

 **МЕХАНОТРОНИКА**
ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.421452.004-01 РЭ1 - ЛУ



AB93

БЛОК "ДУГА-БЦ"

Руководство по эксплуатации

Часть 2 ДИВГ.421452.004-01 РЭ1

1 Назначение	4
2 Технические характеристики	4
2.1 Характеристики входов и выходов.....	4
2.2 Диапазоны и характеристики уставок.....	5
3 Алгоритмы функционирования.....	6
3.1 Алгоритм определения варианта схемы питания и исправности коммутационных аппаратов.....	6
3.2 Алгоритмы формирования команд селективного отключения выключателей	6
3.3 Алгоритм формирования сигнала "Авария"	8
3.4 Алгоритм формирования сигнала "УРОВ _д "	8
3.5 Алгоритм формирования логического сигнала "Сброс ФТД" и сигнала "Вызов"	8
3.6 Алгоритм формирования сигналов "Неиспр." и "Отказ".....	9
3.7 Алгоритм программирования сигналов "Выход 1", "Выход 2"	9
4 Вспомогательные функции	9
4.1 Отображение конфигурации сети и состояния блока.....	9
4.2 Регистрация параметров аварий	9
4.3 Накопительная информация	10
4.4 Диаграммы аварийных процессов	10
5 Связь с ПЭВМ и АСУ	10
6 Функция коррекции времени по сигналу "PPS"	10
Приложение А Схема электрическая подключения.....	11
Приложение Б Алгоритмы функционирования.....	13
Приложение В Описание программного обеспечения "МТ Реле Монитор - ДУГА"	22

Литера
Листов 32
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации "БЛОК "ДУГА-БЦ". Руководство по эксплуатации" ДИВГ.421452.004 РЭ (далее - РЭ) и предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями центральных блоков защиты от дуговых замыканий ячеек секции напряжением 0,4 - 35 кВ "ДУГА-БЦ".

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения блока "ДУГА-БЦ", различающиеся по номинальному значению напряжения оперативного питания и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение оперативного питания, В
ДИВГ.421452.004	ДУГА-БЦ-10-02-22	Постоянное/переменное 220
ДИВГ.421452.004-01	ДУГА-БЦ-11-02-22	Постоянное 110

При изучении и эксплуатации блока "ДУГА-БЦ" необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами¹⁾:

- руководством по эксплуатации "Блок "ДУГА-БЦ". Руководство по эксплуатации" ДИВГ.421452.004 РЭ;

- паспортом "Блок "ДУГА-БЦ". Паспорт" ДИВГ.421452.004 ПС.

При эксплуатации блока "ДУГА-БЦ" совместно с регистраторами необходимо дополнительно руководствоваться (в зависимости от применяемого регистратора) руководством по эксплуатации "Регистратор дуговых замыканий типа "ДУГА" "ДУГА-О" ДИВГ.421242.101 РЭ, руководством по эксплуатации "Регистратор дуговых замыканий типа ДУГА "ДУГА-Ф" ДИВГ.421241.101-01 РЭ или руководством по эксплуатации "Регистратор дуговых замыканий типа "ДУГА" "ДУГА-Т" ДИВГ.421241.101-02 РЭ.

К работе с блоком "ДУГА-БЦ" допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на блок "ДУГА-БЦ".

Аттестация персонала на право проведения работ в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией на блок "ДУГА-БЦ", проводится эксплуатирующей организацией.

¹⁾ Дополнительно - руководство по эксплуатации "Устройство "ДУГА-МТ". Руководство по эксплуатации" ДИВГ.421453.002 РЭ.

1 Назначение

1.1 Блоки "ДУГА-БЦ-10-02-22" ДИВГ.421452.004 и "ДУГА-БЦ-11-02-22" ДИВГ.421452.004-01 (в дальнейшем - блок) предназначены для защиты ячеек одной секции распределительного устройства (РУ) 0,4 - 35 кВ от дуговых замыканий. Блок предназначен для работы в составе устройства защиты от дуговых замыканий "ДУГА-МТ" ДИВГ.421453.002 совместно с регистраторами "ДУГА-О" ДИВГ.421242.101, "ДУГА-Ф" ДИВГ.421241.101-01, "ДУГА-Т" ДИВГ.421241.101-02 (далее - регистраторы) и датчиками дуговых замыканий (волоконно-оптическими, фототиристорными или клапанными, фототранзисторными).

1.2 Условия эксплуатации и эксплуатационные возможности блока приведены в РЭ.

Питание блока "ДУГА-БЦ-10-02-22" может производиться от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока. Номинальное напряжение питания 220 В. Диапазон напряжения питания от 88 до 264 В.

Питание блока "ДУГА-БЦ-11-02-22" может производиться от источника постоянного тока. Номинальное напряжение питания 110 В. Диапазон напряжения питания от 44 до 132 В.

2 Технические характеристики

2.1 Характеристики входов и выходов

2.1.1 Основные технические характеристики блоков приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
	ДУГА-БЦ-10-02-22	ДУГА-БЦ-11-02-22
1 <u>Собственное время срабатывания, мс</u>	30 ± 5	
2 <u>Входы дискретные сигнальные постоянного тока с импульсом режекции тока:</u>	16	
количество входов	Постоянный	
род тока	220	110
номинальное напряжение оперативного питания, В	170 / 158	85 / 79
напряжение срабатывания, В, не более / не менее	154 / 132	77 / 66
напряжение возврата, В, не более / не менее	1,4 U _н	
предельное значение напряжения, длительно, В	4	
установившееся значение тока, мА, не более	От 50 до 70	
амплитуда импульса режекции тока, мА	От 10 до 20	
длительность импульса режекции тока, мс		
3 <u>Выходы дискретные сигналов управления и сигнализации:</u>	16	
количество выходов	5 - 264	
диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В	5	
коммутируемый ток замыкания/размыкания цепи переменного тока, А, не более	5,00 / 0,15	
коммутируемый ток замыкания/размыкания цепи постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более		

2.2 Диапазоны и характеристики уставок

2.2.1 Диапазоны и характеристики уставок приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметр или характеристика	Значение
1 Диапазон уставок по выдержкам времени $T_{УРОВ Ф}$, $T_{УРОВ ВВ}$, $T_{УРОВ РВ}$, с	0,05 - 1,00
2 Диапазон уставок по выдержкам времени $T_{Вых. 1}$, $T_{Вых. 2}$, с	0,00 - 9,99
2 Дискретность задания уставок по времени, с	0,01
3 Пределы допускаемой абсолютной и относительной основной погрешности срабатывания по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки, %	± 2
выдержка 1 с и менее, мс	± 25

2.2.2 Прием и обработка входных сигналов

2.2.2.1 Блок обеспечивает прием и логическую обработку следующих входных дискретных сигналов:

- о положении выключателей рабочего и резервного вводов ("РПО раб. ввода", "РПВ раб. ввода", "РПО рез. ввода", "РПВ рез. ввода");

- от токовых защит или защит минимального напряжения рабочего ввода (ВВ), высшего напряжения (ВН) трансформатора собственных нужд (ТСН), резервного ввода, магистрали резервного питания (МРП) и секционного выключателя (СВ);

- от шинок, образованных с выходов регистраторов ("ДЗ Ф", "ДЗ СбШ", "ДЗ раб. ВВ", "ДЗ рез. ВВ", "ДЗ раб. ввода" и "Неиспр. РДЗ");

- "УРОВ_П" (от "УРОВ_д" блока, установленного для защиты соседней секции).

2.2.3 Формирование выходных сигналов

2.2.3.1 Блок обеспечивает формирование следующих выходных дискретных сигналов:

- отключения вводного, резервного выключателей, выключателей трансформатора (ТР), выключателя магистрали резервного питания, секционного выключателя, выключателей отходящих фидеров (Ф);

- "УРОВ_д" (на "УРОВ_П" блока, установленного для защиты соседней секции);

- аварийной и предупредительной сигнализации ("Авария", "Отказ", "Неиспр.", "Вызов");

- свободно назначаемых ("Выход 1" и "Выход 2").

2.2.4 Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

3 Алгоритмы функционирования

3.1 Алгоритм определения варианта схемы питания и исправности коммутационных аппаратов

3.1.1 По состоянию входных дискретных сигналов "РПО раб. ввода", "РПВ раб. ввода", "РПО рез. ввода" и "РПВ рез. ввода" блок определяет следующие состояния РУ (в соответствии с рисунком Б.1¹⁾):

- "Автономное" (выключатель рабочего ввода включен, выключатель резервного ввода отключен);
- "Резервное" (выключатель рабочего ввода отключен, выключатель резервного ввода включен);
- "Секция в ремонте" (выключатели рабочего и резервного вводов отключены).

3.1.2 При одновременном наличии или отсутствии сигналов "РПО раб. ввода" и "РПВ раб. ввода" или "РПО рез. ввода" и "РПВ рез. ввода" свыше 10 секунд формируются сигналы "Неиспр. раб. ввода" и "Неиспр. рез. ввода" соответственно.

3.2 Алгоритмы формирования команд селективного отключения выключателей

3.2.1 Для формирования команд селективного отключения выключателей при дуговых замыканиях отсеки ячеек РУ объединяют в различные зоны, соответствующие дискретным входам блока:

- "ДЗ Ф" - зона отходящих фидеров;
- "ДЗ раб. ввода" - зона ввода;
- "ДЗ СБШ" - зона сборных шин;
- "ДЗ раб. ВВ" - зона рабочего выключателя ввода;
- "ДЗ рез. ВВ" - зона резервного выключателя ввода.

Объединение отсеков в зоны производится путем объединения выходов регистраторов от соответствующих датчиков по схеме монтажное "ИЛИ" и подключением их на соответствующие дискретные входы блока.

3.2.2 Для исключения ложных срабатываний команды на отключение выключателей формируются только при одновременном наличии сигналов от регистраторов (входы "ДЗ Ф", "ДЗ раб. ввода", "ДЗ СБШ", "ДЗ раб. ВВ" или "ДЗ рез. ВВ") и сигналов от пусковых органов защит (в соответствии с рисунками Б.2 - Б.6).

3.2.3 В зону "ДЗ Ф" входят отсеки трансформаторов тока (кабельной сборки) всех ячеек отходящих фидеров, дуговое замыкание в которых может быть устранено отключением выключателей отходящих фидеров. Для селективного отключения отходящих фидеров должен быть введен программный ключ S1 "Селективное отключение фидеров"²⁾. При наличии на входах блока сигналов "ДЗ Ф" и от пускового органа защит рабочего или резервного вводов в соответствии с вариантом схемы питания, формируется выходной сигнал "Откл. Ф" (в соответствии с рисунком Б.7).

При длительности входного сигнала "ДЗ Ф" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ Ф" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ Ф" работа блока по зоне "ДЗ Ф" автоматически восстанавливается.

¹⁾ Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.21).

²⁾ Пример структуры устройства "ДУГА-МТ" с селективным отключением неограниченного количества отходящих фидеров приведен в руководстве по эксплуатации на устройство "ДУГА-МТ" ДИВГ.421453.002 РЭ.

Если в течение времени уставки "Т_{УРОВ Ф}" не произошло возврата пусковых органов защит, блок формирует внутренний сигнал "УРОВ Ф", действующий на отключение выключателя рабочего ввода (выходные сигналы "Откл. раб. ввода 1", "Откл. раб. ввода 2"), выключателя резервного ввода (выходные сигналы "Откл. рез. ввода 1", "Откл. рез. ввода 2") (в соответствии с рисунками Б.8, Б.9).

Если программный ключ **S1** не введен, зона "ДЗ Ф" программно объединяется с зоной "ДЗ СБШ", что позволяет, при необходимости, не меняя монтажа оперативно переключить режим селективного отключения отходящих фидеров на неселективное.

3.2.4 В зону "ДЗ СБШ" входят отсеки сборных шин, ячейки трансформаторов напряжения (ТН), все отсеки секционного разъединителя (при наличии на данной секции), отсеки выключателей ячеек отходящих фидеров, отсеки трансформаторов тока (кабельной сборки) ячеек отходящих фидеров (если не используется селективное отключение отходящих фидеров), шинный мост и прочие отсеки, дуговое замыкание в которых должно устраняться отключением выключателя рабочего или резервного ввода. При наличии на входах блока сигналов "ДЗ СБШ" и от пускового органа защит, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные сигналы "Откл. раб. ввода 1", "Откл. раб. ввода 2", "Откл. рез. ввода 1" и "Откл. рез. ввода 2".

При длительности входного сигнала "ДЗ СБШ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СБШ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ СБШ" работа блока по зоне "ДЗ СБШ" автоматически восстанавливается.

В блоке реализовано два варианта выявления отказов выключателей рабочего и резервного вводов с формированием сигнала "УРОВ":

- вариант 1.

Если были сформированы сигналы "Откл. раб. ввода 1" и "Откл. раб. ввода 2" и в течение времени уставки "Т_{УРОВ ВВ}" не произошло возврата пусковых органов защит, блок формирует внутренний сигнал "Отказ ВВ", действующий на отключение трансформатора (выходные сигналы "Откл. ТР 1" и "Откл. ТР 2").

Если были сформированы сигналы "Откл. рез. ввода 1" и "Откл. рез. ввода 2" и в течение времени уставки "Т_{УРОВ РВ}" не произошло возврата пусковых органов защит, блок формирует внутренний сигнал "Отказ РВ", действующий на отключение выключателя магистрали резервного питания и секционного выключателя (выходные сигналы "Откл. МРП", "Откл. СВ") (в соответствии с рисунком Б.10);

- вариант 2.

Если были сформированы сигналы "Откл. раб. ввода 1" и "Откл. раб. ввода 2" и в течение времени уставки "Т_{УРОВ ВВ}" не произошло подтверждения отключения выключателя, блок формирует внутренний сигнал "Отказ ВВ", действующий на отключение трансформатора (выходные сигналы "Откл. ТР 1" и "Откл. ТР 2"). Если алгоритмом диагностики блока выявлена неисправность вводного выключателя (см. п. 3.1.2), блок автоматически переключается на вариант 1.

Если были сформированы сигналы "Откл. рез. ввода 1" и "Откл. рез. ввода 2" и в течение времени уставки "Т_{УРОВ РВ}" не произошло подтверждение отключения выключателя, блок формирует внутренний сигнал "Отказ РВ", действующий на отключение выключателя магистрали резервного питания и секционного выключателя. Если алгоритмом диагностики блока выявлена неисправность выключателя резервного ввода (см. п. 3.1.2), блок автоматически переключается на вариант 1.

Выбор варианта осуществляется программным ключом **S2** "УРОВ по наличию ДЗ/РПВ". При введенном программном ключе **S2** блок работает по варианту 1.

При проведении пусконаладочных работ, для снижения трудоемкости, рекомендуется применять вариант 2.

3.2.5 В зону "ДЗ раб. ВВ" входит отсек выключателя ввода. В зону "ДЗ раб. ввода" входят отсеки: вводной отсек выключателя рабочего ввода, отсеки ячейки трансформатора собственных нужд (при наличии) и прочие отсеки, дуговое замыкание в которых должно устраняться отключением трансформатора. При наличии на входах блока сигналов "ДЗ раб. ВВ", "ДЗ раб. ввода" и от пусковых органов защит рабочего ввода или ТСН, формируются выходные сигналы на отключение трансформатора (в соответствии с рисунком Б.11).

При длительности входного сигнала "ДЗ раб. ВВ" или сигнала "ДЗ раб. ввода" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ раб. ВВ" или зоне "ДЗ раб. ввода" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ раб. ВВ" или "ДЗ раб. ввода" работа блока по зоне "ДЗ раб. ВВ" или зоне "ДЗ раб. ввода" автоматически восстанавливается.

3.2.6 В зону "ДЗ рез. ВВ" входит отсек выключателя резервного ввода. Также в эту зону могут входить соседние отсеки ячейки выключателя резервного ввода. Дуговое замыкание в данной зоне устраняется отключением выключателя МРП и секционного выключателя. При наличии на входах блока сигналов "ДЗ рез. ВВ" и от пускового органа защиты МРП или СВ, формируются выходные сигналы на отключение МРП и СВ.

При длительности входного сигнала "ДЗ рез. ВВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ рез. ВВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ рез. ВВ" работа блока по зоне "ДЗ рез. ВВ" автоматически восстанавливается.

3.2.7 Кроме вышеперечисленных условий выходные сигналы "Откл. раб. ввода 1", "Откл. раб. ввода 2", "Откл. рез. ввода 1" и "Откл. рез. ввода 2" формируются при поступлении входного сигнала "УРОВ_П".

3.3 Алгоритм формирования сигнала "Авария"

3.3.1 Выходной сигнал "Авария" формируется при возникновении дугового замыкания в любой зоне (в соответствии с рисунком Б.13). После пропадания и восстановления питания блока сигнал сохраняет свое состояние, сброс сигнала производится квитированием.

3.4 Алгоритм формирования сигнала "УРОВ_Д"

3.4.1 Выходной сигнал "УРОВ_Д" (в соответствии с рисунком Б.14) формируется при отказе выключателя резервного ввода или при наличии ДЗ в зоне "ДЗ рез. ВВ" и при условии, что выключатель резервного ввода включен. Сигнал "УРОВ_Д" действует в течение 0,25 с.

3.5 Алгоритм формирования логического сигнала "Сброс ФТД" и сигнала "Вызов"

3.5.1 При поступлении входного сигнала "Неиспр. РДЗ" от регистраторов или входных сигналов "ДЗ Ф", "ДЗ СБШ", "ДЗ раб. ВВ", "ДЗ рез. ВВ" или "ДЗ раб. ввода", длительностью более 2,5 с, на 1 с формируется логический сигнал "Сброс ФТД" (в соответствии с рисунком Б.15). Если входной сигнал не исчез, блок формирует внутренний сигнал "Неиспр. РДЗ/ФТД" с действием на реле "Вызов" и "Неиспр."

3.5.2 Выходной сигнал "Вызов" формируется при возникновении дугового замыкания в любой зоне, при поступлении входного сигнала "УРОВ_П", при поступлении внутренних сигналов "Неиспр. РДЗ/ФТД" (в соответствии с рисунком Б.15) и "Неиспр.". Алгоритм формирования сигнала "Вызов" выполнен в соответствии с рисунком Б.16. После пропадания и восстановления питания блока сигнал сохраняет свое состояние. Причина вызова отображается во вкладке "Сеть" программы "МТ Реле Монитор - ДУГА".

3.5.3 В блоке предусмотрен алгоритм формирования сигнала "Работа ДЗ" (в соответствии с рисунком Б.17).

3.5.4 Квитирование сигнала "Вызов" осуществляется с пульта блока кнопкой СБРОС или по команде из АСУ.

3.6 Алгоритм формирования сигналов "Неиспр." и "Отказ"

3.6.1 Выходной сигнал "Неиспр." формируется при поступлении внутренних сигналов "Отказ ВВ", "Неиспр. раб. ввода", "Отказ РВ", "Неиспр. рез. ввода", "Неиспр. РДЗ/ФТД", а также при обнаружении системой самодиагностики неисправности, не препятствующей выполнению алгоритмов отключения выключателей ввода, трансформатора и секционного выключателя (в соответствии с рисунком Б.19).

3.6.2 После пропадания и восстановления питания блока сигнал сохраняет свое состояние.

3.6.3 Квитирование сигнала "Неиспр." осуществляется с пульта блока кнопкой СБРОС или по сигналу из АСУ.

3.6.4 При пропадании питания или выявлении системой самодиагностики неисправности, препятствующей выполнению алгоритмов отключения выключателей ввода, трансформатора и секционного выключателя, замыкаются контакты реле "Отказ", при этом блокируется работа всех выходных реле.

3.7 Алгоритм программирования сигналов "Выход 1", "Выход 2"

3.7.1 Программирование условий срабатывания реле "Выход 1" производится вводом программных ключей (в соответствии с рисунком Б.20):

- S101 "Откл. раб. ввода" - дублирование состояния логического сигнала "Откл. раб. ввода";
- S102 "Откл. ТР" - дублирование состояния логического сигнала "Откл. ТР";
- S103 "Откл. СВ" - дублирование выходного сигнала "Откл. СВ";
- S104 "Откл. Ф" - дублирование выходного сигнала "Откл. Ф";
- S105 "Откл. ГФ" - дублирование состояния логического сигнала "Откл. ГФ";
- S106 "Запрет АВР" - дублирование состояния логического сигнала "Запрет АВР";
- S107 "Вызов" - дублирование выходного сигнала "Вызов";
- S108 "Неиспр." - дублирование выходного сигнала "Неиспр.";
- S109 "Авария" - дублирование выходного сигнала "Авария";
- S110 "Неиспр.РДЗ" - дублирование состояния логического сигнала "Неиспр. РДЗ/ФТД";
- S116 "Откл. МРП" - дублирование выходного сигнала "Откл. МРП";
- S117 "Сброс ФТД" - дублирование состояния логического сигнала "Сброс ФТД".

3.7.2 При вводе нескольких программных ключей, срабатывание реле "Выход 1" (уставка "Т Вых. 1" - задержка на срабатывание реле "Выход 1") будет происходить по любому из выбранных условий.

3.7.3 Программирование условий срабатывания реле "Выход 2" производится аналогично (в соответствии с рисунком Б.21).

4 Вспомогательные функции

4.1 Отображение конфигурации сети и состояния блока

4.1.1 Текущее состояние дискретных входов и выходов, а также вариант схемы питания РУ отображаются во вкладке "Сеть" программы "МТ Реле Монитор - ДУГА" (приложение В).

4.2 Регистрация параметров аварий

4.2.1 Блок обеспечивает регистрацию параметров девяти событий. Параметры аварий отображаются во вкладке "Авария" программы "МТ Реле Монитор - ДУГА". По каждому аварийному событию фиксируются:

- дата и время аварии;
- время срабатывания выключателя;
- состояние входных дискретных сигналов;
- изменение состояния входных дискретных сигналов на момент выдачи сигнала на отключение выключателя;

- состояние всех выходных дискретных сигналов;
 - изменение состояния выходных дискретных сигналов на момент выдачи сигнала на отключение выключателя;
 - признак, по которому была произведена запись аварии.
- 4.2.2 Время хранения параметров аварийных событий при отключенном питании блока составляет не менее 200 часов.

4.3 Накопительная информация

4.3.1 Отображение накопительной информации производится во вкладке "Накопитель" программы "МТ Реле Монитор - ДУГА" (приложение В, рисунок В.5).

4.3.2 В счетчике событий ведется учет количества отключений выключателей с момента последнего сброса накопительной информации.

4.3.3 В журнале событий хранится информация о 15 последних изменениях состояния дискретных входов и выходов с фиксацией даты и времени события.

4.3.4 Время хранения накопительной информации при отключенном питании блока составляет не менее 200 часов.

4.4 Диаграммы аварийных процессов

4.4.1 Блок обеспечивает запись и хранение девяти диаграмм аварийных процессов длительностью 1 с - 0,1 с перед пуском защиты (предыстория) и 0,9 с аварийного процесса. Пуск диаграммы производится по факту выдачи команд на отключение любого выключателя или по АСУ.

4.4.2 Блок обеспечивает фиксацию даты и времени записи диаграммы. Диаграмма регистрирует 32 дискретных сигнала. Дискретность записи - 10 мс. Записанные диаграммы можно сохранять на любом накопителе информации, производить их чтение и распечатывать на принтере.

5 Связь с ПЭВМ и АСУ

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

5.2 Скорость обмена и сетевой адрес блока, установленные для каналов связи RS-232 и USB, фиксированы и составляют "9600 бод" и "03" соответственно.

При работе по каналу связи RS-485 скорость обмена и сетевой адрес устанавливаются в подменю "Общие уставки" во вкладке "Уставки" программы "МТ Реле Монитор - ДУГА".

6 Функция коррекции времени по сигналу "PPS"

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.421452.004 РЭ.

Приложение А
(обязательное)

Схема электрическая подключения

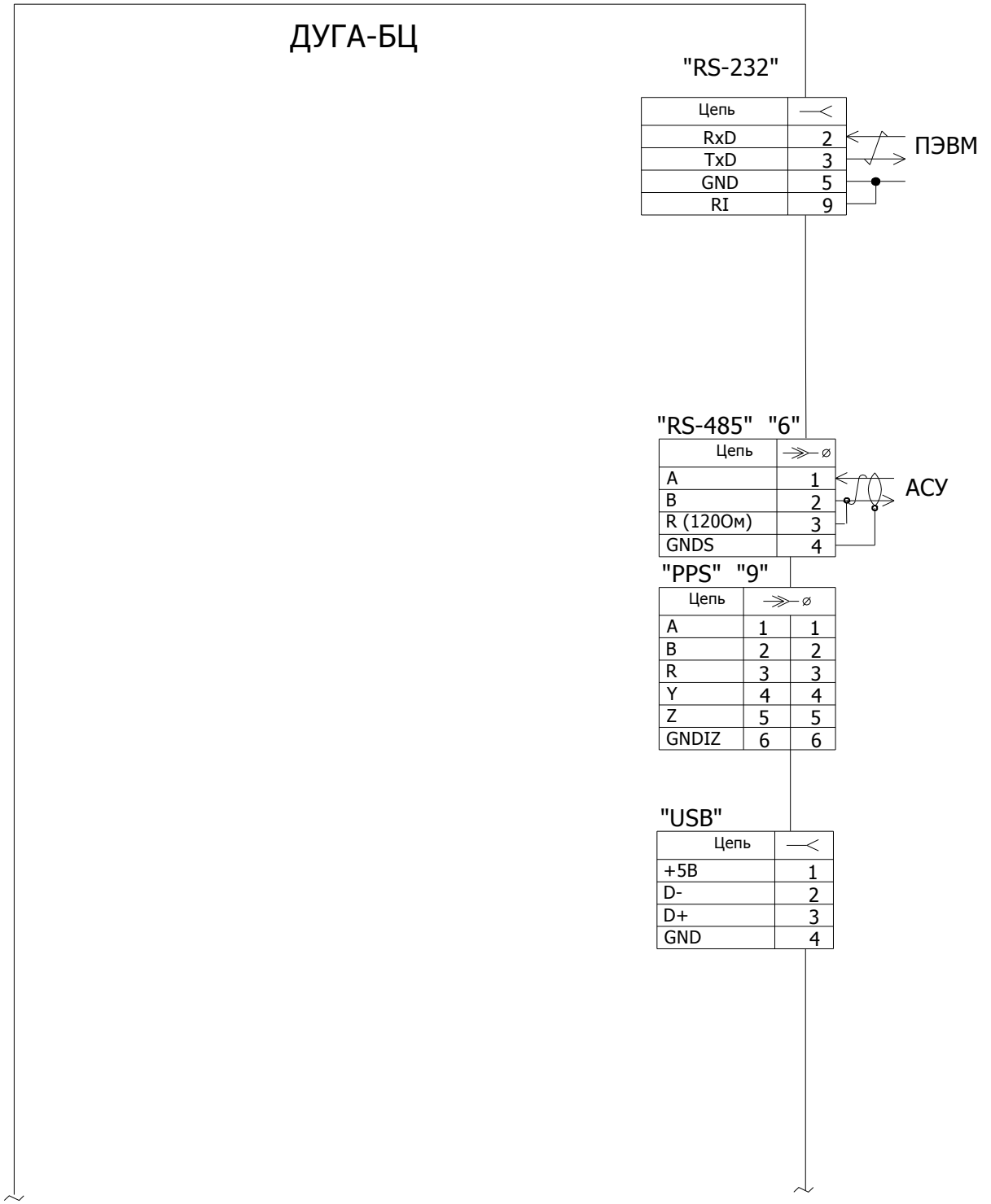


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения

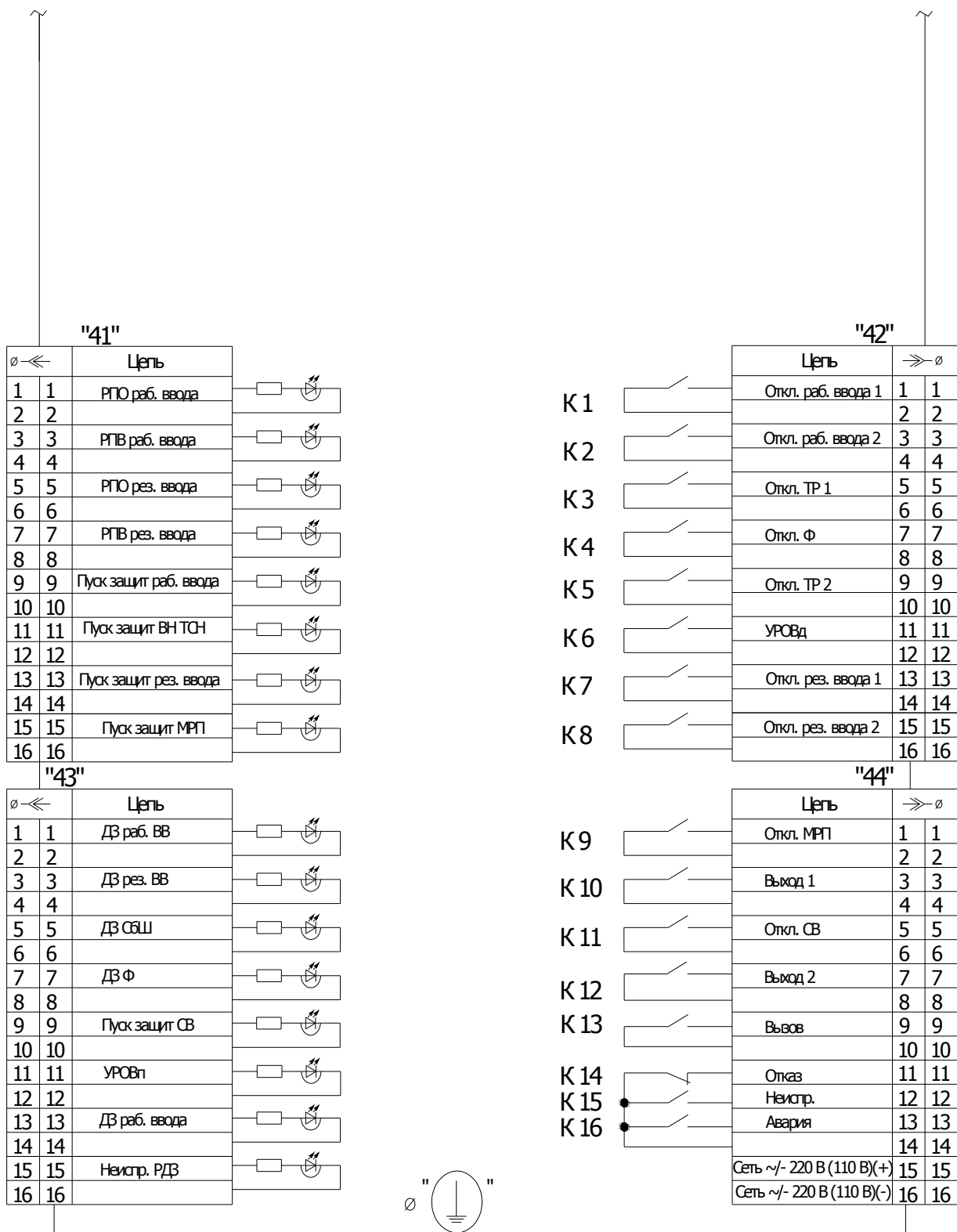


Рисунок А.2 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

Приложение Б
(обязательное)
Алгоритмы функционирования

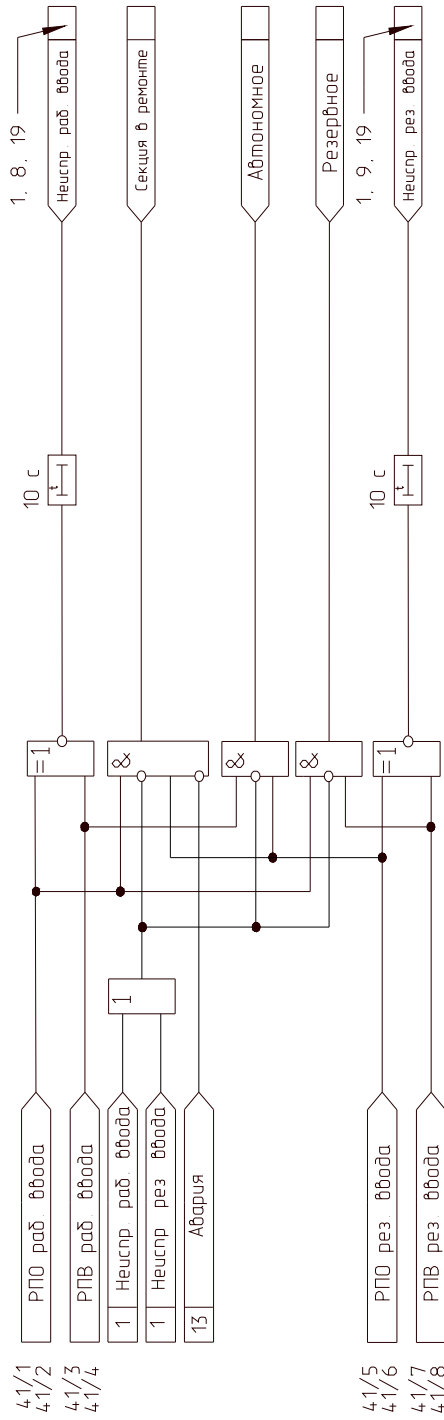


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма определения состояния системы питания и контроля исправности коммутационных аппаратов

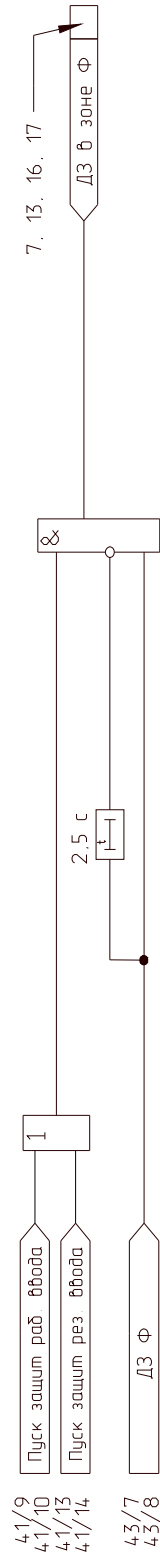


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в выходном отсеке отходящих фидеров

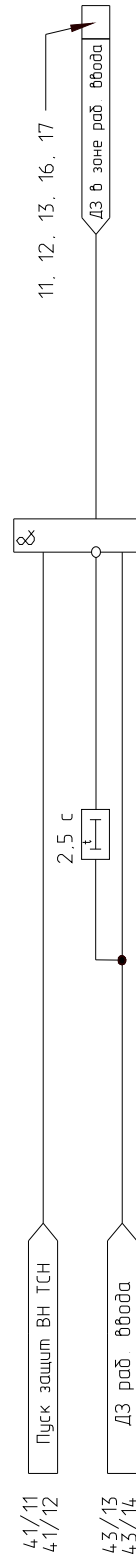


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне вбода

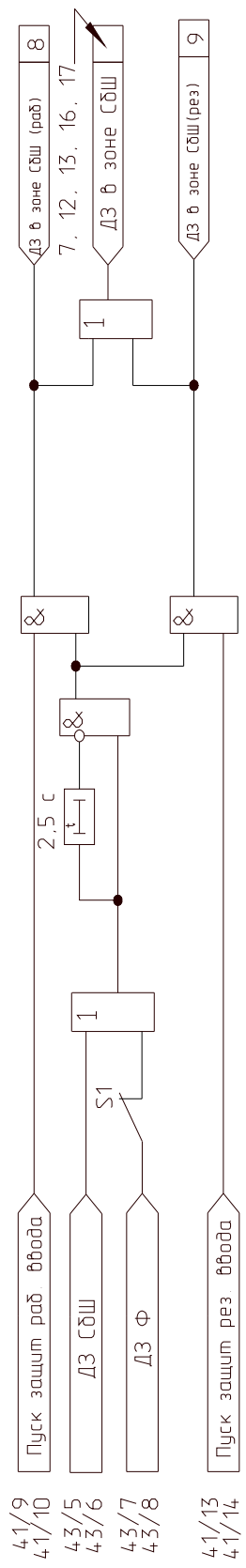


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне сборных шин

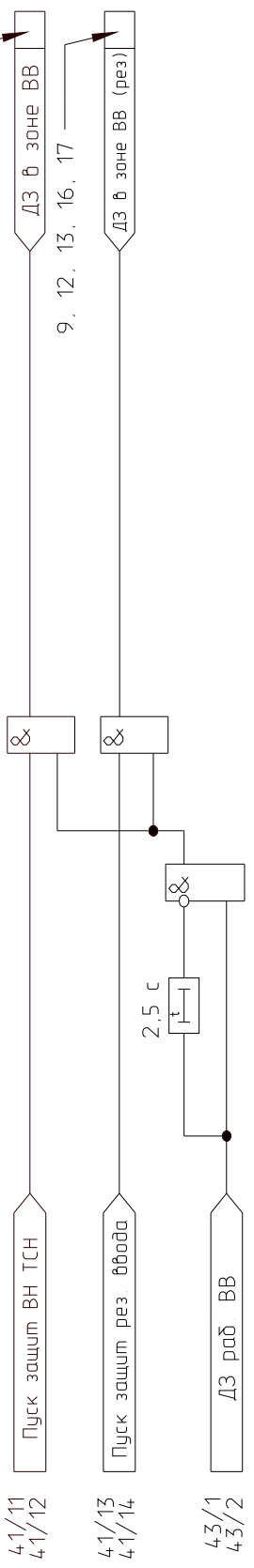


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ВВ

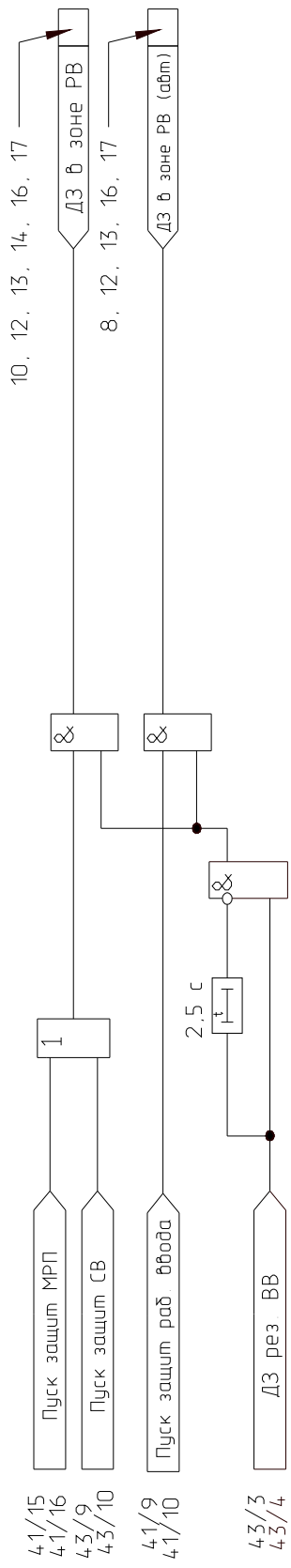


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне РВ

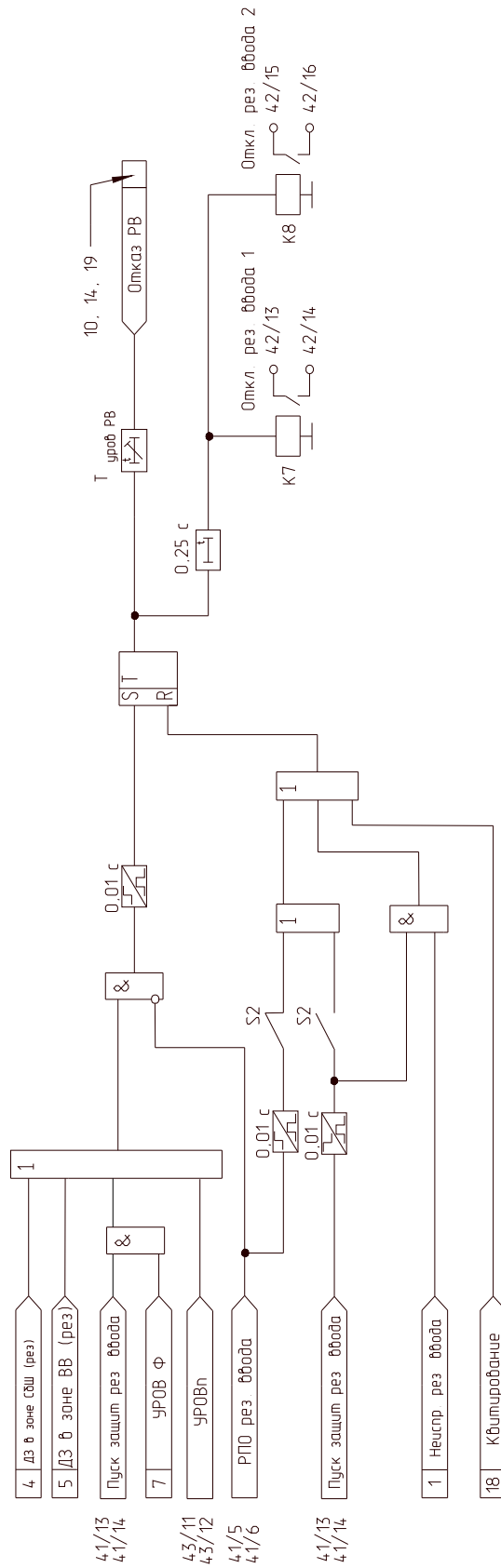


Рисунок Б 9 - Функциональная схема алгоритма формирования резервного выключателя

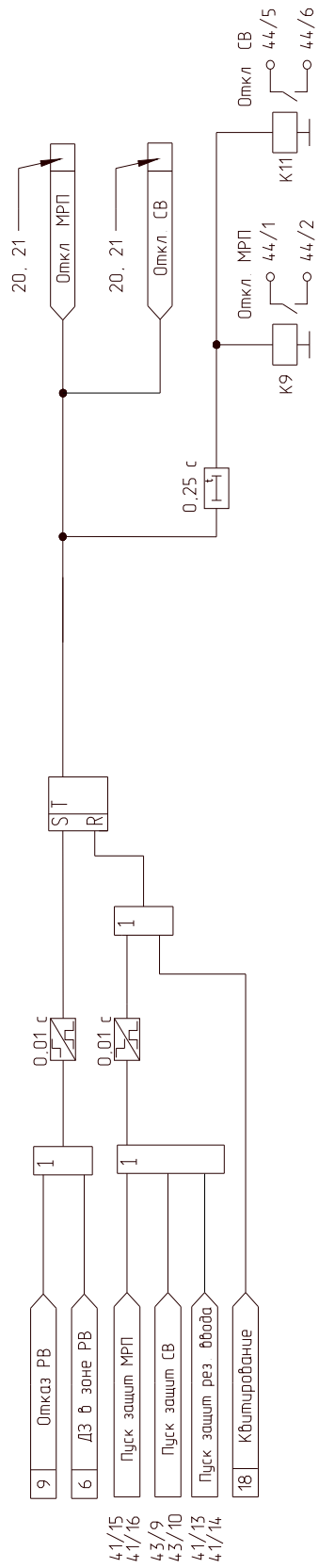


Рисунок Б 10 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения МРП и СВ

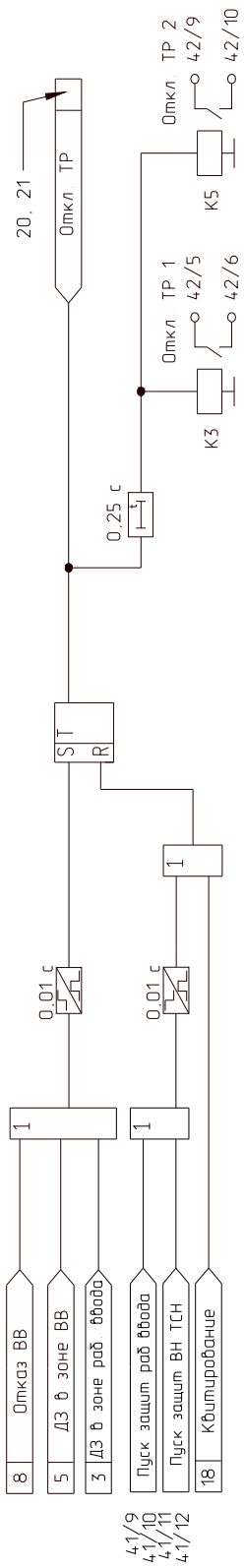


Рисунок Б.11 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения трансформатора

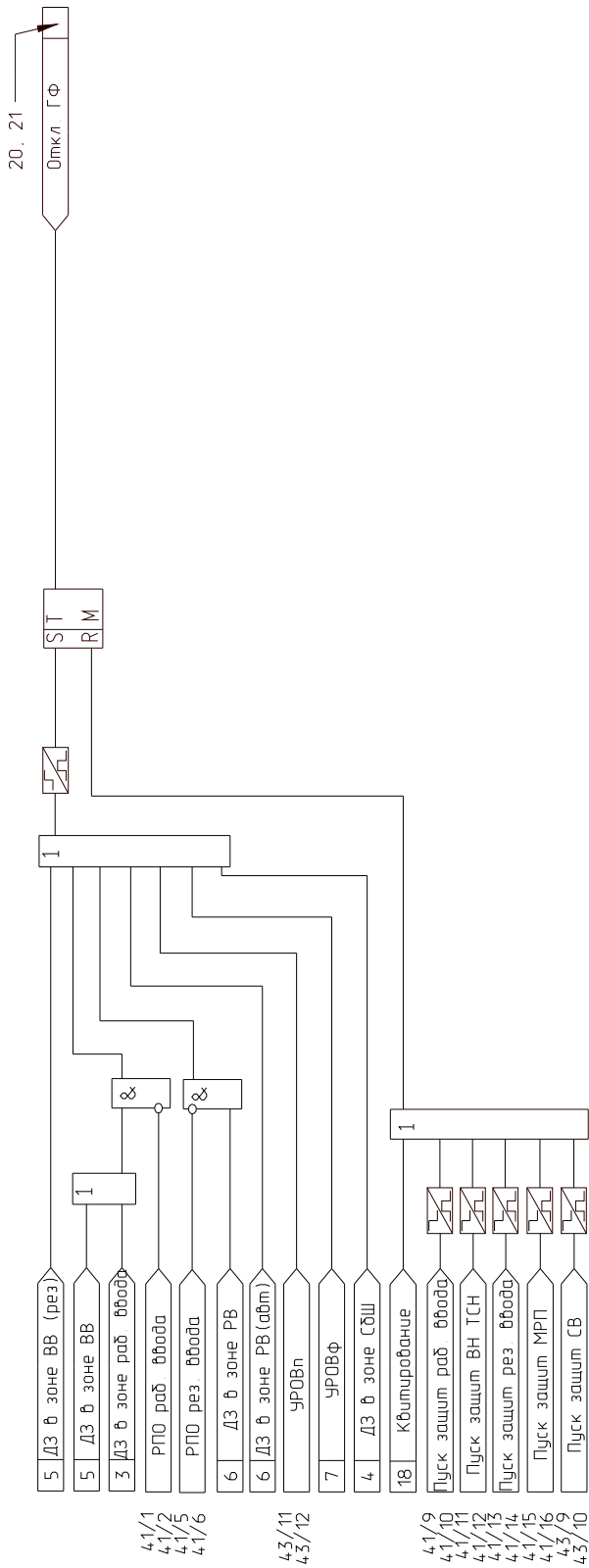


Рисунок Б.12 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения выключателей "генерирующих" отходящих фидеров

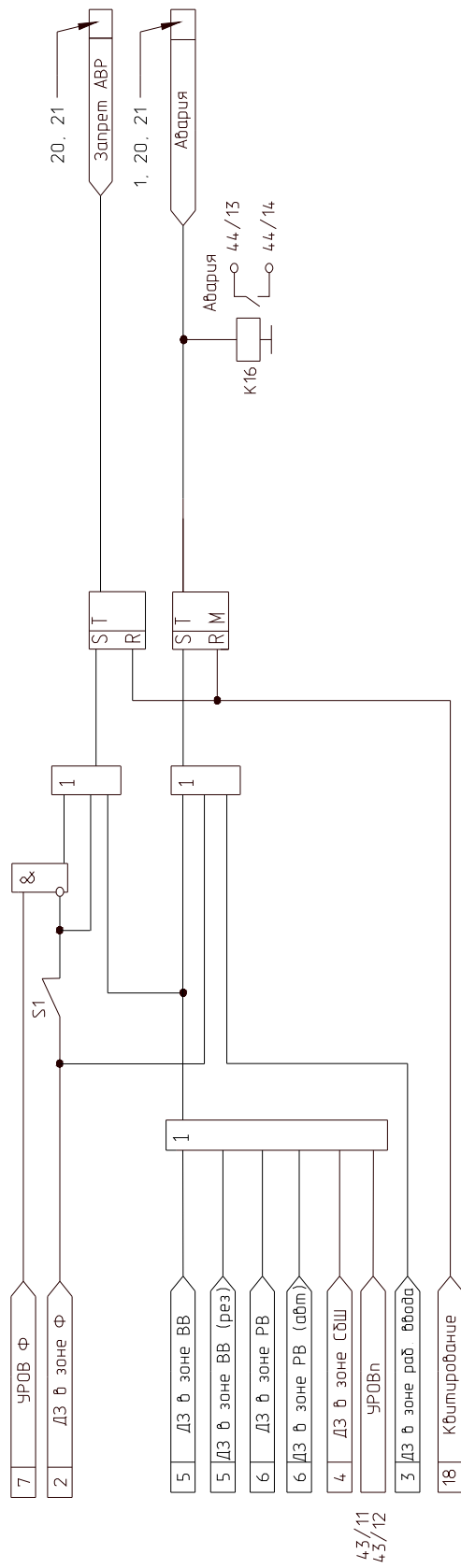


Рисунок Б 13 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Авария"

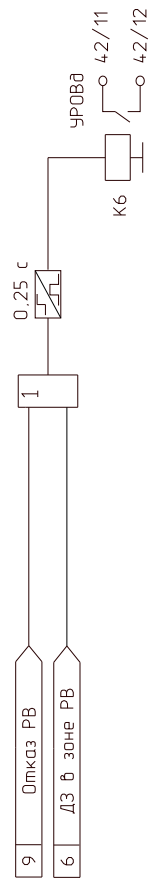


Рисунок Б 14 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "УРОВв"

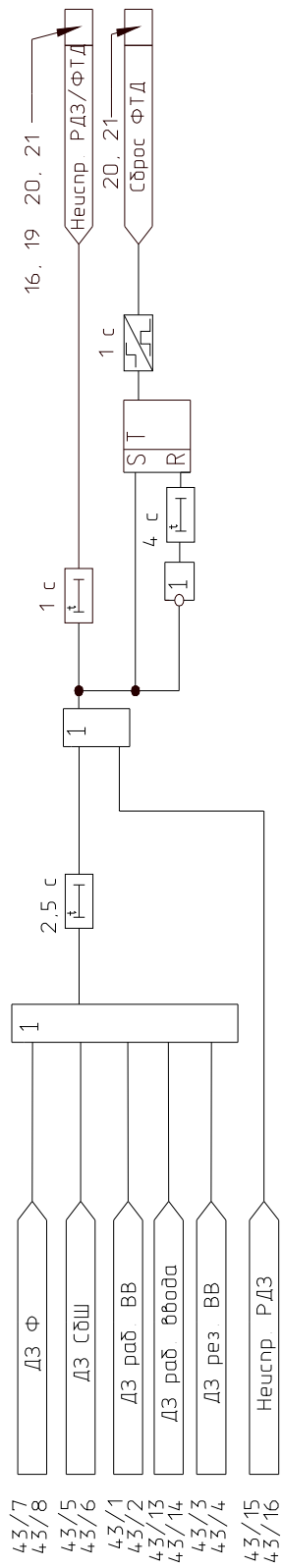


Рисунок Б.15 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. РДЗ"

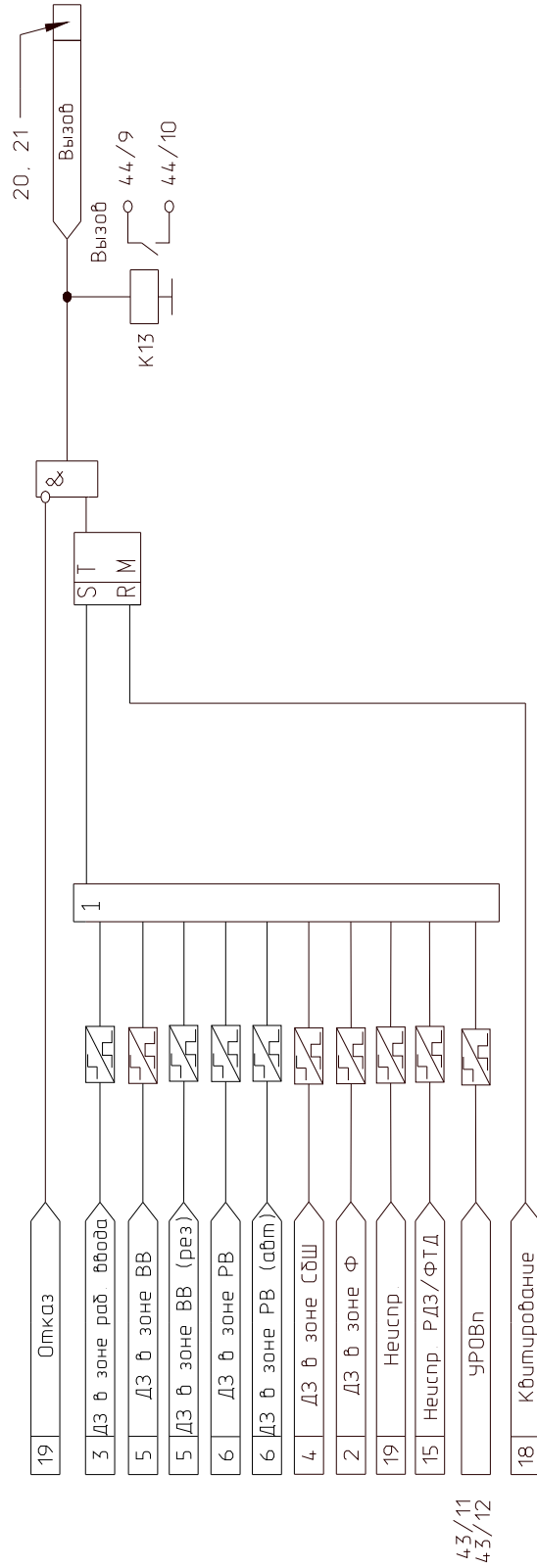


Рисунок Б.16 – Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Вызоб"

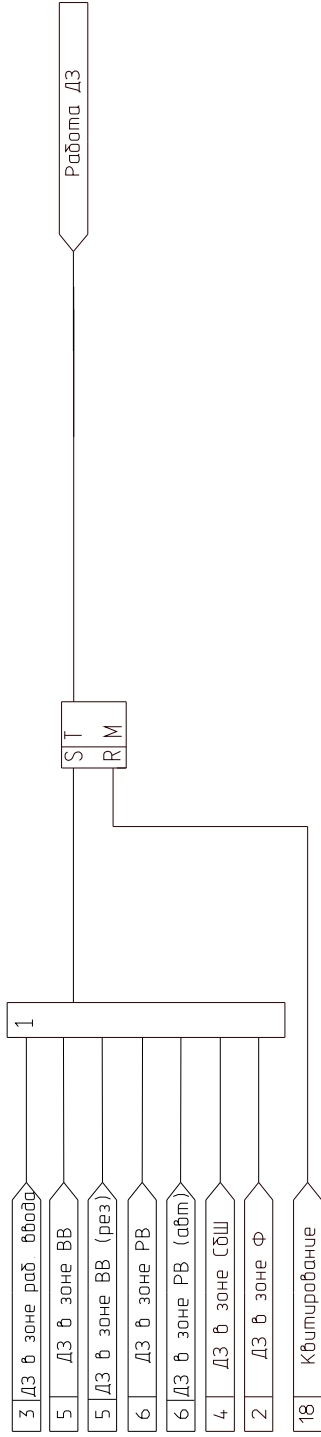


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Работа ДЗ"

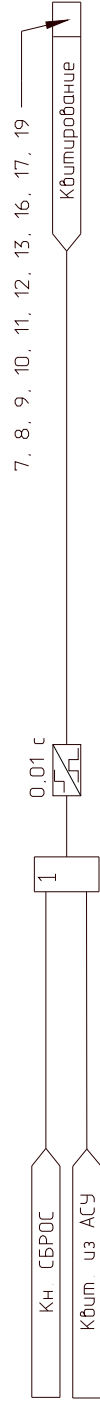


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Квитирование"

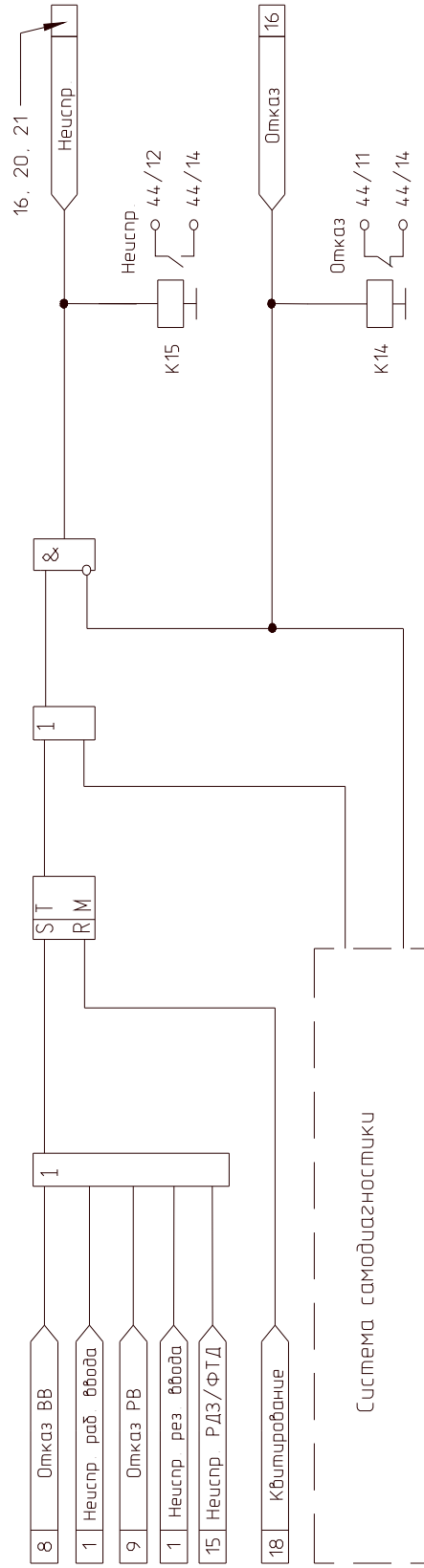


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма самодиагностики

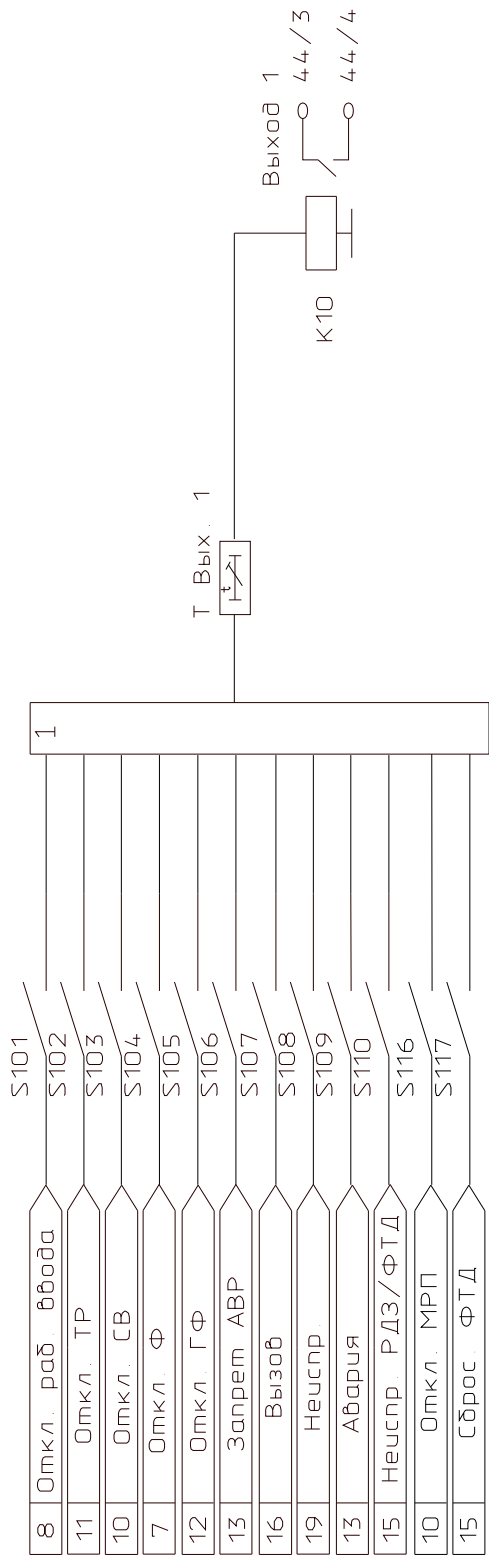


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Выход 1"

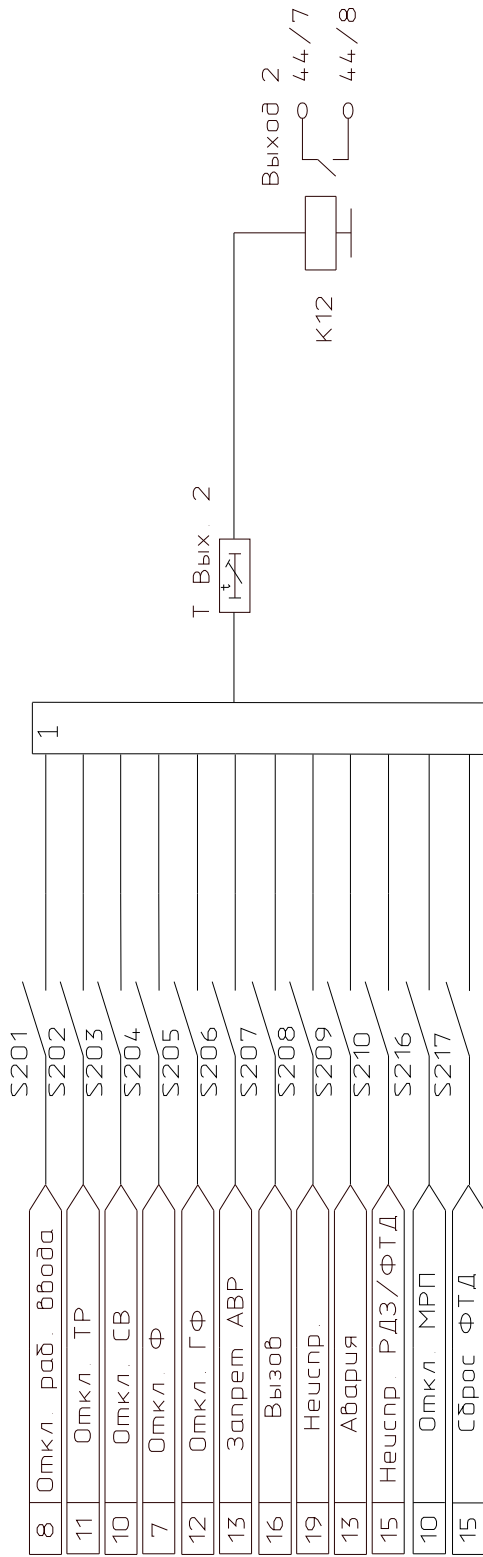


Рисунок Б.21 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Выход 2"

Приложение В

(справочное)

Описание программного обеспечения "МТ Реле Монитор - ДУГА"

В.1 Общие сведения

В.1.1 Для работы с блоком по последовательному каналу предназначена программа "МТ Реле Монитор - ДУГА" (далее - программа "МТ Реле Монитор Дуга"). Программа "МТ Реле Монитор Дуга" и жгут для связи с ПЭВМ входят в комплект поставки блока.

Системные требования к персональному компьютеру:

- IBM совместимый компьютер (не ниже 486DX-40);
- Windows 9x/NT/2000/XP;
- SVGA совместимый видеоадаптер;
- клавиатура, манипулятор "мышь";
- свободное место на жестком диске не менее 2 Мбайт;
- свободный COM-порт.

Данное руководство не содержит описания стандартных элементов интерфейса и инструкции пользователя для Windows. Пользователь должен иметь навыки работы с данной операционной системой.

Связь с ПЭВМ описана в руководстве по эксплуатации ДИВГ.421452.004 РЭ.

В.2 Настройка связи

В.2.1 После загрузки программы "МТ Реле Монитор Дуга" необходимо настроить связь между блоком и ПЭВМ. В случае неправильной настройки связи блока с ПЭВМ главное окно программы будет выглядеть так, как приведено на рисунке В.1.

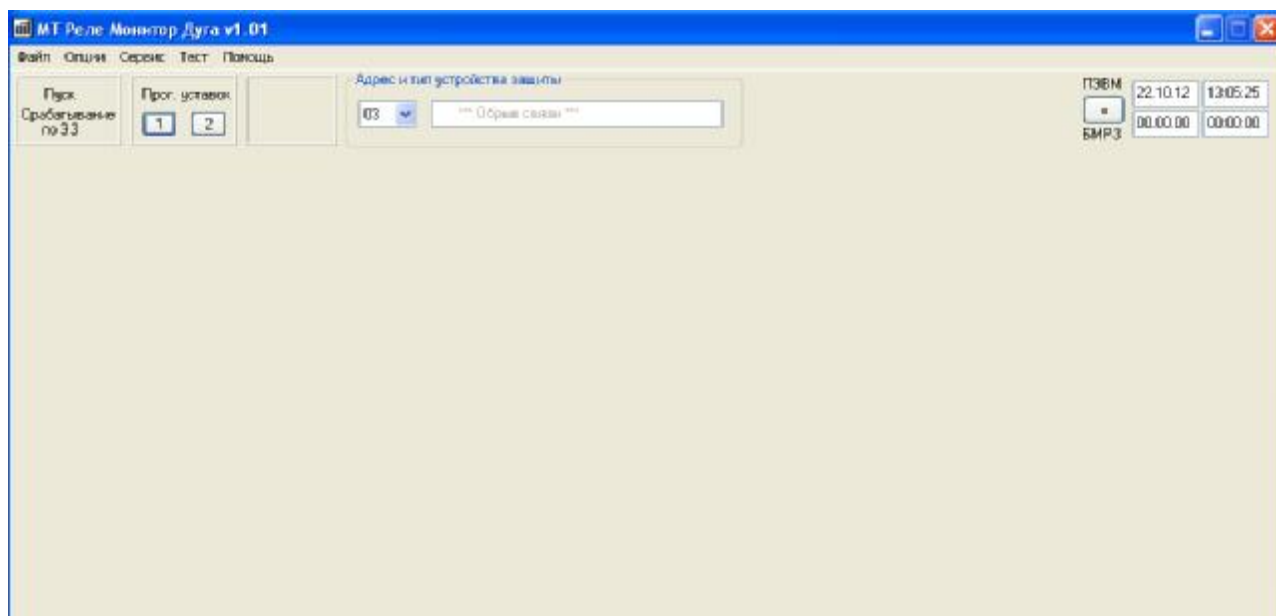


Рисунок В.1 - Главное окно программы "МТ Реле Монитор Дуга" в случае неправильной настройки связи блока с ПЭВМ

В.2.2 Для настройки связи необходимо в меню "Опции" на верхней панели главного окна программы выбрать пункт "Связь" и в окне "Параметры связи" (рисунок В.2) установить "Протокол" (ModBus), "Порт" (номер СОМ-порта ПЭВМ, к которому подключен блок), "Скорость обмена" (9600 бод), а в окне списка "Адрес и тип устройства защиты" (на верхней панели главного окна программы) установить сетевой адрес блока - 03.

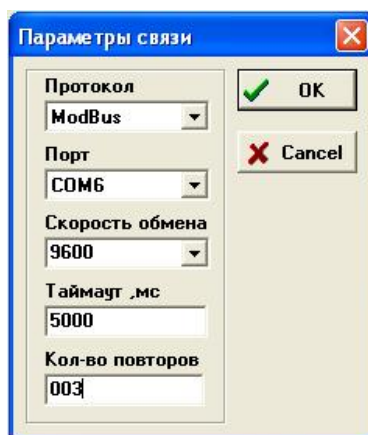


Рисунок В.2 - Окно "Параметры связи"

В.3 Описание главного окна программы "МТ Реле Монитор Дуга"

В.3.1 В случае правильной настройки связи в главном окне программы в окне списка "Адрес и тип устройства защиты" на верхней панели окна появится название блока "ДУГА-БЦ-02-22" с датой версии ПрО, а также раскрытая вкладка "Сеть" (рисунок В.3)

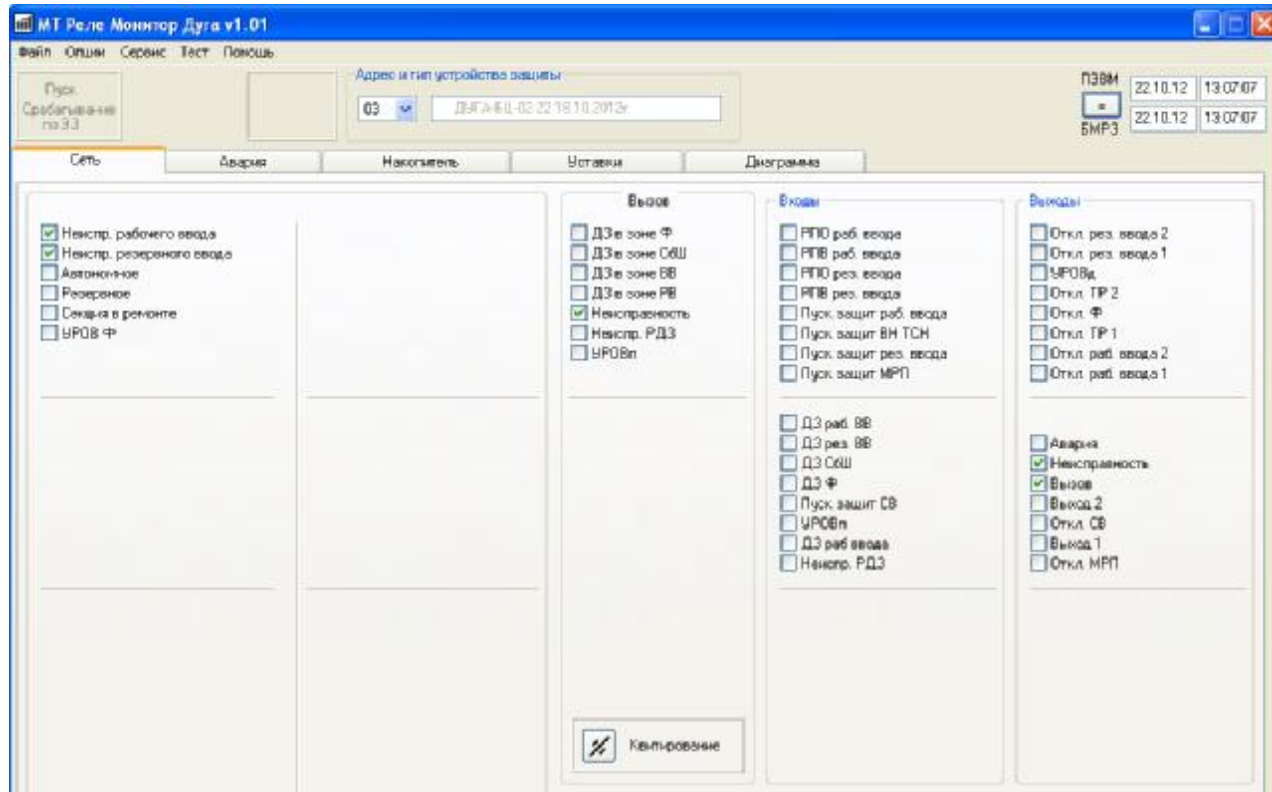


Рисунок В.3 - Вкладка "Сеть" главного окна программы "МТ Реле Монитор Дуга"

В верхней части главного окна программы находится заголовок, в котором указаны логотип программы, название программы и версия.

Ниже заголовка расположена строка главного меню программы:

- "**Файл**", в котором содержатся пункты меню работы с файлами (чтение и запись уставок и конфигурации, аварии);

- "**Опции**", содержит пункт меню "**Связь**";

- "**Сервис**", содержит пункт меню "**Выбор типа блока**";

- "**Тест**", содержит пункты меню "**АСУ**", "**Блок**", "**Статистика обмена**";

- "**Помощь**", содержит пункт меню "**О программе**".

На верхней панели главного окна размещены:

- адрес и тип устройства защиты;

- кнопка коррекции даты и времени блока (запись текущего времени и даты в блок с ПЭВМ);

- индикаторы "**Неиспр**", "**Ошибка**" и числовой код неисправности (появляются при обнаружении системой самодиагностики неисправности блока, расшифровка кодов неисправности приведена в таблице В.1);

- индикатор "**Отказ**" (появляется при отказе блока, окрашен в красный цвет).

В.3.2 Программа "МТ Реле Монитор Дуга" содержит следующие вкладки:

- "**Сеть**", где на полях отображается конфигурация сети и состояние блока;

- "**Авария**", где отображаются параметры аварийных событий;

- "**Накопитель**", где отображаются счетчики и журнал событий;

- "**Уставки**", где выставляются конфигурация и значения уставок;

- "**Диаграмма**", где отображаются диаграммы аварийных событий.

В.4 Вкладка "**Сеть**"

В.4.1 Вкладка "**Сеть**" (рисунок В.3) содержит в центре индикатор "**Вызов**" со списком причин вызова и кнопку квитирования. Причина вызова будет отмечена флажком "√". При нажатии кнопки квитирования осуществляется сброс вызова.

Слева отображаются поля с вариантами схемы питания РУ и индикаторы неисправностей и отказов выключателей. Действующая в данный момент схема отмечена флажком "√".

Справа отображается текущее состояние дискретных входов и выходов. Наличие на входе или выходе дискретного сигнала отмечено флажком "√".

В.5 Вкладка "**Авария**"

В.5.1 Просмотр аварийных событий осуществляется во вкладке "**Авария**" (рисунок В.4).

Блок хранит девять последних аварийных событий, параметры которых можно просмотреть, выбирая в окне списка "**Авария**" (№ = 1 - 9) необходимый элемент. В этом случае, на полях "**Признаки**", "**Входы / изм.**" и "**Выходы / Изм.**" будут выставлены данные о выбранной аварии. Необходимо отметить, что последняя на данный момент авария будет записана как "Авария 1", а предпоследняя - "Авария 2" и т. д. Таким образом, при переполнении буфера аварийных событий самая старая запись аварии будет автоматически удалена.

В.5.2 В окне списка "**Авария**" индицируется номер аварии, а в окнах поля "**Дата и время аварии**" - дата и время.

В поле "**Выдержка**" в окне "**Т=**" индицируется время с момента поступления на вход блока аварийного дискретного сигнала до момента выдачи команды на отключение выключателя. Справа находится кнопка "**Сброс информации об аварийных событиях**", нажатие на которую вызывает удаление информации о всех аварийных событиях.

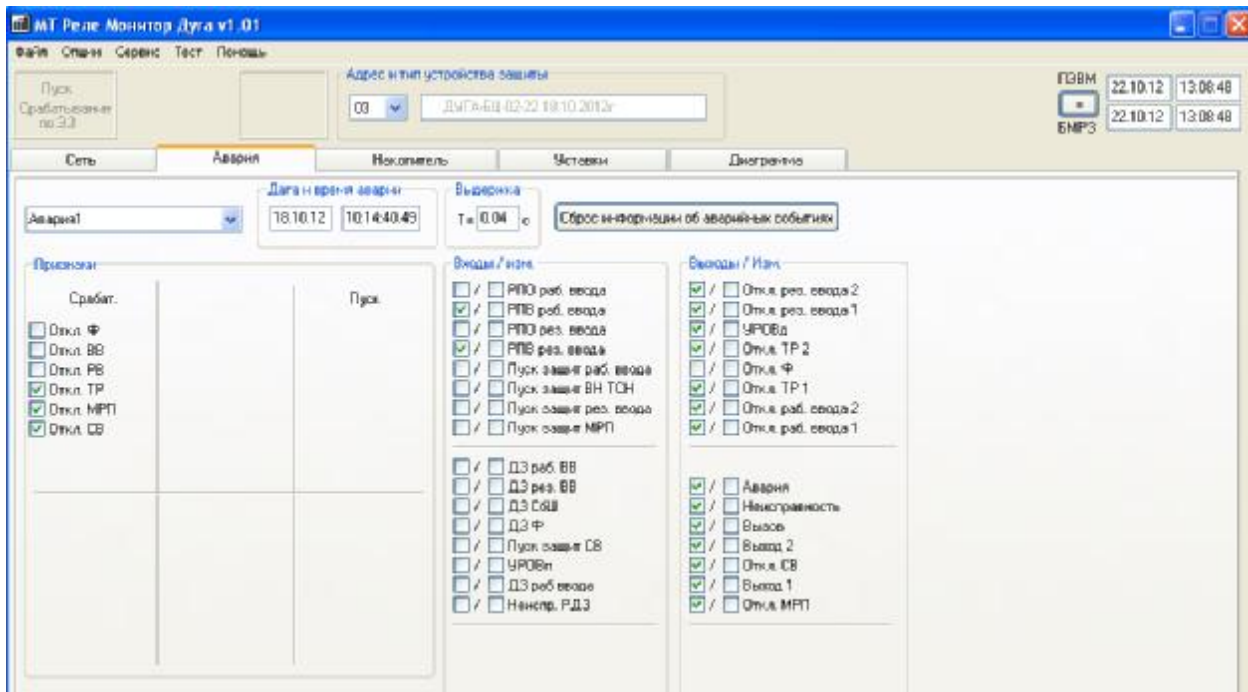


Рисунок В.4 - Вкладка "Авария" главного окна программы "МТ Реле Монитор Дуга"

В.5.3 Поле **"Признаки"** содержит информацию о действии защиты на отключение объектов контроля - отходящих фидеров **"Откл. Ф"**, выключателя рабочего ввода **"Откл. ВВ"**, резервного выключателя **"Откл. РВ"**, силового трансформатора **"Откл. ТР"**, выключателя МРП **"Откл. МРП"** и секционного выключателя **"Откл. СВ"**.

В.5.4 В полях **"Входы / изм."** и **"Выходы / Изм."** содержится информация о состоянии и изменении состояния дискретных входов и выходов: слева - на момент аварийного события (наличие сигнала отмечается флажком " \surd "), справа - изменение состояния после выдачи команды на отключение (флажком " \surd " отмечаются сигналы, изменившие свое состояние).

Программа "МТ Реле Монитор Дуга" предусматривает сохранение и чтение параметров аварийного процесса. Для сохранения параметров определенной аварии необходимо:

- выбрать во вкладке **"Авария"** из списка аварий номер аварии ("Авария 1" - "Авария 9");
- войти в меню **"Файл"** и выбрать пункт **"Запись аварии"**;
- выбрать необходимую папку, присвоить имя файлу и сохранить информацию.

Просмотр сохраненной информации необходимо производить при отключенном блоке от ПЭВМ. В противном случае, после чтения аварии, параметры аварийного процесса будут тут же заменены параметрами, сохраненными в блоке.

В.5.5 Для просмотра сохраненной информации необходимо загрузить программу "МТ Реле Монитор Дуга", войти в меню **"Сервис"**, выбрать пункт **"Выбор типа блока"** и в окне списка **"Адрес и тип устройства защиты"** выбрать модификацию блока (ДУГА-БЦ-02-22). Затем в меню **"Файл"** выбрать пункт **"Чтение аварии"** и загрузить сохраненный файл. В этом случае во вкладке **"Авария"** появится информация о записанной аварии.

В.6 Вкладка "Накопитель"

В.6.1 Во вкладке "Накопитель" (рисунок В.5) в поле "Счетчики событий" содержится информация о количестве выданных блоком команд на отключение: выключателей отходящих фидеров "Откл Ф", выключателя рабочего ввода "Откл ВВ", выключателя резервного ввода "Откл РВ", силового трансформатора "Откл ТР", выключателя МРП "Откл МРП" и секционного выключателя "Откл СВ"; о количестве срабатывания сигналов "Выход 1" и "Выход 2". Внизу находится кнопка "Сброс накопительной информации", нажатие на которую осуществляет сброс счетчика событий. Справа от кнопки расположено поле "Дата сброса", в котором фиксируется дата и время последнего сброса накопительной информации.

В.6.2 В поле "Журнал" содержится информация о последних пятнадцати событиях с фиксацией даты и времени события. Событием считается любое изменение состояния дискретных входов и выходов. Внизу находится кнопка "Сброс журнала", при нажатии на которую осуществляется очистка журнала событий.

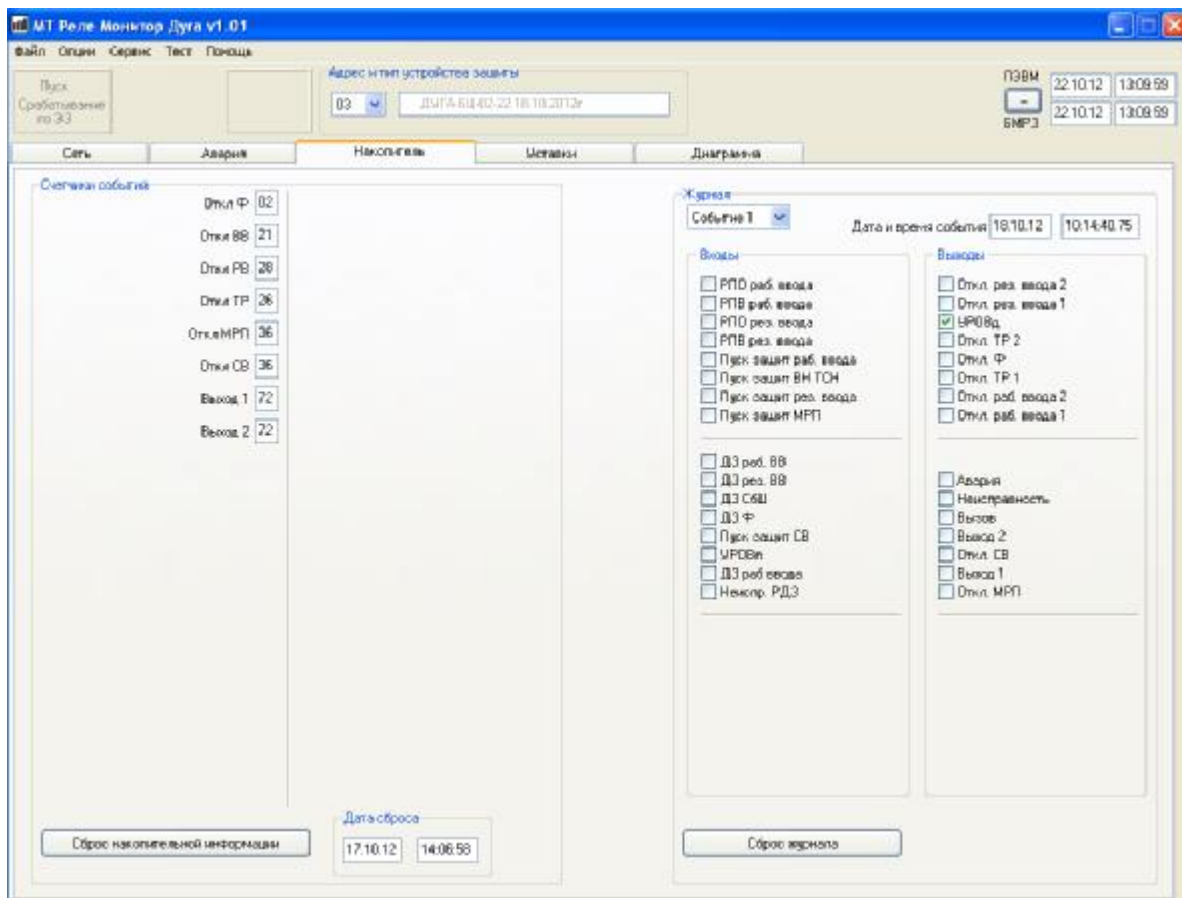


Рисунок В.5 - Вкладка "Накопитель" главного окна программы "MT Реле Монитор Дуга"

В.7 Вкладка "Уставки"

В.7.1 Во вкладке "Уставки", в подвкладке "Уставки общие" (рисунок В.6) пользователь имеет возможность ввода сетевого адреса и скорости передачи данных по последовательному каналу связи с АСУ, выдержки времени на формирование сигналов "Туров Ф", "Туров ВВ", "Туров РВ" и программных ключей S1 "Селективное отключение фидеров" и S2 "УРОВ по наличию ДЗ/РПВ" и "PPS".

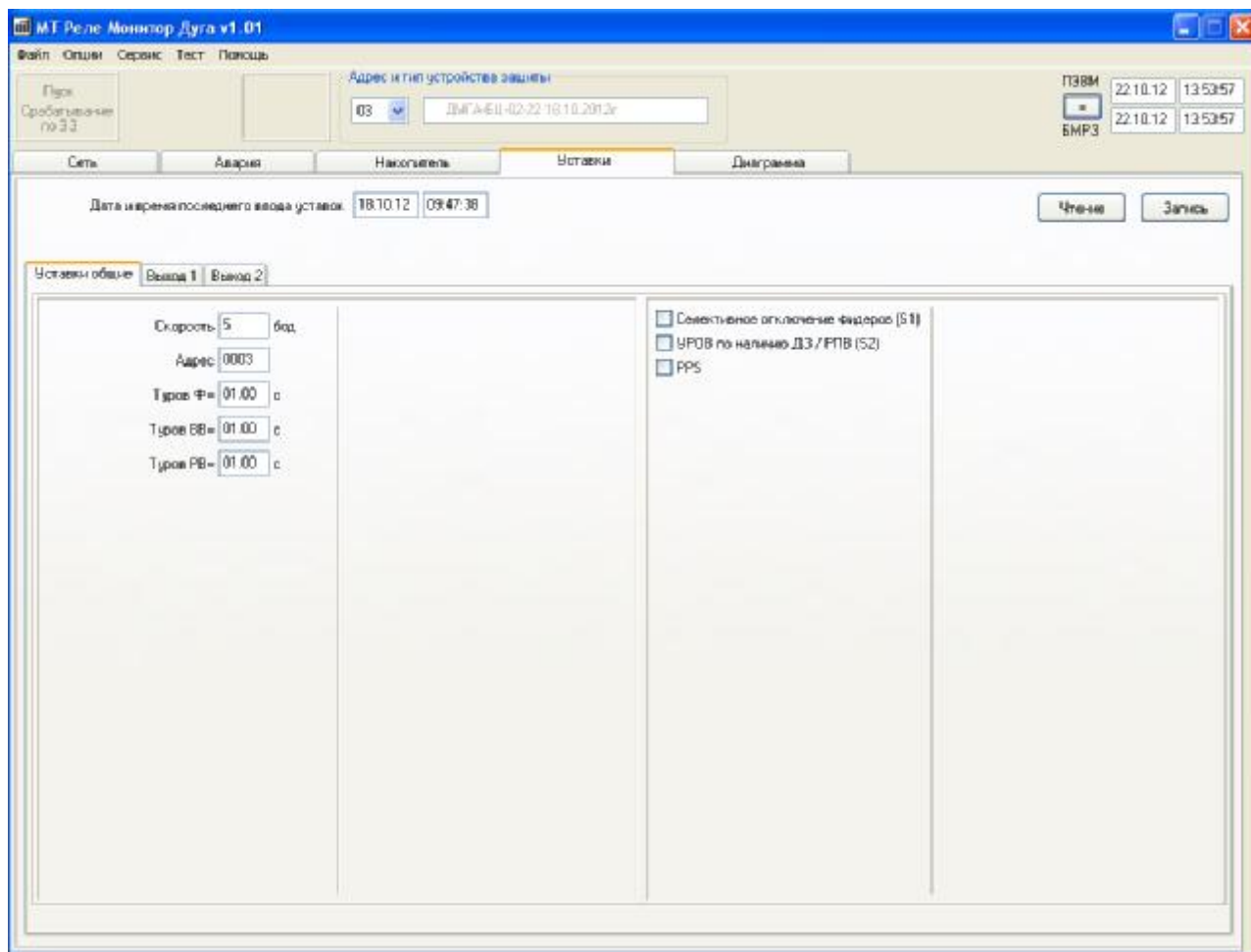


Рисунок В.6 - Вкладка "Уставки" главного окна программы "МТ Реле Монитор Дуга" подвкладка "Уставки общие"

В.7.2 Во вкладке "Уставки", в подвкладке "Выход 1" (рисунок В.7) пользователь имеет возможность запрограммировать свободно назначаемое реле "Выход 1" на срабатывание по любым признакам, расположенным в поле справа, для чего необходимо ввести программные ключи, отметив флажком "√" необходимые признаки срабатывания. В поле слева вводится уставка выдержки времени на срабатывание реле "Выход 1".

Программирование реле "Выход 2" производится аналогичным образом в подвкладке "Выход 2".

В.7.3 На верхней панели вкладки "Уставки" имеются кнопки "Чтение" и "Запись" уставок и конфигурации для чтения из блока и записи в блок соответственно, а также поля с отображением даты и времени последнего ввода уставок. Для подтверждения ввода уставок в блок, после нажатия кнопки "Запись" необходимо нажать кнопку "Чтение".

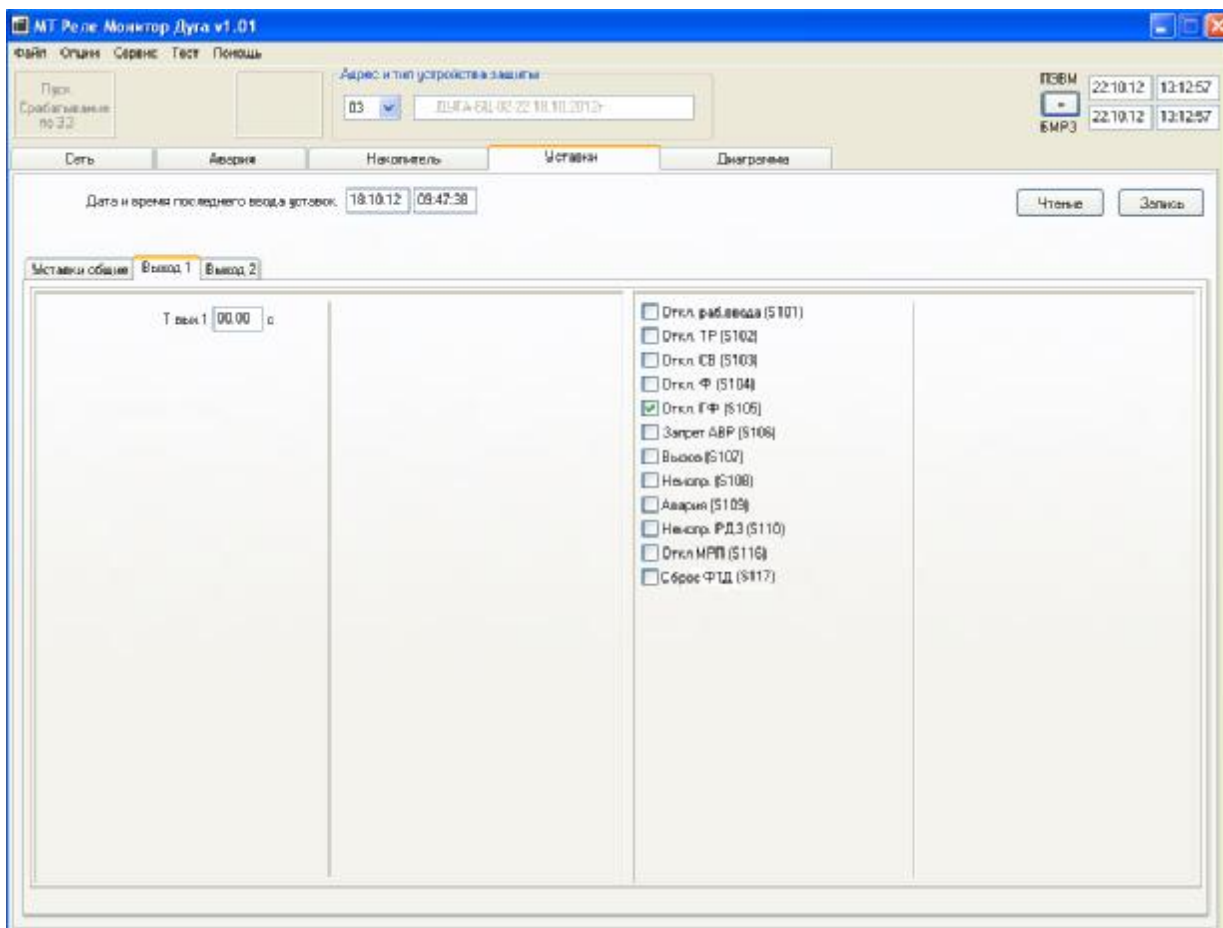


Рисунок В.7 - Вкладка "Уставки" главного окна программы "MT Реле Монитор Дуга" подвкладка "Выход 1"

В.7.4 При вводе уставок за пределами диапазонов (таблица 3) блок формирует сигнал "Неисправность" и в верхней части главного окна отображает числовой код неисправности "8000" (см. рисунок В.3, таблицу В.1), при этом в блоке сохраняются предыдущая конфигурация и уставки.

В.7.5 Программа "MT Реле Монитор Дуга" предусматривает сохранение и чтение с возможностью записи в блок конфигурации и уставок. Для сохранения конфигурации и уставок необходимо:

- войти в меню **"Файл"** и выбрать пункт **"Запись конфигурации и уставок"**;
- выбрать необходимую папку, присвоить имя файлу и сохранить его.

Для чтения и записи сохраненных конфигурации и уставок необходимо, при подключенном блоке к ПЭВМ, в меню **"Файл"** выбрать пункт **"Чтение конфигурации и уставок"** и загрузить сохраненный файл. Сохраненные конфигурация и уставки отобразятся во вкладке **"Уставки"**. Для записи конфигурации и уставок в блок необходимо во вкладке **"Уставки"** нажать кнопку **"Запись"**. Просмотр сохраненных конфигурации и уставок при не подключенном к ПЭВМ блоке производится аналогично просмотру параметров аварийного процесса.

В.8 Вкладка "Диаграмма"

В.8.1 Во вкладке "Диаграмма" (рисунок В.8) пользователь имеет возможность просмотра, записи, чтения, печати и сброса всех диаграмм аварийных процессов.

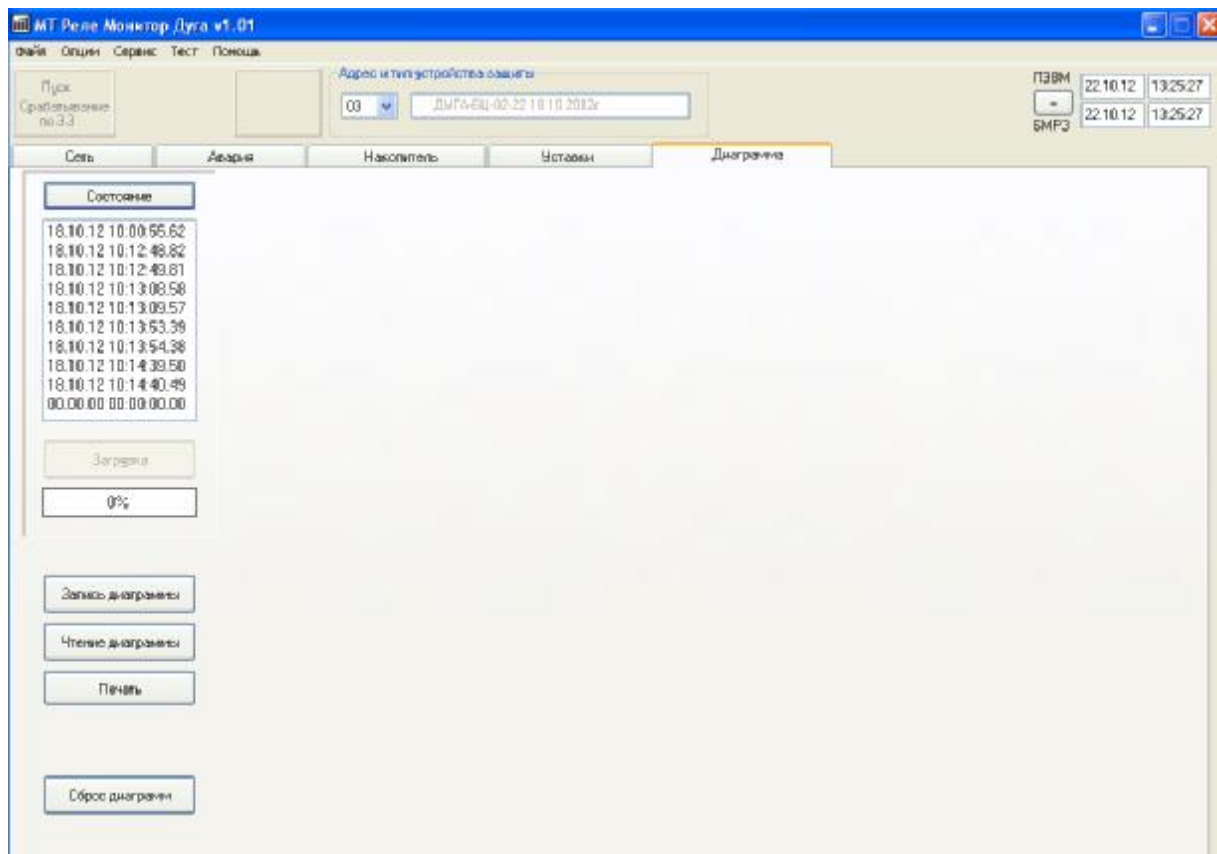


Рисунок В.8 - Вкладка "Диаграмма" главного окна программы "MT Реле Монитор Дуга"

В.8.2 Для просмотра диаграммы из блока пользователю необходимо нажать кнопку "Состояние" во вкладке "Диаграмма". Далее из предложенного списка выбрать необходимую диаграмму и нажать кнопку "Загрузка". Загруженная диаграмма будет отображаться в окне программы "MT Реле Монитор Дуга" (рисунок В.9). При переполнении списка диаграмм более новая диаграмма вытесняет более старую. Таким образом, при переполнении буфера диаграмм аварийных процессов самая старая запись будет автоматически удалена.

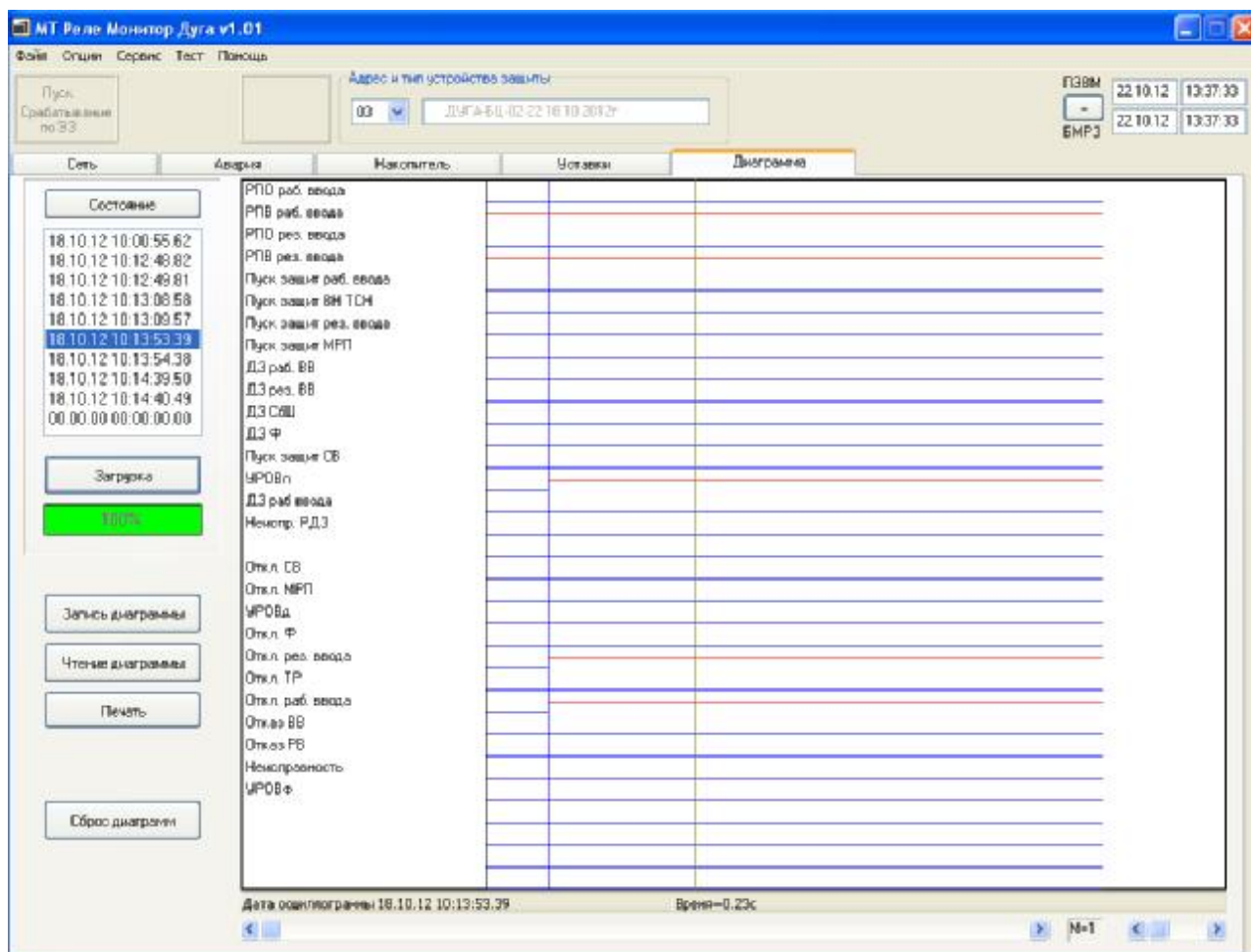


Рисунок В.9 - Диаграмма аварийного процесса

В.8.3 В окне программы "MT Реле Монитор Дуга" можно провести подробный анализ аварийного процесса. Для этого программой предусмотрены два вертикальных визира. Один из них статичен. Он показывает момент начала записи диаграммы. Второй визир перемещается курсором мыши, что позволяет определить длительность дискретных сигналов, время которых отображается в нижней части окна программы.

Для сохранения выбранной диаграммы необходимо во вкладке "Диаграмма" нажать кнопку "Запись диаграммы". Далее указать путь сохранения и имя файла.

Для просмотра сохраненной диаграммы необходимо во вкладке "Диаграмма" нажать кнопку "Чтение диаграммы". Далее загрузить сохраненный файл. В этом случае во вкладке "Диаграмма" появится записанная диаграмма.

Для распечатывания диаграммы на принтере необходимо, чтобы во вкладке "Диаграмма" была открыта для просмотра необходимая диаграмма. Далее нажать кнопку "Печать". На распечатанной диаграмме будут отображаться трассы дискретных сигналов, дата записи диаграммы и дата печати.

Для обнуления списка диаграмм необходимо во вкладке "Диаграмма" нажать кнопку "Сброс диаграмм".

В.9 Система самодиагностики

В.9.1 При обнаружении системой самодиагностики неисправности в модуле или узле блок отображает результаты самодиагностики на верхней панели главного окна в числовых кодах.

В таблице В.1 приведено соответствие числового кода и неисправности, обнаруженной блоком.

Таблица В.1

Числовой код	Неисправность
8000	Сбой уставок
1000	Сбой WATCHDOG
0800	Ошибка записи в EEPROM
0400	Сбой программы
0200	Сбой таймера
0100	Ошибка ПЗУ
0080	Ошибка МПВВ
0004	Отказ клавиатуры
0002	Отказ RS-канала
0001	Отказ часов

При обнаружении системой самодиагностики блока более одной неисправности числовые коды неисправностей суммируются, например, 0600 - сбой программы и сбой таймера.

В.10 Режим "Тест"

В.10.1 В блоке имеется возможность расширенного тестирования с помощью программы "МТ Реле Монитор Дуга" при связи с ПЭВМ в соответствии со стандартом **RS-232** и/или **USB**. Для проведения расширенного тестирования необходимо войти в меню "Тест" и выбрать пункт меню "Блок". При появлении диалогового окна "Введите пароль" необходимо ввести пароль, приведенный в паспорте блока, и нажать кнопку "Да". В результате на экране появится диалоговое окно "Тесты" с пунктами меню (рисунок В.10).

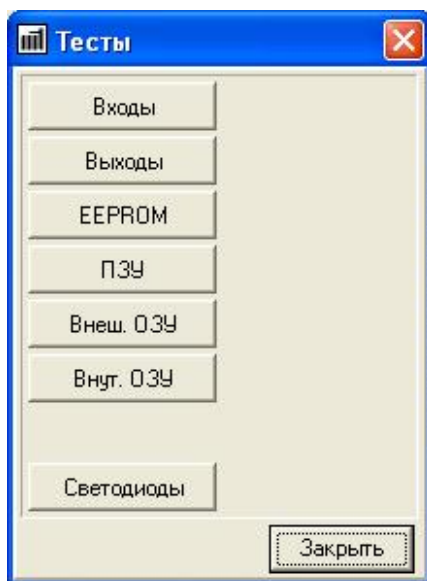


Рисунок В.10 - Диалоговое окно "Тесты"

В.10.2 Для тестирования дискретных входов необходимо выбрать пункт меню "**Входы**". Последовательно подавая постоянное напряжение 220 В на входы блоков "ДУГА-БЦ-10-02-22", либо 110 В на входы блоков "ДУГА-БЦ-11-02-22", необходимо наблюдать появление флажка "√", который сигнализирует о появлении на входе сигнала высокого уровня (логической единицы) напротив соответствующего дискретного входа во вкладке "**Сеть**". При работе блока в режиме "Тест" работа выходных реле блокируется.

В.10.3 Для тестирования выходных реле необходимо в диалоговом окне "**Тесты**" выбрать пункт меню "**Выходы**". В режиме тестирования во вкладке "**Сеть**" напротив каждого дискретного выхода появится кнопка. Нажимая последовательно на каждую кнопку соответствующего выхода, необходимо наблюдать за установкой флажков "√", что соответствует замыканию выходного реле. Повторное нажатие на кнопку снимает сигнал на выходе, в результате чего флажок также снимается.

В.10.4 При выборе пунктов меню "**EEPROM**", "**Внеш. ОЗУ**", "**Внут. ОЗУ**" и "**ПЗУ**" тестируются соответствующие внутренние узлы МЦП.

При тестировании индикаторов (пункт меню "**Светодиоды**"), необходимо наблюдать за последовательной засветкой каждого индикатора на лицевой панели блока.

Выход из режима расширенного тестирования производится нажатием кнопки "**Закреть**" в диалоговом окне "**Тесты**".