

343300

# **Микропроцессорное устройство МПЗ-02mi**

**РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-35 КВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
3433-001-37359762-2016.02mi РЭ**

**Тула 2019г.**

---

---

## Оглавление

1	Введение.....	3
2	Об устройстве .....	3
2.1	Назначение и функции .....	3
2.2	Конструкция .....	4
2.3	Меры безопасности.....	4
3	Технические характеристики .....	5
3.1	Номинальные параметры.....	5
3.2	Параметры функций защит и автоматики.....	6
4	Устройство и работа.....	8
4.1	Установка и подключение .....	8
4.2	Интерфейс .....	8
4.3	Дискретные входы.....	9
4.4	Дискретные выходы .....	9
4.5	Светодиоды.....	9
4.6	Меню.....	9
4.7	Работа функций защит и автоматики.....	20
5	Техническое обслуживание .....	27
6	Хранение.....	28
7	Транспортирование .....	28
8	Внешний вид устройства МПЗ-02мі.....	29
9	Габаритные и установочные размеры МПЗ-02мі .....	29
10	Схема подключения МПЗ-02мі.....	30
11	Графики зависимых времятоковых характеристик МТЗ. ....	32

## 1 Введение

Вследствие стремительного развития инфраструктуры потребительского и производственного рынка возникает необходимость в применении более сложных схем энергоснабжения объектов что, в свою очередь, повышает требования к характеристикам и функциональности устройств РЗА.

Так как мы живем в мире развитых экономических отношений, не последнее слово имеет коммерческая составляющая при разработке и производстве любой продукции.

Устройство МПЗ-02mi – это сбалансированный продукт, в котором реализован компромисс между общими требованиями к устройствам этого класса и необходимым функциональным наполнением. Такое оптимальное соотношение позволяет устройству МПЗ-02mi качественно выполнять поставленную задачу, и конкурировать с именитыми брендами.

В данном документе представлена информация об устройстве МПЗ-02mi предназначенная для специалистов по наладке, обслуживанию и эксплуатации РЗА.

Документ (далее – руководство или РЭ) содержит информацию о технических характеристиках устройства, конструктивном исполнении, мерах безопасности при эксплуатации, хранению и транспортированию, порядке работы с устройством при наладке и эксплуатации.

Так как невозможно учесть абсолютно все моменты при обслуживании и эксплуатации устройства, в руководстве представлен оптимальный объем необходимой информации для подготовленного специалиста в этой сфере. При возникновении ситуаций неучтенных в данном руководстве следует обратиться за консультацией к поставщику устройства или производителю непосредственно.

Перед началом работ с устройством рекомендуется изучить данный документ и следовать его рекомендациям и требованиям действующих инструкций и правил эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

К работе с устройством допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ предусмотренных эксплуатационной документацией. Аттестация персонала, на право проведения работ, проводится эксплуатирующей организацией.

Устройство МПЗ-02mi соответствует ТУ У 31.2-36630858-002:2010 и признано годным к эксплуатации.

## 2 Об устройстве

### 2.1 Назначение и функции

МПЗ-02mi является устройством токовой защиты и предназначен для эксплуатации в сетях напряжением 10(6)-35 кВ на воздушных и кабельных линиях с изолированной или компенсированной нейтралью.

Выполняет функций РЗА кабельных и воздушных линий, трансформаторов, электродвигателей, сборных шин и др.

Устанавливается на отходящих линиях или вводах и выполняет защиту от междуфазных замыканий, перегрузок, замыканий на землю, выполняет функции противоаварийной автоматики. Имеет многоступенчатую защиту при междуфазных КЗ или перегрузках с выбором времятоковых характеристик, и направленную защиту при замыканиях на землю.

Устройство имеет два интерфейса связи, что позволяет легко интегрировать его в имеющуюся систему управления. Для наладки, в комплекте с устройством, поставляется специализированное ПО. Для непосредственного управления устройством используется клавиатура и дисплей на лицевой панели.

В устройстве МПЗ-02mi реализована свободная конфигурация – это предусматривает свободное назначение выходных реле, дискретных входов и светодиодных индикаторов на имеющиеся функции защиты или автоматики в любом сочетании.

#### **Основные функции:**

- трёхфазная, трёхступенчатая токовая защита (MT3(I>), TO1(I>>), TO2(I>>>)). MT3 имеет пять зависимых времятоковых характеристик;
- направленная защита от замыкания на землю по току 3I0 (ЗНЗ);
- защита по напряжению 3U0
- защита по току обратной последовательности (I2);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР) по дискретному входу;
- однократное АПВ и ЧАПВ;
- резервирование отказа выключателя (УРОВ);
- ускорение токовой защиты при включении выключателя;
- местное управление выключателем;
- дистанционное управление выключателем по локальной сети;
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- двухступенчатая дуговая защита (ДЗ1, ДЗ2) по дискретному входу; \*
- два режима работы выходных реле;
- цифровой осциллограф;
- журнал аварийных событий;
- связь с ПК: RS485 (MODBUS RTU), USB.

## **2.2 Конструкция**

Для эффективной защиты от механических повреждений устройство производится в металлическом корпусе. Конструкция корпуса соответствует ГОСТ 12434-83.

Корпус состоит из основания, лицевой панели, двух боковых крышек. Детали корпуса имеют защитное покрытие от воздействия влаги или агрессивной среды. Покрытие соответствует ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.

Конструкция корпуса предусматривает установку в просечку на вертикальной плоскости. Ориентация корпуса – вертикальная.

Все элементы корпуса имеют электрическую связь между собой. Для подключения к заземляющему контуру предусмотрено резьбовое соединение (M4) на задней части основания устройства.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, дисплей и кнопки управления. Лицевая панель накрывается наклейкой с нанесенными условными обозначениями органов управления и индикации, названием устройства и логотипом производителя.

Клеммные зажимы входных/выходных цепей расположены на задней части основания. Порт USB находится на лицевой панели.

При сборке устройства используются крепежные элементы (винты, гайки и тд.) имеющие защитное покрытие или изготовленные из антикоррозийных материалов.

## **2.3 Меры безопасности**

Конструкция устройства обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».

Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

Демонтаж блоков из устройства и их установку, а также работы на зажимах устройства следует производить в обесточенном состоянии при отключенном оперативном напряжении и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.

На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который должен использоваться только для присоединения устройства к заземляющему контуру.

Металлический корпус обязательно должен быть надёжно заземлён с помощью специально предусмотренного соединения.

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Номинальные параметры

Оперативное питание	
Напряжение переменного/постоянного тока	90 ÷ 250В
Частота переменного тока	50Гц
Потребляемая мощность	3,5Вт
Потребляемая мощность на одно сработавшее реле	0,25Вт
Интервал провала напряжения питания	800мс
Измерительные цепи фазных токов	
Количество входов	3
Номинальный входной ток	5А
Диапазон входного тока	0,1 ÷ 150А
Диапазон рабочей частоты	45 ÷ 55Гц
Потребляемая мощность по одной фазе	0,3Вт при I <sub>н</sub>
Перегрузочная способность длительно	3I <sub>н</sub>
Ток односекундной термической стойкости	40I <sub>н</sub>
Погрешность измерения	3%
Измерительные цепи тока 3I0	
Номинальный ток	1А
Диапазон входного тока	0,02 ÷ 2,5А
Потребляемая мощность	0,2Вт при I <sub>н</sub>
Перегрузочная способность длительно	3I <sub>н</sub>
Ток односекундной термической стойкости	40I <sub>н</sub>
Погрешность измерения	5%
Измерительные цепи 3U0	
Номинальное входное напряжение	100 В
Диапазон входного напряжения	0 ÷ 200 В
Потребляемая мощность	0,15 Вт
Погрешность измерения	5 %
Дискретные входы	
Количество	8
Номинальное напряжение питания постоянного /переменного тока	220В
Диапазон уверенного срабатывания на постоянном токе	160 ÷ 250В
Диапазон уверенного срабатывания на переменном токе	140 ÷ 250В
Частота тока входного напряжения	50Гц
Исполнение:	
– совмещённые (по два с общей точкой)	6
– независимые	2

Потребляемая мощность	≤ 0,4Вт
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество	5 (ЗНО, 2ПР)
Тип дискретного выхода	релейный
Номинальный ток	8А
Номинальное напряжение	250В
Коммутационная способность контактов:	
– на постоянном токе при L/R=30мс	250В; 0,15А
– на переменном токе при cosφ =0,6	220 В; 5А
– ток перегрузки на 0,2с	20А
Время срабатывания	5мс
<b>Интерфейс связи</b>	
RS485:	
– тип	полудуплекс, изолир.
– протокол	MODBUS RTU
– диапазон адресов	1 ÷ 247
– скорость передачи данных	2400 ÷ 115200
USB (конфигурация, вычитка осциллограмм)	
<b>Окружающая среда</b>	
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ3
Рабочий температурный диапазон	–40 ÷ +55°C
Диапазон температуры хранения	–40 ÷ +75°C
Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
<b>Степень защиты</b>	
Корпус	IP 40
Клеммные зажимы	IP 00
<b>Рабочий ресурс</b>	
Механическая износостойчивость	1000000 циклов
Коммутационная износостойчивость	≥ 10000 срабатываний
Средняя наработка на отказ	20000 час.
Средний срок службы	15 лет
<b>Массогабаритные параметры</b>	
Масса, кг	1,9
Ш×В×Г, мм	100×175×156

### 3.2 Параметры функций защит и автоматики

<b>МТЗ(I&gt;)</b>	
Ток срабатывания	0,1 ÷ 32,0А; шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250,0с; шаг 0,01с
Характеристика	независимая нормально инверсная сильно инверсная чрезвычайно инверсная крутая (РТВ-I) пологая (РТВ-IV)
Коэффициент возврата	0,95
Ускорение защиты после включения ВВ от АПВ	Туск. = 0,02 ÷ 16с, шаг 0,01с
Время блокировки ступени	Тmax = 0,1 ÷ 9,99с, шаг 0,01с

<b>ТО1(I&gt;&gt;)</b>	
Ток срабатывания	0,5 ÷ 60,0А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
Ускорение защиты после включения ВВ от АПВ	Туск. = 0,02 ÷ 16с, шаг 0,01с
Время блокировки ступени	Тmax = 0,1 ÷ 9,99с, шаг 0,01с
<b>ТО2(I&gt;&gt;&gt;)</b>	
Ток срабатывания	5 ÷ 150А шаг 0,1А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
Ускорение защиты после включения ВВ от АПВ	Туск. = 0,02 ÷ 16с, шаг 0,01с
Время блокировки ступени	Тmax = 0,1 ÷ 9,99с, шаг 0,01с
<b>ЗНЗ(3I0)</b>	
Ток срабатывания	0,02 ÷ 2,50А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
Угол срабатывания направленной защиты (ф м.ч.)	0 ÷ 359°, шаг 1°
Зона срабатывания направленной защиты (ф ш.з.)	10 ÷ 180°, шаг 1°
Напряжение работы направленной защиты	≥ 5В
<b>ДЗ1</b>	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	20 мс
<b>ДЗ2</b>	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	0,04 ÷ 2,00 с, шаг 0,01с
<b>I2</b>	
Ток срабатывания	0,10 ÷ 32,0А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
<b>ЗУ0</b>	
Напряжение срабатывания	0,10 ÷ 99,99В шаг 0,01В
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
<b>УРОВ</b>	
Ток срабатывания	0,10 ÷ 32,0А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
<b>АПВ</b>	
Число циклов	1
Время готовности	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
<b>ЧАПВ</b>	
Число циклов	1
Время ожидания пуска	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
<b>АЧР</b>	
Тип входного сигнала	дискретный вход
<b>Осциллограф</b>	
Количество записываемых осциллограмм	11
Длительность осциллограммы	3,3 с
Длительность осциллограммы до события	0,3 с
Дискретизация за период промышленной частоты	32

## 4 Устройство и работа

### 4.1 Установка и подключение

При выборе места для установки устройства необходимо учитывать, что оптимальными, для безотказной работы, есть условиями при относительной влажности окружающего воздуха до 80% и температуре 20°C. Недопустимо наличие в воздухе примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов.

Не следует устанавливать устройство без амортизаторов (резиновых прокладок) в местах, где ощущается тряска и вибрация.

Нельзя размещать вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, дросселей, электродвигателей, электрических печей и т.д.).

Лучше всего устройство монтировать в шкафах, на щитах и панелях, установленных в отапливаемых сухих помещениях.

Устройства устанавливаются на заземлённых металлических конструкциях.

По способу защиты от поражения электрическим током устройство соответствует классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Монтаж и обслуживание устройства необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения.

Изменение схемы подключения устройства необходимо выполнять при отключенном источнике тока и напряжения.

Металлический корпус обязательно должен быть надёжно заземлён с помощью специально предусмотренного соединения.

Крепление устройства на панели осуществляется с помощью винтовых соединений и отверстий в лицевой панели устройства. Размеры для разметки места установки и сверловки приведены на рисунке 1.

Подключение внешних цепей необходимо осуществлять в соответствии с рисунком 3. Следует учитывать что клеммные зажимы токовых цепей приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением 2,5мм<sup>2</sup>, а остальные цепи – не более двух проводников сечением 1,5мм<sup>2</sup>, или одного проводника сечением 2,5мм<sup>2</sup>.

### 4.2 Интерфейс

Для работы с устройством служат, расположенные на лицевой панели, средства оперативного взаимодействия пользователя с устройством: клавиатура, дисплей, светодиодные индикаторы, порты USB и RS485 (подключение RS485 на задней части).

Для отображения информации во всех режимах работы устройства используется дисплей (2 строчки по 16 алфавитно-цифровых символов) с подсветкой.

В нормальном режиме индицируется ток нагрузки фазы А, после срабатывания защиты – значение аварийного параметра. Подсветка включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления.

С лицевой панели пользователь имеет возможность навигации по меню для доступа к данным, изменять уставки и считывать измерения. Для выбора режимов работы и отображения информации используются пять основных клавиш: «ВПРАВО», «ВЛЕВО», «ВНИЗ», «ВВЕРХ» обеспечивают движение по меню в нужном направлении; клавиша «ВВОД» производит запись измененных данных в память и снятие фиксации сработавших светодиодов. Для местного управления выключателем используются кнопки «ВКЛ» и «ОТКЛ».

Устройство постоянно измеряет и индицирует действующие значения токов и напряжений.

Устройство может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS485. Протокол связи MODBUS RTU. Вся хранящаяся информация (измерения, параметры, журнал событий, осциллограммы) может быть считана с помощью канала передачи информации через порт RS485 или USB. Связь через порт RS485 обеспечивает соединение с цифровой



системой управления или RTU. Все имеющиеся данные в устройстве передаются диспетчеру и могут обрабатываться по месту или дистанционно.

Для работы с устройством предлагается специализированное ПО. Программа позволяет конфигурировать устройство, проводить мониторинг измеряемых значений, текущего состояния защит, светодиодов, дискретных входов и выходов. Также программа позволяет считать из устройства записанную осциллограмму и сохранить ее в формате Comtrade. Для просмотра сохраненной осциллограммы можно использовать любую доступную программу, работающую с вышеуказанным форматом.

### 4.3 Дискретные входы

Устройство имеет восемь дискретных входов: шесть входов выполнены парными с общей точкой (DI1-DI6), два дискретных входа выполнены независимыми (DI7, DI8). Базовая комплектация имеет шесть входов попарно с общей точкой, независимыми входами (в кол. двух шт.) устройство комплектуется согласно бланку заказа.

Дискретные входы питаются постоянным или переменным напряжением. Для повышения надежности устройства они выполнены гальванически изолированными от внутренней схемы. Назначение входов, на функции защиты или автоматики, выполняется из меню устройства или с помощью ПО. Характеристики входов приведены в таблице «Номинальные параметры».

### 4.4 Дискретные выходы

Дискретные выходы устройства (RL1-RL5, WD) реализованы с помощью электромеханических реле. Устройство, в базовой комплектации, имеет четыре конфигурируемых выхода (RL1-RL4), которые назначаются на любую функцию устройства из меню или с помощью ПО, и один выход контроля состояния устройства WD - не конфигурируемый. По дополнительному заказу устройство комплектуется еще одним дискретным выходом (RL5). Электрические характеристики выходных контактов приведены в таблице «Номинальные параметры».

### 4.5 Светодиоды

Для индикации состояния устройство имеет десять светодиодных индикаторов (СД1-СД10). Восемь светодиодов назначаются, из меню или с помощью ПО, на функции защит или автоматики (СД1-СД8). СД9 – контроль положения ВВ «включено», и СД10 – исправное состояние устройства жестко привязаны к назначенным функциям.

### 4.6 Меню

Все действия, связанные с вводом уставок, изменением режима работы, визуального контроля рабочих параметров осуществляются с помощью меню устройства. Для этой цели используются дисплей и клавиатура. Клавиатура имеет четыре кнопки: «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» для перемещения по меню, и кнопку «Ввод», для входа в меню редактирования и подтверждения изменений, а также кнопки «ВКЛ» и «ОТКЛ» для оперативного управления выключателем.

Перемещение по заголовкам меню осуществляется с помощью кнопок «Влево» и «Вправо», для перемещения по окнам заглавного пункта используются кнопки «Вверх» и «Вниз», для входа в меню изменения выбранной уставки или параметра необходимо нажать кнопку «Ввод», изменить значение кнопками «Вверх», «Вниз» и подтвердить изменение кнопкой «Ввод».

Окно меню	Описание
0.0 ИЗМЕРЕНИЯ	



0.1 $I_a=0,000$ А	Отображение измеряемого тока фазы А
-------------------	-------------------------------------



0.2 $I_b=0,000$ А	Отображение измеряемого тока фазы В
-------------------	-------------------------------------



0.3 $I_c=0,000$ А	Отображение измеряемого тока фазы С
-------------------	-------------------------------------



0.4 $3I_0=0,000$ А	Отображение измеряемого тока нулевой последовательности
--------------------	---------------------------------------------------------



0.5 $3I_{0p}=0,000$ А	Отображение измеряемого тока нулевой последовательности
-----------------------	---------------------------------------------------------



0.6 $I_2=0,000$ А	Отображение измеряемого тока обратной последовательности
-------------------	----------------------------------------------------------

0.7 $3U_0=0,000$ В	Отображение напряжения нулевой последовательности
--------------------	---------------------------------------------------

0.8 $3I_0^{\wedge}3U_0$	Отображение угла между током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности
-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

0.9 $3I_{0p}^{\wedge}3U_0$	Отображение угла между расчетным током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------



0.10 14:21:16 $I_{kz}=1.554$ А	Отображение времени и значения последнего события
-----------------------------------	---------------------------------------------------



0.11 Сброс СД/RL Нажмите ввод	Квитирование выходных реле и светодиодов
----------------------------------	------------------------------------------



Окно меню	Описание
1.0 МТЗ	Заголовок меню токовой защиты первой ступени



1.1 МТЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции МТЗ
-----------------	----------------------------------



1.2 ХАРАКТЕР-КА Независимая	Выбор характеристики МТЗ
--------------------------------	--------------------------



1.3	Квр хар-ки 0,025	Выбор коэффициента возврата характеристики
▼▲		
1.4	MTЗ I> 1,00 А	Ввод уставки тока срабатывания MTЗ
▼▲		
1.5	MTЗ Tв I> 1,00 с	Ввод уставки времени срабатывания MTЗ
▼▲		
1.6	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки MTЗ по дискретному входу
▼▲		
1.7	Огран Т блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции ограничения времени блокировки MTЗ по дискретному входу
▼▲		
1.8	T max блокир 1,00 с	Ввод уставки времени блокировки срабатывания MTЗ
▼▲		
1.9	Ускор. MTЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ускорения MTЗ
▼▲		
1.10	Ускор. MTЗ T=0,20 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания MTЗ
▼▲		
1.11	АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после MTЗ
▼▲		
1.12	ЛЗШ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЛЗШ
▼▲		
	Окно меню	Описание
2.0	ТО1	Заголовок меню токовой защиты второй ступени
▼▲		
2.1	ТО1 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ТО1
▼▲		
2.2	ТО1 I>> 2,00 А	Ввод уставки тока срабатывания ТО1
▼▲		
2.3	ТО1 Tв I>> 0,70 с	Ввод уставки времени срабатывания ТО1
▼▲		
2.4	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ТО1 по дискретному входу
▼▲		
2.5	Огран Т блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции ограничения времени блокировки ТО1 по дискретному входу
▼▲		

2.6	Т max блокир 1,00 с	Ввод уставки времени блокировки срабатывания ТО1
▼▲		
2.7	Ускор. ТО1 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ускорения ТО1
▼▲		
2.8	Ускор. ТО1 Т=0,10 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания ТО1
▼▲		
2.9	АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ТО1
▼▲		
Окно меню		Описание
3.0	ТО2	Заголовок меню токовой защиты третьей степени
▼▲		
3.1	ТО2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ТО2
▼▲		
3.2	ТО2 I>>> 5,00 А	Ввод уставки тока срабатывания ТО2
▼▲		
3.3	ТО2 Тв I>>> 0,20 с	Ввод уставки времени срабатывания ТО2
▼▲		
3.4	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ТО2 по дискретному входу
▼▲		
3.5	Огран Т блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции ограничения времени блокировки ТО2 по дискретному входу
▼▲		
3.6	Т max блокир 1,00 с	Ввод уставки времени блокировки срабатывания ТО2
▼▲		
3.7	Ускор. ТО2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ускорения ТО2
▼▲		
3.8	Ускор. ТО2 Т=0,04 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания ТО2
▼▲		
3.9	АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ТО2
▼▲		
Окно меню		Описание
4.0	ЗНЗ	Заголовок меню защиты от замыкания на землю по току 3I0
▼▲		
4.1	ЗНЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗНЗ

▼▲		
4.2	ЗНЗ ЗIО> 0,05 А	Ввод уставки тока срабатывания ЗНЗ
▼▲		
4.3	ЗНЗ Тв ЗIО> 0,10 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗНЗ
▼▲		
4.4	ЗIО измер.	Переключение измеренного или расчетного тока ЗIО
▼▲		
4.5	Направлен. ВЫКЛ	Ввод/вывод направленности
▼▲		
4.6	φ м.ч. 90°	Установка угла максимальной чувствительности
▼▲		
4.7	φ ш.з. 60°	Установка угла зоны чувствительности
▼▲		
4.8	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки функции по дискр. входу
▼▲		
4.9	АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ЗНЗ
▼▲		
Окно меню		Описание
5.0	УРОВ	Заголовок меню настройки УРОВ
▼▲		
5.1	УРОВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции УРОВ
▼▲		
5.2	I сраб. 5,00 А	Ввод уставки тока срабатывания
▼▲		
5.3	T сраб. 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания
▼▲		
5.4	Пуск по МТЗ ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по МТЗ
▼▲		
5.5	Пуск по ТО1 ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по ТО1
▼▲		
5.6	Пуск по ТО2 ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по ТО2
▼▲		
5.7	Пуск по ЗНЗ ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по ЗНЗ

▼▲		
5.8	Пуск по I2 ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по I2
▼▲		
5.9	Пуск по DI ВЫКЛ	Назначение пуска УРОВ по DI
▼▲		
Окно меню	Описание	
6.0	I2	Заголовок меню настройки защиты по току обратной последовательности
▼▲		
6.1	I2 ВЫКЛ	Включение/отключение защиты по току I2
▼▲		
6.2	I сраб. 5,00 А	Ввод уставки тока срабатывания
▼▲		
6.3	T сраб. 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания
▼▲		
6.4	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки I2 по дискретному входу
▼▲		
Окно меню	Описание	
7.0	3U0	Заголовок меню настройки защиты по напряжению нулевой последовательности
▼▲		
7.1	3U0 ВЫКЛ	Включение/отключение защиты по напряжению 3U0
▼▲		
7.2	U сраб. 80,00 В	Ввод уставки напряжения срабатывания
▼▲		
7.3	T сраб. 1,00 с	Ввод уставки времени срабатывания
▼▲		
7.4	Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки защиты по 3U0 по дискретному входу
▼▲		
Окно меню	Описание	
8.0	Осц-граф	Заголовок меню цифрового осциллографа
▼▲		
8.1	По МТЗ ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции МТЗ
▼▲		
8.2	По ТО1 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ТО1
▼▲		

8.3	По ТО2 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ТО2
▼▲		
8.4	По ЗНЗ ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ЗНЗ
▼▲		
8.5	По АЧР ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции АЧР
▼▲		
8.6	По мгн. МТЗ ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции мгн. МТЗ
▼▲		
8.7	По М-bus ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по сети
▼▲		
8.8	По DI ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по дискретному входу
▼▲		
8.9	По ДЗ1 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ДЗ1
▼▲		
8.10	По ДЗ2 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ДЗ2
▼▲		
8.11	По ЗУ0 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции ЗУ0
▼▲		
8.12	По I2 ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции I2
▼▲		
8.13	По УРОВ ВЫКЛ	Вкл/откл пуска осциллографа по функции УРОВ
▼▲		
Окно меню		Описание
9.0	ДЗ	Заголовок меню дуговой защиты
▼▲		
9.1	ДЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ДЗ
▼▲		
9.2	ДЗ2 ВЫКЛ	Включение/отключение ступени ДЗ2
▼▲		
9.3	Т ДЗ2 0,10 с	Ввод уставки времени срабатывания ступени ДЗ2
▼▲		
Окно меню		Описание
10.0	АПВ	Заголовок меню настройки АПВ

▼▲	
10.1 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ
▼▲	
10.2 Т Гот АПВ 2,0 с	Ввод уставки времени готовности АПВ
▼▲	
10.3 Т АПВ 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания АПВ
▼▲	
10.4 Гот АПВ ОТКЛЮЧЕНО	Отображение готовности (состояния) АПВ (ОТКЛЮЧЕНО, ГОТОВИТСЯ, ГОТОВО, ОТСЧЁТ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ)
▼▲	
10.5 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки функции АПВ
▼▲	
Окно меню	Описание
11.0 АЧР	Заголовок меню настройки АЧР
▼▲	
11.1 АЧР ВЫКЛ	Включение/отключение функции АЧР
▼▲	
11.2 ЧАПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЧАПВ
▼▲	
11.3 Т ЧАПВ 5,0 с	Ввод уставки времени срабатывания ЧАПВ
▼▲	
11.4 Т ож пуск ЧАПВ 1,5 мин	Ввод уставки времени ожидания пуска ЧАПВ (если по истечению времени не было сигнала пуска, то ЧАПВ снимается)
▼▲	
Окно меню	Описание
12.0 КОНФИГУРАЦИЯ	Заголовок меню конфигурации
▼▲	
12.1 Ктт	Коэффициент трансформации тока
▼▲	
12.2 КЗІО 1	Коэффициент трансформации тока ЗІО
▼▲	
12.3 Т сигн вкл 0,30 с	Изменение длительности сигнала включения выключателя (АПВ, ЧАПВ)
▼▲	
12.4 Сброс СД/RL Только меню	Включение сброса светодиодной индикации при включении выключателя или только с меню
▼▲	
12.5 ТУ с предв.выб.	Включение/отключение режима обязательного предварительно-



ВЫКЛ	го выбора для функции телеуправления (ТУ) выходными реле по сети (см. описание карты памяти)
▼▲	
12.6 ТУ Т замык. RL 0,30 с	Время подтянутого состояния выходного реле по команде ТУ
▼▲	
12.7 ВРЕМЯ 16:24:21	Установка времени
▼▲	
12.8 ДАТА 20/03/10	Установка даты
▼▲	
12.9 ПАРОЛЬ 1111	Введение или изменение пароля
▼▲	
Окно меню	Описание
13.0 ВХОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных входов
▼▲	
13.1 Блок. МТЗ не назначен	Назначение функции блокировки МТЗ, ТО1, ТО2 по дискретному входу
▼▲	
13.2 Пуск ДЗ не назначен	Назначение функции пуска ДЗ по дискретному входу
▼▲	
13.3 Блок АПВ не назначен	Назначение функции блокировки АПВ по дискретному входу
▼▲	
13.4 Пуск АЧР не назначен	Назначение функции пуска АЧР по дискретному входу
▼▲	
13.5 Пуск ЧАПВ не назначен	Назначение функции пуска ЧАПВ по дискретному входу
▼▲	
13.6 Пуск осц. не назначен	Назначение функции пуска осциллографа по дискретному входу
▼▲	
13.7 Блок. ЗНЗ не назначен	Назначение функции блокировки ЗНЗ по дискретному входу
▼▲	
13.8 Пуск УРОВ не назначен	Назначение функции пуска УРОВ по дискретному входу
▼▲	
13.9 Блок. I2 не назначен	Назначение функции блокировки I2 по дискретному входу
▼▲	
13.10 Блок. ЗU0 не назначен	Назначение функции блокировки ЗU0 по дискретному входу
▼▲	

Окно меню	Описание
14.0 ВЫХОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных выходов



14.1 Вых. 1 → фикс. ВЫКЛ	Конфигурация дискретного выхода 1
-----------------------------	-----------------------------------



-/-/-/-/-/-/-/-/-/-	-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-
---------------------	-----------------------------------------------



14.5 Вых. 5 → фикс. ВЫКЛ	Конфигурация дискретного выхода 8
-----------------------------	-----------------------------------



Окно меню	Описание
15.0 СВЕТОДИОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных выходов



15.1 СД 1 →	Назначение функции на светодиод 1
-------------	-----------------------------------



-/-/-/-/-/-/-/-/-/-	-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-
---------------------	-----------------------------------------------



15.8 СД 8 →	Назначение функции на светодиод 8
-------------	-----------------------------------



Окно меню	Описание
16.0 СВЯЗЬ	Заголовок меню настройки связи



16.1 АДРЕС 1	Назначение сетевого адреса устройства (1-247)
-----------------	-----------------------------------------------



16.2 СКОРОСТЬ 115200	Установка скорости передачи данных (2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200)
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------



16.3 Порт RS-485 (USB)	Выбор порта связи*
---------------------------	--------------------



\* – при включении устройства или перезагрузке после исчезновения напряжения питания автоматически устанавливается порт RS-485.

**Внимание: после окончания работ через порт USB установить порт связи RS-485.**

Окно меню	Описание
17.0 КОНТРОЛЬ Входы 10000000	Отображение наличия сигнала на дискретных входах (0 – нет сигнала; 1– есть сигнал)

Окно меню	Описание
18.0 КОНТРОЛЬ Выходы 000001	Отображение состояния дискретных выходов (0 – реле отпущено; 1– реле подтянуто)

Окно меню	Описание
19.0 Журнал событий	Заголовок меню записанных осциллограмм и событий



Осц 1 [25/03/10] АЧР 11:48:14	Дата, время и причина записи первой осциллограммы
----------------------------------	---------------------------------------------------



Осц 2 [25/03/10] МТЗ 12:34:20	Дата, время и причина записи второй осциллограммы
----------------------------------	---------------------------------------------------



Осц 3 [25/03/10] МТЗ 12:40:56	Дата, время и причина записи третьей осциллограммы
----------------------------------	----------------------------------------------------



Причина авар** МТЗ	Отображение последнего аварийного события
-----------------------	-------------------------------------------



Время аварии** 14:21:16.691	Отображение времени последнего аварийного события
--------------------------------	---------------------------------------------------



Авар. параметр** Iкз=1.998 А	Отображение величины параметра последнего аварийного события
---------------------------------	--------------------------------------------------------------



ВХ=10010000** СД=10000011	Отображение состояния дискретных входов и светодиодов на момент последнего аварийного события
------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

\*\* – для просмотра всех записанных событий необходимо в этом пункте меню нажать кнопку «ВВОД». После этого отобразится окно события. Для просмотра параметров события необходимо использовать кнопки «ВНИЗ», «ВВЕРХ». Для перемещения по списку событий необходимо использовать кнопки «ВПРАВО», «ВЛЕВО». Для возврата в исходное меню – нажать кнопку «ВВОД».

Окно меню	Описание
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МЕНЮ	Заголовок меню «установки нулей» и изменения коэффициента коррекции канала измерения



Т.1 Установка нулей	Сброс измеряемых значений на нули при отключенных аналоговых входах (выполняется однократно при первом включении)
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Т.2 КК Ia 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы А
----------------	----------------------------------------------------



Т.3 КК Ib 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы В
----------------	----------------------------------------------------

▼ ▲	
Т.4 КК Ic 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы С
▼ ▲	
Т.5 КК 3I0 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока 3I0
▼ ▲	
Т.6 КК 3U0 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока 3U0
▼ ▲	

Окно меню	Описание
МПЗ-02 mi	Отображение названия устройства и версии прошивки

### Ввод пароля

Установка пароля позволяет скрыть для пользователя все пункты меню устройства кроме столбца измерений (также остается сам пункт ввода пароля и пункт с названием устройства).

Для изменения режима защиты паролем и изменения самого пароля служит меню «12.9 Пароль» (1.0 в режиме защиты паролем). Для установки пароля, необходимо нажать кнопку «Ввод», при этом отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111. Если подтвердить пароль «1111» нажатием кнопки «Ввод» - защита паролем не включится; для включения защиты паролем необходимо ввести значение отличное от 1111 и подтвердить нажатием кнопки «Ввод».

Снятие пароля выполняется в пункте 1.0. При входе в этот пункт отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111, после этого необходимо ввести старый пароль и подтвердить кнопкой «Ввод».

## 4.7 Работа функций защит и автоматики

### МТЗ

Функция работает по максимальному из фазных токов. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, при превышении током выбранной уставки, выдается сигнал пуска МТЗ и начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. В качестве времени отключения используется время, в соответствии с одной из выбранных характеристик, или уставка времени ускорения. Уставка времени ускорения используется, если включено ускорение и превышение током уставки случилось в пределах 1 с после включения выключателя.

По истечению выдержки времени, если за это время ток не падал ниже 95% уставки по току, выдается сигнал срабатывания МТЗ, который удерживается пока ток не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Сигнал пуска МТЗ также непосредственно используется для выдачи сигнала Мгновенной МТЗ вплоть до момента появления сигнала срабатывания, после чего, если выключена функция логической защиты шин (ЛЗШ), сигнал Мгновенная МТЗ остается пока присутствует сигнал пуска, а в обратном случае сигнал Мгновенной МТЗ сразу снимается.

Характеристики:

а) независимая:

$$t = T_{уст.} \quad (1)$$

б) нормально инверсная характеристика (по МЭК 255-4):

$$t = \frac{0.14 * K}{\left(\frac{I}{I_{уст.}}\right)^{0.02} - 1} [c] \quad (2)$$

в) сильно инверсная характеристика (по МЭК 255-4):

$$t = \frac{13.5 * K}{\left(\frac{I}{I_{уст.}}\right) - 1} [c] \quad (3)$$

г) чрезвычайно инверсная характеристика (по МЭК 255-4):

$$t = \frac{80 * K}{\left(\frac{I}{I_{уст.}}\right)^2 - 1} [c] \quad (4)$$

д) крутая (типа реле РТВ-I):

$$t = \frac{1}{30 * \left(\frac{I}{I_{уст.}} - 1\right)^3} + T_{уст.} [c] \quad (5)$$

э) пологая (типа реле РТВ-IV):

$$t = \frac{1}{20 * \left\{ \frac{1}{6} * \left( \frac{I}{I_{уст.}} - 1 \right) \right\}^{1.8}} + T_{уст.} [c] \quad (6)$$

где:

$t$  – время срабатывания, с;

$T_{уст.}$  – уставка времени срабатывания, т.е. время срабатывания для  $I \geq 10 * I_{уст.}$ , с;

$I$  – входной ток;

$I_{уст.}$  – уставка тока срабатывания, А;

$K$  – коэффициент времени.

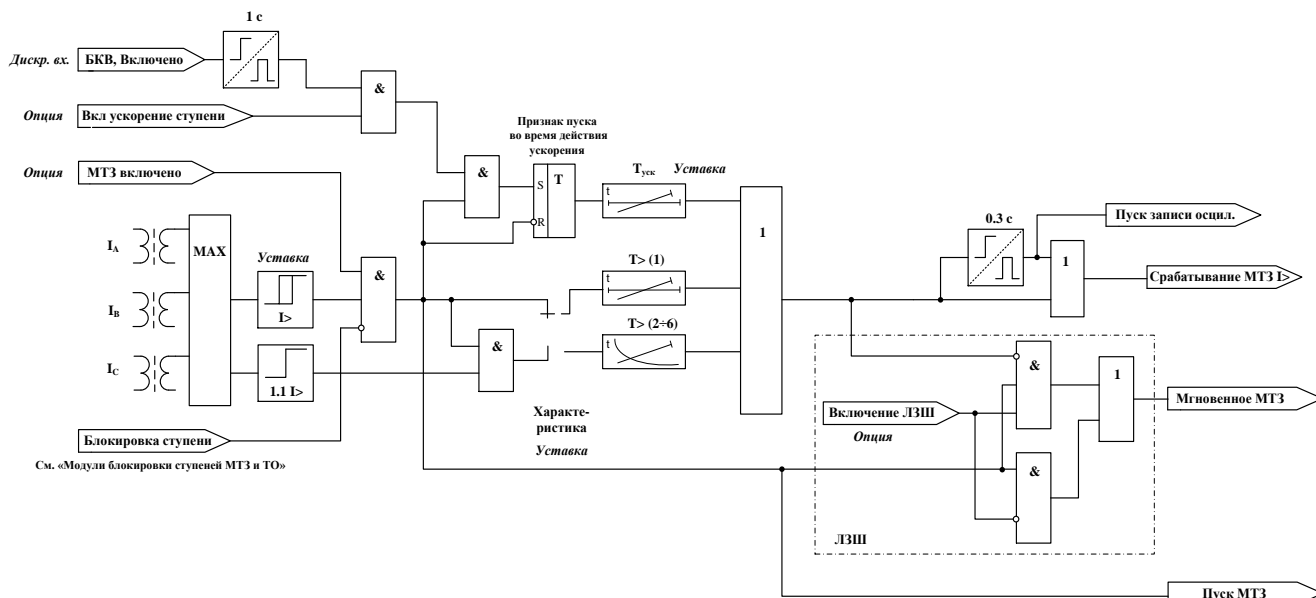
Графики зависимых характеристик приведены в приложении 4.

Несмотря на то, что кривые стремятся к бесконечности при токе близком к  $I_{уст.}$ , минимальное гарантированное значение тока срабатывания для всех инверсных характеристик составляет  $1,1 I_{уст.}$  (с допустимым отклонением  $\pm 0,05 I_{уст.}$ ).

Пуск ступени с зависимой времятоковой характеристикой происходит при токах, превышающих  $1,1 I_{уст.}$

Выдержка времени на начальном участке зависимых времятоковых характеристик не превышает 100 сек.

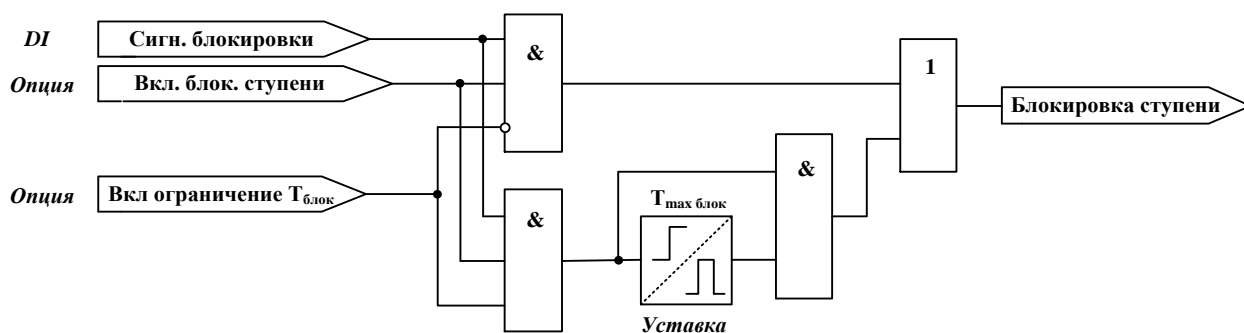
### Функциональная схема работы МТЗ



**Функциональная схема модуля блокировки МТЗ и ТО по дискретному входу**

Модуль блокировки работает при появлении сигнала на дискретном входе блокировки и включенной функции блокировки для данной ступени. Работа зависит от того, включена ли функция ограничения максимального времени блокировки. При выключенной опции и выполнении вышеупомянутых условий сигнал блокировки ступени удерживается все время пока присутствует общий сигнал блокировки. Если же опция включена, то сигнал удерживается не более выбранного максимального времени, а по истечении этого времени блокировка снимается независимо от наличия общего сигнала.

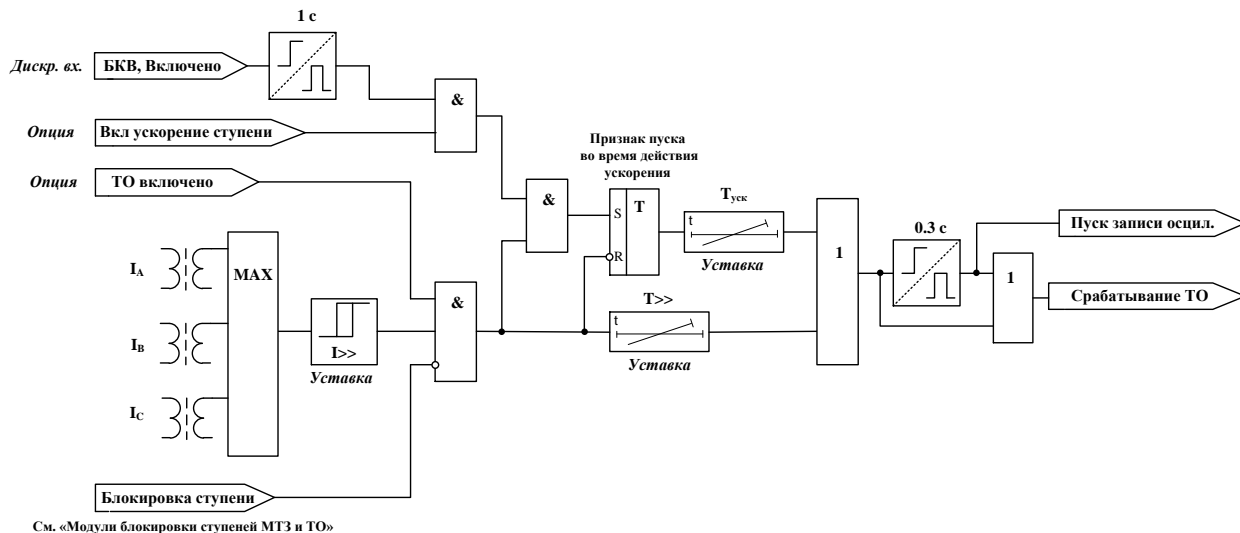
Функция ограничения максимального времени блокировки распространяется только на блокировку по дискретному входу.



**ТО1, ТО2**

Функция работает по максимальному из фазных токов. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, при превышении током выбранной уставки начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. По истечению, установленной соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время ток не падал ниже 95% уставки по току, выдается сигнал срабатывания ТО, который удерживается пока ток не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

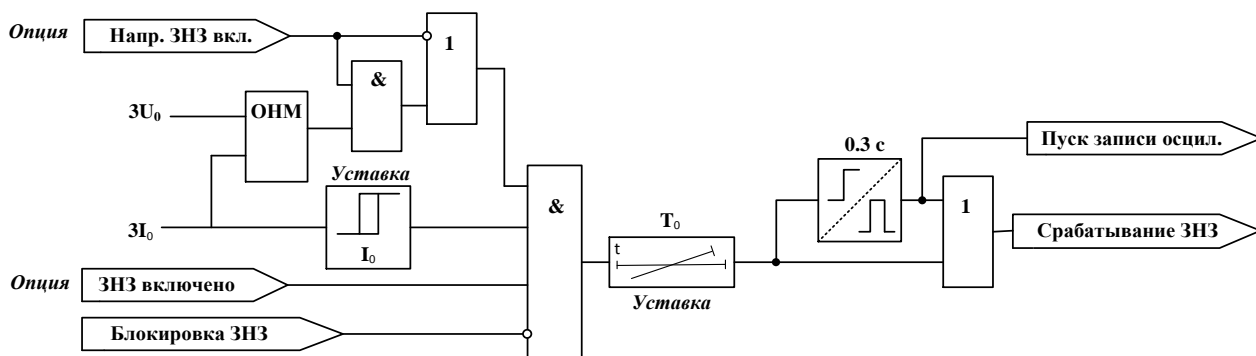
**Функциональная схема работы ТО1, ТО2:**



### ЗНЗ(310)

Функция работает по току нулевой последовательности. Если функция включена, при превышении током выбранной уставки и наличия разрешающего сигнала при учете направленности, начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. После истечения, установленного соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время ток не снижался ниже 95% уставки по току и присутствует сигнал направления мощности (при введённой направленной ЗНЗ), выдается сигнал срабатывания ЗНЗ, который удерживается пока ток не снизится ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

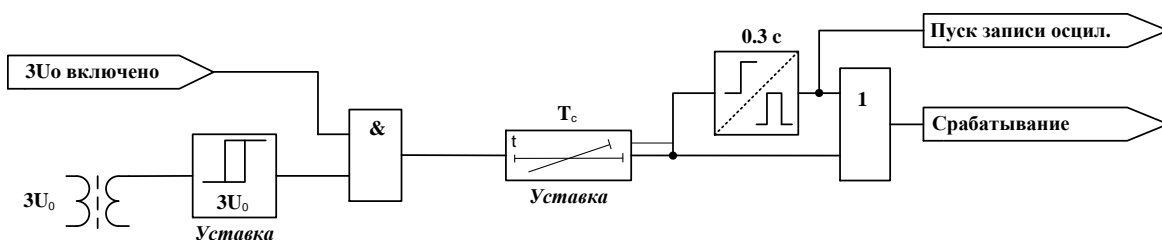
#### Функциональная схема работы ЗНЗ:



### ЗУ0

Функция работает по напряжению нулевой последовательности  $3U_0$ . Если функция включена, при превышении напряжением выбранной уставки, начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. После истечения, установленной соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время напряжение не снизилось ниже 95% уставки, выдается сигнал срабатывания, который удерживается, пока напряжение не снизится ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

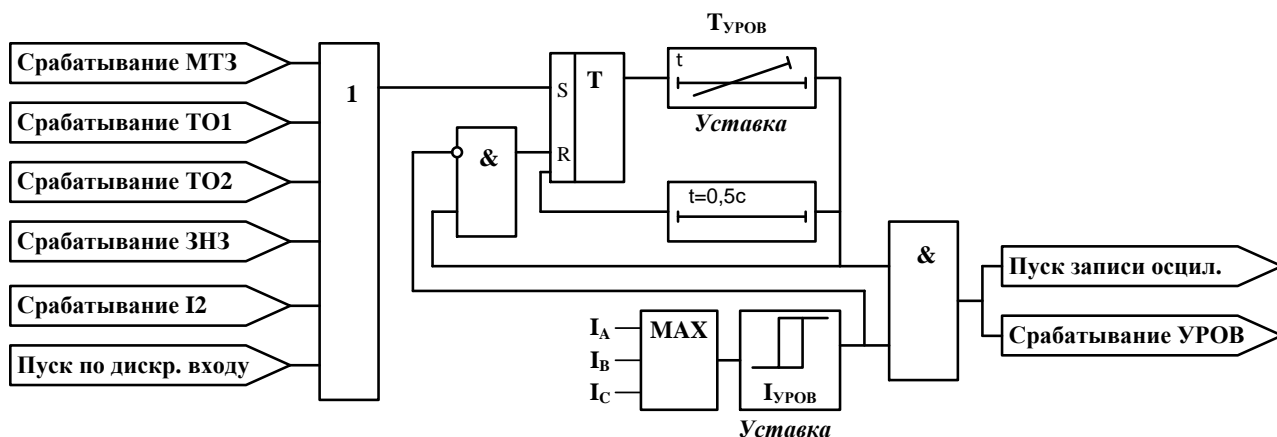
Функциональная схема работы защиты по 3U0:



**УРОВ**

Если, при наличии сигнала пуска от защит или сигнала по дискретному входу, рабочий ток превышает ток уставки УРОВ на протяжении времени уставки УРОВ, то это состояние считается отказом выключателя и подается сигнал на срабатывание выходного реле. Возврат реле происходит после снижения тока, но не позже 500 мс.

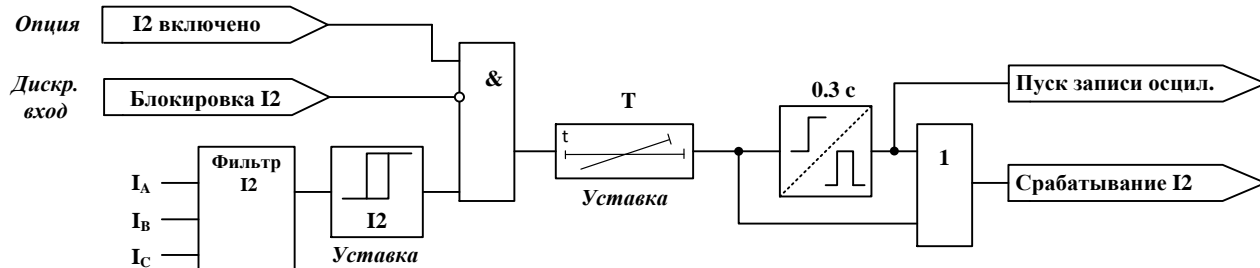
**Функциональная схема работы УРОВ**



**I2**

Защита имеет независимую выдержку времени. При увеличении значения уставки по току срабатывания запускается таймер выдержки времени ступени (при условии, что ток за время пуска не снизился ниже уставки срабатывания; если ток снизился ниже уставки срабатывания с учетом коэффициента возврата таймер возвращается). По истечению времени работы ступени I2 срабатывает назначенное выходное реле выбранное в меню.

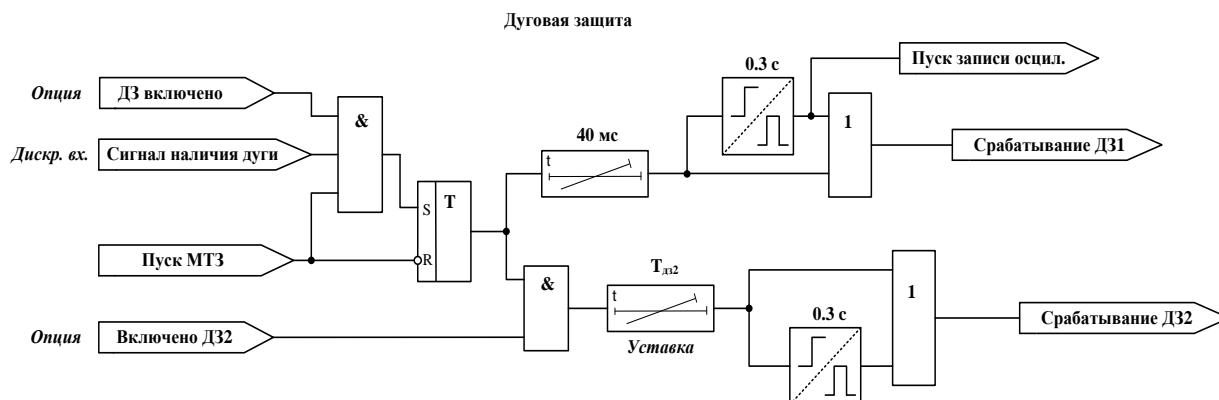
**Функциональная схема работы защиты I2**





**ДЗ**

Если функция включена и одновременно присутствуют сигнал пуска МТЗ и сигнал о наличии дуги в ячейке начинает отсчитываться выдержка времени срабатывания первой ступени (40мс). Если включена также и вторая ступень, то и она начинает отсчитывать установленную ее уставкой выдержку времени. Для каждой из ступеней после истечения ее выдержки времени, если за это время состояние входных сигналов не менялось, выдается сигнал срабатывания, который удерживается пока не пропадет сигнал пуска МТЗ или сигнал о наличии дуги, но не меньше 300 мс.

**Функциональная схема работы ДЗ:**

Для работы дуговой защиты необходимо к дискретному входу 8 устройства подключить датчик контроля наличия дуги. Датчик контроля наличия дуги состоит из следующих элементов:

- ДД – датчик дуги, который устанавливается непосредственно в шинном отсеке;
- БДД – блок датчиков дуги, который может быть установлен в релейном отсеке ячейки или в другом удобном месте.

Дуговая защита работает следующим образом:

При возникновении дуги датчик ДД передаёт сигнал на блок БДД, где происходит промежуточная обработка сигнала, затем сигнал с блока ДД поступает на дискретный вход устройства. После этого устройство, согласно уставок работы ДЗ, формирует выходной дискретный сигнал.

К блоку БДД можно одновременно подключить до четырёх датчиков дуги, которые будут работать параллельно.

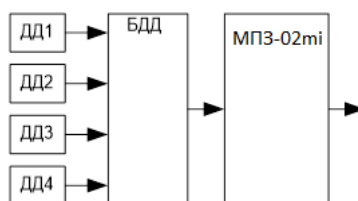


Рисунок 1. Структурная схема работы ДЗ.

**АПВ**

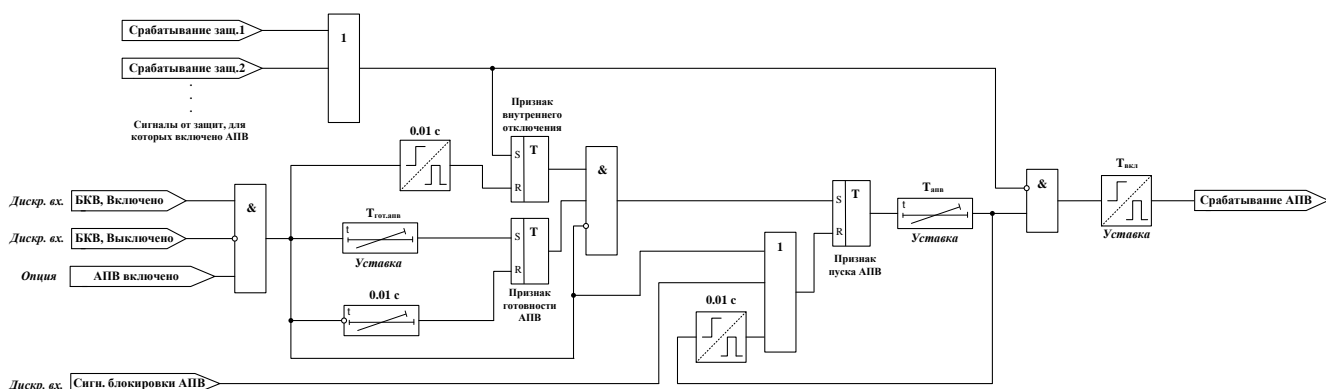
Если АПВ включено, при включении выключателя (появлении сигнала от блок-контакта выключателя «включено» и исчезновении сигнала от блок-контакта «выключено») сбрасывается признак внутреннего отключения и начинается отсчёт времени выбранной уставки выдержки времени готовности АПВ. По его истечению АПВ переходит в готовое состояние (устанавливается признак готовности АПВ).

Отключение выключателя, до окончания отсчета выдержки времени готовности, не сможет вызвать пуск АПВ, так как, по меньшей мере, не будет установлен признак готовности, и это условие приведет к переходу АПВ в исходное состояние.

Если в готовом состоянии отключается выключатель и на этот момент также присутствует признак внутреннего отключения, АПВ пускается. Признак готовности сбрасывается через короткое время после отключения, поэтому, если на момент отключения признак внутреннего отключения отсутствует (срабатывание одной из ступеней МТЗ), пуск АПВ становится невозможным до повторения цикла с включением выключателя.

В случае пуска начинается отсчёт выдержки времени АПВ. После окончания отсчета, если на протяжении этого времени выключатель не включили и не приходил сигнал блокировки АПВ, подается сигнал срабатывания АПВ на время, выбранное уставкой длительности сигнала включения. Включение выключателя вызывает сброс признака внутреннего отключения, и таким образом внутренний пуск АПВ снова сможет произойти только после отсчета выдержки времени готовности и прихода новых сигналов внутреннего отключения.

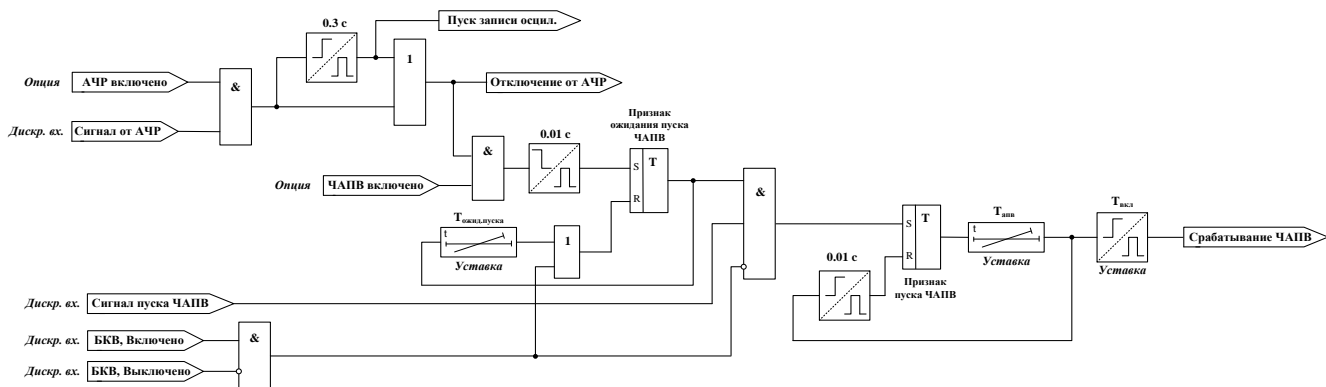
### Функциональная схема работы АПВ:



### АЧР, ЧАПВ

Если АЧР включено, при появлении на дискретном входе сигнала отключения по частоте, происходит мгновенное срабатывание дискретного выхода, он удерживается, пока присутствует сигнал на дискретном входе, но не меньше 300 мс. Если на момент снятия внутреннего сигнала отключения по частоте выключатель выключен, ЧАПВ переходит на выбранное уставкой время к ожиданию сигнала пуска. Если на протяжении этого времени приходит сигнал пуска, ЧАПВ пускается и начинается отсчёт выдержки времени ЧАПВ. Если на протяжении этого времени или еще при ожидании выключатель не включили, после окончания отсчета подается сигнал срабатывания ЧАПВ на время выбранное уставкой длительности сигнала включения.

### Функциональная схема работы АЧР и ЧАПВ



### Регистратор аварийных событий

В качестве событий рассматриваются следующие срабатывания: МТЗ, ТО1(2), I2, ЗНЗ, ЗУ0, УРОВ, АПВ, АЧР, ЧАПВ, ДЗ1(2). При событии записываются его дата, время, ток КЗ. В отдельных регистрах хранятся состояния дискретных входов и защит для последнего события.

После события устройство отображает его на дисплее. (Проверяется раз в  $\approx 15$  сек, индикация события остаётся на дисплее до нажатия на любую кнопку).

Всего хранятся записи о 200 последних событиях, записываются они «по кругу»: последнее событие сохраняется под номером 1, первое – удаляется из списка.

### Осциллограф

Запись осциллограммы пускается от МТЗ, ТО1(2), I2, ЗНЗ, ЗУ0 УРОВ, АЧР, ДЗ1(2), по дискретному входу, по команде MODBUS.

В памяти устройства хранятся одиннадцать осциллограмм последних событий. При записи новой осциллограммы она добавляется под номером 1, номера предыдущих увеличиваются на единицу, а последняя из предыдущих исчезает.

Общая длина осциллограммы 3,3 с. и из неё 300 мс. до срабатывания защиты. Формат запросов при чтении осциллограммы приведен в карте памяти устройства.

## 5 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание и ремонт устройства должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», данным «Руководством по эксплуатации», соответствующими руководящими документами и инструкциями.

Проверка устройства в период эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35кВ» лицами, имеющими допуск к обслуживанию устройств РЗА.

Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.

По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35кВ могут быть выделены две категории помещений:

к I категории относятся закрытые, сухие отапливаемые помещения;

к II категории относятся помещения с большим диапазоном колебаний температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (металлические помещения, ячейки типа КРУН, комплектные трансформаторные подстанции и др.), а также помещения, находящиеся в районах с повышенной агрессивностью среды.

Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I категории, принимается равным 12 или 6 годам, устройства, установленного в помещениях II категории, принимается равным 6 или 3 годам в зависимости местных условий, влияющих на ускорение износа устройства (таблица 9.1). Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.

Для неотчетственных присоединений в помещениях II категории продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть увеличена, но не более чем в два раза. Допускается в целях совмещения проведения технического обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года. В отдельных обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть сокращена.

## 6 Хранение

Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

Устройство следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

Допускается хранить в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.

Размещение в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100мм.

Расстояние между обогревателями складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5м.

## 7 Транспортирование

Транспортирование в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40км/час на расстояние до 250км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.

Виды отправок при железнодорожных перевозках – мелкие малотоннажные, средне тоннажные.

Транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя.

При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

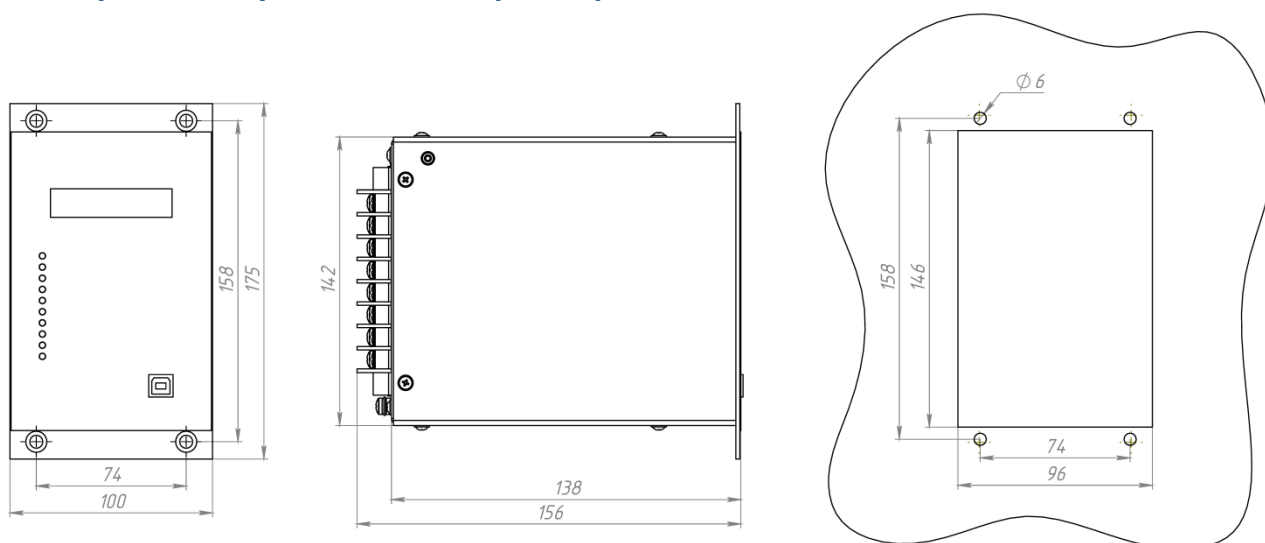
Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов – группе С в соответствии с ГОСТ 23216-78;
- по действию климатических факторов – условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

## 8 Внешний вид устройства МПЗ-02mi



## 9 Габаритные и установочные размеры МПЗ-02mi



### 10 Схема подключения МПЗ-02mi

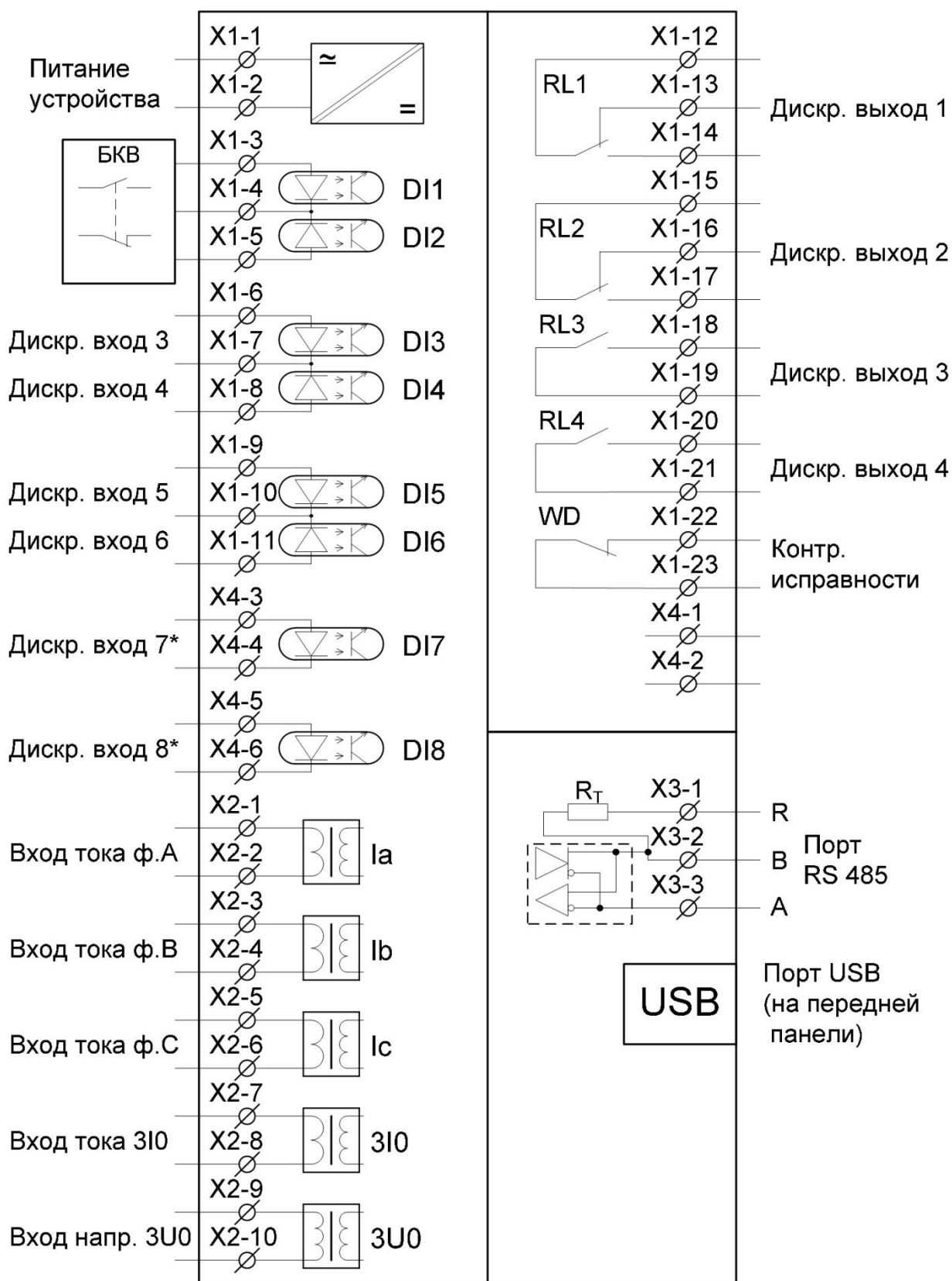
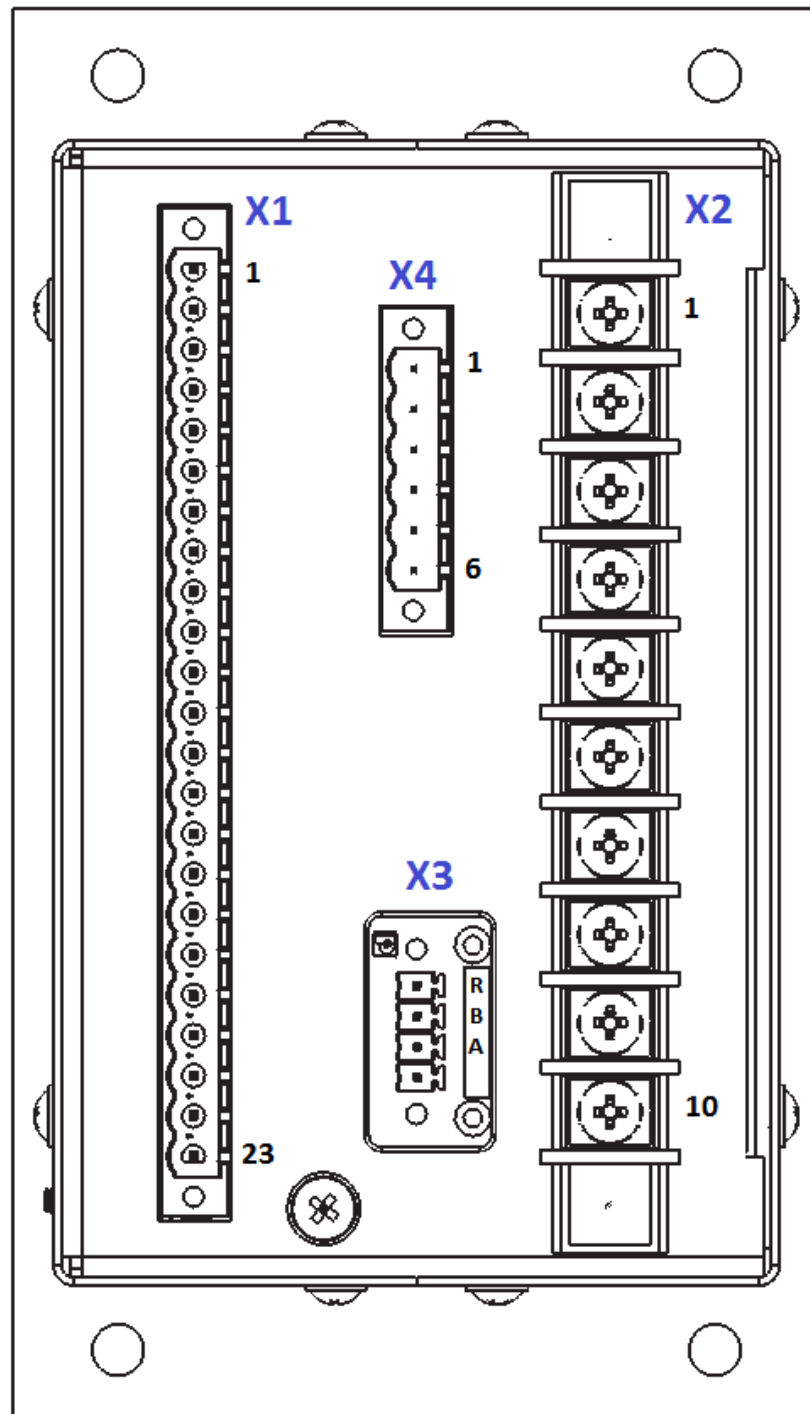
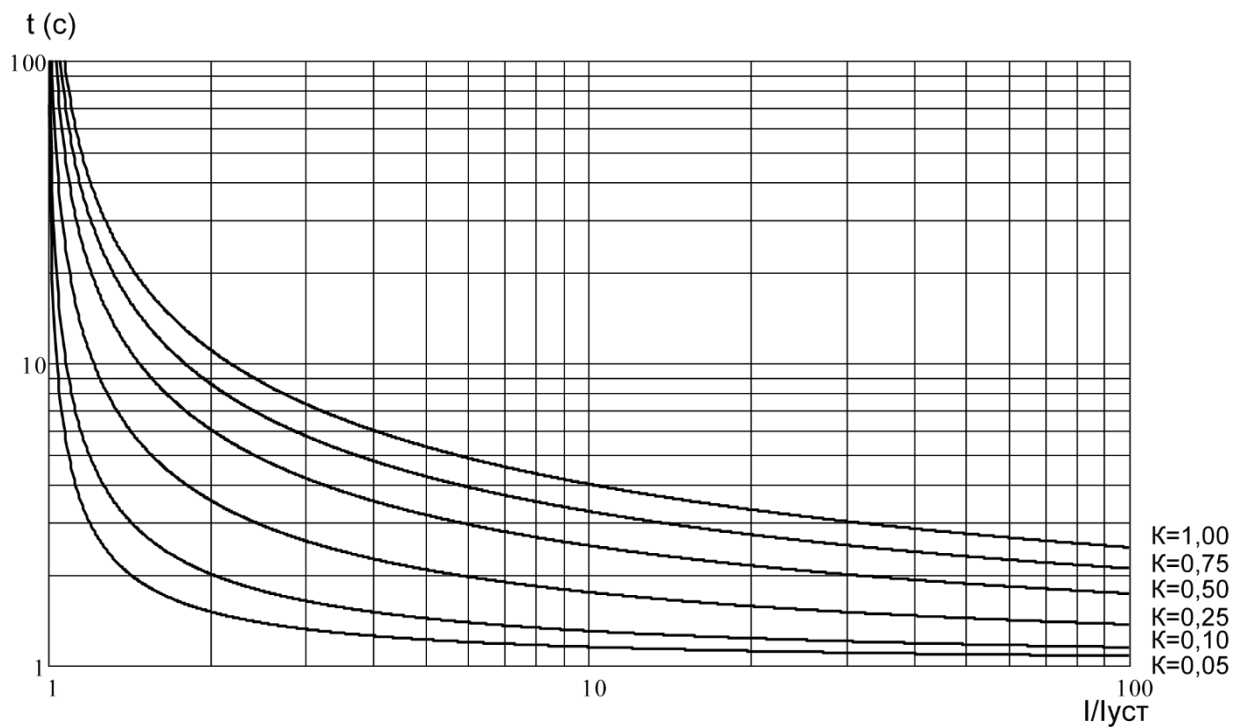


Схема электрическая принципиальная.

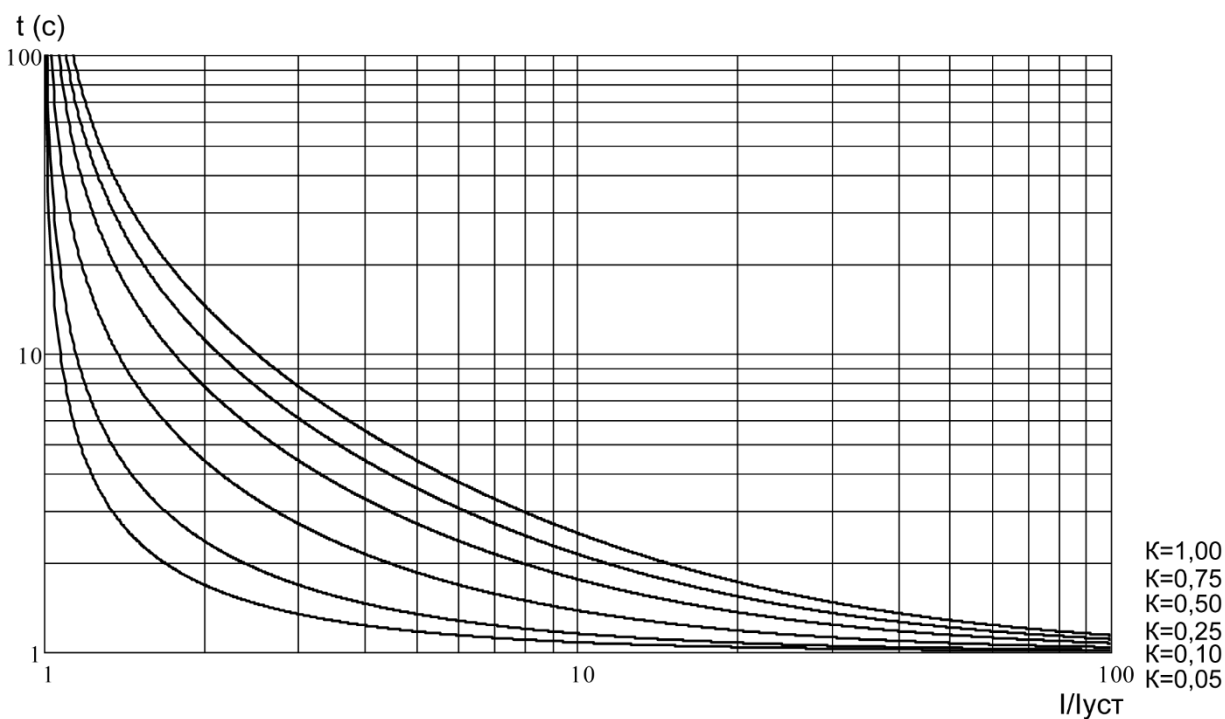


Расположение клеммных зажимов (вид сзади).

В базовой комплектации X4 отсутствует.

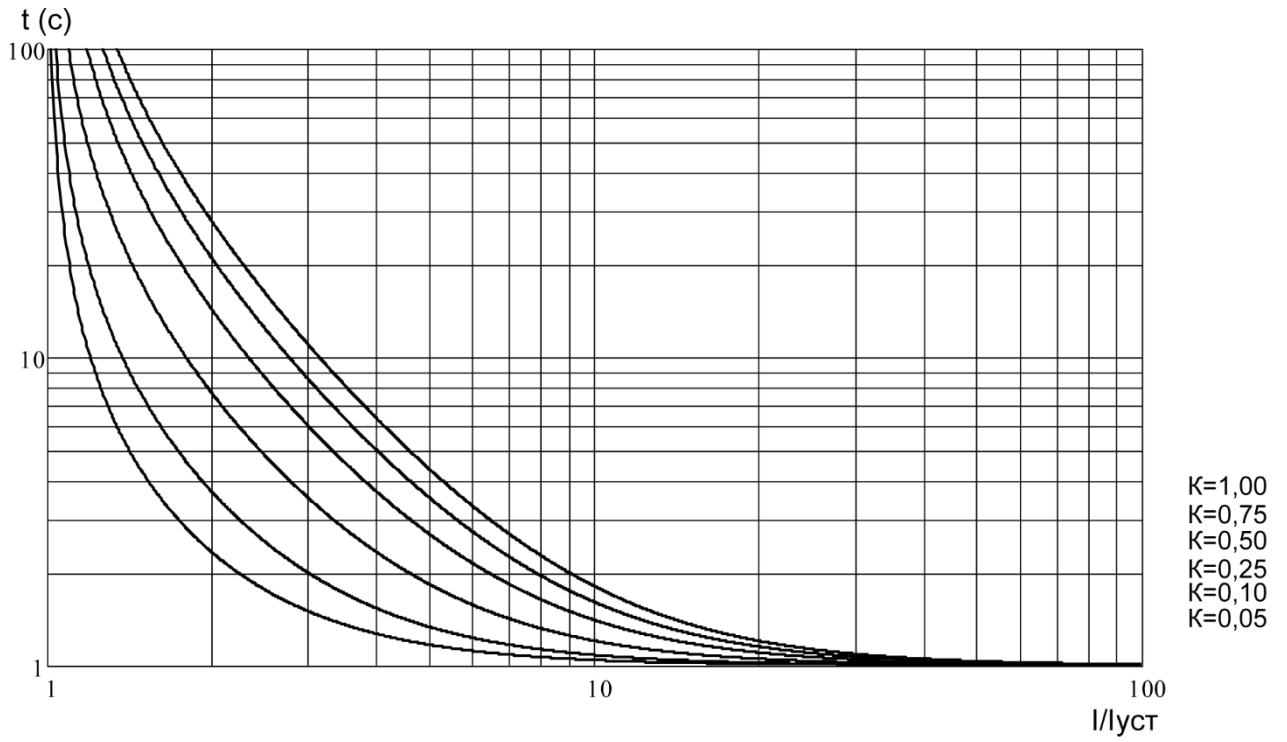
**11 Графики зависимых времятоковых характеристик МТЗ.**

Нормально инверсная характеристика по МЭК 255-4

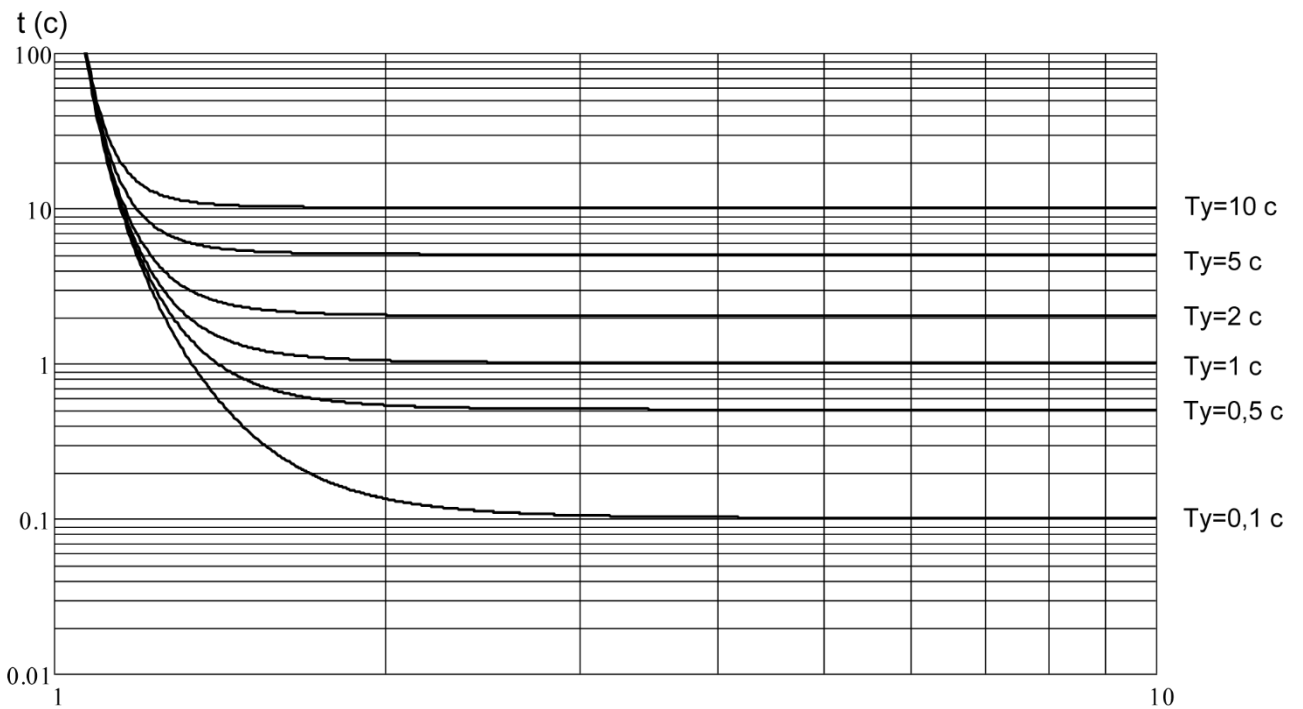


Сильно инверсная характеристика по МЭК 255-4





Чрезвычайно инверсная характеристика по МЭК 255-4



Крутая характеристика (РТВ-1)

