УСТРОЙСТВО МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

MZD-LM

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

І НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.1 Назначение	5
1.2 Общие технические характеристики	5
1.3 Электромагнитная совместимость (невосприимчивость к помехам)	8
1.4 Электромагнитная совместимость (эмиссия помех)	13
1.5 Характеристики функций контроля, индикации и управления	13
1.6 Характеристика функций защит и автоматики	17
1.6.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)	17
1.6.2 Защита от замыканий на землю по 3Іо (33)	24
1.6.3 Защита от замыканий на землю направленная (НЗЗ)	25
1.6.4 Защита от замыканий на землю по 3Uo	26
1.6.5 Защита по току обратной последовательности (ЗОП)	27
1.6.6 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)	28
1.6.7 Автоматическое повторное включение (АПВ)	30
1.6.8 Местный/дистанционный режимы работы	33
1.6.9 Управление выключателем	33
1.6.10 Контроль исправности цепей управления ВВ	36
1.6.11 Контроль коммутационного ресурса выключателя	37
1.6.12 Готовность к телеуправлению	38
1.6.13 Определяемые функции	39
1.6.14 Определяемые триггеры	41
1.6.15 Внешняя защита (Вн.Защита)	42
1.6.16 Элементы расширенной логики	45
1.6.17 Защита от бросков тока намагничивания (ЗНам)	45
1.6.18 Контроль целостности катушки включения выключателя (КЦВкл)	46
1.6.19 Контроль целостности катушки отключения выключателя (КЦОткл).	47
1.6.20 Шунтирование/дешунтирование токовых цепей	47
1.7 Диагностика	48
1.8 Регистрация	48
1.8.1 Дискретный регистратор	48
1.8.2 Аналоговый регистратор (регистратор осциллограмм)	49
1.8.3 Регистратор диагностики	50
1.9 Ручное управление	50
1.10 Индикация	51

1.11 Работ MZD-LM с ПК	51
1.12 Работа в АСКУ MZD-LM	51
2.1 Конструкция MZD-LM	
2.2 Маркировка и пломбирование	
2.3 Упаковка	
3 РАБОТА С МЕНЮ	
3.1 Клавиатура устройства и общие принципы работы с меню	
3.2 Разделы главного меню	
3.3 Пункт меню "Часы"	
3.4 Пункт меню "Измерения"	62
3.5 Пункт меню "Входы-Выходы"	
3.6 Пункт меню "Счетчик ресурса"	
3.7 Пункт меню "Регистраторы"	64
3.8 Пункт меню "Настройки"	73
3.9 Пункт меню "Диагностика"	82
3.10 Пункт меню "Конфигурация"	82
3.11 Пункт меню "МТЗ"	82
3.12 Пункт меню "ЗНам"	83
3.13 Пункт меню "Н33"	83
3.14 Пункт меню "Вн.Защита"	84
3.15 Пункт меню "АПВ"	84
3.16 Пункт меню "АЧР-ЧАПВ"	85
3.17 Пункт меню "УРОВ"	85
3.18 Пункт меню "ЗОП(КОФ)"	85
3.19 Пример. Изменение тока уставки первой ступени МТЗ	85
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА MZD-LM	87
5 РЕМОНТ УСТРОЙСТВ MZD-LM	88
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	89
7 УТИЛИЗАЦИЯ	89
Приложение А Токо-временные характеристики второй (зависимой) сту	
Приложение Б Распределение сигналов по функциональным элементам	
Приложение В Диапазоны уставок и выдержек	• •
Приложение Г Запись программного обеспечения устройства через инто	

Перечень сокращений, используемых в тексте:

АПВ – автоматическое повторное включение;

АСКУ – автоматизированная система контроля и управления;

АЧР – автоматическая частотная разгрузка;

ВВ - высоковольтный выключатель;

Вн. Защита - внешняя защита;

ДВ, Двх – дискретный вход;

Двых – дискретный выход;

ДШ - дешунтирование;

ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;

33 – защита от замыканий на землю;

ЗНам - защита от бросков тока намагничивания;

ЗОП – защита по току обратной последовательности;

КЗ – короткое замыкание;

КОФ - контроль обрыва фазы;

КЦВкл - контроль целостности катушки включения выключателя;

КЦОткл - контроль целостности катушки отключения выключателя;

МТЗ – максимальная токовая защита;

Н33 – защита от замыканий на землю направленная;

ОТК – отдел технического контроля;

ПК – персональный компьютер;

ТТ - измерительный трансформатор тока;

ТУ - телеуправление;

УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;

ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение.

Внимание! Для выделения описания специфических особенностей функционирования устройства или другой важной информации в тексте используется обозначение "Внимание!"

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Назначение

Устройство микропроцессорное защиты, автоматики, контроля и управления MZD-LM (далее по тексту - устройство) используется на присоединениях 150 - 6 кВ, работающих с изолированной, компенсированной или глухозаземленной нейтралью, в качестве основной или резервной защиты и автоматики. Устройство предназначено для выполнения:

- четырехступенчатой максимальной токовой защиты;
- двухступенчатой направленной защиты от замыканий на землю с возможностью переключения на ненаправленную (по 3Io или 3Uo);
- защиты обратной последовательности (контроля обрыва фаз);
- автоматического повторного включения присоединения (АПВ двукратного действия);
- резервирования при отказе выключателя (УРОВ);
- контроля цепей включения и отключения выключателя;
- контроля коммутационного ресурса выключателя;
- обеспечения функции "Готовность к телеуправлению (ТУ)";
- внешней защиты;
- блокировки МТЗ от бросков токов намагничивания;
- шунтирования/дешунтирования токовых цепей;
- контроля катушки включения выключателя;
- контроля катушки отключения выключателя.

1.2 Общие технические характеристики

1.2.1 Электропитание:

- напряжение постоянного тока 220 (+80, минус 66) В;
- напряжение переменного тока 220 (+25, минус 160) В частотой 50 Гц;
- от токов фаз A и C: величина тока 4 A и более по одной из фаз или суммарно по двум фазам (при отсутствии опертока).

По отдельному заказу изготавливаются изделия на напряжение питания 110 (+55, минус 35) В постоянного тока и 110 (+10, минус 55) В переменного тока.

В постоянном токе допускается наличие периодической составляющей амплитудой до 12 % от номинального значения питающего напряжения и частотой от 100 до 600 Гц.

- 1.2.2 Максимальная потребляемая мощность по цепи электропитания:
- в дежурном режиме не более 2,6 Вт;
- в режиме выдачи команд не более 4,5 Вт.

- 1.2.3 Функциональность устройства не нарушается при кратковременных, до 1000 мс, провалах напряжения питания до нуля.
- 1.2.4 При снятии, снижении и подаче напряжения питания, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением, устройство ложно не срабатывает. Устройство выдерживает подачу напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.
- 1.2.5 Время установки рабочего режима не более 0,1 с после включения электропитания (при питании от трансформаторов тока не более 0,2 с).
 - 1.2.6 Устройство выдерживает без повреждений длительный режим работы:
- при токе до 3 Ін в измерительных цепях тока;
- при токе до 1,5 Ін в цепях питания от токов КЗ;
- при напряжении 150 В в измерительных цепях напряжения.
 - 1.2.7 Мощность потребления по цепям:
- датчиков тока не более 0,07 ВА на фазу при токе 5 А;
- питания от токов K3 не более 12 BA на фазу при токе 5 A;
- датчика напряжения не более 0,15 ВА при напряжении 100 В.
- 1.2.8 Ток односекундной термической стойкости датчиков тока не менее 100 Ін, а цепей питания от токов КЗ не менее 50 Ін.
 - 1.2.9 Минимальное время срабатывания защит не более 0,04 с.
- 1.2.10 Время повторной готовности защит после снижения измеряемой величины ниже величины возврата не более 0,04 с.
- 1.2.11 Погрешность отсчета времени органом выдержки времени не более 0.01 с при выдержках до 5 с и не более 0.05 с при выдержках от 5 до 25 с.
- 1.2.12 MZD-LM работоспособны в условиях эксплуатации, соответствующих климатическим факторам по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛЗ.1:
- при нижнем значении рабочей температуры минус 40 °C;
- при верхнем значении рабочей температуры − 60 °C;
- при воздействии влажности до 80 % при температуре 25 °C.
- $1.2.13~\mathrm{B}$ условиях эксплуатации в части механических факторов внешней среды MZD-LM соответствует группе M13 по ГОСТ 17516.1 и допускает вибрационные нагрузки с частотой от $0.5~\mathrm{дo}~100~\mathrm{\Gamma u}$ и максимальным ускорением $0.12~\mathrm{g}$.
- 1.2.14 Оболочка устройства обеспечивает следующие степени защиты в соответствии с ГОСТ 14254:
- IP51 по лицевой панели;
- IP40 для остальной части корпуса;
- IP3X для зажимов внешних подключений.
 - 1.2.15 Электрическая изоляция
 - 1.2.15.1 Сопротивление изоляции

1.2.15.1.1Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не соединенной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми другими независимыми цепями, - не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

Внимание! При измерении сопротивления изоляции следует руководствоваться указаниями п. 4.4 настоящего руководства.

- 1.2.15.1.2 К независимым цепям устройства относятся:
- входные цепи от измерительных узлов тока;
- входные цепи от измерительных узлов напряжения;
- входные цепи питания от сети оперативного тока;
- входные цепи контактов реле других устройств;
- выходные цепи контактов выходных реле устройства;
- цепи цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В, гальванически не соединенные с входными, выходными и внутренними цепями;
- внутренние измерительные и логические цепи устройства с номинальным напряжением не более 60 В, гальванически не соединенные с входными, выходными цепями и цепями цифровых связей.
 - 1.2.15.2 Электрическая прочность
- 1.2.15.2.1 Электрическая изоляция каждой из входящих или исходящих независимых цепей устройства по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений испытательное напряжение с действующим значением 2,0 кВ частоты 50 Гц на протяжении 1 мин.
- 1.2.15.2.2 Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, а также цепей цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В (гальванически не соединенных с другими независимыми цепями) относительно корпуса и других независимых цепей выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.
 - 1.2.15.3 Испытания импульсным напряжением
- 1.2.15.3.1 Электрическая изоляция цепей MZD-LM, включенных в разные фазы тока и напряжения между собой и относительно корпуса, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:
- амплитуда 5,0 кВ с допустимым отклонением 10%;
- продолжительность переднего фронта 1,2 мкс \pm 30%;
- продолжительность полуспада заднего фронта $50 \text{ мкс} \pm 20\%$;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с.
- 1.2.15.3.2 Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, цепей цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В (гальванически не соединенных с входными, выходными и внут-

ренними цепями) относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих следующие параметры:

- амплитуда 1,0 кВ с допустимым отклонением 10%;
- продолжительность переднего фронта 1,2 мкс \pm 30%;
- продолжительность полуспада заднего фронта 50 мкс \pm 20%;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

1.3 Электромагнитная совместимость (невосприимчивость к помехам)

- 1.3.1 Критерий качества функционирования устройства
- 1.3.1.1 В качестве критерия функционирования выбраны критерии функционирования А или В.
- 1.3.1.2 Определения критерия функционирования А: устройство должно продолжать работу по назначению во время и после испытания.
- 1.3.1.3 Определения критерия функционирования В: устройство должно продолжать работу по назначению после испытания.
- 1.3.1.4 Устройство считается прошедшим испытания, если при или в результате испытания выполнены все следующие требования:
- Не произошло никаких аппаратных повреждений;
- Нет вызванного испытанием выхода за диапазон допустимых погрешностей;
- Нет потерь или повреждения памяти и данных, включая активные или сохраненные уставки;
- Не происходят системные перезапуски, не нужен ручной перезапуск;
- Нет постоянной потери установленных коммуникационных связей;
- Установленные коммуникационные связи после прерывания должны автоматически восстановиться за приемлемый период времени;
- Коммуникационные ошибки, если они возникают, не угрожают функциям устройства;
- Не должно быть никаких изменений состояния электрических, коммуникационных сигнальных выходов;
- Не должно быть постоянных ошибочных изменений состояния визуальных выходов устройства. Кратковременные ложные изменения допускаются;
- Не должно быть ошибок для коммуникационных сигналов за пределами нормальных допусков.
- 1.3.2 Устройство неправильно не срабатывает при воздействии высокочастотных помех, имеющих параметры в соответствии с требованиями IEC 60255-26: 2013.
- форма колебаний частоты 1 МГц с допустимым отклонением ±10%;
- продолжительность действия импульсов 2 с с допустимым отклонением ±10%;
- амплитудное значение импульсов при продольной схеме подключения ДСТУ IEC 61000-4-17: 2007 Электромагнитная совместимость. Часть 4-17. Методики испытания и измерения. Испытание на невосприимчивость к пульсаций на входном порту электропитания постоянным током (IEC 61000-4-17: 2002, IDT источники)

сигналов к испытуемому устройства - 2,5 кB, при поперечной схеме подключения - 1 кB с допустимым отклонением $\pm 10\%$.

Испытательное напряжение прикладывается между каждой независимой цепью и корпусом, соединенным со всеми другими независимыми цепями.

При поперечной схеме подключения испытываются только входные цепи трансформаторов тока и напряжения.

- 1.3.3 Устройство устойчиво к электростатическим разрядам в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ IEC 61000-4-2: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 4-2. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к электростатическим разрядам (IEC 61000-4-2: 2001, IDT) с испытательным напряжением импульса разрядного тока (степень жесткости 3):
- При воздушном разряде \pm 8 кB;
- При контактном разряде \pm 6 кВ.

Разряды должны осуществляться на поверхность устройства и на те его точки, которые доступны для обслуживающего персонала.

Результаты испытания должны оцениваться по критерию В качества функционирования.

1.3.4 Устройство устойчиво к действию радиочастотных электромагнитных полей излучения в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT)), ДСТУ IEC 61000 -6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ IEC 61000-4-3: 2007 (электромагнитные СОВМЕСТИМОСТЬ Часть 4-3. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к радиочастотным поле излучения (IEC 61000-4-3: 2006, IDT).

Испытательные уровни напряженности электромагнитных полей излучения и диапазоны частот для испытания на действие радиочастотных электромагнитных полей излучения (степень жесткости 3) должны быть:

- От 80 до 1000 МГц 10 В / м;
- От 1.4 до 2.0 ГГц 3 В / м;
- От 2.0 до 2.7 ГГц 1 В / м.

Результаты испытания должны оцениваться по критерию А качества функционирования.

1.3.5 Устройство должно быть устойчивым к действию быстрых переходных процессов / пакетов импульсов в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT), ДСТУ IEC 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ IEC 61000-4-4: 2008 (Электромагнитная совместимость Часть 4-4. Методики испытания и измере-

ния. испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам / пакетам импульсов (IEC 61000-4-4: 2004, IDT)).

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к быстрым переходным процессам / пакетам импульсов (степень жесткости 4) должны быть:

- 4 кВ для входных цепей питания 220 В;
- 2 кВ для всех остальных цепей.
- 1.3.6 Устройство устойчиво к всплескам тока и напряжения в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT) ДСТУ IEC 61000-6 -5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ IEC 61000-4-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 4-5. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к всплескам напряжения и тока (IEC 61000-4-5: 2005, IDT)).

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к всплескам тока и напряжения (степень жесткости 4) должны быть:

- Испытательное напряжение холостого хода 4 кВ;
- продолжительность переднего фронта 1,2 мкс, длительность полуспада заднего фронта - 50 мкс;
- продолжительность переднего фронта 10 мкс, длительность полуспада заднего фронта - 700 мкс.

Результаты испытания должны оцениваться по уровню качества А качества функционирования.

1.3.7 Устройство устойчиво к действию кондуктивных помех, индуцированных радиочастотными полями, в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (ІЕС 61850-3: 2002, ІDТ) ДСТУ ІЕС 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (ІЕС / ТЅ 61000-6-5: 2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-6: 2007 (электромагнитная совместимость Часть 4-6. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к кондуктивным помехам, индуцированным радиочастотными полями (ІЕС 61000-4-6: 2006, ІDТ)).

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к кондуктивных помех, индуцированных радиочастотными полями (степень жесткости 3) должны быть:

- Диапазон частот от 150 кГц до 80 МГц;
- Уровень напряжения (ЭДС) Uo 140 дБ (мкВ), 10 В.

Результаты испытания должны оцениваться по уровню качества А качества функционирования.

1.3.8 Устройство устойчиво к действию магнитных полей частоты сети в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (ІЕС 61850-3: 2002, ІОТ), ДСТУ ІЕС 61000- 6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Не-

восприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ EN 61000-4-8: 2012 (электромагнитная совместимость часть 4-8. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к магнитному полю промышленной частоты). испытательное воздействие магнитное поле напряженностью 30 А / м (степень жесткости 4).

Устройство должно подвергаться испытаниям в тех конструкциях (экраны, оболочки), в которых будет эксплуатироваться.

1.3.9 Устройство устойчиво к действию импульсных магнитных полей, возникающих в результате грозовых разрядов или коротких замыканий в первичной сети, в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61000-4-9: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 4-9. Методики испытания и измерения. Испытания на невосприимчивость к импульсным магнитным полям (IEC 61000-4-9: 2001, IDT)).

Параметры испытательного воздействия (степень жесткости 4) - магнитное поле с напряженностью $300~{\rm A}$ / м.

1.3.10 Устройство устойчиво к действию затухающего колебательного магнитного поля в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT), ДСТУ IEC 61000- 4-10: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 4-10. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к затухающему колебательному магнитному полю (IEC 61000-4-10: 2001, IDT)).

Параметры испытательной действия (степень жесткости 4) - магнитное поле с напряженностью $300~{\rm A}$ / м.

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к затухающему колебательному магнитному полю (степень жесткости 4) должны быть:

- .Уровень напряженности 30 А / м;
- Частота колебаний 0.1 МГц, частота повторений 40 переходных процессов в секунду;
- Частота колебаний 1 МГц, частота повторений 400 переходных процессов в секунду;
- Скорость затухания 50% от пикового значения после 3 6 циклов;
- Продолжительность испытаний 2 с.

Результаты испытания должны оцениваться по уровню качества А качества функционирования.

1.3.11 Устройство устойчиво к действию провалов напряжения питания, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (ІЕС 61850-3: 2002, ІDТ), ДСТУ ІЕС 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (ІЕС / ТЅ 61000-6-5: 2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-11: 2007 (электромагнитная совместимость Часть 4-11. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения (ІЕС 61000-

4-11: 2004, IDT).

Параметры испытательного воздействия:

- Значение изменения напряжения до 0 В;
- Продолжительность перерывов напряжения 1500 мс.

Испытаниям подвергаются входные цепи питания устройства.

1.3.12 Устройство устойчиво к действию неповторяющихся затухающих колебательных переходных процессов в соответствии с требованиями ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT) ДСТУ IEC 61000 -6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ ЕN 61000-4-12: 2012 (степень 3) (электромагнитная совместимость Часть 4-12. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к действию неповторяющихся затухающих колебательных переходных процессов (EN 61000-4-12: 2006, IDT)).

Испытательные уровни для испытания на действие неповторяющихся затухающих колебательных переходных процессов (степень жесткости 3) должны быть:

- Частота 1 МГц с допустимым отклонением ±10%;;
- Уровень напряжения при испытании по схеме «провод земля» 2,5 кВ;
- Уровень напряжения при испытании по схеме «провод провод» 1 кВ
- Частота повторений от 1 до 60 переходных процессов в минуту;
- Полярность первого полупериода положительная и отрицательная.

Результаты испытания должны оцениваться по уровню качества А качества функционирования.

1.3.13 Устройство устойчиво к действию кондуктивных несимметричных помех в диапазоне частот от 0 Гц до 150 кГц в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (IEC / TS 61000-6-5: 2001)), ДСТУ ІЕС 61000- 4-16: 2007 (электромагнитная совместимость Часть 4-16. Методики испытания и измерения. испытание на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам в диапазоне частот от 0 Гц до 150 кГц (IEC 61000-4-16: 2002, IDT)).

Степень жесткости испытаний - третья.

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам на частоте сети должны быть:

- Испытательное напряжение 10 В для непрерывных помех, 100 В для краткосрочных помех;
- Уровни касаются испытательных напряжений постоянного тока и на частотах электросети 162/3 Гц, 50 Гц и 60 Гц.

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам в диапазоне частот от 15 до 150 Гц должны быть:

— Испытательное напряжение - от 10 до 1 В (от частоты 15 Γ ц уровень снижается на 20 дБ / декаду до 150 Γ ц).

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам в диапазоне частот от 150 Гц до 1,5 кГц должны быть:

- Испытательное напряжение - 1 В.

Испытательные уровни для испытания на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам в диапазоне частот от 1,5 до 15 к Γ ц должны быть:

— Испытательное напряжение - от 1 до 10 В (от частоты 1,5 кГц уровень увеличивается на 20 дБ / декаду до 15 кГц).

Испытательные уровне для испытания на невосприимчивость к кондуктивным несимметричным помехам в диапазоне частот от 15 до 150 кГц должны быть:

- Испытательное напряжение - 10 В.

Результаты испытания должны оцениваться по уровню качества А качества функционирования.

1.3.14 Устройство устойчиво к действию провалов, кратковременных прерываний и изменений напряжения на входном порту электропитания постоянного тока в соответствии с требованиями ДСТУ ІЕС 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (ІЕС 61850-3: 2002, ІDТ), ДСТУ ІЕС 61000-6-5: 2008 (электромагнитная совместимость Часть 6-5. Невосприимчивость оборудования электрических станций и подстанций к помехам (ІЕС / ТЅ 61000-6-5: 2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-17: 2007 (электромагнитная совместимость Часть 4-17. Методики испытания и измерения. Испытание на невосприимчивость к действию провалов, кратковременных прерываний и изменений напряжения на входном порту электропитания постоянного тока (ІЕС 61000-4-17: 2000, IDT)).

Степень жесткости испытаний - третья.

Испытательные уровни для испытания должны быть:

Уровень пульсаций напряжения питания относительно номинального напряжения питания - 10%.

1.4 Электромагнитная совместимость (эмиссия помех)

1.4.1 Эмиссия помех устройства соответствует требованиям ДСТУ IEC 61850-3: 2013 (Коммуникационные сети и системы на подстанциях. Часть 3. Общие технические требования (IEC 61850-3: 2002, IDT), ДСТУ IEC 61000-6-4: 2009 (электромагнитная совместимость Часть 6-4. Эмиссия помех в производственных зонах (IEC 61000-6-4: 2006, IDT), ДСТУ CISPR 22: 2007 (Оборудование информационных технологий. ХАРАКТЕРИСТИКИ радиопомех . Нормы и методы измерения (CISPR 22: 2006, IDT).

1.5 Характеристики функций контроля, индикации и управления

1.5.1 Устройство MZD-LM обеспечивает контроль и индикацию следующих величин:

- тока фаз A, C;
- расчетного тока фазы В;
- тока 3Iо;
- 1-й гармоники тока 3Io;
- суммы высших гармоник тока 3Io (без первой);
- тока прямой последовательности;
- тока обратной последовательности;
- напряжения нулевой последовательности 3Uo или линейного напряжения Uab (по выбору в меню устройства).

Устройство обеспечивает в аварийном режиме (при срабатывании соответствующей функции) фиксацию максиметров:

- максимального фазного тока;
- максимального тока 3Io;
- максимального напряжения 3Uo;
- минимального напряжения Uab;
- максимального отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности;
- максимального отношения первой гармоники фазного тока ко второй гармонике, а также значений всех других аналоговых сигналов в момент фиксации максиметра.

Входные аналоговые сигналы при подключении к измерительным трансформаторам имеют следующие параметры (номинальные значения):

- номинальный переменный фазный ток Ін 5А;
- частота переменного тока 50 Гц;
- номинальное линейное напряжение Uнл 100 В.

Величина контролируемых токов короткого замыкания фаз в пределах от 0,1 до 30 Ін.

Величина контролируемого тока нулевой последовательности от трансформатора тока 3Io - от 0,01 до 2 A; при этом длительно допустимый ток - до 2 A.

Величина контроля значений линейного напряжения или напряжения нулевой последовательности - от 0,1 до 150 В.

На индикаторе токи могут отображаться как во вторичных, так и в первичных (с умножением на коэффициент трансформации трансформаторов тока) величинах.

Диапазон установки коэффициентов трансформации трансформаторов тока - от 1 до 650, трансформаторов напряжения - от 50 до 1800.

Диапазон установки коэффициента трансформации трансформатора тока нулевой последовательности - от 1 до 150.

- 1.5.2 Устройство имеет 6 дискретных входов для управления логикой устройства. При этом:
- обеспечивается возможность выбора для каждого входа одного или нескольких логических сигналов (см. Приложение Б);
- обеспечивается возможность назначения входа "прямым" (срабатывание по появлению напряжения) или "инверсным" (срабатывание по пропаданию напряжения);

обеспечивается возможность работы дискретных входов от постоянного или переменного напряжения при этом выбор типа напряжения (переменное или постоянное) задается через меню устройства.

Логические уровни срабатывания дискретных входов для устройства с питанием 220 В:

- уровень "логического нуля" от 0 до 100 B;
- уровень "логической единицы" от 150 B до 250 B.

Логические уровни срабатывания дискретных входов для устройства с питанием 110 B:

- уровень "логического нуля" от 0 до 50 В;
- уровень "логической единицы" от 75 B до 125 B.

При работе от напряжения переменного тока обеспечена возможность выбора времени фиксации устройством изменения логического состояния на входе в диапазоне от 10 до 60 мс с дискретностью изменения 10 мс.

При работе от напряжения постоянного тока обеспечивается возможность выбора времени фиксации устройством изменения логического состояния на входе в диапазоне от 0 до 60 мс с дискретностью изменения 1 мс.

Ток потребления по цепи дискретного входа - не более 5 мА при напряжении на входе не более 250 В.

Дискретные входы гальванически развязаны между собой и относительно цепей питания.

- 1.5.3 Устройство имеет 7 дискретных выходов "сухих" контактов реле -, из них одно реле поляризованное. При этом:
- обеспечивается возможность выбора для каждого выхода одного или нескольких логических сигналов срабатывания (см. Приложение Б), для поляризованного реле - сигналов срабатывания и сигналов отпускания;
- текущее состояние поляризованного реле сохраняется в энергонезависимой памяти;
- обеспечивается возможность работы каждого из шести обычных выходов: как командного (без запоминания), как сигнального (с запоминанием), как сигнального импульсного (с запоминанием в режиме: 1 с замкнут / 1 с разомкнут);
- обеспечивается возможность сброса сигнальных реле через дискретный вход;
- обеспечивается возможность выбора сигнала "Неисправность устройства" на реле, имеющие перекидные контакты.

Коммутационная способность контактов реле следующая: первое реле (усиленное):

- при замыкании цепей 250 В, 8 А, 2000 ВА/Вт;
- при размыкании цепей постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с, при напряжении до 250 В не менее 100 Вт;
- длительно допустимый ток 8 A;
- максимальный коммутируемый (пиковый) ток 15 А;
- максимальное переменное напряжение на контактах 400 В; второе - шестое реле:
- при замыкании цепей 250 B, 4 A, 800 BA/Вт;

- при размыкании цепей постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с, при напряжении до 250 В не менее 30 Вт;
- длительно допустимый ток 4 A;
 седьмое реле (поляризованное):
- при замыкании цепей 250 B, 8 A, 2000 BA/Вт;
- при размыкании цепей постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с, при напряжении до 250 В не менее 75 Вт;
- длительно допустимый ток 8 А;
- максимальный коммутируемый (пиковый) ток 15 А;
- максимальное переменное напряжение на контактах 400 B.
- 1.5.4 Устройство MZD-LM имеет 14 свободно программируемых светодиодных индикаторов. Для них:
- обеспечивается возможность выбора для каждого индикатора одного или нескольких логических сигналов (см. Приложение Б);
- обеспечивается возможность работы для каждого индикатора, как с запоминанием (триггерный), так и без (нормальный).
- обеспечивается возможность сброса светодиодных индикаторов с запоминанием через дискретный вход, функциональной кнопкой или от компьютера.
- 1.5.5 Устройство MZD-LM имеет две функциональные кнопки на передней панели. Каждая из функциональных кнопок может работать в четырех режимах, выбираемых в меню (см. п. 3.8.10):
- режим Кнопки. Сигналы генерируются при нажатой кнопке.
- режим Ключа. После первого нажатия на кнопку, в положении "включен" (горит верхний светодиод), генерируются назначенные на кнопку сигналы, после второго нажатия на кнопку, в положении "выключен" (горит нижний светодиод), сигналы не генерируются. Положение "ключа" сохраняется в энергонезависимой памяти.
- режим Кнопка ВКЛ. При нажатии кнопки генерируется сигнал "Вкл. ВВ" включения выключателя.
- режим Кнопка ОТКЛ. При нажатии кнопки генерируется сигнал "Откл. ВВ" отключения выключателя.

Сигналы, генерируемые кнопками (см. Приложение Б), назначаются отдельно для каждой кнопки через меню. **Внимание!** В режиме кнопки и в режиме ключа доступны разные наборы сигналов.

- 1.5.6 Устройство MZD-LM имеет на передней панели кнопку [C] сброса сигнализации (квитирования), сбрасывающую сигнальные реле и триггерные светодиоды.
- 1.5.7 Устройство MZD-LM имеет выход DIP для питания двух дискретных входов. Выход DIP работает и при питании устройства от токов КЗ. Постоянное напряжение на выходе DIP находится в диапазоне от 185 В до 225 В.
- 1.5.8 Устройство MZD-LM имеет клеммы для подключения шунтируемых/дешунтируемых двух токовых цепей клеммы "РТа*"-"РТа" и клеммы "РТс*"-

"PTc".

Максимальное значение амплитуды напряжения частотой 50 Гц между клеммами "РТа*" и "РТс" и "РТс" при протекании через них токов величиной от 1,5 до 150 А и отсутствии сигнала включения дешунтирования - не более 1,5 В.

Максимальная величина шунтируемого тока:

- 5 A длительно,
- 8 A в течение 5 мин.,
- 75 A в течение 5 с,
- 150 A в течение 1 с.
- 1.5.9 ЖКИ устройства имеет подсветку, которая включается-выключается по следующему алгоритму:
- устройство включается без подсветки ЖКИ и, если питание устройства идет от опертока (не от токов КЗ), то через 1 с включается подсветка;
- если устройство переходит на питание от токов КЗ подсветка выключается;
- через 300 с после старта подсветки или после последнего нажатия на любую кнопку подсветка выключается;
- при отсутствии подсветки после нажатия на любую кнопку включается подсветка (даже при питании от токов КЗ). Функция этой кнопки при первом нажатии не выполняется, а только включается подсветка ЖКИ.

1.6 Характеристика функций защит и автоматики

1.6.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

- 1.6.1.1 МТЗ имеет следующие ступени:
- 1 ступень с независимой выдержкой времени (токовая отсечка);
- 2 ступень с независимой выдержкой времени или зависимой выдержкой времени (согласно IEC, по типу РТ-80 или РТВ-1);
- 3 ступень с независимой выдержкой времени или зависимой выдержкой времени (согласно IEC, по типу РТ-80 или РТВ-1);
- 4 ступень с независимой выдержкой времени.
- 1.6.1.2 Диапазон регулирования тока срабатывания ступеней -0,1...30 от Ін. Шаг регулирования -0,01 Ін.
- 1.6.1.3 Отклонение токов срабатывания защиты от установленных не более 5 %.
- 1.6.1.4 Коэффициент возврата пусковых органов задается одной уставкой для всех ступеней защиты в диапазоне от 0,5 до 0,98 с шагом 0,01.
- 1.6.1.5 Время действия первой ступени -0...32 с, второй, третьей и четвертой ступени -0...300 с. Шаг регулирования времени действия -0.01 с.
- 1.6.1.6 Характеристика ступени с зависимой от тока выдержкой времени, соответствующие стандарту IEC, приведены в приложении А.

Время срабатывания по типу РТ-80 определяется по формуле:

$$t = \frac{1}{20 \cdot \left(\frac{I}{Iycr} - 1}{6}\right)^{1,8} + T_{ycr}$$

где:

t –время срабатывания;

I – входной ток;

Іуст – уставка по току второй ступени МТЗ;

Туст – уставка по времени срабатывания второй ступени МТЗ.

Время срабатывания по типу РТВ-1 определяется по формуле:

$$t = \frac{1}{30 \cdot \left(\frac{I}{Iyct} - 1\right)^3} + T_{yct}$$

где:

t -время срабатывания;

I - входной ток;

Іуст – уставка по току второй ступени МТЗ;

Туст – уставка по времени срабатывания второй ступени МТЗ.

- 1.6.1.7 Обеспечена возможность ускорения времени действия второй и третьей ступеней МТЗ от 0.2 до 5 с на время от 0.2 до 5 с по факту включения выключателя. Дискретность установки времен 0.01с.
- 1.6.1.8 Обеспечена возможность назначения второй и третьей ступеней МТЗ ускоренной.
 - 1.6.1.9 Обеспечена возможность вывода каждой ступени защиты отдельно.
- 1.6.1.10 Обеспечена возможность статической блокировки каждой ступени МТЗ через дискретный вход.
- 1.6.1.11 Обеспечена статическая блокировка ускорения второй и третьей ступеней МТЗ через дискретный вход.
- 1.6.1.12 Обеспечена возможность блокировки или загрубления от функции Защиты от бросков тока намагничивания каждой ступени МТЗ отдельно.
- 1.6.1.13 При блокировке работа выбранной ступени блокируется на время наличия сигнала срабатывания ЗНам.
- 1.6.1.14 При загрублении выбранная ступень на время наличия сигнала срабатывания ЗНам работает по уставкам загрубления и выдержкам загрубления.

Диапазон регулирования уставки загрубления ступеней -0,1...30 от Ін. Шаг регулирования -0,01 Ін.

Выдержка загрубления первой ступени -0...32 с, второй, третьей и четвертой ступени -0...300 с. Шаг регулирования -0.01 с.

1.6.1.15 Функциональная схема блока МТЗ показана на рис. 1.6.1.1 - 1.6.1.4.

Таблица 1.6.1 Сигналы и параметры блока МТЗ

Наименование	Описание
Паименование	СИГНАЛЫ
Блок. МТ31 (2, 3,4)	Блокировка работы МТ31 (МТ32, МТ33, МТ34) на время наличия
DJIOK. WITST (2, 5,4)	сигнала
Блок. уск. МТ32 (3)	Блокировка ускорения МТЗ2 (МТЗ3)
ПО МТ31 (2, 3,4)	Сигнал срабатывания пускового органа МТЗ1 (МТЗ2, МТЗ3, МТЗ4)
MT31 (2, 3,4)	Сигнал срабатывания МТЗ1 (МТЗ2, МТЗ3, МТЗ4)
W1131 (2, 3,4)	ПАРАМЕТРЫ
Уставка МТ31	Уставка по току первой ступени МТЗ
Уставка МТЗ1	Уставка загрубления первой ступени МТЗ
(ЗНам)	уставка загруоления первои ступени 1911 3
Уставка МТЗ2	Уставка по току второй ступени MT3
Уставка МТЗ2	Уставка загрубления второй ступени МТЗ
(ЗНам)	у ставка загрубления второй ступени 1911 у
Уставка МТЗЗ	Уставка по току третьей ступени МТЗ
Уставка МТЗЗ	Уставка загрубления третьей ступени МТЗ
(ЗНам)	surpyonelim iperben erynelin iviro
Уставка МТЗ4	Уставка по току четвертой ступени МТЗ
Уставка МТ34	Уставка загрубления четвертой ступени МТЗ
(ЗНам)	v viuziw swipy on viii vii vii vii vii vii vii vii vii v
КВ	Коэффициент возврата пусковых органов всех ступеней МТЗ
T MT31	Уставка по времени (выдержка) первой ступени МТЗ
Т МТ31 (ЗНам)	Выдержка загрубления первой ступени МТЗ
T MT32	Уставка по времени (выдержка) второй ступени МТЗ
Т МТ32 (ЗНам)	Выдержка загрубления второй ступени МТЗ
Т ускор. МТ32	Выдержка второй ступени МТЗ в режиме ускорения
Т Ускор.МТ32	Выдержка загрубления второй ступени МТЗ в режиме ускорения
(ЗНам)	
Т ввода ускор.	Время, на которое вводится ускорение второй ступени МТЗ после
MT32	включения выключателя
T MT33	Уставка по времени (выдержка) третьей ступени МТЗ
Т МТЗЗ (ЗНам)	Выдержка загрубления третьей ступени МТЗ
Т ускор. МТЗЗ	Выдержка третьей ступени МТЗ в режиме ускорения
Т Ускор.МТЗЗ	Выдержка загрубления третьей ступени МТЗ в режиме ускорения
(ЗНам)	
Т ввода ускор.	Время, на которое вводится ускорение третьей ступени МТЗ после
MT33	включения выключателя
T MT34	Уставка по времени (выдержка) четвертой ступени МТЗ
Т МТ34 (ЗНам)	Выдержка загрубления четвертой ступени МТЗ

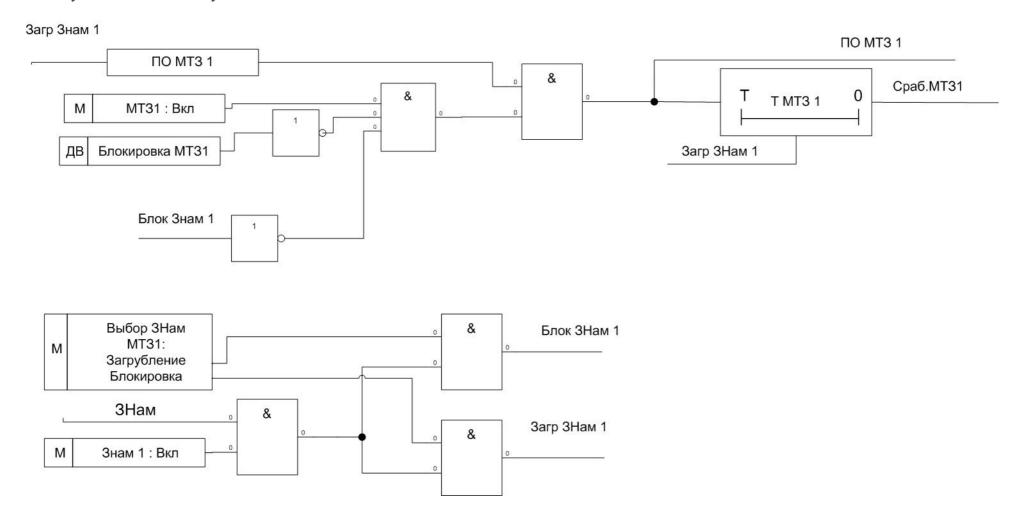


Рис. 1.6.1.1 Функциональная схема блока МТЗ1

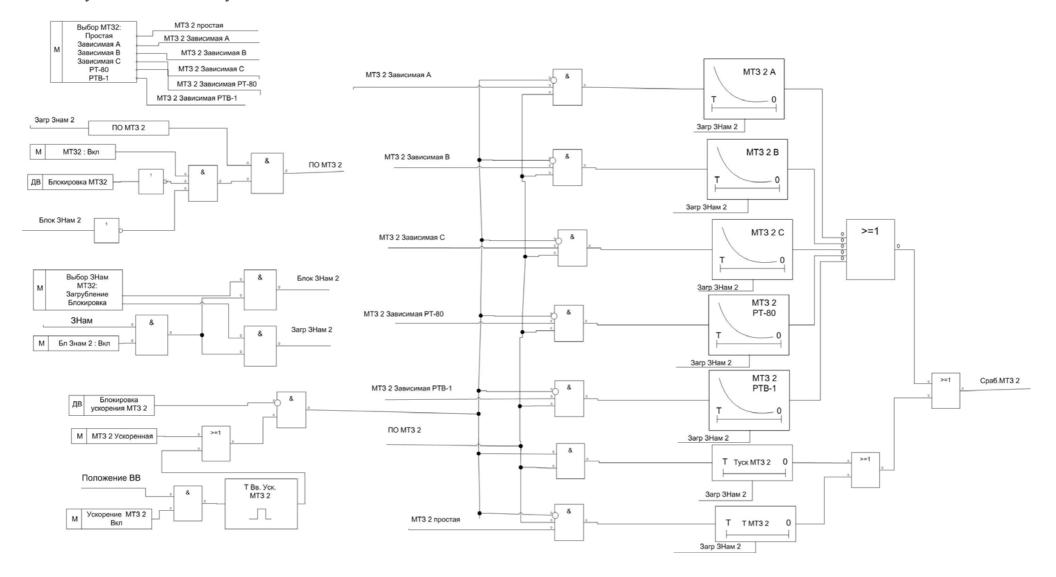


Рис. 1.6.1.2 Функциональная схема блока МТЗ2

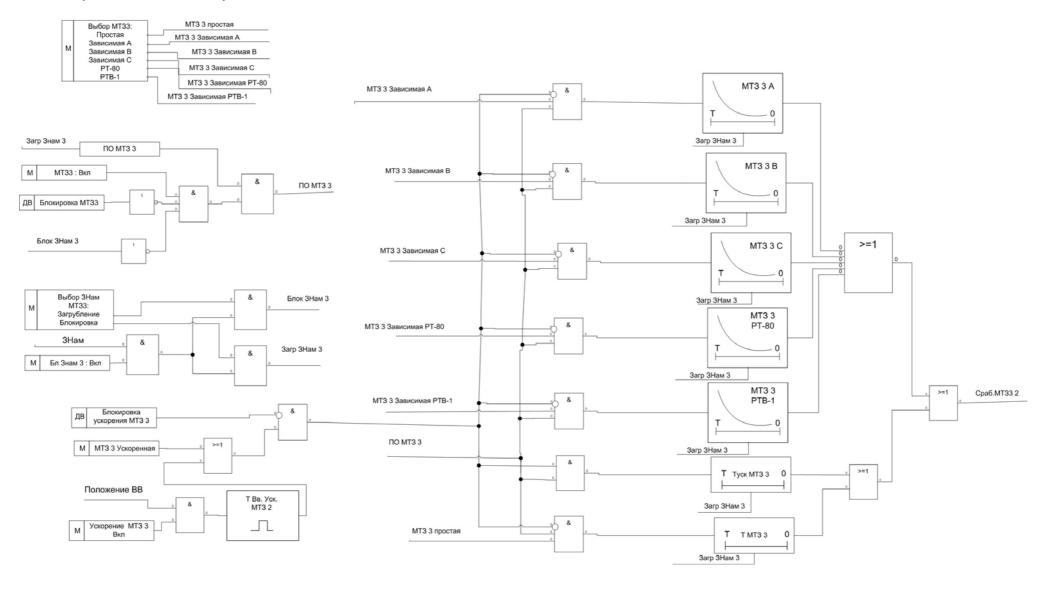


Рис. 1.6.1.3 Функциональная схема блока МТЗЗ

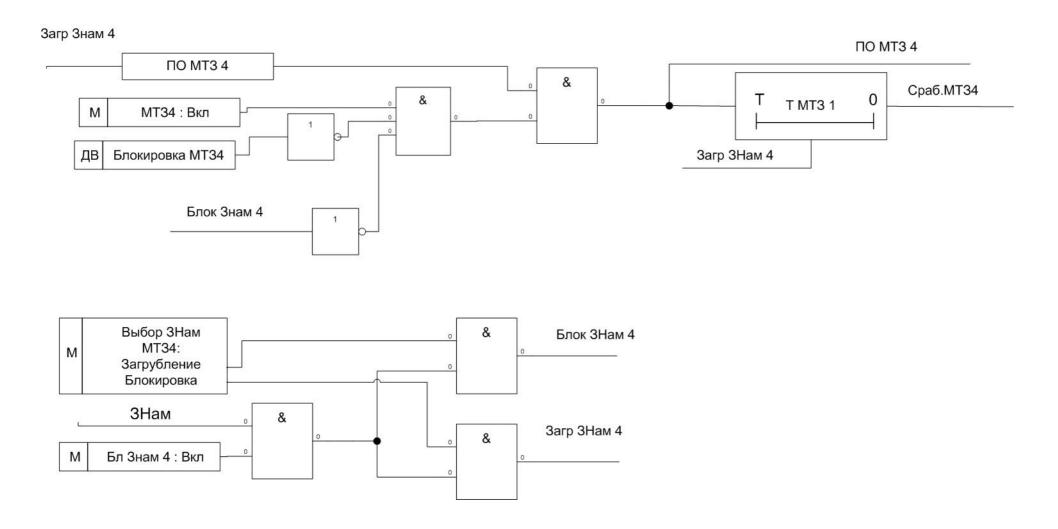


Рис. 1.6.1.4 Функциональная схема блока МТЗ4

1.6.2 Защита от замыканий на землю по 3Іо (33)

- 1.6.2.1 Защита имеет две ступени.
- 1.6.2.2 Защита реагирует на ток нулевой последовательности промышленной частоты 3Io (аналог реле PT3-50) или на сумму токов высших гармоник (аналог УС3-2) по выбору потребителя.
- 1.6.2.3 Ток срабатывания ступеней 0,01...2 A с шагом 0,001 A. Отклонение не более 10%.
- 1.6.2.4 Коэффициент возврата пускового органа задается отдельно для каждой ступени уставкой в диапазоне от 0,5 до 0,98 с шагом 0,01.
 - 1.6.2.5 Диапазон уставок ступеней по времени 0,1...32 с с шагом 0,01 с.
- 1.6.2.6 Защита, реагирующая на ток нулевой последовательности промышленной частоты, подключена через фильтр первой гармоники для отстройки от высших гармоник. Загрубление защиты на частоте 150 Гц не менее четырех, на частоте 400 Гц не менее 15. Защита, реагирующая на сумму высших гармоник, подключена через фильтр высших гармоник. Загрубление защиты на частоте 50 Гц не менее 20.
- 1.6.2.7 Обеспечена возможность статической блокировки защиты через дискретный вход совместно с НЗЗ для каждой ступени отдельно.
- 1.6.2.8 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы защиты через меню.

Таблица 1.6.2 Сигналы и параметры первой ступени защиты от замыканий на землю (вторая аналогична)

землю (вторая аналогична)	
Наименование	Описание
СИГНАЛЫ	
Блокировка Н331	Сигнал блокировки защиты от замыканий на землю
ПО 331(3Іо)	Сигнал срабатывания пускового органа защиты по току
331(3Io)	Сигнал срабатывания защиты от замыканий на землю по току
ПО 331(3Uo)	Сигнал срабатывания пускового органа защиты от замыканий на
	землю по напряжению
331(3Uo)	Сигнал срабатывания защиты от замыканий на землю по напряже-
	нию
ПО Н331	Сигнал срабатывания пускового органа направленной земляной за-
	ЩИТЫ
Сектор НЗЗ1	Вектор тока 3 Іо находится в секторе срабатывания НЗЗ1
H331	Сигнал срабатывания направленной земляной зашиты
	ПАРАМЕТРЫ
Уставка 331(3Io)	Уставка по току защиты от замыканий на землю
KB 3Io1	Коэффициент возврата для пускового органа 3Io1
Выдержка	Уставка по времени (выдержка) защиты от замыканий на землю по
331(3Io)	току
Уставка 331(3Uo)	Уставка по напряжению защиты от замыканий на землю
KB 3Uo1	Коэффициент возврата для пускового органа 3Uo1
Выдержка	Уставка по времени (выдержка) защиты от замыканий на землю по
331(3Uo)	напряжению
Выдержка НЗЗ1	Уставка по времени (выдержка) направленной земляной защиты

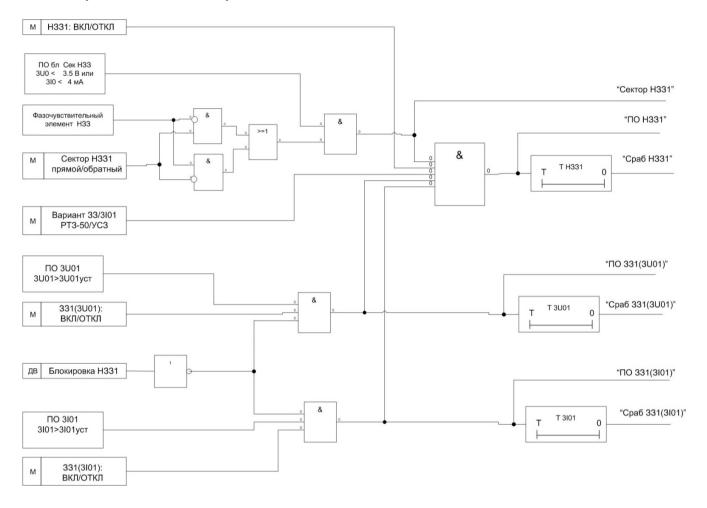


Рис. 1.6.2 Функциональная схема первой ступени защит от замыканий на землю по току 3Io, напряжению 3Uo и направленной земляной защиты (вторая аналогична).

1.6.3 Защита от замыканий на землю направленная (НЗЗ)

- 1.6.3.1 Защита имеет две ступени.
- 1.6.3.2 Защита срабатывает при превышении уставки по току нулевой последовательности 3Iо и превышении уставки по напряжению 3Uo а также попадании угла между 3Io и 3Uo в зону срабатывания для каждой ступени отдельно.
- 1.6.3.3 Диапазон уставок по току общий с защитой по 3Іо и составляет 0,01...2 А с шагом 0,001 А. Отклонение срабатывания не более 10%.
- 1.6.3.4 Диапазон уставок по напряжению общий с защитой по 3Uo 5...150 В с шагом 0,01 В.
- 1.6.3.5 Угол между 3Io и 3Uo (в прямом направлении ток отстает от напряжения), соответствующий середине зоны срабатывания, равен 90°.
- 1.6.3.6 Определение нахождения вектора тока в зоне срабатывания не происходит, если величина тока менее 4 мА или величина напряжения менее 3,5 В.
- 1.6.3.7 Обеспечена возможность выбора работы направленной защиты, как в прямом, так и в обратном направлении для каждой ступени отдельно.
- 1.6.3.8 Область зоны срабатывания в прямом направлении от $6 \pm 5^{\circ}$ до $174 \pm 5^{\circ}$. Область зоны срабатывания в обратном направлении от $186 \pm 5^{\circ}$ до $354 \pm 5^{\circ}$.
 - 1.6.3.9 Диапазон регулирования уставок по времени 0...32 с с шагом 0,01 с.

- 1.6.3.10 Минимальное время срабатывания ступеней не более 50 мс.
- 1.6.3.11 Коэффициент возврата защиты по углу не более 5°, по току и напряжению общие с защитами по 3Io и 3Uo.
- 1.6.3.12 Время возврата при сбросе тока или напряжения ниже уставок или перемене направления мощности не более 40 мс.
- 1.6.3.13 Обеспечена возможность статической блокировки каждой ступени отдельно через дискретный вход.
- 1.6.3.14 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы каждой ступени отдельно через меню.

Функциональная схема защиты показана на рис. 1.6.2.

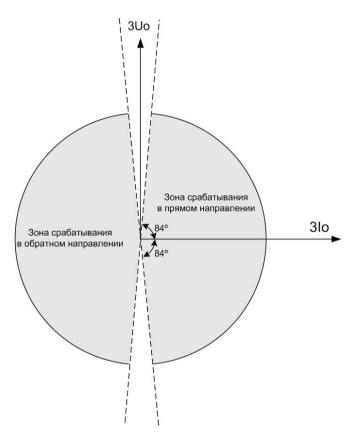


Рис. 1.6.3 Диаграмма направленности НЗЗ

1.6.4 Защита от замыканий на землю по 3Uo

- 1.6.4.1 Защита имеет две ступени.
- 1.6.4.2 Защита срабатывает при превышении уставки по напряжению 3Uo.
- 1.6.4.3 Диапазон уставок ступеней по напряжению 3Uo $5...150\,\mathrm{B}$ с шагом $0.01\,\mathrm{B}$.
- 1.6.4.4 Коэффициент возврата пускового органа задается уставкой в диапазоне от 0,5 до 0,98 с шагом 0,01 для каждой ступени отдельно.
 - 1.6.4.5 Диапазон регулирования уставок по времени 0...32 с с шагом 0,01 с.
 - 1.6.4.6 Минимальное время срабатывания защиты не более 50 мс.
 - 1.6.4.7 Время возврата не более 40 мс.

- 1.6.4.8 Обеспечена возможность статической блокировки ступеней защиты через дискретный вход совместно с НЗЗ.
- 1.6.4.9 Защита подключена через фильтр первой гармоники для отстройки от высших гармоник.
- 1.6.4.10 Загрубление защиты на частоте 150 Γ ц не менее 4, на частоте 400 Γ ц не менее 15.
- 1.6.4.11 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы каждой ступени отдельно через меню.

Функциональная схема защиты показана на рис. 1.6.2.

1.6.5 Защита по току обратной последовательности (ЗОП)

- 1.6.5.1 Функция ЗОП (контроля обрыва фаз (КОФ)) реализована на основе контроля соотношения токов обратной и прямой последовательностей. Пуск функции происходит при превышении отношением тока обратной последовательности к току прямой последовательности уставки по отношению.
 - 1.6.5.2 Диапазон уставок от 0.01 до 1.00. Ступень регулирования 0,001.
- 1.6.5.3 Коэффициент возврата пускового органа задается уставкой в диапазоне от 0.5 до 0.9 с шагом 0.01.
- 1.6.5.4 При величинах токов прямой или обратной последовательности меньше величины 0.05 А функция блокируется.
 - 1.6.5.5 Время действия 0...32 с. Ступень регулирования 0.01 с.
- 1.6.5.6 Обеспечена возможность ввода-вывода защиты из работы и ее статической блокировки через дискретный вход. Возможность блокировки вводится-выводится через меню.

Таблица 1.6.5 Сигналы и параметры блока ЗОП (КОФ)

Наименование	Описание
СИГНАЛЫ	
ПО ЗОП(КОФ)	Сигнал срабатывания пускового органа защиты по току обратной
	последовательности
ЗОП(КОФ)	Сигнал срабатывания защиты по току обратной последовательно-
	сти
Блок. ЗОП(КОФ)	Сигнал статической блокировки работы защиты
ПАРАМЕТРЫ	
Уставка ЗОП(КОФ)	Уставка по току защиты обратной последовательности
КВ	Коэффициент возврата пускового органа
Т ЗОП(КОФ)	Уставка по времени (выдержка) защиты по току обратной после-
	довательности

2 ступень УРОВ

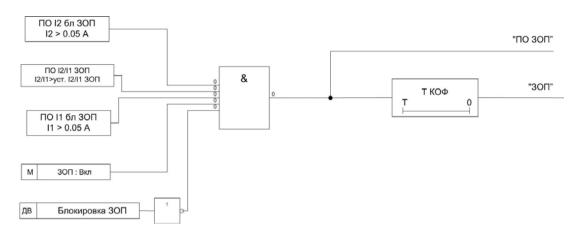


Рис. 1.6.5 Функциональная схема блока ЗОП(КОФ)

1.6.6 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

- 1.6.6.1 УРОВ действует на отключение смежных присоединений.
- 1.6.6.2 Пуск УРОВ выполняется от внутренних защит (все ступени МТЗ, 3Io, 3Uo, НЗЗ, 3OП, ВЗ) или внешних устройств (через дискретные входы).
- 1.6.6.3 Устройство имеет уставку по току срабатывания и две уставки (ступени) по времени.
- 1.6.6.4 Диапазон уставок по току срабатывания от 0.25 до 5 A с дискретностью изменения 0.01 A.
- 1.6.6.5 Коэффициент возврата пускового органа по току задается уставкой в диапазоне от 0,5 до 0,95 с шагом 0,01.
- 1.6.6.6 Диапазон уставок по времени срабатывания от 0 до 32 с с дискретностью изменения 0.01 с.
 - 1.6.6.7 Отклонение параметров срабатывания по току не более ± 5 %.
- 1.6.6.8 Отклонение времени срабатывания от заданных значений не более +3 %.
- 1.6.6.9 Обеспечен выбор внутренних защит (все ступени МТЗ, 3Io, 3Uo, НЗЗ, 3OП, ВЗ) для пуска УРОВ через меню.
- 1.6.6.10 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы УРОВ и его статической блокировки через дискретный вход.

	1 1
Наименование	Описание
СИГНАЛЫ	
Пуск УРОВ от ДВ	Сигнал запуска работы схемы УРОВ от дискретного входа
Блок. УРОВ	Сигнал блокировки УРОВ
ПО УРОВ	Сигнал срабатывания пускового органа УРОВ
УРОВ1	Сигнал срабатывания первой ступени УРОВ
УРОВ2	Сигнал срабатывания второй ступени УРОВ
ПАРАМЕТРЫ	
Уставка УРОВ	Уставка по току функции УРОВ
КВ	Коэффициент возврата пускового органа по току
1 ступень УРОВ	Уставка по времени (выдержка) первой ступени УРОВ

Таблица 1.6.6 Сигналы и параметры блока УРОВ

Уставка по времени (выдержка) второй ступени УРОВ

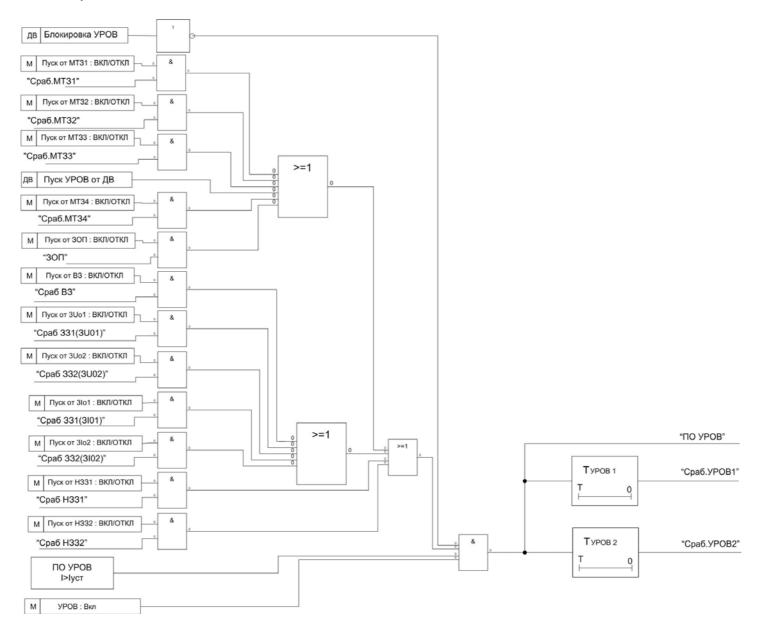


Рис. 1.6.6 Функциональная схема блока УРОВ

1.6.7 Автоматическое повторное включение (АПВ)

- 1.6.7.1 В устройстве реализовано двукратное АПВ с выдержкой времени.
- 1.6.7.2 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы АПВ.
- 1.6.7.3 Предусмотрена возможность ввода-вывода из работы второго цикла AПВ.
- 1.6.7.4 Пуск АПВ осуществляется при срабатывании МТЗ (любой из четырех ступеней), от сигнала "АЧР/ЧАПВ от ДВ" или от внешних устройств. Пуск может выполняться с контролем положения выключателя или без, что выбирается в пункте меню АПВ "К.пол.ВВ для АПВ".
- $1.6.7.5~\Pi$ ри наличии сигнала "АЧР/ЧАПВ от ДВ" осуществляется запрет АПВ.
- 1.6.7.6 При исчезновении сигнала "АЧР/ЧАПВ от ДВ" запрет АПВ снимается и выполняется пуск АПВ (реализуя тем самым ЧАПВ от сигнала с ДВ).
- 1.6.7.7 Обеспечен программный ввод и вывод из работы пуска АПВ от сигнала "АЧР/ЧАПВ от ДВ".
- 1.6.7.8 После включения выключателя (появление напряжения на ДВ "Положение ВВ") АПВ блокируется на "время готовности".
- 1.6.7.9 Предусматривается программный ввод и вывод пуска АПВ от отдельных ступеней МТЗ.
- 1.6.7.10 АПВ исключает возможность включения выключателя на короткое замыкание после завершения работы АПВ в течение заданного времени.
- 1.6.7.11 Диапазон времени действия циклов АПВ (Т АПВ 1, Т АПВ 2) от 0,1 до 600 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.7.12 Отклонение времени циклов АПВ от заданных значений не более ± 3 %.
- 1.6.7.13 Диапазон времени блокировки АПВ после включения выключателя (Т БЛК АПВ от ВВ) от 0,2 до 200 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.7.14 Отклонение времени блокировки АПВ после включения выключателя от заданных значений не более ± 3 %.
- 1.6.7.15 Диапазон времени подготовки к повторной работе АПВ после окончания работы последнего цикла (Т БЛК АПВ 1, Т БЛК АПВ 2) от 0,2 до 200 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.7.16 Отклонение времени подготовки к повторной работе АПВ после окончания последнего цикла не более ± 3 %.
- 1.6.7.17 Если после окончания последнего цикла АПВ во время подготовки к повторной работе вновь сработает ступень МТЗ, запускающая АПВ, то формируется сигнал "Неуспешное АПВ" на время действия сигнала МТЗ.
- 1.6.7.18 Обеспечена статическая блокировка АПВ через ДВ. Возможность блокировки вводится-выводится через меню.
- 1.6.7.19 Обеспечена статическая блокировка АПВ от функции КЦВкл. Возможность блокировки вводится-выводится через меню.
- 1.6.7.20 Обеспечена статическая блокировка АПВ от функции Внешней защиты. Возможность блокировки вводится-выводится через меню.
 - 1.6.7.21 Если АПВ уже запустилось, то появившиеся после запуска сигналы

статической блокировки АПВ уже не смогут остановить АПВ и все введенные циклы отработают.

- 1.6.7.22 Обеспечен пуск АПВ от внешнего сигнала на ДВ при условии, что длительность сигнала пуска не превышает заданной в меню. Диапазон длительность сигнала пуска от 0,05 до 200 с с дискретностью изменения 0,01 с. АПВ запускается по пропаданию сигнала внешнего пуска. Обеспечен ввод-вывод через меню возможности пуска АПВ от внешнего сигнала.
- 1.6.7.23 При срабатывании второй ступени УРОВ выполняется сброс АПВ. Данная возможность включается через меню.

Таблица 1.6.7 Сигналы и параметры блока АПВ

Наименование	Описание	
	СИГНАЛЫ	
Сраб. МТ31 (2, 3, 4)	Сигнал срабатывания первой (второй, третьей, четвертой) ступени MT3	
АПВ (2)	Сигнал срабатывания первого (второго) циклов АПВ. Длительность сигнала ≈ 1 мс.	
Работа АПВ	АПВ запущено, идет отсчет времени	
Стат. блок. АПВ	Сигнал блокирует запуск АПВ	
Пуск АПВ от ДВ	Сигнал внешнего пуска АПВ от ДВ	
АЧР/ЧАПВ	Сигнал "АЧР/ЧАПВ" от ДВ	
Неусп.АПВ	Сигнал "Неуспешное АПВ"	
ПАРАМЕТРЫ		
Т АПВ1	Уставка по времени АПВ1	
Т АПВ2	Уставка по времени АПВ2	
Т Блок. АПВ 1	Время блокировки АПВ1 после срабатывания	
Т Блок. АПВ 2	Время блокировки АПВ2 после срабатывания	
Т Блк.АПВ от ВВ	Время готовности после включения выключателя (п.1.6.10.12)	
ВП АПВ	Максимально допустимая длительность сигнала внешнего пуска	

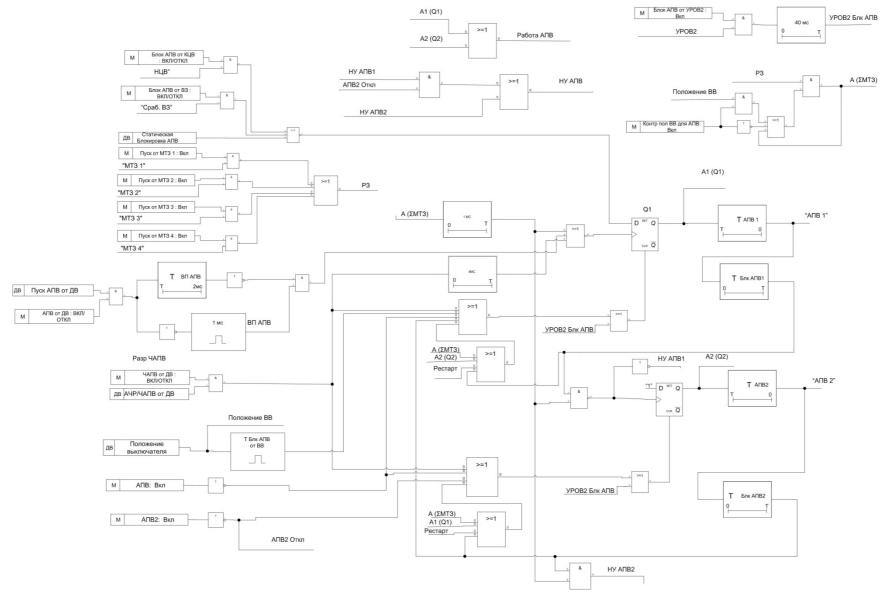


Рис. 1.6.7 Функциональная схема блока АПВ

1.6.8 Местный/дистанционный режимы работы

- 1.6.8.1 Обеспечена работа устройства в режиме местного и дистанционного управления.
 - 1.6.8.2 При местном управлении команды с верхнего уровня блокируются.
- 1.6.8.3 При дистанционном управлении команды с верхнего уровня не блокируются.
- 1.6.8.4 Выбор режимов работы осуществляется при помощи функциональной клавиши или/и через дискретный вход (на время наличия сигнала).
- 1.6.8.5 При выборе режима от функциональной клавиши обеспечено запоминание режима при потере питания устройства.

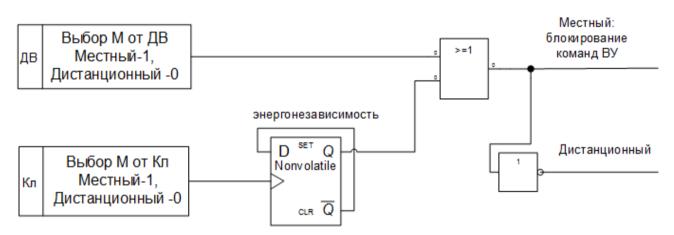


Рис.1.6.8 Функциональная схема блока местный/дистанционный режимы работы

1.6.9 Управление выключателем

- 1.6.9.1 Устройство обеспечивает включение и отключение выключателя, в том числе через ДВ, верхний уровень (команды ТУ), а так же при помощи функциональных клавиш.
- 1.6.9.2 Время подачи выходного сигнала включения удлиняется на время от 0,15 до 5 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.9.3 Время подачи выходного сигнала отключения удлинятся на время от 0,15 до 5 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.9.4 При отключении выключателя обеспечена блокировка включения на время действия сигнала отключения.
- 1.6.9.5 Обеспечено удлинение сигнала блокировки включения на время от 0 до 32 с с дискретностью 0.01 с.
- 1.6.9.6 В местном режиме работы обеспечено блокирование команд управления выключателем с верхнего уровня (команды ТУ).
- 1.6.9.7 В местном режиме обеспечена возможность блокирования команды включения выключателя через дискретный вход. При этом обеспечен ввод вывод блокирования при помощи меню.
- 1.6.9.8 В местном режиме обеспечена возможность блокирования команды отключения выключателя через дискретный вход. При этом обеспечен ввод вы-

вод блокирования при помощи меню.

Таблица 1.6.9 Сигналы и параметры блоков включения и отключения

Наименование	Описание
СИГНАЛЫ	
БО	Сигнал срабатывания блока отключения. Суммарный сигнал отключения выключателя. (ранжирование - см. п. 3.8.8)
БВ	Сигнал срабатывания блока включения. Суммарный сигнал включения выключателя. Блокируется сигналом "БО". (ранжирование см. п. 3.8.8)
Блок. Вкл. ВВ	Блокировка формирования сигнала "БВ" (включения выключателя)
ПАРАМЕТРЫ	
Т Вкл.	Время удлинения сигналов включения выключателя (назначенных на включающее реле)
Т Откл.	Время удлинения сигналов выключения выключателя (назначенных на выключающее реле)
Т удл. блк. Вкл.	Время, на которое удлиняется блокировка сигнала "БВ" после сигналов "БО" и "Блок. Вкл. ВВ"

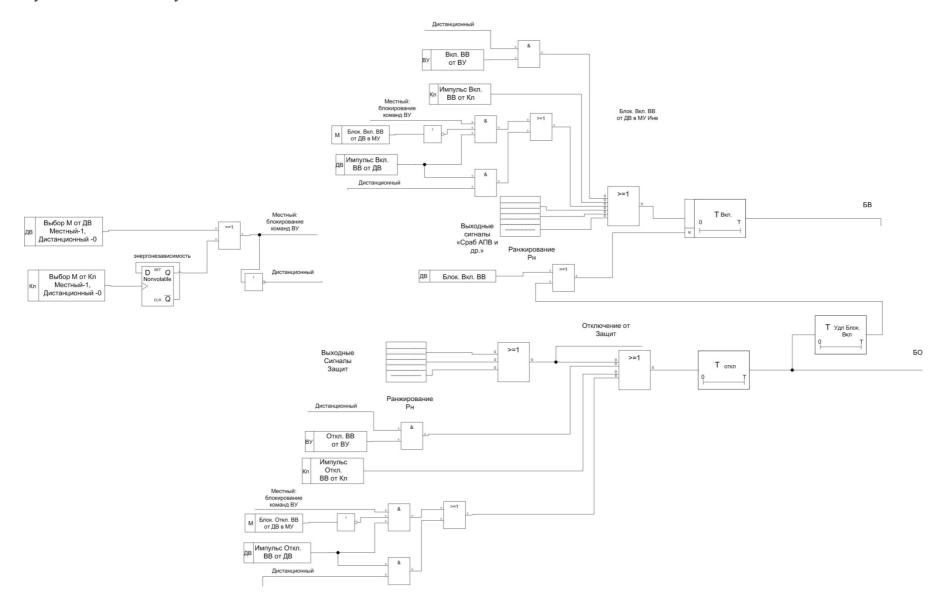


Рис.1.6.9 Функциональная схема блоков включения и отключения

1.6.10 Контроль исправности цепей управления ВВ

- 1.6.10.1 Обеспечен контроль исправности цепей управления выключателем:
- Цепей включения (через ДВ сигналом "Контроль Вкл");
- Цепей отключения (через ДВ сигналом "Контроль Откл").
 - 1.6.10.2 Цепи управления считаются исправными при одновременном наличии напряжения на одном из ДВ и отсутствии напряжения на другом ДВ.
 - 1.6.10.3 Цепи управления считаются неисправными при одновременном наличии или отсутствии напряжения на обоих ДВ.
 - 1.6.10.4 Для исключения ложной фиксации неисправности цепей управления при переключениях выключателя из-за инерционности цепей управления введена задержка фиксации неисправности.
 - 1.6.10.5 Диапазон выдержек задержки фиксации неисправности находится в пределах от 0,15 до 1 с с дискретностью изменения 0,01 с.
 - 1.6.10.6 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы контроля исправности цепей управления выключателем.

Таблица 1.6.10 Сигналы и параметры блока контроля исправности цепей управления BB

ynpasienisi BB	
Наименование	Описание
СИГНАЛЫ	
Привод ВВ	Сигнал срабатывания блока Контроль ВВ
Контроль Вкл	Сигнал наличия цепи включения
Контроль Откл	Сигнал наличия цепи отключения
ПАРАМЕТРЫ	
Т Привод ВВ	Уставка по времени (задержка фиксации) сигнала Привод ВВ

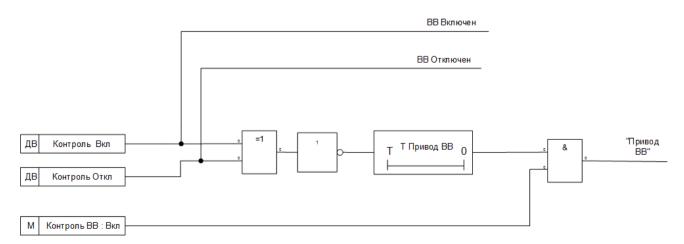


Рис. 1.6.10 Функциональная схема блока контроля исправности цепей управления BB

1.6.11 Контроль коммутационного ресурса выключателя

- 1.6.11.1 Контроль коммутационного ресурса выключателя производится с использованием метода двух точек.
 - 1.6.11.2 Координаты первой точки:
- номинальный ток выключателя Іном, А;
- ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе Nн.
 - 1.6.11.3 Координаты второй точки:
- номинальный ток отключения выключателя І о ном, А;
- ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе отключения Nн о.
 - 1.6.11.4 Остаток количества отключений выключателя после і-ой аварии рассчитывается в соответствии с формулой:

$$RN_i = RN_{i-1} - N_{WC i}$$

Где:

- RN_i остаток количества отключений силового выключателя после i-ой аварии;
- RN_{i-1} остаток количества отключений силового выключателя после i-1 аварии;
- N_{WCi} весовой коэффициент i-ой аварии, зависящий от аварийного тока.
 - 1.6.11.5 Весовой коэффициент і-ой аварии N_{WCi} рассчитывается в соответствии с формулой:

Nwci= 10^{z} ,

где:

$$Z = \left(\frac{lg \frac{N_{\rm H}}{N_{\rm H \, O}}}{lg \frac{I_{\rm O \, HOM}}{I_{\rm HOM}}} \right) * lg \frac{I_i}{I_{\rm HOM}};$$

где: Ii — максимальный фазный ток, зафиксированный при регистрации аварийного процесса.

Весовой коэффициент N_{WCi} для токов ниже Іном равен единице.

Весовой коэффициент N_{WCi} для токов выше Io ном равен $\frac{N_H}{N_{HO}}$.

- 1.6.11.6 Остаток количества отключений сохраняется в энергонезависимой памяти.
- 1.6.11.7 Фиксируется превышение максимальным аварийным током значения номинального тока отключения выключателя $I_{\text{0 ном}}$.
- 1.6.11.8 При значении остатка количества выключений равном или меньше уставки критического ресурса выдается сигнал "Критический ресурс ВВ".

Диапазон значений уставки критического ресурса BB - от $\frac{N_{\text{H}}}{N_{\text{H}\,\text{O}}}$ до $2*\frac{N_{\text{H}}}{N_{\text{H}\,\text{O}}}$.

Шаг уставки критического ресурса ВВ равен 1.

1.6.11.9 Обеспечена возможность введения через меню устройства начального остатка количества отключений силового выключателя после введения дополнительного пароля (пароль2).

Диапазон значений начального остатка количества отключений силового выключателя устанавливается от 2 * $\frac{N_{\rm H}}{N_{\rm H\,o}}$ до NH.

Шаг значений уставки начального остатка количества отключений ВВ равен 1.

1.6.11.10 При достижении значением остатка количества отключений сило-

вого выключателя нуля выдается сигнал "Ресурс ВВ исчерпан".

- 1.6.11.11 Обеспечен подсчет количества отключений силового выключателя по факту появления сигнала "Работа БО".
- 1.6.11.12 Обеспечена возможность ввода—вывода из работы определения ресурса силового выключателя и подсчета количества отключений силового выключателя.
- 1.6.11.13 Обеспечена возможность обнуления количества отключений силового выключателя и установка остатка количества отключений силового выключателя через меню устройства и верхний уровень после введения дополнительного пароля.

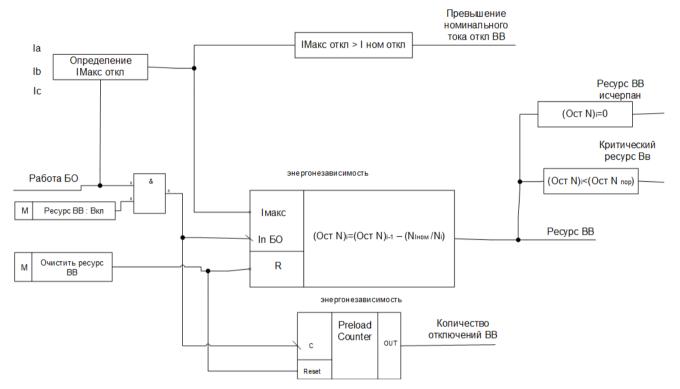


Рис. 1.6.11 Функциональная схема блока контроля коммутационного ресурса выключателя

1.6.12 Готовность к телеуправлению

- 1.6.12.1 Сигнал "Готовность к ТУ" выдается при наличии следующих факторов:
- цепи управления ВВ исправны;
- отсутствуют сигналы аварийной неисправности;
- отсутствует сигнал КЦОткл;
- отсутствует сигнал КЦВкл.
 - 1.6.12.2 При срабатывании функций защит сигнал "Готовность к ТУ" может блокироваться. Ввод-вывод блокировки выполняется через меню. Эта блокировка может быть сброшена сигналом "С.блк.Гот.к ТУ".
 - 1.6.12.3 В местном режиме работы сигнал "Готовность к ТУ" блокируется.

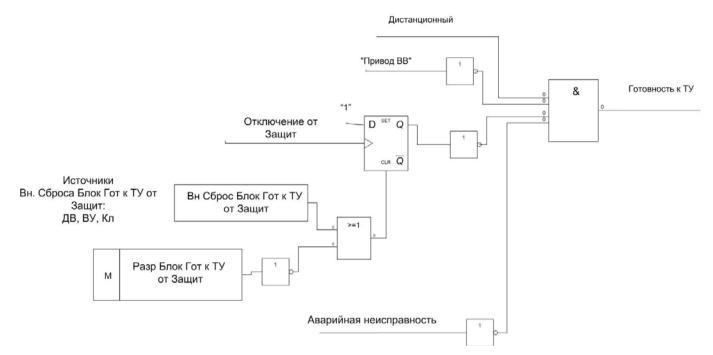


Рис. 1.6.12 Функциональная схема блока готовности к ТУ

1.6.13 Определяемые функции

- 1.6.13.1 В устройстве реализовано восемь определяемых функций.
- 1.6.13.2 Сигналами-источниками определяемых функции служат все другие сигналы кроме самой себя (см. Приложение Б).
- 1.6.13.3 Устройством предусмотрена возможность выбора сигналов-источников. Количество сигналов-источников должно быть не более 16.
- 1.6.13.4 Устройством предусмотрена работа определяемых функций как от прямых сигналов-источников, так и от инверсных.
- 1.6.13.5 Устройством предусмотрена блокировка работы определяемых функций от сигналов-источников блокировки.
- 1.6.13.6 Устройством предусмотрена задержка по времени срабатывания определяемой функции после поступления команды-источника (таймер паузы).
- 1.6.13.7 Диапазон уставок по времени задержки от 0 до 600 с с дискретностью изменения 0.01 с.
- 1.6.13.8 При исчезновении команды-источника до окончания выдержки таймера паузы определяемая функция не срабатывает.
- 1.6.13.9 Устройством предусмотрена выдержка по времени работы определяемой функции после поступления команды-источника (таймер работы).
- 1.6.13.10 Диапазон уставок по времени работы от 0 до 600 с с дискретностью изменения 0.01 с.
- 1.6.13.11 В устройстве предусмотрен выбор типа определяемой функции прямая или обратная.

При прямой функции время работы определяемой функции определяется только таймером работы и не зависит от длительности команды-источника.

При обратной функции время работы определяемой функции удлиняется на время присутствия команды-источника после срабатывания определяемой функции.

1.6.13.12 Устройство обеспечивает возможность пуска определяемой функции от дискретных входов, функциональных клавиш или с верхнего уровня.

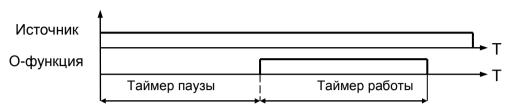


Рис. 1.6.13.1 Диаграмма работы определяемой функции, тип функции – прямая

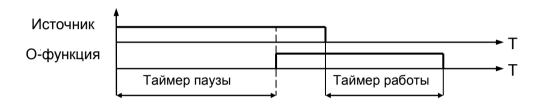


Рис. 1.6.13.2 Диаграмма работы определяемой функции, тип функции – обратная

Таблица 1.6.13 Сигналы и параметры блока определяемой функции

Наименование	Описание		
	СИГНАЛЫ		
Вх.О-функцииХ	Сигнал запускает определяемую функцию X, где X - номер опреде-		
	ляемой функции - от 1 до 8.		
Вых.О-функцииХ	Выходной сигнал определяемой функции Х, где Х - номер опреде-		
	ляемой функции - от 1 до 8. Выходной сигнал определяемой функ-		
	ции может быть назначен источником другой определяемой функ-		
	ции.		
ПАРАМЕТРЫ			
Т Зад. ОФХ	Время задержки пуска определяемой функции (таймер паузы)		
Т Раб. ОФХ	Время работы определяемой функции (таймер работы)		

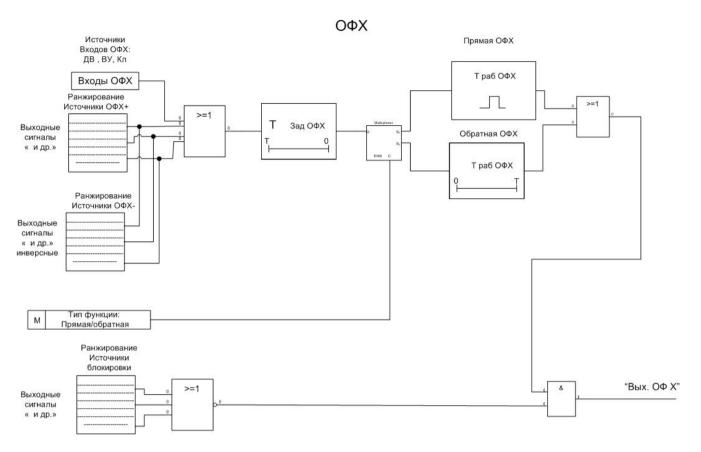


Рис. 1.6.13.3 Функциональная схема блока определяемой функции

1.6.14 Определяемые триггеры

- 1.6.14.1 Устройство имеет четыре определяемых триггера.
- 1.6.14.2 Командами-источниками установки в "1" и в "0" определяемых триггеров служит ДВ, клавиатура, верхний уровень, выходные сигналы защит и автоматики и определяемые функции (см. Приложение Б).
- 1.6.14.3 Обеспечена возможность выбора команд-источников в количестве не более 6.
- 1.6.14.4 Предусмотрена возможность работы определяемых триггеров, как от прямых команд-источников, так и от инверсных.
 - 1.6.14.5 Состояние триггеров сохраняется в энергонезависимой памяти.

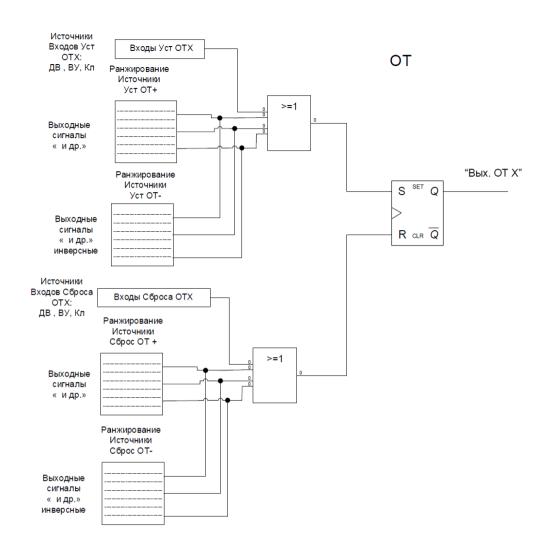


Рис. 1.6.14 Функциональная схема определяемых триггеров

1.6.15 Внешняя защита (Вн.Защита)

1.6.15.1 На вход Внешней защиты поступают:

- Ia, Ib (расчетный), Ic;
- 3Io;
- 3Uo или Uab (что выбрано на датчик напряжения).

1.6.15.2 Пуск защиты выполняется при совпадении сигнала "Пуск Вн.Защиты" от ДВ и срабатывания пусковых органов Внешней защиты или только по сигналу от ДВ. Выбор вариантов пуска выполняется потребителем из:

- от ДВ;
- от ДВ И токов трех фаз;
- от ДВ И (токов трех фаз ИЛИ 3Іо);
- от ДВ И токов трех фаз И Uab;
- от ДВ И ЗІо;
- от ДВ И ЗІо И ЗИо;
- от ДВ И 3Uo.

- 1.6.15.3 Пусковой орган от Іа, Іь, Іс работает по логике МТЗ.
- 1.6.15.4 Пусковой орган от 3Іо срабатывает при превышении уставки по3Іо.
- 1.6.15.5 Пусковой орган от 3Uo срабатывает при превышении уставки по 3Uo.
- 1.6.15.6 Пусковой орган от Uab срабатывает при снижении Uab ниже уставки.
 - 1.6.15.7 Диапазоны уставок пусковых органов:
- по Ia, Ib, Ic от 0,1 до 30 Iн, дискретность изменения 0,01 A;
- по 3Іо от 0,01 до 2 А, дискретность изменения 1 мА, отклонение срабатывания не более 10%;
- по Uab и 3Uo от 10 до 150 B, дискретность изменения 0,01 B.
 - 1.6.15.8 Для пусковых органов задаются коэффициенты возврата:
- по Ia, Ib, Ic 0,5 0,98 ступенями через 0,01;
- по 3Iо 0,5 0,95 ступенями через 0,01;
- по 3Uo 0,5 0,98 ступенями через 0,01;
- по Uab 1,02 1,5 ступенями через 0,01.
 - 1.6.15.1 Выдержка времени Внешней защиты от 0 до 32 с, шаг установки 0.01 с.
 - 1.6.15.2 Обеспечена возможность статической блокировки защиты через дискретный вход. При этом обеспечен ввод-вывод блокирования при помощи меню.

Таблица 1.6.15 Сигналы и параметры блока Внешней защиты

Наименование	Описание		
	СИГНАЛЫ		
Блок.Вн.Защиты	Сигнал блокировки Внешней защиты		
Пуск Вн. Защиты	Сигнал пуска Внешней защиты от ДВ		
ПО Вн.Защиты	Сигнал срабатывания пускового органа Внешней защиты		
Вн.Защиты	Сигнал срабатывания Внешней защиты		
ПАРАМЕТРЫ			
Уставка (по то-	Уставка (см. п. 1.6.15.7) соответствующего пускового органа		
ку/напряжению)			
КВ (по то-	Коэффициент возврата (см. п. 1.6.15.8) соответствующего пускового		
ку/напряжению)	органа		
Т Вн.Защиты	Уставка по времени (выдержка) Внешней защиты		

Руководство по эксплуатации MZD-LM

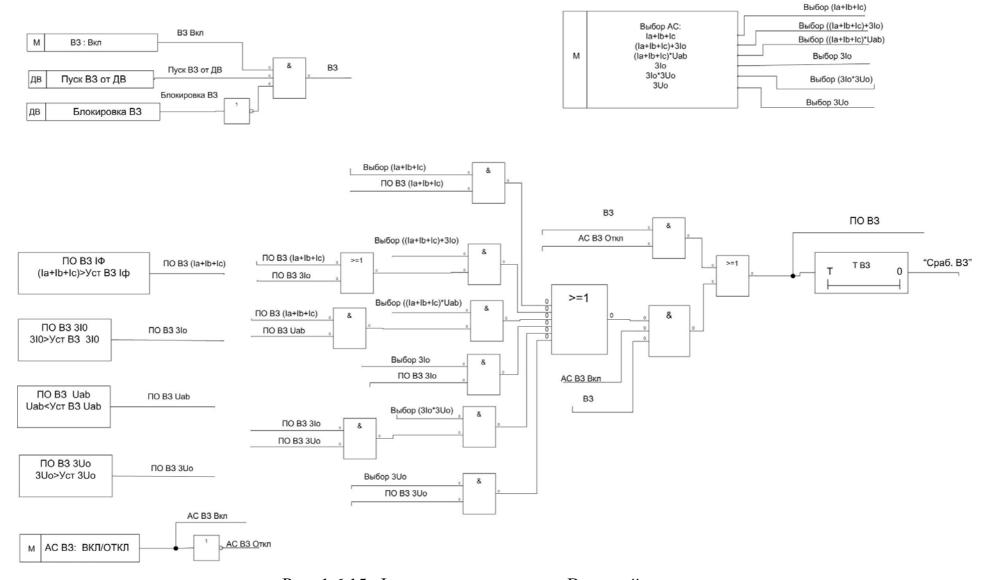


Рис. 1.6.15 Функциональная схема Внешней защиты

1.6.16 Элементы расширенной логики

- 1.6.16.1 В состав элементов расширенной логики входят:
- восемь восьмивходовых элементов "И";
- восемь восьмивходовых элементов "ИЛИ";
- восемь двухвходовых элементов "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ",
- шестнадцать элементов "HE".
 - 1.6.16.2 На каждый из входов элементов расширенной логики может подключаться только один сигнал.
 - 1.6.16.3 В список сигналов для входов входят все входные и выходные функции, используемые в устройстве, в том числе выходные сигналы элементов расширенной логики (см. Приложение Б).
 - 1.6.16.4 На входы элементов расширенной логики не допускается подключение собственного выхода.
 - 1.6.16.5 Состояние входов элементов "ИЛИ" по умолчанию равно логическому нулю.
 - 1.6.16.6 Состояние входов элементов "И" по умолчанию равно логической единице.

1.6.17 Защита от бросков тока намагничивания (ЗНам)

- 1.6.17.1 Функция ЗНам реализована по превышению уставки отношения второй гармоники фазных токов к первой гармонике.
 - 1.6.17.2 Диапазоны уставок от 0,01 до 1, дискретность изменения 0,001.
- 1.6.17.3 Коэффициент возврата пускового органа задается в диапазоне от 0,5 до 0,9 ступенями через 0,01.
- 1.6.17.4 При величине тока первой или второй гармоники менее 0,05 А функция блокируется.
- 1.6.17.5 Обеспечена возможность удлинения сигнала срабатывания ЗНам на время от 0 до 5 с, дискретность изменения 0,01 с.
- 1.6.17.6 Обеспечена возможность статической блокировки ЗНам через дискретный вход. При этом обеспечен ввод-вывод блокирования при помощи меню.

Таблица 1.6.17	Сигналы и параметры ЗНам

Наименование	Описание		
	СИГНАЛЫ		
Блок. ЗНам Сигнал блокировки ЗНам			
ПО ЗНам	Сигнал срабатывания пускового органа ЗНам		
ЗНам	Сигнал срабатывания ЗНам		
ПАРАМЕТРЫ			
Уставка ЗНам	м Уставка (см. п. 1.6.17.2) ЗНам		
КВ ЗНам	Коэффициент возврата (см. п. 1.6.17.3) ЗНам		
Задержка ЗНам	Задержка (удлинение) сигнала ЗНам (см. п. 1.6.17.5)		

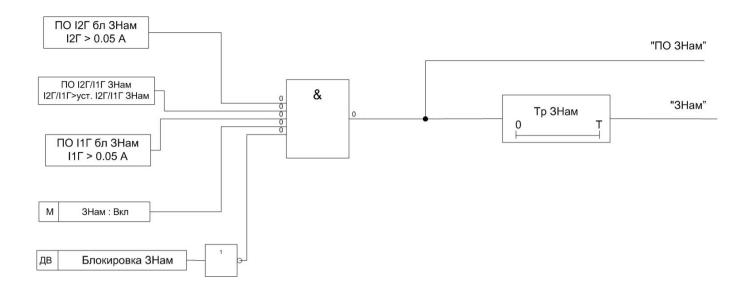


Рис. 1.6.17 Функциональная схема ЗНам

1.6.18 Контроль целостности катушки включения выключателя (КЦВкл)

- 1.6.18.1 Пуск КЦВкл выполняется при пропадании сигнала "КЦВкл." с дискретного входа.
- 1.6.18.2 Для исключения ложной фиксации неисправности катушки включения выключателя из-за помех введена задержка фиксации неисправности.
- 1.6.18.3 Диапазон выдержек задержки фиксации неисправности находится в пределах от 0 до 32 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.18.4 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы КЦВкл через меню.

Таблица 1.6.18 Сигналы и параметры блока КЦВкл

Наименование	Описание	
СИГНАЛЫ		
НЦВкл.	Сигнал неисправности катушки включения выключателя	
КЦВкл.	Сигнал от катушки включения	
ПАРАМЕТРЫ		
Т КЦВкл.	Г КЦВкл. Уставка по времени (задержка фиксации) сигнала неисправности	

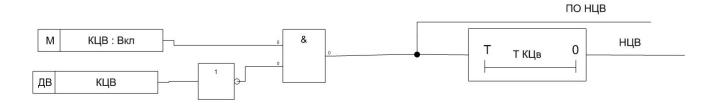


Рис. 1.6.18 Функциональная схема блока КЦВкл

Т КЦОткл.

1.6.19 Контроль целостности катушки отключения выключателя (КЦОткл)

- 1.6.19.1 Пуск КЦОткл выполняется при пропадании сигнала "КЦОткл." с дискретного входа.
- 1.6.19.2 Для исключения ложной фиксации неисправности катушки отключения выключателя из-за помех введена задержка фиксации неисправности.
- 1.6.19.3 Диапазон выдержек задержки фиксации неисправности находится в пределах от 0 до 32 с с дискретностью изменения 0,01 с.
- 1.6.19.4 Обеспечена возможность ввода-вывода из работы КЦОткл через меню.

Наименование Описание		
СИГНАЛЫ		
НЦОткл. Сигнал неисправности катушки отключения выключателя		
КЦОткл. Сигнал от катушки отключения		
ПАРАМЕТРЫ		

Таблица 1.6.18 Сигналы и параметры блока КЦОткл

Уставка по времени (задержка фиксации) сигнала неисправности

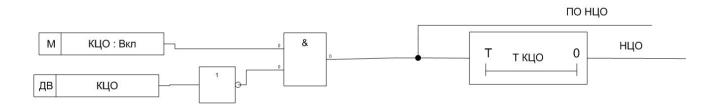


Рис. 1.6.18 Функциональная схема блока КЦОткл

1.6.20 Шунтирование/дешунтирование токовых цепей

- 1.6.20.1 При выключенном устройстве а также после включения устройства клеммы "PTa*" и "PTc*" и "PTc" попарно зашунтированы. Характеристики шунтирования см. п. 1.5.8.
- 1.6.20.2 После включения устройства, если сигнал, назначенный на выход ДШ, не активен, клеммы "РТа*" и "РТа", "РТс*" и "РТс" попарно зашунтированы.
- 1.6.20.3 На время наличия сигнала, назначенного на ДШ, клеммы размыкаются, обеспечивая дешунтирование и, таким образом, протекание тока по электромагнитам отключения ВВ.
- 1.6.20.4 Назначение сигналов на ДШ выполняется в меню Настройки-Выходы-ДШ аналогично назначению сигналов на реле.
- 1.6.20.5 Включение-отключение функции дешунтирования выполняется в меню Конфигурация.

1.7 Диагностика

1.7.1 Устройство снабжено схемой диагностики исправности, обеспечивающей выявление неисправного элемента с точностью до съемного блока с контролем входных аналоговых цепей и выходных воздействий (включая обмотки реле).

При этом на аналоговых входах должны присутствовать токи не менее 0,05 Ін.

- 1.7.2 Схема диагностики исправности каналов приема и обработки информации и программного обеспечения выявляет неисправность за время не более 2 с.
- 1.7.3 Проверка исправности программного обеспечения проводиться методом контрольных сумм.
- 1.7.4 При выявлении аварийной неисправности функции защиты и автоматики блокируются.

1.8 Регистрация

Регистраторы устройства обеспечивают регистрацию и хранение дискретных (входных, выходных) и аналоговых сигналов, информации о срабатывании органов защит и автоматики с привязкой их к текущей дате и времени, а также всех выявленных неисправностей с фиксацией типа неисправности с привязкой их текущей дате и времени. Регистрируются все программные перезапуски устройства с фиксацией причины перезапуска.

Регистратор имеет возможность съема информации с помощью ПК (через интерфейс USB) или через АСКУ MZD-LM (изолированный порт RS485).

Устройство обеспечивает чтение интегральных показателей, зарегистрированных при аварии, через минидисплей.

1.8.1 Дискретный регистратор

- 1.8.1.1 Регистратор дискретных сигналов хранит до 60 последних аварий (записей).
 - 1.8.1.2 Для всех аварий регистратором в записи фиксируются:
- время и дата запуска аварийного процесса;
- все входные и выходные дискретные сигналы за время наличия сигнала запуска регистратора (до 54 фиксаций, дискретность фиксации - 0,001 с);
- все токи, напряжения, измеренные устройством в момент фиксации максиметра параметра, по которому работают функции защит и автоматики.

К максиметрам относятся:

- максимальный фазный ток при работе МТЗ,
- максимальный ток 3Іо при работе 33 или Н33,
- максимальное отношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности при работе ЗОП,
- максимальное напряжение 3Uo при работе 33,
- минимальное напряжение Uab при работе Внешней защиты с контролем Uab,
- максимальное отношение второй гармоники фазного тока к первой при работе ЗНам.
 - 1.8.1.3 Сигналы запуска регистратора выбираются из общего списка входных,

выходных сигналов и срабатываний защит и автоматики (в том числе и пусковых органов) в любой комбинации (см. Приложение Б).

- 1.8.1.4 Модуль фиксации максимальных значений запускается при срабатывании соответствующего пускового органа или при начале работы регистратора. Модуль фиксации работает до исчезновения сигналов срабатывания пусковых органов.
- 1.8.1.5 Регистратор запускается при появлении любого из сигналов запуска и продолжает запись, пока не исчезнут все сигналы запуска. Одна запись дискретного регистратора может длиться до 4,5 часов, после чего запись принудительно останавливается. Если за время записи количество фиксаций превысит 54, то начнется новая запись. Если количество записей регистратора превысит 60, то новая запись затирает самую старую.

1.8.2 Аналоговый регистратор (регистратор осциллограмм)

- 1.8.2.1 Разрешающая способность регистратора по аналоговым сигналам 1,25 мс.
- 1.8.2.2 Регистратор хранит 5 аналоговых сигналов Ia, Ib, Ic, 3Io, 3Uo или Uab.
- 1.8.2.3 Сигналы запуска регистратора выбираются из общего списка сигналов в любой комбинации (см. Приложение Б). Количество сигналов не более 32.
- 1.8.2.4 Регистратор может быть настроен (см. п. 3.8.13) на работу с фиксированной длительностью осциллограмм (аварийный процесс отключен) или с переменной длительностью (аварийный процесс включен). В осциллограмме переменной длительности хранится:
- предаварийный процесс,
- аварийный процесс,
- послеаварийный процесс.

В осциллограмме фиксированной длительности хранится:

- предаварийный процесс,
- послеаварийный процесс.
- 1.8.2.5 Длительность предаварийного процесса устанавливается в диапазоне от 0,1 с до 5 с дискретностью установки 0,02 с.
- 1.8.2.6 Длительность послеаварийного процесса устанавливается в диапазоне от 0.1 с до 25 с дискретностью установки 0.02 с.
- 1.8.2.7 Длительность аварийного процесса (при записи осциллограммы с переменной длительностью) равна времени присутствия сигнала/сигналов запуска регистратора. Максимальная длительность одной осциллограммы 50 с.
- 1.8.2.8 Если регистратор настроен на работу с переменной длительностью осциллограмм, то появление нового сигнала запуска во время записи послеаварийного процесса продлит аварийный процесс в записи до момента пропадания этого сигнала. Если регистратор настроен на работу с фиксированной длительностью осциллограмм, то появление нового сигнала запуска во время записи послеаварийного процесса не запустит новую запись.
- 1.8.2.9 Регистратор сохраняет последние аварии. Количество последних регистрируемых аварий определяется длительностью записанных осциллограмм. Мак-

симальная суммарная длина осциллограмм - 90 с. При переполнении регистратора новая авария затирает самую старую.

- 1.8.2.10 После исчезновения питания устройства оперативным током время записи осциллограммы составляет не более 280 мс после пропадания питания, при этом:
- если на момент исчезновения питания до конца записи предаварийного процесса оставалось не более 100 мс, то запись осциллограммы продолжается (в пределах 280 мс),
- если до конца записи предаварийного процесса оставалось более 100 мс, или если запись предаварийного процесса еще не началась, то предаварийный процесс записывается длиной 100 мс и запись осциллограммы продолжается в пределах 280 мс.

При восстановлении питания устройства в пределах времени записи аварийного и послеаварийного процессов устройство восстанавливает запись согласно настроек.

При питании устройства от токов КЗ время записи осциллограммы составляет не более 280 мс с учетом выше изложенного алгоритма.

1.8.3 Регистратор диагностики

- 1.8.3.1 Регистратор диагностики фиксирует и хранит информацию с привязкой ко времени и дате о возникших при работе устройства неисправностях и сбоях с фиксацией типа неисправности и сбоя.
- 1.8.3.2 Устройство регистрирует все программные перезапуски с фиксацией причины перезапуска и с привязкой ко времени и дате.
 - 1.8.3.3 Регистратор диагностики хранит 1024 последних события.

1.9 Ручное управление

- 1.9.1 Устройство имеет встроенный пульт с клавиатурой и дисплеем для:
- конфигурирования устройства;
- назначения сигналов на дискретные входы, выходы и светодиоды;
- просмотра и изменения уставок и считывания результатов измерения и регистрации;
- ввода коэффициентов трансформации трансформаторов;
- просмотра текущего состояния дискретных входов и выходов;
- установки и считывания текущего времени и даты;
- коррекции хода часов;
- выдачи команд нажатием функциональной клавиши.
- 1.9.2 Все настройки осуществляться только после введения с клавиатуры пароля, который можно изменять.
- 1.9.3 В устройстве предусмотрена установка настройки прибора по умолчанию.

1.10 Индикация

Светодиодная индикация работы защит устройства MZD-LM реализована как нормальная, так и триггерная (с запоминанием) - см. п.1.5.4.

Сброс индикации осуществляется клавишей "С" клавиатуры, от ДВ или от компьютера.

1.11 Работа MZD-LM с ПК

В устройстве MZD-LM обеспечена возможность подключения к компьютеру через интерфейсы USB и RS485. Интерфейс USB является сервисным. Они предназначены для:

- установки сигналов на дискретные входы, выходы и светодиоды;
- просмотра и изменения уставок и выдержек времени;
- считывания результатов измерений;
- считывания регистрации самодиагностики и регистрации аварий;
- ввода коэффициентов трансформации трансформаторов;
- установки и считывания текущего времени и даты;
- коррекции хода часов.

Все настройки осуществляются только после введения пароля.

1.12 Работа в АСКУ MZD-LM

- 1.12.1 В устройстве MZD-LM обеспечена возможность его включения в автоматизированную систему контроля и управления MZD-LM (АСКУ MZD-LM) через изолированный интерфейс RS-485, со скоростью обмена от 9600 до 115200 бит/с. Протокол обмена ModBus RTU.
 - 1.12.2 Через интерфейс RS-485 имеется возможность:
- конфигурирования устройства;
- установки сигналов на дискретные входы, выходы и светодиоды;
- просмотра и изменения уставок и выдержек времени;
- считывания результатов измерений;
- считывания регистрации самодиагностики и аварий;
- ввода коэффициентов трансформации трансформаторов;
- установки и считывания текущего времени и даты;
- коррекции хода часов.
- 1.12.3 В устройстве MZD-LM обеспечена установка сетевого адреса с клавиатуры или внешнего компьютера.
- 1.12.4 Максимальная длина кабеля сети интерфейса RS485 не должна превышать 1000 м.
- 1.12.5 Максимальное количество устройств, включаемых в АСКУ MZD-LM без концентратора, не более 31.

2 КОНСТРУКЦИЯ.

2.1 Конструкция MZD-LM

Конструктивно устройство MZD-LM представляет собой кронштейн с размещенными в нем блоками закрытый кожухом. На кожух крепиться передняя панель прибора, на которой размещена клавиатура, USB-разъем (для подключения к ПК), светодиодные индикаторы, дисплей.

Внимание! Перестановкой боковых универсальных кронштейнов можно обеспечить установку устройства в шкаф или на панель (заднее или переднее присоединение), как показано на рис. 2.1.1.

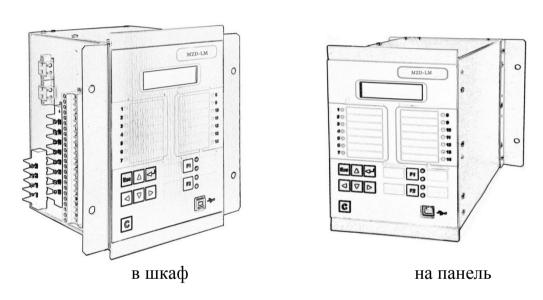


Рис. 2.1.1 Установка МZD-LM

Внешний вид устройств приведен на рисунках 2.1.2 - 2.1.4. Светодиод "Ctrl" над клеммами интерфейса RS485 сигнализирует об обмене информацией по интерфейсу.

На рис. 2.1.5 показана разметка щита под установку устройства MZD-LM в шкаф и на панель.

Назначение выводов входных и выходных разъемов MZD-LM приведены в таблицах 2.1.1 - 2.1.4.

Упрощенная схема подключения MZD-LM показана на рис. 2.1.6, 2.1.7.

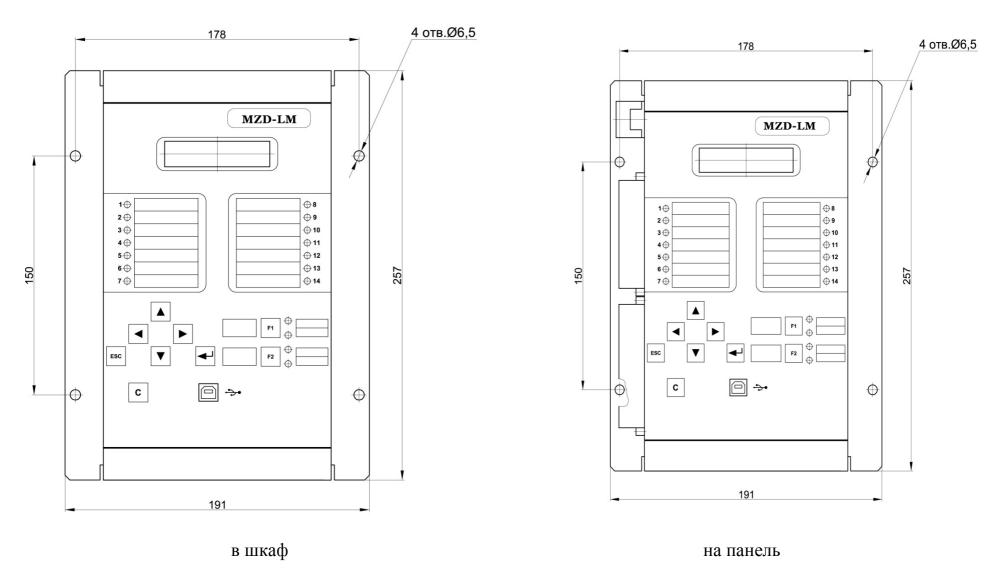
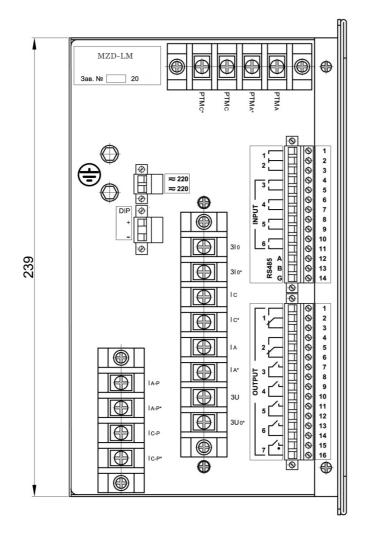
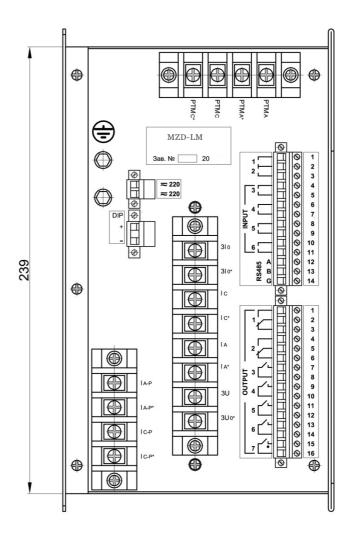


Рис. 2.1.2 Вид спереди MZD-LM





в шкаф на панель

Рис. 2.1.3 Вид слева MZD-LM

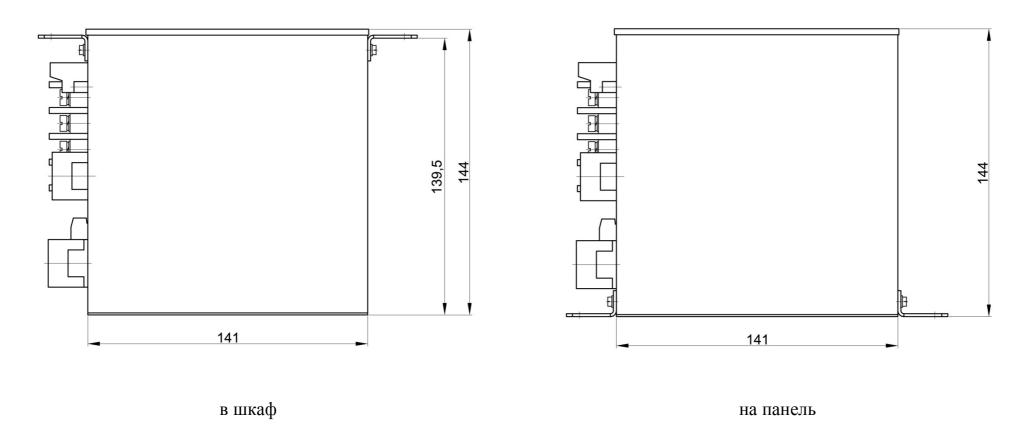


Рис. 2.1.4 Вид снизу MZD-LM

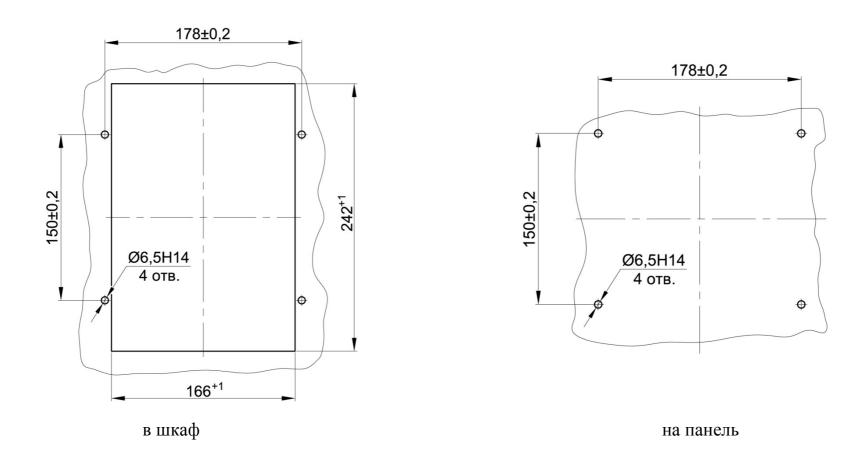


Рис.2.1.5 Разметка щита под установку устройства МZD-LM

Таблица 2.1.1 Назначение контактов разъема входов-выходов

Обозначе-	Наименование	Назначение цепи	
тактов	цепи	назна юние цени	
1	Вход Двх1 (~/=)		
2	Общий контакт входов		
2	Двх1 и Двх2 (~/=)		
3	Вход Двх2 (~/=)	Дискретные изолированные входы,	
4	Вход Двх3 (~/=)	гальванически развязанные от логической	
5	Вход Двх3 (~/=)	части с помощью оптопар.	
6	Вход Двх4 (~/=)		
7	Вход Двх4 (~/=)		
8	Вход Двх5 (~/=)		
9	Вход Двх5 (~/=)		
10	Вход Двх6 (~/=)		
11	Вход Двх6 (~/=)		
12	RS485 A	Дифференциальный вход-выход RS485	
13	RS485 B	Дифференциальный вход-выход RS485	
14	RS485 GND-I	Общий провод (изолированный) RS485 - для подключения экрана кабеля	
15	Выход Двых1 (НР)	-	
16	Выход Двых1 (П)	Усиленное реле	
17	Выход Двых1 (НЗ)		
18	Выход Двых2 (НР)		
19	Выход Двых2 (П)		
20	Выход Двых2 (Н3)		
21	Выход Двых3 (НР)	Dr. w. o. www. o. o. www. o. w. v.	
22	Выход Двых3 (НР)	Выходные сигналы.	
23	Выход Двых4 (НР)	Выдаются "сухими" контактами реле	
24	Выход Двых4 (НР)		
25	Выход Двых5 (НР)		
26	Выход Двых5 (НР)		
27	Выход Двых6 (НР)		
28	Выход Двых6 (НР)		
29	Выход Двых7	Попаризоранное репе	
30	Выход Двых7	Поляризованное реле	
Примечание	Примечание: НР – нормально-разомкнутый контакт;		
НЗ – нормально-замкнутый контакт;			
Π – переключаемый контакт.			

Таблица 2.1.2 Назначение контактов разъема питания

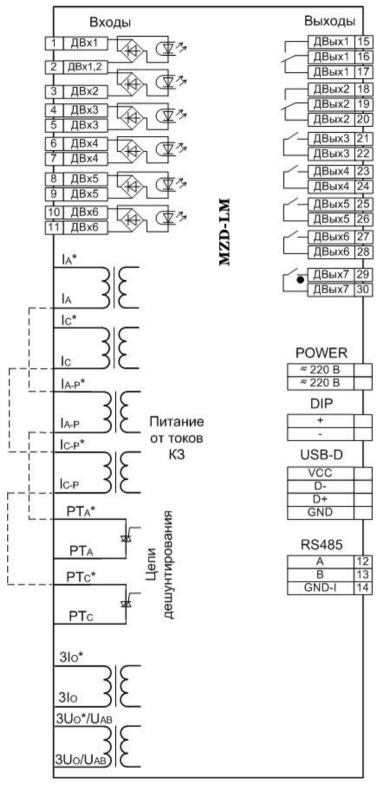
Контакт разъема	Назначение цепи
220	Вход питания (постоянное/переменное напряжение) 220 В
220	Вход питания (постоянное/переменное напряжение) 220 В

Таблица 2.1.3 Назначение контактов разъема DIP

Контакт	Назначение цепи
разъема	Пазначение цепи
+	Выход питания ДВ (постоянное напряжение) +220 В
-	Выход питания ДВ (постоянное напряжение) -220 В

Таблица 2.1.4 Назначение контактов клеммных колодок

Контакты	Назначение цепи	
3Io	Вход токовой цепи измерительного трансформатора 3Іо	
3Io*	Вход токовой цепи измерительного трансформатора 3Іо (начало)	
I_{C}	Вход токовой цепи измерительного трансформатора фазы С	
$I_{\rm C}*$	Вход токовой цепи измерительного трансформатора фазы С (начало)	
I _A	Вход токовой цепи измерительного трансформатора фазы А	
I _A *	Вход токовой цепи измерительного трансформатора фазы А (начало)	
3Uo	Вход напряжения 3Uo или Uab от измерительного трансформатора	
3Uo*	Вход напряжения 3Uo или Uab от измерительного трансформатора	
	(начало)	
I _{A-P}	Вход токовой цепи питания от трансформатора фазы А	
I _{A-P} *	Вход токовой цепи питания от трансформатора фазы А (начало)	
I _{C-P}	Вход токовой цепи питания от трансформатора фазы С	
I _{C-P} *	Вход токовой цепи питания от трансформатора фазы С (начало)	
РТа	Вход токовой цепи дешунтирования цепи фазы А	
PTa*	Вход токовой цепи дешунтирования цепи фазы А (начало)	
PTc	Вход токовой цепи дешунтирования цепи фазы С	
PTc*	Вход токовой цепи дешунтирования цепи фазы С (начало)	



Соединения, показанные штриховой линией, выполняют при необходимости

Рис. 2.1.7 Упрощенная схема подключения MZD-LM

2.2 Маркировка и пломбирование

На левой панели устройств MZD-LM указаны:

- тип устройства;
- заводской номер;
- дата изготовления.

Пломбирование устройства MZD-LM производится поклейкой на кожух двух бумажных пломб со штампом ОТК согласно конструкторской документации.

2.3 Упаковка

Упаковка устройства MZD-LM производится в соответствии с требованиями технических условий (пакет с устройством укладывается в штатную тару согласно конструкторской документации).

3 РАБОТА С МЕНЮ

3.1 Клавиатура устройства и общие принципы работы с меню

При включении устройства на индикаторе отображается главное меню.

С помощью клавиш ▼и ▲ выбирается нужный пункт меню, после чего клавишей "◄—" (Enter) осуществляется вход в выбранный пункт меню. Клавиша "Esc" позволяет выйти из выбранного пункта меню. Все меню закольцованы: при движении по меню вниз происходит переход с последнего пункта на первый и наоборот.

Просмотр меню проходит в режиме просмотра, при этом курсор отображается в виде линии подчеркивания. Если на индикаторе отображается один из параметров, можно войти в режим его редактирования, нажав клавишу "◄— ", при этом курсор отображается в виде мигающего прямоугольника.

В режиме редактирования изменение переключаемого параметра (ВКЛ/ОТКЛ, ПРЯМАЯ/ОБРАТНАЯ, КОМАНДНЫЙ/СИГНАЛЬНЫЙ и т.п.) выполняется клавишей ▶ и завершается нажатием "◄— ". После чего устройство запросит подтверждение изменений: "Да-ENTER Нет-ESC". Для подтверждения нажать клавишу "◄— ".

В режиме редактирования изменение числового параметра выполняется следующим образом: с помощью клавиш ◀ и ▶ происходит перемещение по позициям вводимого параметра, затем клавишами ▼ или ▲ изменяют значение параметра на установленной позиции и завершают нажатием "◀— ". После чего устройство запросит подтверждение изменений: "Да-ENTER Het-ESC". Для подтверждения —

нажать клавишу "◄— ". Клавиша "Esc" позволяет вернуться на шаг назад и отменить запись параметра.

3.2 Разделы главного меню

При включении питания устройство отображает главное меню. Структура главного меню показана на рис. 3.2. Настройку устройства рекомендуется начинать с пункта "Конфигурация".

Пункт "Часы" предназначен для отображения даты и времени, а также калибровочного числа для коррекции хода часов (см. п. 3.3).

Пункт "Измерения" предназначен для отображения всех измеряемых и вычисляемых величин (см. п. 3.4).

Пункт "Входы-Выходы" предназначен для отображения состояний дискретных входов (активный - пассивный) и дискретных выходов (замкнут-разомкнут) (см. п. 3.5).

Пункт "Счетчик ресурса" предназначен для отображения ресурса выключателя и количества отключений (см. п. 1.6.11 и п. 3.6).

Пункт "Регистраторы" предназначен для отображения заголовков аналогового регистратора, записей дискретного регистратора и архива диагностики (см. п. 3.7).



Рис. 3.2. Структура главного меню

Пункт "Language" предназначен для установки языка меню (украинский, русский, английский).

Пункт "Настройки" предназначен для отображения и изменения настраиваемых параметров (здесь находятся все настройки устройства, кроме настроек защит и конфигурации) (см. п. 3.8).

Пункт "Диагностика" предназначен для отображения ошибок выявленных системой самодиагностики, которые активны на текущий момент (см. табл. 3.7).

Пункт "Конфигурация" предназначен для включения и отключения функциональных блоков защит и автоматики в устройстве. Отключенный блок недоступен для настройки, его сигналы будут отсутствовать в меню (см. п. 3.10).

Пункты "МТЗ", "ЗНам" и т.д. предназначены для отображения и изменения настроек конкретных функций защит и автоматики (установления уставок, выдержек и дискретных настроек) и отображаются, если данная функция включена в меню "Конфигурация".

3.3 Пункт меню "Часы"

Пункт "Часы" предназначен для отображения и установки даты и времени, а также калибровочного числа для коррекции хода часов. Структура пункта показана на рис. 3.3.



Рис. 3.3 Структура пункта меню "Часы"

Калибровочное число (К) может устанавливаться в диапазоне от минус 31 до плюс 31 для коррекции хода часов. Если часы отстают, калибровочное число необходимо устанавливать отрицательным. Количество корректируемых секунд в месяц равно 337*К/32 для положительных К и равно 169*К/32 для отрицательных К.

Устройство поддерживает UnixTime (стандартное время) и переход на летнее время. Настройки перехода выполняются в меню "Настройки - Дата и время".

3.4 Пункт меню "Измерения"

Пункт "Измерения" предназначен для отображения всех измеряемых и вычисляемых величин. Структура пункта показана на рис. 3.4. Курсивом на рисунке показаны динамически изменяющиеся строки.

В измерениях применены следующие обозначения:

- Ia, *Ib, Ic (действующие значения первых гармоник фазных токов),
- Ia 2г, *Ib 2г, Ic 2г (действующие значения вторых гармоник фазных токов),
- II (ток прямой последовательности),
- I2 (ток обратной последовательности),
- 3Ioi (действующее значение тока 3Io интегральное),

- ЗІо (действующее значение первой гармоники тока ЗІо),
- 3Io** (действующее значение высших гармоник, кроме первой, тока 3Io),
- 3Uo или Uab (действующее значение первой гармоники 3Uo или Uab),
- 3Io-3Uo (угол между 3Io и 3Uo).

Индикация напряжения может динамически изменяться (3Uo или Uab) в зависимости от настроек подключения датчика напряжения (см. п. 3.8.16).

Ток *Ib индицируется со звездочкой т.к. значение тока расчетное.

При отсутствии 3Io и/или 3Uo угол между ними не может быть измерен, что индицируется надписью "Heonp.".



Рис. 3.4 Структура пункта меню "Измерения"

3.5 Пункт меню "Входы-Выходы"

Пункт "Входы-Выходы" предназначен для отображения состояний дискретных входов (активный-пассивный), дискретных выходов (замкнут-разомкнут) и состояния клемм "РТа*" и "РТа", "РТс*" и "РТс" (шунтированы-дешунтированы).

Состояние входа "активный" значит, что вход сработал, генерируются назначенные на него сигналы. Состояние выхода "замкнут" значит, что реле сработало, определяется по наличию напряжения на его обмотке. Состояние ДШ "Шунт." значит, что клеммы "РТа*" и "РТа", "РТс*" и "РТс" попарно зашунтированы.

Структура пункта показана на рис. 3.5.

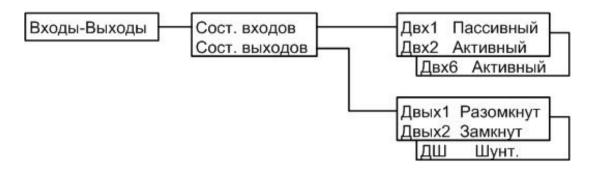


Рис. 3.5 Структура пункта меню "Входы-Выходы"

3.6 Пункт меню "Счетчик ресурса"

Пункт "Счетчик ресурса" предназначен для отображения коммутационного ресурса выключателя (см. п. 1.6.11). Строка "Ресурс выкл." показывает остаток количества отключений выключателя. Строка "Кол.отключений" показывает фактически количество команд на отключение выключателя (появления сигналов "БО").

3.7 Пункт меню "Регистраторы"

3.7.1 Пункт "Регистраторы" предназначен для отображения заголовков аналогового регистратора, записей дискретного регистратора и архива диагностики.

Информация в регистраторах хранится в виде "записей", пронумерованных начиная с 0. Более поздняя запись имеет меньший номер.

Структура пункта показана на рис. 3.7.

- 3.7.2 В записях аналогового регистратора (см. п. 1.8.2) хранятся заголовки осциллограмм дата и время их создания. Саму осциллограмму можно считать с помощью ПК.
 - 3.7.3 Запись дискретного регистратора (см. п. 1.8.1) состоит из пунктов:
- Метка времени,
- Изм. дискр. сигн.,
- Изм. при (несколько пунктов фиксации максиметра).

В пункте "Метка времени" хранится дата и время с точностью до 10 мс начала данной записи дискретного регистратора.

В пункте "Изм. дискр. сигн." хранятся изменявшиеся за время записи сигналы в виде: {Сигнал}, {время от начала записи в мс}, {Акт.} - сигнал появился, {Пасс.} – сигнал пропал.

В пунктах "Изм. при" хранится время фиксации в мс от начала записи и параметры аварии - все токи, напряжения, частоты, сопротивления, расстояние до места повреждения, измеренные устройством в момент фиксации максиметра.

Параметры аварии хранятся в том пункте, который соответствует сработавшей функции защиты. Например, при работе МТЗ - в пункте "Изм. при м. фазе", как показано на рис. 3.7. Если в данной записи сработало несколько функций защит, то параметры хранятся в нескольких (соответствующих) пунктах со своим временем фиксации.

- 3.7.4 Запись архива диагностики (см. п. 1.8.3) состоит из 2 пунктов:
- Метка времени,
- Изм. диагностики.

В пункте "Метка времени" хранится дата и время данной записи.

В пункте "Изм. диагностики" хранятся диагностические сигналы в виде: {Сигнал}, {Акт.} - сигнал появился, {Пасс.} – сигнал пропал.

Перечень диагностических сигналов приведен в таблице 3.7.

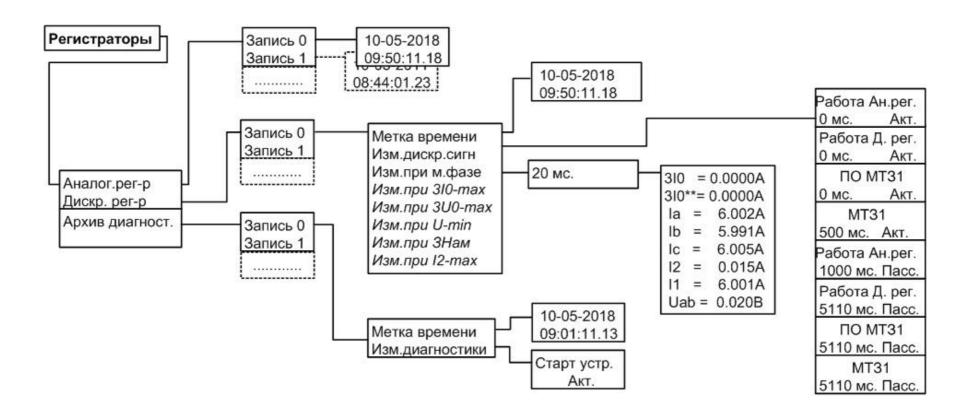


Рис. 3.7 Структура пункта меню "Регистраторы"

Таблица 3.7 Перечень диагностических сигналов

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
Ан.рег.вр.занят.	Аналоговый регистратор временно занят. Возникла ситуация когда программное обеспечение не может начать формировать новую запись.	Сообщение информативное и никаких действий не предусматривает
	Программное обеспечение MZD-LM очистит это сообщение как только будет возможность начинать новую запись	
Батарея разряж.	Батарея для микросхемы RTC (часы реального времени) разряжена	Обратиться к производителю по замене батареи
БДШ ф.	Устройство не может определить наличие платы БДШ	Обратится к производи- телю
Д.рег.вр.занят.	Дискретный регистратор временно занят. Возникла ситуация когда программное обеспечение не может начать формировать новую запись, так как предыдущие не записаны полностью. Программное обеспечение MZD-LM очистит это сообщение как только будет возможность начинать новую запись	Сообщение только информативное и никаких действий не предусматривает
Инф.ан.рег.нет	Нет информации в EEPROM об общей ра- боте аналогового регистратора Временный сбой, сообщение очистится по- сле отключения-включения питания	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Инф.вых./св.нет	В EEPROM нет информации по триггерных светодиодам и сигнальным выходам	Инициировать смену состояния любого три- ерного светодиода/ сигнального выхода
Инф.д.рег.нет	Нет информации в EEPROM об общей ра- боте дискретного регистратора. Временный сбой, сообщение очистится по- сле отключения-включения питания	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Инф.зап.сост.нет	В EEPROM нет информации о состоянии поляризованного реле	Инициировать смену состояния любого триерного светодиода/сигнального выхода/поляризованного реле
Инф.пр.с.рег.нет	Нет информации в EEPROM об общей ра- боте регистратора программных событий. Временный сбой, сообщение очистится по- сле отключения-включения питания	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Инф.сч.рес.нет	В EEPROM нет ресурсу выключателя	Подать команду "Очи- стить ресурс"
Настроек нет	Настроек нет	Записать настройки или минимальную конфигу-

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
		рацию
He уст.поля RTC	Не установлены рабочие настройки для микросхемы RTC	Обратиться с консуль- тацией к производителю
	Программное обеспечение MZD-LM попы- тается автоматически запустить осциллятор	
Неопр.ош.ан.рег.	и, в случае успеха, очистит это сообщение	Official of a valloviti
пеопр.ош.ан.рег.	Неопределенная ошибка аналогового реги- стратора, которая привела до потери по- следней записываемой записи	Обратиться с консультацией к производителю
Неопр.ош.д.рег.	Неопределенная ошибка дискретного регистратора, которая привела до потери последней записываемой записи	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ост.обновл.RTC	Остановка обновления времени. Происходит когда произошло падение напряжение питания во время работы устройства при этом фиксируется время пропадания до момента его возобновления	Обратиться к произво- дителю
Останов.устр.	Остановка устройства. Фиксация остановки работы программного обеспечения (с фиксацией времени) в следствие обесточивания устройства (пропадания питания на микроконтроллера)	Информативное сооб- щение
Осцилятор остан.	Осциллятор RTC (часы реального времени) Программное обеспечение MZD-LM попытается автоматически запустить осциллятор и, в случае успеха, очистит это сообщение	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Отказ ЖКИ	Неисправность работы ЖКИ. В процессе работы с ЖКИ нет ответа от контроллера ЖКИ более 10 мс	Требуется ремонт про- изводителем
Отказ Осцилято- ра	Отказ осциллятора. Это сообщение сообщает о том, что осциллятор остановлен или был остановлен и на некоторый период времени Программное обеспечение MZD-LM попытается автоматически очистить это сообщение	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Ош. I2С	Сообщает о том, что драйверу обслуживания интерфейса I ² C не удалось запустить трансакцию	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Ош. SPI_EDF	Сбой работы драйвера интерфейса SPI, который обслуживает регистраторы Попытка очистки этого состояния производится автоматически программным обеспечением MZD-LM	Обратиться с консультацией к производителю
Ош. SPI АЦП	Зафиксировано расхождение между запро- сом номера каналла АЦП и номером кана- ла, который АЦП оцифровал	Требуется ремонт у производителя

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
Ош.внешней SRAM	Неуспешный тест внешней оперативной памяти в момент старта программного обеспечения. При непрохождении этого теста устройство выполняет все свои функции, но существует большая вероятность того, что данные аналогового регистратора будут искажены	Требуется ремонт у производителя
Ош.внутр.FLASH	Неуспешный тест памяти программ. Производится при старте, а также периодически в процессе выполнения программы	Требуется ремонт у производителя
Ош.восст.п.реле	Ошибка восстановлена состояния по триерным светодиодам/сигнальным выходам/поляризованного реле	Изменить состояние поляризованного реле
Ош.вост.с.вых	Ошибка контроля для восстановления сигнальных выходов	Инициировать смену состояния любого триг- герного светодиода /сигнального выхода
Ош.восст.триг.св.	Ошибка контроля для восстановления триг- герных светодиодов	Инициировать смену состояния любого триг- герного светодиода /сигнального выхода
Ош.выб.гр.уст.	С дискретного входа выбрано одновремен- но активацию больше чем одной группы уставок	Устранить неправиль- ную работу с устрой- ством
Ош.вых.ДШ	Ошибка контроля выходных реле для ДШ	Требуется ремонт у производителя
Ош.вых.реле	Ошибка контроля выходных реле	Требуется ремонт у производителя
Ош.зап.вых./св.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации по триерным светодиодам/сигнальным выходам	Обратиться за консуль- тацией к производителю
Ош.зап.зап.сост.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации по триггерным светодиодам, сигнальным выходам, поляризованным реле	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.зап.и.ан.рег.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации об предыдущей работе аналогового регистратор с той которая записывалась	Обратиться за консультацией к производителю
Ош.зап.и.д.рег.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации о предыдущей работе дискретного регистратора с той которая записывалась	Обратиться за консультацией к производителю
Ош.зап.и.пр.с.р.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации о предыдущей работе регистратора программных событий с той, которая записывалась	Обратиться за консультацией к производителю
Ош.зап.настр.	Ошибка сравнения прочитанных настроек с теми которые записывались	Обратиться за консуль- тацией к производителю

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
Ош.зап.сч.рес.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации по ресурсу выключателя	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.зап.триг.инф.	Ошибка сравнения записанной и позже прочитанной информации по состоянию защит, которая записывается в энергонезависимую память	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.зап.юстир.	Ошибка сравнения записанной и позже про- читанной юстировки/серийного номера с той которая записывалась	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.инф.ан.рег.	Информации об предыдущих записях аналогового регистратора вынуждено очищена. Попытка очистки этого состояния производится автоматически программным обеспечением MZD-LM	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Ош.инф.д.рег.	Информации об предыдущих записях дискретного регистратора вынуждено очищена. Попытка очистки этого состояния производится автоматически программным обеспечением MZD-LM	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Ош.инф.пр.с.рег.	Информации об предыдущих записях регистратора диагностики вынуждено очищена. Попытка очистки этого состояния производится автоматически программным обеспечением MZD-LM	Если это сообщение не снимается длительный период, то нужно обратиться к производителю
Ош.инф.сч.рес.	Ошибка контроля для восстановления информации ресурсе выключателя	Подать команду "Очи- стить ресурс"
Ош.исп.п.реле	Ошибочное параметрирование поляризованного реле при котором происходит попытка изменить его состояние до того как оно завершит переход в предыдущее состояние	Исправить ошибку в параметрировании прибора
Ош.контр.ан.рег.	Ошибка контроля информации о предыдущей работе аналогового регистратора (Зафиксировано несоответствие между контрольной информацией которая сейчас действует и той которая записывались)	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.контр.д.рег.	Ошибка контроля информации о предыдущей работе дискретного регистратора. (Зафиксировано несоответствие между контрольной информацией которая сейчас действуют и той которая записывались)	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.контр.настр.	Ошибка контроля настроек (Зафиксировано несоответствие между настройками, которые сейчас действуют и теми которые записывались)	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.контр.пр.с.р.	Ошибка контроля информации о предыдущей работе регистратора программных событий. (Зафиксировано несоответствие	Обратиться с консуль- тацией к производителю

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
	между контрольной информацией которая сейчас действуют и той которая записывались)	
Ош.контр.сч.рес.	Ошибка контроля информации по ресурсу выключателя. (Зафиксировано несоответствие между ресурсом выключателя текущим и тем который записывался в энергонезависимую память)	Обратиться с консультацией к производителю
Ош.контр.триг.и.	Ошибка контроля информации по состоянию защит и управления, которая записывается в энергонезависимую память	Обратиться с консуль- тацией к производителю
Ош.контр.юстир.	Ошибка контроля юстировки/серийного номера (Зафиксировано несоответствие между юстировкой/серийным номером, которые сейчас действуют и теми которые записывались)	Обратиться с консультацией к производителю
Ош.настроек	Ошибка контрольной суммы таблицы настроек	Повторно записать все настройки и ранжирование (или записать минимальные значения). В случае не исчезновения этого сообщения обратиться к производителю
Ош.типа настр.	Зафиксировано, что настройки, прочитан- ные с EEPROM, не соответствуют типу устройства MZD-LM	Записать настройки или минимальную конфигурацию
Ош.триг.инф.	Ошибка контроля для восстановления информации о состоянии защит и управления, которая записывается в энергонезависимую память	Инициировать смену состояния Местное/ Дистанционное (с функциональных клавиш) или изменить сигнал автоматики, который в логических схемах помечен как энергонезависимый
Ош.Ф.С.	Ошибка файловой системы	Очистить Аналоговмый регистратор
Ош.юстир.набора	Зафиксировано, что набор юстировочных чисел , прочитанные с EEPROM, не соответствуют типу устройства MZD-LM	Требуется повторная юстировка
Ош.юстирования	Ошибка юстирования	Требуется ремонт у производителя
П.ан.рег.исч.	Память аналогового регистратора исчерпана единственной записью	Дождатся завершения работи Аналогового регистратора
Пер.буф.ан.рег.	Переполнение буфера в процессе работы аналогового регистратора. Часть данных аналогового регистратора утеряны. Про-	Обратиться с консуль- тацией к производителю

Сообщение	Описание	Действия по устране- нию
	граммное обеспечение MZD-LM очистит это сообщение как только буфер перестанет быть переполненным	
Переп.буф.ц.осц.	Переполнения буфера цифрового осцилло-графа	Обратится к производителю
Пе- реп.буф.пр.ош.	Переполнение буфера регистратора программных сообщений. Часть записей потеряна. Программное обеспечение MZD-LM очистит это сообщение как только будет возможность принять в буфер новую запись	Сообщение только информативное и никаких действий не предусматривает
Потеря д.ан.рег.	Потеря данных аналогового регистратора, запись аналогового регистратора не была закончена и удаляется. В случае, если аналоговый регистратор полностью был заполнен записями, то наиболее старая запись утеряна.	Перезапустить устрой- ство
Потеря д.д.рег.	Потеря данных дискретного регистратора В момент выключения устройства происходила запись дискретного регистратора, которая не была закончена. В случае, если дискретный регистратор полностью был заполнен записями, то наиболее старая запись утеряна.	Перезапустить устрой- ство
Потеря д.пр.ош.	Потеря данных регистратора программных событий В момент выключения устройства происходила запись регистратора программных ошибок, которая не была закончена. В случае, если регистратор полностью был заполнен записями, то самые старые записи утеряны.	Перезапустить устройство
Пр.Рестарт устр	Рестарт устройства от команды с програм- мы или программатора	Информативное сооб- щение
Пропад.питания	Пропадание питания на входе блока питания устройства	Информативное сооб- щение
Режим пере- прогр.	Устройство переведено в режим обновления программного обеспечения	После обновления вый- ти из этого режима
Рестарт устр.	Рестарт устройства. Устройство зафиксировало начало работы без пропадании питания на микроконтроллере	Информативное сооб- щение
Старт устр.	Старт устройства. Устройство зафиксировало начало работы после пропадании питания на микро-контроллере	Информативное сооб- щение
Тест GND АЦП	Уровень GND превышает допустимый диа- пазон	Требуется ремонт у производителя
Tест GND АЦП гр.	Уровень GND превышает допустимый диа- пазон	Требуется ремонт у производителя

Сообщение	Описание	Действия по устране-
		нию
Tect VDD АЦП	Уровень VDD превышает допустимый диа-	Требуется ремонт у
	пазон	производителя
Tecт VDD АЦП	Уровень VDD превышает допустимый диа-	Требуется ремонт у
гр.	пазон	производителя
Tect VREF АЦП	Уровень VREF превышает допустимый диа-	Требуется ремонт у
	пазон	производителя
Tect VREF АЦП	Уровень VREF превышает допустимый диа-	Требуется ремонт у
гр.	пазон	производителя
Триг.инф.нет	В EEPROM нет информации по состоянию	Инициировать смену
	защит и управления, которая записывается	состояния Местное/
	в энергонезависимую память	Дистанционное
Юстирования нет	Нет юстировки	Требуется ремонт у
		производителя

3.8 Пункт меню "Настройки"

3.8.1 Пункт "Настройки" предназначен для отображения и изменения настраиваемых параметров (здесь находятся все настройки устройства, кроме настроек защит и конфигурации).

Структура пункта показана на рис. 3.8.1 - 3.8.5.

- 3.8.2 Пункт "Настройки" состоит из 15 подменю:
- Версия ПО и КП,
- Метка настроек,
- Входы,
- Выходы,
- Светоиндикаторы,
- Выключатель,
- Трансформаторы,
- УВВ,
- Коммуникация,
- Регистраторы,
- Расширенная логика,
- Ф-кнопки,
- Доп. настройки,
- Пароли.

Для перехода в режим перепрограммирования необходимо ввести пароль третьего уровня (см.п. 3.8.17). Методика перепрограммирования описана в Приложении Γ .

- 3.8.4 В подменю "Метка настроек" хранится дата и время последней записи настроек и ранжирования команд на входы, выходы и т.д. с указанием источника записи: "К"- клавиатура, "USB" USB-порт, "RS-485" порт RS-485, "О" минимальные значения, записанные по сбросу параметров. Под "Меткой ранжиров." понимается дата и время последней записи настроек сигналов на Входы, Выходы, Светоиндикаторы, Регистраторы, О-функции, О-триггеры, Логические элементы расширенной логики, Ф-кнопки. Дата и время последней записи всех остальных параметров устройства заносится в "Метку настроек".
- 3.8.5 В подменю "Входы" отображаются и назначаются сигналы на дискретные входы. Запись "Нет ранжирования" означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен на дискретный вход. Перечень сигналов, которые можно назначить на дискретные входы, приведен в приложении Б.
- 3.8.6 В подменю "Выходы" отображаются и назначаются сигналы на дискретные выходы. Запись "Нет ранжирования" означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен на реле. Перечень сигналов, которые можно назначить на дискретные выходы, приведен в приложении Б.

В этом подменю в пункте "ДШ" отображаются и назначаются сигналы, при наличии которых происходит дешунтирование токовых цепей РТа и РТс.

Внимание! Чтобы пункт "ДШ" появился в подменю Выходы функция ДШ должна быть включена в меню Конфигурация.

Перечень сигналов, которые можно назначить на дешунтирование, и их назначение на выход ДШ аналогичны дискретным выходам.

- 3.8.7 В подменю "Светоиндикаторы" отображаются и назначаются сигналы на 14 индикаторов устройства. Запись "Нет ранжирования" означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен на светоиндикатор. Перечень сигналов, которые можно назначить на светоиндикаторы, приведен в приложении Б.
- 3.8.8 В подменю **"Выключатель"** отображаются и редактируются параметры, относящиеся к работе выключателя:

Уставки (см. п. 1.6.11)

- I ном. номинальный ток выключателя,
- Р.к.ст (I ном.) ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе,
- І от.ном. номинальный ток отключения выключателя,
- Р.к.ст (І от.ном.) ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе отключения,
- Нач.знач.ресурса начальный остаток количества отключений
- Критичный ресурс уставка критического ресурса выключателя,
- Нач.знач.к.откл. начальное значение количества отключений для подсчета количества отключений выключателя.

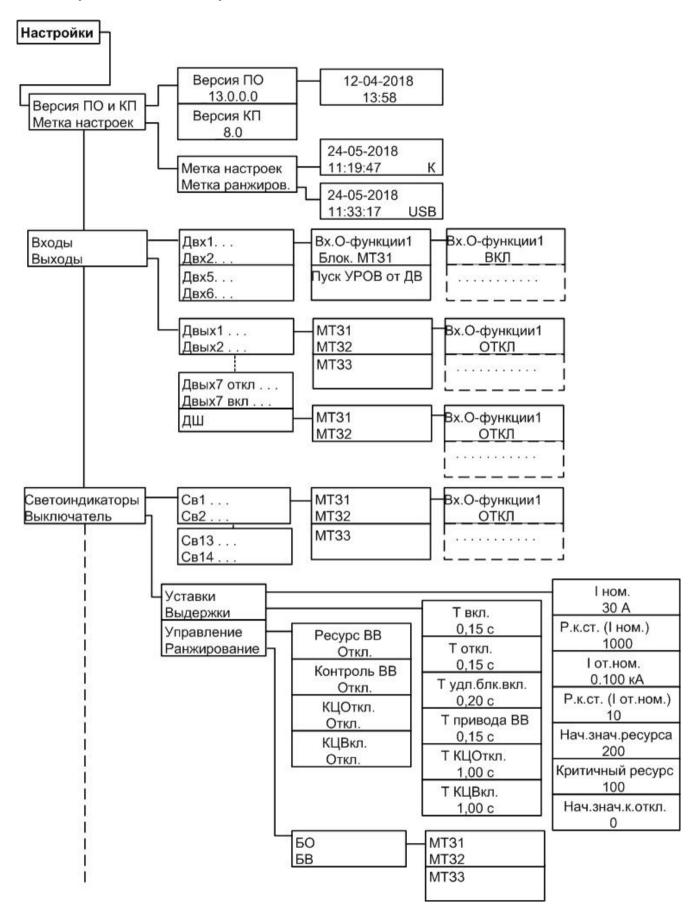


Рис. 3.8.1 Структура пункта меню "Настройки" (начало)

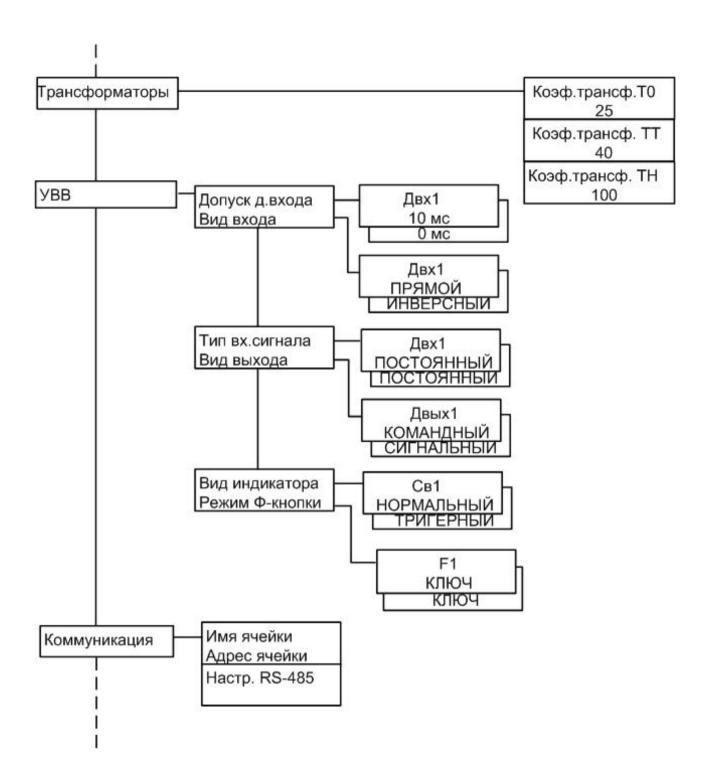


Рис. 3.8.2 Структура пункта меню "Настройки" (продолжение)

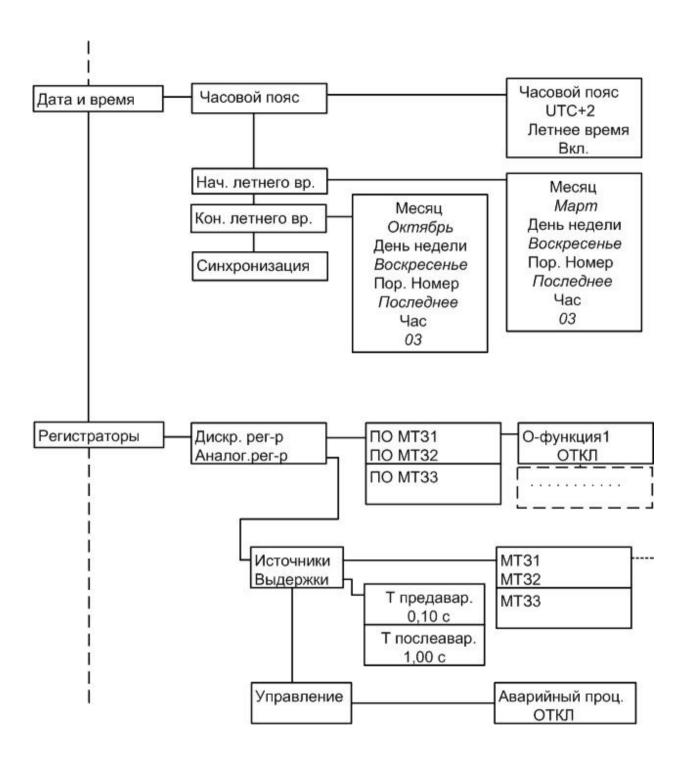


Рис. 3.8.3 Структура пункта меню "Настройки" (продолжение)

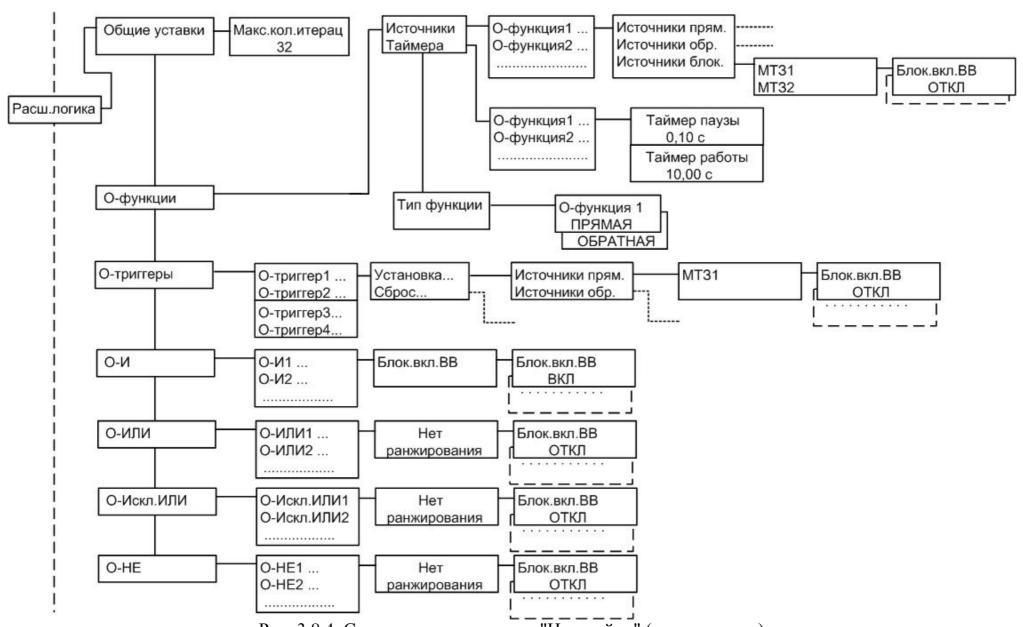


Рис. 3.8.4 Структура пункта меню "Настройки" (продолжение)

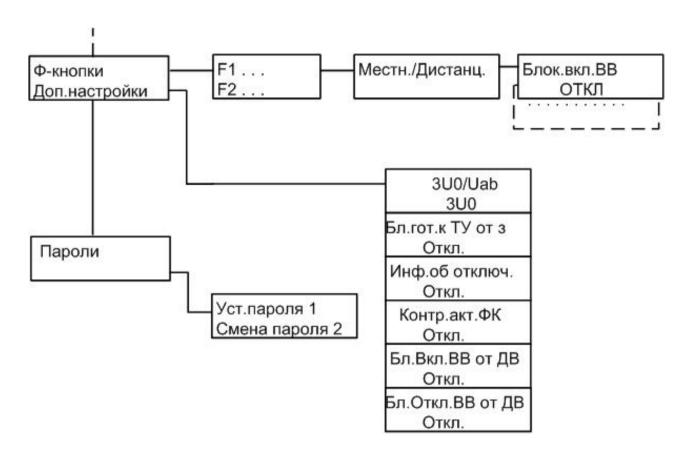


Рис. 3.8.5 Структура пункта меню "Настройки" (конец)

Выдержки (см. п.п. 1.6.9, 1.6.10, 1.6.18, 1.6.19)

- Т вкл. время удлинения сигнала включения,
- Т откл. время удлинения сигнала отключения,
- Т удл.блк.вкл. время удлинения сигнала блокировки включения,
- Т привода ВВ время задержки фиксации неисправности цепей управления выключателем
- Т КЦОткл. задержка фиксации сигнала неисправности катушки отключения,
- Т КЦВкл. задержка фиксации сигнала неисправности катушки включения.
 Управление
- Ресурс ВВ включение-отключение функции контроля ресурса выключателя,
- Контроль BB включение-отключение функции контроля исправности цепей управления выключателем,
- КЦОткл включение-отключение функции контроля катушки отключения,
- КЦВкл. включение-отключение функции контроля катушки включения.
 Ранжирование
- БО назначение сигналов на блок отключения (см. п.п. 1.6.9),
- БВ назначение сигналов на блок включения (см. п.п. 1.6.9).
- 3.8.9 В подменю "**Трансформаторы**" отображаются и редактируются коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов для правильного отображения измерений в первичных величинах.

- 3.8.10 В подменю "УВВ" отображаются и редактируются:
- допуск дискретного входа в мс (см. п. 1.5.2),
- вид входа прямой/инверсный (см. п. 1.5.2),
- тип тока входного сигнала постоянный/переменный (см. п. 1.5.2),
- вид дискретного выхода (реле) командный/сигнальный/сигнальный импульсный для выходов 1 4 (см. п. 1.5.3),
- вид светодиодного индикатора нормальный/триггерный (см. п. 1.5.4),
- режим работы функциональной кнопки (см. п. 1.5.5).
- 3.8.11 В подменю **"Коммуникация"** отображаются и редактируются настройки для работы с устройством через интерфейс RS-485.
- 3.8.12 В подменю "Дата и время" отображаются и назначаются настройки часового пояса, перехода на летнее время и синхронизации времени. Час перехода с Летнего времени на Стандартное время надо указывать в стандартном времени. Например, если переход из Летнего времени на Стандартное должен происходить в 4:00 по Летнему времени и разница между Летним временем и Стандартным составляет один час, то при переходе на Летнее время надо указать 3:00.
- 3.8.13 В подменю "Регистраторы" отображаются и назначаются сигналы запуска дискретного и аналогового регистраторов (см. п. 1.8). Запись "Нет ранжирования" означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен на запуск. Перечень сигналов, которыми можно запускать регистраторы, приведен в приложении Б. Для аналогового регистратора также назначаются длительности доаварийного и послеаварийного процессов в осциллограмме и включается/отключается аварийный процесс.
- 3.8.14 В подменю **"Расш. логика"** отображаются и редактируются настройки определяемых (программируемых) элементов дополнительной логики:
- определяемых функций ("О-функции"),
- определяемых триггеров ("О-триггеры"),
- логических элементов "И" ("О-И"),
- логических элементов "ИЛИ" ("О-ИЛИ"),
- логических элементов "Исключающее ИЛИ" ("О-Искл.ИЛИ"),
- логических элементов "HE" ("O-HE").

В разделе "Общие уставки" устанавливается количество итераций расширенной логики.

Количество итераций - количество циклов определения состояния логической схемы при данном наборе входных сигналов. При создании рекурсивных (выход схемы влияет на ее вход) схем вероятно создание автогенератора и обработка логической схемы зацикливается. Для исключения такого зацикливания количество циклов принудительно ограничивается числом "Макс.кол.итерац.", при достижении которого обработка логической схемы останавливается и формируется сигнал "Ош.настр.р.лог.".

Для "О-функции" отображаются и редактируются (см. п. 1.6.13):

- сигналы-источники (прямые, обратные и блокировки),
- таймера (работы и паузы),

тип функции (прямая/обратная).

Запись "Нет ранжирования" в источниках означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен источником. Перечень сигналов-источников определяемых функций, приведен в приложении Б.

Для "О-триггеры" отображаются и редактируются (см. п. 1.6.14):

- сигналы-источники установки в "1" (прямые, обратные),
- сигналы-источники сброса в "0" (прямые, обратные).

Запись "Нет ранжирования" в источниках означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен источником. Перечень сигналов-источников определяемых триггеров, приведен в приложении Б.

Для "О-И", "О-ИЛИ", "О-Искл.ИЛИ", "О-НЕ" устанавливаются входные сигналы:

- для О-И от 1 до 8 сигналов,
- для О-ИЛИ от 1 до 8 сигналов,
- для О-Искл.ИЛИ от 1 до 2 сигналов,
- для O-HE 1 сигнал.

При попытке установить количество сигналов больше допустимого выдается сообщение об ошибке. При назначении одного сигнала на О-И, О-ИЛИ, О-Искл.ИЛИ они будут работать как повторители.

- 3.8.15 В подменю "Ф-кнопки" отображаются и назначаются сигналы, генерируемые функциональными кнопками клавиатуры. Запись "Нет ранжирования" означает, что ни один сигнал не назначен. При редактировании запись "ВКЛ" означает, что данный сигнал назначен на кнопку. Перечень сигналов, которые можно назначить на функциональные кнопки, приведен в приложении Б. Внимание! В режиме кнопки и в режиме ключа у функциональных кнопок доступны разные наборы сигналов. Для выполнения команды, назначенной на функциональную кнопку (или переключения кнопки-ключа), может потребоваться подтвердить ее нажатием клавиши "◄— " (см. п. 3.8.16).
- 3.8.16 В подменю "Доп.настройки" отображаются и назначаются разнородные настройки устройства, не вошедшие в другие подменю, а именно:
- 3Uo/Uab выбор, какое напряжение подано на датчик (см. п. 1.5.1),
- Бл.гот.к ТУ от з блокировка сигнала "Готовность к ТУ" после срабатывания защит (см. п. 1.6.12),
- Инф.об отключ. принудительный вывод на ЖКИ информации о сработавших защитах при отключении выключателя,
- Контр.акт.ФК защита от случайного нажатия функциональной клавиши путем одновременного нажатия функциональной клавиши и "◄— ",
- Бл.Вкл.ВВ от ДВ блокировка сигнала "Вкл.ВВ", поступившего на дискретный вход в местном режиме управления (см. п. 1.6.8),
- Бл.Откл.ВВ от ДВ блокировка сигнала "Откл.ВВ", поступившего на дискретный вход в местном режиме управления (см. п. 1.6.8).

- 3.8.17 В подменю "Пароли" устанавливаются и изменяются пароли для
- доступа к настройкам устройства (пароль 1),
- ввода остатка количества отключений выключателя (пароль 2, см.п. 1.6.11.9),
- перехода в режим перепрограммирования устройства (пароль 3, см. Приложение Γ).

Пароль можно установить в диапазоне от одного до четырех символов. Символы — числа от 1 до 4. При вводе пароля при его запросе используются: клавиша ▲ - 1, клавиша ▶ - 2, клавиша ▼ - 3, клавиша ◀ - 4. При редактировании: клавиша ▲ - увеличить цифру, клавиша ▼ - уменьшить цифру. Уменьшение последней цифры меньше 1 или ее увеличение больше 4 приводит к ее стиранию. Установка пароля 1 в "0" означает доступ без пароля (установлено по умолчанию). Пароль 2 присутствует всегда и по умолчанию установлен в "1234". Пароль 3 присутствует всегда и по умолчанию установлен в "4321".

3.9 Пункт меню "Диагностика"

Пункт "Диагностика" предназначен для отображения сообщений самодиагностики, которые активны на текущий момент (см. табл. 3.7).

3.10 Пункт меню "Конфигурация"

Пункт "Конфигурация" предназначен для включения и отключения функциональных блоков защит, автоматики и контроля в устройстве:

- MT3,
- ЗНам,
- H33,
- Вн.Защита,
- АПВ.
- АЧР-ЧАПВ,
- УРОВ,
- 3ОП (КОФ),
- Расш. лог. (см. п. 3.8.14),
- **–** ДШ.

Отключенный блок недоступен для настройки, его сигналы будут отсутствовать в меню.

3.11 Пункт меню "МТЗ"

Пункт "МТЗ" отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения настроек МТЗ (см. п. 1.6.1): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте Уставки:

- МТ31 уставка по току первой ступени МТ3,
- МТ31(3Нам.) уставка по току загрубленной по 3Нам первой ступени МТ3 (см. п. 1.6.1.14),
- --- для остальных ступеней МТЗ уставки аналогичны,
- KB MT3 коэффициент возврата пусковых органов MT3 (см. п. 1.6.1.4).

В пункте Выдержки:

- МТ31 выдержка первой ступени МТ3,
- MT31(3Haм) выдержка загрубленной по 3Haм первой ступени МТ3 (см. п. 1.6.1.14),
- МТ32 выдержка второй ступени МТ3,
- МТ32(ЗНам) выдержка загрубленной по ЗНам второй ступени МТЗ (см. п. 1.6.1.14),
- Уск. МТ32 выдержка ускоренной второй ступени МТ3,
- Уск. МТ32(ЗНам) выдержка ускоренной второй ступени МТЗ загрубленной по ЗНам (см. п. 1.6.1.14),
- Ввод Уск. МТ32 время ввода ускорения второй ступени МТ3 после включения выключателя,
- --- для третей ступени МТЗ выдержки аналогичны МТЗ2, для четвертой МТЗ1.
 В пункте Управление для каждой ступени выбирается:
- включена-отключена ступень,
- включен-отключен учет ЗНам в ступени,
- вид учета ЗНам в ступени: Блокировка/Загрубление,
- тип зависимой ступени МТЗ: простая (независимая), зависимая A-B-C-PT80-PTB1,

а также для МТЗ2 и МТЗ3:

- включение-отключение ускорения,
- перевод в режим ускоренной МТЗ ("Ускоренная МТЗх").

3.12 Пункт меню "ЗНам"

Пункт "ЗНам" отображается, если ЗНам включена в меню "Конфигурация". Он предназначен для отображения и изменения настроек ЗНам (см. п. 1.6.17): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте Уставки:

- ЗНам уставка по отношению ЗНам,
- КВ ЗНам коэффициент возврата пускового органа ЗНам.

В пункте Выдержки:

- ЗНам - удлинение сигнала срабатывания ЗНам.

В пункте Управление:

ЗНам - включена-отключена ЗНам.

3.13 Пункт меню "Н33"

Пункт отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения настроек защиты от замыкания на землю (см. п.п. 1.6.2 - 1.6.4): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте Уставки устанавливаются

- уставка по току 3Іо,
- коэффициент возврата пускового органа 3Іо,
- уставка по напряжению 3Uo,
- коэффициент возврата пускового органа 3Uo.

В пункте **Выдержки** устанавливаются отдельно выдержки при работе защиты по 3Io, по 3Uo, направленной.

В пункте Управление выбирается:

- включена-отключена защита по 3Io,
- вариант работы защиты по 3Io: по основной гармонике (РТ3-50) или по сумме высших гармоник (УС3),
- включена-отключена защита по 3Uo,
- включена-отключена защита направленная (H33),
- направление сектора H33: прямой или обратный.

3.14 Пункт меню "Вн.Защита"

Пункт отображается, если Вн.Защита включена в меню "Конфигурация". Он предназначен для отображения и изменения настроек Внешней защиты (см. п. 1.6.15): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте **Уставки** устанавливаются уставки для пусковых органов Внешней защиты:

- уставка по фазному току,
- коэффициент возврата пускового органа по фазному току,
- уставка по току 3Iо,
- коэффициент возврата пускового органа по току 3Io,
- уставка по напряжению,
- коэффициент возврата пускового органа по напряжению.

В пункте Выдержки устанавливается выдержка Внешней защиты.

В пункте Управление выбирается:

- включена-отключена защита,
- АС Вн.Защиты включен-отключен пуск по пусковым органам,
- Выбор АС Вн.Защиты выбор типа пуска по пусковым органам (см. п. 1.6.15.2).

3.15 Пункт меню "АПВ"

Пункт отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения настроек АПВ (см. п. 1.6.7): выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте Выдержки устанавливаются:

- выдержки 1 и 2 циклов АПВ,
- времена подготовки к повторной работе АПВ после окончания работы последнего цикла для 1 и 2 циклов (Блк.АПВ1, Блк.АПВ2),
- время блокировки АПВ после включения выключателя (Блк.АПВ от ВВ),
- длительность сигнала внешнего пуска АПВ (см. п. 1.6.7.21).

В пункте Управление выбирается:

- оперативный ввод-вывод АПВ из работы,
- включен-отключен второй цикл АПВ,
- от каких ступеней МТЗ происходит пуск АПВ,
- включен-отключен внешний пуск АПВ от ДВ,
- включена-отключена статическая блокировка АПВ от функции КЦВкл,

- включена-отключена статическая блокировка АПВ от функции Внешней защиты,
- включен-отключен контроль положения выключателя при АПВ,
- включен-отключен сброс АПВ при срабатывании УРОВ2.

3.16 Пункт меню "АЧР-ЧАПВ"

Пункт отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения дискретных настроек АЧР/ЧАПВ (см. п. 1.6.7): включения-отключения пуска АПВ сигналом "АЧР/ЧАПВ от ДВ".

3.17 Пункт меню "УРОВ"

Пункт отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения настроек УРОВ (см. п. 1.6.6): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

В пункте **Уставки** устанавливается уставка УРОВ по току срабатывания и коэффициент возврата пускового органа УРОВ по току.

В пункте Выдержки устанавливаются выдержки для каждой из двух ступеней УРОВ.

В пункте Управление выполняется:

- оперативный ввод-вывод УРОВ из работы,
- выбор источников пуска УРОВ: четыре ступени МТЗ, 3Io, 3Uo, НЗЗ, Внешней защиты, 3ОП.

3.18 Пункт меню "ЗОП(КОФ)"

Пункт отображается, если включен в меню "Конфигурация", и предназначен для отображения и изменения настроек защиты по току обратной последовательности (см. п. 1.6.5): уставок и выдержек, а также дискретных настроек (пункт Управление).

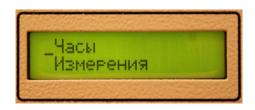
В пункте **Уставки** устанавливается уставка отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности и коэффициент возврата пускового органа $30\Pi(KO\Phi)$.

В пункте Выдержки устанавливается выдержка защиты.

В пункте **Управление** выполняется оперативный ввод-вывод защиты из работы.

3.19 Пример. Изменение тока уставки первой ступени МТЗ

Исходное состояние экрана:



Клавишами **▼** ▲ выбираем пункт меню МТЗ:



Клавишей "**◄**— " входим в пункт МТЗ. Клавишами **▼** ▲ выбираем пункт подменю Уставки:



Нажимаем клавишу "◄— ", на экране появляется значение тока уставки МТЗ1:

Примечание: здесь также можно выбрать клавишами ■ уставки МТ32, МТ33 и МТ34.



Для входа в режим редактирования нажимаем "◄— ":



С помощью клавиш ◀ ▶ ▼ ▲ редактируем значение тока и нажимаем для ввода нового значения в память клавишу "◀— ":



Отвечаем на запрос экрана клавишей для подтверждения "◄— " или отменяем свои действия "Esc".

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА МZD-I.М

4.1 Общие указания.

В процессе эксплуатации устройства MZD-LM необходимо проводить проверку (наладку) при новом подключении, профилактический контроль и профилактическое восстановление.

На энергообъектах обслуживание всех устройств производится в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств на энергообъектах".

Обслуживание устройств MZD-LM должен выполнять персонал, прошедший специальное обучение и имеющий на это право.

- 4.2 При внешнем осмотре устройства MZD-LM необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений и различных дефектов, а в случае их обнаружения немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.
 - 4.3 При новом подключении устройства MZD-LM необходимо:
- проверить работоспособность устройства;
- выставить и проверить уставки защит устройства;
- проверить устройство рабочим током и напряжением;
- проверить взаимодействие устройства MZD-LM с внешней сетью и внешними устройствами;
- проверить действие устройства при выдаче сигнала в центральную сигнализашию.

Устройство MZD-LM при профилактическом контроле не требует периодического тестирования, так как имеет встроенную систему самодиагностики.

- 4.4 Допускается измерение сопротивления изоляции мегомметром с величиной измерительного напряжения постоянного тока до 1000В включительно между следующими цепями:
- контактом датчика тока и контактами других датчиков тока, а также цепями 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 табл. 4.1,
- контактом датчика напряжения и контактами других датчиков напряжения, а также цепями 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 табл. 4.1,
- контактом входа питания от токов КЗ и контактами другого входа питания от токов КЗ, а также цепями 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 табл. 4.1,
- контактом дискретного входа и контактами других дискретных входов, а также цепями 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 табл. 4.1,
- контактом дискретного выхода и контактами других дискретных выходов, а также цепями 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 табл. 4.1,
 - контактом разъема питания и цепями 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 табл. 4.1,
 - контактом разъема DIP и цепями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 табл. 4.1
- контактом цепи дешунтирования и контактом другой цепи дешунтирования, а также цепями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 табл. 4.1.

Время одного замера не должно превышать 60 с.

Допускается измерение сопротивления изоляции мегомметром с величиной измерительного напряжения постоянного тока до 500B включительно между следующими цепями:

- контактом разъема RS485 и цепями 10 табл. 4.1,
- контактом разъема USB и цепями 9 табл. 4.1.

Время одного замера не должно превышать 60 с.

Таблица 4.1 Внешние цепи устройства

Поз.	Цепи
1.	Контакты датчиков тока
2.	Контакты датчика напряжения
3.	Контакты входов питания от токов КЗ
4.	Контакты дискретных входов
5.	Контакты дискретных выходов
6.	Контакты разъема питания
7.	Контакты разъема DIP
8.	Контакты цепей дешунтирования (РТа и РТс)
9.	Контакты разъема RS485
10.	Контакты разъема USB

4.5 Устройство MZD-LM не имеет измерительных приборов, входящих в его состав, а также других частей подлежащих поверке и аттестации органами инспекции и надзора.

После проведения регламентных работ в паспорте устройства MZD-LM инженером-оператором делается отметка о техническом состоянии и возможности дальнейшей эксплуатации устройства.

5 РЕМОНТ УСТРОЙСТВ МZD-LM

Ремонт устройств MZD-LM осуществляет предприятие-изготовитель или специализированные организации, имеющие право на ремонт MZD-LM.

При выявлении критической неисправности (см. п. 3.9) устройство MZD-LM должно быть снято с эксплуатации, упаковано в тару, обеспечивающую безопасную транспортировку, и отправлено на предприятие-изготовитель:

ТОО «Актобе Прилад» Республика Казахстан, 030000, г. Актобе ул.Кошевого О., д.32 тел/факс 8(7132)532968 E-mail: market@prilad.kz

или специализированные организации, имеющие право на ремонт устройств MZD-LM.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование упакованных устройств MZD-LM осуществляется любым видом закрытого транспорта, предохраняющим устройства от воздействия солнечной радиации, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий, при температуре окружающей среды в пределах от минус 40 °C до 60 °C.

Условия транспортирования в части механических факторов – С по ГОСТ 23216. Условия транспортирования в части климатических факторов внешней среды должны соответствовать категории С по ГОСТ 15150.

До установки в эксплуатацию устройства MZD-LM хранить в закрытых складских помещениях при температуре от 5 °C до 35 °C и влажности не более 80%, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов, разрушающих металл и изоляцию.

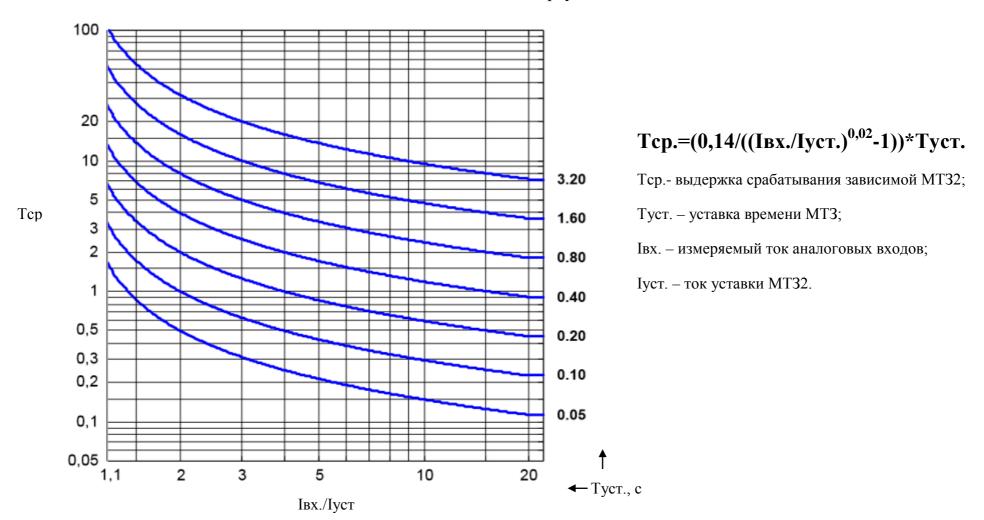
Условия хранения в части климатических факторов внешней среды должны соответствовать категории C по ГОСТ 15150.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

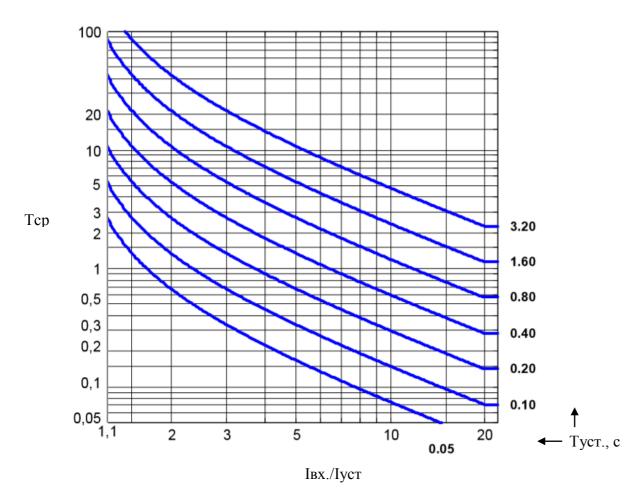
Учитывая, что устройства MZD-LM не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, и в нем отсутствуют вредные вещества, особых требований к утилизации устройств MZD-LM не предъявляется.

Приложение А Токо-временные характеристики второй (зависимой) ступени МТЗ

Тип А по стандарту МЭК



Тип В по стандарту МЭК



Tcp.=(13,5/((Івх./Іуст.)-1))*Туст.

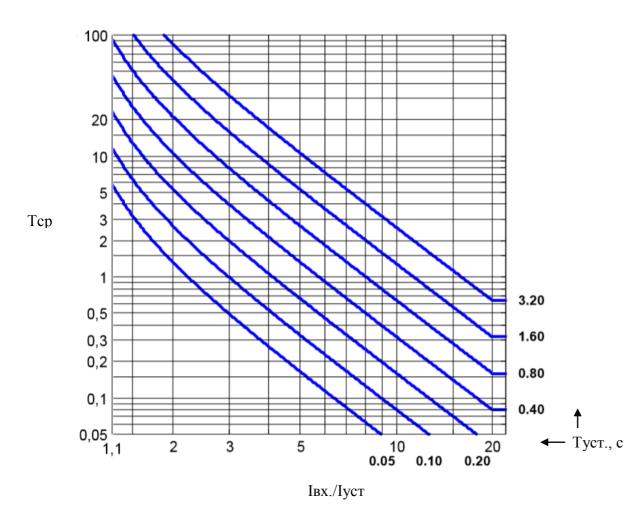
Тср.- выдержка срабатывания зависимой МТЗ2;

Туст. – уставка времени МТЗ;

Івх. – измеряемый ток аналоговых входов;

Іуст. – ток уставки МТЗ2.

Тип С по стандарту МЭК



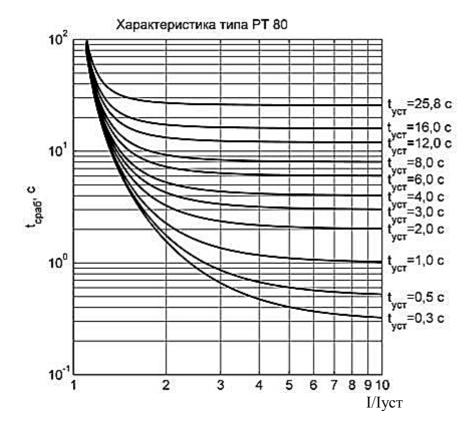
$Tcp.=(80/((Ibx./Iyct.)^2-1))*Tyct.$

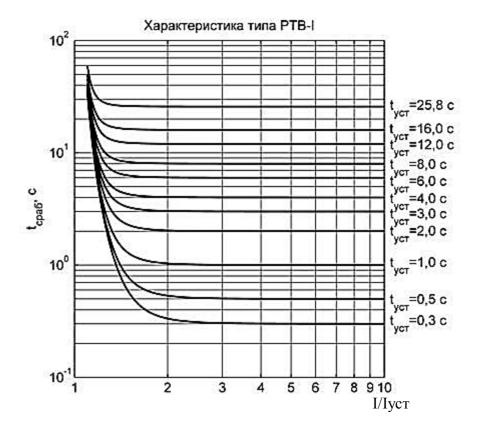
Тср.- выдержка срабатывания зависимой МТЗ2;

Туст. – уставка времени МТЗ;

Івх. – измеряемый ток аналоговых входов;

Іуст. – ток уставки МТЗ2.





Приложение Б Распределение сигналов по функциональным элементам устройства

		Элемент	гы уст	ройст	ва ²	
№ п/п	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала
					Общ	ие сигналы
1	1 Блок.вкл.ВВ х х			Блокировка формирования сигнала "Работа БВ" - включения вы- ключателя (см. п. 1.6.9)		
2	Сброс индикации	х	х	х		Сброс индикации триггерных светодиодов – погасить светодиоды (см. п. 1.5.4)
3	Сброс реле	Х	Х	Х		Сброс сигнальных реле в разомкнутое состояние (см. п. 1.5.3)
						Сигнал установки местного режима управления (см. п. 1.6.8). На
4	4 Местн./Дистанц.	X	X	Х		функциональной кнопке - переключает местное-дистанционное и
						обратно.
5	Положение BB	X	Х			Сигнал: положение выключателя "включен"
6	Вкл.ВВ	X	Х	Χ	X	Сигнал "включить выключатель"
7	Контроль Вкл.	х	х			Сигнал: цепь включения выключателя исправна (собрана) (см. п. 1.6.10)
8	Откл.ВВ	Х	Х	Х	Х	Сигнал "отключить выключатель"
9	Контроль Откл.	х	х			Сигнал: цепь отключения выключателя исправна (собрана) (см. п. 1.6.10)
10	Привод ВВ	Х				Сигнал: цепи управления выключателя неисправны (см. п. 1.6.10)
11	КЦОткл.	Х	Х			Сигнал от катушки отключения (см. п. 1.6.19)
12	ПО НЦОткл.	Х				Сигнал срабатывания пускового органа КЦОткл (см. п. 1.6.19)
13	НЦОткл.	х				Сигнал неисправности катушки отключения выключателя (см. п. 1.6.19)
14	КЦВкл.	Х	Х			Сигнал от катушки включения (см. п. 1.6.18)

		Элементы устройства ²		гва ²			
Nº ⊓/⊓	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала	
15	ПО НЦВкл.	Х				Сигнал срабатывания пускового органа КЦВкл (см. п. 1.6.18)	
16	НЦВкл.	х				Сигнал неисправности катушки включения выключателя (см. п. 1.6.18)	
17	Прев.Іо ном.	х				Сигнал превышения максимальным аварийным током значения номинального тока отключения выключателя (см. п. 1.6.11.7)	
18	Крит.Ресурс ВВ	Х				Сигнал критического ресурса выключателя (см. п. 1.6.11.8)	
19	Исч.Ресурс BB	Х				Сигнал "Ресурс ВВ исчерпан" (см. п. 1.6.11.10)	
20	Неиспр.Общая	х				Суммарный сигнал о неисправности устройства: как аварийной, так и не влияющей на выполнение функций защит и автоматики.	
21	Неиспр.Авар.	х				Критическая неисправность, функционирование модулей защит и автоматики блокируется. По сигналу «Неиспр. авар» дискретный выход срабатывает в инверсном режиме: при отсутствии сигнала – срабатывает, при наличии сигнала – отпускает. Сигнал для реле с нормально-замкнутыми контактами.	
22	Работа Ан.рег.	Х				Сигнал присутствует на время записи аналогового регистратора.	
23	Работа Д.рег.	Х				Сигнал присутствует на время записи дискретного регистратора.	
24	Откл.от защит	х			х	Срабатывание защит (ступеней защит), назначенных на отключающее реле (рис. 1.6.9)	
25	БО	х			х	Сигнал срабатывания блока отключения. Суммарный сигнал отключения выключателя. (ранжирование - см. п. 3.8.8)	
26	БВ	х			х	Сигнал срабатывания блока включения. Суммарный сигнал включения выключателя. Блокируется сигналом "БО". (ранжирование - см. п. 3.8.8)	
27	С.блк.Гот.к ТУ	х	х	Х		Сигнал: сбросить блокировку сигнала "Готовность к ТУ", установленную при срабатывании защит (см. п. 1.6.12)	

		Элемент	гы уст	ройст	ъa ²				
№ п/п	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала			
28	Готовность к ТУ	Х				Сигнал готовности устройства к телеуправлению (см. п. 1.6.12)			
	Сигналы МТЗ (см. п. 1.6.1)								
29	Блок. МТЗ1 (2, 3,4)	х	х			Блокировка работы MT31(MT32, MT33, MT34) на время наличия сигнала			
30	Блок. уск. МТ32 (3)	Х	Х			Блокировка ускорения МТ32 (МТ33) на время наличия сигнала			
31	ПО MT31 (2, 3, 4)	х			Х	Сигнал срабатывания пускового органа МТ31(МТ32, МТ33, МТ34)			
32	MT31(2, 3, 4)	Х			Х	Сигнал срабатывания МТ31(МТ32, МТ33, МТ34)			
		·		Сигн	алы 3	Нам (см. п. 1.6.17)			
33	Блок. ЗНам	Х	х			Блокировка работы ЗНам на время наличия сигнала			
34	ПО ЗНам	Х				Сигнал срабатывания пускового органа ЗНам			
35	ЗНам	Х				Сигнал срабатывания ЗНам			
		·	Сиг	налы	33 (CN	1. п.п. 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4)			
36	Блок.Н331 (2)	Х	х			Сигнал блокировки защиты от замыканий на землю 1 (2) ступени			
37	ПО Н331 (2)	х				Сигнал срабатывания пускового органа направленной земляной защиты Н331 (Н332)			
38	H331 (2)	х				Сигнал срабатывания направленной земляной зашиты Н331 (Н332)			
39	ПО 331 (2) (310)	Х				Сигнал срабатывания пускового органа защиты по току 331 (332)			
40	331 (2) (310)	Х				Сигнал срабатывания защиты 331 (332) по току			
41	ПО 331 (2) (3U0)	х				Сигнал срабатывания пускового органа защиты 331 (332) по напряжению			
42	331 (2) (3U0)	х				Сигнал срабатывания защиты 331 (332) по напряжению			
43	Сектор Н331 (2)	Х				Вектор тока 310 находится в секторе срабатывания Н331 (Н332)			

		Элемент	гы уст	ройст	ва ²				
№ п/п	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала			
		- 1	Си	гналь	Вн.За	ащиты (см. п.п. 1.6.15)			
44	Блок. Вн.Защиты	х х Сигнал блокировки Внешней защиты							
45	Пуск Вн.Защиты	х	Х			Сигнал пуска Внешней защиты от ДВ			
46	ПО Вн.Защиты	Х				Сигнал срабатывания пускового органа Внешней защиты			
47	Вн.Защиты	Х				Сигнал срабатывания Внешней защиты			
	Сигналы АПВ (см. п. 1.6.7)								
48	Стат. блок. АПВ	х	Х			Сигнал блокирует запуск АПВ			
49	Пуск АПВ от ДВ	Х	Х			Сигнал внешнего пуска АПВ от ДВ			
50	АПВ	x			х	Сигнал срабатывания первого цикла АПВ. Длительность сигнала ≈ 1 мс.			
51	АПВ2	Х			Х	Сигнал срабатывания второго цикла АПВ. Длит. сигнала ≈ 1 мс.			
52	Работа АПВ	х			Х	Сигнал: АПВ запущено, идет отсчет времени			
53	Неусп.АПВ	х				Сигнал "Неуспешное АПВ"			
			C	игнал	ы АЧ	Р/ЧАПВ (см. п. 1.6.7)			
54	АЧР/ЧАПВ	х	Х			Сигнал пуска АЧР/ЧАПВ от дискретного входа			
				Сигн	алы У	РОВ (см. п. 1.6.6)			
55	Пуск УРОВ от ДВ	х	Х		Х	Сигнал запуска работы схемы УРОВ от дискретного входа			
56	Блок. УРОВ	х	Х		Х	Сигнал блокировки УРОВ			
57	ПО УРОВ	х			Х	Сигнал срабатывания пускового органа УРОВ			
58	УРОВ1	х			Х	Сигнал срабатывания первой ступени УРОВ			
59	УРОВ2	х			Х	Сигнал срабатывания второй ступени УРОВ			
			С	игнал	ы 30Г	Т (КОФ) (см. п. 1.6.5)			
60	Блок. ЗОП(КОФ)	Х	х			Сигнал статической блокировки работы защиты ЗОП(КОФ)			

		Элемен	гы уст	ройст	ва ²			
№ п/п	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала		
61	ПО ЗОП(КОФ)	х			х	Сигнал срабатывания пускового органа защиты по току обратной последовательности		
62	ЗОП(КОФ)	х			х	Сигнал срабатывания защиты по току обратной последовательности		
		·		Сигна	лы Ра	сширенной логики		
63	Вх.О-функции N	х	х	х		Сигнал запускает определяемую функцию N, где N - номер определяемой функции - от 1 до 8. (см. п. 1.6.13)		
64	Вых.О-функции N	х				Выходной сигнал определяемой функции N, где N - номер определяемой функции - от 1 до 8. Выходной сигнал О-функции может быть назначен источником другой О-функции. (см. п. 1.6.13)		
65	Уст.О-триггераN	х	х	х		Сигнал устанавливает определяемый триггер N в "1", где N - но- мер определяемого триггера - от 1 до 4 (см. п. 1.6.14)		
66	Сбр.О-триггераN	х	х	х		Сигнал сбрасывает определяемый триггер N в "0", где N - номер определяемого триггера - от 1 до 4 (см. п. 1.6.14)		
67	Вых.О-триггераN	х				Выходной сигнал определяемого триггера, где N - номер определяемого триггера - от 1 до 4. Появляется, если триггер установлен в "1" (см. п. 1.6.14)		
68	О-Ии	х				Выходной сигнал логического элемента "И", где N - номер логического элемента - от 1 до 8 (см. п.п. 1.6.16, 3.8.15)		
69	О-ИЛИN	х				Выходной сигнал логического элемента "ИЛИ", где N - номер логического элемента - от 1 до 8 (см. п.п. 1.6.16, 3.8.15)		
70	О-Искл.ИЛИи	х				Выходной сигнал логического элемента "Исключающее ИЛИ", где N - номер логического элемента - от 1 до 8 (см. п.п. 1.6.16, 3.8.15)		
71	O-HEN	х				Выходной сигнал логического элемента "HE", где N - номер логического элемента - от 1 до 16 (см. п.п. 1.6.16, 3.8.15)		

		Элементы устройства ²			ва ²		
№ п/п	Сигнал ¹	ДВых, Св, ОФ, ОТ, Рег	ДВх	F	зав. рег	Описание сигнала	
72	Ош.настр.р.лог.	х				Ошибка построения схемы на логических элементах по количеству итераций (см. п.п. 1.6.16)	

Примечания:

- 1. Источниками сигналов имеющих знак **X** в колонке **ДВх** или **F** являются дискретные входы или функциональные кнопки, источниками остальных сигналов внутренняя логика устройства. Источниками определяемых функций и определяемых триггеров могут быть как входы и кнопки, так и внутренняя логика.
- 2. Функциональные элементы устройства обозначены:

ДВых – сигналы срабатывания дискретных выходов (реле),

Св – сигналы срабатывания светодиодных индикаторов,

ОФ – сигналы-источники определяемой функции (прямые, обратные, блокировки),

ОТ – сигналы установки и сброса определяемого триггера (прямые, обратные),

Рег – сигналы запуска дискретного и аналогового регистраторов,

ДВх – сигналы, генерируемые дискретными входами,

F - сигналы, генерируемые функциональными кнопками,

зав.рег - сигналы, завершение которых необходимо для завершения записи дискретного регистратора.

Руководство по эксплуатации MZD-LM

Приложение В Диапазоны уставок и выдержек

Название	Min предел	Мах предел	По умол- чанию	Шаг
T0 ¹	1	150	20	1
TT ²	1	2000	30	1
TH ³	50	1800	300	1
Выпоруже «Попуск ПВ»	0 мс – работа ДВ от постоянного сигнала	60 мс	0 мс	1 мс
Выдержка «Допуск ДВ»	20 мс – работа ДВ от переменного сигнала	оо мс	30 мс	10 мс
Таймер паузы ОФ ⁴	0 c	600 c	10	0,01 c
Таймер работы ОФ	0 c	600 c	10	0,01 c
Макс. кол. итераций	1	32	32	1
	МТ3			
Уставка МТ31	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТЗ1 (ЗНам)	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТ32	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТЗ2 (ЗНам)	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТ33	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТЗЗ (ЗНам)	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТ34	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Уставка МТЗ4 (ЗНам)	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A
Коэффициент возврата	0,50	0,98	0,95	0,01
Выдержка МТ31	0c	32 c	0 c	0,01 c
Выдержка МТ31 (ЗНам)	0c	32 c	0,02 c	0,01 c
Выдержка МТ32	0 c	300 c	0 c	0,01 c
Выдержка МТ32 (ЗНам)	0 c	300 c	0,02 c	0,01 c
Т Ускор.МТ32	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Т Ускор.МТ32 (ЗНам)	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Т Ввода ускор. МТ32	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Выдержка МТ33	0 c	300 c	0 c	0,01 c
Выдержка МТЗЗ (ЗНам)	0 c	300 c	0,02 c	0,01 c
Т Ускор.МТ33	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Т Ускор.МТ33 (ЗНам)	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Т Ввода ускор. МТ33	0,2 c	5 c	5 c	0,01 c
Выдержка МТ34	0 c	300 c	0 c	0,01 c
Выдержка МТЗ4 (ЗНам)	0c	300 c	0,02 c	0,01 c
	3Нам			
Уставка ЗНам	0,010	1,000	0,15	0,001
Коэффициент возврата	0,50	0,9	0,9	0,01
Задержка ЗНам	0 c	5 c	0,01 c	0,01 c
	310			
Уставка 310	0,01 A	2,0 A	0,5 A	0,001 A

¹ Коэффициент трансформатора тока 3I0 ² Коэффициент трансформатора фазных токов ³ Коэффициент трансформатора напряжений

⁴ Определяемая функция

Название	Min предел	Мах предел	По умол- чанию	Шаг							
Коэффициент возврата для 310	0,50	0,98 ⁵	0,9	0,01							
Уставка 3U0	5 B	150 B	20 B	0,01 B							
Коэффициент возврата для 3U0	0,50	0,98	0,95	0,01							
Выдержка 310	0,1 c	32 c	10 c	0,01 c							
Выдержка 3U0	0 c	32 c	10 c	0,01 c							
Выдержка Н33	0 c	32 c	10 c	0,01 c							
Внешняя защита											
Уставка по фазному току	0,5 A	150 A	1 A	0,01 A							
Коэффициент возврата для фазного тока	0,50	0,98	0,95	0,01							
Уставка по току 310	0,01 A	2, A	0,15 A	0,001 A							
Коэффициент возврата для тока 310	0,50	0,95 ⁶	0,98	0,01							
Уставка по напряжению	10 B	150 B	110 B	0,01 B							
Коэффициент возврата для 3U0	0,50	0,98	0,95	0,01							
Коэффициент возврата для линейного напряже- ния	1,02	1,50	1,05	0,01							
Выдержка для внешней защиты	0 c	32 c	1 c	0,01 c							
	АПВ										
1 Цикл АПВ	0,1 c	600 c	5 c	0,01 c							
2 Цикл АПВ	0,1 c	600 c	5 c	0,01 c							
Блк.АПВ1	0,2 c	200 c	1 c	0,01 c							
Блк.АПВ2	0,2 c	200 c	1 c	0,01 c							
Блк.АПВ от ВВ	0,2 c	200 c	0,5 c	0,01 c							
Внешний пуск АПВ	0,05 c	200 c	1 c	0,01 c							
	УРОВ	1	T								
Уставка УРОВ	0,25 A	5 A	1 A	0,01 A							
Коэффициент возврата	0,50	0,95	0,95	0,01							
1 Ступень УРОВ	0 c	32 c	0,5 c	0,01 c							
2 Ступень УРОВ	0 c	32 c	1 c	0,01 c							
7	30П	<u> </u>	T								
Уставка ЗОП(КОФ) ⁷	0,01 ед.	1 ед.	0,25 ед.	0,001 ед							
Коэффициент возврата	0,50	0,9	0,9	0,01							
Т 30П(КОФ)	0 c	32 c	5 c	0,01 c							
Управление выключателем											
I ном.	5 A	10 000 A	5 A	1 A							
Р.к.ст.(І ном.)	1000	100000	100000	10							
Іо ном.	0,1 кА	50 кA	50 кА	0,001 кА							
Р.к.ст.(Iо ном.)	10	999	999	1							

⁵ Для уставок меньше 0,05A коэффициент возраста больше 0,9 устанавливать не рекомендуется 6 Для уставок меньше 0,05A коэффициент возраста больше 0,9 устанавливать не рекомендуется

⁷ Определяется отношением тока обратной последовательности к току прямой последовательности

Название	Min предел	Мах преде.	По умол- л чанию		Шаг				
Нач.знач.ресурса	2 зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.	2H VCT //	Р.к.ст.(I ном.)»	_	1				
Frankin	зн. уст. "Р. к. ст. (Іо ном зн. уст. "Р. к. ст. (І ном.)	[.)	"Р. к. ст. (І ном.)						
Критичный ресурс	зн. уст. "Р. к. ст. (Iо ном.)	_ 7		-	1				
Нач.знач.к.откл.	0		зн. уст. "Р. к. ст. (Іо ном. зн.уст. «Р.к.ст.(І ном.)»						
Т вкл. ⁸	0,15 c	5 C							
Т откл. ⁹	0,15 c	5 c	0,5 c		,01 с ,01 с				
Т удл.блк.вкл.	0 c	32 c	2 c	_	,01 c				
Т Привода BB	0,15 c	1 c	1 c	_	,01 c				
Т КЦОткл.	0 c	32 c	1 c		,01 c				
Т КЦВкл.	0 c	32 c	1 c	_	,01 c				
Ана	логовый регистрат	юр							
Длительность									
доаварийного процесса в	0,1 c	5 c	2 c	0	,02 c				
осциллограмме	,				,				
Длительность									
послеаварийного процес-	0,1 c	25 c	3 c	0	,02 c				
са в осциллограмме	0,10	20 0	0.0		,02 0				
od B codys storpatitive									
	Modbus-RT	U							
Адрес	1	247	1		1				
	RS-485								
				(9600				
					4400				
					9200				
Скорость обмена		II .	8800						
					8400				
			7600						
				_	5200				
VOLITAGE HOTHOOTIA					Нет				
Контроль четности		•			ечет. Чет				
					<u>чет</u>)дин				
Стоп-биты					дин Два				
		69,4 сим			СИМВО				
Конец приёма	1,5 символа	вола	1,5		ла				
D	0 (активация после	-							
Время деактивации паро-	простоя отключе-	3600 c	300 c		1c				
ля	на) или 30 с								
	Язык менк								
		Русскі							
Language		Українська							
		Englis	sh						

⁸ Блок включения (удлинение сигнала включения выключателя)
⁹ Блок отключения (удлинение сигнала отключения выключателя)

Приложение Г Запись программного обеспечения устройства через интерфейс USB

- 1. В меню устройства "Настройки Версия ПО и КП Режим перепрогр." перейти в режим перепрограммирования. На ЖКИ появится надпись "Режим перепрогр. Выйти: ENTER ".
- 2. Присоединить USB кабель, подключенный к компьютеру.
- 3. Выключить питание устройства.
- 4. Запустить программу для перепрограммирования, полученную у производителя.
- 5. Включить питание устройства.
- 6. Провести программирование, как описано в руководстве к программе.
- 7. Выключить питание устройства.
- 8. Отсоединить USB кабель.
- 9. Включить питание устройства.
- 10. В меню устройства выйти из режима перепрограммирования.

Внимание! При нахождении устройства в режиме перепрограммирования в устройстве формируется сигнал "Неиспр. Авар.".