

Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"

34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден  
ДИВГ.648228.070-27 РЭ - ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-УПК**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.070-27 РЭ

Дата разработки 01.04.2016

## Содержание

	Лист
1 Назначение .....	4
2 Технические характеристики .....	5
2.1 Характеристики входов и выходов .....	5
2.2 Характеристики функций блока.....	6
3 Характеристики функций .....	9
3.1 Функции защиты.....	9
3.2 Функции автоматики и управления коммутационными аппаратами .....	10
3.3 Функции сигнализации .....	12
3.4 Вспомогательные функции .....	14
3.5 Связь с ПЭВМ и АСУ.....	15
3.6 Функция коррекции времени по сигналу "PPS" .....	15
Приложение А Схема электрическая подключения .....	16
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления.....	18
Приложение В Содержание кадров меню.....	35
Приложение Г Соответствие дискретных входов/выходов позициям дисплея .....	47
Приложение Д Переназначение функций светодиодов.....	49

Литера  
Листов 49  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями блока микропроцессорного релейной защиты устройства поперечной компенсации тяговых подстанций электрифицированных железных дорог переменного тока БМРЗ-УПК.

Настоящее РЭ распространяется на следующие исполнения БМРЗ-УПК, различающиеся аппаратным исполнением пульта, номинальным значением напряжения оперативного тока, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Исполнение пульта	Номинальное напряжение
ДИВГ.648228.070-27	БМРЗ-УПК-10-08-20	Встроенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.070-77	БМРЗ-УПК-11-08-20	Встроенный	Постоянное 110 В
ДИВГ.648228.071-27	БМРЗ-УПК-00-08-20	Вынесенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.071-77	БМРЗ-УПК-01-08-20	Вынесенный	Постоянное 110 В

Описание характеристик, общих для семейства БМРЗ, приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ.

При изучении и эксплуатации БМРЗ-УПК необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.001 РЭ;
- паспортом ДИВГ.648228.007 ПС.

К работе с БМРЗ-УПК допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ-УПК.

Аттестация персонала на право проведения работ в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией на БМРЗ-УПК, проводится эксплуатирующей организацией.

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ-УПК-10-08-20 ДИВГ.648228.070-27, БМРЗ-УПК-11-08-20 ДИВГ.648228.070-77, БМРЗ-УПК-00-08-20 ДИВГ.648228.071-27 и БМРЗ-УПК-01-08-20 ДИВГ.648228.071-77 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, измерения параметров и сигнализации устройства поперечной компенсации (УПК) электрифицированных железных дорог переменного тока 27,5 кВ.

1.2 Условия эксплуатации и эксплуатационные возможности приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ. Рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 55 °С.

Питание блока может производиться:

- БМРЗ-УПК-11-08-20 и БМРЗ-УПК-01-08-20 - от источника постоянного тока с номинальным напряжением 110 В (диапазон изменения напряжения оперативного питания от 44 до 132 В);

- БМРЗ-УПК-10-08-20 и БМРЗ-УПК-00-08-20 - от источника постоянного, выпрямленного или переменного тока с номинальным напряжением 220 В (диапазон изменения напряжения оперативного питания от 88 до 264 В).

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Характеристики входов и выходов

2.1.1 Основные технические характеристики входов и выходов соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики входов и выходов

Наименование параметра	Значение	
	УПК-10-08-20, УПК-00-08-20	УПК-11-08-20, УПК-01-08-20
<p>1 <u>Входы аналоговые:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество входов по току (<math>I_{TA1}</math>, <math>I_{TA2}</math>)</li> <li>- номинальное значение вторичного тока (<math>I_H</math>), А</li> <li>- диапазон контролируемых значений токов, А</li> <li>- пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения токов, %: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне от <math>I_{min}</math> до <math>5 \cdot I_{min}</math> включ.</li> <li>- в диапазоне св. <math>5 \cdot I_{min}</math> до <math>I_{max}</math> включ.</li> </ul> </li> <li>- количество входов по напряжению (<math>U_1</math>, <math>U_2</math>)</li> <li>- диапазон контролируемых значений напряжения, В</li> <li>- пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения в диапазоне контролируемых значений, %</li> <li>- рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц</li> <li>- скорость изменения частоты, Гц/с, не более</li> <li>- абсолютная основная погрешность измерения частоты, Гц, не более</li> </ul>	2	
	5	
	0,065 - 65,000	
	$\pm 4$	
	$\pm 2,5$	
	2	
	1 - 130	
	$\pm 2,5$	
	$50,0 \pm 5,0$	
	20	
	0,1	
<p>2 <u>Дискретные сигнальные входы с импульсом режекции тока:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество входов</li> <li>род тока и номинальное напряжение <math>U_H</math>, В</li> <li>род тока и напряжение срабатывания, В, не более / не менее</li> <li>род тока и напряжение возврата, В, не более / не менее</li> <li>предельное значение напряжения, длительно, В</li> <li>минимальная длительность сигнала, мс</li> <li>амплитуда импульса режекции тока, мА</li> <li>длительность импульса режекции тока, мс</li> <li>установившееся значение тока, мА, не более</li> </ul>	24	
	Постоян. / перемен. (универсальные входы), 220	Постоян., 110
	Переменный 170/158	
	Постоянный 176/165	85/79
	Переменный 154/132	
	Постоянный 115/105	77/66
	$1,4 \cdot U_{ном}$	
	30	
	От 50 до 70	
	От 10 до 20	
	4	
<p>3 <u>Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество выходов</li> <li>- диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В</li> </ul>	24	
	5 - 264	

Наименование параметра	Значение	
	УПК-10-08-20, УПК-00-08-20	УПК-11-08-20, УПК-01-08-20
коммутируемый ток замыкания / размыкания цепи переменного тока, А, не более	5	
- коммутируемый ток замыкания / размыкания цепи постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	5 / 0,15	

2.1.2 Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

## 2.2 Характеристики функций блока

2.2.1 Максимальная токовая защита (МТЗ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по току:

для первой и второй ступеней  $I_{МТЗ>>}$ ,  $I_{МТЗ>}$  ..... 20 - 400 А

диапазон уставок по времени  $T_{МТЗ}^{1)}$  ..... 0,05 - 9,99 с

дискретность уставок:

по току ..... 10 А

по времени ..... 0,01 с

пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:

по току, от уставки:

в диапазоне от  $I_{min}$  до  $5 \cdot I_{min}$  включ. ....  $\pm 4 \%$

в диапазоне св.  $5 \cdot I_{min}$  до  $I_{max}$  включ. ....  $\pm 2,5 \%$

по времени:

выдержка более 1 с, от уставки .....  $\pm 2 \%$

выдержка 1 с и менее .....  $\pm 25 \text{ мс}$

коэффициент возврата по току ..... 0,95 - 0,98

время возврата, не более ..... 50 мс

2.2.2 Продольная дифференциальная токовая защита (ПДТЗ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по току  $I_{ПДТЗ}$  ..... 20 - 400 А

дискретность уставок по току ..... 10 А

уставка по времени  $T_{ПДТЗ}$  ..... 0,05 с

пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:

по току, от уставки:

в диапазоне от  $I_{min}$  до  $5 \cdot I_{min}$  включ. ....  $\pm 4 \%$

в диапазоне от  $5 \cdot I_{min}$  до  $I_{max}$  включ. ....  $\pm 2,5 \%$

по времени .....  $\pm 25 \text{ мс}$

коэффициент возврата по току ..... 0,95 - 0,98

<sup>1)</sup> Для всех уставок задержки срабатывания функций защит менее 50 мс блок срабатывает за время не более 50 мс, для всех уставок задержек срабатывания функций автоматики менее 50 мс и команд, поступающих по дискретным входам, блок срабатывает за время не более 70 мс.

2.2.3 Защита от перегрузки конденсаторов токами высших гармоник (ЗПВГ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по току $I_{зпвг}$ .....	20 - 400 А
дискретность уставок по току .....	10 А
диапазон уставок по времени $T_{зпвг}$ .....	0,1 - 99,9 с
дискретность уставок по времени .....	0,1 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
по току .....	$\pm 4 \%$
по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее .....	$\pm 25$ мс
коэффициент возврата по току .....	0,95 - 0,98

2.2.4 Дифференциальная защита по напряжению (ДЗН) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по напряжению $U_{дзн}$ .....	0,1 - 10,0 кВ
дискретность уставок по напряжению .....	0,1 кВ
уставка по времени $T_{дзн}$ .....	0,05 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
по напряжению, от уставки .....	$\pm 2,5 \%$
по времени .....	$\pm 25$ мс
коэффициент возврата по напряжению .....	0,95 - 0,98

2.2.5 Защита от превышения допустимого напряжения (ЗПДН) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по напряжению $U_{зпдн}$ .....	15,0 - 35,0 кВ
дискретность уставок по напряжению .....	0,1 кВ
диапазон уставок по времени $T_{зпдн}$ .....	10 - 600 с
дискретность уставок по времени .....	1 с
пределы допускаемой относительной основной погрешности срабатывания, не более:	
по напряжению, от уставки .....	$\pm 2,5 \%$
по времени .....	$\pm 2 \%$
коэффициент возврата по напряжению .....	0,95 - 0,98

2.2.6 Защита минимального напряжения (ЗМН) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по напряжению $U_{змн}$ .....	2,0 - 30,0 кВ
дискретность уставок по напряжению .....	0,1 кВ
диапазон уставок по времени $T_{змн}$ .....	0,05 - 9,99 с
дискретность уставок по времени .....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
по напряжению, от уставки .....	$\pm 2,5 \%$
по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее .....	$\pm 25$ мс
коэффициент возврата по напряжению .....	1,03 - 1,07

2.2.7 Резервирование при отказе выключателя (УРОВ) имеет следующие параметры:

уставка по току.....	0,05•I <sub>Н</sub>
диапазон уставок по времени T <sub>УРОВ</sub> .....	0,10 - 3,00 с
дискретность уставок по времени.....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
по току, от уставки .....	± 4 %
по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки.....	± 2 %
выдержка 1 с и менее.....	± 25 мс
коэффициент возврата по току.....	1,05 - 1,15

2.2.8 Контроль за циклами управления выключателями имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени T <sub>з</sub> .....	0,01 - 0,10 с
диапазон уставок по времени T <sub>Q1</sub> ОТКЛ.....	0,00 - 20,00 с
диапазон уставок по времени T <sub>Q1</sub> ВКЛ .....	0,00 - 20,00 с
диапазон уставок по времени T <sub>Q2</sub> ОТКЛ.....	0,00 - 20,00 с
диапазон уставок по времени T <sub>Q2</sub> ВКЛ .....	0,00 - 20,00 с
дискретность уставок по времени.....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	± 2 %
выдержка 1 с и менее.....	± 25 мс

2.2.9 Защита от несоответствия положений выключателей имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени T <sub>НС</sub> .....	0,10 - 4,00 с
дискретность уставок по времени.....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	± 2 %
выдержка 1 с и менее.....	± 25 мс

2.2.10 Контроль готовности приводов выключателей имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени T <sub>ГОТ1</sub> .....	0,00 - 60,00 с
диапазон уставок по времени T <sub>ГОТ2</sub> .....	0,00 - 60,00 с
дискретность уставок по времени.....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	± 2 %
выдержка 1 с и менее.....	± 25 мс



## 3 Характеристики функций

### 3.1 Функции защиты

3.1.1 Максимальная токовая защита имеет две ступени и выполнена с контролем двух токов  $I_{TA1}$  и  $I_{TA2}$  (в соответствии с рисунком Б.1<sup>1)</sup>).

Любая ступень МТЗ может быть введена в действие программными ключами **S101** и **S102** для первой и второй ступени соответственно.

Первая ступень выполнена без выдержки времени, вторая ступень имеет независимую времятоковую характеристику.

3.1.2 Продольная дифференциальная токовая защита реализована как токовая отсечка по модулю разности токов от датчиков TA1, TA2 ( $|I_{TA1} - I_{TA2}|$ ) с действием на отключение и сигнализацию и может быть введена в действие программным ключом **S910**. ПДТЗ имеет фиксированную выдержку времени 0,05 с. Функциональная схема алгоритма ПДТЗ приведена на рисунке Б.2.

3.1.3 Защита от перегрузки конденсаторов токами высших гармоник представляет собой токовую отсечку с независимой времятоковой характеристикой. ЗПВГ обеспечивает определение действующих значений высших гармонических составляющих (со второй по девятой) токов  $I_{TA1}$ ,  $I_{TA2}$  и сравнение максимального из этих значений с заданной уставкой. Функциональная схема алгоритма ЗПВГ приведена на рисунке Б.3.

Защита действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S176**).

3.1.4 Дифференциальная защита по напряжению выявляет аварийное возмущение по значению модуля разности  $|\Delta U|$  напряжений на секциях конденсаторных батарей  $U_{TV1-2}$  и  $U_{TV3-4}$ , имеет постоянную выдержку времени срабатывания и действует на отключение и сигнализацию. Значение  $|\Delta U|$  берется от вычисленной разности напряжений на входах U1 и U2 (соответствует схеме подключения трансформаторов напряжения А) или значения напряжения на входе U2 (соответствует схеме подключения трансформаторов напряжения Б), в зависимости от положения программного ключа **S95**, согласно схеме подключения датчиков напряжения. ДЗН может быть введена в действие программным ключом **S154**. Функциональная схема алгоритма ДЗН приведена на рисунке Б.4.

3.1.5 Защита от превышения допустимого напряжения выявляет аварийное возмущение по максимальному значению измеренных или вычисленных, в зависимости от положения программного ключа **S95**, напряжений  $U_{TV1-2}$  и  $U_{TV3-4}$ , имеет программно задаваемую выдержку времени срабатывания и действует на отключение и сигнализацию. ЗПДН может быть введена в действие программным ключом **S75**. Функциональная схема алгоритма ЗПДН приведена на рисунке Б.5.

3.1.6 Защита минимального напряжения выявляет аварийное возмущение, в зависимости от положения программного ключа **S95**, по сумме напряжений  $U_{TV1-2}$  и  $U_{TV3-4}$  или по измеряемому значению напряжения на входе U1, имеет программно задаваемую выдержку времени срабатывания и программным ключом **S71** может быть задействована на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию.

Программным ключом **S74** может быть введен режим работы ЗМН с контролем включенного состояния выключателя Q1. Работа ЗМН блокируется входным дискретным сигналом "Контр. цепей". Функциональная схема алгоритма ЗМН приведена на рисунке Б.6.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.27).

3.1.7 Блок реализует функции датчика логической защиты шин (ЛЗШ<sub>д</sub>) в соответствии с рисунком Б.7. Выходной дискретный сигнал "ЛЗШ<sub>д</sub>" выдается размыканием контактов выходного реле при пуске любой ступени МТЗ, пуске ПДТЗ и пуске ЗПВГ.

3.1.8 Блок реализует функцию внешней защиты при поступлении входных дискретных сигналов "Внеш. защита" и "ЗПру". Защита действует на отключение и сигнализацию.

3.1.9 В режиме "ДУ" блок обеспечивает защиту от несоответствия положения коммутационных аппаратов УПК, реализованную в соответствии с рисунком Б.20.

При несоответствии положений выключателей Q1 и Q2, контролируемых по входным дискретным сигналам "РПВ Q1", "РПО Q1", "РПВ Q2" и "РПО Q2", в течение выдержки времени  $T_{НС}$ , подается сигнал на отключение УПК и на сигнализацию.

## 3.2 Функции автоматики и управления коммутационными аппаратами

3.2.1 Блок обеспечивает выполнение функций датчика и приемника устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ<sub>д</sub> и УРОВ<sub>п</sub>) (в соответствии с рисунком Б.8). Действие УРОВ<sub>д</sub> может быть введено программным ключом S44, УРОВ<sub>п</sub> - программным ключом S46.

Сигнал "УРОВ<sub>д</sub>" выдается с выдержкой времени  $T_{УРОВ}$  при превышении максимальным током  $I_{ТА 1}$  или  $I_{ТА 2} 0,05 \cdot I_{Н}$  и наличии хотя бы одного из условий:

- срабатывание любой из защит, действующих на отключение;
- наличие входного дискретного сигнала "УРОВ<sub>п</sub>".

Сигнал "УРОВ<sub>д</sub>" снимается с задержкой 0,25 с после снижения максимального значения токов  $I_{ТА 1}$ ,  $I_{ТА 2}$  ниже значения  $0,05 \cdot I_{Н}$  или при поступлении внешнего дискретного сигнала "РПО Q1" при введенном программном ключе S45. Функция УРОВ<sub>д</sub> блокируется при обнаружении системой диагностики неисправности блока.

Функция УРОВ - приемник (УРОВ<sub>п</sub>) обеспечивает формирование вызывной сигнализации (без выдержки времени) при получении входного дискретного сигнала "УРОВ<sub>п</sub>".

### 3.2.2 Управление коммутационными аппаратами

3.2.2.1 Блок обеспечивает управление устройством поперечной компенсации по двум вариантам подключения. Схемы коммутации содержат два выключателя Q1 и Q2, зарядно-разрядный резистор R и реактор L. Типовые схемы управления приведены на рисунке 1. Функциональные схемы алгоритмов управления выключателями приведены на рисунках Б.9 - Б.14.

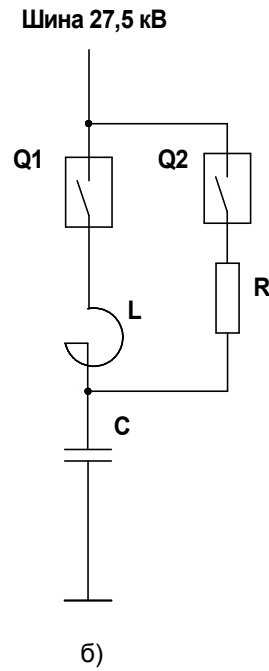
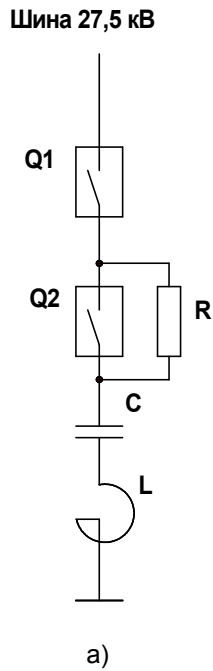
Переключение схем управления УПК осуществляется программным ключом S155.

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ УПК НЕОБХОДИМО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО В ОТКЛЮЧЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ!**

Блок обеспечивает местное (МУ) или дистанционное (ДУ) управление выключателями Q1 и Q2. Переключение режима управления производится одновременным нажатием кнопок "ВЛЕВО" и "ВПРАВО" на пульте блока (рисунок Б.15).

Блок обеспечивает отключение и включение выключателей по командам:

- функций защит и автоматики, выполняемых блоком;
- поступающим по дискретным входам;
- от кнопок управления УПК, расположенных на пульте блока;
- поступающим по последовательному каналу.



а) схема 1

б) схема 2

Рисунок 1 - Варианты типовых схем УПК

Включение УПК от кнопки "ВКЛ" производится только в режиме "МУ", по входному дискретному сигналу "Вкл. УПК" - независимо от режима управления. Отключение УПК от кнопки "ОТКЛ" производится только в режиме "МУ", по входному дискретному сигналу "Откл. УПК", а также от функций защит и автоматики - независимо от режима управления. Команды на включение и отключение УПК, поступающие через последовательный канал, выполняются только в режиме "ДУ".

Блок обеспечивает защиту от многократного включения выключателей ("прыгания"). При наличии на входе блока команды включения выключателей и срабатывании защиты, блокируются все команды включения выключателей. Блокировка снимается через 1 с после снятия команды включения. Команды отключения выключателей имеют приоритет над командами включения.

### 3.2.2.2 Управление УПК по схеме 1.

При оперативном отключении УПК, а также при его отключении по защитах МТЗ, ЗПВГ или ЗПДН, сначала подается команда на отключение выключателя Q2, а через время задержки  $T_3$  команда на отключение выключателя Q1. При отключении УПК по защитах ПДТЗ, ЗМН, ДЗН и входным дискретным сигналам "ЗПру" или "Внеш. защита", а также при выявлении несоответствия положения выключателей Q1, Q2, команды на отключение выключателей формируются одновременно.

При оперативном включении УПК сначала подается команда на включение выключателя Q1 и после его включения (по появлению входного дискретного сигнала "РПВ Q1") через время  $T_3$  - команда на включение выключателя Q2.

### 3.2.2.3 Управление УПК по схеме 2.

При оперативном отключении УПК сначала подается команда на включение выключателя Q2, после появления входного дискретного сигнала "РПВ Q2" через время задержки T<sub>з</sub> подается команда на отключение выключателя Q1, а после отключения выключателя Q1 через время T<sub>з</sub> подается команда на отключение выключателя Q2. При отключении по защитам и входным дискретным сигналам "ЗПру" или "Внеш. защита" подается команда на отключение только выключателя Q1.

При оперативном включении УПК сначала подается команда на включение выключателя Q2 и после его включения (по появлению входного дискретного сигнала "РПВ Q2") через время T<sub>з</sub> - команда на включение выключателя Q1. Выключатель Q2 отключится через время T<sub>з</sub> после появления входного дискретного сигнала "РПВ Q1".

3.2.2.4 Включение УПК отменяется входными дискретными сигналами "ЗПру", "Внеш. защита", "Откл. Q2", "Откл. Q1", отсутствием сигнала "Готовность 1", "Готовность 2" (при введенном программном ключе S76), а также внутренними сигналами "Отказ Q1", "Отказ Q2", "УРОВд", "Q1 откл. 2" и "Q2 откл. 2", "Блок. УПК", "Неиспр. КА" "Неиспр. БМРЗ".

Формирование внутреннего сигнала "Блок. УПК" производится следующими способами (в соответствии с рисунком Б.27):

- по АСУ в "дистанционном" режиме управления;
- по телемеханике при наличии сигнала на входе "КТУ";
- подачей постоянного сигнала на соответствующий дискретный вход блока.

При оперативном отключении или оперативном включении УПК на лицевой панели горит светодиод "ОТКЛ" или "ВКЛ" соответственно. В других случаях данные светодиоды мигают.

3.2.2.5 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения (СО) выключателей Q2 и Q1. Функциональные схемы обнаружения СО Q2 и СО Q1 приведены на рисунках Б.16 и Б.18 соответственно.

Блок обеспечивает обнаружение отказов включения или отключения коммутационных аппаратов, а также неисправности высоковольтной камеры (НВК) выключателя Q1 (программный ключ S47). Функциональные схемы обнаружения отказов выключателей Q1 и Q2 приведены на рисунках Б.17 и Б.19 соответственно.

## 3.3 Функции сигнализации

3.3.1 Блок обеспечивает формирование выходных сигналов:

- аварийное отключение - "Авар. откл. 1" и "Авар. откл. 2";
- "Q1 РПО" и "Q1 РПВ";
- "Q2 РПО" и "Q2 РПВ";
- "Вызов 1" и "Вызов 2";
- оперативный контроль цепей - "ОКЦ";
- неисправность БМРЗ - "Неиспр. БМРЗ";
- неисправность коммутационных аппаратов - "Неиспр. КА";
- отказ БМРЗ - "Отказ БМРЗ 1" и "Отказ БМРЗ 2".

3.3.2 Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Авар. откл. 1", "Авар. откл. 2", "Q1 РПО", "Q1 РПВ", "Q2 РПО" и "Q2 РПВ" приведена на рисунке Б.21.

Сигналы аварийного отключения формируются при любом отключении выключателей, не связанном с оперативным отключением УПК. Возврат сигналов аварийного отключения производится по сигналу квитирования (в соответствии с рисунком Б.22).

Квитирование производится:

- нажатием кнопки СБРОС на лицевой панели в режиме "МУ";
- подачей соответствующей команды по последовательному каналу в режиме "ДУ";
- подтверждающим отключением по входному дискретному сигналу "Откл. УПК"

при отключенных выключателях Q1 и Q2 и наличии входного дискретного сигнала "КТУ".

Блок обеспечивает запоминание состояния сигналов аварийного отключения при потере питания блока. После подключения оперативного тока состояние реле восстанавливается. Время хранения информации о состоянии сигнала при отключенном оперативном токе составляет не менее 200 ч.

3.3.3 Сигналы "Вызов 1" и "Вызов 2" относятся к группе вызывной сигнализации.

Функциональная схема алгоритма формирования сигналов вызова приведена на рисунке Б.23.

Сигналы "Вызов 1" и "Вызов 2" не выдаются при переходе блока в состояние отказа.

При срабатывании вызывной сигнализации светится светодиод "ВЫЗОВ" на лицевой панели.

Состояние сигналов вызова сохраняется в энергонезависимой памяти аналогично сигналам аварийного отключения (п. 3.3.2).

Возврат сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2" производится по сигналу квитирования.

При использовании выключателей с пружинным приводом, для исключения ложного срабатывания вызывной сигнализации по дискретным входам "Готовность 1" и "Готовность 2", установлены выдержки времени (на время заводки пружин)  $T_{ГОТ1}$  и  $T_{ГОТ2}$ . При работе блока с выключателями, оборудованными электромагнитными приводами, сигналы "Готовность 1" и "Готовность 2" могут формировать сигналы вызова без выдержки времени (программные ключи **S712** и **S714** соответственно).

3.3.4 Блок реализует алгоритм оперативного контроля цепей управления коммутационными аппаратами (ОКЦ). Алгоритм ОКЦ реализуется с контролем или без контроля (программный ключ **S713**) наличия сигнала на дискретном входе "КТУ" или внутреннего сигнала "ДУ". Выбор контролирующего сигнала ("КТУ" или "ДУ") производится программным ключом **S715**.

Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "ОКЦ" приведена на рисунке Б.24.

3.3.5 Сигналы "Неиспр. БМРЗ", "Отказ БМРЗ-1" и "Отказ БМРЗ-2" формируются системой самодиагностики блока.

Сигнал "Неиспр. БМРЗ" формируется при обнаружении системой диагностики неисправности блока, не препятствующей работе защит.

Сигналы "Отказ БМРЗ-1" и "Отказ БМРЗ-2" при наличии оперативного тока формируются при обнаружении системой диагностики неисправности, препятствующей работе защит. Сигналы "Отказ БМРЗ-1" и "Отказ БМРЗ-2" выдаются реле с размыкающими контактами, что обеспечивает выдачу сигнала (замыканием контактов) при потере питания блока.

Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Неиспр. БМРЗ", "Отказ БМРЗ-1" и "Отказ БМРЗ-2" приведена на рисунке Б.26.

Сигнал "Неиспр. КА" формируется при обнаружении отказа выключателей Q1 или Q2, при работе функции УРОВ<sub>д</sub>, а также при появлении сигнала несоответствия коммутационных аппаратов. Возврат сигнала "Неиспр. КА" производится по сигналу квитирования. Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. КА" приведена на рисунке Б.25.

### 3.4 Вспомогательные функции

3.4.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующего значения первой гармоники токов  $I_{TA1}$ ,  $I_{TA2}$ ;
- частоты  $F$ ;
- напряжений  $U1$ ,  $U2$ ;
- действующего значения высших гармонических составляющих токов  $I_{TA1}$ ,  $I_{TA2}$ ;
- разбаланса токов  $I_{PA3} = (I_{TA1} - I_{TA2})$ ;
- напряжения УПК  $U_{УПК} = U1 + U2$ ;
- разбаланса напряжений на секциях конденсаторов  $U_{PA3} = (U_{TV1-2} - U_{TV3-4})$ ;
- реактивной и активной мощностей.

3.4.2 Все измерения отображаются на дисплее в кадрах меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ". Содержание кадров меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" приведено в приложении В.

При наличии во входных сигналах высших гармонических составляющих показания блока могут отличаться от показаний измерительных приборов.

3.4.3 Измерение частоты производится при значениях напряжений  $U1$  и (или)  $U2$ , превышающих 1 В. В том случае, когда напряжения имеют значение ниже указанного, на дисплей выводится надпись "F=??.??".

3.4.4 Значения токов и напряжений отображаются в первичных значениях в зависимости от заданных значений коэффициентов трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Диапазоны номинальных значений тока первичных обмоток трансформаторов токов и номинальных значений напряжения первичных обмоток трансформаторов напряжения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
1 Номинальное значение тока вторичных обмоток трансформаторов токов, А	5
2 Диапазон номинальных значений тока первичных обмоток трансформаторов токов, А	100 - 500
3 Дискретность установки номинального значения тока первичной обмотки трансформаторов токов, А	1
4 Диапазон значений коэффициента трансформации трансформаторов напряжения	200 - 350
5 Дискретность установки значений коэффициента трансформации трансформаторов напряжения	1

3.4.5 Блок обеспечивает регистрацию параметров девяти отключений в том числе отключений по команде оператора, а также срабатывания защит на сигнал. Параметры аварий отображаются на дисплее в подменю "АВАРИИ". Состав регистрируемой информации указан в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ. Содержание кадров меню приведено в приложении В.

3.4.6 Состав и описание накопительной информации приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ.

3.4.7 Блок фиксирует 15 осциллограмм мгновенных значений. В каждой осциллограмме фиксируется четыре аналоговых и 24 дискретных сигнала. Пуск осциллографа происходит при пуске защит блока, отключении выключателя Q1 или отключении выключателя Q2.

Состав регистрируемых аналоговых сигналов:

- токи  $I_{TA1}$ ,  $I_{TA2}$ ;
- напряжения  $U1$ ,  $U2$ .

Состав регистрируемых дискретных сигналов содержится в файле осциллограммы аварийного события.

3.4.8 В блоке реализуется расчет (табличным методом) выработанного ресурса выключателя Q1 в соответствии с регламентируемыми для него данными по коммутационной стойкости.

Ресурс выключателя фиксируется в меню "РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ" приложения В.

### **3.5 Связь с ПЭВМ и АСУ**

3.5.1 В блоке предусмотрена возможность подключения ПЭВМ в соответствии со стандартами RS-232 или USB, а также включения блока в АСУ в качестве подсистемы нижнего уровня. Подключение к АСУ осуществляется в соответствии со стандартом RS-485.

### **3.6 Функция коррекции времени по сигналу "PPS"**

3.6.1 В блоке предусмотрена возможность синхронизации внутренних часов реального времени (RTC) по единому синхросигналу (PPS) через последовательный интерфейс RS-422. Схема подключения интерфейса приведена в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ.

**Приложение А**  
(обязательное)

Схема электрическая подключения

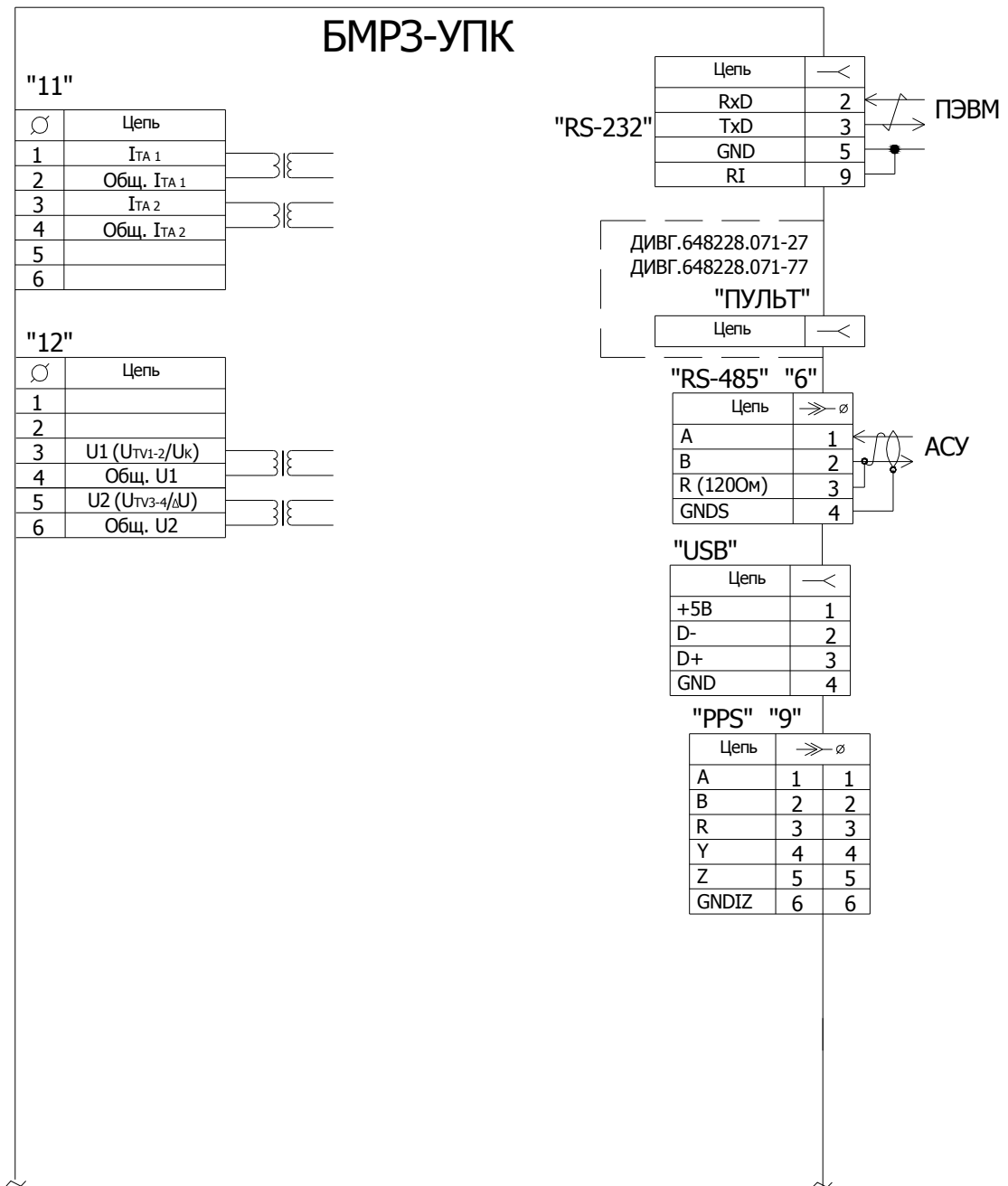


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения



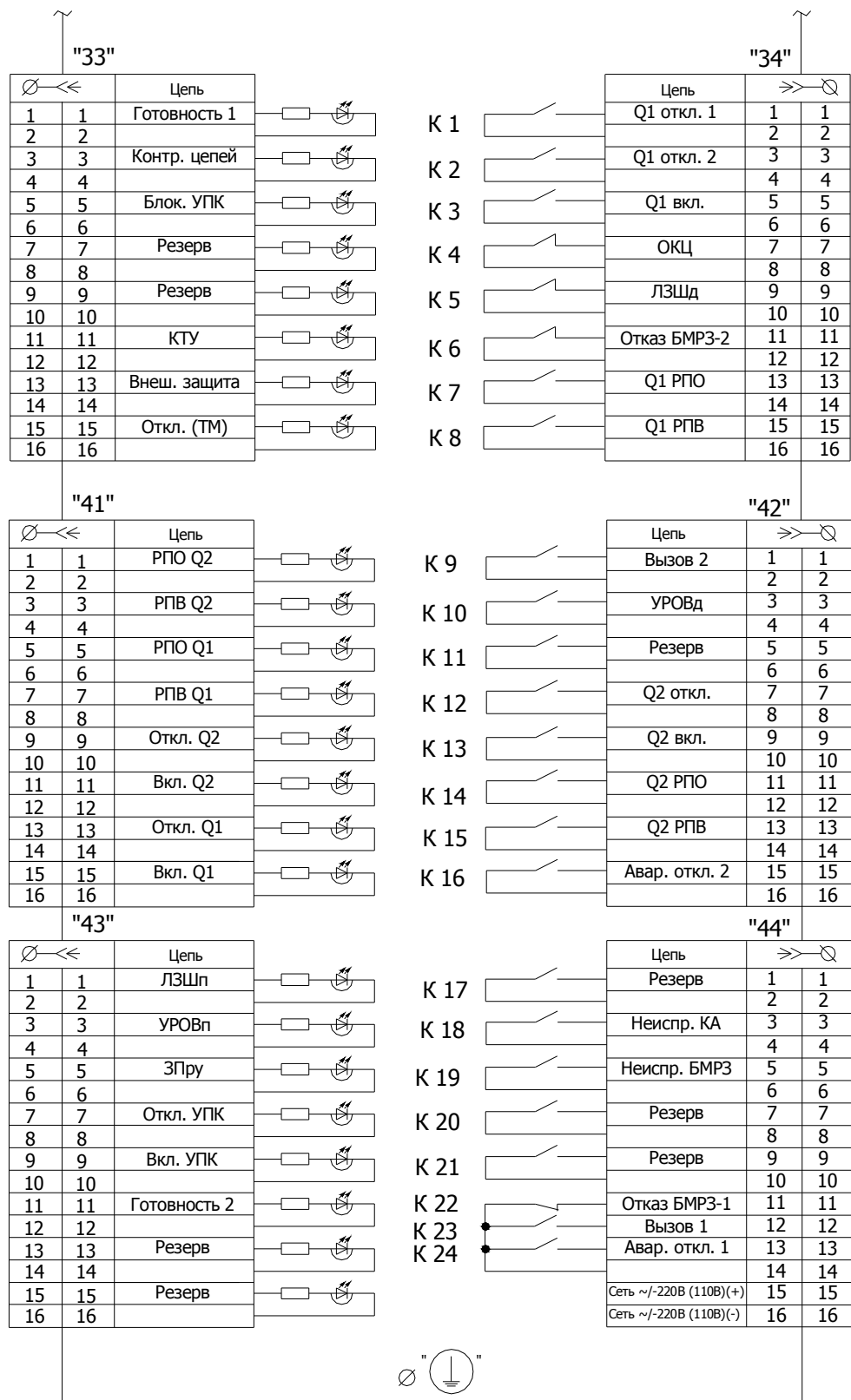


Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

## Приложение Б

(обязательное)

Алгоритмы функций защит, автоматики и управления

В таблице Б.1 указана дополнительная информация для упрощения работы с функциональными схемами, приведенными на рисунках Б.1 - Б.27.

Таблица Б.1- Программные ключи

Функция		Номер рисунка	Ключ	Номер кадра меню	Символ в кадре
МТЗ	I <sub>МТЗ</sub> >> введена / выведена	Б.1	S101	309	МТЗ >> ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
	I <sub>МТЗ</sub> > введена / выведена	Б.1	S102	310	МТЗ > ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ПДТЗ	ПДТЗ введена / выведена	Б.2	S910	311	ПДТЗ ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ЗПВГ	ЗПВГ на сигнал / на сигнал и отключение	Б.3	S176	312	ЗПВГ СИГН / ОТКЛ
ДЗН	ДЗН введена / выведена	Б.4	S154	313	ДЗН ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ЗПДН	ЗПДН введена / выведена	Б.5	S75	314	ЗПДН ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ЗМН	ЗМН на сигнал / на сигнал и отключение	Б.6	S71	315	ЗМН СИГН / ОТКЛ
	Блокировка ЗМН по сигналу "РПВ Q1" введена / выведена	Б.6	S74	315	Блок. по РПВ НЕТ / ЕСТЬ
УРОВ	УРОВ <sub>д</sub> введено / выведено	Б.8	S44	320	УРОВ <sub>д</sub> ВВЕД / ВЫВЕД
	УРОВ <sub>п</sub> введено / выведено	Б.8	S46	320	УРОВ <sub>п</sub> ВВЕД / ВЫВЕД
	Контроль сигнала "РПО Q1" введен / выведен	Б.8	S45	320	Контр. РПО Q1 ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН
-	Схема подключения трансформаторов напряжения А / Б <sup>1)</sup>	Б.4, Б.5, Б.6	S95	350	Схема ТР-А / Б
	Вариант типовой схемы УПК 1 / 2	Б.9, Б.10, Б.11, Б.20, Б.23	S155	350	Вариант УПК-1 / 2
	Сигнал "Готовность 1" на вызов с задержкой / без задержки по времени	Б.23	S712	360	Готовность 1 без задержки / с задержкой
	Блокировка включения по сигналу "Готовность 2" введена / выведена	Б.12, Б.23	S76	361	Готовность 2 ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
	Сигнал "Готовность 2" на вызов с задержкой / без задержки по времени	Б.23	S714	361	Готовность 2 ВВЕДЕНА без задержки / с задержкой

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Ключ	Номер кадра меню	Символ в кадре
ОКЦ	Контроль ОКЦ по ДУ/КТУ введен / выведен	Б.24	S713	340	Контроль ОКЦ по ДУ/КТУ ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН
	Контроль КТУ для ОКЦ введен / выведен	Б.24	S715	340	Контроль ОКЦ по ДУ/КТУ
НВК	Контроль НВК введен / выведен	Б.19	S47	375	НВК ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО
<sup>1)</sup> Схема подключения трансформаторов напряжения А соответствует выведенному положению программного ключа <b>S95</b> (схема Б - программный ключ <b>S95</b> введен).					

На рисунках Б.1 - Б.27 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 11/1, 12/6);
- для входных и выходных дискретных сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 33/1, 41/1, 43/11, 34/5, 42/10, 44/3).

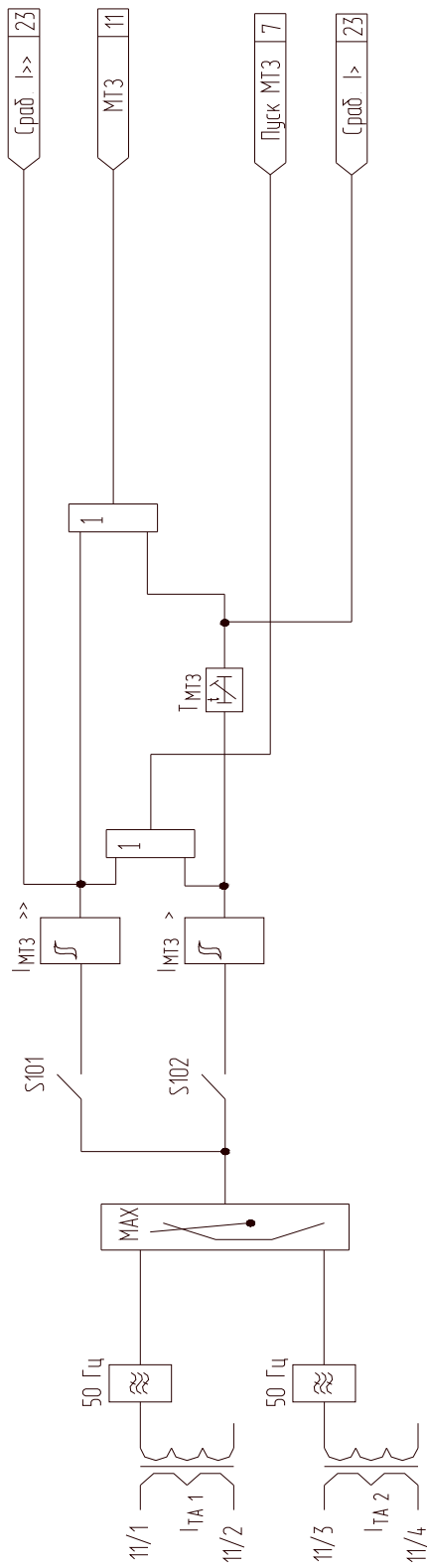


Рисунок Б.1 – Функциональная схема алгоритма МТЗ

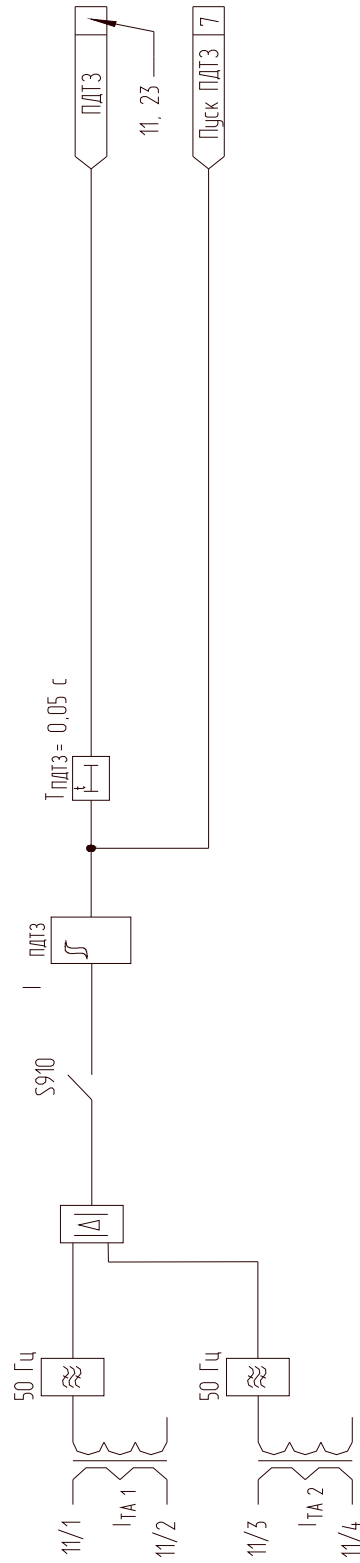


Рисунок Б.2 – Функциональная схема алгоритма ПДТЗ

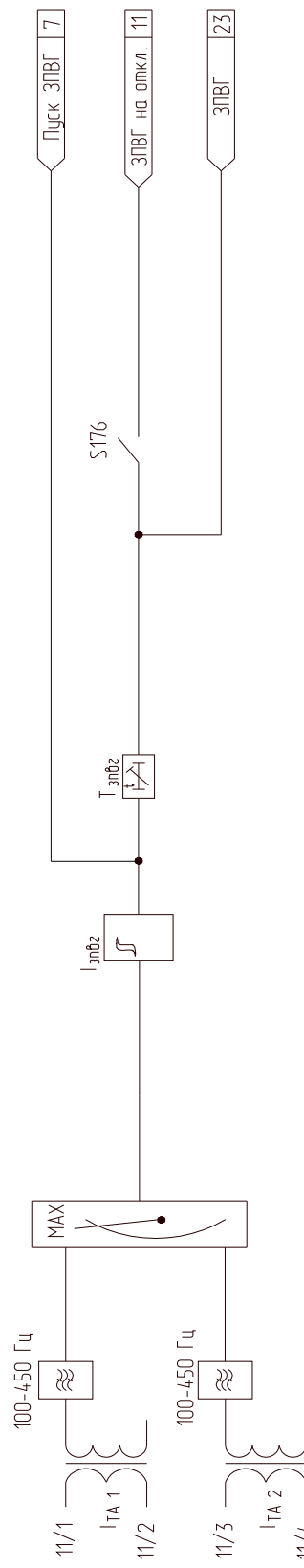


Рисунок Б 3 – Функциональная схема алгоритма ЗПВГ

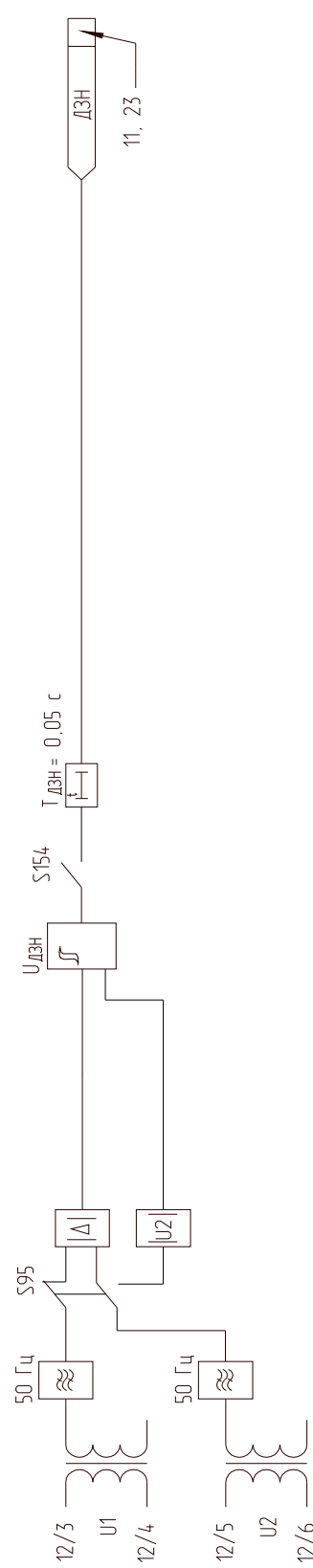


Рисунок Б 4 – Функциональная схема алгоритма ДЗН

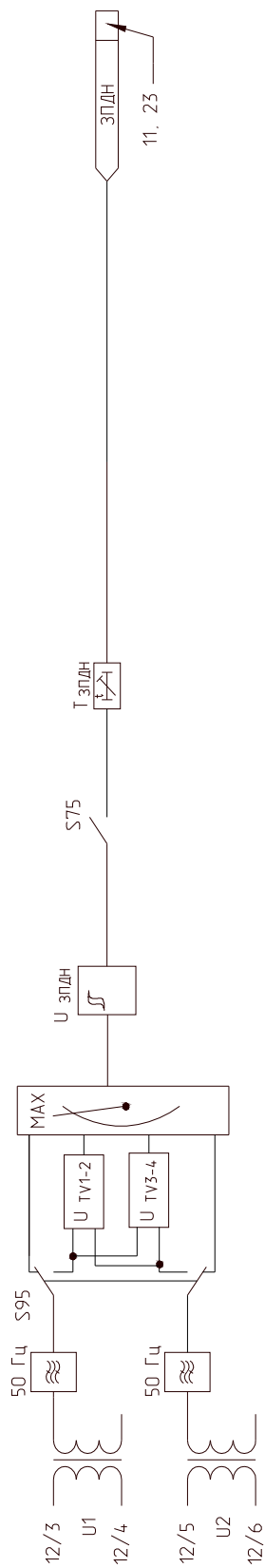


Рисунок Б.5 – Функциональная схема алгоритма ЗПДН

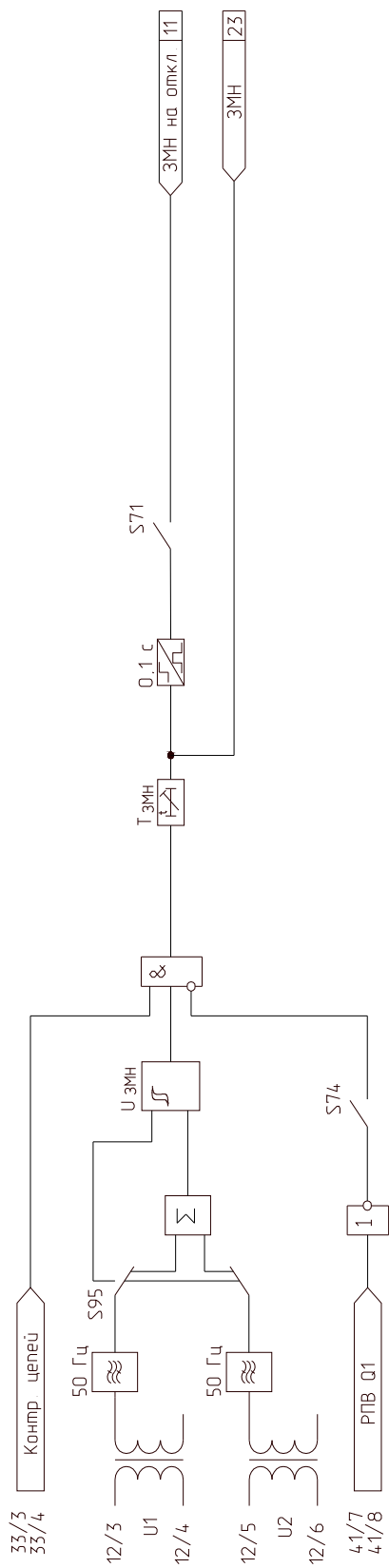


Рисунок Б.6 – Функциональная схема алгоритма ЗМН

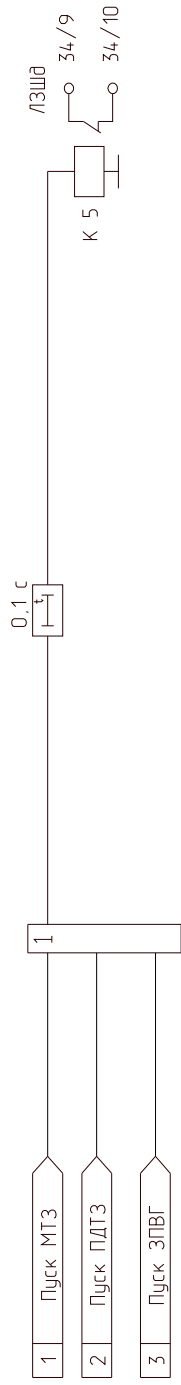


Рисунок Б 7 - Функциональная схема алгоритма LZШ

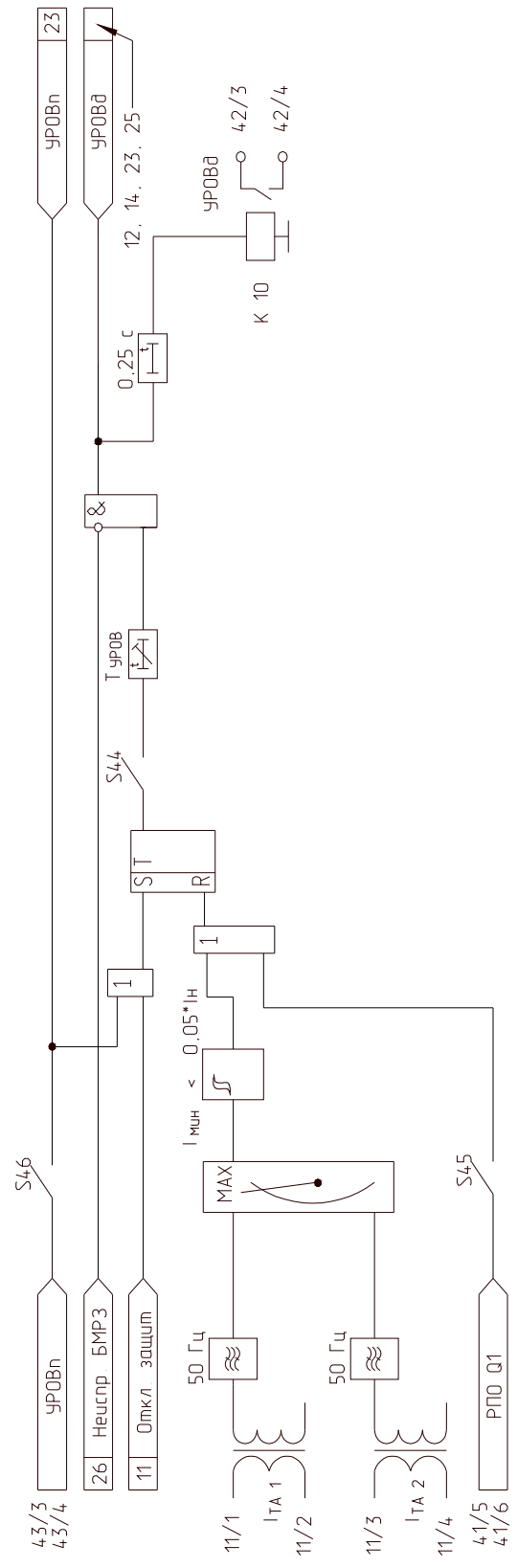


Рисунок Б 8 - Функциональная схема алгоритма UROB

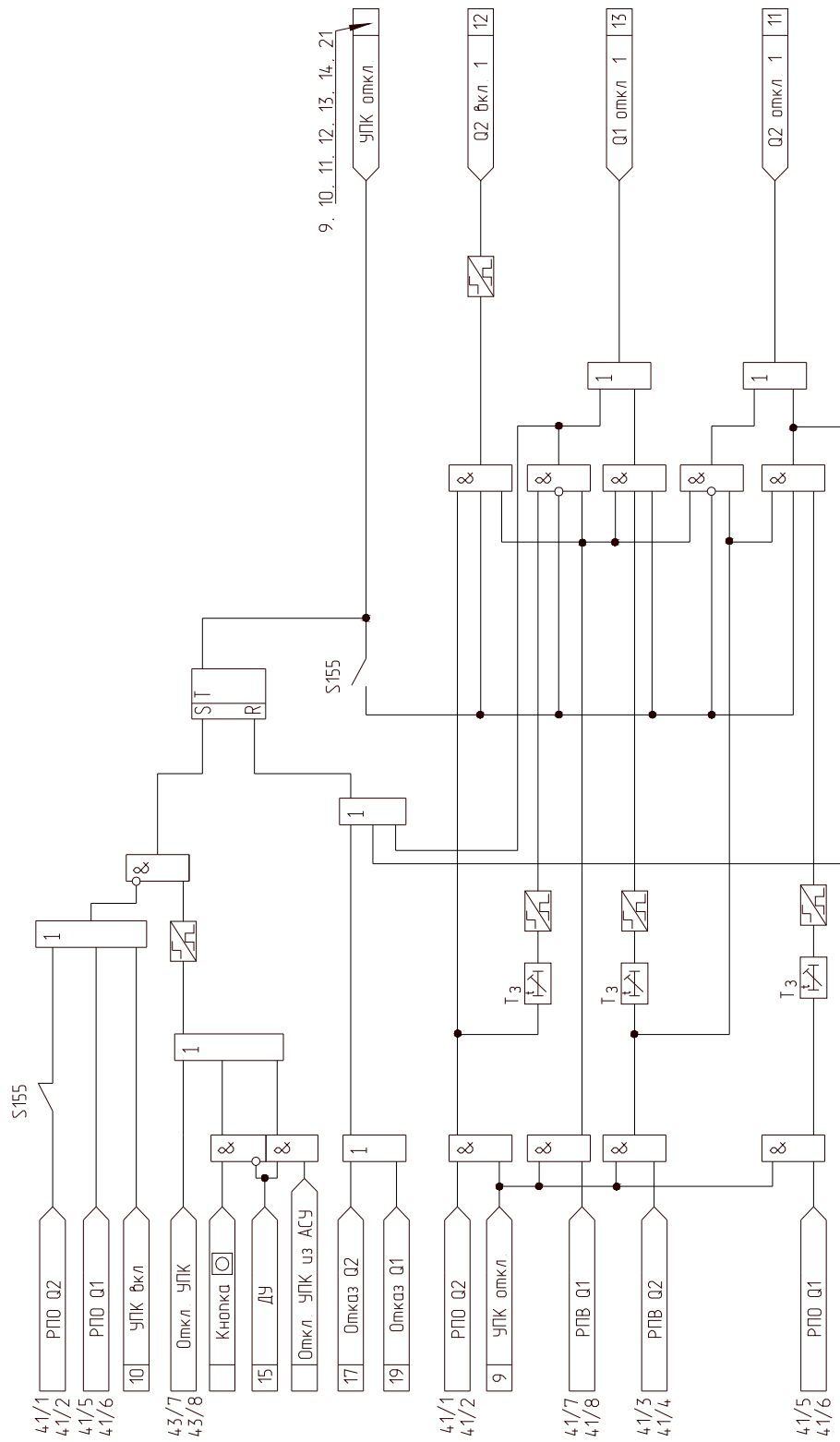


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма оперативного отключения УПК



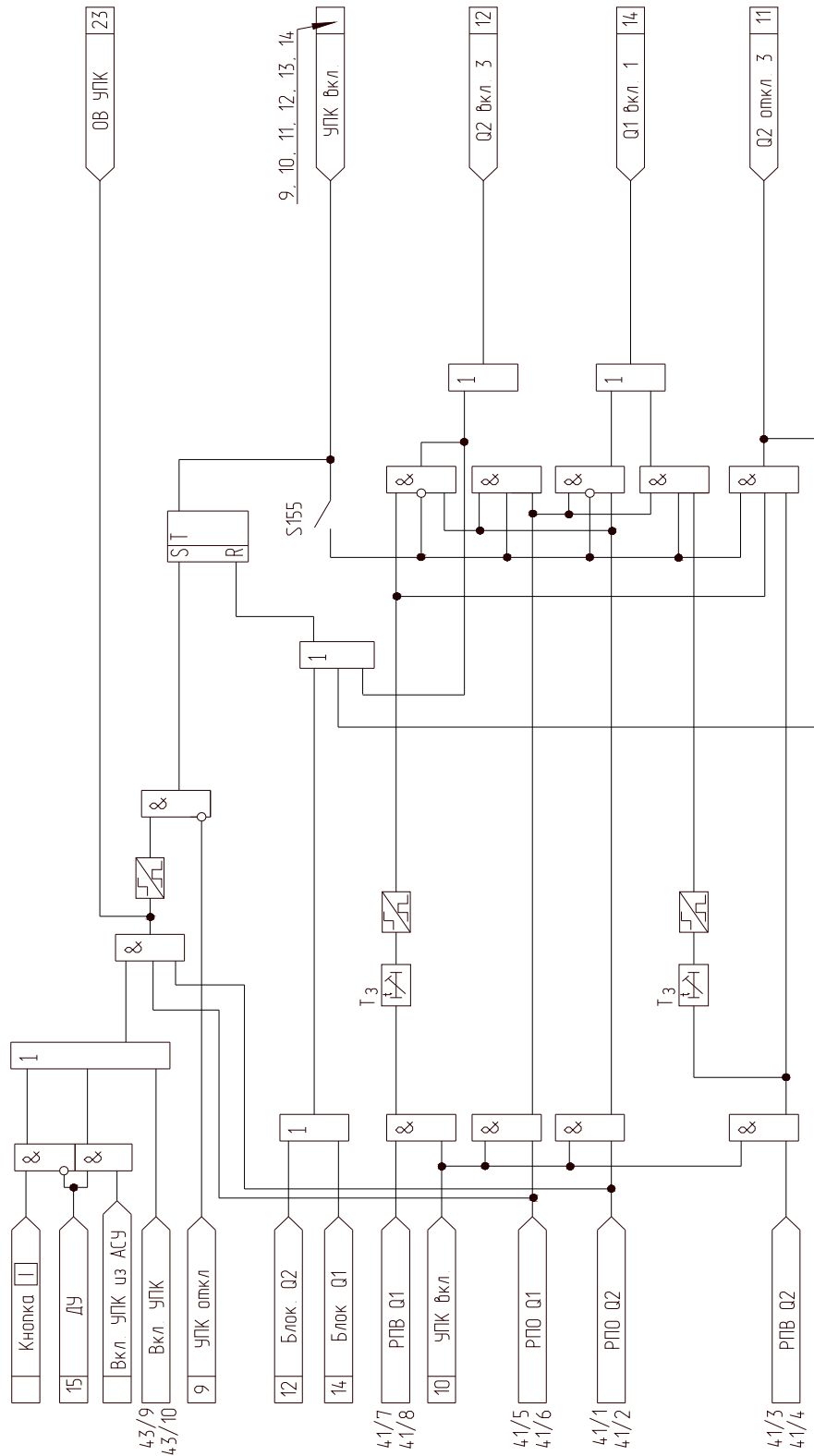


Рисунок Б 10 - Функциональная схема алгоритма оперативного включения УПК

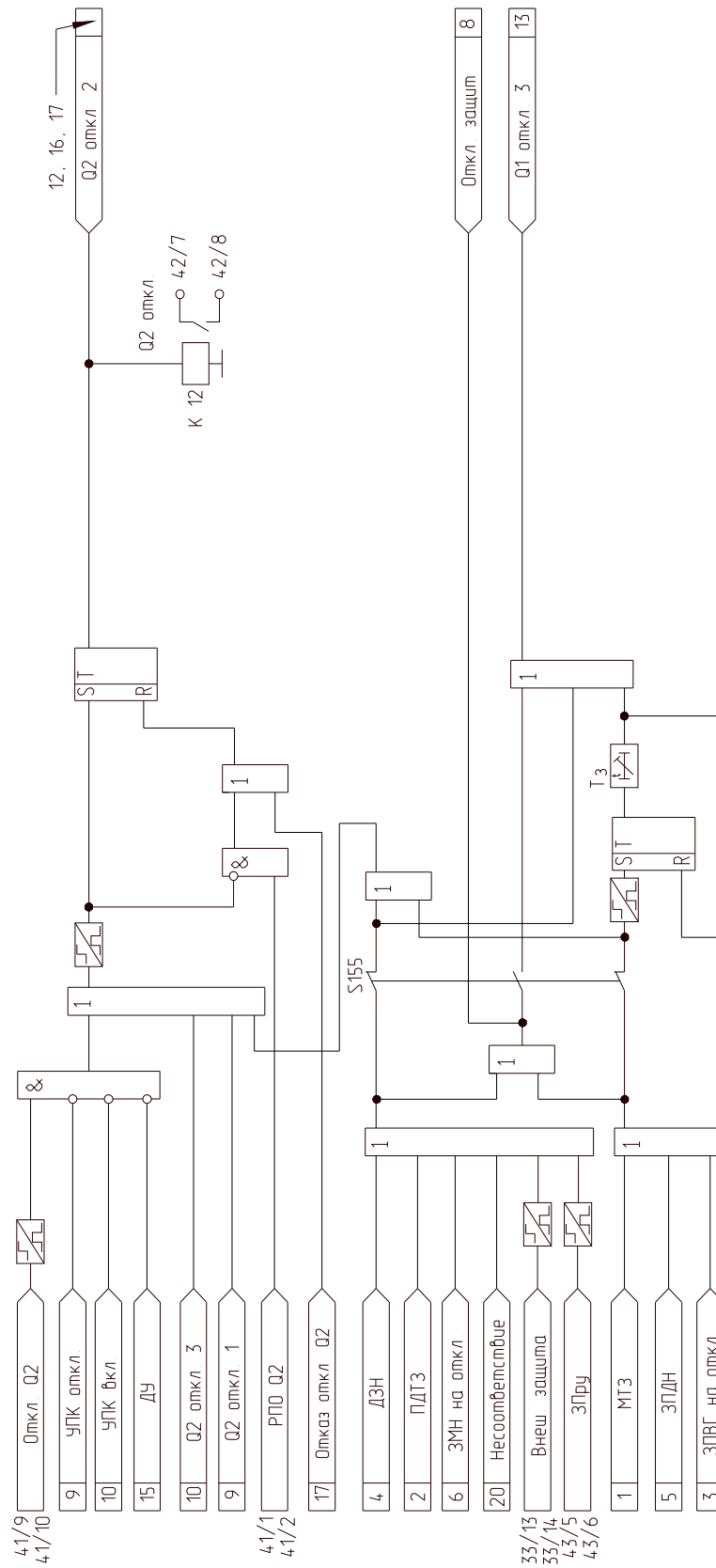


Рисунок Б.11 – Функциональная схема алгоритма отключения Q2

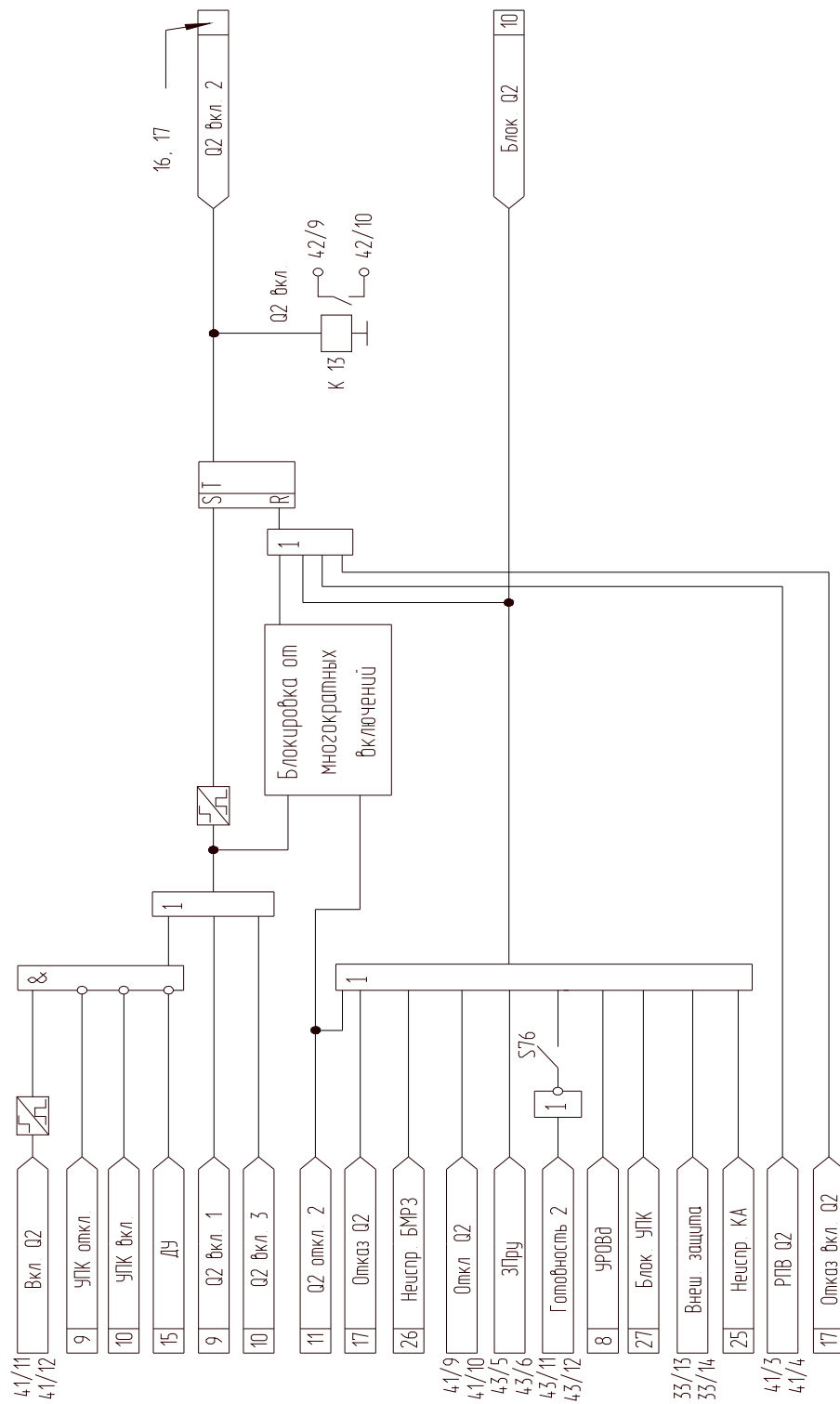


Рисунок Б 12 - Функциональная схема алгоритма включения Q2

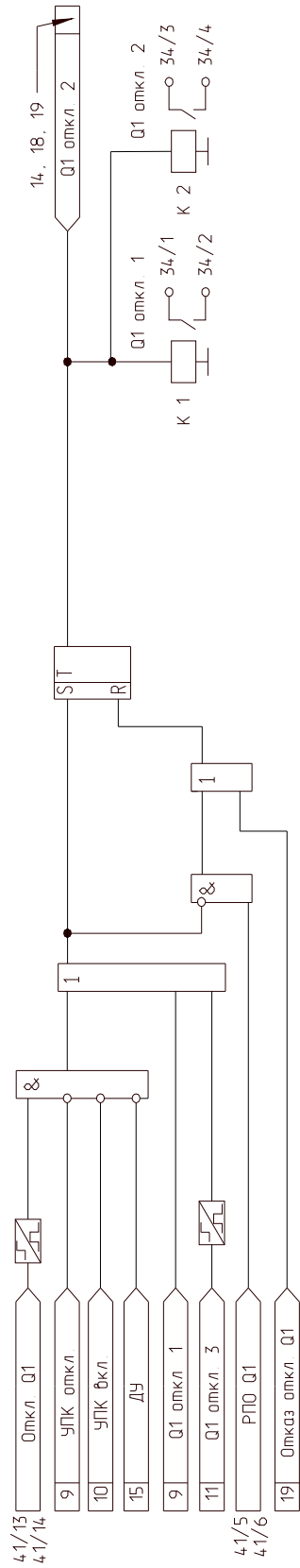


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма отключения Q1

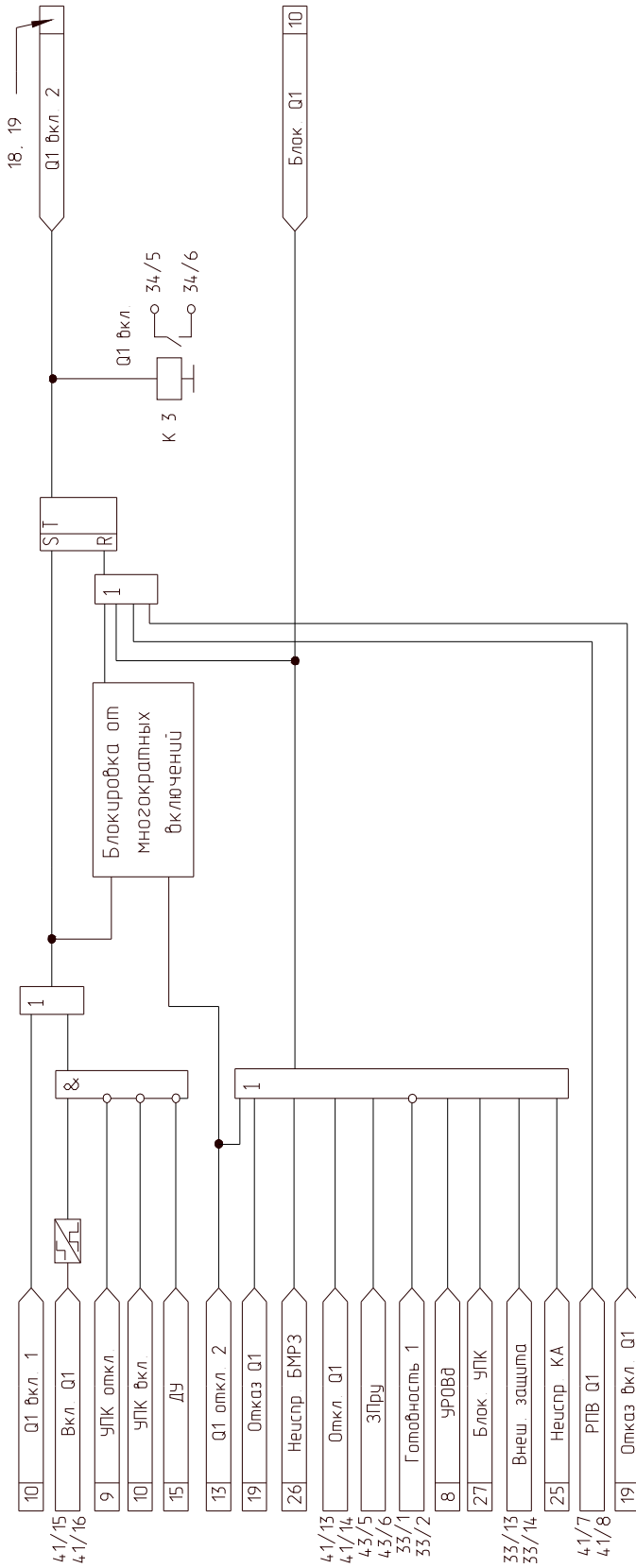


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма включения Q1

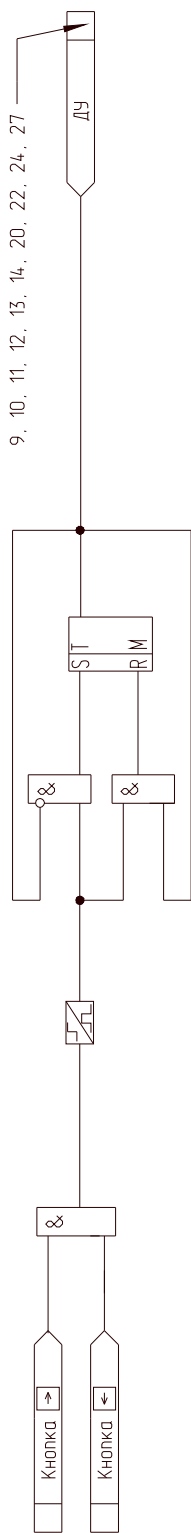


Рисунок Б 15 - Функциональная схема алгоритма переключения режимов управления "МУ" / "ДУ"

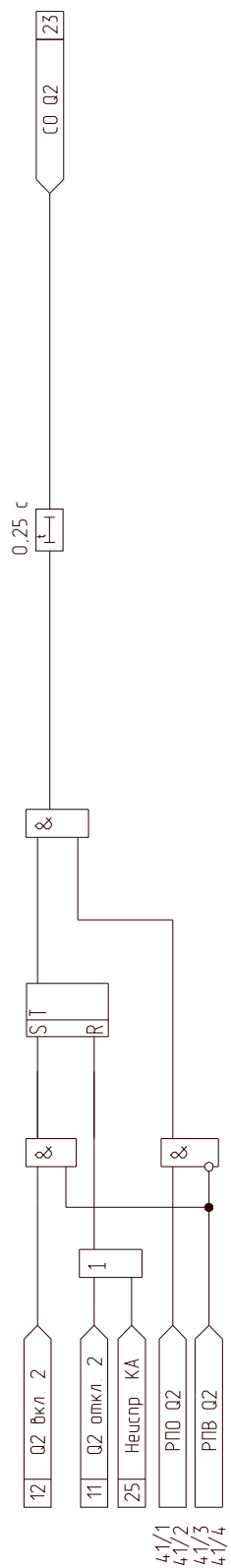


Рисунок Б 16 - Функциональная схема алгоритма обнаружения CO Q2

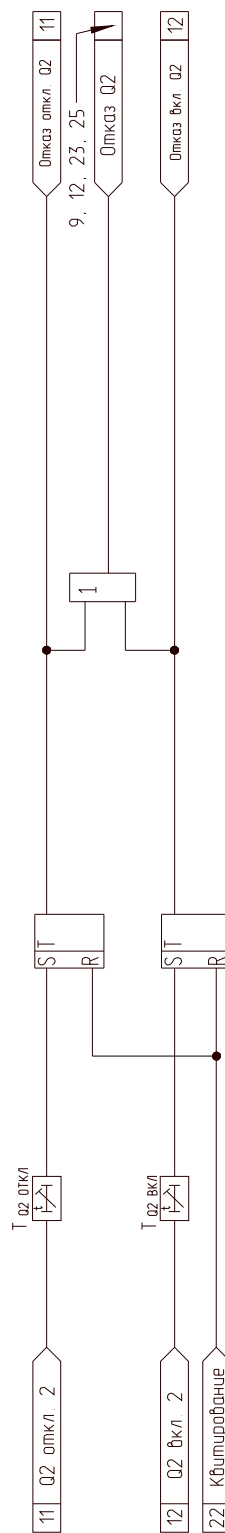


Рисунок Б 17 - Функциональная схема алгоритма выявления неисправности Q2

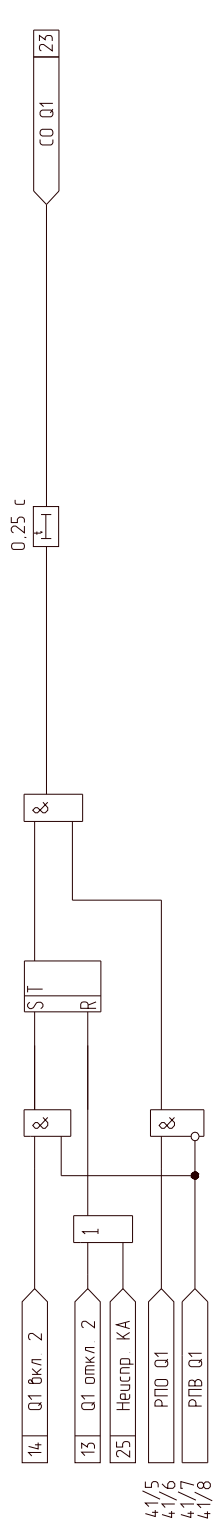


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма обнаружения CO Q1

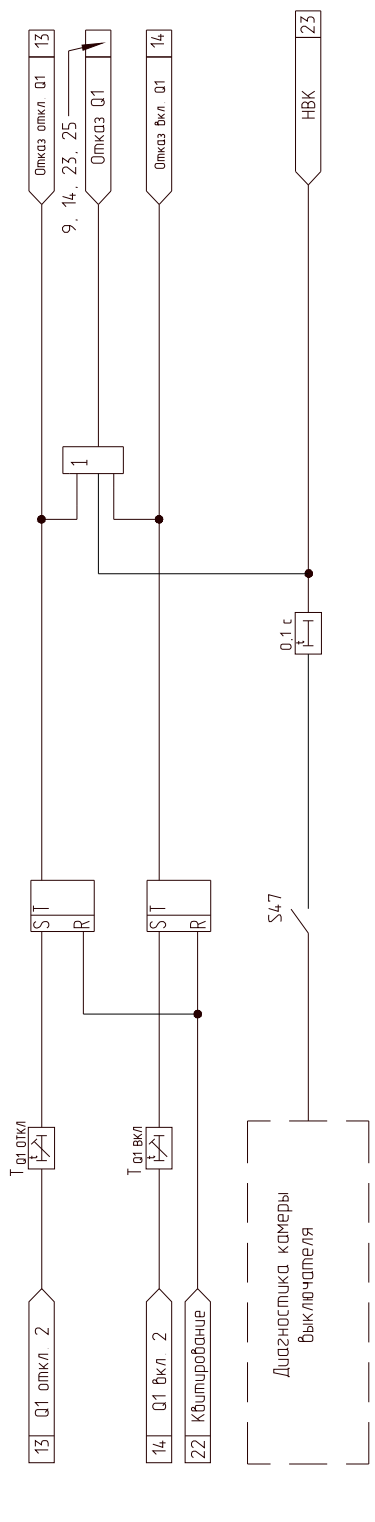


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма выявления неисправности Q1

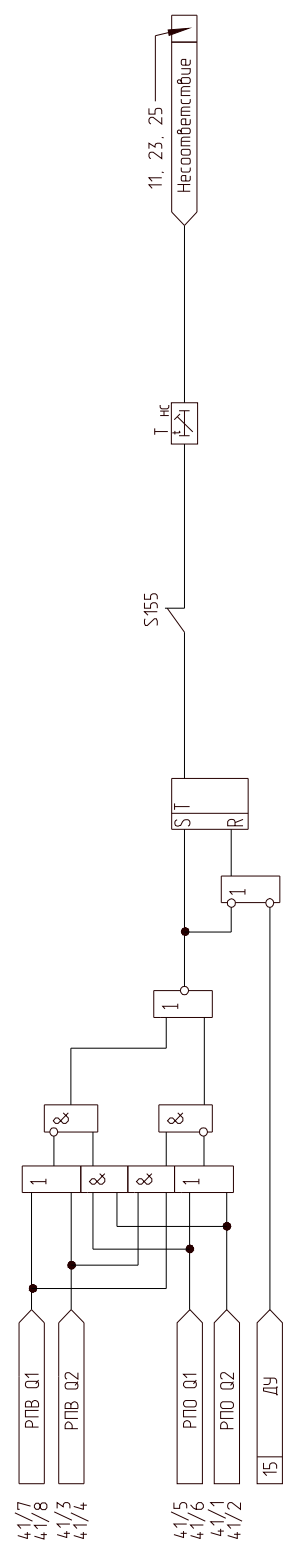


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма несоответствия положений выключателей

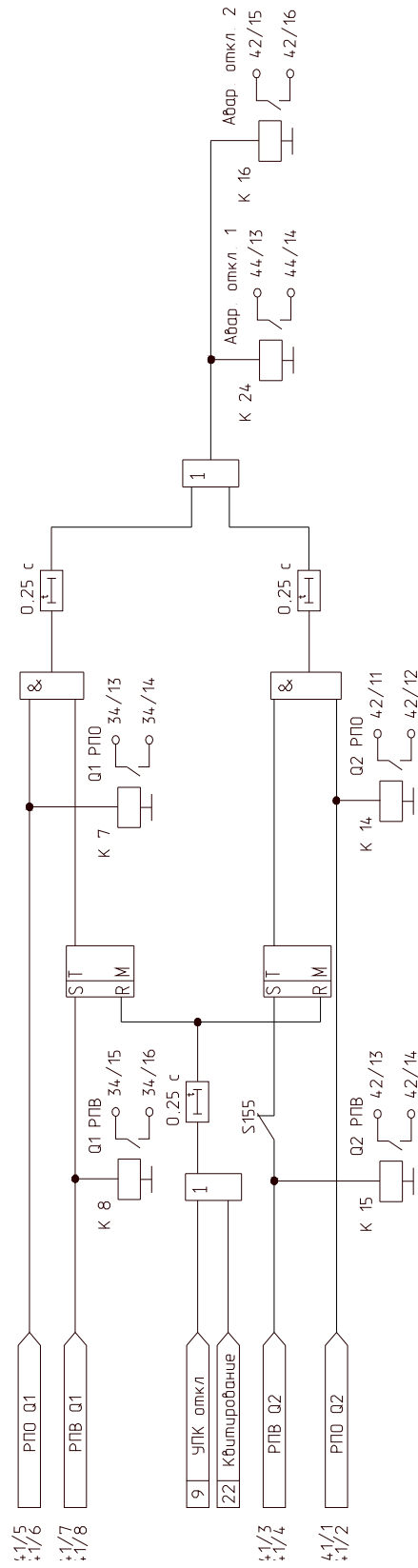


Рисунок Б 21 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала включения выключателей УПК и аварийного отключения



Рисунок Б 22 – Функциональная схема алгоритма кблтирования

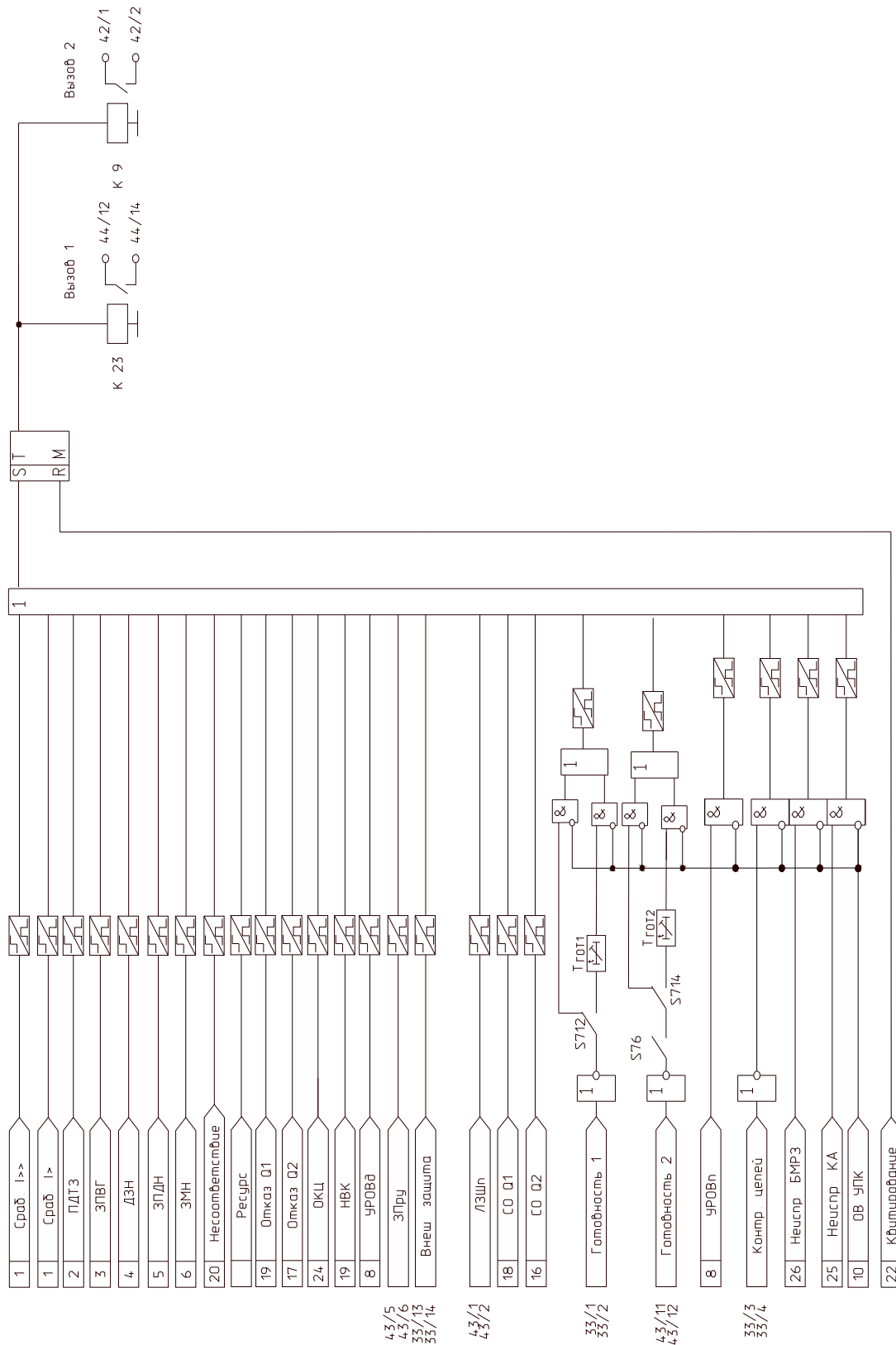


Рисунок Б.23 – Функциональная схема алгоритма вызова



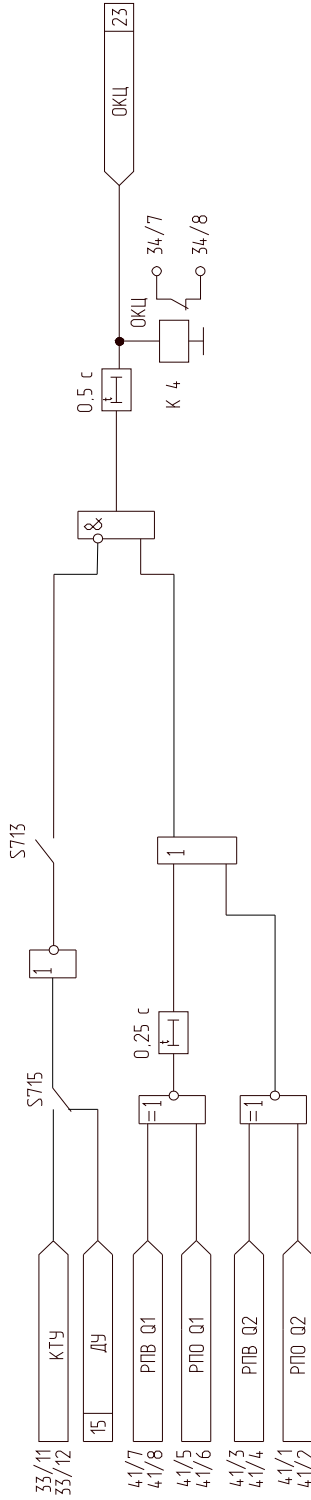


Рисунок Б 24 - Функциональная схема алгоритма ОКЦ

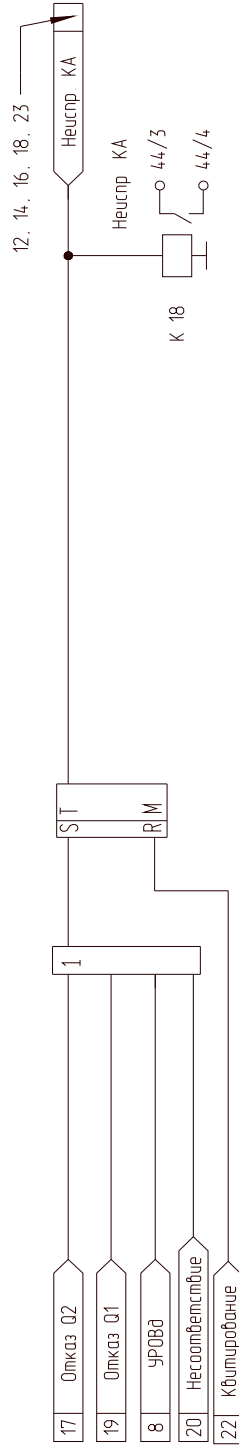


Рисунок Б 25 - Функциональная схема алгоритма выявления неисправности КА

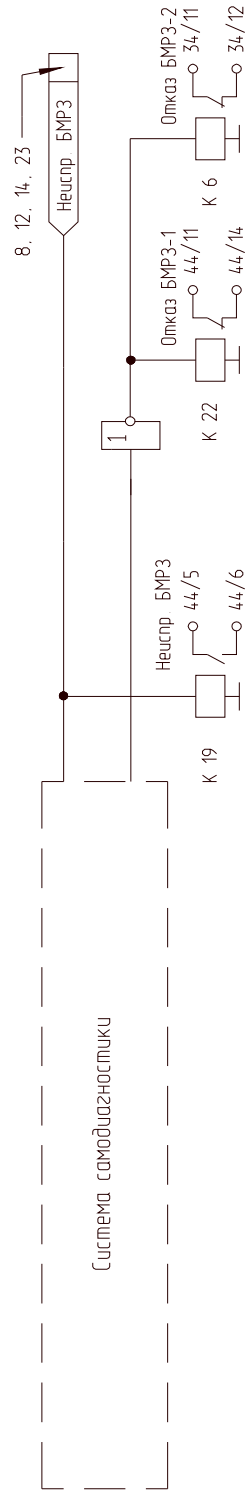


Рисунок Б 26 - Функциональная схема алгоритма диагностики

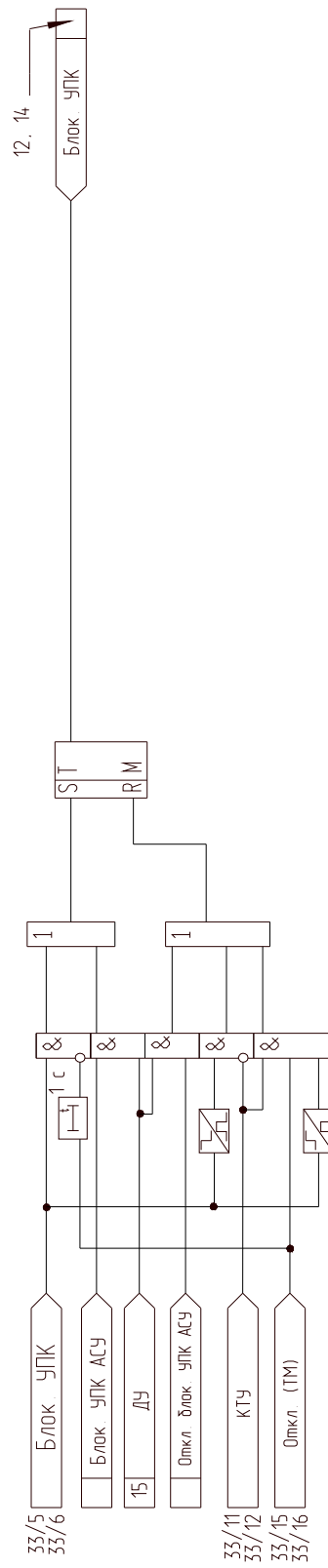


Рисунок Б 27 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Блок УПК"

**Приложение В**  
(справочное)  
Содержание кадров меню

000 ПАРАМЕТРЫ СЕТИ  
ДАТА XX.XX.XX  
ВРЕМЯ XX:XX:XX

Текущие дата и время.

100 АВАРИИ

200 НАКОПИТЕЛЬНАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ

300 КОНФИГУРАЦИЯ  
УСТАВКИ

400 ТЕСТ

500 РЕСУРС  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

600 ВЫЗОВ

700 РЕГУЛИРОВКА  
КОНТРАСТНОСТИ

Регулировка яркости дисплея кнопка-  
ми ВПРАВО, ВЛЕВО.

## ПАРАМЕТРЫ СЕТИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
010 СЕТЬ Iраз=X.XXXA (кА) Iта1=X.XXXA (кА) Iта2=X.XXXA (кА)	Ток разбаланса. Текущие значения первой гармонической составляющей входных токов. $I_{РАЗ}, I_{ТА 1}, I_{ТА 2} = 0.000 \text{ А} - 9999 \text{ кА}$
020 СЕТЬ Uраз=X.XXXВ (кВ) U1=X.XXXВ (кВ) U2=X.XXXВ (кВ)	Напряжение разбаланса. Текущие напряжения. $U_{РАЗ}, U_1, U_2 = 0.000 \text{ В} - 9999 \text{ кВ}$
030 СЕТЬ Uупк=X.XXXВ (кВ) Iвг1=X.XXXA (кА) Iвг2=X.XXXA (кА)	Напряжение УПК. Текущие значения высших гармонических составляющих входных токов. $U_{УПК} = 0.000 \text{ В} - 9999 \text{ кВ}$ $I_{ВГ1}, I_{ВГ2} = 0.000 \text{ А} - 9999 \text{ кА}$
040 СЕТЬ F=XX.XXГц P=X.XXXкВт Q=X.XXXМвар	Текущие значения частоты сети, активной и реактивной мощностей. $F = 45.00 - 55.00 \text{ Гц}$ $P = 0.000 - 3276 \text{ кВт}$ $Q = 0.000 - 9999 \text{ Мвар}$

## АВАРИИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
101 АВАР.У T=XXX.XXс W ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX	Номер просматриваемой аварии - У. У = 1 - 9 Дата и время аварии. Отработанная W - вид аварии или причина выдержка времени. отключения выключателя (НЕТ, МТЗ1, МТЗ2, ПДТЗ, ЗМН, ЗПВГ, ДЗН, ЗПДН, ОПЕРАТ. ОТКЛЮЧЕН., Сам. Откл Q1, Сам. Откл Q2, ВНЕШНИЙ СИГНАЛ)
120 АВАР.У ПУСК I <sub>та1</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>та1</sub> =X.XXXA (кА)	Значения первой гармонической со- ставляющей тока I <sub>ТА 1</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
121 АВАР.У ПУСК I <sub>та2</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>та2</sub> =X.XXXA (кА)	Значения первой гармонической со- ставляющей тока I <sub>ТА 2</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
122 АВАР.У ПУСК I <sub>раз</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>раз</sub> =X.XXXA (кА)	Значения тока разбаланса I <sub>РАЗ</sub> на моменты пуска и срабатывания за- щиты.
123 АВАР.У ПУСК U <sub>1</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>1</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения U <sub>1</sub> на момен- ты пуска и срабатывания защиты.
124 АВАР.У ПУСК U <sub>2</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>2</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения U <sub>2</sub> на момен- ты пуска и срабатывания защиты.
125 АВАР.У ПУСК U <sub>раз</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>раз</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения разбаланса U <sub>РАЗ</sub> на моменты пуска и срабаты- вания защиты.
126 АВАР.У ПУСК U <sub>упк</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>упк</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения U <sub>УПК</sub> на мо- менты пуска и срабатывания защи- ты.
140 АВАР.У ПУСК I <sub>вг1</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>вг1</sub> =X.XXXA (кА)	Значения высших гармонических составляющих тока I <sub>ТА 1</sub> на момен- ты пуска и срабатывания защиты.

Продолжение на следующем листе

## АВАРИИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
141 АВАР.У ПУСК $I_{вг2}=X.XXXX$ (кА) СРАБ $I_{вг2}=X.XXXX$ (кА)	Значения высших гармонических составляющих тока $I_{ТА 2}$ на моменты пуска и срабатывания защиты.	
142 АВАР.У ПУСК $P=X.XXXXкВт$ СРАБ $P=X.XXXXкВт$	Значения активной мощности $P$ при пуске и срабатывании защит.	
143 АВАР.У ПУСК $Q=X.XXXXМвар$ СРАБ $Q=X.XXXXМвар$	Значения реактивной мощности $Q$ при пуске и срабатывании защит.	
150 АВАР.У УРОВ-Х $T_{выкл}=X.XXc$	Регистрация отказов выключателя и срабатывания УРОВ. Время срабатывания выключателя или время контроля отключения выключателя (0,5 с) при неисправности выключателя.	Х - БЫЛО/НЕ БЫЛО $T_{выкл} = 0.00 - 0.50$ с
160 АВАР.У ВХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация состояния входных дискретных сигналов в момент пуска защиты. Размещение сигналов приведено на рисунке Г.1.	"0" - отсутствие сигнала; "1" - наличие сигнала
161 АВАР.У ИЗМЕНЕНИЕ ВХОДОВ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация изменения состояния входных дискретных сигналов от пуска до срабатывания защиты.	"0" - сигнал не изменялся; "1" - сигнал изменялся
170 АВАР.У ВЫХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация состояния выходных дискретных сигналов в момент пуска защиты. Размещение сигналов приведено на рисунке Г.2.	"0" - отсутствие сигнала; "1" - наличие сигнала
171 АВАР.У ИЗМЕНЕНИЕ ВЫХОДОВ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация изменения состояния выходных дискретных сигналов от пуска до срабатывания защиты.	"0" - сигнал не изменялся; "1" - сигнал изменялся

## НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
201 СБРОС ПАРОЛЬ XXX ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX	Сброс накопительной и аварийной информации. Дата и время последнего сброса накопительной и аварийной информации.	Пароль = 001 - 999
210 ОТКЛ XXX I <sub>та1</sub> =X.XXXA (кА) I <sub>та2</sub> =X.XXXA (кА)	Количество отключений. Суммарный ток отключения по фазам.	ОТКЛ = 000 - 999 I <sub>ТА1</sub> , I <sub>ТА2</sub> = = 0.000 А - 9999 кА
220 МТЗ1  СРАБ=XX	Количество срабатываний первой степени МТЗ.	СРАБ = 00 - 99
221 МТЗ2 ПУСК=XX СРАБ=XX	Количество пусков и срабатываний второй степени МТЗ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
222 ЗПВГ ПУСК=XX СРАБ=XX СИГН=XX	Количество пусков, срабатываний на отключение и срабатываний на сигнализацию ЗПВГ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99 СИГН = 00 - 99
223 ПДТЗ ПУСК=XX СРАБ=XX	Количество пусков и срабатываний ПДТЗ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
224 ДЗН ПУСК=XX СРАБ=XX	Количество пусков и срабатываний ДЗН.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
225 ЗПДН ПУСК=XX СРАБ=XX	Количество пусков и срабатываний ЗПДН.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
226 ЗМН ПУСК=XX СРАБ=XX СИГН=XX	Количество пусков, срабатываний на отключение и срабатываний на сигнализацию ЗМН.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99 СИГН = 00 - 99
228 УРОВ  СРАБ=XX	Количество срабатываний УРОВ.	СРАБ = 00 - 99

Продолжение на следующем листе

## НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
260 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>та1макс</sub> =X.XXXA (кА)	Дата и время регистрации максимального тока. Максимальное значение первой гармонической составляющей тока.	I <sub>ТА1МАКС</sub> = 0.000 А - 9999 кА
261 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>та2макс</sub> =X.XXXA (кА)	То же	I <sub>ТА2МАКС</sub> = 0.000 А - 9999 кА
262 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>вг1макс</sub> =X.XXXA (кА)	Дата и время регистрации максимального тока. Максимальное значение высших гармонических составляющих тока.	I <sub>ВГ1МАКС</sub> = 0.000 А - 9999 кА
263 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>вг2макс</sub> =X.XXXA (кА)	То же	I <sub>ВГ2МАКС</sub> = 0.000 А - 9999 кА
270 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX T <sub>выкл. max</sub> =XX.XXc	Дата и время регистрации максимального времени отключения выключателя. Значение максимального времени.	T <sub>ВЫКЛ.</sub> = 00.00 - 00.50 с



## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
301 ПАРОЛЬ XXX  ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX	Ввод пароля, дата и время последнего ввода пароля.	Пароль = 001 - 999
302  Ктр I=XXXXA/5A U=XX.XкВ/100В	Ввод коэффициента трансформации по токам и напряжениям.	Ктр I = 0100А/5А - 0500А/5А U = 20.0кВ/100В - 35.0кВ/100В
309 МТЗ >> ВВЕДЕНА  I <sub>МТЗ&gt;&gt;</sub> =XXXXA Т <sub>МТЗ</sub> =XX.XXc	Ввод / вывод первой ступени МТЗ. Ввод уставок по току для первой ступени МТЗ и по времени для второй ступени.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА I <sub>МТЗ&gt;&gt;</sub> = 0020 - 0400 А Т <sub>МТЗ</sub> = 00.05 - 09.99 с
310 МТЗ > ВВЕДЕНА  I <sub>МТЗ&gt;</sub> =XXXXA	Ввод / вывод второй ступени МТЗ. Ввод уставки по току для второй ступени МТЗ.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА I <sub>МТЗ&gt;</sub> = 0020 - 0400 А
311 ПДТЗ ВВЕДЕНА  I <sub>пдтз</sub> =XXXXA Т <sub>пдтз</sub> =0.05с	Ввод / вывод ПДТЗ. Ввод уставки по току.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА I <sub>пдтз</sub> = 0020 - 0400 А
312 ЗПВГ СИГН  I <sub>зпвг</sub> =XXXXA Т <sub>зпвг</sub> = XX.XXc	ЗПВГ на сигнал / на сигнал и отключение. Ввод уставок по току и по времени.	СИГН / ОТКЛ I <sub>зпвг</sub> = 0020 - 0400 А Т <sub>зпвг</sub> = 00.10 - 99.90 с
313 ДЗН ВВЕДЕНА  U <sub>дзн</sub> =XX.XкВ Т <sub>дзн</sub> =0.05с	Ввод / вывод ДЗН. Ввод уставки по напряжению.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА U <sub>дзн</sub> = 00.1 - 10.0 кВ
314 ЗПДН ВВЕДЕНА  U <sub>зпдн</sub> =XX.XкВ Т <sub>зпдн</sub> =XXXc	Ввод / вывод ЗПДН. Ввод уставок по напряжению и по времени.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА U <sub>зпдн</sub> = 15.0 - 35.0 кВ Т <sub>зпдн</sub> = 010 - 600 с
315 ЗМН СИГН Блок. по РПВ НЕТ U <sub>змн</sub> =XX.XкВ Т <sub>змн</sub> = XX.XXc	ЗМН на сигнал / на сигнал и отключение. Блокировка ЗМН по сигналу "РПВ Q1" введена / выведена. Ввод уставок по напряжению и по времени.	СИГН / ОТКЛ НЕТ / ЕСТЬ U <sub>змн</sub> = 02.0 - 30.0 кВ Т <sub>змн</sub> = 00.05 - 09.99 с

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
320 УРОВ <sub>д</sub> ВВЕД УРОВ <sub>п</sub> ВВЕД Туров=X.XXc Контр. РПО Q1 ВВЕДЕН	УРОВ <sub>д</sub> введено / выведено. УРОВ <sub>п</sub> введено / выведено. Ввод уставки по времени. Контроль сигнала "РПО Q1" введен / выведен.	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД Туров = 0.10 - 3.00 с ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН
331 Контроль ЦУ Q1 и Q2 Т <sub>нс</sub> = XX.XXc Т <sub>з</sub> = XX.XXc	Ввод уставок по времени несоответствия и времени задержки между циклами управления.	Т <sub>НС</sub> = 00.10 - 04.00 с Т <sub>З</sub> = 00.01 - 00.10 с
340 Контроль ОКЦ по ДУ /КТУ ВЬВЕДЕН	Контроль для ОКЦ по ДУ/КТУ введен / выведен. Контроль ОКЦ по ДУ / ДУ / КТУ.	ДУ/КТУ ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН
350 Схема ТР-А Вариант УПК-1	Выбор схемы подключения трансформаторов напряжения (см. таблицу Б.1). Выбор варианта типовой схемы УПК.	А / Б 1 / 2
360 Готовность 1 с задержкой  Т <sub>гот1</sub> =XX.XXc	Сигнал "Готовность 1" на вызов с задержкой / без задержки. Ввод уставки по времени.	с задержкой / без задержки Т <sub>ГОТ1</sub> = 00.00 - 60.00 с
361 Готовность 2 ВВЕДЕНА с задержкой Т <sub>гот2</sub> =XX.XXc	Блокировка включения по сигналу "Готовность 2" введена / выведена. Сигнал "Готовность 2" на вызов с задержкой / без задержки. Ввод уставки по времени.	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА с задержкой / без задержки Т <sub>ГОТ2</sub> = 00.00 - 60.00 с
370 Контроль Q1 Т <sub>q1</sub> вкл=XX.XXc Т <sub>q1</sub> откл=XX.XXc	Ввод уставок по времени включения и отключения выключателя Q1.	Т <sub>q1</sub> ВКЛ = 00.00 - 20.00 с Т <sub>q1</sub> ОТКЛ = 00.00 - 20.00 с
371 Контроль Q2 Т <sub>q2</sub> вкл=XX.XXc Т <sub>q2</sub> откл=XX.XXc	Ввод уставок по времени включения и отключения выключателя Q2.	Т <sub>q2</sub> ВКЛ = 00.00 - 20.00 с Т <sub>q2</sub> ОТКЛ = 00.00 - 20.00 с
375 НВК ВВЕДЕНО	Контроль НВК введен / выведен.	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
390 RS    CA=XX    PPS XXXXX, n,8,1 ДАТА    XX.XX.XX ВРЕМЯ    XX:XX:XX	Задание сетевого адреса (CA), ввод коррекции времени по RTC / PPS, задание скорости обмена с верхним уровнем, характеристики последовательного канала. Установка текущих даты и времени.  CA = 01 – 99 RTC / PPS Скорость обмена выбирается из ряда S = 600; 1200; 2400; 4800; 9600; 19200 бод

### Примечания

- 1 Для ввода времени в кадре "390" необходимо установить курсор в позицию X и нажать кнопку ВВОД.
- 2 Подчеркивание символа функции обозначает ввод ее в действие.

## ТЕСТ

Кадр		Примечание
401 БМРЗ-УПК-08-20 ДАТА XX.XX.XXXXг ПАРОЛЬ XXX	Функциональный код блока. Дата создания ПрО. Ввод пароля.	Пароль = 001 - 999
402 ДИАГНОСТИКА	Результаты фоновой диагностики.	ИСПРАВЕН, НЕИСПРАВЕН, ОТКАЗ - МЦП, АЦП, МВВ, МП, МПВВ, ВЫКЛ, УСТ
403 ВХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация состояния и опробования дискретных входов.	"0" - отсутствие сигнала; "1" - наличие сигнала
404 ВЫХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация состояния и опробования дискретных выходов.	"0" - выход не включен; "1" - выход включен
без пароля   с паролем		
405 СВЕТОДИОДЫ ДИСПЛЕЙ	Проверка светодиодов и дисплея.	Пуск тестов - нажатие кнопки ВВОД. Останов теста светодиодов - нажатие кнопки СБРОС. Останов теста дисплея через 1,5 мин
406 КЛАВИАТУРА	Проверка клавиатуры. Высвечивается наименование нажатой кнопки.	Высвечивается мнемоническое изображение кнопки: >, <, →, ↑, ↓, //, O, I. Пуск теста - нажатие кнопки ВВОД. Останов теста происходит, если в течение 0,5 мин не производится нажатие ни на одну из кнопок
407 АСУ Контр_Т	Проверка последовательных каналов АСУ и "сторожевого" таймера.	Пуск тестов - нажатие кнопки ВВОД. Останов тестов - нажатие кнопки СБРОС.

Примечание - При отсутствии пароля производится отображение состояния дискретных входов и выходов в кадрах "403", "404".

При введенном пароле производится проверка срабатывания входных ячеек и выходных реле МВВ и МПВВ блока с блокировкой работы алгоритмов автоматики и защит.

Результат диагностики определяется по светодиоду "ГОТОВ":

горит - исправен;  
мигает - неисправен

## РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
501 Ресурс=XXX% Iоткл= <u>X</u> X.XXкА Ni=XXXX n=XXXX	Ввод левой границы интервала коммутируемого тока (Iоткл) и соответствующего интервалу значения коммутационной способности выключателя Q1 (Ni). Индикация значения оставшегося ресурса и зафиксированного числа коммутаций на данном интервале (n).  Ресурс = 000 - 100 % Iоткл = 00.00 - 99.99 кА Ni = 0000 - 9999 n = 0000 - 9999
Кадры "502" - "514" аналогичны кадру "501"	
515 Уст. ресурса=XXX% Iоткл=XX.XXкА Ni=XXXX n=XXXX	Уст. ресурса = = 000 - 100 % Iоткл = 00.00 - 99.99 кА Ni = 0000 - 9999 n = 0000 - 9999

### Примечания

1. При вводе значения Iоткл в данном кадре меньше, чем в предшествующем кадре, информация в данном и последующих кадрах обнуляется (этим обеспечивается возможность задействования в конфигурации до 15 интервалов коммутируемого тока).
2. При вводе значения Iоткл = 0 в кадре "501" функция расчета ресурса выключателя выводится из конфигурации и формируется сигнал вызова.
3. При вводе в "задействованных" кадрах меню значения коммутационной способности Ni = 0 формируется сигнал вызова и признак неисправности выключателя Q1 (кадр "602" меню "ВЫЗОВ").
4. Ввод Уст. ресурса = 100 % в кадре "515" обнуляет значения "n" в кадрах "501" - "515", что позволяет обновить данные по коммутационной стойкости выключателя.
5. Для подтверждения вновь введенных данных необходимо нажать кнопку ВВОД в позиции X значения Iоткл в кадре "501" и, после перехода курсора в начало кадра ("501"), вновь нажать кнопку ВВОД.

## ВЫЗОВ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
601            W	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2". W = Сраб. I>>, Сраб. I>, ПДТЗ, ЗПВГ, ДЗН, ЗПДН, ЗМН, ОКЦ, НВК, УРОВ <sub>д</sub> , ЗПру, ЛЗШ <sub>п</sub> , Неиспр. КА
602            Z	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2". Z = РЕСУРС, Отказ Q1, УРОВ <sub>п</sub> , Отказ Q2, СО Q1, Вн. защита, СО Q2, Несоответствие
603            Y	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2". Y = Готовность 1, Готовность 2, Контр. цепей, Неиспр. БМРЗ

## Приложение Г (обязательное)

### Соответствие дискретных входов/выходов позициям дисплея

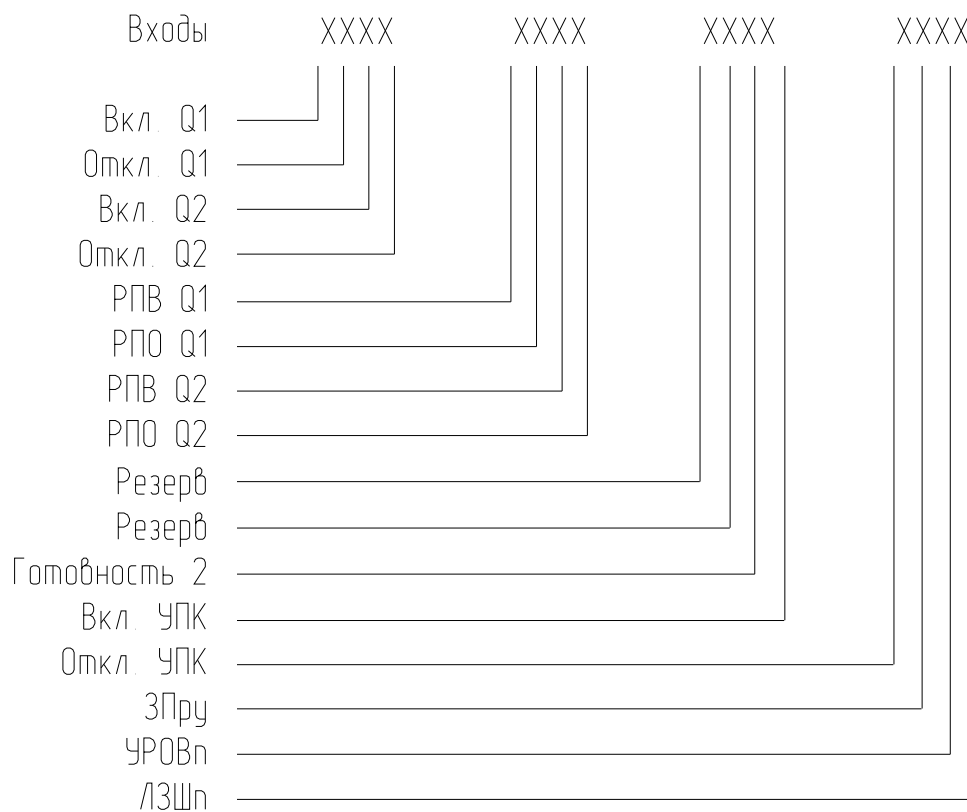
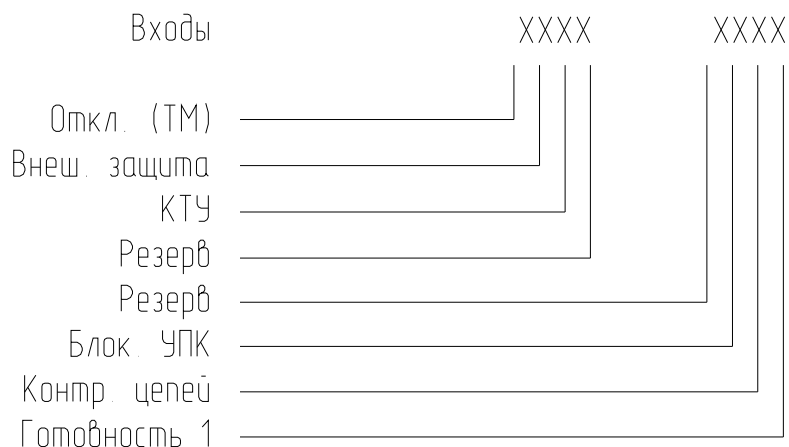


Рисунок Г.1 - Соответствие дискретных входов позициям дисплея

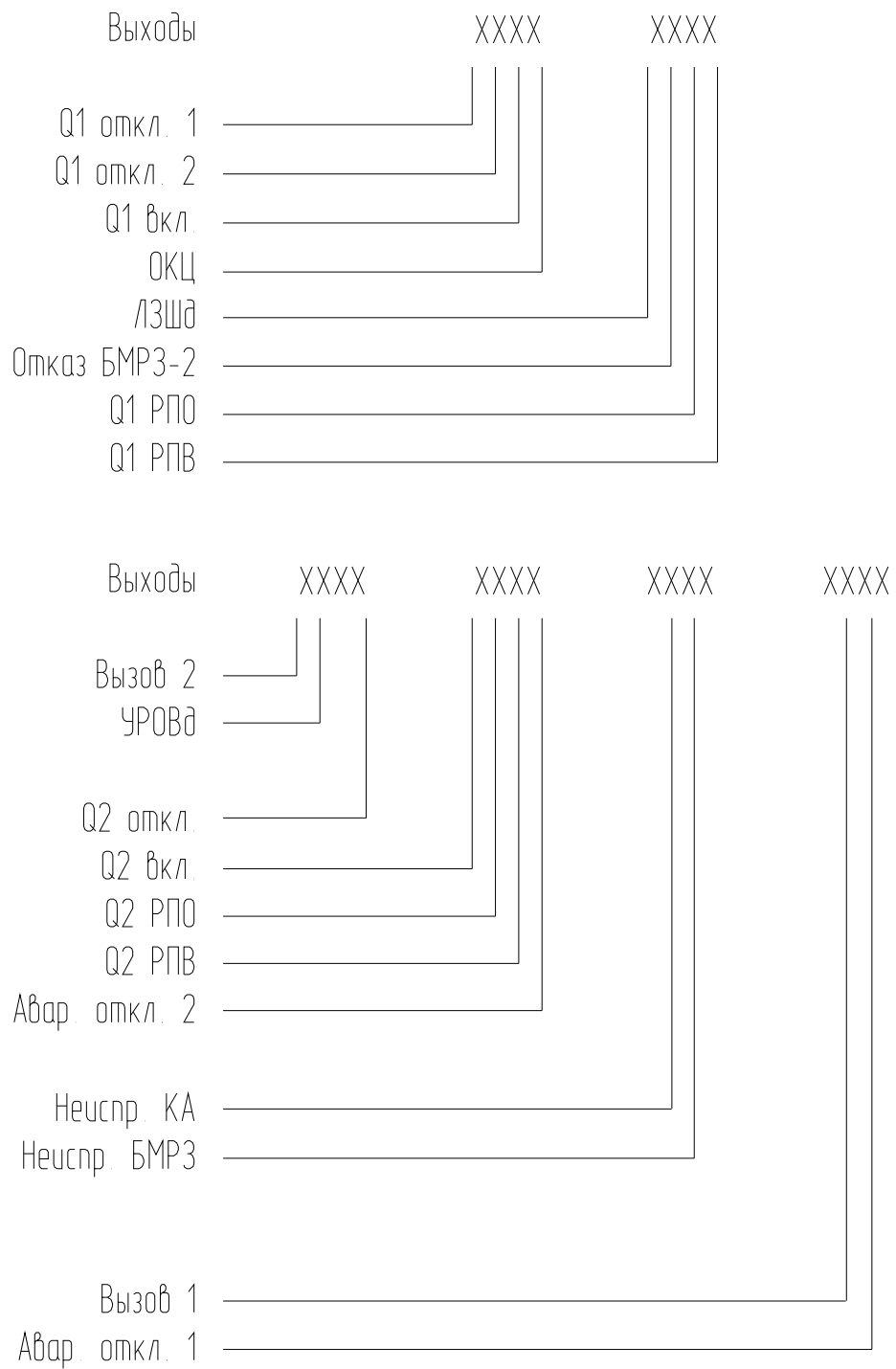


Рисунок Г.2 - Соответствие дискретных выходов позициям дисплея



## Приложение Д

(обязательное)

### Переназначение функций светодиодов

Исполнения БМРЗ-УПК содержат 12 светодиодов (с "5" по "16"), функции которых могут быть программно назначены пользователем с помощью программы "МТ Реле Монитор".

В таблице Д.1 приведены варианты установки функций светодиодов.

Таблица Д.1 - Установка функций светодиодов

Номер светодиода	Вариант установки причины срабатывания светодиода (см. рисунки Б.1 - Б.27)	Цвет
1	Q1 Показывает положение выключателя Q1 (мигает при неопределенном положении)	Красный / зеленый
2	Q2 Показывает положение выключателя Q2 (мигает при неопределенном положении)	
3	Готовность 1	
4	Готовность 2	
5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16	Сраб I>>, Сраб I>, ПДТЗ, ЗПВГ, ДЗН, ЗПДН, ЗМН, Внешняя защита, ЗПру, ОКЦ, Несоответствие, Блок. УПК	Красный
9, 10, 11, 12	Ресурс, Контроль цепей, УРОВп, ЛЗШп, УРОВд, НВК, Авар. откл., СО Q1, СО Q2, Неиспр. БМРЗ, Неиспр. КА	
Примечание - Выключение всех сработавших задействованных светодиодов (за исключением "Блок. УПК") производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).		