

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.648228.070-41 РЭ - ЛУ



БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-АТП

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.070-41 РЭ

Дата разработки 22.09.2016

## Содержание

Лист

1 Назначение .....	4
2 Технические характеристики .....	5
3 Функции блока.....	10
3.1 Функции защиты.....	10
3.2 Функции автоматики и управления выключателем .....	13
3.3 Функции сигнализации .....	15
3.4 Вспомогательные функции.....	16
3.5 Связь с ПЭВМ и АСУ.....	17
3.6 Функция коррекции времени по сигналу "PPS" .....	17
Приложение А Схема электрическая подключения .....	18
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления .....	20
Приложение В Содержание кадров меню .....	34
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 блоков микропроцессорных релейной защиты и автоматики автотрансформаторного пункта системы тягового электроснабжения 2х25 кВ переменного тока БМРЗ-АТП.

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

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-АТП

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Исполнение пульта	Номинальное напряжение
ДИВГ.648228.070-41	БМРЗ-АТП-10-01-20	Встроенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.070-91	БМРЗ-АТП-11-01-20	Встроенный	Постоянное 110 В
ДИВГ.648228.071-41	БМРЗ-АТП-00-01-20	Вынесенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.071-91	БМРЗ-АТП-01-01-20	Вынесенный	Постоянное 110 В

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

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

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

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

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

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ-АТП-10-01-20 ДИВГ.648228.070-41, БМРЗ-АТП-11-01-20 ДИВГ.648228.070-91, БМРЗ-АТП-00-01-20 ДИВГ.648228.071-41 и БМРЗ-АТП-01-01-20 ДИВГ.648228.071-91 (в дальнейшем - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики автотрансформаторного пункта (АТП) системы тягового электроснабжения 2х25 кВ переменного тока.

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.

1.3 Питание блока может производиться:

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

- БМРЗ-АТП-10-01-20 и БМРЗ-АТП-00-01-20 - 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 блока приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики входов и выходов блока

Наименование параметра	Значение	
	АТП-10-01-20, АТП-00-01-20	АТП-11-01-20, АТП-01-01-20
1 <u>Входы аналоговых сигналов:</u> количество входов по току номинальное значение тока $I_N$ , А диапазон контролируемых значений тока ( $I_K$ , $I_P$ , $I_R$ ), А пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока, %: - в диапазоне от $I_{min}$ до $5 \cdot I_{min}$ включ. - в диапазоне св. $5 \cdot I_{min}$ до $I_{max}$ включ. количество входов по напряжению диапазон контролируемых значений напряжения, В пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения в диапазоне контролируемых значений, % рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц скорость изменения частоты, Гц/с, не более абсолютная основная погрешность измерения частоты, Гц, не более	3 ( $I_K$ , $I_P$ , $I_R$ ) 5 0,13 - 130,00   $\pm 4$ $\pm 2,5$ 2 ( $U_K$ , $U_P$ ) 1 - 130  $\pm 2,5$ 50 $\pm$ 5 20 0,1	
2 <u>Дискретные сигнальные входы с импульсом режекции тока:</u> количество входов род тока и номинальное напряжение $U_N$ , В  род тока и напряжение срабатывания, В, не более / не менее  род тока и напряжение возврата, В, не более / не менее  предельное значение напряжения, длительно, В минимальная длительность сигнала, мс амплитуда импульса режекции тока, мА длительность импульса режекции тока, мс установившееся значение тока, мА, не более	24 Постоян. / перемен. (универсальные входы), 220 Переменный 170/158 Постоянный 176/165 Переменный 154/132 Постоянный 115/105	24 Постоян., 110  85/79 77/66  1,4 · $U_{ном}$ 30 От 50 до 70 От 10 до 20 4

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение	
	АТП-10-01-20, АТП-00-01-20	АТП-11-01-20, АТП-01-01-20
3 <u>Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:</u> количество контактных выходов		22
диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В		5 - 264
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		5,00 / 0,15
4 <u>Бесконтактные выходы твердотельных реле:</u> количество бесконтактных выходов		2
ток нагрузки, мА, не более		120
род тока коммутации		Постоянный, переменный
коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более		400
коммутируемое напряжения переменного тока (действующее значение), В, не более		280
тип коммутируемой нагрузки		Активная

2.1.2 Схема электрическая подключения приведена в приложении А (рисунок А.1).

## 2.2 Характеристики функций блока

### 2.2.1 Максимальная токовая защита (МТЗ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по току:

для первой, второй и третьей ступеней  $I_{>>>}$ ,  $I_{>>}$ ,  $I_{>}$  ..... 100 - 9990 А

для первой, второй и третьей ступеней  $I_{p>>>}$ ,  $I_{p>>}$ ,  $I_{p>}$  ..... 100 - 9990 А

диапазон уставок по времени  $T_{>>>}$ ,  $T_{>>}$ ,  $T_{H>}^{1)}$  ..... 0,00 - 99,99 с

диапазон уставок по времени  $T_{p>>>}$ ,  $T_{p>>}$ ,  $T_{pH>}$  ..... 0,00 - 99,99 с

диапазон уставок по коэффициентам  $K$ ,  $K_p$  ..... 0,050 - 1,000

дискретность уставок:

по току ..... 10 А

по времени ..... 0,01 с

по коэффициенту ..... 0,001

пределы допускаемой относительной и абсолютной основной

погрешности срабатывания, не более:

по току, от уставки .....  $\pm 2,5 \%$

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 Ускорение МТЗ (УМТЗ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени  $T_{\text{УСК}}$  ..... 0,00 - 99,99 с

дискретность уставок по времени ..... 0,01 с

пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности

срабатывания по времени:

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

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

### 2.2.3 Дифференциальная токовая отсечка (ДТО 1, ДТО 2) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по дифференциальному току  $I_{\text{ДТО } 1}$ ,  $I_{\text{ДТО } 2}$  ..... 200 - 3000 А

дискретность уставок по дифференциальному току ..... 10 А

коэффициент возврата по дифференциальному току ..... 0,93 - 0,98

пределы допускаемой относительной основной погрешности

срабатывания по току, от уставки .....  $\pm 2,5 \%$

---

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

2.2.4 Дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по дифференциальному току $I_{ДЗТ}$ .....	20 - 3000 А
диапазон уставок по току торможения $I_T$ .....	20 - 3000 А
коэффициент возврата по току .....	0,93 - 0,98
диапазон уставок по коэффициенту блокировки $K_b$ .....	0,30 - 1,00
диапазон уставок по коэффициенту торможения $K_T$ .....	0,10 - 0,70
дискретность уставок:	
по току .....	1 А
по коэффициенту блокировки и торможения .....	0,01
пределы допускаемой относительной основной погрешности срабатывания по току, от уставки .....	
	$\pm 2,5 \%$

2.2.5 Защита минимального напряжения (ЗМН) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по напряжению $U_{<}$ .....	0,5 - 25,0 кВ
дискретность уставок по напряжению .....	0,1 кВ
коэффициент возврата по напряжению .....	1,03 - 1,07
диапазон уставок по времени $T_{ЗМН}$ .....	0,1 - 99,9 с
дискретность уставок по времени .....	0,1 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 .....	$\pm 25 \text{ мс}$

2.2.6 Автоматическое повторное включение (АПВ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени первого и второго цикла $T_{АПВ 1}, T_{АПВ 2}$ .....	0,10 - 99,99 с
дискретность уставок по времени .....	0,01 с
время готовности АПВ после включения выключателя .....	$12 \text{ с} \pm 2 \text{ с}$
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее .....	$\pm 25 \text{ мс}$

2.2.7 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по минимальному току $I_{УРОВ}$ .....	10 - 1000 А
дискретность уставок по минимальному току $I_{УРОВ}$ .....	1 А
коэффициент возврата по току .....	1,03 - 1,07
диапазон уставок по времени $T_{УРОВ}$ .....	0,05 - 10,00 с
дискретность уставок по времени .....	0,01 с
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
по току, от уставки .....	$\pm 2,5 \%$
по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки .....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее .....	$\pm 25 \text{ мс}$



2.2.8 Контроль за циклами управления линейным разъединителем (ЛР) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени $T_{ЛР}$ .....	2,50 - 99,99 с
дискретность уставок по времени $T_{ЛР}$ .....	0,01 с
пределы допускаемой относительной основной погрешности срабатывания по времени, от уставки .....	$\pm 2 \%$

2.2.9 Контроль за циклами управления выключателем имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени $T_{ВВ}$ откл, $T_{ВВ}$ вкл .....	0,25 - 20,00 с
дискретность уставок по времени .....	0,01 с
диапазон уставок по току $I_{min}$ .....	10 - 1000 А
дискретность уставок по току $I_{min}$ .....	1 А
пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:	
выдержка более 1 с, от уставки.....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее .....	$\pm 25$ мс

2.2.10 Контроль шинки включения и готовности привода выключателя имеет следующие параметры:

диапазон уставок по времени $T_{ШВ}$ , $T_{ГОТ}$ .....	0,00 - 99,99 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 .....	$\pm 2 \%$
выдержка 1 с и менее.....	$\pm 25$ мс

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ЗАПИСИ УСТАВОК В БЛОК ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПО ТОКУ, ПЕРЕСЧИТАННЫЕ ВО ВТОРИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ДОЛЖНЫ ВХОДИТЬ В ДИАПАЗОН КОНТРОЛИРУЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТОКА, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ, УСТАВКИ В БЛОК НЕ БУДУТ ЗАПИСАНЫ, А НА ДИСПЛЕЕ ОТОБРАЗИТСЯ СООБЩЕНИЕ "ОШИБКА ЗАПИСИ УСТАВОК"!**

### 3 Функции блока

#### 3.1 Функции защиты

##### 3.1.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

3.1.1.1 Трехступенчатая МТЗ предназначена для защиты от междуфазных коротких замыканий и перегрузки, выполнена с контролем токов контактного провода (КП), питающего провода (ПП) и тока рельса (в соответствии с рисунком Б.1<sup>1)</sup>). Первая, вторая и третья ступени МТЗ с контролем токов КП, ПП (с контролем тока рельса) вводятся программными ключами **S101**, **S102**, **S103** (**S104**, **S105**, **S106**) соответственно. Первая и вторая ступени имеют независимую времятоковую характеристику. Третья ступень имеет независимую или зависимую характеристику.

3.1.1.2 Ввод работы третьей ступени МТЗ с зависимой времятоковой характеристикой осуществляется программным ключом **S107** (**S108**). Блок обеспечивает возможность работы третьей ступени с четырьмя типами обратозависимых времятоковых характеристик:

- "SIT" ("0") - инверсной (МЭК 60255-151);
- "VIT" ("1") - сильно инверсной (МЭК 60255-151);
- "LIT" ("2") - длительно инверсной (МЭК 60255-151);
- "EIT" ("3") - чрезвычайно инверсной (МЭК 60255-151).

Типы и формулы времятоковых характеристик приведены в таблице 3. Тип характеристики задается уставкой.

Графики обратозависимых времятоковых характеристик приведены на рисунке 1.

Пуск ступени с зависимой времятоковой характеристикой происходит при токах, превышающих значение тока срабатывания третьей ступени МТЗ ( $I_{с.з.}$ ), выдержка времени зависит от значения тока. Возврат ступени происходит при снижении тока ниже  $I_{с.з.}$  с учетом коэффициента возврата.

Пределы допускаемой абсолютной / относительной основной погрешности срабатывания для ступеней с зависимыми времятоковыми характеристиками по времени срабатывания при  $2 \leq I/I_{с.з.} \leq 20$ : при  $t \leq 1$  с составляют не более  $\pm 25$  мс, при  $t > 1$  с составляют не более 2,5 %.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.20).

Таблица 3 - Типы времятоковых характеристик

Тип характеристики	Наименование	Формула	
0 (SIT)	Инверсная	$t = \frac{0,14}{\left(\frac{I}{I_{с.з.}}\right)^{0,02} - 1} \cdot K$	(1)
1 (VIT)	Сильно инверсная	$t = \frac{13,5}{\frac{I}{I_{с.з.}} - 1} \cdot K$	(2)
2 (LIT)	Длительно инверсная	$t = \frac{120}{\frac{I}{I_{с.з.}} - 1} \cdot K$	(3)
3 (EIT)	Чрезвычайно инверсная	$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_{с.з.}}\right)^2 - 1} \cdot K,$	(4)

где I - входной ток, измеряемый блоком, А;  
Iс.з. - ток срабатывания защиты (I>, (Iр>)), А;  
K - коэффициент усиления.

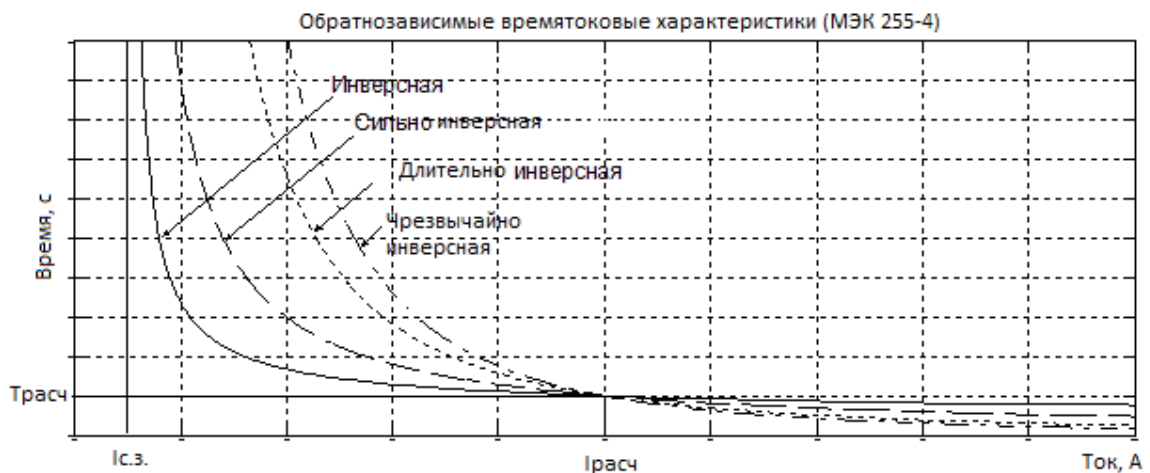


Рисунок 1 - Обратнoзависимые времятоковые характеристики

Третья ступень МТЗ может быть использована с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию. Блокировка действия третьей ступени на отключение производится программным ключом **S117 (S118)**.

### 3.1.2 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

#### 3.1.2.1 УМТЗ вводится на 1 с при включении выключателя.

УМТЗ действует на все три ступени МТЗ. УМТЗ по третьей ступени может быть введено программным ключом **S117 (S118)** (в соответствии с рисунком Б.1).

3.1.2.2 Блок реализует функции датчика логической защиты шин (ЛЗШд) в соответствии с рисунком Б.1. Выходной дискретный сигнал "ЛЗШд" выдается размыканием контактов выходного реле при пуске любой ступени МТЗ, задействованной на отключение.

### 3.1.3 Дифференциальная токовая отсечка (ДТО)

3.1.3.1 Функциональная схема алгоритма работы ДТО 1 и ДТО 2 представлена на рисунке Б.2. Функции ДТО 1 и ДТО 2 вводятся в действие программными ключами **S20**, **S21** соответственно.

3.1.3.2 ДТО 1 и ДТО 2 предназначены для быстрого и селективного отключения короткого замыкания (КЗ) (со значительным дифференциальным током) в зоне действия защиты.

Срабатывание ДТО 1 происходит при превышении действующим значением дифференциального тока заданной уставки "И<sub>дто 1</sub>".

Срабатывание ДТО 2 происходит при превышении максимальным значением дифференциального тока за ¼ периода заданной уставки "И<sub>дто 2</sub>".

Возврат ДТО 1 и ДТО 2 происходит при снижении дифференциального тока ниже уставки с учетом коэффициента возврата.

### 3.1.4 Дифференциальная защита с торможением (ДЗТ)

3.1.4.1 Функциональная схема алгоритма работы ДЗТ представлена на рисунке Б.2.

3.1.4.2 Функция ДЗТ вводится в действие программным ключом **S22**.

3.1.4.3 Защита предназначена для быстрого и селективного отключения КЗ (с дифференциальным током малой кратности) в зоне действия защиты. В ДЗТ используется торможение от токов КП и ПП. Срабатывание ДЗТ происходит при превышении дифференциальным током значения, определяемого по характеристике ДЗТ (рисунок 2). Возврат защиты происходит при снижении дифференциального тока ниже уставки с учетом коэффициента возврата.

3.1.4.4 Характеристика ДЗТ включает два участка (рисунок 2). Угол наклона характеристики на первом участке нулевой, на втором участке задается коэффициентами торможения "К<sub>т</sub>". Ток торможения  $I_{\text{торм}}$  рассчитывается как минимальное действующее значение из токов КП и ПП.

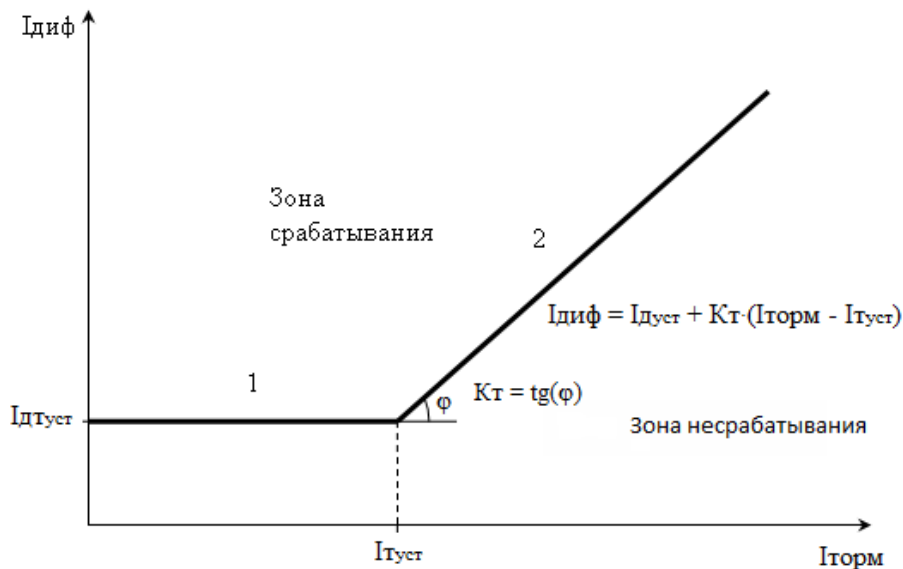


Рисунок 2 - Характеристика срабатывания ДЗТ

3.1.4.5 В блоке обеспечивается блокирование срабатывания защиты при бросках тока намагничивания в условиях включения трансформатора и при внешних КЗ, сопровождающихся значительным насыщением первичных трансформаторов тока. Коэффициент искажения (КИ) рассчитывается как отношение действующего значения первой гармоники дифференциального тока к среднеквадратичному значению дифференциального тока. При снижении КИ ниже уставки "Кб" формируется блокирующий сигнал. Блокировка ДЗТ по коэффициенту искажения вводится программным ключом **S23**.

### 3.1.5 Защита минимального напряжения (ЗМН)

3.1.5.1 ЗМН выполнена с контролем напряжения КП и ПП (в соответствии с рисунком Б.3).

3.1.5.2 ЗМН вводится в действие программным ключом **S70**. При введенном программном ключе **S71** ЗМН действует на отключение.

3.1.5.3 Пуск ЗМН происходит при снижении любого из напряжений КП или ПП ниже заданных уставок при наличии дискретных сигналов "Контр. цепей 1" и "Контр. цепей 2" соответственно. При введенном программном ключе **S72** для пуска ЗМН дополнительно контролируется включенное положение выключателя.

## 3.2 Функции автоматики и управления выключателем

### 3.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

3.2.1.1 Блок обеспечивает выполнение функций датчика устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВд) (в соответствии с рисунком Б.4). Ввод функции УРОВд осуществляется программным ключом **S44**.

Сигнал "УРОВд" выдается с выдержкой времени  $T_{\text{УРОВ}}$  при превышении максимальным током КП, ПП или тока рельса уставки  $I_{\text{УРОВ}}$  и выполнении хотя бы одного из условий:

- срабатывания защит на отключение выключателя;
- поступление логического сигнала "Внеш. защиты".

3.2.1.2 Выходной дискретный сигнал "УРОВд" снимается с задержкой 0,1 с после снижения максимального значения тока КП, ПП или рельса ниже значения уставки  $I_{\text{УРОВ}}$  или при наличии входного дискретного сигнала "РПО ВВ" (программный ключ **S45**). Функция УРОВд блокируется при обнаружении системой диагностики неисправности блока.

### 3.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

3.2.2.1 Блок обеспечивает двукратное АПВ (в соответствии с рисунком Б.5). Первый и второй циклы АПВ могут быть введены в действие независимо друг от друга программными ключами **S311** и **S31** соответственно.

3.2.2.2 Пуск АПВ происходит при срабатывании МТЗ или ДЗТ. АПВ блокируется логическими сигналами "Блок. АПВ", "Внеш. защиты", при обнаружении неисправности выключателя, при оперативном отключении выключателя АТП (ОО АТП), при срабатывании защит ДТО 1, ДТО 2 и ЗМН на отключение, при срабатывании УРОВ, при включенном линейном разъединителе (ЛР). Предусмотрена возможность блокировки обоих циклов АПВ при срабатывании первой, второй и третьей ступени МТЗ (программные ключи **S33** (**S36**), **S34** (**S37**), **S35** (**S38**) соответственно), при срабатывании УМТЗ (программный ключ **S32**), при срабатывании ДЗТ (программный ключ **S39**).

3.2.2.3 Время контроля результатов АПВ составляет 120 с после выдачи команды на включение выключателя. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, цикл считается неуспешным.

### 3.2.3 Функции управления выключателем, ЛР и другие функции автоматики

3.2.3.1 Блок обеспечивает два варианта управления АТП: с выключателем и разъединителем или с короткозамыкателем и ЛР (отделителем). Переключение вариантов управления производится программным ключом **S50** в соответствии с рисунком Б.6.

Алгоритмы отключения и включения АТП представлены на рисунках Б.6 и Б.7 соответственно.

3.2.3.2 Блок обеспечивает два режима управления АТП - "местный" (МУ) и "дистанционный (телеуправление)" (ДУ (ТУ)) в соответствии с рисунком Б.8. Переключение режимов управления "МУ"/"ДУ (ТУ)" производится одновременным нажатием кнопок ВПРАВО и ВЛЕВО<sup>1)</sup> на лицевой панели или по дискретному входу "КТУ" при выведенном программном ключе **S714**. В режиме "местного" управления на лицевой панели горит диод светоизлучающий (светодиод) "МУ" и выдается дискретный сигнал "МУ".

3.2.3.3 Блок обеспечивает отключение и включение АТП по командам:

- функций защит и автоматики, выполняемых блоком;
- поступающим по дискретным входам;
- от кнопок управления АТП, расположенных на лицевой панели;
- поступающим по последовательному каналу.

Включение АТП от кнопки "ВКЛ" производится только в режиме "МУ", по входному дискретному сигналу "Вкл. АТП" - только при наличии входного дискретного сигнала "КТУ", по последовательному каналу - только в режиме "ДУ". Отключение АТП от кнопки "ОТКЛ" и по входному дискретному сигналу "Откл. АТП" производится независимо от режима управления, по последовательному каналу - только в режиме "ДУ".

3.2.3.4 Отключение АТП, в случае выведенного программного ключа **S50**, производится в следующем порядке: сначала отключается выключатель (в соответствии с рисунком Б.9), затем линейный разъединитель (отключение ЛР от функций защит вводится программным ключом **S47**). Оперативное включение АТП производится в обратном порядке, включение по АПВ происходит только при включенном ЛР.

3.2.3.5 В случае введенного программного ключа **S50** и срабатывания функций защит на отключение, сначала идет команда на включение короткозамыкателя (включение короткозамыкателя производится в соответствии с рисунком Б.9 - для этого используются выходные сигналы отключения высоковольтного выключателя (ВВ)), а после снижения токов КП, ПП и рельса ниже уставки  $I_{уров}$  (логический сигнал "Нет токов") - отключение ЛР. Оперативное отключение АТП производится только отключением ЛР при токах КП, ПП и рельса ниже уставки  $I_{уров}$ . Оперативное включение АТП производится следующим образом: сначала отключается короткозамыкатель, затем включается ЛР.

### 3.2.3.6 Управление выключателем

3.2.3.6.1 Алгоритмы отключения и включения выключателя представлены на рисунках Б.9 и Б.10 соответственно.

3.2.3.6.2 Команды отключения выключателя блокируются при наличии логического сигнала "Отказ откл. ВВ", а также при значениях токов КП, ПП и рельса ниже уставки  $I_{уров}$  при введенном программном ключе **S50** (в соответствии с рисунком Б.9).

3.2.3.6.3 Команды включения выключателя блокируются при отсутствии или наличии входных дискретных сигналов "Готовность" (программный ключ **S712**), "ШВ" (программный ключ **S711**), при наличии входных дискретных сигналов "РПВ ВВ", "Откл. АТП", "Откл. ВВ", а также при наличии логических сигналов "Отказ вкл. ВВ", "Откл. защит" или "Внеш. защиты" (в соответствии с рисунком Б.10).

3.2.3.6.4 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения (СО) выключателя в соответствии с рисунком Б.11.

3.2.3.6.5 Блок обеспечивает обнаружение неисправности выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.12. При отключенном выключателе и наличии тока выше уставки "I<sub>min</sub>" блок сигнализирует неисправность вакуумной камеры (НВК).

---

<sup>1)</sup> Обозначения кнопок и органов индикации блока приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.001 РЭ.

### 3.2.3.7 Управление ЛР

3.2.3.7.1 Алгоритмы отключения и включения ЛР представлены на рисунках Б.13 и Б.14 соответственно.

3.2.3.7.2 Управление ЛР командами, поступающими по последовательному каналу, осуществляется только в режиме "ДУ".

3.2.3.7.3 Команды отключения ЛР (в соответствии с рисунком Б.13) блокируются при наличии логических сигналов "Отказ ЛР", "ЛР вкл. 2", "АПВ 1", "АПВ 2", включенном выключателе (при выведенном программном ключе **S50**) и наличии токов КП, ПП и рельса выше уставки I<sub>уров</sub> (при введенном программном ключе **S50**).

3.2.3.7.4 Команды включения ЛР блокируются при включенном ЛР (отсутствие сигнала "РПО ЛР"), при включенном выключателе (при выведенном программном ключе **S50**), а также при наличии логических сигналов "Отказ ЛР", "АПВ 1", "АПВ 2" или "ЛР откл. 2" (в соответствии с рисунком Б.14).

3.2.3.7.5 Автоматическое отключение ЛР производится после поступления и последующего возврата входного дискретного сигнала "ЗПру" или внутреннего логического сигнала "УРОВд".

3.2.3.7.6 Блок обеспечивает обнаружение неисправности ЛР в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.15.

### 3.2.3.8 Формирование логического сигнала блокировки АПВ

3.2.3.8.1 Формирование сигнала блокировки АПВ выполнено в соответствии с рисунком Б.8.

Управление сигналом "Блок. АПВ" производится:

- при отсутствии входного дискретного сигнала "КТУ" - по дискретному входу "Блок. АПВ";
- при наличии входного дискретного сигнала "КТУ" - по сигналам телемеханики (ТМ) на дискретный вход "Блок. АПВ" (включение) и на дискретные входы "Блок. АПВ" и "Откл. ТМ" (отключение);
- в режиме управления "ДУ (ТУ)" - по сигналам от АСУ "Блок. АПВ АСУ" и "Откл. блок. АПВ АСУ".

## 3.3 Функции сигнализации

3.3.1 Блок обеспечивает формирование выходных сигналов:

- аварийное отключение - "Авар. откл. 1" и "Авар. откл. 2";
- "ВВ РПВ" и "ВВ РПО";
- "ЛР РПВ" и "ЛР РПО";
- "Вызов 1" и "Вызов 2";
- оперативный контроль цепей - "ОКЦ";
- неисправность БМРЗ - "Неиспр. БМРЗ";
- неисправность коммутационных аппаратов - "Неиспр. КА";
- отказ БМРЗ - "Отказ БМРЗ";
- местный режим управления - "МУ".

3.3.2 Квитирование сигнализации производится нажатием кнопки СБРОС на лицевой панели в режиме управления "МУ", подачей соответствующей команды по последовательному каналу, подачей дискретного сигнала "Откл. АТП" при наличии сигнала "РПО ВВ" или подачей дискретного сигнала "Вкл. АТП" при наличии сигнала "РПВ ВВ" в режиме управления "ДУ (ТУ)" (в соответствии с рисунком Б.16).

3.3.3 Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Авар. откл. 1" и "Авар. откл. 2" приведена на рисунке Б.17.

3.3.4 Блок реализует алгоритм оперативного контроля цепей (ОКЦ) коммутационных аппаратов (КА). Алгоритм ОКЦ реализуется в зависимости от положения программного ключа S714 - при выведенном ключе - только в режиме "ДУ (ТУ)", при введенном программном ключе S714 - в любом режиме (в соответствии с рисунком Б.18).

Контакты реле выходного дискретного сигнала "ОКЦ" замкнуты, если исправны цепи управления выключателем и ЛР.

3.3.5 Блок обеспечивает формирование выходных сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2" (в соответствии с рисунком Б.19).

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

При оперативном включении и наличии хотя бы одного из сигналов "УРОВд", неисправности блока "Неиспр. БМРЗ", "Внеш. защиты" или отсутствии (наличии) входных дискретных сигналов "Готовность" (программный ключ S712), "ШВ" (программный ключ S711) или отсутствии входных дискретных сигналов "Контр. цепей 1", "Контр. цепей 2" срабатывают реле "Вызов 1" и "Вызов 2".

Для исключения ложного срабатывания вызывной сигнализации по дискретным входам "Готовность" и "ШВ" установлены выдержки по времени (на время заводки пружин выключателя или зарядки конденсаторов) T<sub>Гот</sub> и T<sub>ШВ</sub> соответственно.

3.3.6 Блок обеспечивает формирование выходных сигналов "Неиспр. КА", "Неиспр. БМРЗ", "Отказ БМРЗ" в соответствии с рисунком Б.20.

#### 3.4 Вспомогательные функции

##### 3.4.1 Измерение параметров сети

3.4.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений первой гармоники токов КП и ПП - I<sub>к</sub>, I<sub>п</sub>;
- действующего значения первой гармоники тока рельса - I<sub>р</sub>;
- действующих значений первой гармоники напряжений КП и ПП - U<sub>к</sub>, U<sub>п</sub>;
- действующего значения дифференциального тока - I<sub>d1</sub>;
- максимального значения дифференциального тока 1/4 периода - I<sub>d2</sub>;
- действующего значения первой гармоники дифференциального тока - I<sub>dt</sub>;
- частоты F.

3.4.1.2 Значения токов и напряжений отображаются в первичных значениях.

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

3.4.1.3 Диапазоны изменения коэффициентов трансформации трансформаторов тока приведены в таблице 4. Коэффициент трансформации по напряжению равен 275.

Таблица 4 - Коэффициенты трансформации трансформаторов тока

	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное значение тока вторичных обмоток трансформаторов фазных токов, А	5
2	Диапазон номинальных значений токов первичных обмоток трансформаторов токов, А	200 - 2000
3	Дискретность установки номинального значения тока первичной обмотки трансформаторов тока, А	1

3.4.1.4 Измерение частоты производится при значениях напряжений, превышающих 1 В (вторичное значение). В том случае, когда все напряжения имеют значение ниже указанного, на дисплей выводится надпись "F=??.??".



### 3.4.2 Регистрация параметров аварий

3.4.2.1 Блок обеспечивает регистрацию параметров девяти отключений выключателя, 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.

### 3.4.3 Накопительная информация

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

### 3.4.4 Осциллографирование аварийных событий

3.4.4.1 Блок фиксирует 15 осциллограмм мгновенных значений. В каждой осциллограмме фиксируется пять аналоговых и 64 дискретных сигнала. Пуск осциллографа происходит по факту отключения или включения выключателя.

3.4.4.2 Состав регистрируемых аналоговых сигналов:

- ток КП  $I_K$ ;
- ток ПП  $I_P$ ;
- ток рельса  $I_r$ ;
- напряжение КП  $U_K$ ;
- напряжение ПП  $U_P$ .

3.4.4.3 Состав регистрируемых дискретных сигналов содержится в файле осциллограммы аварийного события.

## 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 включение 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

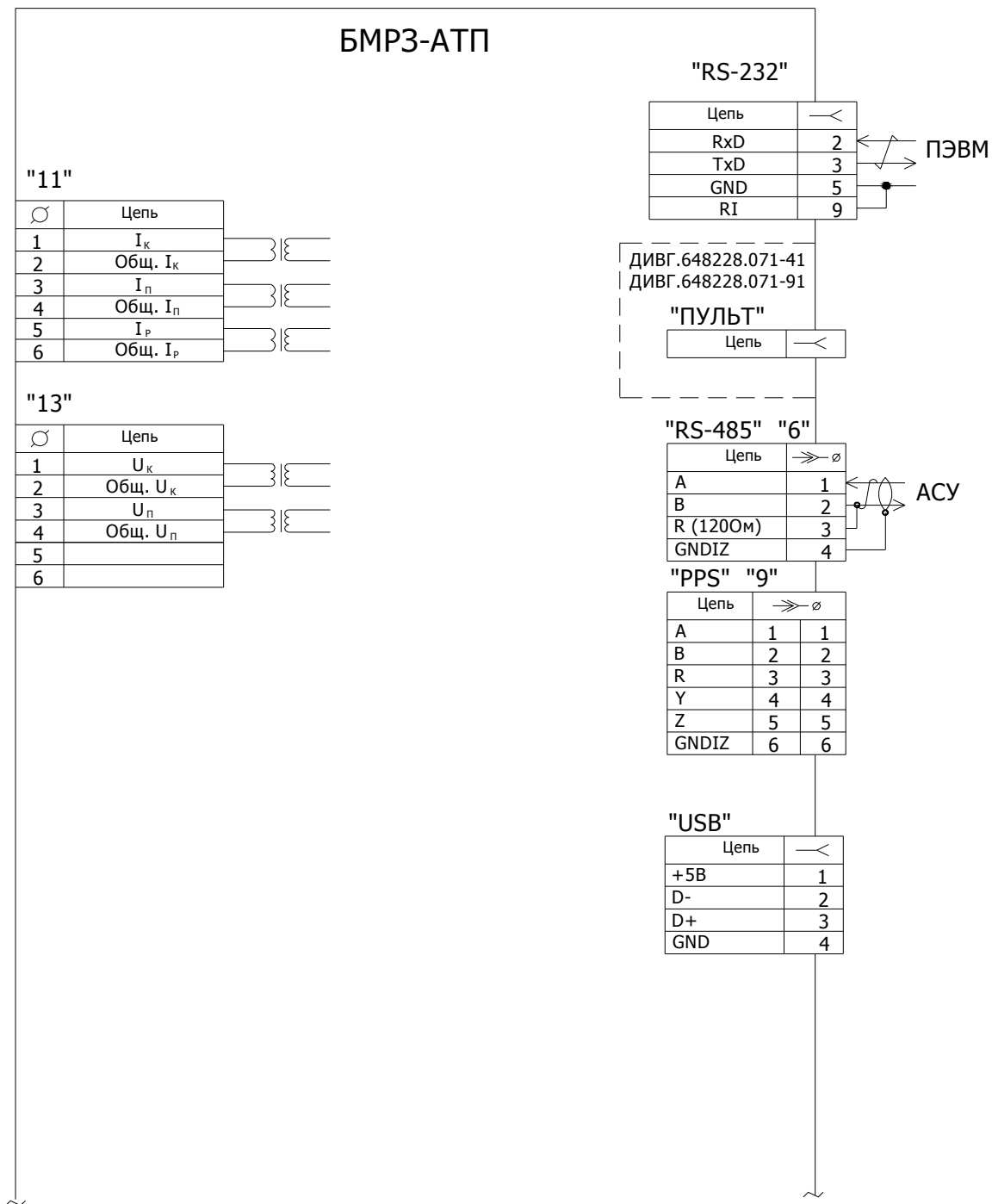


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения

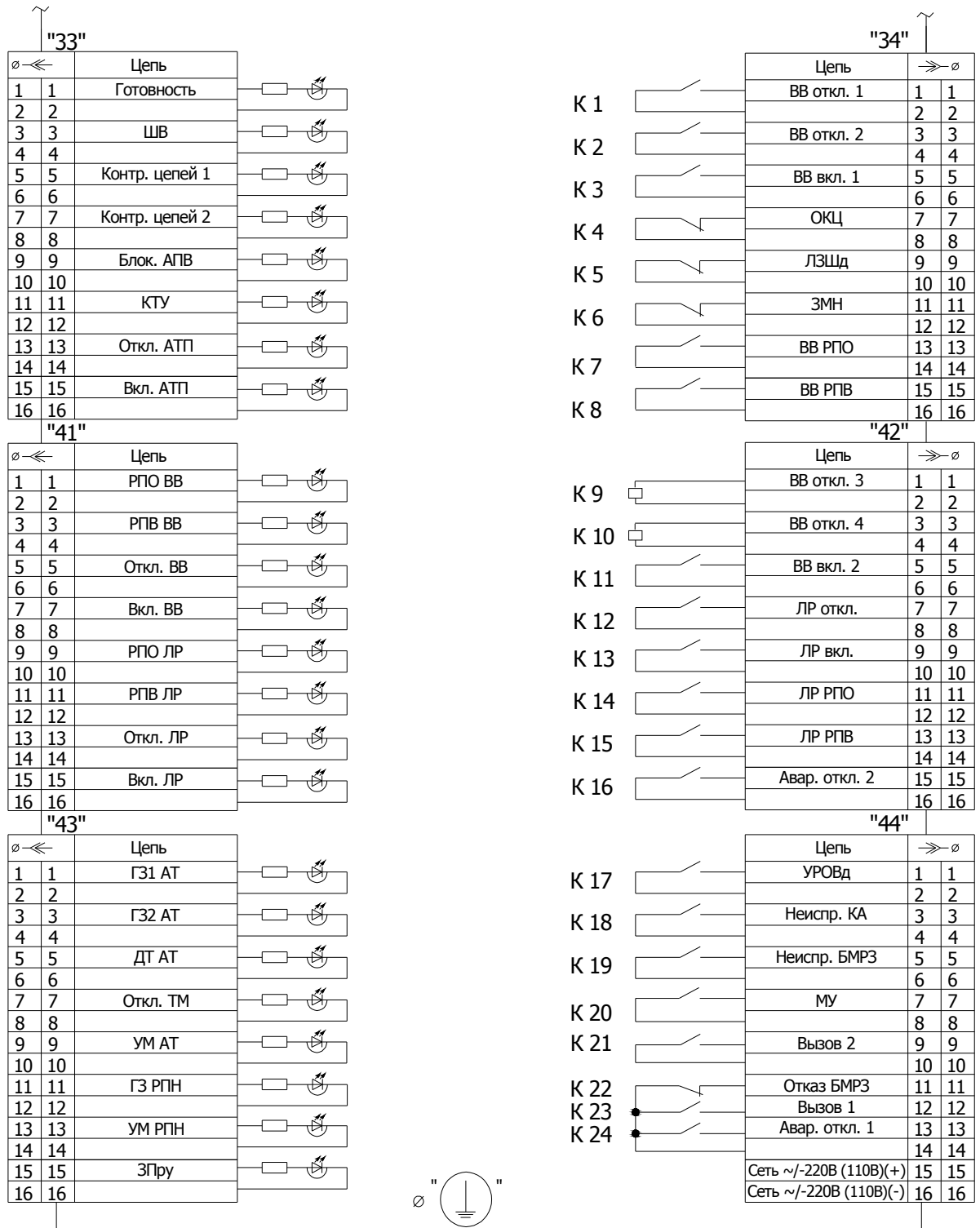


Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

## 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.20.

Таблица Б.1- Программные ключи

Функция		Номер рисунка	Ключ	Номер кадра меню	Символ в кадре
МТЗ	I>>> введена / выведена	Б.1	S101	312	ВВЕД / ВЫВЕД
	I>> введена / выведена	Б.1	S102	311	ВВЕД / ВЫВЕД
	I> введена / выведена	Б.1	S103	310	ВВЕД / ВЫВЕД
	I> зависимая / независимая	Б.1	S107	310	ЗАВИС / НЕЗАВ
	I> на отключение и сигнализацию / на сигнализацию	Б.1	S117	310	ОТКЛ / СИГН
	Ip>>> введена / выведена	Б.1	S104	315	ВВЕД / ВЫВЕД
	Ip>> введена / выведена	Б.1	S105	314	ВВЕД / ВЫВЕД
	Ip> введена / выведена	Б.1	S106	313	ВВЕД / ВЫВЕД
	Ip> зависимая / независимая	Б.1	S108	313	ЗАВИС / НЕЗАВ
	Ip> на отключение и сигнализацию / на сигнализацию	Б.1	S118	313	ОТКЛ / СИГН
ДТО 1	ДТО 1 введена / выведена	Б.2	S20	320	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ДТО 2	ДТО 2 введена / выведена	Б.2	S21	321	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ДЗТ	ДЗТ введена / выведена	Б.2	S22	325	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
	Блокировка ДЗТ по коэффициенту искажения введена / выведена	Б.2	S23	326	ЕСТЬ / НЕТ
ЗМН	ЗМН введена / выведена	Б.3	S70	330	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
	ЗМН на отключение и сигнализацию / на сигнализацию	Б.3	S71	330	ОТКЛ / СИГН
	Контроль сигнала "РПВ ВВ" для ЗМН введен / выведен	Б.3	S72	330	ЕСТЬ / НЕТ
УРОВ	УРОВ <sub>д</sub> введено / выведено	Б.4	S44	340	ВВЕД / ВЫВЕД
	Контроль сигнала "РПО ВВ" введен / выведен	Б.4	S45	340	ЕСТЬ / НЕТ
АПВ	АПВ 1 введено / выведено	Б.5	S311	350	ВВЕД / ВЫВЕД
	АПВ 2 введено / выведено	Б.5	S31	350	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по УМТЗ введена / выведена	Б.5	S32	351	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по I>>> введена / выведена	Б.5	S33	351	ВВЕД / ВЫВЕД

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Ключ	Номер кадра меню	Символ в кадре
АПВ	Блокировка АПВ по I>> введена / выведена	Б.5	S34	351	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по I> введена / выведена	Б.5	S35	352	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по Iρ>>> введена / выведена	Б.5	S36	352	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по Iρ>> введена / выведена	Б.5	S37	352	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по Iρ> введена / выведена	Б.5	S38	353	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка АПВ по ДЗТ введена / выведена	Б.5	S39	353	ВВЕД / ВЫВЕД
-	Блокировка включения при отсутствии / наличии сигнала "Готовность"	Б.10, Б.19	S712	362	ВВЕД / ВЫВЕД
	Блокировка включения при отсутствии сигнала "ШВ" введена / выведена	Б.10, Б.19	S711	362	ВВЕД / ВЫВЕД
	Отключение ЛР по защитам введено / выведено	Б.6	S47	370	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО
	Работа АТП с отделителем (ЛР) и короткозамыкателем введена / выведена	Б.6, Б.9, Б.13, Б.14	S50	375	ВВЕДЕНА / ВЫВЕДЕНА
ОКЦ	Контроль сигнала "КТУ" для формирования сигнала "ОКЦ" введен / выведен	Б.8, Б.18	S714	370	ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН

На рисунках Б.1 - Б.20 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов XX/У, где XX - маркировка соединителя, У - номер контакта (например, 11/1, 13/2);
- для входных и выходных дискретных сигналов XX/УУ, где XX - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 33/11, 41/5, 43/5, 34/15, 42/10, 44/2).

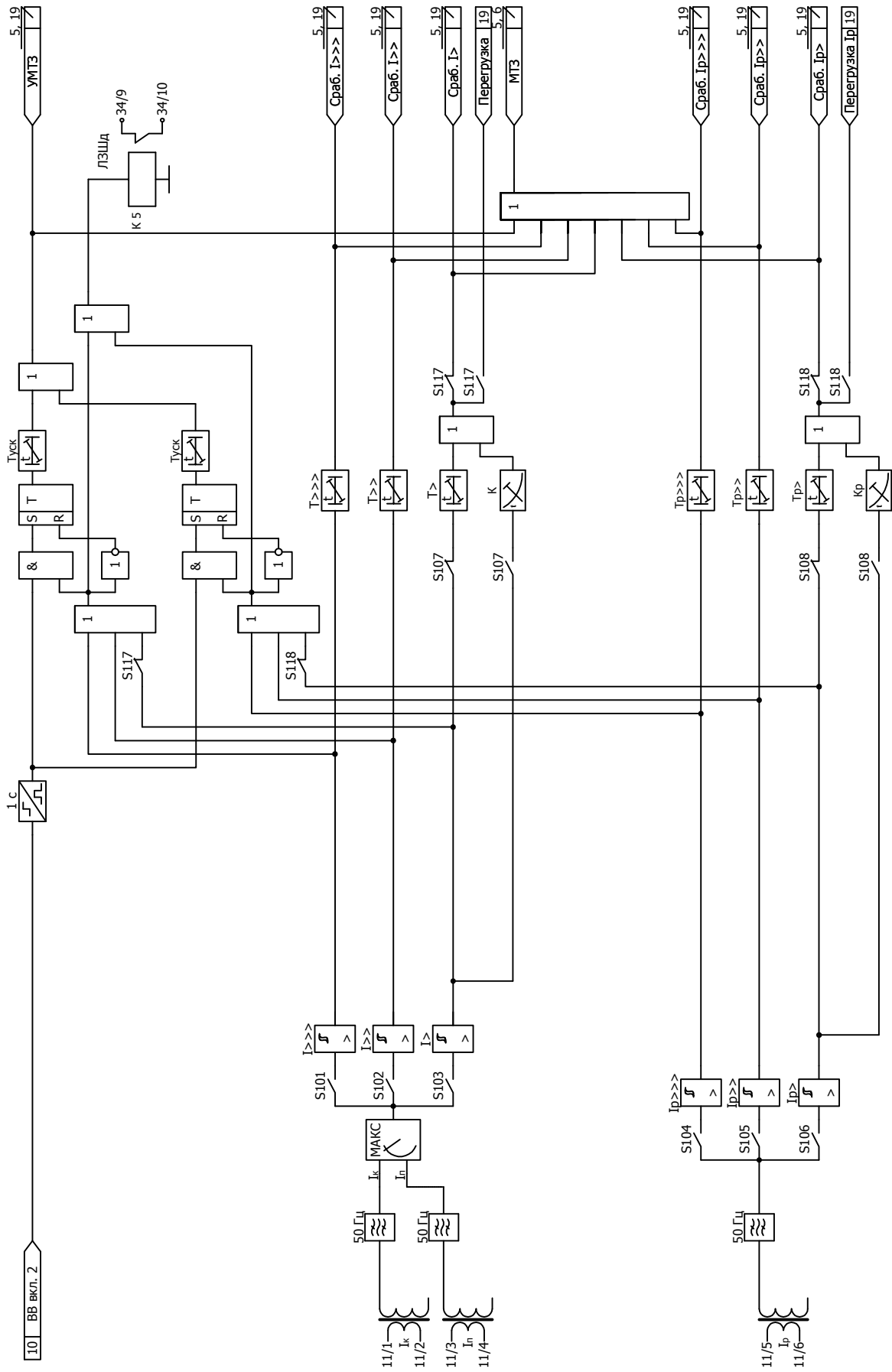


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма МТЗ

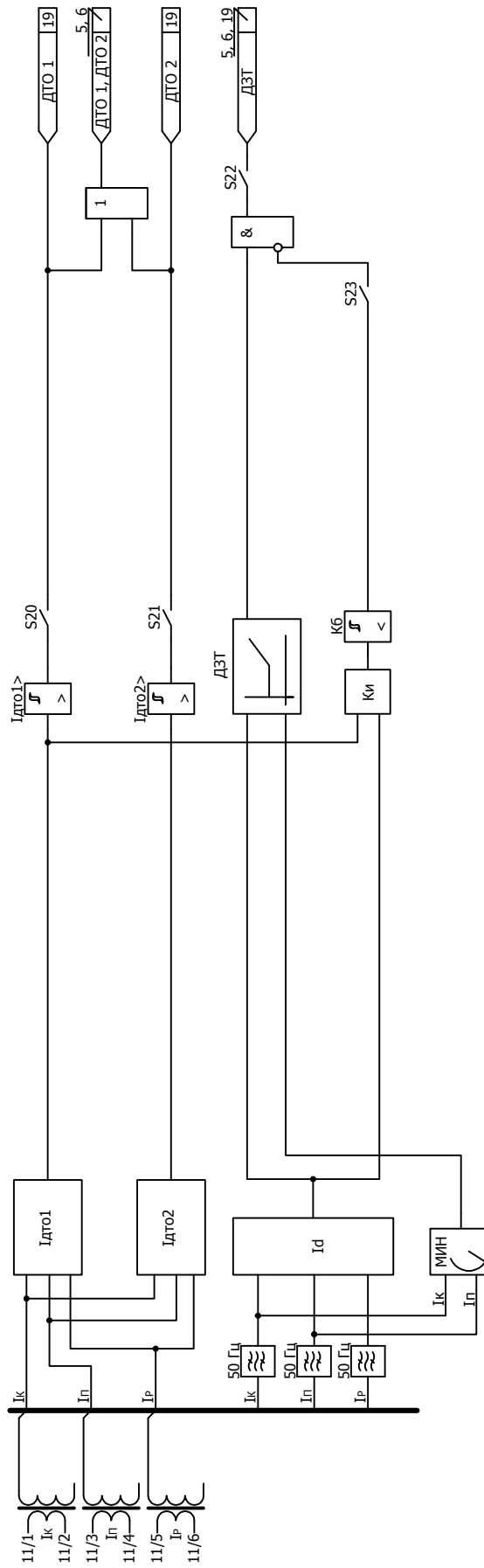


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма дифференциальных токовых отсечек (ДТО 1, ДТО 2) и дифференциальной токовой защиты с торможением (ДЗТ)

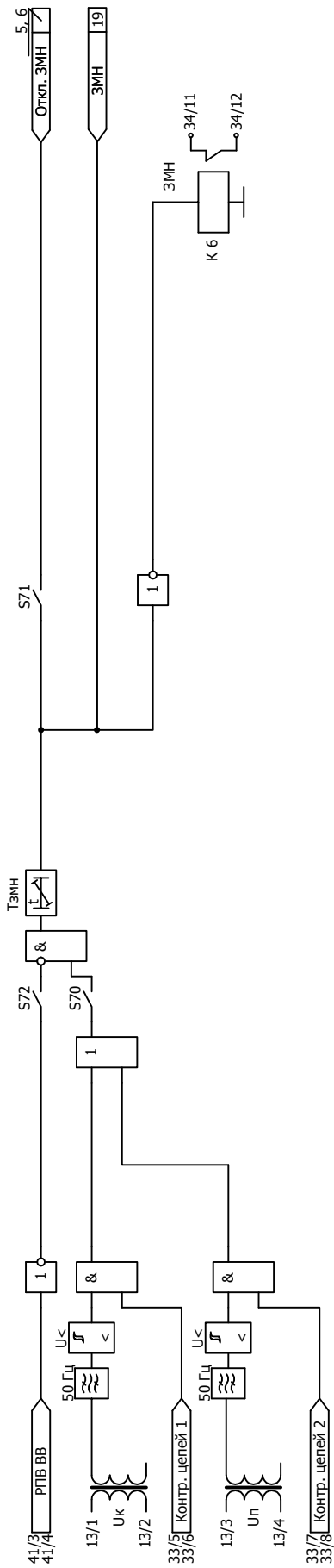


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения (ЗМН)

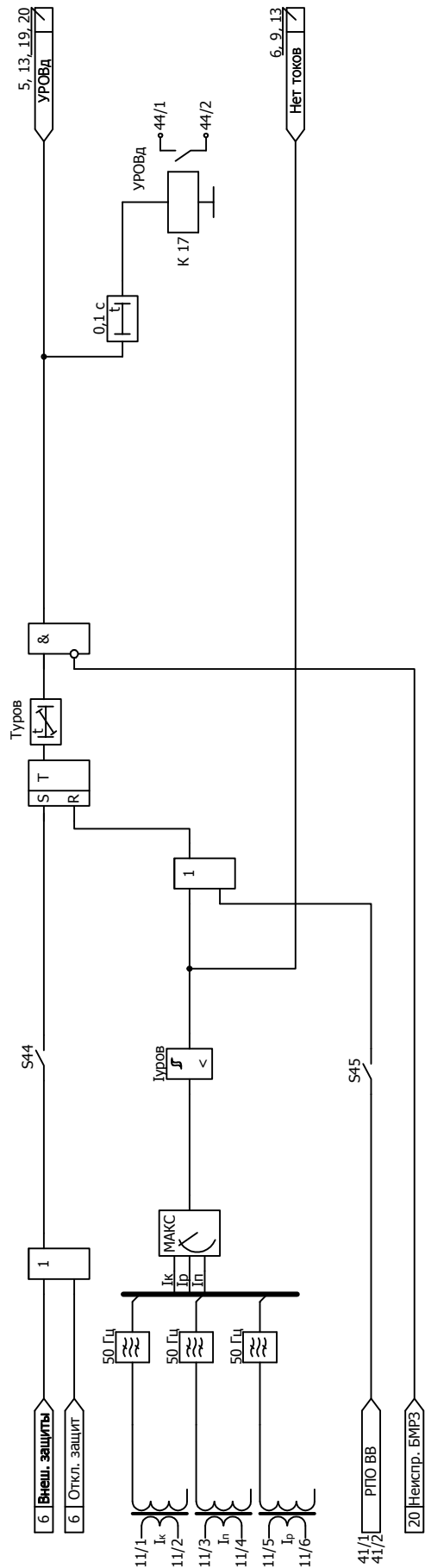


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма УРОВ



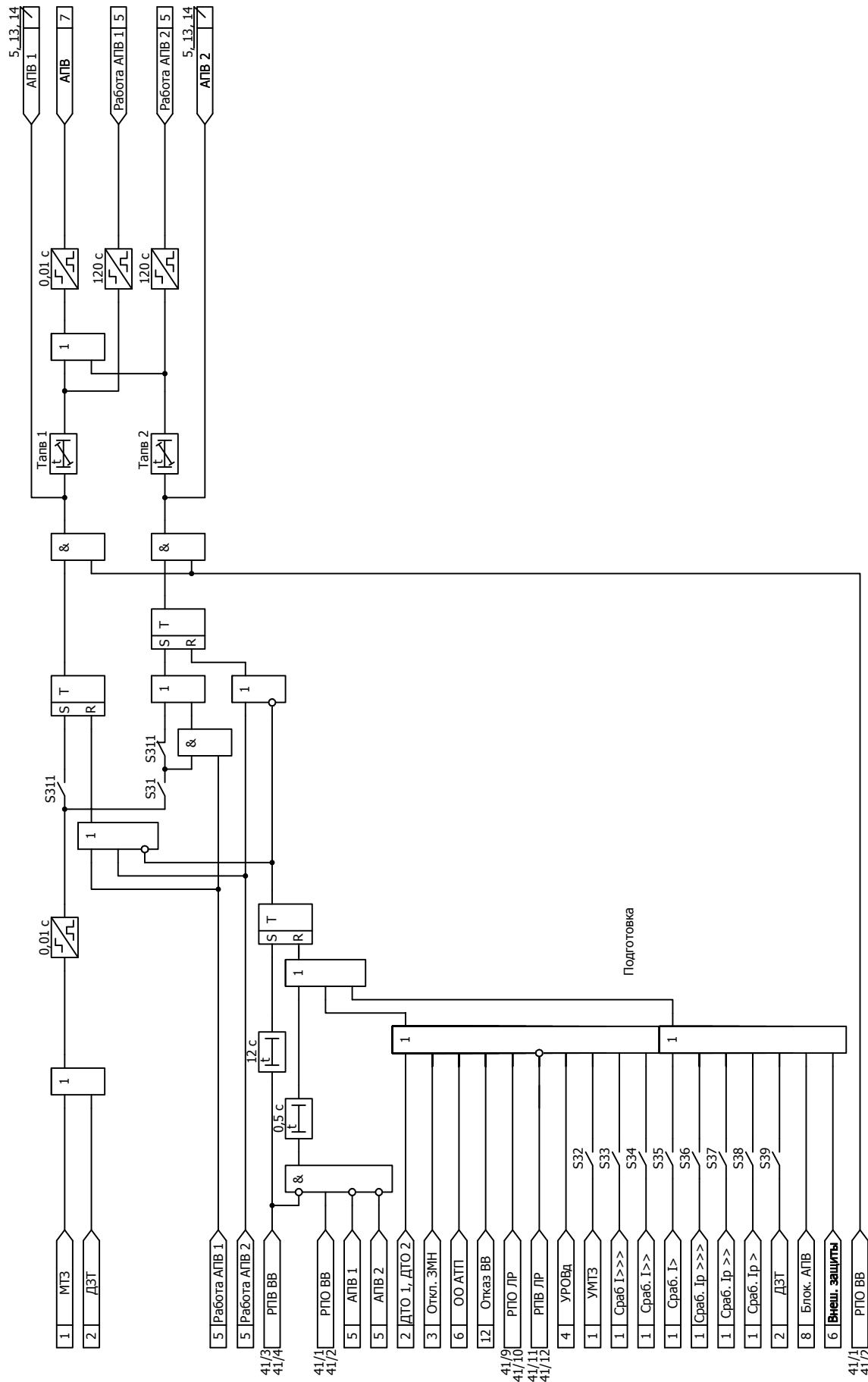


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма автоматического повторного включения

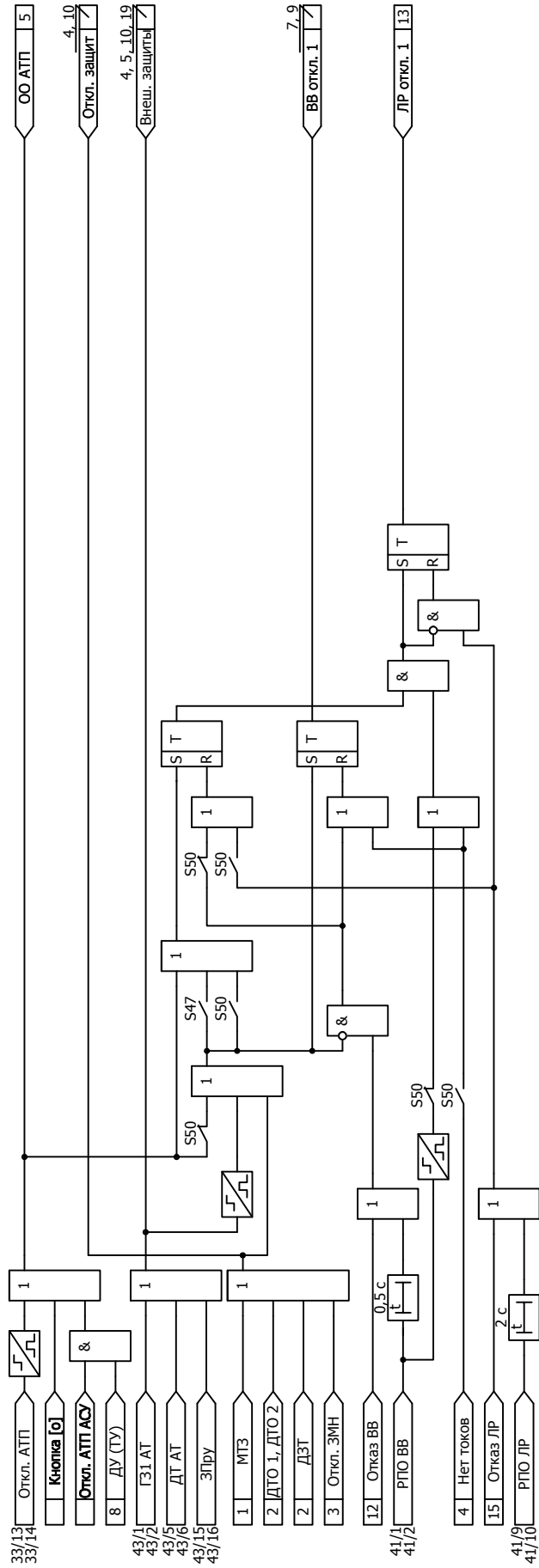


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма отключения АТП

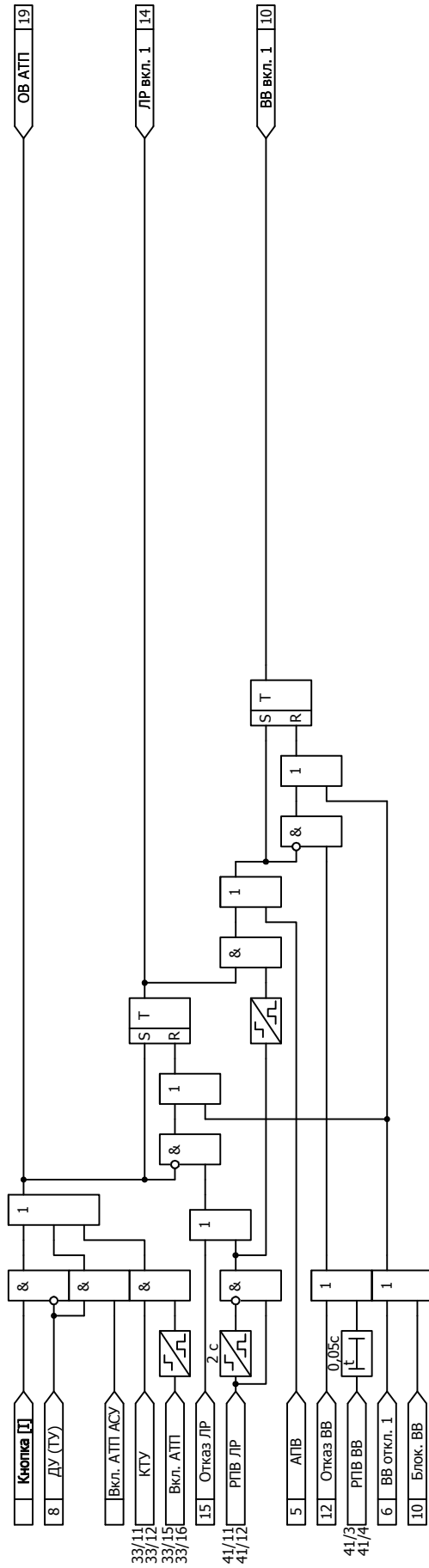


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма включения АТП

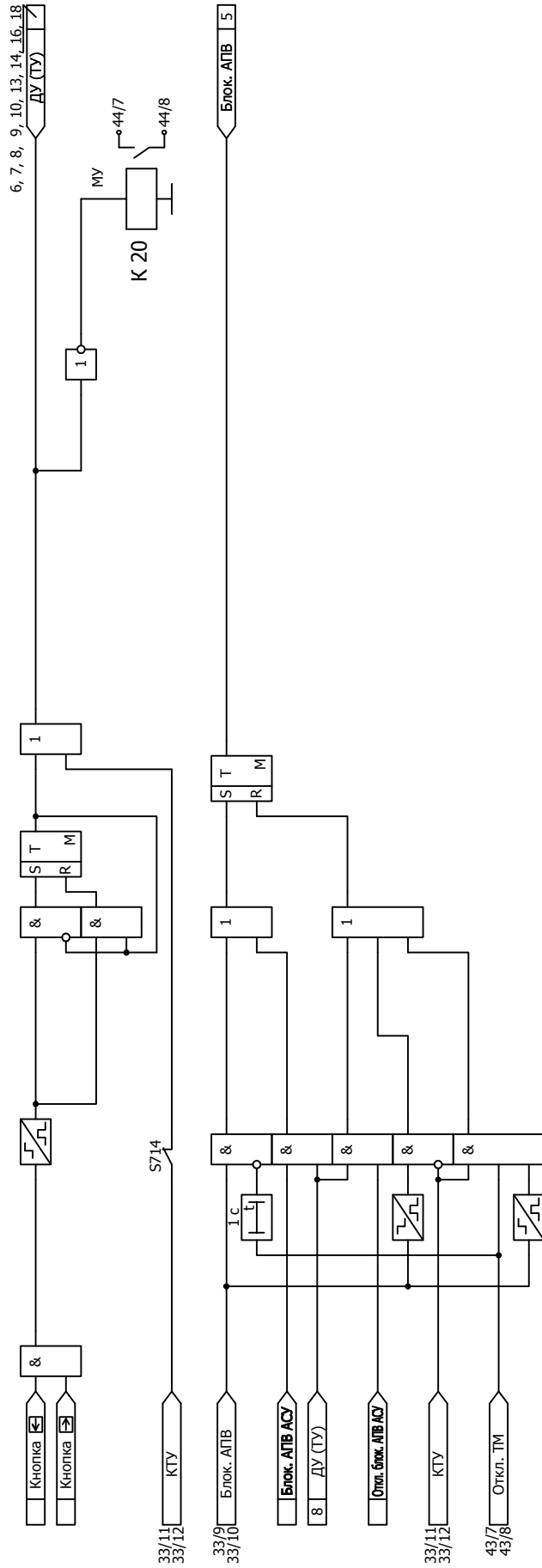


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма переключения режимов "МУ"/"ДУ" и формирования сигнала блокировки АПВ

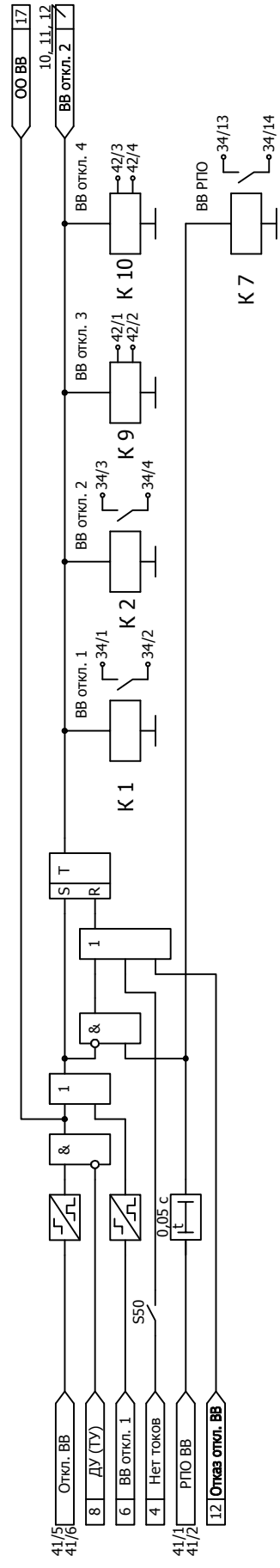


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма отключения ВВ

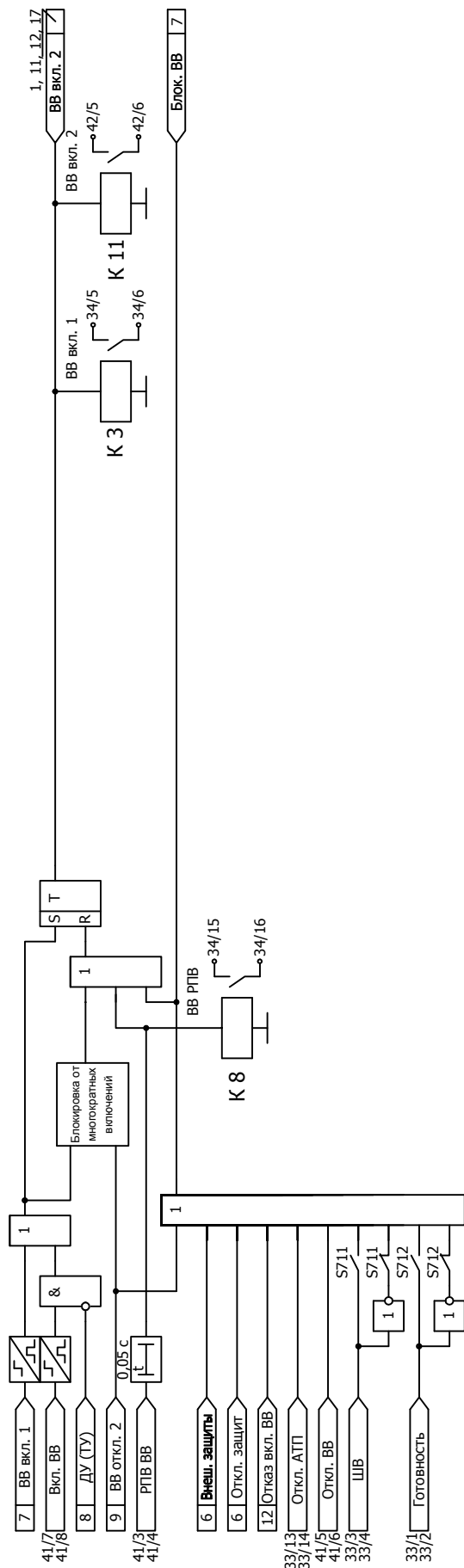


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма включения ВВ

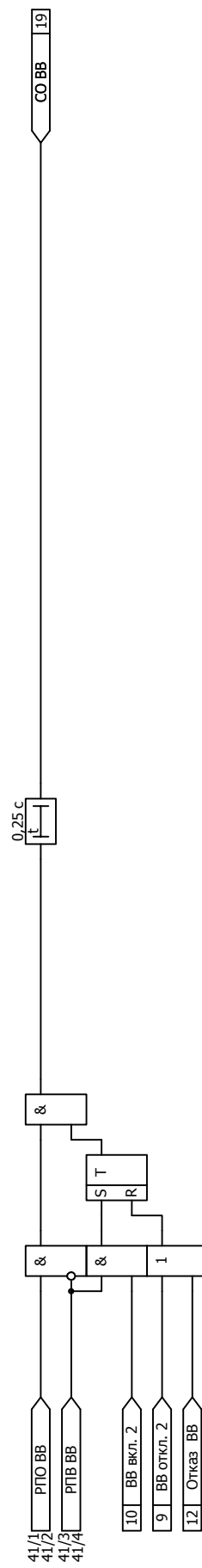


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма обнаружения СО ВВ

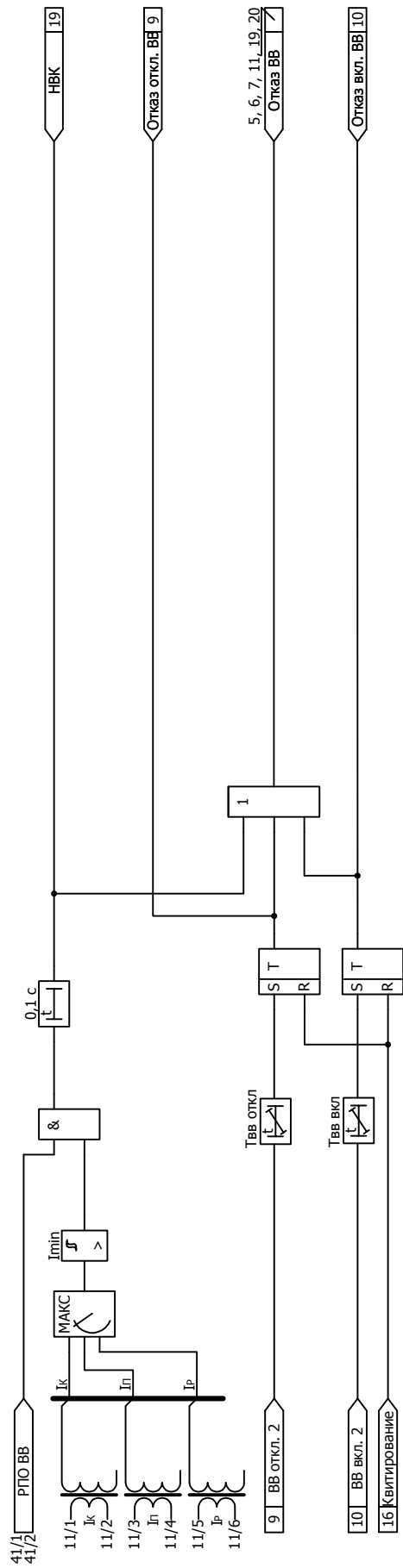


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма выявления неисправности ВВ

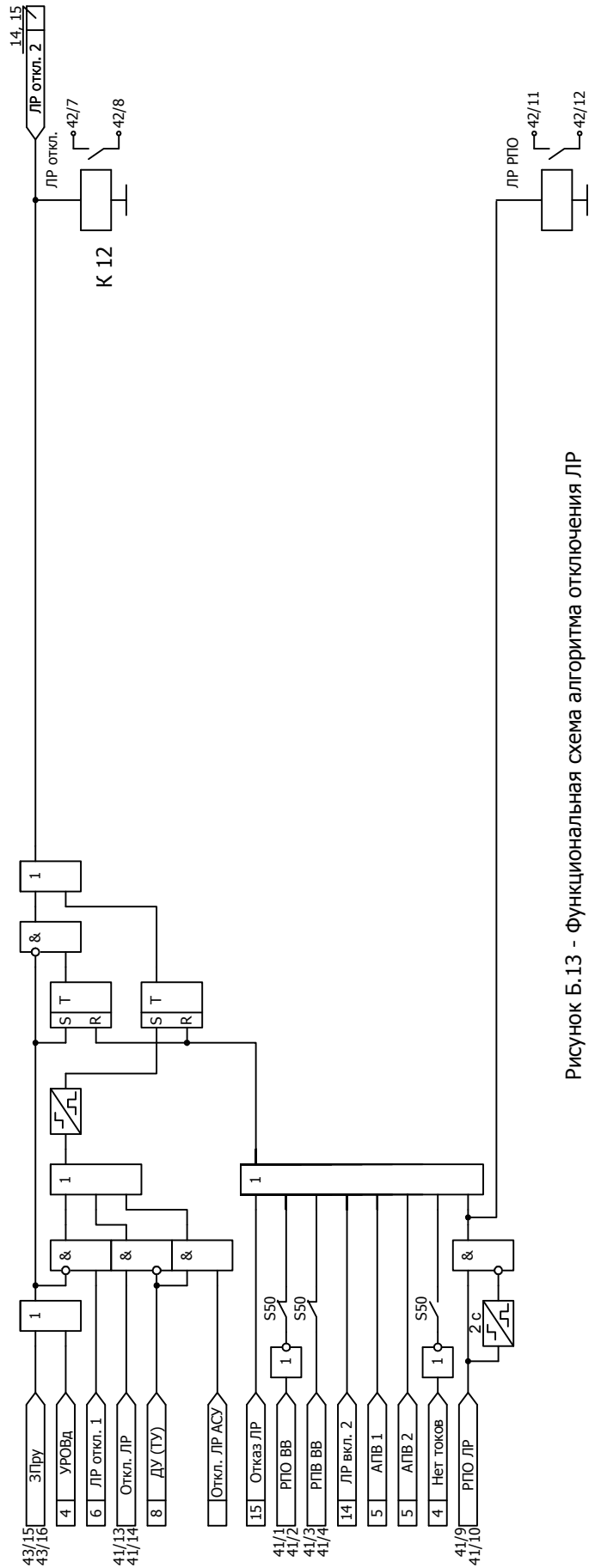


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма отключения ЛР

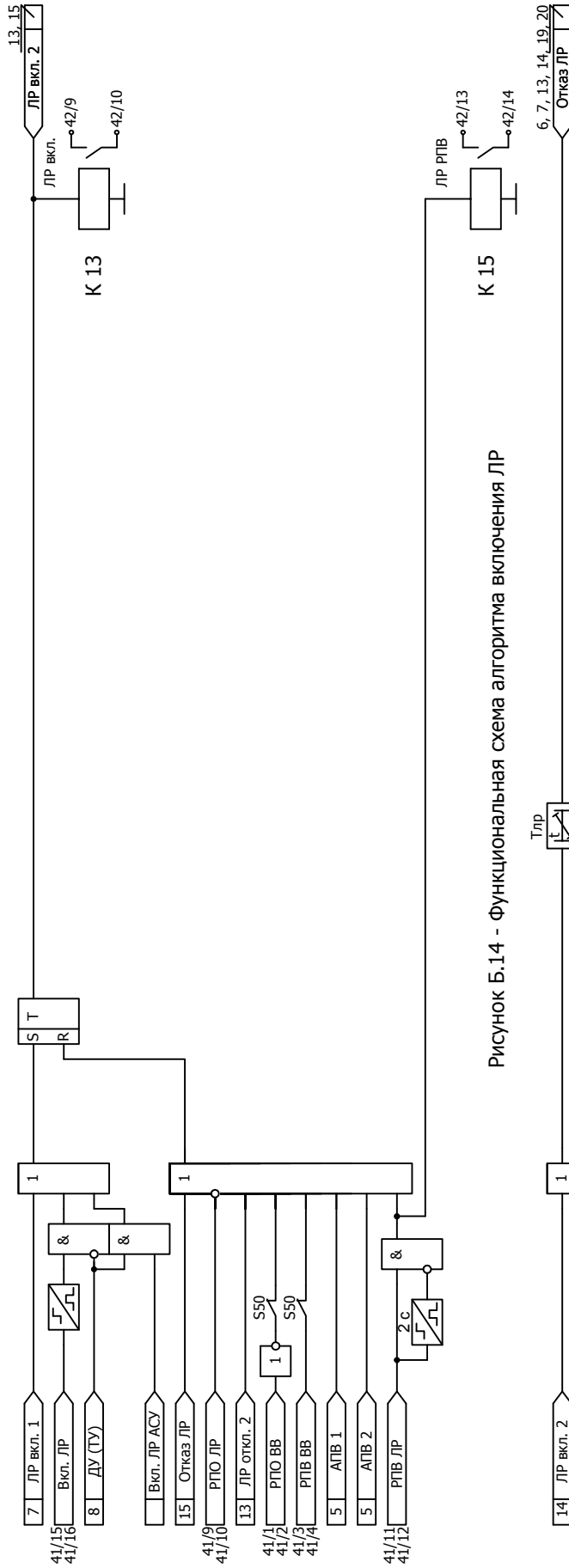


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма включения ЛР

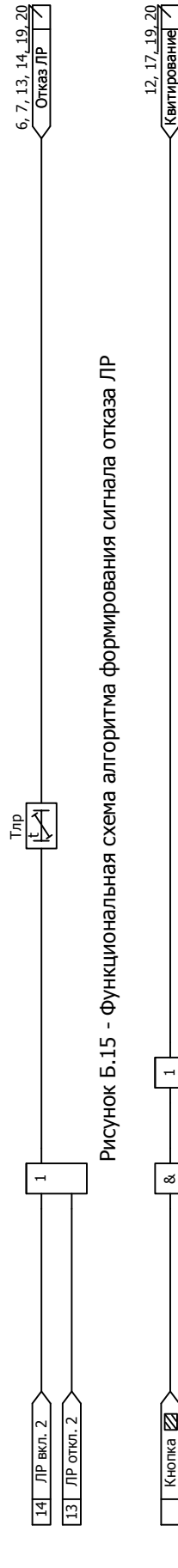


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отказа ЛР

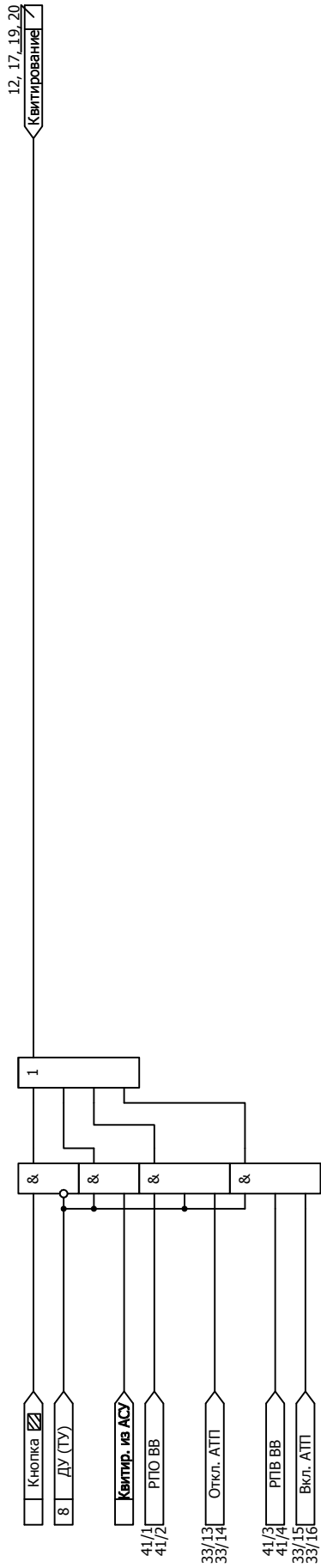


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма квитирования

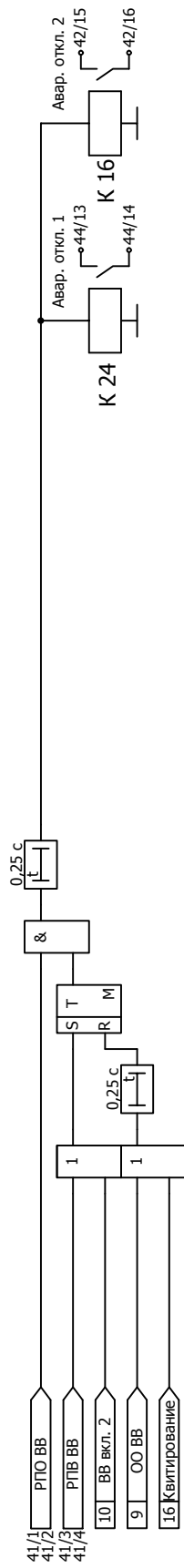


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма аварийной сигнализации

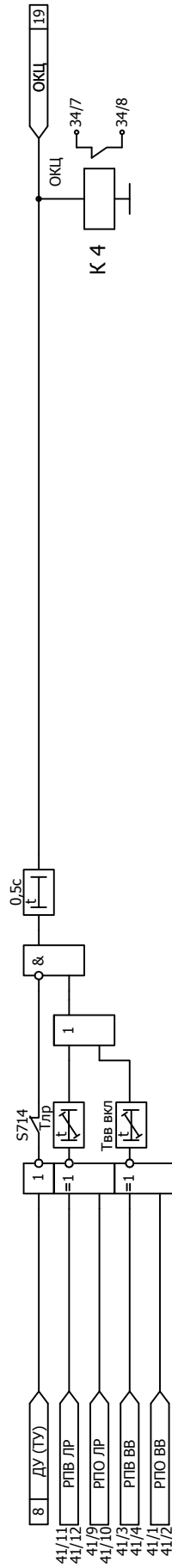


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "ОКЦ"

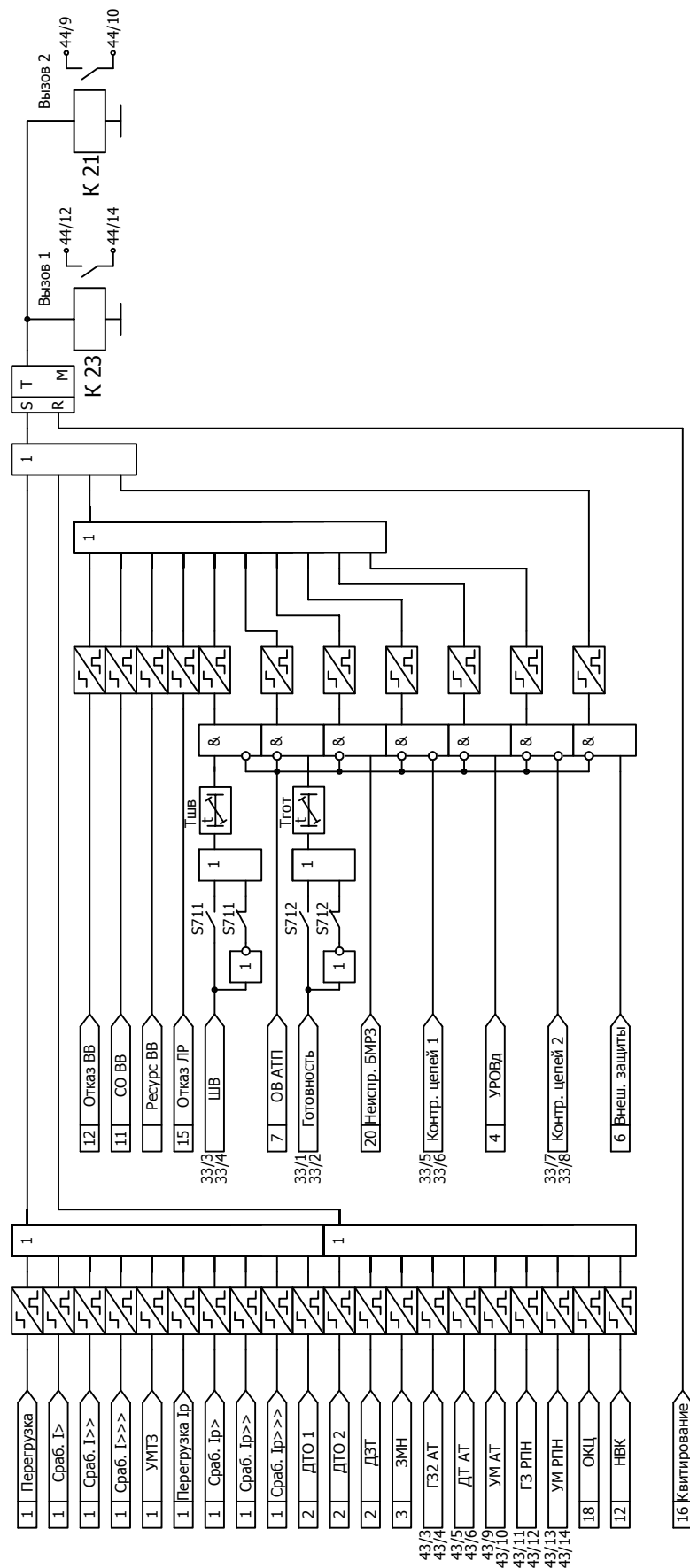


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Вызов"



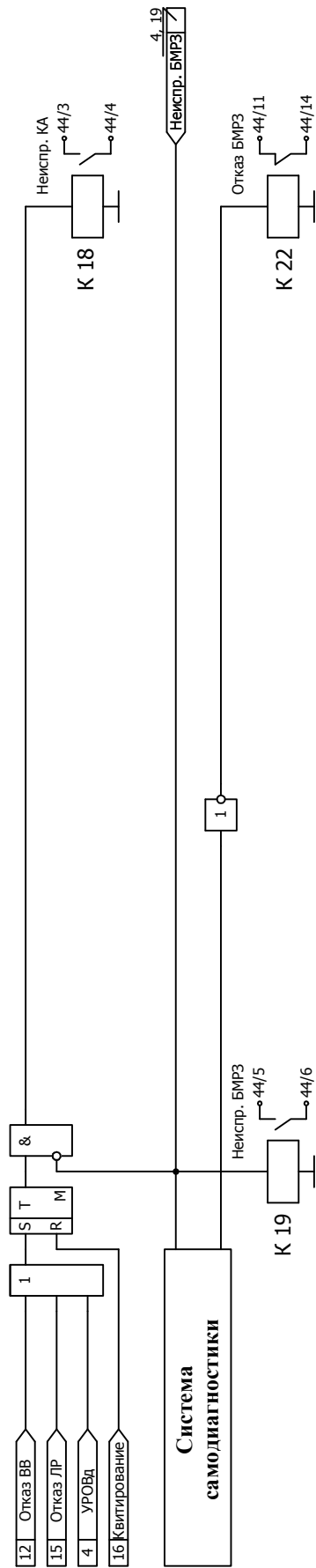


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма диагностики

**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 контрастности дисплея  
кнопками ВПРАВО, ВЛЕВО.

## ПАРАМЕТРЫ СЕТИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
010 СЕТЬ $I_k=X.XXXA$ (кА) $I_{II}=X.XXXA$ (кА) $I_p=X.XXXA$ (кА)	Текущие входные токи.	$I_k, I_{II}, I_p = 0.000 \text{ A} - 9999 \text{ кА}$
020 СЕТЬ $U_k=X.XXXB$ (кВ) $U_{II}=X.XXXB$ (кВ)	Текущие напряжения.	$U_k, U_{II} = 0.000 \text{ В} - 9999 \text{ кВ}$
030 СЕТЬ $F=XX.XX$ Гц $I_{d1}=X.XXXA$ (кА) $I_{d2}=X.XXXA$ (кА) $I_{dt}=X.XXXA$ (кА)	Частота тока в сети. Текущее действующее значение дифференциального тока. Текущее максимальное значение дифференциального тока за 1/4 периода. Текущее действующее значение первой гармоники дифференциального тока.	$F = 45.00 - 55.00 \text{ Гц}$ $I_{d1}, I_{d2}, I_{dt} =$ $= 0.000 \text{ A} - 9999 \text{ кА}$

Примечание - Отображение токов и напряжений производится в первичных значениях.

## АВАРИИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
110 АВАР.У Т=XXX.XXс W Q ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX	Дата и время пуска защиты. Вид (причина), параметр, вызвавшие пуск защиты. Отработанная выдержка времени.  W - вид аварии или причина отключения выключателя (НЕТ, МТЗ I>>>, МТЗ I>>, МТЗ I>, ДТО 1, ДТО 2, ДЗТ, ЗМН, ВНЕШНИЙ СИГНАЛ, Сам.Откл, ОПЕР. ОТКЛЮЧЕН.) Q - параметр (I <sub>к</sub> , I <sub>п</sub> , I <sub>р</sub> , Уск )
120 АВАР.У ПУСК I <sub>к</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>к</sub> =X.XXXA (кА)	Значения тока I <sub>к</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
121 АВАР.У ПУСК I <sub>п</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>п</sub> =X.XXXA (кА)	Значения тока I <sub>п</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
122 АВАР.У ПУСК I <sub>р</sub> =X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>р</sub> =X.XXXA (кА)	Значения тока I <sub>р</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
130 АВАР.У ПУСК U <sub>к</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>к</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения U <sub>к</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
131 АВАР.У ПУСК U <sub>п</sub> =X.XXXB (кВ) СРАБ U <sub>п</sub> =X.XXXB (кВ)	Значения напряжения U <sub>п</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
140 АВАР.У ПУСК I <sub>d1</sub> = X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>d1</sub> = X.XXXA (кА)	Значения тока I <sub>d1</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.
141 АВАР.У ПУСК I <sub>d2</sub> = X.XXXA (кА) СРАБ I <sub>d2</sub> = X.XXXA (кА)	Значения тока I <sub>d2</sub> на моменты пуска и срабатывания защиты.

Продолжение на следующем листе

## АВАРИИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
142 АВАР.У ПУСК Idt= X.XXXA (кА) СРАБ Idt= X.XXXA (кА)	Значения тока Idt на моменты пуска и срабатывания защиты.	
150 АВАР.У УРОВ-Х T <sub>выкл</sub> =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 <sub>выкл</sub> = 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 приложения Г.	"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	Количество отключений.	ОТКЛ = 000 - 999
220 МТЗ I> ПУСК XX СРАБ XX СИГН XX	Количество пусков, срабатываний на отключение и срабатываний на сигнализацию третьей степени МТЗ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99 СИГН = 00 - 99
221 МТЗ I>> ПУСК XX СРАБ XX	Количество пусков и срабатываний второй степени МТЗ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
222 МТЗ I>>> ПУСК XX СРАБ XX	Количество пусков и срабатываний первой степени МТЗ.	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
225 УРОВ <sub>д</sub> XX УСК МТЗ XX	Количество срабатываний УРОВ <sub>д</sub> , ускоренной МТЗ.	УРОВ <sub>д</sub> = 00 - 99 УСК МТЗ = 00 - 99
226 МТЗ I <sub>p</sub> > ПУСК XX СРАБ XX СИГН XX	Количество пусков, срабатываний на отключение и срабатываний на сигнализацию третьей степени МТЗ по току I <sub>p</sub> .	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99 СИГН = 00 - 99
227 МТЗ I <sub>p</sub> >> ПУСК XX СРАБ XX	Количество пусков и срабатываний второй степени МТЗ по току I <sub>p</sub> .	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99
228 МТЗ I <sub>p</sub> >>> ПУСК XX СРАБ XX УСК МТЗ I <sub>p</sub> XX	Количество пусков и срабатываний первой степени МТЗ по току I <sub>p</sub> . Количество срабатываний ускоренной МТЗ по току I <sub>p</sub> .	ПУСК = 00 - 99 СРАБ = 00 - 99 УСК МТЗ I <sub>p</sub> = 00 - 99
230 ДТО СРАБ XX ДТО2 СРАБ XX ДЗТ СРАБ XX	Количество срабатываний ДТО, ДТО2 и ДЗТ.	ДТО СРАБ = 00 - 99 ДТО2 СРАБ = 00 - 99 ДЗТ СРАБ = 00 - 99

Продолжение на следующем листе

## НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
240 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
251 АПВ    УСП/НЕУСП АПВ1=XX/XX АПВ2=XX/XX	Количество успешных и неуспешных циклов АПВ 1 и АПВ 2.	АПВ 1 = 00 - 99 АПВ 2 = 00 - 99
260 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>к max</sub> =X.XXXA (кА)	Дата и время регистрации максимального тока I <sub>к</sub> . Значение максимального фазного тока.	I <sub>к</sub> = 0.000 А - 9999 кА
261 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>п max</sub> =X.XXXA (кА)	Дата и время регистрации максимального тока I <sub>п</sub> . Значение максимального фазного тока.	I <sub>п</sub> = 0.000 А - 9999 кА
262 ДАТА XX.XX.XX ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX I <sub>р max</sub> =X.XXXA (кА)	Дата и время регистрации максимального тока I <sub>р</sub> . Значение максимального фазного тока.	I <sub>р</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=XXXX/5	Ввод коэффициента трансформации по токам.	$K_{\text{тр I}} = 0200/5 - 2000/5$
310 МТЗ I> ВВЕД ЗАВИС ОТКЛ Тип ЛИТ I>=XXXXA K=X.XXX (T>=XX.XXc)	Ввод / вывод третьей ступени МТЗ с зависимой или независимой характеристикой. Срабатывание на отключение и сигнализацию или сигнализацию. Выбор типа характеристики. Ввод уставок по току, по времени для независимой характеристики и по коэффициенту усиления для зависимой характеристики.	ВВЕД / ВЫВЕД ЗАВИС / НЕЗАВ ОТКЛ / СИГН Тип ЛИТ / ВИТ / СИТ / ЕИТ $I > = 0100 - 9990 \text{ A}$ $T > = 00.00 - 99.99 \text{ c}$ $K = 0.050 - 1.000$
311 МТЗ I>> ВВЕД  I>>=XXXXA T>>=XX.XXc	Ввод / вывод второй ступени МТЗ. Ввод уставок по току и времени.	ВВЕД / ВЫВЕД $I >> = 0100 - 9990 \text{ A}$ $T >> = 00.00 - 99.99 \text{ c}$
312 МТЗ I>>> ВВЕД  I>>>=XXXXA T>>>=XX.XXc	Ввод / вывод первой ступени МТЗ. Ввод уставок по току и времени.	ВВЕД / ВЫВЕД $I >>> = 0100 - 9990 \text{ A}$ $T >>> = 00.00 - 99.99 \text{ c}$
313 МТЗ I <sub>p</sub> > ВВЕД ЗАВИС ОТКЛ Тип ЛИТ I <sub>p</sub> >=XXXXA K <sub>p</sub> =X.XXX (T <sub>p</sub> >=XX.XXc)	Ввод / вывод третьей ступени МТЗ по току I <sub>p</sub> с зависимой или независимой характеристикой. Срабатывание на отключение и сигнализацию или сигнализацию. Выбор типа характеристики. Ввод уставок по току, по времени для независимой характеристики и по коэффициенту усиления для зависимой характеристики.	ВВЕД / ВЫВЕД ЗАВИС / НЕЗАВ ОТКЛ / СИГН Тип ЛИТ / ВИТ / СИТ / ЕИТ $I_p > = 0100 - 9990 \text{ A}$ $T_p > = 00.00 - 99.99 \text{ c}$ $K_p = 0.050 - 1.000$
314 МТЗ I <sub>p</sub> >> ВВЕД  I <sub>p</sub> >>=XXXXA T <sub>p</sub> >>=XX.XXc	Ввод / вывод второй ступени МТЗ по току I <sub>p</sub> . Ввод уставок по току и времени.	ВВЕД / ВЫВЕД $I_p >> = 0100 - 9990 \text{ A}$ $T_p >> = 00.00 - 99.99 \text{ c}$

Продолжение на следующем листе



## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
315 МТЗ Ip>>> ВВЕД Ip>>>=XXXXA Tp>>>=XX.XXc	Ввод / вывод первой ступени МТЗ по току Ip. Ввод уставок по току и времени.	ВВЕД / ВЫВЕД Ip>>> = 0100 - 9990 А Tp>>> = 00.00 - 99.99 с
317 МТЗ Tуск=XX.XXc	Ввод уставки по времени ускорения МТЗ.	Tуск = 00.00 - 99.99 с
320 ДТО1 ВВЕДЕНА Idto1=XXXXA	Ввод / вывод ДТО 1. Ввод уставки по току.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА Idto1 = 0200 - 3000 А
321 ДТО2 ВВЕДЕНА Idto2=XXXXA	Ввод / вывод ДТО 2. Ввод уставки по току.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА Idto2 = 0200 - 3000 А
325 ДЗТ ВВЕДЕНА It=XXXXA Idzt=XXXXA	Ввод / вывод ДЗТ. Ввод уставок по току.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА It = 0020 - 3000 А Idzt = 0020 - 3000 А
326 ДЗТ Блокировка ДЗТ ЕСТЬ Kб=XX.XX Kт=XX.XX	Ввод / вывод блокировки ДЗТ по снижению коэффициента искажения. Ввод уставок по коэффициенту блокировки и коэффициенту торможения.	ЕСТЬ / НЕТ Kб = 00.30 - 01.00 Kт = 00.10 - 00.70
330 ЗМН ВВЕДЕНА ОТКЛ Контроль РПВ ЕСТЬ U<=XX.XXкВ Tзмн=XX.XXc	Ввод / вывод ЗМН на отключение и сигнализацию или сигнализацию. Ввод / вывод контроля сигнала "РПВ ВВ". Ввод уставок по напряжению и по времени.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА ОТКЛ / СИГН ЕСТЬ / НЕТ U< = 00.50 - 25.00 кВ Tзмн = 00.10 - 99.90 с
340 УРОВд ВВЕД Iуров=XXXXA Tуров=XX.XXc Контроль РПО ЕСТЬ	Ввод / вывод УРОВд. Ввод уставки по току и по времени. Ввод / вывод контроля сигнала "РПО ВВ".	ВВЕД / ВЫВЕД Iуров = 0010 - 1000 А Tуров = 00.05 - 10.00 с ЕСТЬ / НЕТ
350 АПВ1 ВВЕД АПВ2 ВВЕД Тапв1=XX.XXc Тапв2=XX.XXc	Ввод / вывод первого и второго циклов АПВ. Ввод уставок по времени.	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД Тапв1 = 00.10 - 99.99 с Тапв2 = 00.10 - 99.99 с

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
351 АПВ Блок. по УМТЗ      ВВЕД Блок. по I>>>      ВВЕД Блок. по I>>      ВВЕД	Ввод / вывод блокировки АПВ при срабатывании ускорения МТЗ, первой, второй ступени МТЗ.	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД
352 АПВ Блок. по I>      ВВЕД Блок. по I <sub>p</sub> >>>      ВВЕД Блок. по I <sub>p</sub> >>      ВВЕД	Ввод / вывод блокировки АПВ при срабатывании третьей ступени МТЗ, первой и второй ступени МТЗ по току I <sub>p</sub> .	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД
353 АПВ Блок. по I <sub>p</sub> >      ВВЕД Блок. по ДЗТ      ВВЕД	Ввод / вывод блокировки АПВ при срабатывании третьей ступени МТЗ по току I <sub>p</sub> , при срабатывании ДЗТ.	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД
360 ВВ и ЛР Т <sub>ВВ вкл</sub> =XX.XXc Т <sub>ЛР</sub> =XX.XXc I <sub>min</sub> =XXXXA	Ввод уставок по времени контроля включения ВВ, включения и отключения ЛР. Ввод уставки по току I <sub>min</sub> .	T <sub>ВВ вкл</sub> = 00.25 - 20.00 с T <sub>ЛР</sub> = 02.50 - 99.99 с I <sub>min</sub> = 0010 - 1000 А
361 ВВ и ЛР Т <sub>ВВ откл</sub> =XX.XXc	Ввод уставки по времени контроля отключения ВВ.	T <sub>ВВ откл</sub> = 00.25 - 20.00 с
362 Блокировка ВВ по сигналам Готовность      ВВЕД ШВ      ВВЕД	Ввод / вывод блокировки включения ВВ по наличию сигналов "Готовность", "ШВ".	ВВЕД / ВЫВЕД ВВЕД / ВЫВЕД
365 ВЫЗОВ Сигналы Готовность и ШВ Т <sub>ШВ</sub> =XX.XXc Т <sub>Гот</sub> =XX.XXc	Ввод уставок по времени для сигналов "Готовность", "ШВ" на вызов.	T <sub>ШВ</sub> = 00.00 - 99.99 с T <sub>Гот</sub> = 00.00 - 99.99 с
370 Контроль КТУ для ОКЦ ВВЕДЕН Отключение ЛР от защит ВВЕДЕНО	Ввод / вывод контроля сигнала "КТУ" для ОКЦ. Ввод / вывод отключения ЛР по защитам.	ВВЕДЕН / ВЫВЕДЕН ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО
375 Работа с отделителем и короткозамыкателем ВВЕДЕНА	Ввод / вывод режима управления АТП с короткозамыкателем и отделителем (ЛР).	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА

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), скорости обмена с верхним уровнем, характеристики последовательного канала. Установка способа синхронизации процессора - по RTC (внутренняя синхронизация) или по PPS (внешний синхросигнал). Установка текущих даты и времени.

CA = 01 - 99  
 PPS/RTC  
 Скорость обмена выбирается из ряда  
 S = 600; 1200; 2400;  
 4800; 9600; 19200;  
 38400 бод

Примечание - Для ввода времени в кадре "390" необходимо установить курсор в позицию X и нажать кнопку ВВОД.

## ТЕСТ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
401 БМРЗ-АТП-01-20 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, МАС, 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. Назначение функций светодиодов приведено в приложении Д. 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

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> XX.XXкА Ni=XXXX n=XXXX	Ввод левой границы интервала коммутируемого тока ( $I_{откл}$ ) и соответствующего интервалу значения коммутационной способности ВВ ( $N_i$ ). Индикация значения оставшегося ресурса и зафиксированного числа коммутаций на данном интервале ( $n$ ).  Ресурс = 000 - 100 % $I_{откл}$ = 00.00 - 99.99 кА $N_i$ = 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 % $I_{откл}$ = 00.00 - 99.99 кА $N_i$ = 0000 - 9999 $n$ = 0000 - 9999

### Примечания

1 При вводе значения тока  $I_{откл}$  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 тока  $I_{откл} = 0$  в кадре "501" функция расчета ресурса выключателя выводится из конфигурации и формируется сигнал "Вызов".

3 При вводе в "задействованных" кадрах меню значения коммутационной способности  $N_i = 0$  формируется сигнал "Вызов" и признак неисправности ВВ (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 ВВ.

5 Для подтверждения вновь введенных данных необходимо нажать кнопку ВВОД в позиции X значения тока  $I_{откл}$  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>>, Сраб. I>, Перегрузка, УМТЗ, Сраб Ip>>>, Сраб Ip>>
602            Z	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2".  Z = Сраб Ip>, Перегрузка Ip, ДТО, ДТО2, ДЗТ, ЗМН, Ресурс, НВК, ОКЦ, Отказ ВВ
603            Y	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2".  Y = ОТКАЗ ЛР, СО ВВ, ГЗ2 АТ, ДТ АТ, УМ АТ, ГЗ РПН, УМ РПН, ШВ, Готовность
604            Q	Индикация причины формирования сигналов "Вызов 1" и "Вызов 2".  Q = Неисправ. БМРЗ, Контроль цепей 1, Контроль цепей 2, Внеш. защиты, УРОВд

## Приложение Г

(справочное)

Соответствие дискретных входов / выходов позициям дисплея

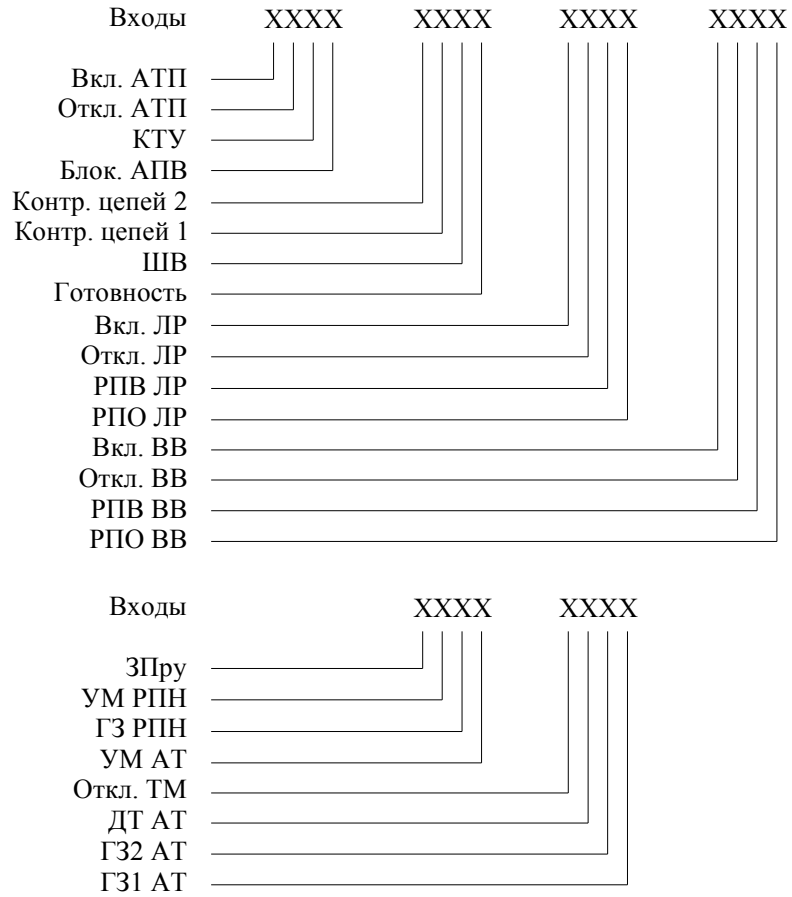


Рисунок Г.1 - Соответствие дискретных входов позициям дисплея

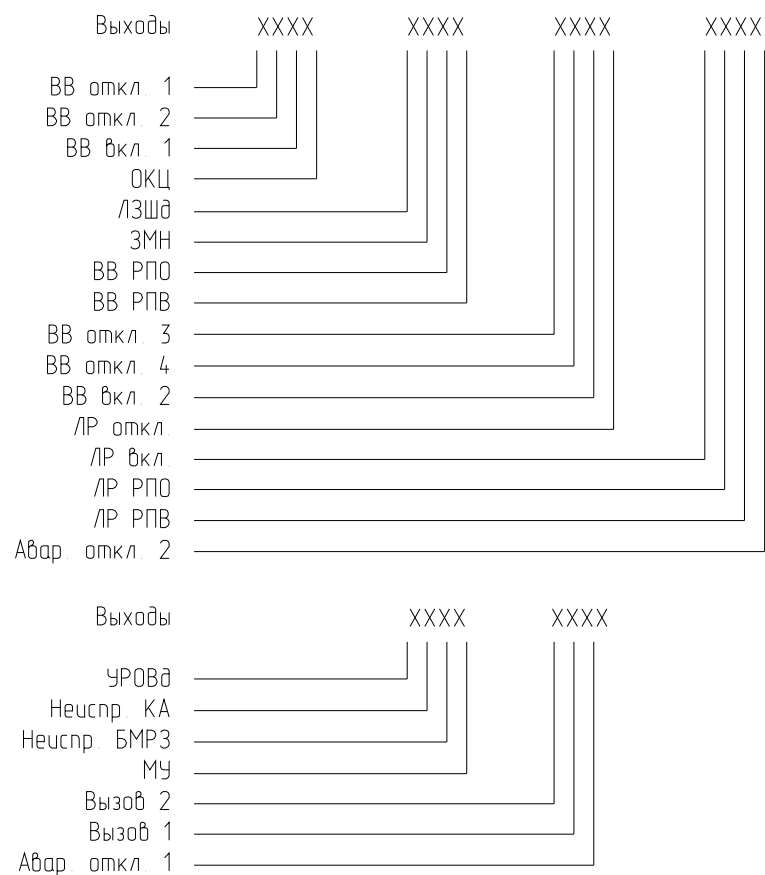


Рисунок Г.2 - Соответствие дискретных выходов позициям дисплея



## Приложение Д

(обязательное)

### Переназначение функций светодиодов

Исполнения БМРЗ-АТП 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 причин срабатывания светодиода (см. рисунки Б.1 - Б.20)	Цвет
1	ЛР Показывает положение ЛР (мигает при неопределенном положении)	Красный / зеленый
2	Готовность	
3	Блок. АПВ	
4	ОКЦ	
5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16	ЗМН, Сраб I>>>, Сраб I>>, Сраб I>, Перегрузка, Сраб Ip>>>, Сраб Ip>>, Сраб Ip>, Перегрузка Ip, УМТЗ, ЛЗШ <sub>д</sub> , ДТО 1, ДТО 2, ДЗТ, АПВ 1, АПВ 2	Красный
9, 10, 11, 12	СО ВВ, Отказ ВВ, Отказ ЛР, Авар. откл, Неиспр. КА, УРОВ <sub>д</sub> , НВК	
Примечание - Выключение всех сработавших задействованных светодиодов производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).		