

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.648228.070-03 РЭ - ЛУ



AB93



БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-ТД

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.070-03 РЭ

1 Назначение .....	4
2 Технические характеристики .....	5
2.1 Характеристики входов и выходов.....	5
2.2 Характеристики функций блока .....	6
3 Функции блока.....	8
3.1 Функциональные возможности .....	8
3.2 Функции защиты .....	9
3.2.1 Дифференциальная токовая отсечка (ДТО).....	9
3.2.2 Дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ).....	9
3.2.3 Защита от перегрузки общей обмотки АТ .....	11
3.2.4 Газовая защита (ГЗ) .....	11
3.2.5 Внешние защиты.....	11
3.3 Функции автоматики и управления выходными реле защит.....	12
3.4 Функции сигнализации.....	12
3.5 Вспомогательные функции .....	13
3.5.1 Измерение параметров сети.....	13
3.5.2 Регистрация параметров аварий.....	13
3.5.3 Накопительная информация .....	13
3.5.4 Осциллографирование аварийных событий .....	14
3.6 Связь с ПЭВМ и АСУ .....	14
3.7 Функция коррекции времени по сигналу "PPS" .....	14
Приложение А Схема электрическая подключения .....	15
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления.....	17
Приложение В Примеры схем подключения токовых цепей.....	24
Приложение Г Содержание кадров меню .....	26
Приложение Д Назначение функций светодиодов .....	39
Перечень сокращений .....	41

Литера  
Листов 41  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-ТД.

Настоящее РЭ распространяется на следующие исполнения БМРЗ-ТД, 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.648228.070-03	БМРЗ-ТД-10-30-21	Встроенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.070-53	БМРЗ-ТД-11-30-21	Встроенный	Постоянное 110 В/ переменное 100 В
ДИВГ.648228.071-03	БМРЗ-ТД-00-30-21	Вынесенный	Постоянное / переменное 220 В
ДИВГ.648228.071-53	БМРЗ-ТД-01-30-21	Вынесенный	Постоянное 110 В/ переменное 100 В

В настоящем РЭ приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы функций защит, автоматики и управления";
- приложение В "Примеры схем подключения токовых цепей";
- приложение Г "Содержание кадров меню";
- приложение Д "Назначение функций светодиодов".

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

При изучении и эксплуатации БМРЗ-ТД 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-ТД допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ-ТД.

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

Настоящее руководство по эксплуатации является объектом охраны в соответствии с международным и российским законодательствами об авторском праве. Любое несанкционированное использование руководства по эксплуатации, включая копирование, тиражирование и распространение, но не ограничиваясь этим, влечет применение к виновному лицу гражданско-правовой ответственности, а также уголовной ответственности в соответствии со статьей 146 УК РФ и административной ответственности в соответствии со статьей 7.12 КоАП РФ.

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ-ТД-10-30-21 ДИВГ.648228.070-03, БМРЗ-ТД-11-30-21 ДИВГ.648228.070-53, БМРЗ-ТД-00-30-21 ДИВГ.648228.071-03 и БМРЗ-ТД-01-30-21 ДИВГ.648228.071-53 (в дальнейшем - блок) предназначены для выполнения функций основной быстродействующей дифференциальной защиты, измерения и сигнализации двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов (АТ) с напряжением стороны высшего напряжения (ВН) до 220 кВ включительно.

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-ТД-11-30-21 и БМРЗ-ТД-01-30-21 - от источника постоянного тока с номинальным напряжением 110 В или переменного тока с номинальным напряжением 100 В (диапазон изменения напряжения оперативного питания от 44 до 132 В);

- БМРЗ-ТД-10-30-21 и БМРЗ-ТД-00-30-21 - 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 блока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение	
	ТД-00-30-21, ТД-10-30-21	ТД-01-30-21, ТД-11-30-21
<b>1 Входы аналоговых сигналов:</b> количество входов по току  номинальный входной ток измерительного канала аналоговых сигналов (ПТН), $I_{ПТН}$ , А диапазон контролируемых значений тока в фазах для различных номинальных токов, А: <div style="text-align: right;"> <math>I_{ПТН} = 0,5 \text{ А}</math>  <math>I_{ПТН} = 1,0 \text{ А}</math>  <math>I_{ПТН} = 2,5 \text{ А}</math>  <math>I_{ПТН} = 5,0 \text{ А}</math> </div> 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. рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц скорость изменения частоты, Гц/с, не более абсолютная основная погрешность измерения частоты, Гц, не более	9 ( $I_{A \text{ ВН}}, I_{B \text{ ВН}}, I_{C \text{ ВН}}, I_{A \text{ СН}}, I_{B \text{ СН}}, I_{C \text{ СН}}, I_{A \text{ НН}}, I_{B \text{ НН}}, I_{C \text{ НН}}$ )  0,5; 1,0; 2,5; 5,0  0,065 - 65,000 0,13 - 130,00 0,25 - 250,00 0,5 - 500,0  ± 4 ± 2,5 50 ± 5 20  0,1	
<b>2 Входы дискретных сигналов:</b> количество входов род тока и номинальное напряжение, В  диапазон значений входного тока, мА значение напряжения устойчивого срабатывания, В, не более значение напряжения устойчивого несрабатывания, В, не менее предельное значение напряжения, В, в течение 10 с минимальная длительность сигнала, мс	16 Постоян. / перемен. (универсальные входы), 220 2,0 - 2,5 170 140 1,4 · $U_{ном}$ 30	
<b>3 Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:</b> количество контактных выходов диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В коммутируемый ток замыкания/размыкания цепи постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	16  5 - 264  2,50 / 0,15	

## 2.2 Характеристики функций блока

2.2.1 Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) имеет следующие параметры:  
диапазон уставок по дифференциальному току  $I_{ДТО}$  ..... (4,0 - 15,0)  $I_N$ <sup>1)</sup>  
дискретность уставок по току  $I_{ДТО}$  ..... 0,1  $I_N$   
коэффициент возврата  $K_{В ДТО}$  ..... 0,93 - 0,98  
пределы допускаемой относительной погрешности  
срабатывания по току, от уставки .....  $\pm 2,5 \%$

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

диапазон уставок по начальному дифференциальному  
току срабатывания  $I_{ДЗТ. НАЧ}$  ..... (0,20 - 0,70)  $I_N$   
диапазон уставок коэффициента торможения на 2-м участке  
тормозной характеристики  $K_{ТОРМ. 2}$  ..... 0,20 - 0,70  
диапазон уставок коэффициента торможения на 3-м участке  
тормозной характеристики  $K_{ТОРМ. 3}$  ..... 0,40 - 0,90  
диапазон уставок информационного признака  
блокировки (ИПБ) ДЗТ  $K_{ИПБ}$  ..... 0,10 - 0,40  
диапазон уставок по времени перекрестной  
блокировки  $T_{ПБ ИПБ}$  ..... 0,00 - 3,00 с  
коэффициент возврата  $K_{В ДЗТ}$  ..... 0,75 - 0,85  
дискретность уставок:  
по току ..... 0,01  $I_N$   
коэффициентов торможения и по  $K_{ИПБ}$  ..... 0,01  
по времени  $T_{ПБ ИПБ}$  ..... 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 .....  $\pm 25$  мс

2.2.3 Алгоритм учета положения устройства регулирования под нагрузкой (РПН) имеет следующие параметры:

диапазон уставок по количеству ступеней устройства РПН  $N_{ст}$  .. 1 - 21  
дискретность уставок  $N_{ст}$  ..... 2<sup>2)</sup>  
диапазон уставок значения шага РПН ..... 0,00 - 10,00 %  
дискретность уставок значения шага РПН ..... 0,01 %

2.2.4 Защита от перегрузки общей обмотки АТ имеет следующие параметры:  
диапазон уставок по току перегрузки общей обмотки  $I_{перегр}$  ..... 0,5 - 25,0 А  
дискретность уставок по току  $I_{перегр}$  ..... 0,1 А  
коэффициент возврата по току ..... 0,93 - 0,98  
диапазон уставок по времени перегрузки  $T_{перегр}$  ..... 1 - 240 мин  
дискретность уставок по времени перегрузки  $T_{перегр}$  ..... 1 мин  
пределы допускаемой относительной основной погрешности  
срабатывания, не более:  
по току, от уставки .....  $\pm 2,5 \%$   
по времени, от уставки .....  $\pm 2 \%$

<sup>1)</sup>  $I_N$  - номинальный ток стороны ВН силового трансформатора.

<sup>2)</sup>  $N_{ст}$  может принимать только нечетные значения.

2.2.5 Функции газовой защиты имеют следующие параметры:

диапазон уставок по времени $T_{ГЗ\text{ ОТКЛ}}^{1)}$ .....	0,00 - 2,00 с
диапазон уставок по времени $T_{ГЗ\text{ СИГН}}, T_{ГЗ\text{ РПН}}$ .....	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 .....	$\pm 25 \text{ мс}$

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

диапазон уставок по минимальным токам УРОВ $I_{УРОВ}$ .....	(0,04 - 0,40) $I_N$
дискретность уставок по минимальным токам УРОВ $I_{УРОВ}$ .....	0,01 $I_N$
коэффициент возврата по току .....	1,15 - 1,25
диапазон уставок по времени $T_{УРОВ\text{ ВН}}$ .....	0,10 - 5,00 с
диапазон уставок по времени $T_{УРОВ\text{ СН}}$ .....	0,10 - 5,00 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 .....	$\pm 25 \text{ мс}$

2.2.7 Сигнализация небаланса имеет следующие параметры:

диапазон уставок коэффициента сигнализации небаланса $K_{НБС}$ .....	(0,25 - 4,00) $I_{ДЗТ.\text{ НАЧ}}$
дискретность уставок коэффициента сигнализации небаланса .....	0,01 $I_{ДЗТ.\text{ НАЧ}}$
выдержка времени сигнализации небаланса .....	10 с
коэффициент возврата .....	0,8 - 0,85

2.2.8 Временные характеристики имеют следующие параметры:

диапазон уставок по времени удержания команд отключения $T_{ОТКЛ}$ .....	0,1 - 2,5 с
дискретность уставок по времени .....	0,1 с
диапазон уставок по времени назначаемых сигналов внешних защит $T_{ВЗ\text{ ЗАЩ}}$ .....	0,00 - 9,99 с
дискретность уставок по времени $T_{ВЗ\text{ ЗАЩ}}$ .....	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 .....	$\pm 25 \text{ мс}$

<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.

### 3 Функции блока

#### 3.1 Функциональные возможности

3.1.1 Блок применяется в схемах трехфазного подключения трансформаторов тока (ТТ) по схеме звезда, независимо от схемы соединения обмоток силового трансформатора. Допускается использовать двухфазное подключение ТТ только для обмоток силового трансформатора, соединенных по схеме «треугольник», при этом ТТ подключаются к фазам А, С, на вход блока фазы В должен быть подан в противофазе суммарный ток фаз А и С.

Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

Примеры схем подключения токовых цепей приведены в приложении В.

3.1.2 За положительное направление токов сторон принимается направление токов в сторону защищаемого объекта (силового трансформатора или автотрансформатора). Все подключения ТТ должны обеспечивать подачу вторичных токов положительного направления на входы блока.

3.1.3 В блоке предусмотрена компенсация поворота фазы при различных комбинациях соединений обмоток защищаемого объекта - операция "цифровой треугольник", включаемая автоматически для требуемой стороны при задании уставкой соответствующей группы соединения обмоток трансформатора.

3.1.4 В блоке производится цифровое выравнивание токов сторон, благодаря чему не требуется применения промежуточных трансформаторов (автотрансформаторов) тока.

Максимальный коэффициент выравнивания токов сторон составляет 30.

Грубое выравнивание токов сторон с коэффициентом выравнивания от 1 до 10 осуществляется путем выбора номинальных токов измерительных каналов  $I_{ПТН}$ .

Точное цифровое выравнивание осуществляется математически с коэффициентом выравнивания: от 1 до 3 - для измерительных каналов с  $I_{ПТН} = 0,5$  А и  $I_{ПТН} = 1,0$  А, от 1 до 6 - для измерительных каналов с  $I_{ПТН} = 2,5$  А и  $I_{ПТН} = 5,0$  А.

Вычисление коэффициента выравнивания осуществляется в блоке автоматически на основании введенных уставок наибольшей номинальной мощности трансформатора, номинальных напряжений обмоток, коэффициентов трансформации трансформаторов тока и выбранных номинальных токов измерительных каналов  $I_{ПТН}$ .

При выборе номинального входного тока измерительного канала  $I_{ПТН}$  необходимо учитывать следующие ограничения:

$$I_{ПТН} \leq 6 \cdot \frac{1000 \cdot S_{НОМ\ МАКС} \cdot I_{ТТ\ ВТОР}}{\sqrt{3} \cdot U_{НОМ} \cdot I_{ТТ\ ПЕРВ}} \quad \text{для } I_{ПТН} = 5,0 \text{ А; } 2,5 \text{ А;}$$
$$I_{ПТН} \leq 3 \cdot \frac{1000 \cdot S_{НОМ\ МАКС} \cdot I_{ТТ\ ВТОР}}{\sqrt{3} \cdot U_{НОМ} \cdot I_{ТТ\ ПЕРВ}} \quad \text{для } I_{ПТН} = 1,0 \text{ А; } 0,5 \text{ А,}$$

где  $I_{ПТН}$  - уставка номинального тока ПТН, равная 0,5; 1,0; 2,5 или 5,0 А;

$S_{НОМ\ МАКС}$  - наибольшая из номинальных мощностей обмоток трансформатора, МВ·А;

$I_{ТТ\ ВТОР}$  - номинальный вторичный ток трансформатора тока, А;

$U_{НОМ}$  - номинальное напряжение обмотки силового трансформатора, кВ;

$I_{ТТ\ ПЕРВ}$  - номинальный первичный ток трансформатора тока, А.

В случае ввода уставок, не удовлетворяющих вышеприведенным условиям, мигает светодиод "ГОТОВ", блок выдает кратковременный выходной сигнал "Отказ БМРЗ" с индикацией на дисплее сообщения "Ошибка записи уставок", после чего происходит возврат к прежним уставкам.

3.1.5 Блок обеспечивает учет положения устройства регулирования под нагрузкой (РПН), что позволяет снизить составляющую тока небаланса, обусловленную влиянием РПН трансформатора, и повысить чувствительность дифференциальной защиты с торможением.

3.1.6 В блоке производится удаление токов нулевой последовательности для любых обмоток силового трансформатора, соединенных по схеме «звезда», что предотвращает



излишнее срабатывание ДЗТ и дифференциальной токовой отсечки при внешних однофазных замыканиях на землю.

3.1.7 В блоке предусмотрена вызывная сигнализация, срабатывающая при возникновении небаланса токов плеч дифференциальной защиты, что позволит осуществлять контроль состояния измерительных токовых цепей и трансформаторов тока.

3.1.8 Блок обеспечивает защиту общей обмотки автотрансформатора от перегрузки. Значение тока общей обмотки АТ вычисляется математически, что не требует установки дополнительного ТТ в нейтрали АТ.

3.1.9 Блок обеспечивает хранение двух независимых программ уставок защит и автоматики. Выбор программы 2 осуществляется при подаче входного дискретного сигнала "Программа 2".

## **3.2 Функции защиты**

### **3.2.1 Дифференциальная токовая отсечка (ДТО)**

3.2.1.1 ДТО предназначена для быстрого и селективного отключения КЗ (со значительным дифференциальным током) в зоне действия защиты. ДТО срабатывает без применения блокировок, дополнительных торможений, выдержек времени. Срабатывание ДТО происходит при превышении дифференциальным током заданной уставки  $I_{ДТО}$ . Возврат ДТО происходит при снижении дифференциального тока с учетом коэффициента возврата. ДТО является вспомогательным элементом основной защиты трансформатора (автотрансформатора) и должна всегда применяться совместно с функцией ДЗТ (в соответствии с рисунками Б.1, Б.2<sup>1)</sup>).

3.2.1.2 Функция ДТО может быть введена в действие программным ключом **S910**.

В блоке предусмотрена возможность выбора выходных реле, обеспечивающих выдачу сигналов работы ДТО (п. 3.4.6).

### **3.2.2 Дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ)**

3.2.2.1 Функция ДЗТ может быть введена в действие программным ключом **S920**.

3.2.2.2 Защита предназначена для быстрого и селективного отключения КЗ (с дифференциальным током малой кратности) в зоне действия защиты. В ДЗТ используется торможение от сквозного тока, протекающего через защищаемый объект, осуществляется эффективная блокировка при бросках тока намагничивания. Срабатывание ДЗТ происходит при превышении дифференциальным током значения, определяемого по характеристике ДЗТ (рисунок 1). Возврат происходит при снижении дифференциального тока с учетом коэффициента возврата.

3.2.2.3 Характеристика ДЗТ включает три участка. Угол наклона характеристики на 1-м участке нулевой, на 2 и 3-м участках задается коэффициентами торможения  $K_{ТОРМ. 2}$  и  $K_{ТОРМ. 3}$ . Ток торможения  $I_{ТОРМ.}$  рассчитывается как полусумма токов сторон ВН, среднего напряжения (СН) и низшего напряжения (НН) в приведении к стороне ВН.

3.2.2.4 Функция ДЗТ использует две группы уставок срабатывания: грубые и чувствительные.

Блок осуществляет работу по грубым уставкам в следующих случаях:

- действующие значения всех токов сторон меньше  $0,05 \cdot I_N$  (режим холостого хода), в том числе в течение 0,33 с после прекращения указанного условия;
- при отклонении фактического положения устройства РПН от расчетного более чем на два положения;
- при включении блока в ходе загрузки и инициализации программного обеспечения.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.11).

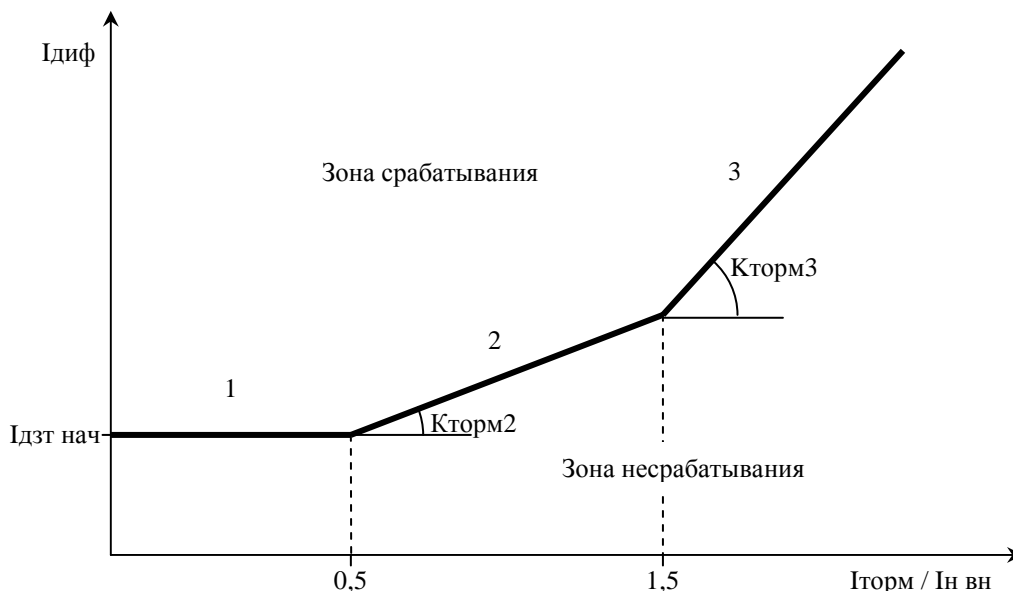


Рисунок 1 - Характеристика ДЗТ

При работе по грубым уставкам цифровое выравнивание токов сторон осуществляется с учетом номинального коэффициента трансформации трансформатора или АТ, вычисляемого автоматически по введенным уставкам номинальных напряжений сторон.

Работа по грубым уставкам сопровождается свечением светоизлучающего диода (далее - светодиода) "Грубые уставки" на лицевой панели.

При работе по чувствительным уставкам производится расчет фактического коэффициента трансформации, что позволяет снизить составляющую тока небаланса дифференциального тока, обусловленную влиянием устройства РПН. Блок может учитывать работу устройств РПН с временем переключения на одно положение не менее 0,5 с, установленных на сторонах ВН, СН трансформатора или АТ, и в нейтрали АТ.

Фактический коэффициент трансформации рассчитывается ступенчато, с учетом значения шага регулирования устройства РПН, задаваемого уставкой «Шаг РПН», расчет производится периодически с интервалом 1 с, что обеспечивает надёжное срабатывание защит при КЗ с малыми кратностями токов.

Расчет коэффициента трансформации и переключение групп уставок осуществляется только при условии, если действующее значение фазных токов сторон силового трансформатора не превышает  $1,6 \cdot I_n$ .

3.2.2.5 При наличии устройства РПН должны быть заданы уставки количества отпаяк устройства РПН  $N_{ст}$ , значение шага (одной ступени) регулирования устройства РПН.

Количество отпаяк устройства РПН  $N_{ст}$  может иметь только нечетное значение. При наличии устройства РПН шаг регулирования не должен быть равен нулю.

Если блок применяется для трансформатора или АТ без устройства РПН, то должно быть установлено количество отпаяк  $N_{ст}$ , равное 1.

3.2.2.6 При вводе грубых и чувствительных уставок ДЗТ ( $I_{дзт\ нач}$ ,  $K_{торм. 2}$  и  $K_{торм. 3}$ ) необходимо убедиться, что они удовлетворяют следующим условиям:

- $I_{дзт\ нач\ чувств.} \leq I_{дзт\ нач\ груб.}$ ;
- $K_{торм. 2\ чувств.} \leq K_{торм. 2\ груб.}$ ;
- $K_{торм. 3\ чувств.} \leq K_{торм. 3\ груб.}$

Кроме того, необходимо, чтобы выполнялись условия:

- $K_{торм. 2\ чувств.} \leq K_{торм. 3\ чувств.}$ ;
- $K_{торм. 2\ груб.} \leq K_{торм. 3\ груб.}$

В случае ввода уставок, не удовлетворяющих вышеприведенным условиям, мигает светодиод "ГОТОВ", блок выдает кратковременный выходной сигнал "Отказ БМРЗ" с индикацией на дисплее сообщения "Ошибка записи уставок" на время 5 с, после чего происходит возврат к прежним уставкам.

3.2.2.7 Блокировка срабатывания защиты при бросках тока намагничивания в условиях включения трансформатора на холостой ход и при внешних КЗ, сопровождающихся значительным насыщением первичных ТТ, осуществляется в соответствии с алгоритмом блокировки ДЗТ. ИПБ рассчитывается как отношение суммы действующих значений второй и четвертой гармоники к действующему значению первой гармоники дифференциального тока. При превышении уставки  $K_{ИПБ}$  и при наличии дифференциального тока, значение которого больше  $0,1I_n$ , вырабатывается сигнал блокировки.

Срабатывание ДЗТ блокируется пофазно при появлении соответствующего сигнала блокировки по ИПБ. Алгоритм предусматривает возможность перекрестного блокирования (ПБ) ДЗТ, когда ИПБ блокирует ДЗТ по всем трем фазам при появлении признака блокировки хотя бы в одной из фаз (в соответствии с рисунком Б.2). Время действия ПБ ограничено уставкой  $T_{ПБ\ ИПБ}$ . По истечении заданного уставкой времени (или при возврате признака блокировки) ПБ прекращается и блокировка осуществляется пофазно. Вывод ПБ осуществляется установкой времени ПБ в нулевое значение. ПБ может быть введено принудительно без ограничения времени действия программным ключом **S951** - в таком случае блокирование ДЗТ будет осуществляться перекрестно без ограничения действия по времени.

В блоке предусмотрена возможность выбора выходных реле, обеспечивающих выдачу сигналов работы ДЗТ (п. 3.4.6).

### 3.2.3 Защита от перегрузки общей обмотки АТ

3.2.3.1 Функция защиты от перегрузки общей обмотки АТ (в соответствии с рисунком Б.3) вводится автоматически при выборе АТ в качестве защищаемого объекта и обеспечивает контроль тока общей обмотки.

3.2.3.2 Ток общей обмотки вычисляется как геометрическая сумма токов ВН и СН, благодаря чему не требуется установка дополнительных ТТ в нейтрали АТ.

Пуск защиты общей обмотки АТ происходит от цифрового трехфазного реле максимального тока при превышении током заданного уставкой  $I_{ПЕРЕГР}$  значения. Возврат защиты происходит при снижении тока с учетом коэффициента возврата 0,95.

При срабатывании защиты с выдержкой времени, заданной уставкой  $T_{ПЕРЕГР}$ , блок обеспечивает выдачу назначаемого дискретного сигнала "Перегрузка общ. обм." (п. 3.4.6).

Работа защиты от перегрузки общей обмотки АТ сопровождается свечением светодиода "Перегрузка ОО АТ" на лицевой панели.

### 3.2.4 Газовая защита (ГЗ)

3.2.4.1 Блок обеспечивает исполнение сигналов ГЗ с действием на сигнализацию по дискретному входу "ГЗ Тр. сигн." (1-я ступень ГЗ) с выдержкой времени  $T_{ГЗ.сигн}$  (в соответствии с рисунком Б.4). Обеспечивается исполнение сигналов срабатывания газовой защиты (ГЗ) силового трансформатора и устройства РПН на отключение по дискретным входам "ГЗ Тр. откл.", "ГЗ РПН откл." (2-я ступень ГЗ) с соответствующими уставками по времени. Предусмотрена возможность перевода действия второй ступени ГЗ на сигнализацию при подаче входного дискретного сигнала "Перевод ГЗ на сигнал". При срабатывании газовой защиты блок обеспечивает выдачу выходных дискретных сигналов "Работа ГЗ 1 ст.", "Работа ГЗ 2 ст." и индикацию на светодиоде лицевой панели "Работа ГЗ".

3.2.4.2 Блок обеспечивает запоминание срабатывания сигналов "Работа ГЗ 1 ст.", "Работа ГЗ 2 ст." при потере питания. Время хранения информации о состоянии сигналов при отключенном оперативном токе составляет не менее 200 ч. Сброс сигналов срабатывания ГЗ производится квитированием. В блоке предусмотрена возможность выбора выходных реле, обеспечивающих выдачу сигналов работы газовой защиты (п. 3.4.6).

### 3.2.5 Внешние защиты

3.2.5.1 Блок обеспечивает действие внешних защит на отключение при введенных программных ключах **S80** и **S86** для дискретных входов "Внеш. защ. 1" и "Внеш. защ. 2" соответственно (в соответствии с рисунком Б.7).

При появлении дискретных входов "Внеш. защ. на сигн. 1" или "Внеш. защ. на сигн. 2" происходит срабатывание вызывной сигнализации.

3.2.5.2 В блоке предусмотрена возможность выбора входных сигналов и выходных реле, обеспечивающих назначение внешних защит (п. 3.4.6).

### 3.3 Функции автоматики и управления выходными реле защит

3.3.1 Блок обеспечивает выполнение функций приемника (УРОВ<sub>П</sub>) и датчиков (УРОВ<sub>Д ВН</sub>, УРОВ<sub>Д СН</sub>) устройства резервирования при отказе выключателей сторон ВН и СН, а также действие УРОВ «на себя» (в соответствии с рисунками Б.5, Б.6, Б.7).

Ввод функции УРОВ<sub>П</sub> осуществляется программным ключом **S46**, ввод функции УРОВ<sub>Д ВН</sub> - программным ключом **S44**, ввод функции УРОВ<sub>Д СН</sub> - программным ключом **S45**.

Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ДТО;
- при срабатывании ДЗТ;
- по сигналам газовой защиты на отключение "ГЗ Тр. откл.", "ГЗ РПН откл.";
- по сигналам внешних защит на отключение;
- по сигналу "УРОВ<sub>П</sub>" от нижестоящей защиты.

Сигналы "УРОВ<sub>Д ВН</sub>", "УРОВ<sub>Д СН</sub>" выдаются с выдержкой времени  $T_{\text{УРОВ ВН}}$  и  $T_{\text{УРОВ СН}}$  соответственно, после выдачи команды на отключение выключателя при условии его неотключения. Отключение выключателей ВН и СН фиксируется по факту отсутствия тока соответствующей стороны. Признаком отсутствия токов является срабатывание всех трехфазных реле минимального тока соответствующей стороны, включенных на фазные токи. Сигналы "УРОВ<sub>Д ВН</sub>", "УРОВ<sub>Д СН</sub>" снимаются по факту снижения соответствующих токов ниже уставки  $I_{\text{УРОВ}}$ .

При получении сигнала "УРОВ<sub>П</sub>" выдается команда на отключение выключателей без выдержки времени и вызывная сигнализация.

3.3.2 Команда отключения выдается одновременно на выходные реле "Откл. 1", "Откл. 2", "Откл. 3", "Откл. 4", "Откл. 5" и удерживается до отключения выключателей, определяемого по снижению токов всех сторон ВН, СН, НН ниже уставки  $I_{\text{УРОВ}}$ . Уставкой  $T_{\text{Откл}}$  может быть задано время дополнительного удержания команды отключения.

Любое из реле "Откл. 1", "Откл. 2", "Откл. 3", "Откл. 4" или "Откл. 5" может быть задействовано для выдачи сигнала на отключение выключателя питающей стороны по высокочастотному (ВЧ) каналу.

### 3.4 Функции сигнализации

3.4.1 Блок обеспечивает формирование выходного сигнала "Вызов" (в соответствии с рисунком Б.8). При срабатывании выходного реле "Вызов" горит светодиод "ВЫЗОВ" на лицевой панели.

Сигнал "Вызов" выдается в следующих случаях:

- при срабатывании ДТО или ДЗТ;
- при отключении по сигналам внешних защит, "ГЗ Тр. откл.", "ГЗ РПН откл." или "УРОВ<sub>П</sub>";
- при подаче сигналов внешних защит на сигнализацию или сигнала "ГЗ Тр. сигн.";
- при срабатывании защиты от перегрузки общей обмотки АТ;
- при формировании сигнала "УРОВ<sub>Д</sub>";
- при превышении в течение более 10 с любым из дифференциальных токов уставки сигнализации небаланса;
- при обнаружении неисправности блока.

Возврат сигнала "Вызов" производится квитированием.

3.4.2 Сигнализация небаланса производится при превышении в течение 10 с любым из дифференциальных токов значения, определяемого по формуле

$$I_d \geq I_{дз\text{т нач}} \cdot K_{нб.с}, \quad (1)$$

где  $K_{нб.с}$  - коэффициент сигнализации небаланса, задаваемый уставкой.

При срабатывании алгоритма сигнализации небаланса выдается назначаемый выходной сигнал "Небаланс" (в соответствии с рисунками Б.1 и Б.11).

После квитирования происходит перезапуск алгоритма сигнализации небаланса.

3.4.3 Квитирование сигнализации производится нажатием кнопки СБРОС на лицевой панели в режиме управления "Местное", подачей соответствующей команды по каналу связи в режиме управления "Дистанционное" или подачей входного дискретного сигнала "Квитирование" независимо от режима управления (в соответствии с рисунком Б.9).

3.4.4 Переключение режимов управления "Местное/Дистанционное" производится подачей входного дискретного сигнала "ДУ".

3.4.5 Блок обеспечивает формирование выходных сигналов "Неиспр. БМРЗ" и "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.10).

3.4.6 В блоке реализована возможность использовать дискретные сигналы "Вход 1", "Вход 2" или "Вход 3" по усмотрению пользователя (в соответствии с рисунком Б.11).

Блок обеспечивает формирование выходных дискретных сигналов "Контр. выход 1", "Контр. выход 2", "Контр. выход 3" и "Контр. выход 4" по усмотрению пользователя (в соответствии с рисунком Б.11).

## **3.5 Вспомогательные функции**

### **3.5.1 Измерение параметров сети**

3.5.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- токов фаз  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  сторон ВН, СН и НН;
- дифференциальных токов  $I_{дA}$ ,  $I_{дB}$ ,  $I_{дC}$ ;
- токов торможения  $I_{ТА}$ ,  $I_{ТВ}$ ,  $I_{ТС}$  (только при использовании программы "МТ Реле Монитор" или АСУ);
- частоты  $F$ .

3.5.1.2 На дисплее в подменю "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" отображаются действующие значения первой гармонической составляющей фазных токов сторон ВН, СН и НН во вторичных значениях. Значения дифференциальных токов фаз А, В и С отображаются в кратностях к номинальному току стороны ВН силового трансформатора.

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

3.5.1.3 Измерение частоты производится при значениях фазных токов, превышающих  $0,2 I_{ПТН}$ . В том случае, когда все токи имеют значение ниже указанного, на дисплей выводится надпись " $F=??.$ ".

### **3.5.2 Регистрация параметров аварий**

3.5.2.1 Блок обеспечивает регистрацию параметров девяти отключений. Параметры аварий отображаются на дисплее в подменю "АВАРИИ". Содержание кадров меню приведено в приложении Г.

### **3.5.3 Накопительная информация**

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

### **3.5.4 Осциллографирование аварийных событий**

3.5.4.1 Блок фиксирует 15 осциллограмм мгновенных значений, каждая длительностью 4,26 с: 0,42 с до срабатывания защиты (предыстории) и 3,84 с аварийного процесса. В каждой осциллограмме фиксируется девять аналоговых и 48 дискретных сигналов.

3.5.4.2 Пуск осциллографа происходит по факту срабатывания защит блока, а также при подаче команды из программы "МТ Реле Монитор", по каналам АСУ, при подаче сигнала на дискретный вход "Пуск ОСЦ".

3.5.4.3 Состав регистрируемых аналоговых сигналов:

- фазные токи стороны ВН ( $I_{A\text{ ВН}}$ ,  $I_{B\text{ ВН}}$ ,  $I_{C\text{ ВН}}$ );
- фазные токи стороны СН ( $I_{A\text{ СН}}$ ,  $I_{B\text{ СН}}$ ,  $I_{C\text{ СН}}$ );
- фазные токи стороны НН ( $I_{A\text{ НН}}$ ,  $I_{B\text{ НН}}$ ,  $I_{C\text{ НН}}$ ).

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

### **3.6 Связь с ПЭВМ и АСУ**

3.6.1 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.

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

3.7.1 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

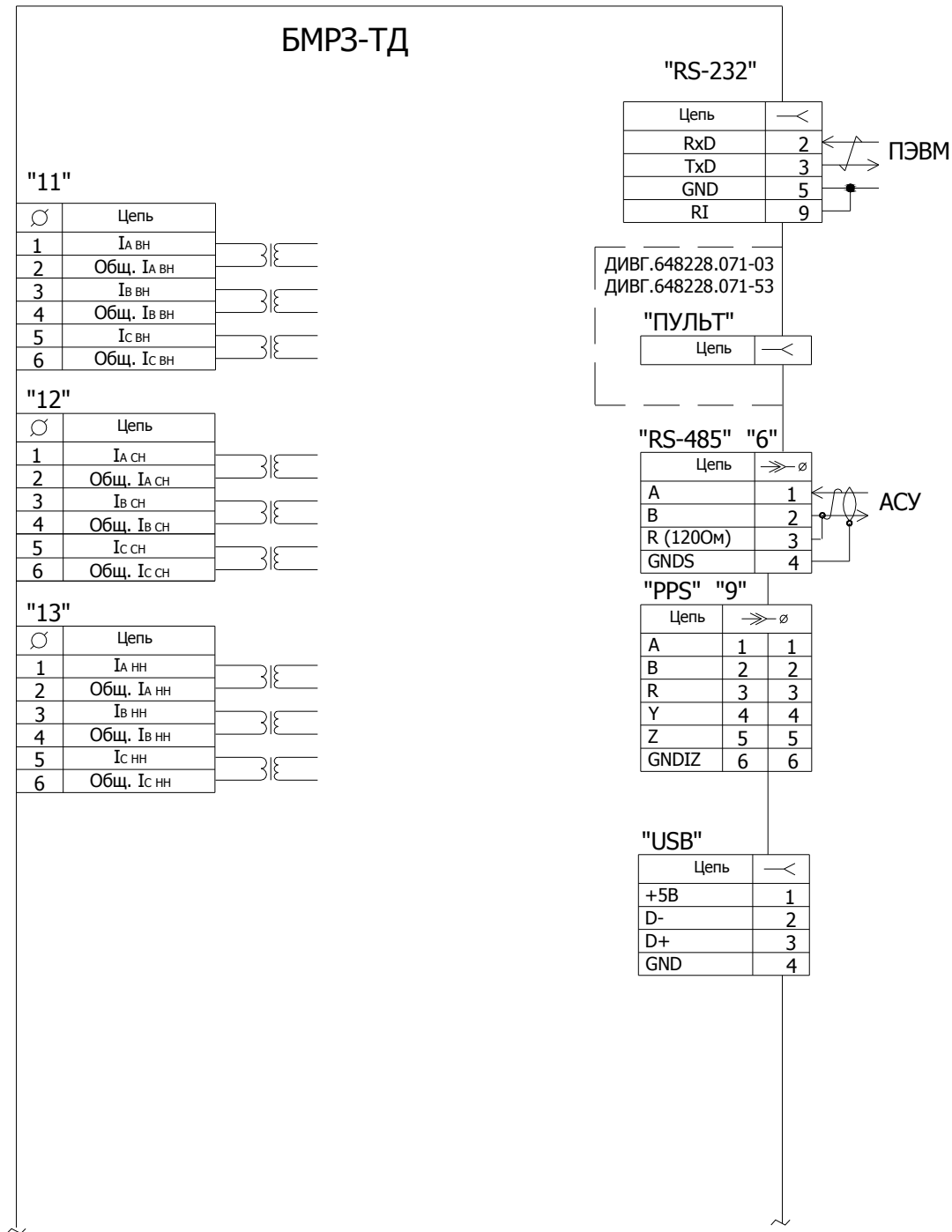


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения

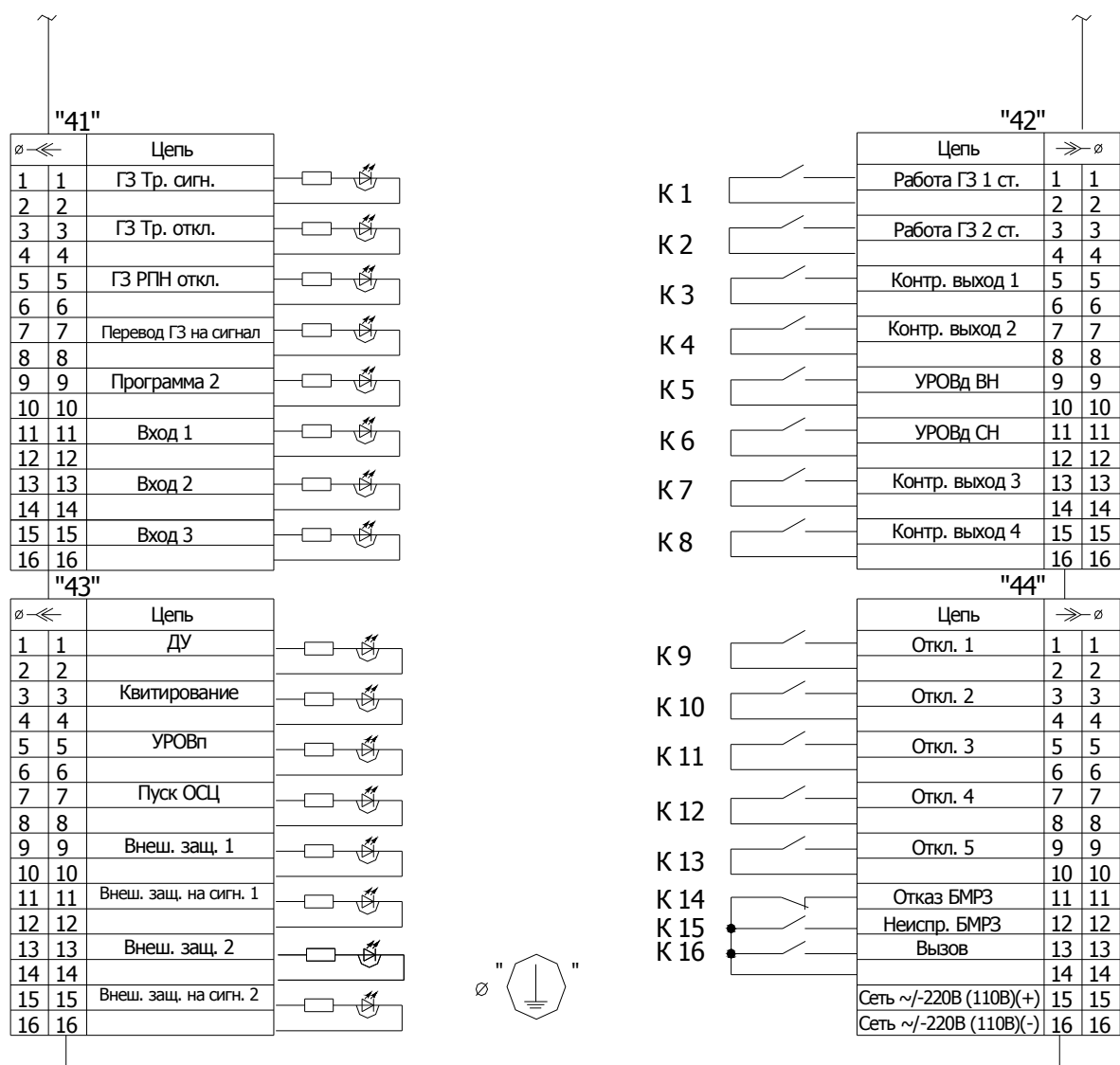


Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения



## 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.11.

Таблица Б.1

Функция	Номер рисунка	Ключ	Номер кадра меню	Символ в кадре
ДТО введена / выведена	Б.7	S910	302, 303	ДТО ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
ДЗТ введена / выведена	Б.7	S920	304, 310	ДЗТ ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
ИПБ перекрестно принудительно	Б.2	S951	309, 314	ИПБ перекрестно принуд. ЕСТЬ/НЕТ
УРОВ <sub>Д</sub> ВН введено / выведено	Б.5	S44	317	УРОВ <sub>Д</sub> ВН ВВЕД/ВЫВЕД
УРОВ <sub>Д</sub> СН введено / выведено	Б.5	S45	318	УРОВ <sub>Д</sub> СН ВВЕД/ВЫВЕД
УРОВ <sub>П</sub> введено / выведено	Б.7	S46	319	УРОВ <sub>П</sub> ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО
Внешняя защита 1 на отключение введена / выведена	Б.7	S80	350	Внешняя защита 1 на от- ключение ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
Внешняя защита 2 на отключение введена / выведена	Б.7	S86	351	Внешняя защита 2 на от- ключение ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА

На рисунках Б.1 - Б.11 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 11/1, 12/1, 13/1);
- для входных и выходных дискретных сигналов XX/YU, где XX - маркировка соединителя, YU - номер контакта (например, 41/5, 42/10, 43/2, 44/1).

Рисунок Б.1 – Функциональная схема алгоритмов ДЗТ, ДТО S951

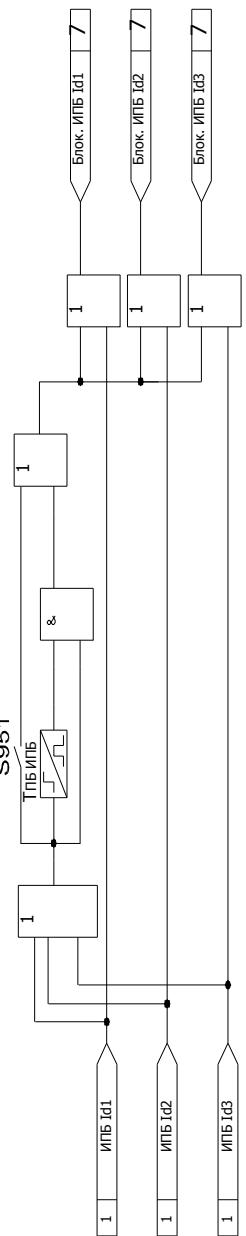


Рисунок Б 2 - Функциональная схема алгоритма перекрестной блокировки ДЗТ

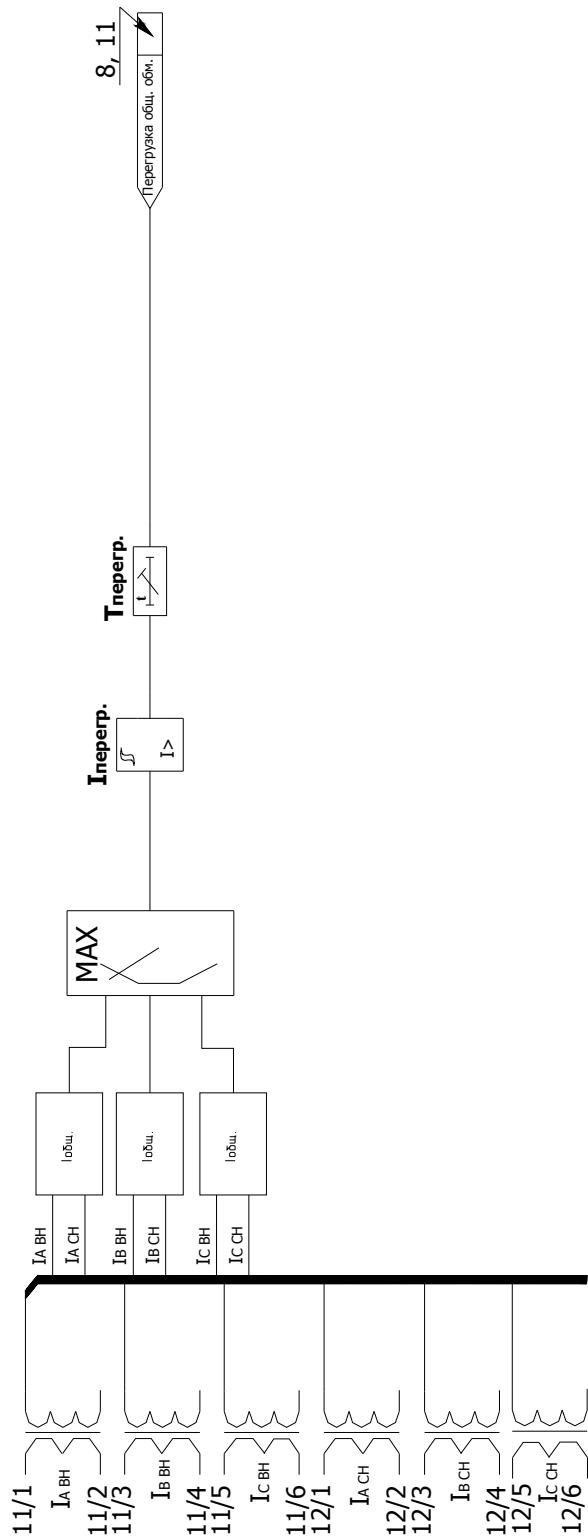


Рисунок Б.3 – Функциональная схема алгоритма защиты от перегрузки общей обмотки АТ

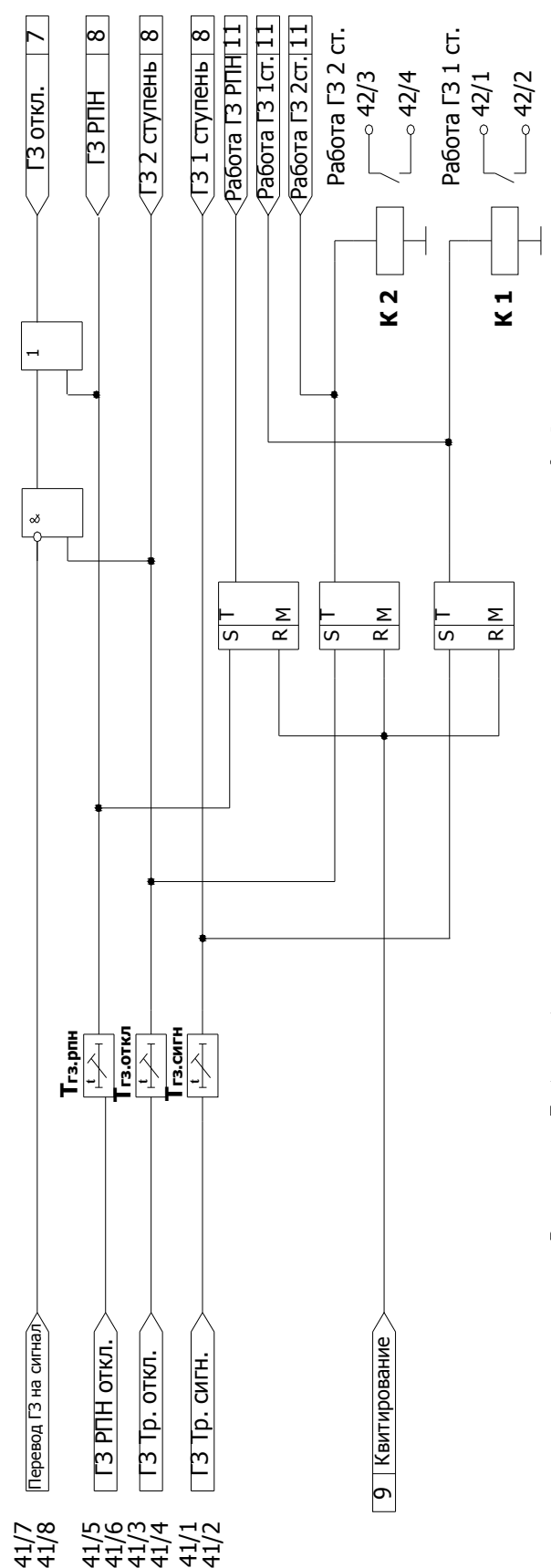


Рисунок Б.4 – Функциональная схема алгоритма газовой защиты

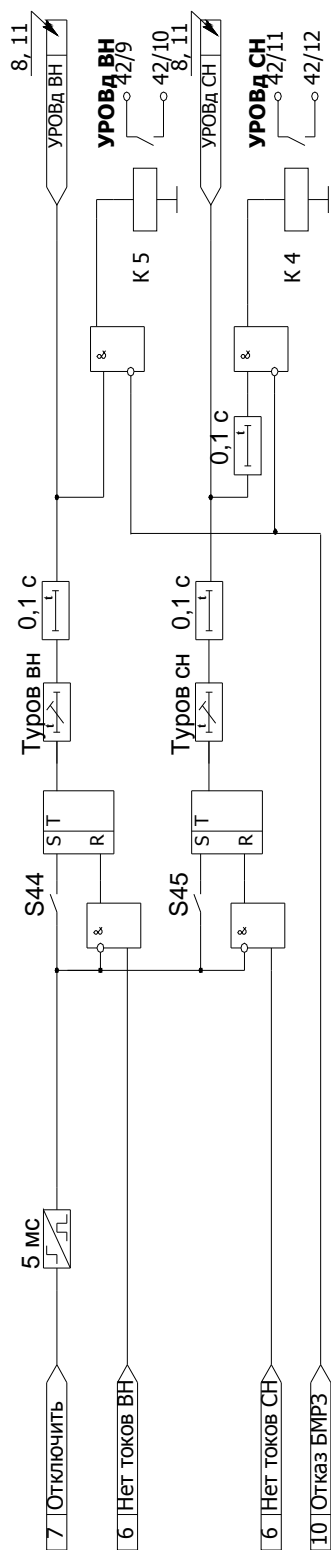


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма УРОВ

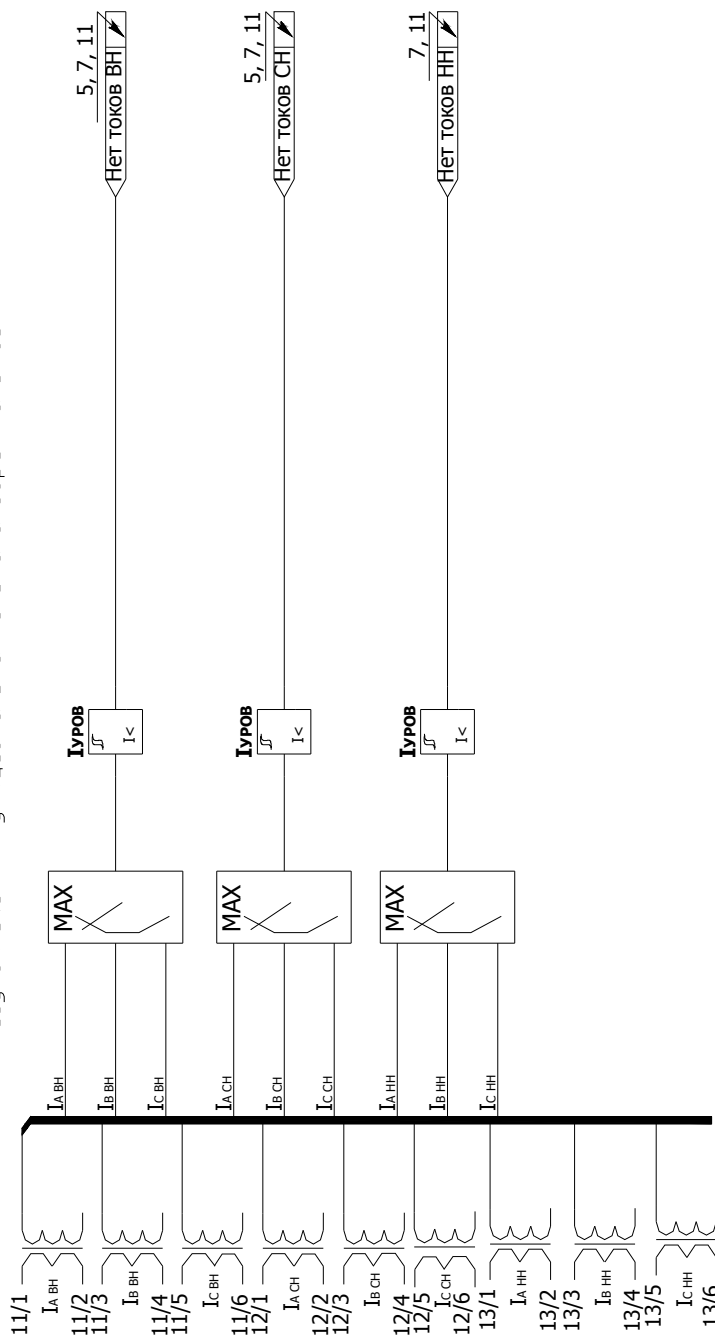


Рисунок Б.6 - Функциональная схема реле токов УРОВ

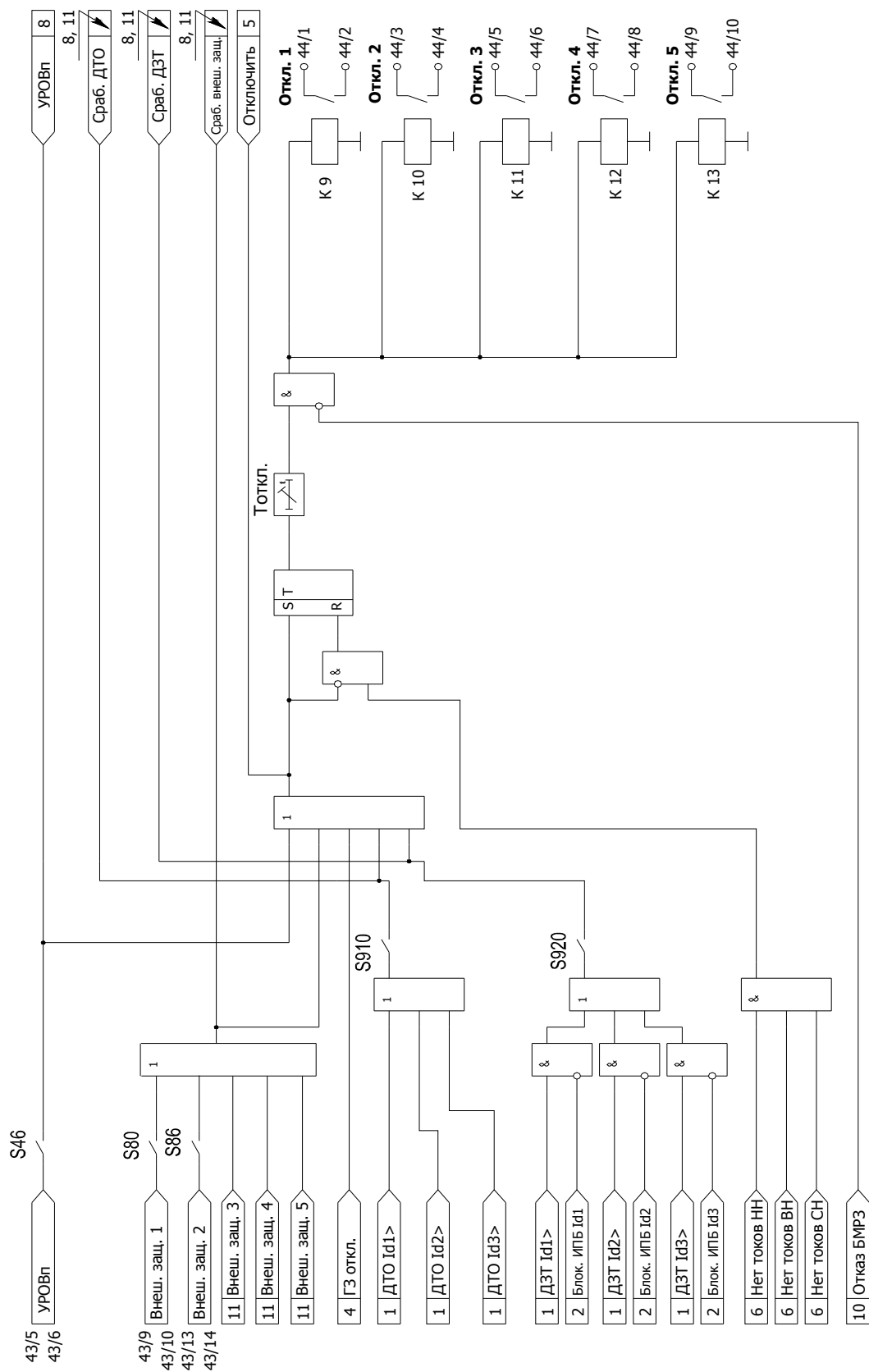


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритмов управления выключателем - отключение

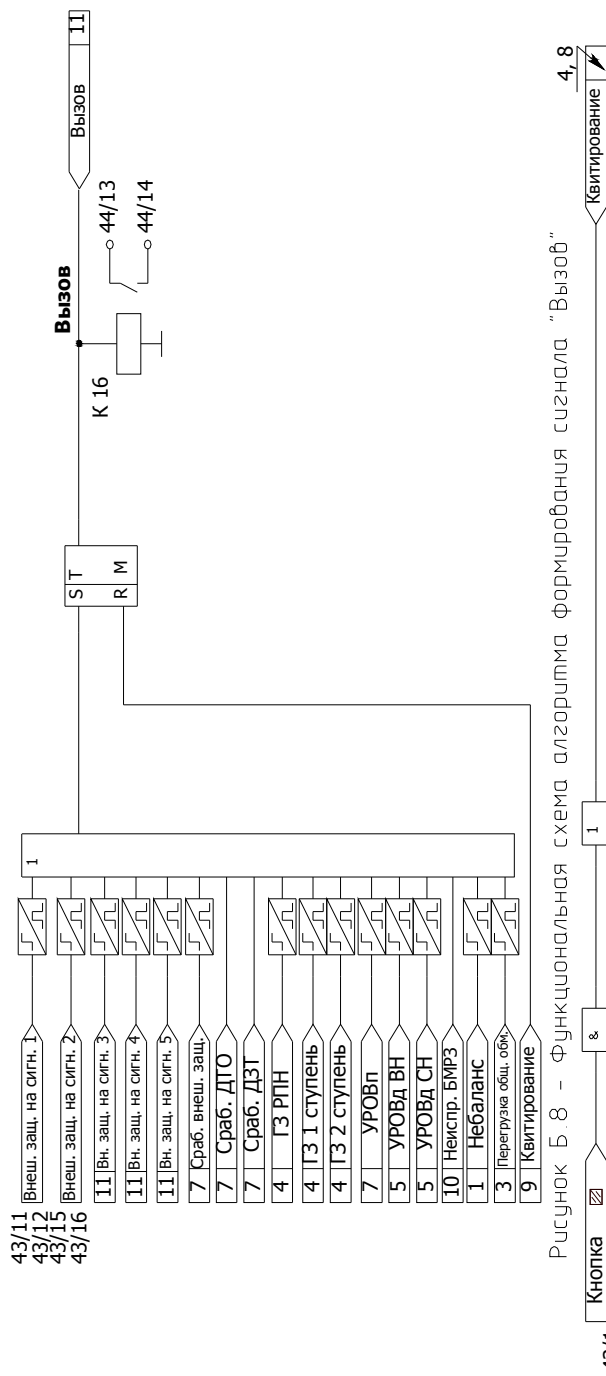


Рисунок Б 8 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Вызов"

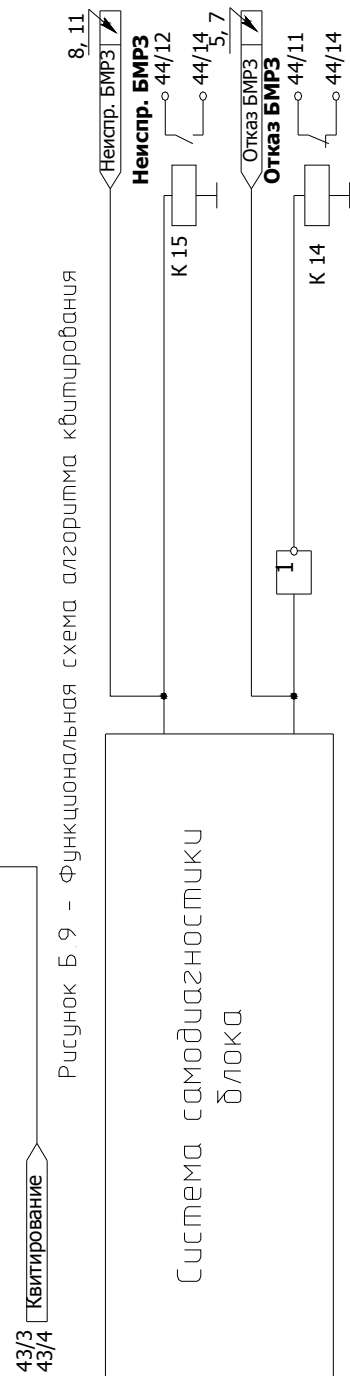


Рисунок Б 9 – Функциональная схема алгоритма квитирования

Рисунок Б 10 – Функциональная схема алгоритма самодиагностики блока

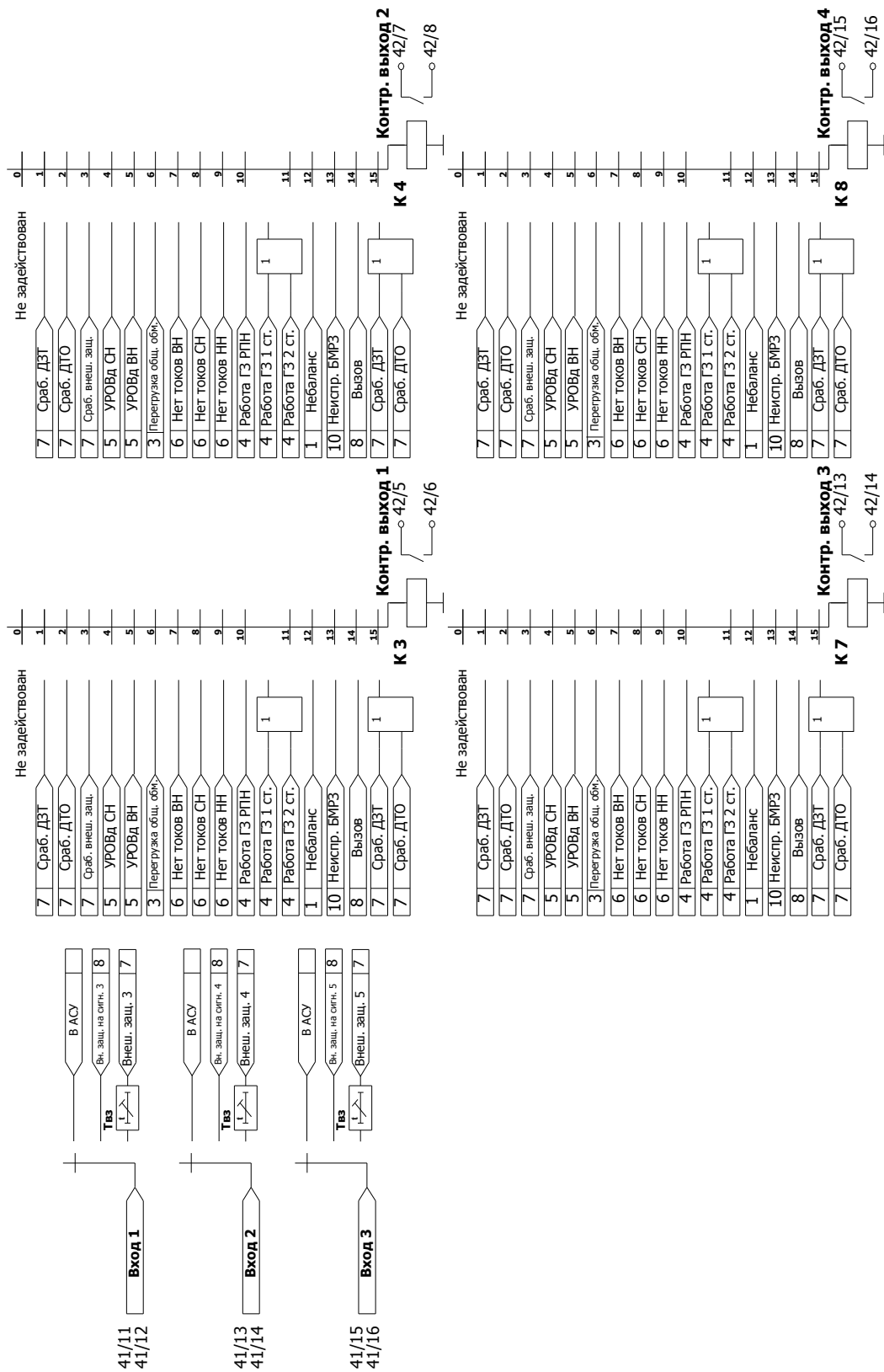


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма программирования входов и выходов

# **Приложение В** (обязательное) Примеры схем подключения токовых цепей

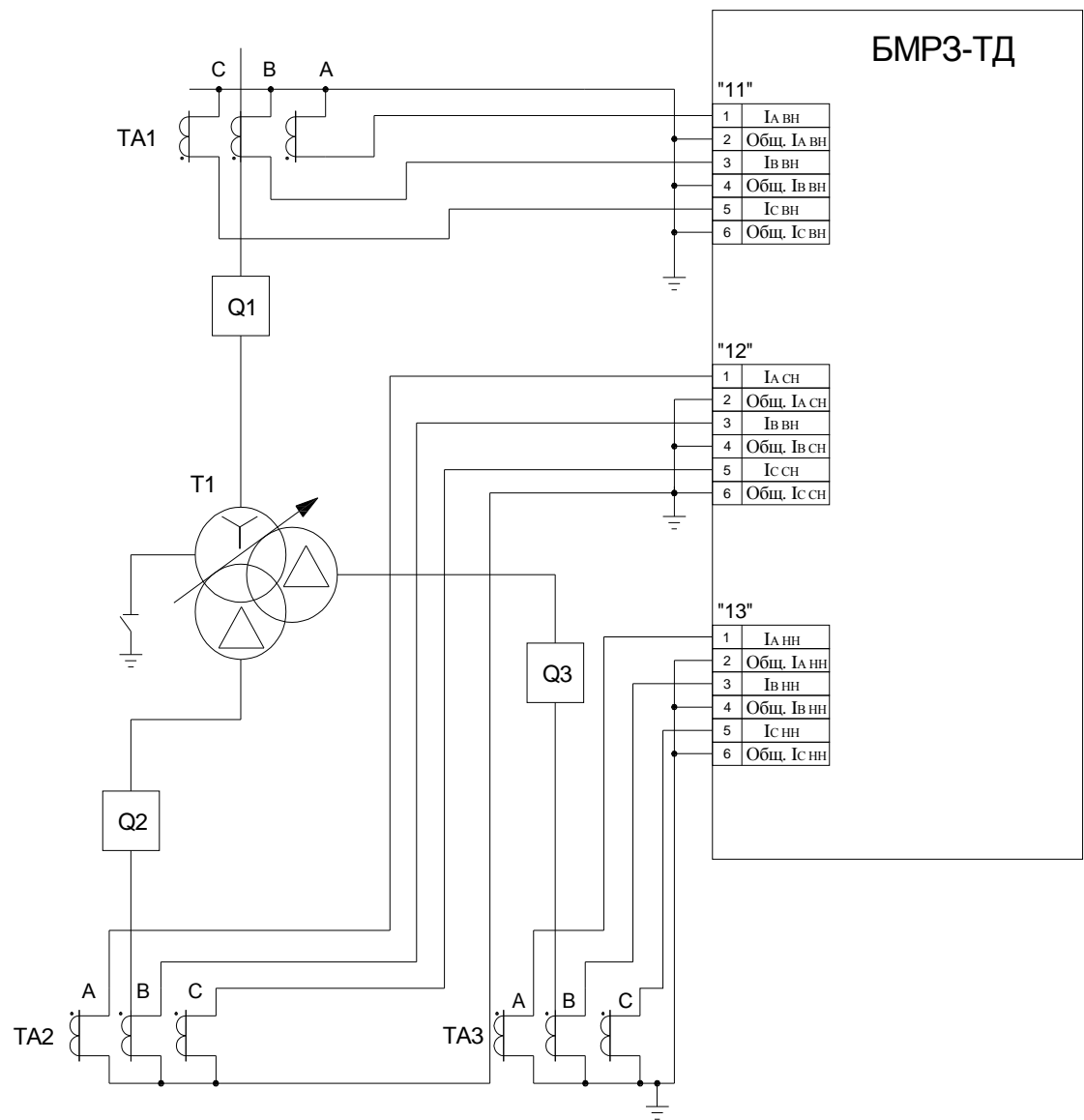


Рисунок В.1 - Схема подключения токовых цепей к трехобмоточному трансформатору при трехфазном подключении трансформаторов тока



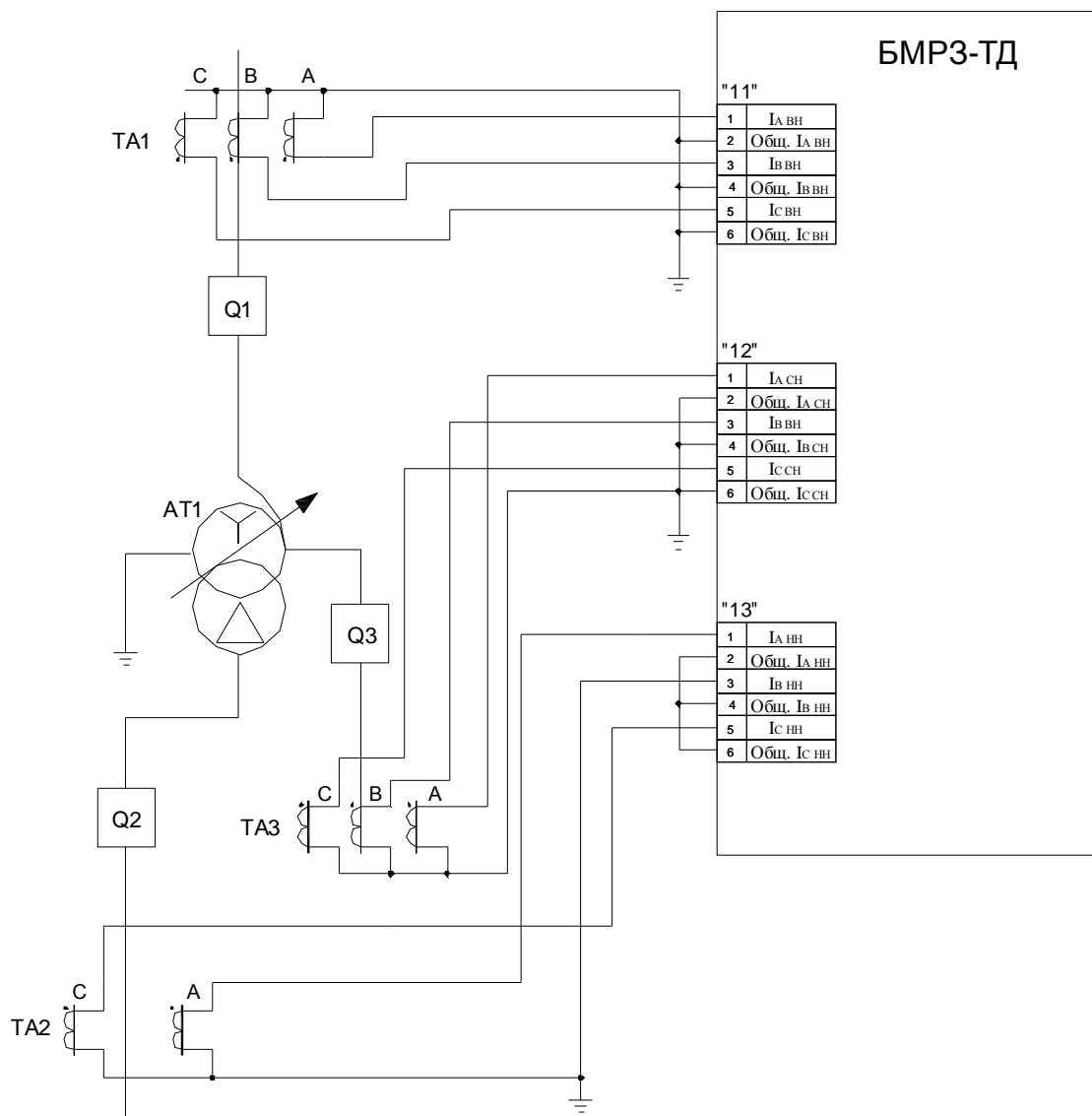


Рисунок В.2 - Схема подключения токовых цепей к автотрансформатору при двухфазном подключении трансформаторов тока со стороны третичной обмотки

**Приложение Г**  
(обязательное)  
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 ВЫЗОВ
-----------

600 РЕГУЛИРОВКА КОНТРАСТНОСТИ
----------------------------------

Регулировка контрастности дисплея  
кнопками ВПРАВО, ВЛЕВО.

## ПАРАМЕТРЫ СЕТИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     010 СЕТЬ ВН                      Пр.Х                          Ia=X.XXXA                          Ib=X.XXXA                          Ic=X.XXXA                 </div>	Текущая программа уставок. Текущие входные фазные токи стороны ВН.  $X = 1, 2$ $I_A, I_B, I_C = 0.000 - 9999 \text{ A}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     020 СЕТЬ СН                      Пр.Х                          Ia=X.XXXA                          Ib=X.XXXA                          Ic=X.XXXA                 </div>	Текущая программа уставок. Текущие входные фазные токи стороны СН.  $X = 1, 2$ $I_A, I_B, I_C = 0.000 - 9999 \text{ A}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     030 СЕТЬ НН                      Пр.Х                          Ia=X.XXXA                          Ib=X.XXXA                          Ic=X.XXXA                 </div>	Текущая программа уставок. Текущие входные фазные токи стороны НН.  $X = 1, 2$ $I_A, I_B, I_C = 0.000 - 9999 \text{ A}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     040 СЕТЬ Id                      Пр.Х                          Ia=X.XXXA*I<sub>Н</sub>                          Ib=X.XXXA*I<sub>Н</sub>                          Ic=X.XXXA*I<sub>Н</sub> </div>	Текущая программа уставок. Текущие дифференциальные токи.  $X = 1, 2$ $I_A, I_B, I_C = 0.000*I_H - 9999*I_H$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     050 СЕТЬ                          Пр.Х                           F=XX.XXГц                 </div>	Текущая программа уставок. Частота тока в сети.  $X = 1, 2$ $F = 45.00 - 55.00 \text{ Гц}$

## АВАРИИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 101 АВАР.Y T=XXX.XXc  W Q  ДАТА XX.XX.XX  ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX </div>	<p>Номер просматриваемой аварии - Y. Y = 1 - 9  Дата и время срабатывания защиты. W - вид аварии или причина  Вид (причина), параметр, вызвавшие срабатывание защиты. отключения выключателя  (НЕТ, ДТО, ДЗТ, ВНЕШНИЙ СИГНАЛ)  Q - параметр (dI<sub>A</sub>, dI<sub>B</sub>, dI<sub>C</sub>)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 120 АВАР.Y СРАБ  ВН Ia=X.XXXA  ВН Ib=X.XXXA  ВН Ic=X.XXXA </div>	<p>Значения фазных токов I<sub>A</sub>, I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub> стороны ВН на момент срабатывания защиты.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 121 АВАР.Y СРАБ  СН Ia=X.XXXA  СН Ib=X.XXXA  СН Ic=X.XXXA </div>	<p>Значения фазных токов I<sub>A</sub>, I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub> стороны СН на момент срабатывания защиты.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 122 АВАР.Y СРАБ  НН Ia=X.XXXA  НН Ib=X.XXXA  НН Ic=X.XXXA </div>	<p>Значения фазных токов I<sub>A</sub>, I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub> стороны НН на момент срабатывания защиты.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 123 АВАР.Y СРАБ  Id Ia=X.XXX*I<sub>H</sub>  Id Ib=X.XXX*I<sub>H</sub>  Id Ic=X.XXX*I<sub>H</sub> </div>	<p>Значения дифференциальных токов Id<sub>A</sub>, Id<sub>B</sub>, Id<sub>C</sub> на момент срабатывания защиты.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 124 АВАР.Y СРАБ  It Ia=X.XXX*I<sub>H</sub>  It Ib=X.XXX*I<sub>H</sub>  It Ic=X.XXX*I<sub>H</sub> </div>	<p>Значения тормозных токов It<sub>A</sub>, It<sub>B</sub>, It<sub>C</sub> на момент срабатывания защиты.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 160 АВАР.Y  ВХОДЫ  XXXX XXXX XXXX XXXX </div>	<p>Регистрация состояния входных дискретных сигналов в момент срабатывания защиты. Размещение сигналов приведено на рисунке Г.1.</p> <p>"0" - отсутствие сигнала;  "1" - наличие сигнала</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 161 АВАР.Y  ИЗМЕНЕНИЕ ВХОДОВ  XXXX XXXX XXXX XXXX </div>	<p>Регистрация изменения состояния входных дискретных сигналов от срабатывания защиты до отключения выключателя.</p> <p>"0" - сигнал не изменялся;  "1" - сигнал изменялся</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 170 АВАР.Y  ВЫХОДЫ  XXXX XXXX XXXX XXXX </div>	<p>Регистрация состояния выходных дискретных сигналов в момент срабатывания защиты. Размещение сигналов приведено на рисунке Г.2.</p> <p>"0" - отсутствие сигнала;  "1" - наличие сигнала</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 171 АВАР.Y  ИЗМЕНЕНИЕ ВЫХОДОВ  XXXX XXXX XXXX XXXX </div>	<p>Регистрация изменения состояния выходных дискретных сигналов от срабатывания защиты до отключения выключателя.</p> <p>"0" - сигнал не изменялся;  "1" - сигнал изменялся</p>

## НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     201                      СБРОС ПАРОЛЬ XXX                      ДАТА XX.XX.XX                      ВРЕМЯ XX:XX:XX                 </div>	Сброс накопительной и аварийной информации. Дата и время последнего сброса накопительной и аварийной информации.	Пароль = 001 - 999
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     210 Кол-во отключ.                       XXX                 </div>	Количество отключений.	Кол-во отключ. = 000 - 999
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     220 Кол-во срабат.                          ДТО   XX                          ДЗТ   XX                          УРОВ   XX                 </div>	Количество срабатываний ДТО и ДЗТ.	ДТО = 00 - 99 ДЗТ = 00 - 99
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     221 Кол-во срабат.                          УРОВ<sub>д</sub> ВН   XX                          УРОВ<sub>д</sub> СН   XX                 </div>	Количество срабатываний УРОВ.	УРОВ <sub>д</sub> ВН = 00 - 99 УРОВ <sub>д</sub> СН = 00 - 99
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     260 Id                          ДАТА XX.XX.XX                          ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX                          I<sub>a</sub> max=X.XXX*I<sub>н</sub> </div>	Дата и время регистрации максимального дифференциального тока. Значение максимального дифференциального тока.	$I_A = 0.000 \cdot I_H - 9999 \cdot I_H$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     261 Id                          ДАТА XX.XX.XX                          ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX                          I<sub>b</sub> max=X.XXX*I<sub>н</sub> </div>	То же	$I_B = 0.000 \cdot I_H - 9999 \cdot I_H$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     262 Id                          ДАТА XX.XX.XX                          ВРЕМЯ XX:XX:XX.XX                          I<sub>c</sub> max=X.XXX*I<sub>н</sub> </div>	"_"	$I_C = 0.000 \cdot I_H - 9999 \cdot I_H$

## 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 ДТО1 ВВЕДЕНА  Идто1=XX.XX*I <sub>Н</sub>	Ввод/вывод ДТО первой программы уставок. Ввод уставок по току.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА $I_{ДТО1} = 04.00 \cdot I_N - 15.00 \cdot I_N$
303 ДТО2 ВВЕДЕНА  Идто2=XX.XX*I <sub>Н</sub>	Ввод/вывод ДТО второй программы уставок. Ввод уставок по току.	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА $I_{ДТО2} = 04.00 \cdot I_N - 15.00 \cdot I_N$
304 ДЗТ1 ВВЕДЕНА грубые  Идзт.нач=XX.XX*I <sub>Н</sub>	Ввод/вывод ДЗТ первой программы уставок. Ввод уставок по току (режим грубых уставок).	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА $I_{ДЗТ.НАЧ} =$ $= 00.20 \cdot I_N - 00.70 \cdot I_N$
305 ДЗТ1 грубые К <sub>торм.2</sub> =X.XX К <sub>торм.3</sub> =X.XX	Ввод коэффициентов торможения на 2-м и 3-м участках тормозной характеристики (режим грубых уставок) для первой программы уставок.	$K_{ТОРМ.2} = 0.20 - 0.70$ $K_{ТОРМ.3} = 0.40 - 0.90$
306 ДЗТ1 точные  Идзт.нач=XX.XX*I <sub>Н</sub>	Ввод уставок по току (режим чувствительных уставок) для первой программы уставок.	$I_{ДЗТ.НАЧ} =$ $= 00.20 \cdot I_N - 00.70 \cdot I_N$
307 ДЗТ1 точные К <sub>торм.2</sub> =X.XX К <sub>торм.3</sub> =X.XX	Ввод коэффициентов торможения на 2-м и 3-м участках тормозной характеристики (режим чувствительных уставок) для первой программы уставок.	$K_{ТОРМ.2} = 0.20 - 0.70$ $K_{ТОРМ.3} = 0.40 - 0.90$
309 ИПБ1 перекрестно  Тпб ипб1 = XX.XXс принуд. НЕТ	Ввод ограничения длительности ПБ для первой программы уставок. Ввод/вывод принудительной ПБ.	Тпб ипб1 = 00.00 - 03.00 с ЕСТЬ/НЕТ
310 ДЗТ2 ВВЕДЕНА грубые  Идзт.нач=XX.XX*I <sub>Н</sub>	Ввод/вывод ДЗТ для второй программы уставок. Ввод уставок по току (режим грубых уставок).	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА $I_{ДЗТ.НАЧ} =$ $= 00.20 \cdot I_N - 00.70 \cdot I_N$

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>	
311 ДЗТ2 грубые К <sub>торм.2</sub> =X.XX К <sub>торм.3</sub> =X.XX	Ввод коэффициентов торможения на 2-м и 3-м участках тормозной характеристики (режим грубых уставок) для второй программы уставок.	$K_{ТОРМ.2} = 0.20 - 0.70$ $K_{ТОРМ.3} = 0.40 - 0.90$
312 ДЗТ2 точные  I <sub>дзт.нач</sub> =XX.XX*I <sub>н</sub>	Ввод уставок по току (режим чувствительных уставок) для второй программы уставок.	$I_{ДЗТ.НАЧ} =$ $= 00.20 * I_{Н} - 00.70 * I_{Н}$
313 ДЗТ2 точные К <sub>торм.2</sub> =X.XX К <sub>торм.3</sub> =X.XX	Ввод коэффициентов торможения на 2-м и 3-м участках тормозной характеристики (режим чувствительных уставок) для второй программы уставок.	$K_{ТОРМ.2} = 0.20 - 0.70$ $K_{ТОРМ.3} = 0.40 - 0.90$
314 ИПБ2 перекрестно  Тпб ипб2 = XX.XXс принуд. НЕТ	Ввод ограничения длительности ПБ для второй программы уставок. Ввод/вывод принудительной ПБ.	Тпб ипб2 = 00.00 - 03.00 с ЕСТЬ/НЕТ
315 Кипб1 = X.XX Кипб2 = X.XX	Ввод информационного признака блокировки для первой и для второй программы уставок.	Кипб1 = 0.10 - 0.40 Кипб2 = 0.10 - 0.40
316 УРОВд  I <sub>уров</sub> = X.XX *I <sub>н</sub>	Ввод уставок реле тока УРОВ.	$I_{УРОВ} = 0.04 * I_{Н} - 0.40 * I_{Н}$
317 УРОВд ВН ВВЕД  Туров ВН= X.XX с	Ввод/вывод функции УРОВд стороны ВН. Ввод уставок по времени УРОВ стороны ВН.	ВВЕД/ВЫВЕД $T_{УРОВ ВН} = 0.10 - 5.00$ с
318 УРОВд СН ВВЕД  Туров СН= X.XX с	Ввод/вывод функции УРОВд стороны СН. Ввод уставок по времени УРОВ стороны СН.	ВВЕД/ВЫВЕД $T_{УРОВ СН} = 0.10 - 5.00$ с
319 УРОВп ВВЕДЕНО	Ввод/вывод функции УРОВп.	ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО
320 Время команды  Тоткл=XX.XXс	Ввод уставок по времени дополнительного удержания команды отключения.	$T_{ОТКЛ} = 00.10 - 02.50$ с

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
321 Схема присоед. X-X/X/X-XX XXX XX	Ввод вида оборудования, схемы соединения обмоток и местонахождения РПН. См. таблицу Г.1
322 Номинальная мощность S <sub>т.ном</sub> =XXX.XMBA	Ввод номинальной мощности силового трансформатора (типовой мощности автотрансформатора). S <sub>т.ном</sub> = 000.1 - 999.9 МВ·А
323 Ном. напряжения U <sub>ном.ВН</sub> =XXX.XкВ U <sub>ном.НН</sub> =XXX.XкВ U <sub>ном.СН</sub> =XXX.XкВ	Ввод номинальных напряжений сторон ВН, НН и СН. U <sub>ном.ВН</sub> = 000.1 - 999.9 кВ U <sub>ном.НН</sub> = 000.1 - 999.9 кВ U <sub>ном.СН</sub> = 000.1 - 999.9 кВ
325 РПН N <sub>ст</sub> =XXшт Шаг РПН=XX.XX%	Ввод количества отпаяк РПН. Ввод ступени регулирования РПН. N <sub>ст</sub> = 01 - 21 шт Шаг РПН = 00.00 - 10.00 %
330 Коэф.трансформ. K <sub>тт.ВН</sub> =XXXX/X K <sub>тт.НН</sub> =XXXX/X K <sub>тт.СН</sub> =XXXX/X	Ввод коэффициентов трансформации ТТ стороны ВН, НН и СН. K <sub>тт.ВН</sub> =0001/(1;5) - 9999/(1;5) K <sub>тт.НН</sub> =0001/(1;5) - 9999/(1;5) K <sub>тт.СН</sub> =0001/(1;5) - 9999/(1;5)
340 Номинальные токи I <sub>птн ВН</sub> =X.X А I <sub>птн НН</sub> =X.X А I <sub>птн СН</sub> =X.X А	Ввод номинального тока ПТН измерительных каналов ВН, НН и СН. Выбирается из ряда: I <sub>птн ВН</sub> , I <sub>птн НН</sub> , I <sub>птн СН</sub> , = 0.5; 1.0; 2.5; 5.0 А
350 Внешняя защита 1 на отключение ВВЕДЕНА	Ввод/вывод действия сигнала "Внеш. защ. 1" на отключение. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
351 Внешняя защита 2 на отключение ВВЕДЕНА	Ввод/вывод действия сигнала "Внеш. защ. 2" на отключение. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
360 T <sub>гз.сигн</sub> =XX.XXс T <sub>гз.откл</sub> =XX.XXс T <sub>гз.рпн</sub> =XX.XXс	Ввод уставок по времени газовой защиты. T <sub>гз.сигн</sub> = 00.00 - 99.99 с T <sub>гз.откл</sub> = 00.00 - 02.00 с T <sub>гз.рпн</sub> = 00.00 - 99.99 с
370 I <sub>перегр.</sub> =XX.XXA T <sub>перегр.</sub> =XXXмин	Ввод тока перегрузки общей обмотки АТ. Ввод выдержки времени перегрузки общей обмотки АТ. I <sub>ПЕРЕГР.</sub> = 00.50 - 25.00 А T <sub>ПЕРЕГР.</sub> = 001 - 240 мин

Продолжение на следующем листе



## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>		<u>Примечание</u>
380 Выход 1 Не задействован	Назначение сигналов на "Контр. выход 1".	Не задействован/ Сраб. ДЗТ/ Сраб. ДТО/ Сраб. Вн. защиты/ УРОВ <sub>д</sub> ВН/ Перегрузка обм./ Нет токов ВН/ Нет токов СН/ Нет токов НН/ Работа ГЗ РПН/ Работа ГЗ 1,2 ст/ Небаланс/ Неисправ. БМРЗ/ Вызов/ Сраб. ДТО, ДЗТ/ УРОВ <sub>д</sub> СН
381 Выход 2 Не задействован	Назначение сигналов на "Контр. выход 2".	То же
382 Выход 3 Не задействован	Назначение сигналов на "Контр. выход 3".	" - "
383 Выход 4 Не задействован	Назначение сигналов на "Контр. выход 4".	" - "
384 Вход 1 В АСУ	Ввод назначения входного сигнала "Вход 1".	В АСУ/ Вн. защ. на сигн. 3/ Внеш. защита 3
385 Вход 2 В АСУ	Ввод назначения входного сигнала "Вход 2".	В АСУ/ Вн. защ. на сигн. 4/ Внеш. защита 4
386 Вход 3 В АСУ	Ввод назначения входного сигнала "Вход 3".	В АСУ/ Вн. защ. на сигн. 5/ Внеш. защита 5
387 Твз.защ.=XX.XXс	Ввод уставок по времени назначаемых сигналов внешних защит.	$T_{ВЗ.ЗАЩ} = 00.00 - 09.99$ с

Продолжение на следующем листе

## КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
388 Небаланс  Кнбс.1=XX.XX*I <sub>дзт.н.</sub> Кнбс.2=XX.XX*I <sub>дзт.н.</sub>	Ввод уставок коэффициента сиг- нализации небаланса для первой и второй программ уставок.  $K_{НБС.1} = 00.25 * I_{дзт.н.} - 04.00 * I_{дзт.н.}$ $K_{НБС.2} = 00.25 * I_{дзт.н.} - 04.00 * I_{дзт.н.}$
390 RS      CA=XX PPS XXXXX, n,8,2 ДАТА    XX.XX.XX ВРЕМЯ   XX:XX:XX	Задание сетевого адреса (CA), скорости обмена с верхним уров- нем, характеристики последова- тельного канала. Установка спо- соба синхронизации процессора - по RTC (внутренняя синхрониза- ция) или по PPS. Установка те- кущих даты и времени.  CA = 01 - 99 PPS/RTC Скорость обмена выбирается из ряда S = 600; 1200; 2400; 4800; 9600; 19200 бод

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

Таблица Г.1

Защищаемое оборудование	Схема соединения обмоток	Наличие и местонахождение РПН	Текст на дисплее
Трансформатор	Y/Y/Y	Нет РПН	T-Y/Y/Y    нет РПН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	Нет РПН	T-Y/Y/ $\Delta$ -11    нет РПН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	Нет РПН	T-Y/Y/ $\Delta$ -1    нет РПН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11	Нет РПН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11    нет РПН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1	Нет РПН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1    нет РПН
Трансформатор	$\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$	Нет РПН	T- $\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$ нет РПН
Трансформатор	Y/Y/Y	РПН на стороне ВН	T-Y/Y/Y    РПН ВН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	РПН на стороне ВН	T-Y/Y/ $\Delta$ -11    РПН ВН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	РПН на стороне ВН	T-Y/Y/ $\Delta$ -1    РПН ВН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11	РПН на стороне ВН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11    РПН ВН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1	РПН на стороне ВН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1    РПН ВН
Трансформатор	$\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$	РПН на стороне ВН	T- $\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$ РПН ВН
Трансформатор	Y/Y/Y	РПН на стороне СН	T-Y/Y/Y    РПН СН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	РПН на стороне СН	T-Y/Y/ $\Delta$ -11    РПН СН
Трансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	РПН на стороне СН	T-Y/Y/ $\Delta$ -1    РПН СН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11	РПН на стороне СН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -11    РПН СН
Трансформатор	Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1	РПН на стороне СН	T-Y/ $\Delta$ / $\Delta$ -1    РПН СН
Трансформатор	$\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$	РПН на стороне СН	T- $\Delta$ / $\Delta$ / $\Delta$ РПН СН
Автотрансформатор	Y/Y/Y	Нет РПН	AT-Y/Y/Y    нет РПН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	Нет РПН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -11    нет РПН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	Нет РПН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -1    нет РПН
Автотрансформатор	Y/Y/Y	РПН на стороне ВН	AT-Y/Y/Y    РПН ВН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	РПН на стороне ВН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -11    РПН ВН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	РПН на стороне ВН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -1    РПН ВН
Автотрансформатор	Y/Y/Y	РПН на стороне СН	AT-Y/Y/Y    РПН СН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	РПН на стороне СН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -11    РПН СН
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	РПН на стороне СН	AT-Y/Y/ $\Delta$ -1    РПН СН
Автотрансформатор	Y/Y/Y	РПН в нейтрали	AT-Y/Y/Y    РПН N
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -11	РПН в нейтрали	AT-Y/Y/ $\Delta$ -11    РПН N
Автотрансформатор	Y/Y/ $\Delta$ -1	РПН в нейтрали	AT-Y/Y/ $\Delta$ -1    РПН N

## ТЕСТ

Кадр		Примечание
401 БМРЗ-ТД-30-21 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, МП, МПВВ, УСТ
403 ВХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX	Регистрация состояния и опробования дискретных входов.	"0" - отсутствие сигнала; "1" - наличие сигнала. См. рисунок Г.1
404 ВЫХОДЫ XXXX XXXX XXXX XXXX без пароля с паролем	Регистрация состояния и опробования дискретных выходов.	"0" - выход не включен; "1" - выход включен. См. рисунок Г.2
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 МПВВ блока с блокировкой работы алгоритмов автоматики и защит.

Результат диагностики определяется по светодиоду "ГОТОВ":

горит - исправен;  
мигает - неисправен

## ВЫЗОВ

<u>Кадр</u>	<u>Примечание</u>
501 W	Индикация причины формирования сигнала "Вызов". W = ДТО, ДЗТ, УРОВ <sub>П</sub> , Небаланс, Внеш. защ. на ОТКЛ, ГЗ 1 ст., ГЗ 2 ст.
502 Z	Индикация причины формирования сигнала "Вызов". Z = Внеш. защ. на СИГН 1, Внеш. защ. на СИГН 2, Перегр. общ. обм.
503 Y	Индикация причины формирования сигнала "Вызов". Y = УРОВ <sub>Д</sub> ВН, Внеш. защ. на СИГН 3, Внеш. защ. на СИГН 4, Внеш. защ. на СИГН 5
504 Q	Индикация причины формирования сигнала "Вызов". Q = УРОВ <sub>Д</sub> СН, ГЗ РПН

Примечание - Дисплей автоматически выключается, если в течение 3 мин не была нажата ни одна кнопка на лицевой панели. При возникновении сигнала "Вызов" блок выходит из "спящего" режима и происходит поочередное листание кадров "501", "502", "503" и "504" в подменю "ВЫЗОВ" до съема сигнализации.

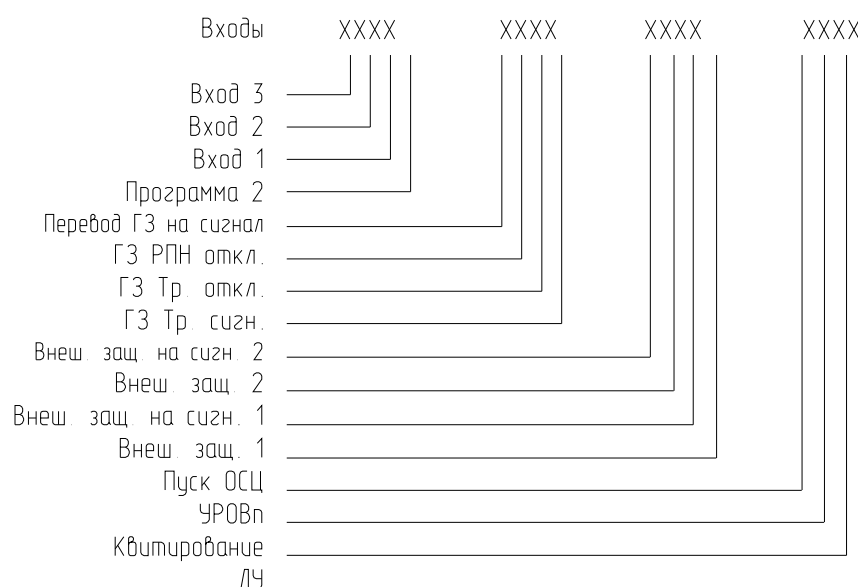


Рисунок Г.1 - Соответствие дискретных входов позициям дисплея

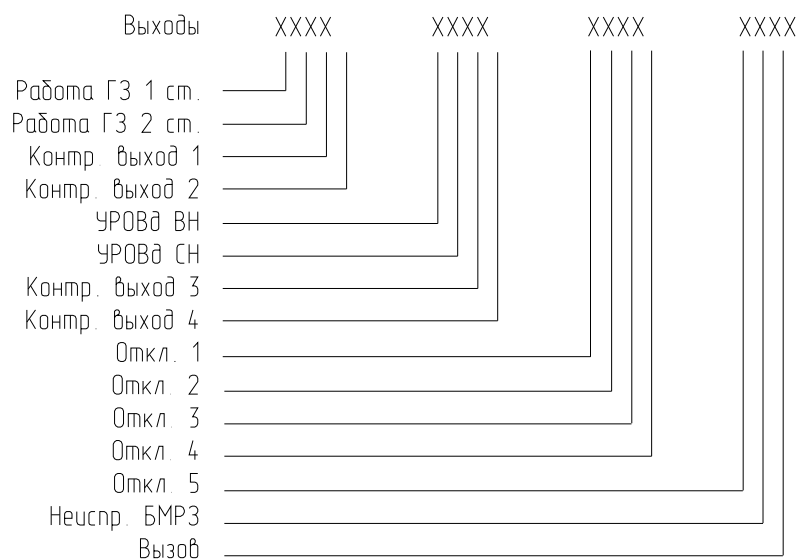


Рисунок Г.2 - Соответствие дискретных выходов позициям дисплея

## Приложение Д

(обязательное)

### Назначение функций светодиодов

Исполнения БМРЗ-ТД содержат 16 светодиодов на лицевой панели (с "1" по "16").

Назначение функций светодиодов приведено в таблице Д.1. Вкладыши с маркировкой, предназначены для обозначения функций светодиодов на лицевой панели, приведены на рисунке Д.1.

Таблица Д.1

Номер светодиода	Назначение	Цвет
1	<b>ДТО</b> Включается при срабатывании ДТО и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
2	<b>ДЗТ</b> Включается при срабатывании ДЗТ и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
3	<b>Работа ГЗ</b> Включается при срабатывании ГЗ и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
4	<b>Внешняя защита</b> Включается при срабатывании внешней защиты на отключение и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
5	<b>Небаланс</b> Включается при срабатывании сигнализации небаланса и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Желтый
6	<b>Внеш. защ. сигнал</b> Включается при срабатывании внешней защиты на сигнализацию и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Желтый
7	<b>Грубые уставки</b> Светится при работе алгоритма ДЗТ по грубым уставкам, отключен при работе алгоритма ДЗТ по чувствительным уставкам	Желтый
8	<b>Программа 2</b> Светится при работе по второй программе уставок, отключен при работе по первой программе уставок	Желтый
9	<b>УРОВ<sub>П</sub></b> Включается при поступлении сигнала "УРОВ <sub>П</sub> " и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный

Продолжение таблица Д.1

Номер светодиода	Назначение	Цвет
10	<b>УРОВ<sub>д</sub> ВН</b> Включается при срабатывании УРОВ <sub>д</sub> стороны ВН и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
11	<b>УРОВ<sub>д</sub> СН</b> Включается при срабатывании датчика УРОВ <sub>д</sub> стороны СН и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
12	<b>Перегрузка ОО АТ</b> Включается при срабатывании защиты общей обмотки автотрансформатора от перегрузки и светится до квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Красный
13	<b>Нет токов ВН</b> Индیکیрует состояние РТ УРОВ стороны ВН	Желтый
14	<b>Нет токов СН</b> Индیکیрует состояние РТ УРОВ стороны СН	Желтый
15	<b>Нет токов НН</b> Индیکیрует состояние РТ УРОВ стороны НН	Желтый
16	<b>Трансформатор отключен</b> Светится, если действующее значение токов всех сторон менее 0,05 I <sub>н</sub>	Желтый

<b>ДТО</b>	<b>Небаланс</b>	<b>УРОВ<sub>п</sub></b>	<b>Нет токов ВН</b>
<b>ДЗТ</b>	<b>Внеш. защ. сигнал</b>	<b>УРОВ<sub>д</sub> ВН</b>	<b>Нет токов СН</b>
<b>Работа ГЗ</b>	<b>Грубые уставки</b>	<b>УРОВ<sub>д</sub> СН</b>	<b>Нет токов НН</b>
<b>Внешняя защита</b>	<b>Программа 2</b>	<b>Перегрузка ОО АТ</b>	<b>Тр-р отключен</b>

Рисунок Д.1



## Перечень сокращений

АПВ -	Автоматическое повторное включение
АСУ -	Автоматизированная система управления
АТ -	Автотрансформатор
АЦП -	Аналого-цифровой преобразователь
БТН -	Бросок тока намагничивания
ВН -	Высшее напряжение
ВЧ -	Высокочастотный
ГЗ -	Газовая защита
ДЗТ -	Дифференциальная защита с торможением
ДТО -	Дифференциальная токовая отсечка
ДУ -	Дистанционное управление
ИПБ -	Информационный признак блокировки
КЗ -	Короткое замыкание
МАЦП -	Модуль аналого-цифрового преобразователя
МП -	Пульт
МПВВ -	Модуль питания и ввода-вывода
МЦП -	Модуль центрального процессора
НН -	Низшее напряжение
ОО -	Общая обмотка
ПБ -	Перекрестная блокировка
ПВВ -	Переключение без возбуждения
ПроО -	Программное обеспечение
ПС -	Паспорт
ПТН -	Плата преобразования тока в напряжение
ПУЭ -	Правила устройства электроустановок
ПЭВМ -	Персональная электронно-вычислительная машина
РПН -	Регулирование под нагрузкой
РТ -	Реле тока
РЭ -	Руководство по эксплуатации
СН -	Среднее напряжение
Т1 -	Трансформатор
ТА -	Трансформаторы тока
ТР -	Трансформатор
ТТ -	Трансформатор тока
УРОВ -	Устройство резервирования при отказе выключателя
УСТ -	Уставки
PPS -	Pulse Per Second (импульс в секунду)
RTC -	Real Time Clock (часы реального времени)
Q1, Q2, Q3 -	Выключатели