

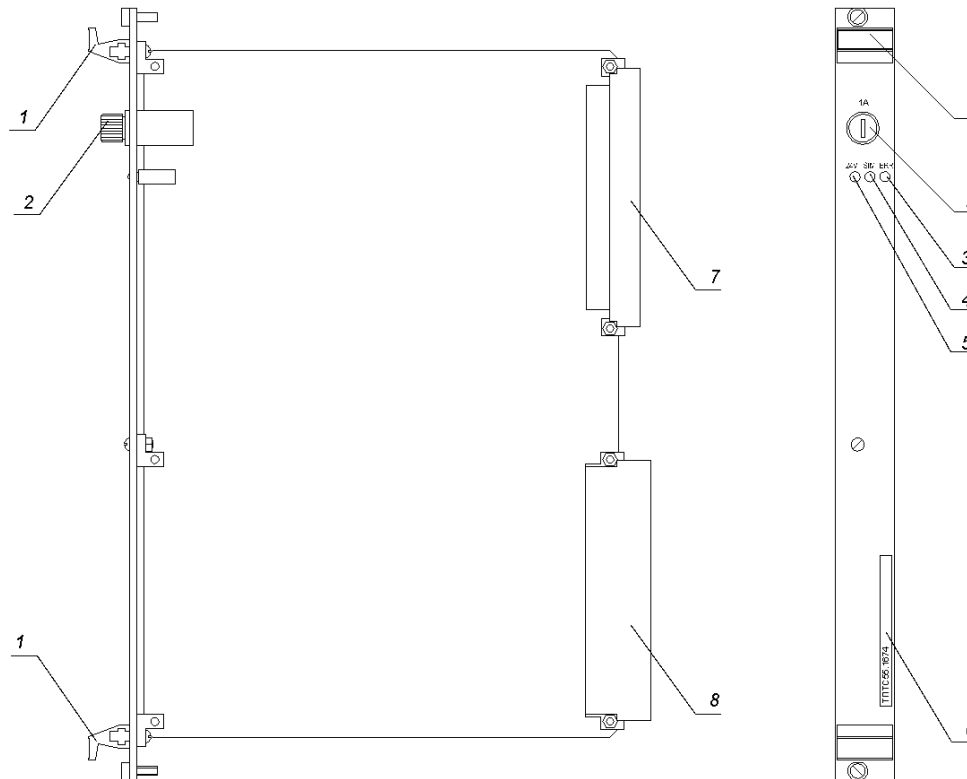
# **Модуль контроля**

**ТПТС55.1674**

# Назначение

Модуль контроля ТПТС55.1674 предназначен для управления лампами и сбора диагностических сигналов в приборной стойке (ПС) ТПТС-НТ.

Модуль используется только в одиночном режиме.



- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 – ручки;                     | 5 – светодиод «24V» (зеленый);           |
| 2 – держатель предохранителя;  | 6 – маркировка модуля;                   |
| 3 – светодиод «ERR» (красный); | 7 – соединитель X1 (вилка, 32 контакта); |
| 4 – светодиод «SIM» (желтый);  | 8 – соединитель X2 (вилка, 48 контактов) |

## **Принцип работы**

Модуль контроля собирает с помощью аппаратных связей сигналы о неисправностях компонентов ПС, в которой он установлен. К выходам модуля контроля подключены лампы ПС, которые зажигаются модулем в случае обнаружения неисправности.

## **Ламповая сигнализация в ПС**

При любом отказе, возникающем в ПС, зажигаются сигнальные лампы шкафа. Сигнальные лампы шкафа установлены в верхней части на передней и задней сторонах ПС.

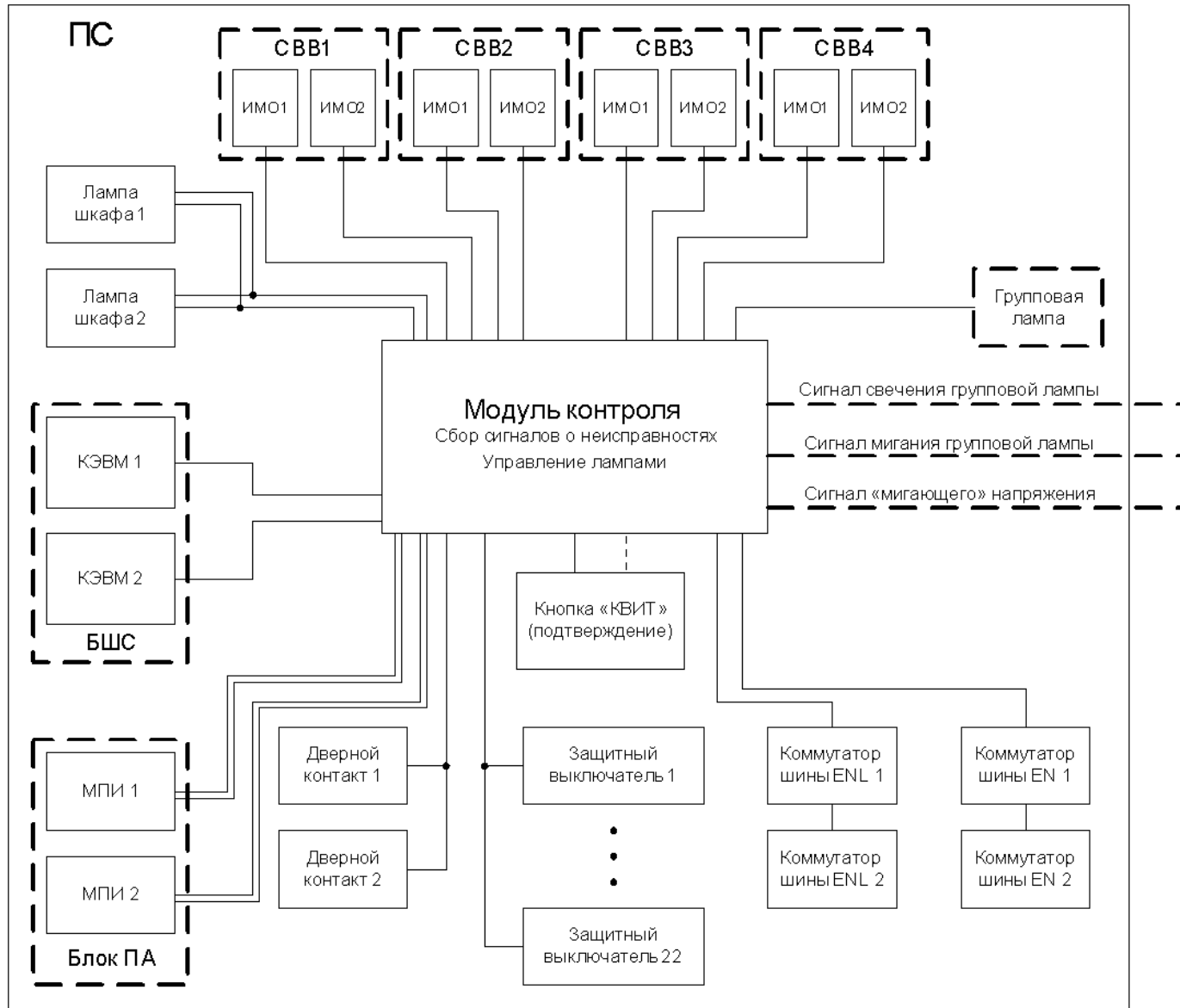
При каждом вновь обнаруженном отказе в ПС сигнальные лампы начинают мигать (сигнальная лампа шкафа мигает с частотой 2 Гц). Факт обнаружения неисправностей подтверждается (квитируется) обслуживающим персоналом нажатием на кнопку «КВИТ» внутри ПС или на диагностическом видеокадре системы верхнего уровня. После подтверждения сигнальные лампы шкафа светятся постоянным светом, если имеется хотя бы одна неустранимая неисправность. После устранения всех ранее обнаруженных неисправностей сигнальная лампа шкафа гаснет.

В ПС, стоящих крайними в ряду стоек, дополнительно устанавливается групповая лампа ряда (в правом или левом верхнем углу боковой панели ПС). Групповые лампы ряда:

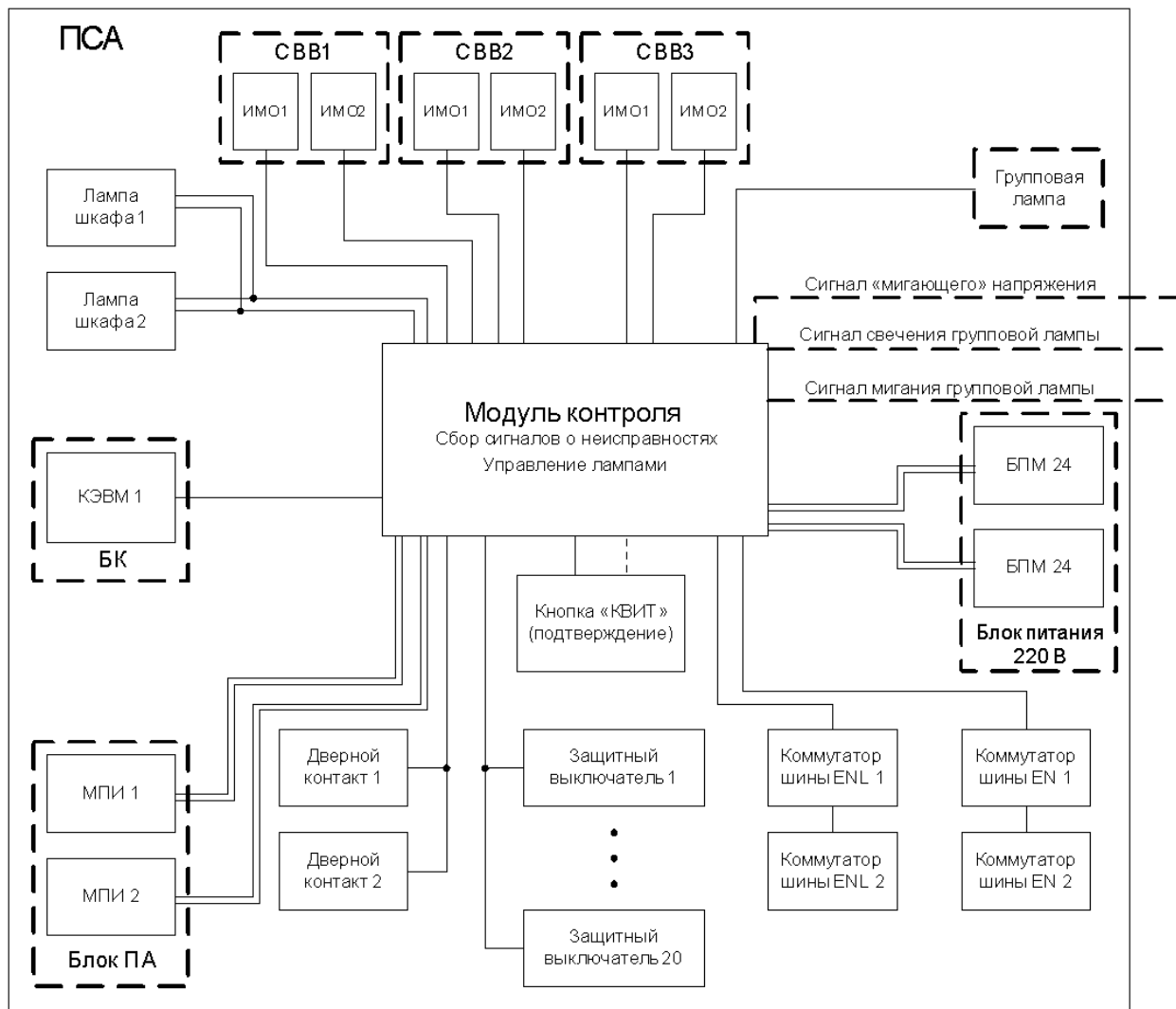
- мигают, если сигнальная лампа шкафа мигает в одной и более ПС в ряду;
- светятся постоянным светом, если сигнальная лампа шкафа светится постоянным светом в одной и более ПС в ряду и ни одна сигнальная лампа шкафа в ряду не мигает;
- погашены, если погашены все сигнальные лампы в ряду.

Мигание сигнальных ламп всех ПС синхронизировано. Синхронизация осуществляется по счетчику времени модуля контроля.

# Компоненты ПС, подключаемые к модулю контроля



# Компоненты ПСА, подключаемые к модулю контроля



## Назначение каналов, предназначенных для сбора сигналов о неисправностях

Номер контакта соединителя X2	Номер и обозначение входных каналов модуля	Подключенный компонент (рисунки 1.4, 1.5)	Назначение канала модуля	Уровень сигнала, соответствующий ошибке
d4	DI[21]	Защитный выключатель 1 – защитный выключатель 22 (20)	Контроль состояния защитных выключателей ПС, ошибка формируется при отключении любого защитного выключателя	Высокий
b4	DI[22]	Коммутатор шины ENL 1, 2	Контроль состояния коммутаторов шины ENL, ошибка формируется при любой неисправности в любом из коммутаторов шины ENL	Низкий
z4	DI[23]	Коммутатор шины EN 1, 2	Контроль состояния коммутаторов шины EN, ошибка формируется при любой неисправности в любом из коммутаторов шины EN	Низкий
d6	DI[24]	Блок ПА, МПИ1	Контроль наличия питания ПА1	Низкий
b6	DI[25]	Блок ПА, МПИ2	Контроль наличия питания ПА2	Низкий
z6	DI[26]	БШС (БК), КЭВМ1	Контроль состояния КЭВМ1 БШС (или КЭВМ БК в автономной стойке)	Высокий
d16	DI[27]	БШС, КЭВМ2	Контроль состояния КЭВМ2 БШС	Высокий
z16	DI[29]	Дверной контакт 1, 2	Контроль состояния дверей ПС, ошибка формируется при открытии любой из дверей ПС	Высокий

d18	DI[30]	Блок питания 220 В, БПМ 24 (место А3)	Контроль состояния БПМ 24, установленного на монтажном месте А3 в ПСА. Ошибка формируется при обнаружении БПМ 24 на монтажном месте А3 любой неисправности (в т.ч. отсутствие внешнего питания)	Низкий
b18	DI[31]	Блок питания 220 В, БПМ 24 (место А4)	Контроль состояния БПМ 24, установленного на монтажном месте А4 в ПСА. Ошибка формируется при обнаружении БПМ 24 на монтажном месте А4 любой неисправности (в т.ч. отсутствие внешнего питания)	Низкий
z18	DI[32]	Блок ПА, МПИ1	Контроль состояния ПА1	Низкий
d10	DIO[4]	Блок ПА, МПИ2	Контроль состояния ПА2	Низкий
z10	DIO[6]	СВВ1, ИМО1	Контроль состояния ИМО1 в СВВ1	Низкий
d12	DIO[7]	СВВ1, ИМО2	Контроль состояния ИМО2 в СВВ1	Низкий
b12	DIO[8]	СВВ2, ИМО1	Контроль состояния ИМО1 в СВВ2	Низкий
d20	DIO[9]	СВВ2, ИМО2	Контроль состояния ИМО2 в СВВ2	Низкий
b20	DIO[10]	СВВ3, ИМО1	Контроль состояния ИМО1 в СВВ3	Низкий
z20	DIO[11]	СВВ3, ИМО2	Контроль состояния ИМО2 в СВВ3	Низкий
d22	DIO[12]	СВВ4, ИМО1	Контроль состояния ИМО1 в СВВ4	Низкий
b22	DIO[13]	СВВ4, ИМО2	Контроль состояния ИМО2 в СВВ4	Низкий
z22	DIO[14]	Блок питания 220 В, БПМ 24 (место А3)	Контроль температуры БПМ 24, установленного на монтажном месте А3 в ПСА. Ошибка формируется при превышении температурой максимально допустимого значения	Высокий
d24	DIO[15]	Блок питания 220 В, БПМ 24 (место А4)	Контроль температуры БПМ 24, установленного на монтажном месте А4 в ПСА. Ошибка формируется при превышении температурой максимально допустимого значения	Высокий

## Назначение каналов, предназначенных для управления лампами и цепями сигнализации

Номер контакта соединителя X2	Номер и обозначение канала модуля	Подключенный компонент	Назначение канала модуля
b16	DI[28]	Кнопка «КВИТ» (подтверждение)	Сигнал подтверждения обнаружения персоналом неисправности, формируется при нажатии кнопки «КВИТ» (Q)
d8	DIO[1]	Лампа шкафа 1, 2	Сигнал на лампу ПС (LS)
b8	DIO[2]	Групповая лампа	Сигнал на групповую лампу ряда (GLS)
z8	DIO[3]		Питание цепей сигнализации ПС. На этом выходе постоянный высокий уровень сигнала (L+G)
b10	DIO[5]	Лампа шкафа 1, 2	Тест ламп ПС. Сигнал на этом входе формируется при нажатии на колпак лампы ПС (LT)
d14	DIO[17]		Выход сигнала мигания к групповой лампе ряда (LSB)
b14	DIO[18]		Выход сигнала свечения к групповой лампе ряда (LSR)
d26	DIO[19]		Вход суммарного сигнала мигания на групповую лампу ряда (SLSB)
b26	DIO[20]		Вход суммарного сигнала свечения на групповую лампу ряда (SLSR)
b24	DIO[16]		Сигнал «мигающего» напряжения (BS2HZ)



Модуль контроля постоянно выдает напряжение питания цепей сигнализации ПС (сигнал L+G, канал DIO[3], контакт z8). Данное напряжение подведено ко всем сигнальным реле и контактам в ПС (реле коммутаторов шин ENL и EN, реле ПА, дверные контакты, контакт тестирования ламп ПС, кнопка «КВИТ»).

Модуль контроля постоянно выдает сигнал «мигающего» напряжения BS2HZ с частотой 2 Гц (канал DIO[16], контакт b24). Выдаваемое «мигающее» напряжение синхронизировано с «мигающим» напряжением, которое модуль выдает на лампы собственной ПС. Данное напряжение может быть использовано для синхронизации мигания сигнальных ламп стоек ТПТС-НТ с сигнальными лампами стоек ТПТС-ЕМ.

Если модуль контроля обнаруживает сигнал на любом из входов, приведенных в таблице, модуль выдает сигнал LS на лампу ПС (канал DIO[1], контакт d8), сигнал GLS на групповую лампу (канал DIO[2], контакт b8) и сигнал LSB на выход сигнала мигания к групповой лампе (канал DIO[17], контакт d14). При этом на лампу ПС и групповую лампу ПС выдается «мигающее» напряжение с частотой 2 Гц, а на выход сигнала мигания к групповой лампе ПС – постоянное напряжение.

Если при наличии сигнала на любом из входов, приведенных в таблице, модуль контроля обнаруживает нажатие кнопки «КВИТ» (сигнал Q, переход с низкого на высокий уровень на канале DI[28], контакт b16), то модуль контроля:

- 1) устанавливает сигнал высокого уровня для выхода LS (канал DIO[1], контакт d8) – мигание лампы ПС прекращается;
- 2) устанавливает сигнал высокого уровня для выхода GLS (канал DIO[2], контакт b8) – мигание групповой лампы ПС прекращается;
- 3) устанавливает сигнал низкого уровня для выхода LSB (выход сигнала мигания к групповой лампе, канал DIO[17], контакт d14);
- 4) устанавливает сигнал высокого уровня для выхода LSR (выход сигнала свечения к групповой лампе, канал DIO[18], контакт b14).

Предусмотрена возможность подтверждения неисправности от СВБУ, для чего сигнал подтверждения Q может быть передан от процессора автоматизации.

После того, как на вход модуля контроля не поступает ни один сигнал, приведенный в таблице, для выходов LS, GLS и LSR устанавливается сигнал низкого уровня.

Если при наличии сигнала, приведенного в таблице, и подтвержденного нажатием на кнопку «КВИТ» (лампа ПС и групповая лампа ПС при этом светятся постоянно) модуль контроля обнаруживает новый сигнал, приведенный в таблице, то модуль контроля:

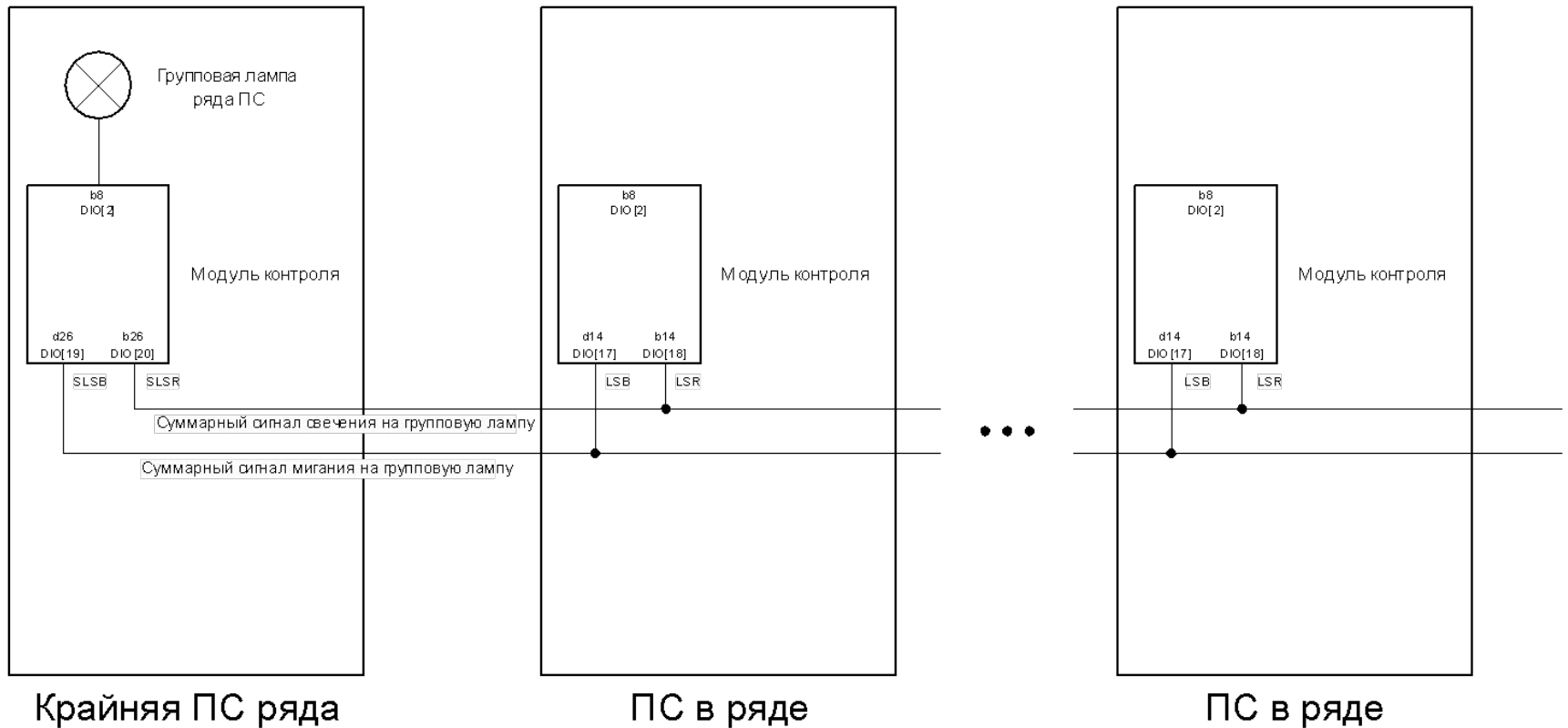
- 1) выдает сигнал BS2HZ на выход LS (канал DIO[1], контакт d8) – лампа ПС снова начинает мигать;
- 2) выдает сигнал BS2HZ на выход GLS (канал DIO[2], контакт b8) – групповая лампа ПС снова начинает мигать;
- 3) устанавливает сигнал высокого уровня для выхода LSB (выход сигнала мигания к групповой лампе, канал DIO[17], контакт d14);
- 4) устанавливает значение сигнала низкого уровня для выхода LSR (выход сигнала свечения к групповой лампе, канал DIO[18], контакт b14).

Если сигнал, приведенный в таблице, перестает поступать на вход модуля контроля до того, как была нажата кнопка «КВИТ», то модуль устанавливает сигнал низкого уровня для сигналов LS, GLS и LSB.

Для включения групповой лампы ряда при обнаружении сигнала, приведенного в таблице 1.1, в любой из стоек ряда все выходы сигнала мигания к групповой лампе LSB (канал DIO[17], контакт d14) модулей контроля стоек ряда соединены параллельно и соединены со входом суммарного сигнала мигания на групповую лампу SLSB (канал DIO[19], контакт d26) модуля контроля в крайней ПС ряда.

Все выходы сигнала свечения к групповой лампе LSR (канал DIO[18], контакт b14) модулей контроля стоек ряда соединены параллельно и соединены со входом суммарного сигнала свечения на групповую лампу ряда SLSR (канал DIO[20], контакт b26) модуля контроля в крайней ПС ряда.

Соединение модулей контроля для включения групповой лампы ряда показано на рисунке.



При нажатии на колпак лампы ПС осуществляется тестирование лампы ПС. При наличии сигнала высокого уровня (нажатие на колпак лампы ПС) на входе LT (тестирование лампы ПС, канал DIO[5], контакт b10), модуль контроля устанавливает сигнал высокого уровня для выходов LS и GLS (при тестировании лампы не мигают). На время тестирования постоянное свечение лампы ПС может подавить ранее сформированное мигание, которое сохраняется после снятия сигнала LT (канал DIO[5], контакт b10). Тестирование не изменяет выходных сигналов на групповую лампу LSB, LSR на каналах DIO[17], DIO[18].

При обнаружении отказа в самом модуле контроля, модуль зажигает светодиод ошибки ERR на своей передней панели, а также выдает сигнал BS2HZ на выходы LS и GLS (лампа ПС и групповая лампа ряда мигают) и устанавливает значение "логическая 1" (сигнал высокого уровня) для сигнала LSB (выход сигнала мигания к групповой лампе).

Если в соответствии с проектом в ПС не устанавливаются какие-либо компоненты, то при параметрировании соответствующие им входы модуля контроля исключаются из алгоритма диагностики. Для исключения входа с номером N (DIO[N] или DI[N]), устанавливается параметр "DIMASK N".

### Сообщения о неисправностях, передаваемые по EN-шине

На основе сигналов, формируемых модулем контроля, процессор автоматизации формирует и передает телеграмму BST головного оператора модуля контроля DM. В таблице 1.3 представлено распределение сигналов в векторах F1 – F4 телеграммы BST оператора DM.

### Распределение сигналов в векторах телеграммы BST головного оператора DM

заголовок	вектор	номера сигнала в векторе											
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F1	VB2					M24	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17
F2	VB3					M32	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25
F3	VB4					U24	U23	U22	U21	U20	U19	U18	U17
F4	VB5					U32	U31	U30	U29	U28	U27	U26	U25

# Самодиагностика

В модуле реализованы следующие виды самоконтроля:

контроль внешнего напряжения питания (признаки неисправностей INT24, VSFP24);

контроль выходных напряжений источника питания модуля (VSFP3V3, VSF1P3V3, VSFP12, VSFN24);

контроль оперативной памяти;

контроль работоспособности микроконтроллера;

контроль неизменности программы, хранимой во встроенном ПЗУ микроконтроллера (FEEPROM);

контроль выполнения программы с использованием устройства контроля WDT;

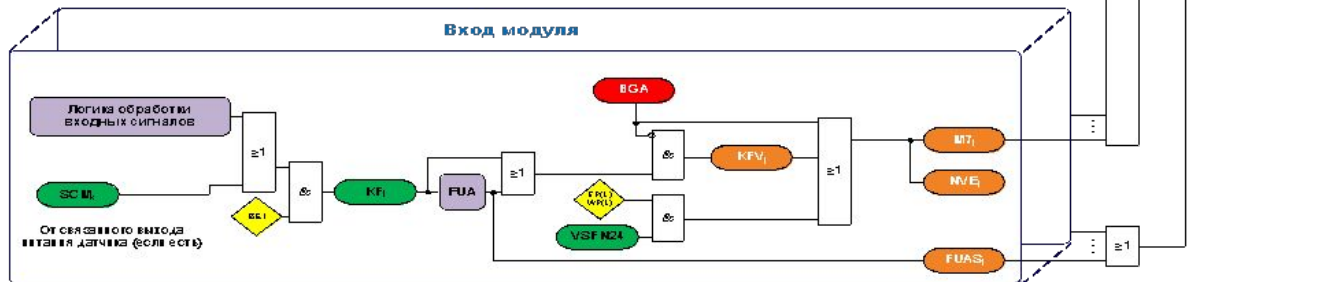
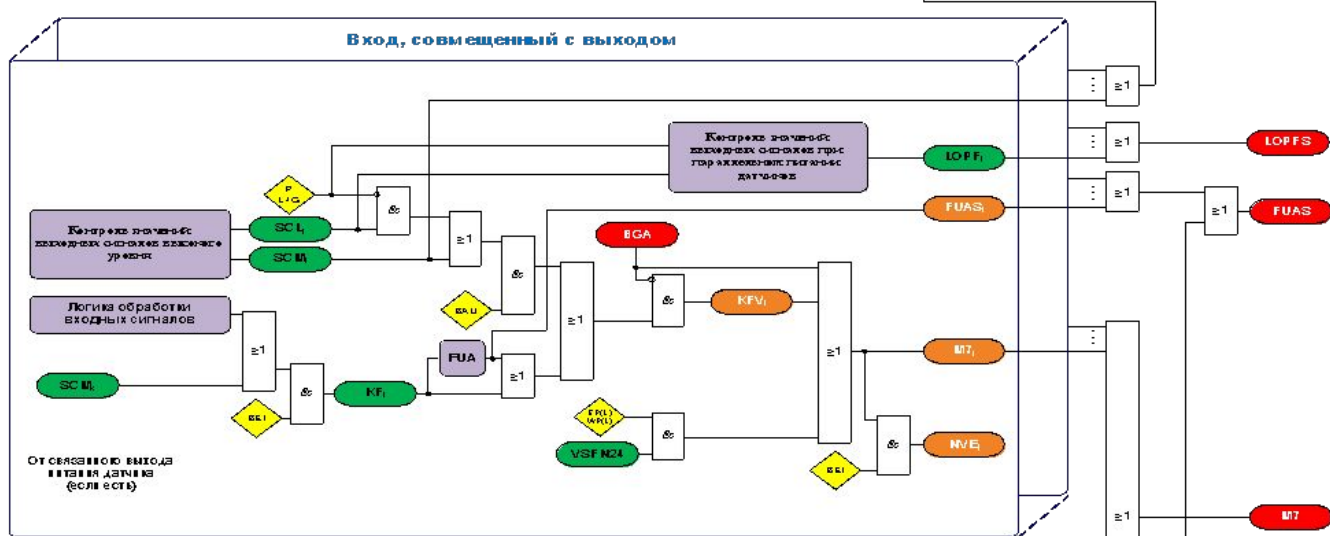
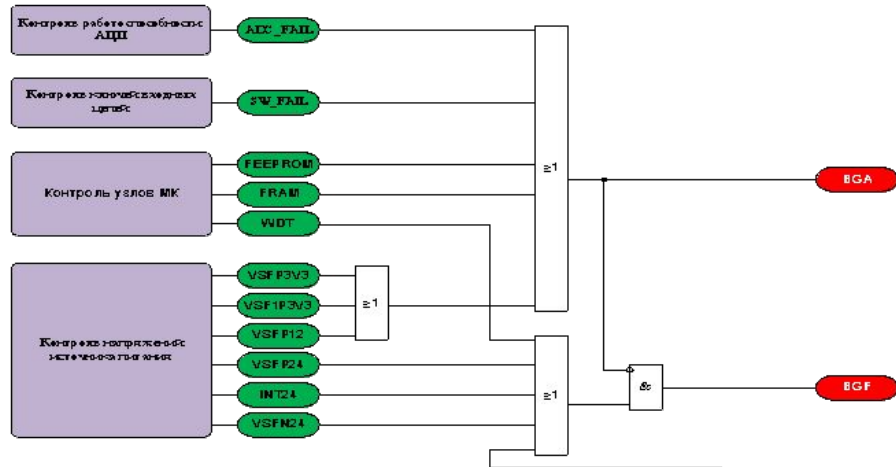
проверка работоспособности устройства контроля WDT (WDT);

контроль работоспособности ключей входных цепей (SW\_FAIL);

контроль работоспособности буферного усилителя и АЦП модуля (ADC\_FAIL);

контроль правильности передачи информации по ШБВ (LOC).

При обнаружении средствами самоконтроля неисправностей формируются диагностические сигналы.



**Логика формирования диагностических сигналов**

## Реакция модуля на неисправности

Сигнал	Реакция модуля
BGA	- размыкание всех ключей (воспроизведение логического «0»)
BGF	- передача сообщения ИМО
BSP	- остановка циклического выполнения алгоритма обработки; - ключи выходов питания остаются замкнутыми (воспроизведение логической «1»); - <u>ключи остальных выходов</u> размыкаются (воспроизведение логического «0»)
KFVi	- передача сообщения ИМО
1) Выходы, которым был задан параметр SF = TRUE	



# Подавление избыточной сигнализации

Подавление избыточной сигнализации при перемежающихся неисправностях осуществляется алгоритмом FUA, формирующим из признака неисправности  $KFi$ , признаки обнаружения перемежающейся неисправности  $FUAi$  и признак обнаружения неисправности во внешних цепях  $KFVi$ .

Работа алгоритма FUA показана на рисунке 1.11. Для каждого канала задаются два параметра:

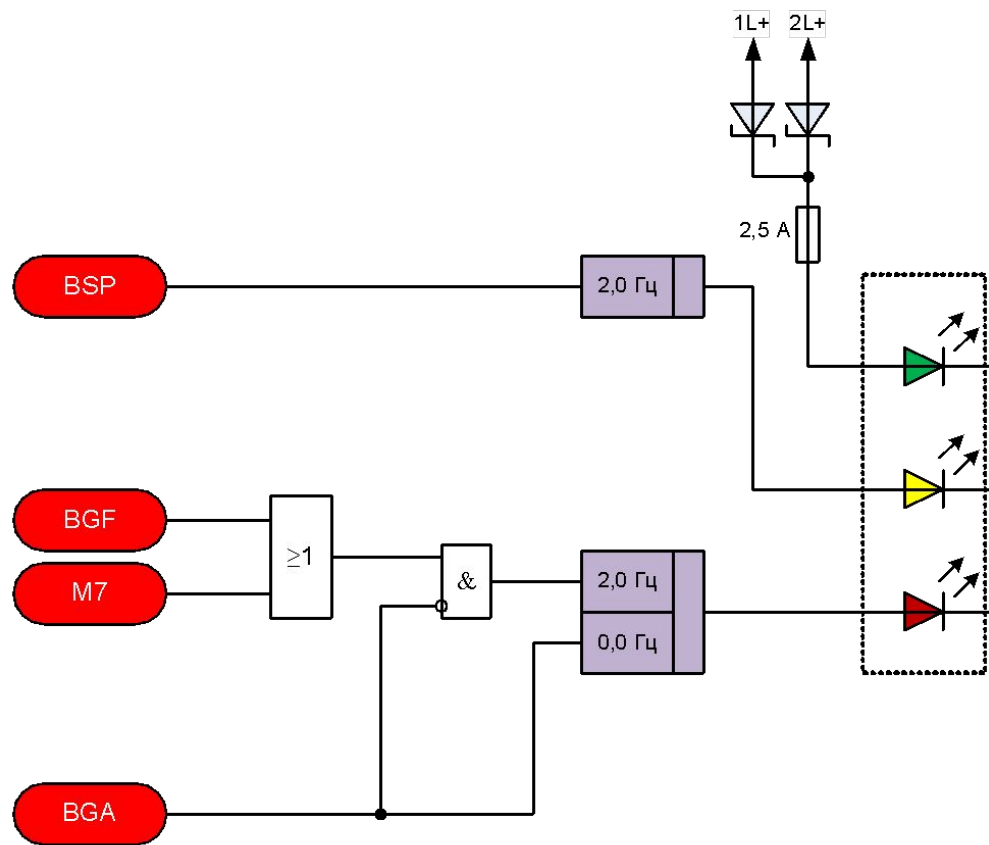
параметр  $T\_FUAi$ , задающий контрольное время;

параметр  $N\_FUAi$ , задающий число изменений сигнала  $KFi$  за время  $T\_FUAi$ , при котором будет установлен  $FUAi$ .

Признак  $FUAi$  снимается в конце интервала  $T\_FUAi$  при условии, что число изменений сигнала  $KFi$  за этот интервал не превысило  $N\_FUAi$ .

Диагностический сигнал / неисправность	24В	SIM	ERR	
Блокировка структуры пользователя BSP	●	◐	○	
Параметрирование (первые 2 с после параметрирования)	●	⊗	○	
Нормальная работа без неисправностей	●	○	○	
Перегорание предохранителя	○	○	●	
BGA	●	○	●	
BGF	●	○	◐	
M7	●	○	◐	
	Условные обозначения			
○	отсутствие свечения;			
⊗	мигание 8 Гц;			
◐	мигание 2 Гц;			
●	постоянное свечение			

На передней панели модуля расположены 3 светодиодных индикатора:  
-индикатор «24V», зеленый;  
-индикатор «ERR», красный;  
-индикатор «SIM», желтый.



**Логика управления индикаторами**

В процессе работы ПА циклически обменивается информацией с модулем. Период цикла задается в ПА при параметрировании. Модуль принимает от ПА значения выходных сигналов и передает в ПА значения входных сигналов и диагностическую информацию.

<b>Сигнал</b>	<b>Маркер ПА</b>	<b>Описание</b>
BGA	-	признак неработоспособности модуля
BGF	-	признак неисправности модуля
KVF	-	признак обнаружения неисправности во внешних цепях в одном из каналов
FUAS	-	признак обнаружения перемежающейся неисправности в модуле
BSP	-	признак блокировки выполнения функций модуля
M7	-	признак наличия неисправности входов или выходов модуля
M17	-	Сигнал высокого уровня на входе DI[29] модуля контроля
U17	-	Сигнал высокого уровня на входе DI[29] модуля контроля
M18	-	Сигнал высокого уровня на любом из входов DI[26] или DI[27] модуля контроля
U18	-	Сигнал высокого уровня на любом из входов DI[26] или DI[27] модуля контроля
M19	-	Сигнал высокого уровня на входе DI[21] модуля контроля
U19	-	Сигнал высокого уровня на входе DI[21] модуля контроля
M20	-	Сигнал низкого уровня на любом из входов DI[24] или DI[25] модуля контроля
U20	-	Сигнал низкого уровня на любом из входов DI[24] или DI[25] модуля контроля
M28	-	Сигнал низкого уровня на любом из входов DI[22] или

M29	-	Сигнал низкого уровня на любом из входов DI[30] или DI[31] модуля контроля
U29	-	Сигнал низкого уровня на любом из входов DI[30] или DI[31] модуля контроля
M30	-	Сигнал высокого уровня на любом из входов DIO[14] или DIO[15] модуля контроля
U30	-	Сигнал высокого уровня на любом из входов DIO[14] или DIO[15] модуля контроля
LSR	-	Выход сигнала свечения к групповой лампе ряда (LSR)
LSB	-	Выход сигнала мигания к групповой лампе ряда (LSB)

### Значения, передаваемые из ПА в модуль

Сигнал	Маркер ПА	Описание
EB1	-	Удаленное квитирование
EB2	-	Удаленный тест ламп