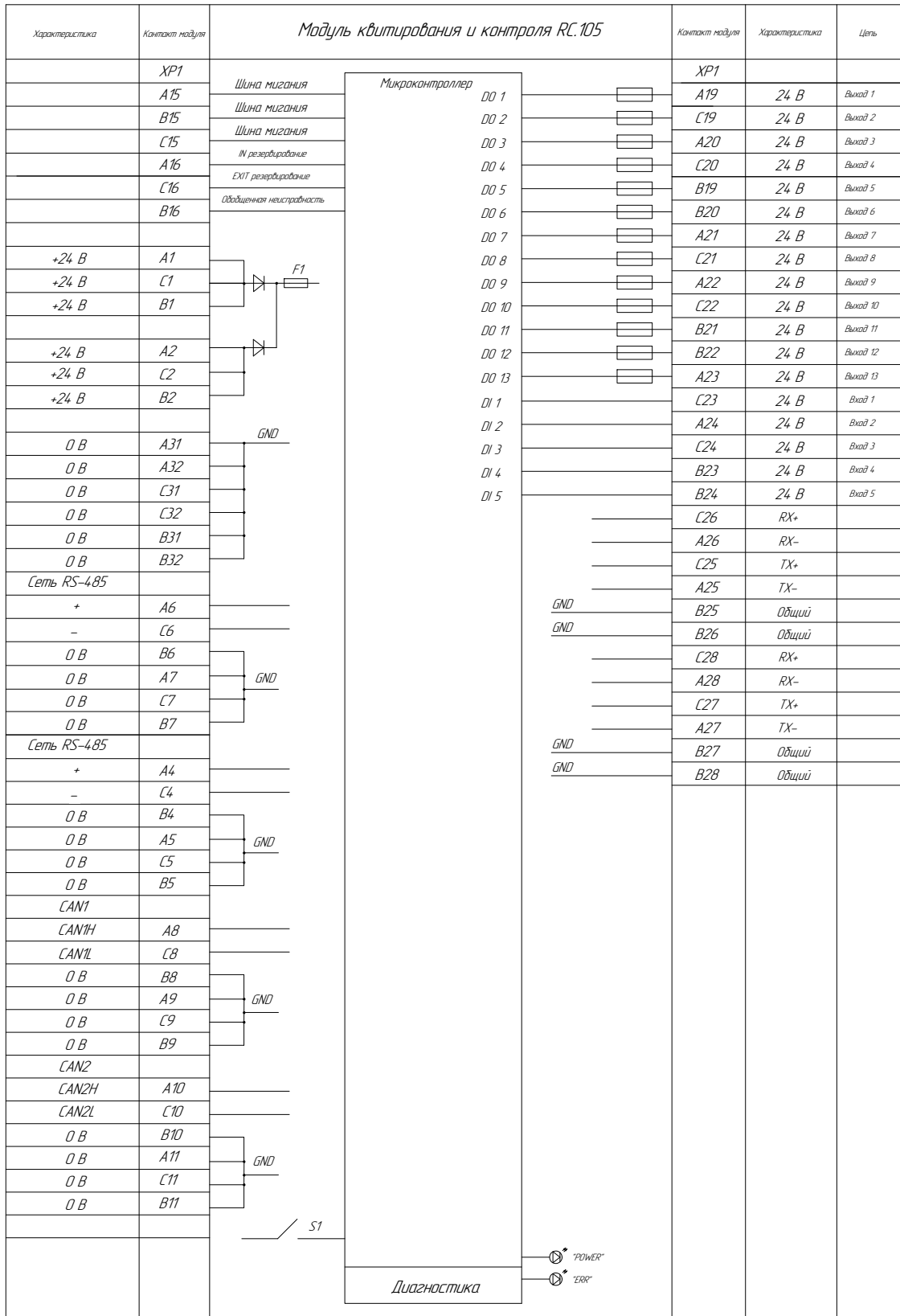


Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная модуля

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030208.003 РЭ**

Лист

28

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.030208.003 РЭ**

Лист

29

## 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.030208.003 РЭ**

Лист

30

## Перечень принятых сокращений

ИС	–	инженерная станция
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство
ЗИП	–	запасные части, инструменты и принадлежности
МК	–	микроконтроллер
ПЗУ	–	постоянное запоминающее устройство
ПО	–	программное обеспечение
ППО	–	прикладное программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
СВБУ	–	система верхнего блочного уровня
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.030208.003 РЭ</b>					Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

