

343300

Микропроцессорное устройство МПЗ-02М

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

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

Тула 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	4
1	Назначение.....	5
2	Технические характеристики.....	5
	2.1 Функции устройства.....	5
	2.2 Общие характеристики.....	6
	2.3 Характеристики функций защит.....	7
	2.4 Алгоритмы работы функций защит.....	9
	2.5 Регистратор аварийных событий.....	17
	2.6 Осциллограф.....	17
3	Меню.....	17
4	Конструкция.....	29
5	Меры безопасности.....	29
6	Порядок установки и подключения.....	29
7	Работа с устройством.....	30
	7.1 Общая информация.....	30
	7.2 Светодиодные индикаторы.....	30
	7.3 Дискретные входы.....	32
	7.4 Дискретные выходы.....	33
8	Техническое обслуживание.....	35
9	Хранение.....	37
10	Транспортирование.....	37
	Приложение 1.....	39
	Приложение 2.....	41
	Приложение 3.....	43

Принятые в тексте сокращения

ТЗ – токовая защита;
МТЗ – максимальная токовая защита;
ТО – токовая отсечка;
I2 – защита по току обратной последовательности;
ЗНЗ – защита от замыканий на землю;
ДЗ – дуговая защита;
ЗМН – защита минимального напряжения;
ЗПН – защита от повышения напряжения;
АПВ – автоматическое повторное включение;
ЧАПВ – частотное АПВ;
АЧР – автоматическая частотная разгрузка;
ЛЗШ – логическая защита шин;
АВР – автоматический ввод резерва;
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;
ВВ – высоковольтный выключатель;
ДШ 1, ДШ2 – дискретные выходы дешунтирования;
НО – нормально открытый контакт реле;
ПР – перекидной контакт реле;
НЗ – нормально закрытый контакт реле;
RL – выходные реле;
DI – дискретные входы;
СД – светодиоды индикации;
КРУ(Н) – комплектное распределительное устройство (Н-наружного исполнения);
КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
ПО – программное обеспечение

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем руководстве по эксплуатации, далее РЭ, излагаются требования, предъявляемые к устройствам при их эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

РЭ предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорных устройств, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.

К работе с микропроцессорными устройствами 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.

Так как надёжность работы и срок службы зависит от правильной эксплуатации, следует, внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением устройств.

При эксплуатации устройств, кроме требований данного руководства, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Микропроцессорное устройство МПЗ-02М применяется в схемах релейной защиты и автоматики присоединений 6-35 кВ подстанций электроэнергетических компаний, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, железнодорожного и городского электротранспорта для защиты от коротких замыканий и перегрузок, а также для управления и телемеханики присоединений работающих с изолированной или компенсированной нейтралью.

Используются для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации кабельных и воздушных линий, трансформаторов, электродвигателей, сборных шин и др. и предназначены для:

- защиты от междуфазных коротких замыканий;
- защиты от замыканий на землю;
- автоматического повторного включения выключателя;
- автоматической частотной разгрузки;
- измерения действующих токов и напряжений ;
- регистрации аварийных событий (журнал событий, цифровой осциллограф);
- передачи информации по локальной сети.

В устройстве МПЗ-02М реализована свободная конфигурация. Это предусматривает свободное назначение выходных реле, дискретных входов и светодиодных индикаторов. Кроме этого реализована функция фиксации выходных реле после срабатывания.

Устройство МПЗ-02М предназначены для установки в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления подстанций.

Микропроцессорное устройство МПЗ-02М питаются от источника постоянного или переменного оперативного тока и имеют комбинированный блок питания от токовых цепей и цепей постоянного или переменного напряжения. Максимальная токовая защита может работать только от тока короткого замыкания, при этом значение входящего тока должно быть не менее 3А. Кратковременные исчезновения напряжения (< 800 мс) фильтруются и стабилизируются в блоке питания.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

- трёхфазная, трёхступенчатая направленная (только для МТЗ) токовая защита (МТЗ, ТО1, ТО2). МТЗ имеет пять зависимых время-токовых характеристик;
- направленная защита от замыкания на землю по току $3I_0$ (ЗНЗ);
- защита по напряжению нулевой последовательности ($3U_0$);
- защита по току обратной последовательности (I_2);
- двухступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН1, ЗМН2);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР) по дискретному входу;
- однократное АПВ и ЧАПВ;
- резервирование отказа выключателя (УРОВ);
- ускорение токовой защиты при включении выключателя;
- дистанционное управление выключателем по локальной сети;
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- фиксация выходных реле;
- дешунтирование обмотки отключения выключателя;
- измерение действующих токов и напряжений;
- цифровой осциллограф;
- журнал аварийных событий;
- связь с ПК: RS485 (MODBUS RTU), USB.

2.2 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.2

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
Питание от токовых цепей (фазы А,С)	
Минимальный входной ток	3А
Частота входного тока	50Гц
Время готовности при питании от токовых цепей:	
I_n	160мс
$4 I_n$	90мс
Потребляемая мощность по одной фазе	3,5Вт
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_n
Перегрузочная способность длительно	$3I_n$
Ток односекундной термической стойкости	$40I_n$
Погрешность измерения	3%
Измерительные цепи тока $3I_o$	
Номинальный ток	1А
Диапазон входного тока	0,02 ÷ 2,5А
Потребляемая мощность	0,2Вт при I_n
Перегрузочная способность длительно	$3I_n$
Ток односекундной термической стойкости	$40I_n$
Погрешность измерения	5%
Измерительные цепи фазных напряжений	
Количество входов	3
Номинальное напряжение	100В
Диапазон входного напряжения	1 ÷ 265В
Диапазон рабочей частоты	45 ÷ 55Гц
Потребляемая мощность по одной фазе	<0,1Вт
Погрешность измерения	3%
Измерительные цепи напряжения $3U_o$	
Диапазон входного напряжения	0 ÷ 120В
Потребляемая мощность	<0,1Вт
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
– независимый «сухой контакт»	1
Потребляемая мощность	0,4Вт

Дискретные выходы	
Количество	9 (8НО, 1ПР)
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 $\cos \varphi = 0,6$	220 В; 5А
– ток перегрузки на 0,2с	20А
Время срабатывания	5мс
Дискретные выходы дешунтирования	
Количество	2 НЗ
Тип дискретного выхода	бесконтактный
Номинальный длительный ток	50А
Пиковый ток на протяжении 20 мс	400А
Интерфейс связи	
RS485:	
– тип	полудуплекс, изолир.
– протокол	MODBUS RTU
– диапазон адресов	1 ÷ 247
– скорость передачи данных	2400 ÷ 115200
USB (конфигурация, вычитка осциллограмм)	
Окружающая среда	
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
Степень защиты	
Корпус	IP 40
Клеммные зажимы	IP 00
Рабочий ресурс	
Механическая износостойчивость	1000000 циклов
Коммутационная износостойчивость	≥ 10000 срабатываний
Средняя наработка на отказ	20000 час.
Средний срок службы	15 лет
Массогабаритные параметры	
Масса, кг	2,6
Ш×В×Г, мм	100×175×190

2.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ

МТЗ	
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
Угол срабатывания направленной защиты (φ м.ч.)	0 ÷ 359°, шаг 1°

Зона срабатывания направленной защиты (ф ш.з.)	10 ÷ 180°, шаг 1°
Напряжениеработы направленной защиты	≥ 5В
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
ТО1	
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
ТО2	
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
ЗНЗ	
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
ЗУо	
Напряжение срабатывания	15 ÷ 60,0В шаг 0,01В
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
ДЗ1	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	20 мс
ДЗ2	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	0,04 ÷ 2,00 с, шаг 0,01с
И2	
Ток срабатывания	0,01 ÷ 2,5А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
ЗМН1	
Напряжение срабатывания	1,0 ÷ 120В шаг 0,01В
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	1,05
ЗМН2	
Напряжение срабатывания	1,0 ÷ 120В шаг 0,01В
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	1,05
ЗПН	
Напряжение срабатывания	50,0 ÷ 150В шаг 0,01В
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
УРОВ	
Ток срабатывания	0,20 ÷ 150А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250с, шаг 0,01с
АПВ	
Число циклов	1

Время готовности	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
ЧАПВ	
Число циклов	1
Время ожидания пуска	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250 с, шаг 0,1с
АЧР	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	20 мс
Осциллограф	
Количество записываемых осциллограмм	14
Длительность осциллограммы	3,4 с
Длительность осциллограммы до события	0,3 с
Дискретизация за период промышленной частоты	24

2.4 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ

2.4.1 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 (если при введенном учете направления мощности с ОНМ пришел разрешающий сигнал) 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):

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

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

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

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.

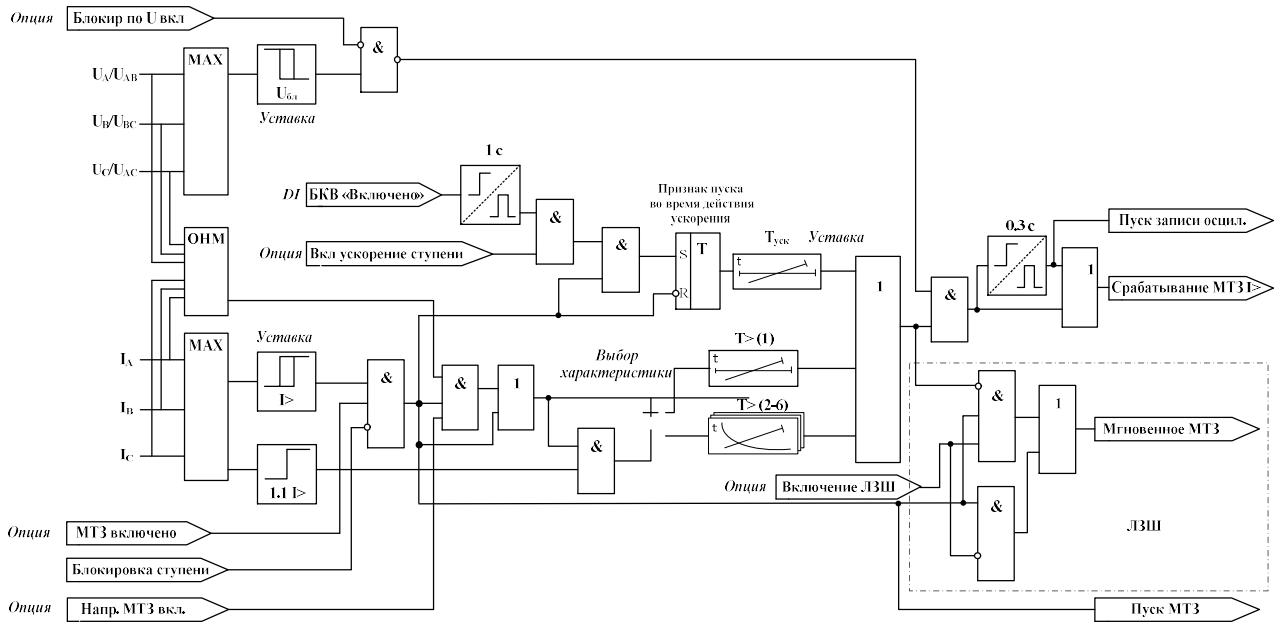
Графики зависимых характеристик приведены в приложении 4.

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.

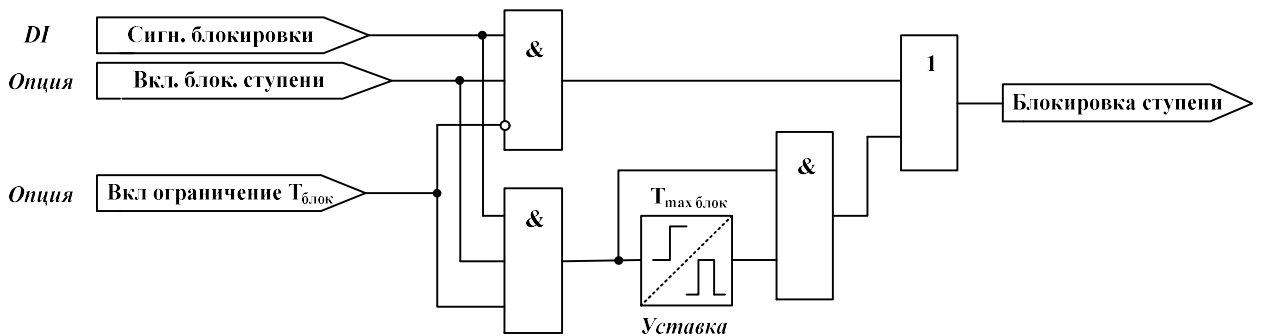
Функциональная схема работы МТЗ



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.

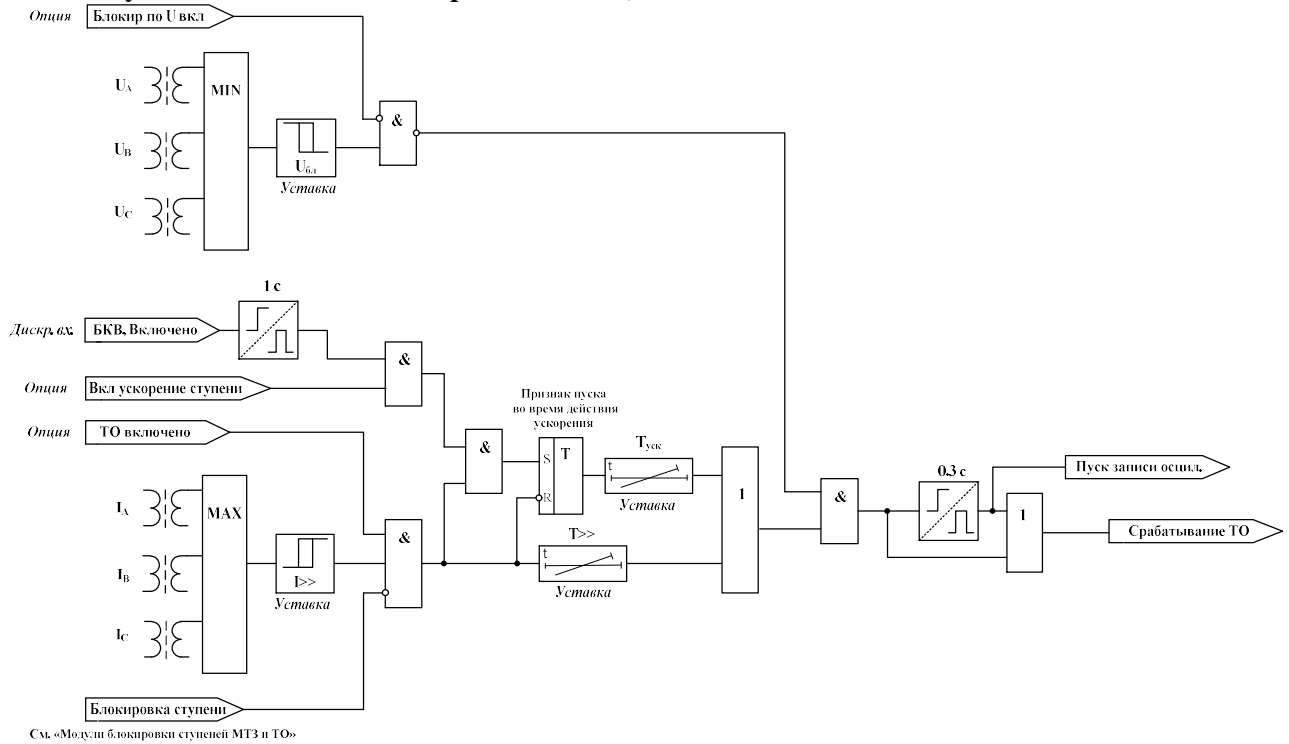
Функция ограничения максимального времени блокировки распространяется только на блокировку по дискретному входу.



2.4.2 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.

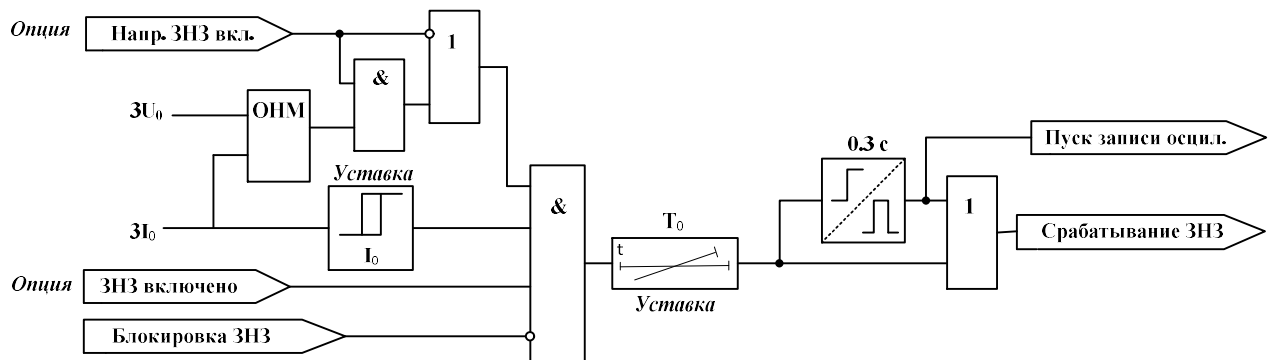
Функциональная схема работы ТО1, ТО2:



2.4.3 ЗНЗ

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.

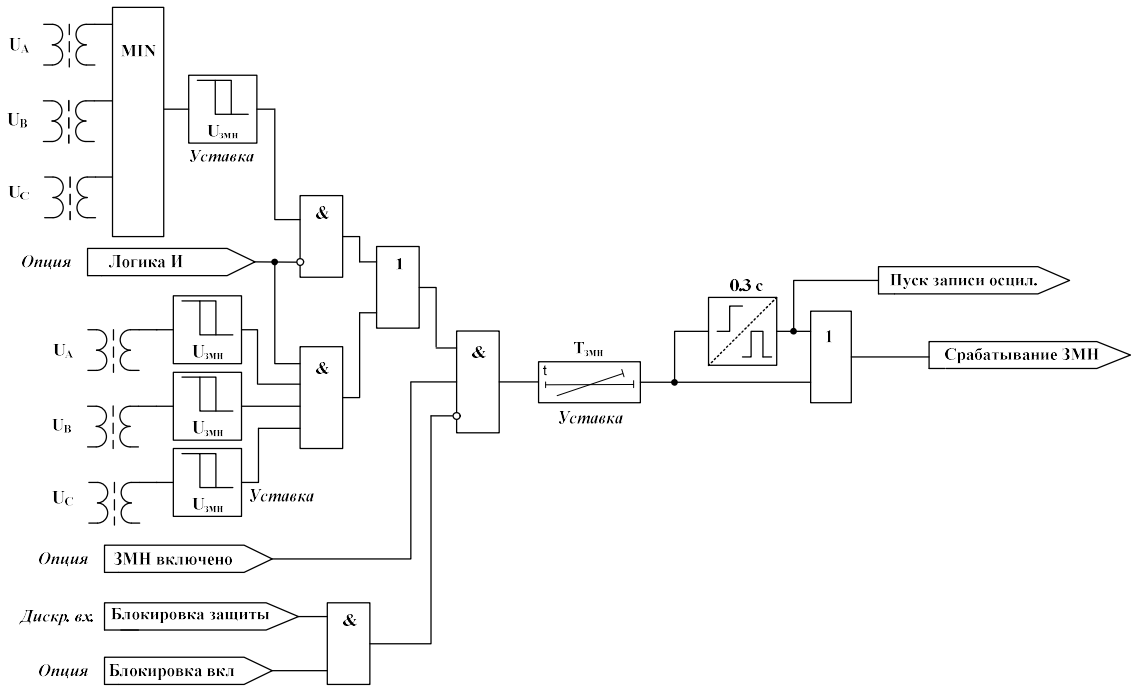
Функциональная схема работы ЗНЗ:



2.4.4 ЗМН1, ЗМН2

Функция работает в зависимости от выбранной логики: «И» – значения напряжений всех трёх фаз должны быть ниже значения уставки; «ИЛИ» – значение напряжения одной из фаз должно быть ниже напряжения уставки. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, когда напряжение снижается ниже выбранной уставки, начинается отсчёт задержки времени срабатывания. По истечению установленной соответствующей уставкой задержки времени, если за это время напряжение не поднималось выше 105% уставки по напряжению, выдается сигнал срабатывания ЗМН, который удерживается пока напряжение не повысится выше 105% уставки, но не меньше 300 мс.

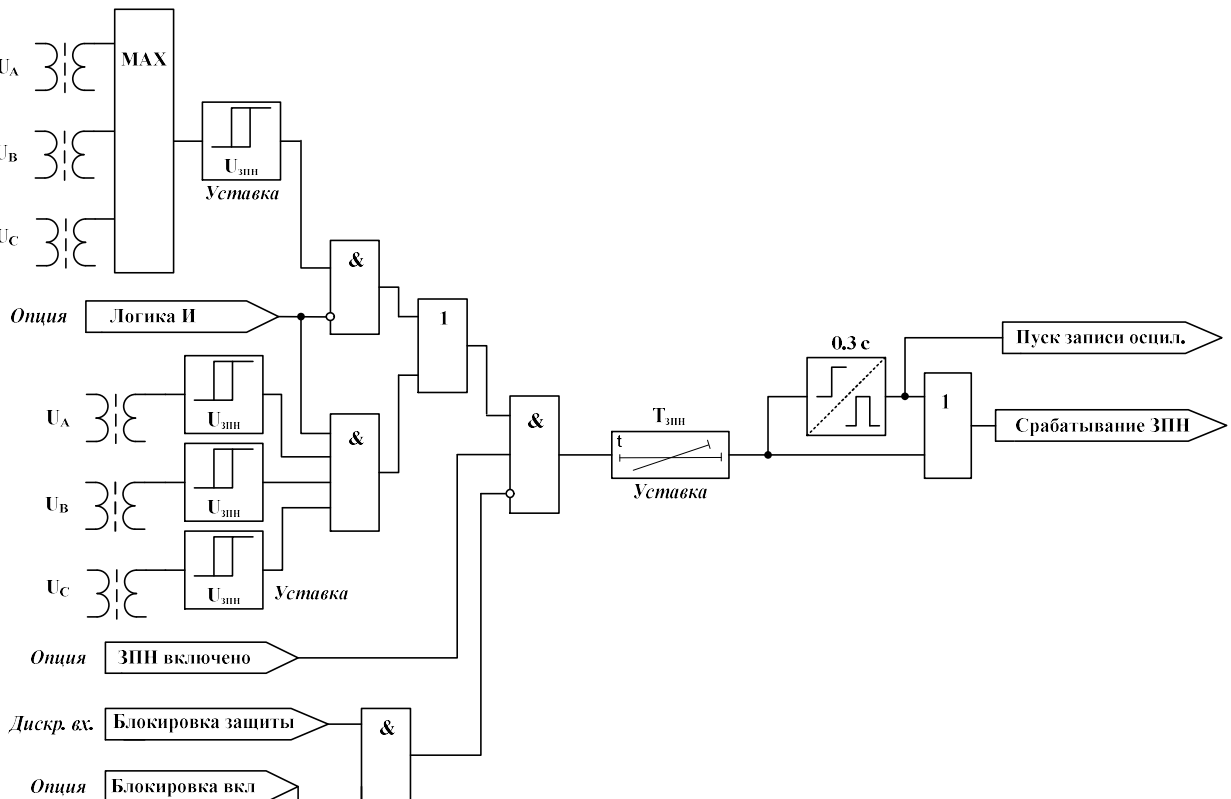
Функциональная схема работы ЗМН1, ЗМН2:



2.4.5 ЗПН

Функция работает в зависимости от выбранной логики: «И» – значения напряжений всех трёх фаз должны быть выше значения уставки; «ИЛИ» – значение напряжения одной из фаз должно быть выше напряжения уставки. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, когда напряжение превышает выбранную уставку, начинается отсчёт задержки времени срабатывания. По истечению установленной соответствующей уставкой задержки времени, если за это время напряжение не снижалось ниже 95% уставки по напряжению, выдается сигнал срабатывания ЗПН, который удерживается пока напряжение не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

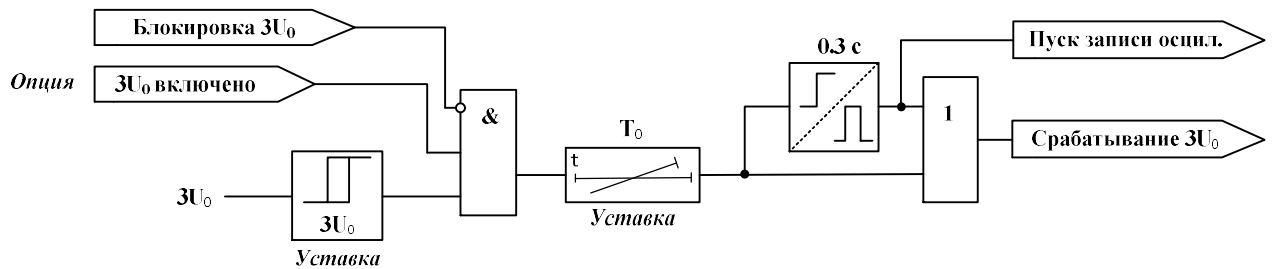
Функциональная схема работы ЗПН:



2.4.6 Защита по напряжению 3U₀.

Защита работает по измеренному напряжению 3U₀. Если функция включена и напряжение выше уставки на протяжении времени уставки, и отсутствует сигнал блокировки по дискретному входу то происходит срабатывание назначенного выходного реле.

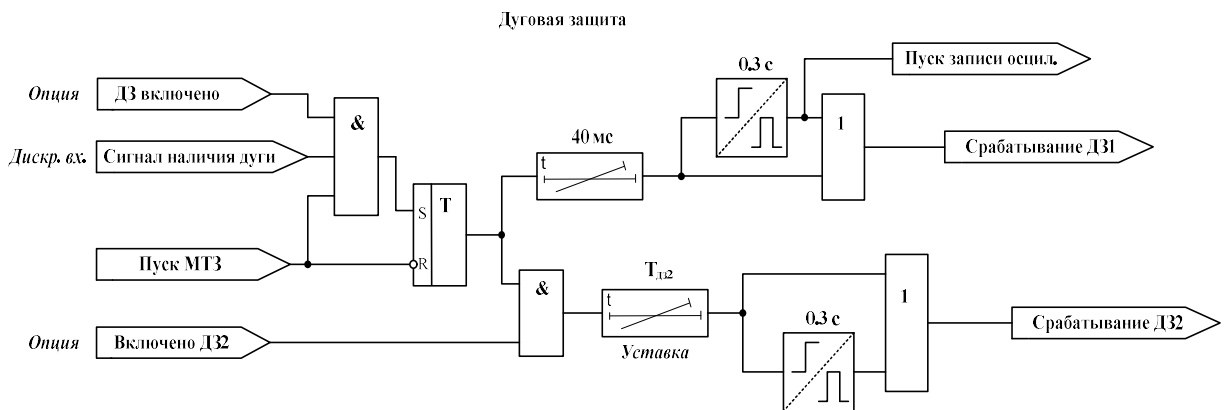
Функциональная схема работы защиты по 3U₀



2.4.7 Дуговая защита (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 МПЗ-02М 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 МПЗ-02М, согласно уставок работы ДЗ, формирует выходной дискретный сигнал.

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

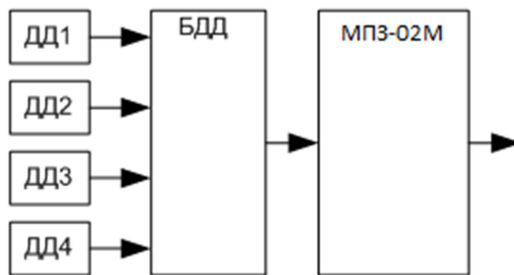


Рисунок 1. Структурная схема работы ДЗ.

2.4.8 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.

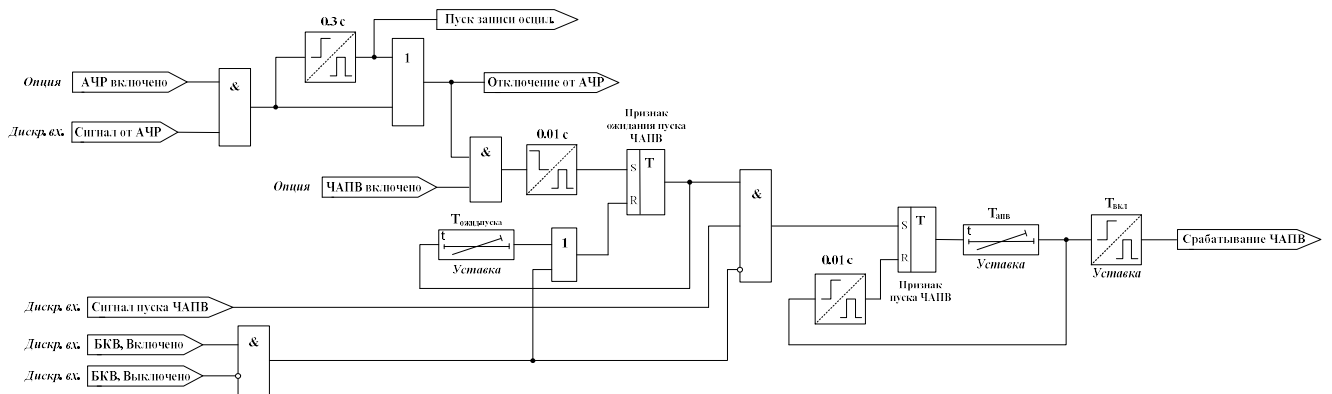
Функциональная схема работы АПВ:

2.4.9 АЧР и 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.

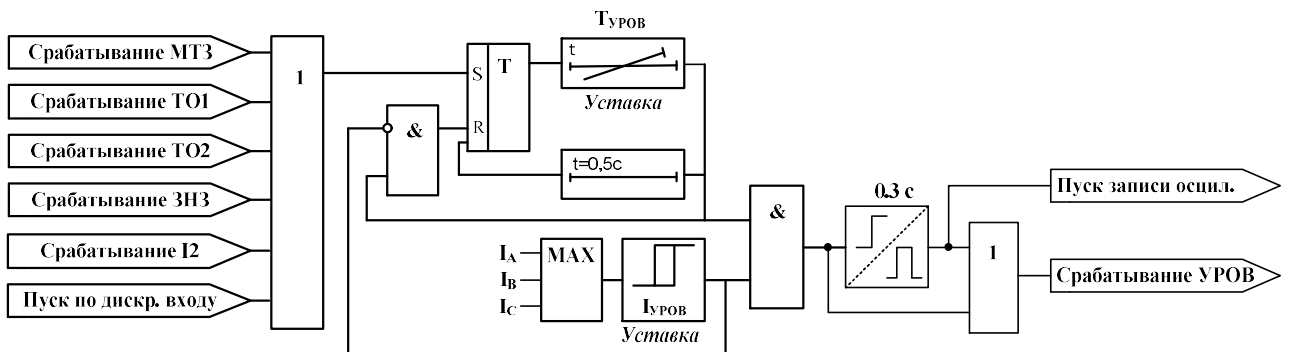
Функциональная схема работы АЧР и ЧАПВ



2.4.10 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.

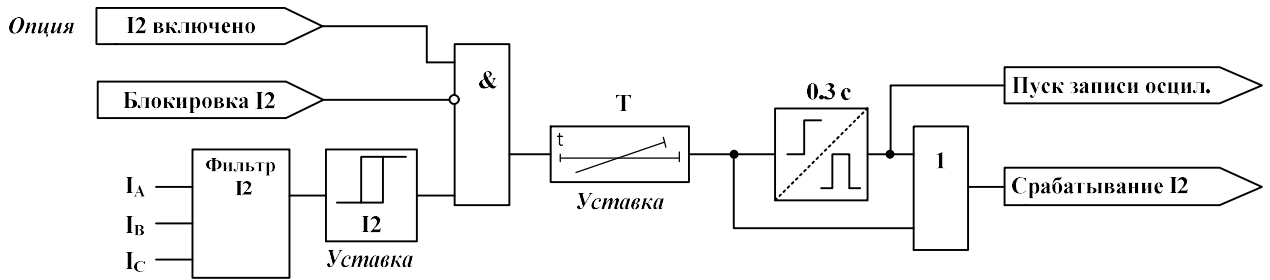
Функциональная схема работы УРОВ



2.4.11 Защита по току обратной последовательности 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 I2



2.5 РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ

В качестве событий рассматриваются следующие срабатывания: МТЗ, ТО1(2), I2, ЗНЗ, 3U0, ЗМН1(2), ЗПН, 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 ≈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.

2.6 ОСЦИЛЛОГРАФ

Запись осциллограммы пускается от МТЗ, ТО1(2), I2, ЗНЗ, 3U0, ЗМН1(2), ЗПН, УРОВ, АЧР, ДЗ1(2), по дискретному входу, по команде MODBUS.

В памяти устройства хранятся четырнадцать 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 3,4 с. и из неё 300 мс. до срабатывания защиты. Формат запросов при чтении осциллограммы приведен в карте памяти устройства.

3 МЕНЮ

3.1 СТРУКТУРА 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.

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	Заголовок меню отображения действующих величин тока и напряжения и последнего события
▼▲	
0.1 Ia=0,000 А	Отображение измеряемого тока в фазе А

▼▲	
0.2 Ib=0,000 A	Отображение измеряемого тока в фазе В
▼▲	
0.3 Ic=0,000 A	Отображение измеряемого тока в фазе С
▼▲	
0.43 I0=0,000 A	Отображение измеряемого тока нулевой последовательности
▼▲	
0.5 I2=0,000 A	Отображение измеряемого тока обратной последовательности
▼▲	
0.6 Ua=0,00В	Отображение измеряемого напряжения фазы А
▼▲	
0.7 Ub=0,00 В	Отображение измеряемого напряжения фазыВ
▼▲	
0.8 Uc=0,00 В	Отображение измеряемого напряжения фазыС
▼▲	
0.93 U0=0,00 В	Отображение измеряемого напряжения нулевой последовательности
▼▲	
0.1014:21:16 Ikз=1.554 A	Отображение времени и значения последнего события
▼▲	

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 МТЗ I> 1,00 А	Ввод уставки тока срабатывания МТЗ
▼▲	
1.5 МТЗ Tв I> 1,00 с	Ввод уставки времени срабатывания МТЗ
▼▲	
1.6 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки МТЗ по дискретному входу
▼▲	

1.7 Огран Т блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции ограничения времени блокировки МТЗ по дискретному входу
▼▲	
1.8 Т max блокир 1,00 с	Ввод уставки времени блокировки срабатывания МТЗ
▼▲	
1.9 Ускор. МТЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ускорения МТЗ
▼▲	
1.10 Ускор. МТЗ Т=0,20 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания МТЗ
▼▲	
1.11 МТЗ U блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки МТЗ по напряжению
▼▲	
1.12 МТЗ U 47,00 В	Ввод уставки напряжения блокировки срабатывания МТЗ (если напряжение выше уставки то МТЗ блокируется)
▼▲	
1.13 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после МТЗ
▼▲	
1.14 ЛЗШ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЛЗШ
▼▲	
1.15 Направлен. ВЫКЛ	Ввод/вывод направленности защиты
▼▲	
1.16 φ м.ч. 90°	Установка угла максимальной чувствительности
▼▲	
1.17 φ ш.з. 60°	Установка угла зоны чувствительности
▼▲	

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 Тв 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 T 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 T=0,10 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания ТО1
▼▲	
2.9 ТО1 U блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ТО1 по напряжению
▼▲	
2.10 ТО1 U 80,00 В	Ввод уставки напряжения блокировки срабатывания ТО1 (если напряжение выше уставки то ТО1 блокируется)
▼▲	
2.11 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ТО1
▼▲	

Окно меню	Описание
3.0 ТО2	Заголовок меню токовой защиты третьей ступени
▼▲	
3.1 ТО2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ТО2
▼▲	
3.2 ТО2 I>>>> 5,00 А	Ввод уставки тока срабатывания ТО2
▼▲	
3.3 ТО2 Tв 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 T 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 T=0,04 с	Ввод уставки времени ускорения срабатывания ТО2
▼▲	
3.9 ТО2 U блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ТО2 по напряжению
▼▲	
3.10 ТО2 U 80,00 В	Ввод уставки напряжения блокировки срабатывания ТО2 (если напряжение выше уставки то ТО2 блокируется)

▼▲	
3.11 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ТО2
▼▲	

Окно меню	Описание
4.0 ЗНЗ	Заголовок меню защиты от замыкания на землю по току $3I_0$
▼▲	
4.1 ЗНЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗНЗ
▼▲	
4.2 $3I_0$ ЗНЗ 0,05 А	Ввод уставки тока срабатывания ЗНЗ
▼▲	
4.3 Тв ЗНЗ 0,10 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗНЗ
▼▲	
4.4 Направлен. ВЫКЛ	Ввод/вывод направленности
▼▲	
4.5 ф м.ч. 90°	Установка угла максимальной чувствительности
▼▲	
4.6 ф ш.з. 60°	Установка угла зоны чувствительности
▼▲	
4.7 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 Исраб. 5,00 А	Ввод уставки тока срабатывания
▼▲	
5.3 Т 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 3Uo	Заголовок меню настройки защиты по напряжению нулевой последовательности
▼▲	
7.1 3Uo ВЫКЛ	Включение/отключение защиты по 3Uo
▼▲	
7.2 U сраб. 20,00 В	Ввод уставки напряжения срабатывания
▼▲	
7.3 T сраб. 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания
▼▲	
7.4 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки защиты по дискретному входу
▼▲	

Окно меню	Описание
8.0 ДЗ	Заголовок меню дуговой защиты
▼▲	
8.1 ДЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ДЗ
▼▲	
8.2 ДЗ2 ВЫКЛ	Включение/отключение ступени ДЗ2

▼ ▲	
8.3 Т ДЗ2 0,10 с	Ввод уставки времени срабатывания ступени ДЗ2
▼ ▲	

Окно меню	Описание
9.0 ЗМН1	Заголовок меню защиты минимального напряжения первой ступени
▼ ▲	
9.1 ЗМН1 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗМН1
▼ ▲	
9.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ЗМН1 по дискретному входу
▼ ▲	
9.3 ЗМН1 U< 80,00 В	Ввод уставки напряжения срабатывания ЗМН1
▼ ▲	
9.4 ЗМН1 Т U< 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗМН1
▼ ▲	
9.5 ЗМН1, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗМН1 (И / ИЛИ)
▼ ▲	

Окно меню	Описание
10.0 ЗМН2	Заголовок меню защиты минимального напряжения второй ступени
▼ ▲	
10.1 ЗМН2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗМН2
▼ ▲	
10.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки ЗМН2 по дискретному входу
▼ ▲	
10.3 ЗМН2 U<< 70,00 В	Ввод уставки напряжения срабатывания ЗМН2
▼ ▲	
10.4 ЗМН2 Т U<< 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗМН2
▼ ▲	
10.5 ЗМН2, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗМН2 (И / ИЛИ)
▼ ▲	

Окно меню	Описание
11.0 ЗПН	Заголовок меню защиты максимального напряжения
▼ ▲	
11.1 ЗПН ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗПН
▼ ▲	
11.2 Блокировка	Включение/отключение функции блокировки ЗПН по дискретному

ВЫКЛ	входу
▼▲	
11.3 ЗПН U> 110,00 В	Ввод уставки напряжения срабатывания ЗПН
▼▲	
11.4 ЗПН Т U> 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗПН
▼▲	
11.5 ЗПН, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗПН (И / ИЛИ)
▼▲	

Окно меню	Описание
12.0 РЕЖИМ АПВ	Заголовок меню настройки АПВ
▼▲	
12.1 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ
▼▲	
12.2 Т Гот АПВ 2,0 с	Ввод уставки времени готовности АПВ
▼▲	
12.3 Т АПВ 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания АПВ
▼▲	
12.4 Гот АПВ ОТКЛЮЧЕНО	Отображение готовности (состояния) АПВ (ОТКЛЮЧЕНО, ГОТОВИТСЯ, ГОТОВО, ОТСЧЁТ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ)
▼▲	
12.5 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки функции АПВ
▼▲	

Окно меню	Описание
13.0 АЧР	Заголовок меню настройки АЧР
▼▲	
13.1 АЧР ВЫКЛ	Включение/отключение функции АЧР
▼▲	
13.2 ЧАПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЧАПВ
▼▲	
13.3 Т ЧАПВ 5,0 с	Ввод уставки времени срабатывания ЧАПВ
▼▲	
13.4 Т ожид 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
14.0 КОНФИГУРАЦИЯ	Заголовок меню конфигурации

▼▲	
14.1 Ктт	Коэффициент трансформации тока
▼▲	
14.2К3Io 1	Коэффициент трансформации тока3Io
▼▲	
14.3Ктн 1	Коэффициент трансформации напряжения
▼▲	
14.4Т сигн вкл 0,30 с	Изменение длительности сигнала включения выключателя (АПВ, ЧАПВ)
▼▲	
14.5Сброс СД Только меню	Включение сброса светодиодной индикации при включении выключателя или только с меню
▼▲	
14.6Дешунтир. ВЫКЛ	Включение/отключение функции шунтирования – дешунтирования обмотки отключения выключателя
▼▲	
14.7ТУ с предв. выб. ВЫКЛ	Включение/отключение режима обязательного предварительного выбора для функции телеуправления (ТУ) выходными реле по сети(см. описание карты памяти)
▼▲	
14.8ТУ Т замык. RL 0,30 с	Время подтянутого состояния выходного реле по команде ТУ
▼▲	
14.9 Индикация Uф	Выбор измеряемого напряжения (Uф/Uл)
▼▲	
14.10 3Io изм	Выбортока нулевой последовательности (измеренный/расчетный)
▼▲	
14.11ВРЕМЯ 16:24:21	Установка времени
▼▲	
14.12ДАТА 20/03/10	Установка даты
▼▲	
14.13ПАРОЛЬ	Введение или изменение пароля
▼▲	

Окно меню	Описание
15.0 ВХОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных входов
▼▲	
15.1 Вх.МТЗ блок. не назначен	Назначение функции блокировки МТЗ, ТО1, ТО2 по дискретному входу
▼▲	
15.2 Вх.АПВ блок. не назначен	Назначение функции блокировки АПВ по дискретному входу
▼▲	

15.3 Пуск АЧР не назначен	Назначение функции АЧР по дискретному входу
▼▲	
15.4 Пуск ЧАПВ не назначен	Назначение функции ЧАПВ по дискретному входу
▼▲	
15.5 Вх. ЗМН1, ЗМН2, ЗПН блок. не назначен	Назначение функции блокировки защит по напряжению по дискретному входу
▼▲	
15.6 Пуск ДЗ не назначен	Назначение функции пуска дуговой защиты по дискретному входу
▼▲	
15.7 Вх. I2 блок. не назначен	Назначение функции блокировки защиты I2 по дискретному входу
▼▲	

Окно меню	Описание
16.0 ВЫХОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных выходов
▼▲	
16.1 Вых. 1 → фикс. ВЫКЛ	Конфигурация дискретного выхода 1
▼▲	
- / - / - / - / - / - / - / - / - /	- / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - /
▼▲	
16.9 Вых. 8 → фикс. ВЫКЛ	Конфигурация дискретного выхода 8
▼▲	

Окно меню	Описание
17.0 СВЕТОДИОДЫ	Заголовок меню конфигурации дискретных выходов
▼▲	
17.1 СД 1 →	Назначение функции на светодиод 1
▼▲	
- / - / - / - / - / - / - / - / - /	- / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - /
▼▲	
17.8 СД 8 →	Назначение функции на светодиод 8
▼▲	

Окно меню	Описание
18.0 СВЯЗЬ	Заголовок меню настройки связи
▼▲	
18.1 АДРЕС 1	Назначение сетевого адреса устройства (1-247)
▼▲	
18.2 СКОРОСТЬ	Установка скорости передачи данных

115200	(2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200)
▼▲	
18.3 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
19.0 КОНТРОЛЬ Входы 10000000	Отображение наличия сигнала на дискретных входах (0 – нет сигнала; 1– есть сигнал)

Окно меню	Описание
20.0 КОНТРОЛЬ Выходы 00000001	Отображение состояния дискретных выходов (0 – реле отпущено; 1– реле подтянуто)

Окно меню	Описание
21.0 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. парам. ** I _{кз} =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
▼▲	

T.1 Установка нулей	Сброс измеряемых значений на нули при отключенных аналоговых входах (выполняется однократно при первом включении)
▼▲	
T.2 ККК 1 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы А
▼▲	
T.3 ККК 2 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы В
▼▲	
T.4 ККК 3 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока фазы С
▼▲	
T.5 ККК 4 1	Коэффициент коррекции канала измерения тока 3I _о
▼▲	
T.6 ККК 5 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы А
▼▲	
T.7 ККК 6 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы В
▼▲	
T.7 ККК 7 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы С
▼▲	
T.7 ККК 8 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения 3U _о
▼▲	
T.7 ККК 9 12°	Коэффициент коррекции угла между фазами
▼▲	

Окно меню	Описание
Bastion MPZ-03	Отображение названия устройства и версии прошивки

3.2 ПРИНЦИП ЗАЩИТЫ ПАРОЛЕМ

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 «14.13 Пароль» (1.0 в режиме защиты паролем). Для изменения 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». Для последующей постановки на пароль необходимо выполнить действия пункта.

4 КОНСТРУКЦИЯ

Устройства изготовлены в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания, лицевой панели и кожуха. Габаритные и крепежные размеры приведены в приложении 1. Внутри устройства расположены трансформаторы тока, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройств соответствует ГОСТ 12434-83.

Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, дисплей и кнопки управления.

С тыльной стороны находятся клеммные зажимы для подключения к внешним цепям, и болт заземления.

5 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.

6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

6.1 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты от поражения электрическим током устройство МПЗ-02М соответствует классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Устройства устанавливаются на заземлённых металлических конструкциях.

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.

6.2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

При выборе места для установки устройства необходимо помнить, что лучше всего устройство работает при относительной влажности окружающего воздуха до 80%. 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.

Крепление устройства на панели осуществляется с помощью винтовых соединений и отверстий в лицевой панели устройства. Размеры для разметки места установки и сверловки приведены в приложении 2.

Подключение внешних цепей необходимо осуществлять в соответствии с приложением 3. Следует учитывать что клеммные зажимы устройства приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением 2,5мм².

7 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

7.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для работы с устройством служит лицевая панель, на которой размещены средства оперативного взаимодействия оператора с устройством защиты: клавиатура, дисплей, светодиодные индикаторы.

Для выбора режимов работы и отображения информации, а также программирования устройства используются пять основных клавиш: клавиши “ВПРАВО”, “ВЛЕВО”, “ВНИЗ”, “ВВЕРХ”, обеспечивают движение в меню в нужном направлении, клавиша “ВВОД” - производит ввод набранных данных.

Для отображения информации во всех режимах работы устройства используется дисплей (2 строчки по 16 алфавитно-цифровых символов) с подсветкой, что позволяет считывать информацию при любой освещенности. В нормальном режиме индицируется ток нагрузки Ia; после срабатывания защиты – значение параметра. Подсветка включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления.

С лицевой панели пользователь имеет возможность передвигаться по меню для доступа к данным, изменять уставки и считывать измерения. Для выбора режимов работы и отображения информации, а также ввода уставок используются пять основных клавиш: клавиши “ВПРАВО”, “ВЛЕВО”, “ВНИЗ”, “ВВЕРХ” обеспечивают движение в меню в нужном направлении; клавиша “ВВОД” производит ввод набранных данных и снятие фиксации сработавших светодиодов. Устройство сохраняет в памяти ток КЗ последнего отключения, который можно прочитать на дисплее.

Микропроцессорное устройство постоянно измеряет и индицирует фактические действующие значения токов и напряжений.

Устройство может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS485, расположенного на задней стенке. 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 соответствующее 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.

7.2 СВЕТОДИОННЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Для оперативного оповещения оператора о состоянии устройства имеются 8 свободно программируемых светодиодов, и два без возможности назначения – СД9 и СД10.

СД 9 – «Выключатель включен»;

СД 10 – «Исправно»; (при наличии оперативного напряжения, правильном положении блок-контактов положения выключателя и исправном устройстве светодиод светится).

Назначение светодиодов осуществляется из меню или с помощью ПО.

После срабатывания светодиоды 1÷8 продолжают светиться до квитирования кнопкой «ОК». Для этого необходимо перейти в любое из окон меню «ИЗМЕРЕНИЯ» и нажать «ОК».

Назначение светодиодов из меню устройства.

Пример:

На СД1 необходимо назначить функцию срабатывания МТЗ.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- кнопками «ВЛЕВО» или «ВПРАВО» зайти в пункт меню «17.0 СВЕТОДИОДЫ»;
- кнопкой «ВНИЗ» выбрать пункт меню «17.1 СД 1 →»;
- нажать кнопку «ВПРАВО», отобразится пункт меню с первым назначенным сигналом «1.СД 1 - Сиг 1 не назначен» (при нажатии на кнопку «ВНИЗ» будут отображаться окна назначения последующих семи сигналов);
- нажать кнопку «ОК», при этом исчезнет порядковый номер окна и появится мигающий курсором в правом нижнем углу;
- кнопками «ВНИЗ» или «ВВЕРХ» выбрать сигнал «Срабат. МТЗ»;
- нажать кнопку «ОК», произойдет возврат к окну с порядковым номером и назначенным сигналом «1.СД 1 - Сиг 1 Срабат. МТЗ»;
- для выхода к пунктам основного меню нажать кнопку «ВЛЕВО», произойдет возврат к пункту «17.1 СД 1 →».

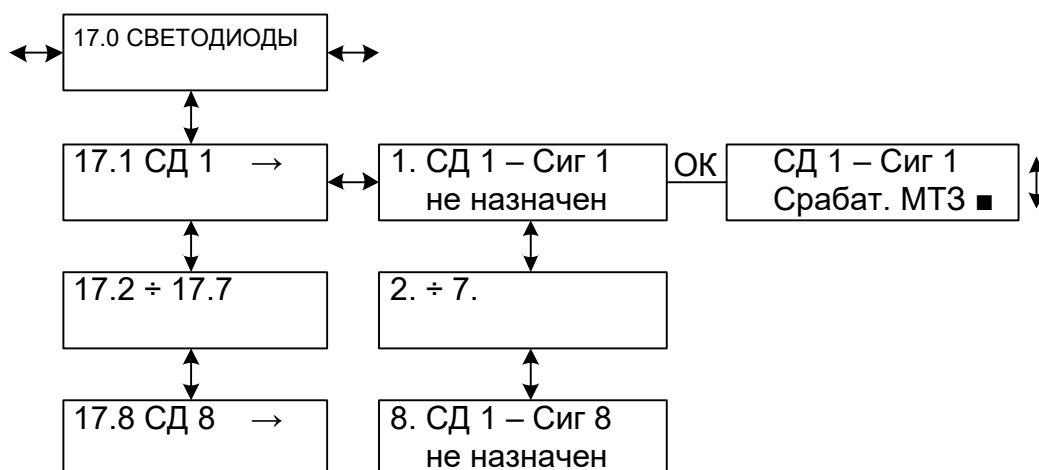


Рис. 7.2 Схема меню назначения светодиодов.

Для назначения на светодиоды доступны следующие сигналы:

- ⇒ Дискретный вход 1÷8;
- ⇒ Пуск МТЗ
- ⇒ Срабатывание МТЗ
- ⇒ Срабатывание ТО1
- ⇒ Срабатывание ТО2
- ⇒ Срабатывание ЗНЗ
- ⇒ Срабатывание I2
- ⇒ Срабатывание ЗМН1
- ⇒ Срабатывание ЗМН2
- ⇒ Срабатывание ЗПН
- ⇒ Срабатывание ЗУо
- ⇒ Срабатывание УРОВ
- ⇒ Включение от АПВ
- ⇒ Срабатывание АЧР

- ⇒ Включение от ЧАПВ
- ⇒ Срабатывание ДЗ1
- ⇒ Срабатывание ДЗ2

7.3 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Дискретные входы устройства МПЗ-02М свободно программируемые. Назначение входов осуществляется из меню устройства или с помощью ПО.

Примечание: Дискретные входы БКВ (DI1, DI2) не назначаются, они выполняют функцию контроля положения выключателя.

Назначение дискретных входов из меню устройства.

Назначение дискретных входов выполняется несколько другим способом, чем светодиоды и дискретные выходы.

Для конфигурации дискретного входа необходимо выполнить следующие действия:

- кнопками «ВЛЕВО» или «ВПРАВО» зайти в пункт меню «15.0 ВХОДЫ»;
- кнопкой «»ВНИЗ» / «ВВЕРХ» выбрать пункт с нужной функцией (пункты 15.1 ÷ 15.7);
- нажать «ОК», при этом исчезнет номер пункта и появится мигающий курсор в правом нижнем углу;
- кнопками «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» выбрать нужный дискретный вход (доступны входы с 3-го по 8-й);
- нажать кнопку «ОК», при этом произойдет возврат в предыдущий пункт, с отображением назначенного дискретного входа.

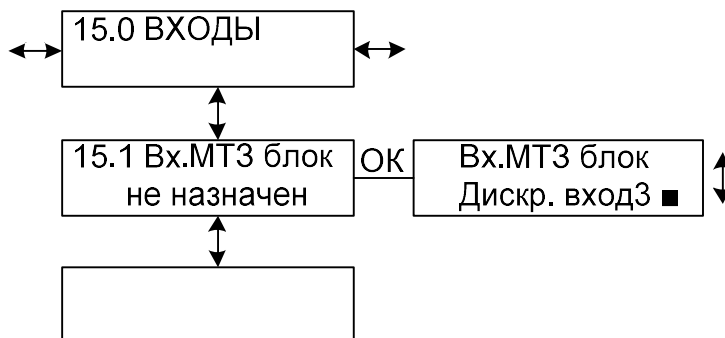


Рис. 7.3 Схема меню назначения дискретных выходов.

Для назначения на дискретные входы доступны функции:

- ⇒ Внешняя блокировка МТЗ;
- ⇒ Внешняя блокировка АПВ;
- ⇒ Внешняя блокировка I2;
- ⇒ Внешняя блокировка ЗМН;
- ⇒ Внешняя блокировка ЗПН;
- ⇒ Внешний пуск АЧР;
- ⇒ Внешний пуск ЧАПВ;
- ⇒ Пуск осциллографа
- ⇒ Пуск ДЗ

7.4 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

Дискретные выходы (RL1÷RL8) устройства свободно программируемые. Назначение выходов осуществляется из меню устройства или с помощью ПО. Выход RL9 – не программируемый, так как жестко назначен на функцию контроля исправности устройства.

На каждый программируемый дискретный выход можно назначить до восьми управляющих сигналов. Управляющими сигналами есть все функции, реализованные в устройстве, и сигналы со всех дискретных входов.

На каждый дискретный выход (за исключением RL9) есть возможность назначить фиксацию после срабатывания.

Назначение дискретных выходов из меню устройства.

Пример 1:

На дискретный выход 1 (RL1) необходимо назначить два управляющих сигнала (МТЗ и АЧР).

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- кнопками «ВЛЕВО» или «ВПРАВО» зайти в пункт меню «16.0 ВЫХОДЫ»;
- кнопкой «ВНИЗ» выбрать пункт меню «16.1 Вых. 1 →»;
- нажать кнопку «ВПРАВО», отобразится пункт меню с первым назначенным сигналом на дискретный выход «1.Вых. 1 - Сиг 1 не назначен» (при нажатии на кнопку «ВНИЗ» будут отображаться окна назначения последующих семи сигналов);
- нажать кнопку «ОК», при этом исчезнет порядковый номер окна и появится мигающий курсором в правом нижнем углу;
- кнопками «ВНИЗ» или «ВВЕРХ» выбрать сигнал «Срабат. МТЗ»;
- нажать кнопку «ОК», произойдет возврат к окну с порядковым номером и назначенным сигналом «1.Вых. 1 - Сиг 1 Срабат. МТЗ»;
- кнопкой «ВНИЗ» выбрать пункт меню «2.Вых. 1 - Сиг 2 не назначен»;
- нажать кнопку «ОК», при этом исчезнет порядковый номер окна и появится мигающий курсором в правом нижнем углу;
- кнопками «ВНИЗ» или «ВВЕРХ» выбрать сигнал «Срабат. АЧР»;
- нажать кнопку «ОК», произойдет возврат к окну с порядковым номером и назначенным сигналом «2.Вых. 1 - Сиг 2 Срабат. АЧР»;
- для выхода к пунктам основного меню нажать кнопку «ВЛЕВО», произойдет возврат к пункту «16.1 Вых. 1 →».

Пример2:

На дискретном выходе 1 (RL1) необходимо назначить фиксацию реле.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- кнопкой «ВЛЕВО» или «ВПРАВО» зайти в пункт меню «16.0 ВЫХОДЫ»;
- кнопкой «ВНИЗ» выбрать пункт меню «16.1 Вых. 1 →»;
- нажать кнопку «ОК», затем кнопкой «ВНИЗ» или «ВВЕРХ» изменить «фикс. ВЫКЛ» на «фикс. ВКЛ»;
- нажать кнопку «ОК» для записи изменений в память.

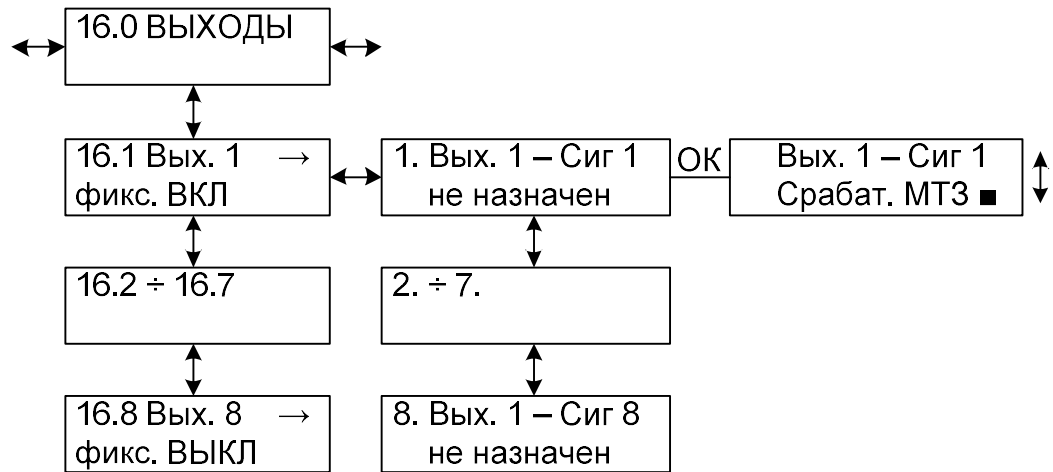


Рис. 7.4 Схема меню назначения дискретных выходов.

Для назначения на дискретные выходы доступны следующие сигналы:

- ⇒ Дискретный вход 1÷8;
- ⇒ Пуск МТЗ
- ⇒ Срабатывание МТЗ
- ⇒ Срабатывание ТО1
- ⇒ Срабатывание ТО2
- ⇒ Срабатывание ЗНЗ
- ⇒ Срабатывание I2
- ⇒ Срабатывание ЗМН1
- ⇒ Срабатывание ЗМН2
- ⇒ Срабатывание ЗПН
- ⇒ Срабатывание ЗUo
- ⇒ Срабатывание УРОВ
- ⇒ Включение от АПВ
- ⇒ Срабатывание АЧР
- ⇒ Включение от ЧАПВ
- ⇒ Срабатывание ДЗ1
- ⇒ Срабатывание ДЗ2

Примечание: Выходы RL1÷RL8 – нормально разомкнуты.

Выход RL9 – перекидной контакт.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

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.

8.2 ПОРЯДОК И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Проверка устройства в эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35кВ». Проверка устройства в эксплуатации должна производиться 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;

ко 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 неотчетливых 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.

Таблица 8.2.1

Место установки устройства	Цикл тех-обслуживания, лет	Количество лет эксплуатации													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
В помещениях I категории (вариант 1)	12	Н	К1	–	О	–	К	–	О	–	К	–	В	–	О
В помещениях I категории (вариант 2)	8	Н	К1	–	К	–	О	–	В	–	О	–	К	–	О
В помещениях I категории (вариант 3)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К
В помещениях II категории (вариант 1)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К
В помещениях	3	Н	К1	В	–	–	В	–	–	В	–	–	В	–	–

	сигналов на вход защиты или в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.	
10.	Проверка управляющих функций устройства с воздействием контактов выходного реле на модель коммутационного аппарата (например, управление двухпозиционным реле) при управлении по месту установки защиты и дистанционно через порт последовательной связи.	Н, К1, К, В
11.	Проверка функции регистрации входных параметров защиты.	Н, В
12.	Проверка функции самодиагностики.	Н, К1, К, В
13.	Проверка функционирования тестового контроля.	Н, К1, К, В
14.	Проверка управления по месту установки защиты коммутационным аппаратом присоединения (включить/отключить).	Н, К1, В
15.	Проверка взаимодействия с другими устройствами защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат.	Н, К1, В
16.	Проверка рабочим током: – проверка правильности подключения цепей тока к устройству; – контроль конфигурации и значений уставок; – контроль значений текущих параметров и состояния устройства по дисплею и сигнальным элементам.	Н, К1, К, В
17.	Тестовый контроль.	Н, К1, К, В

Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи. Производится проверка прочности изоляции независимых групп цепей относительно корпуса (заземляющего винта) и между собой.

9 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.

10 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.

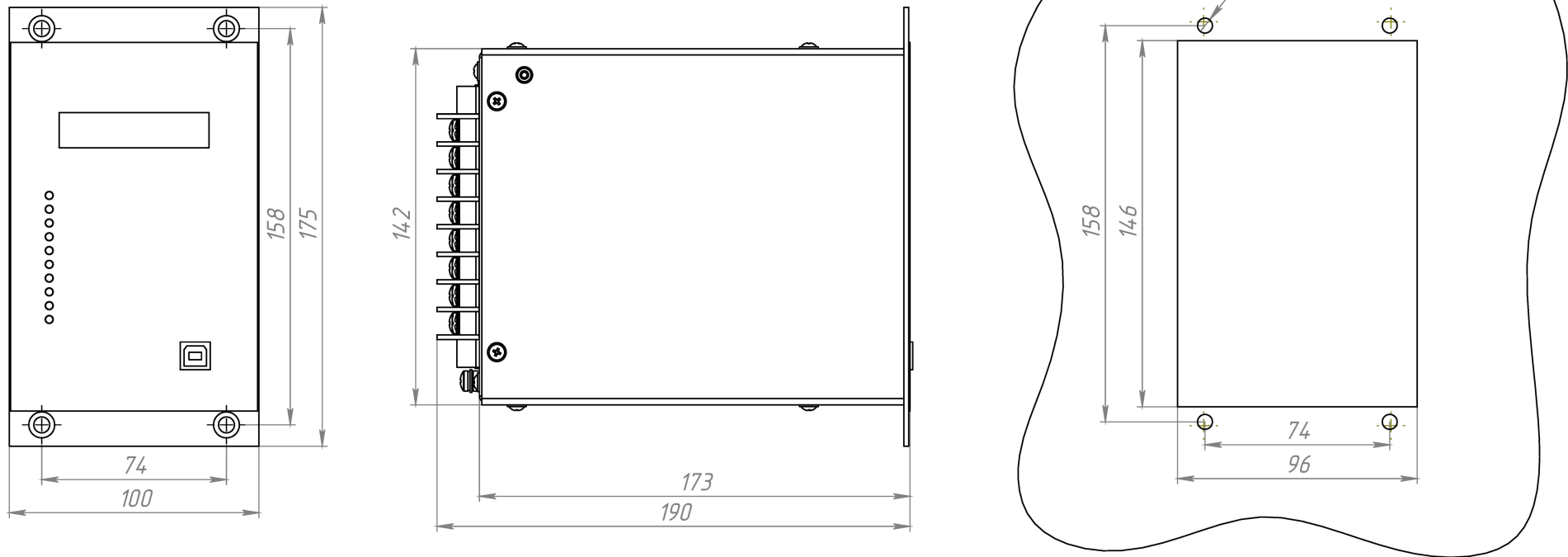
При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

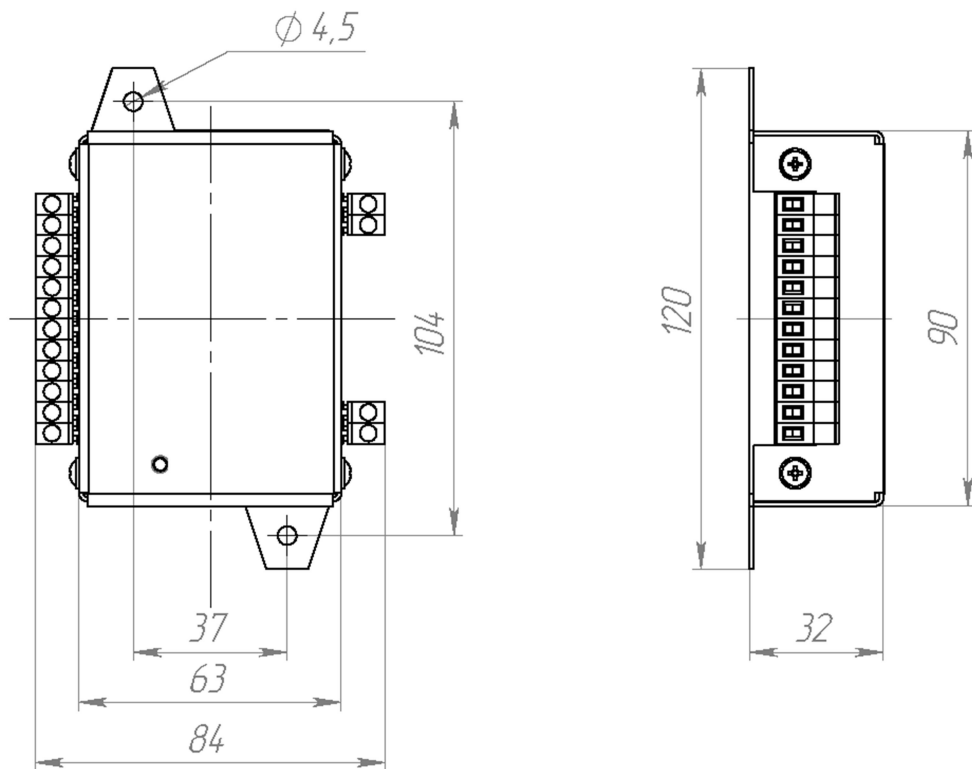
- по действию механических факторов – группе С в соответствии с ГОСТ 23216-78;
- по действию климатических факторов – условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.



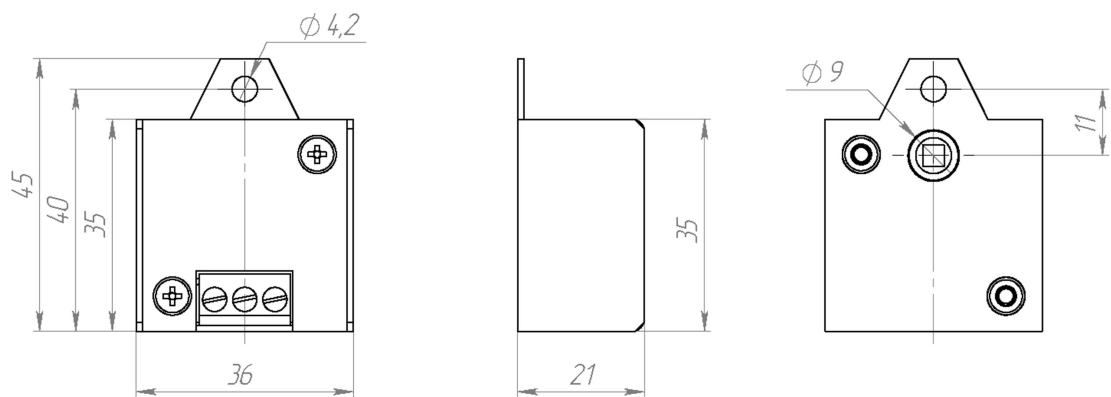
Внешний вид МПЗ-02М.



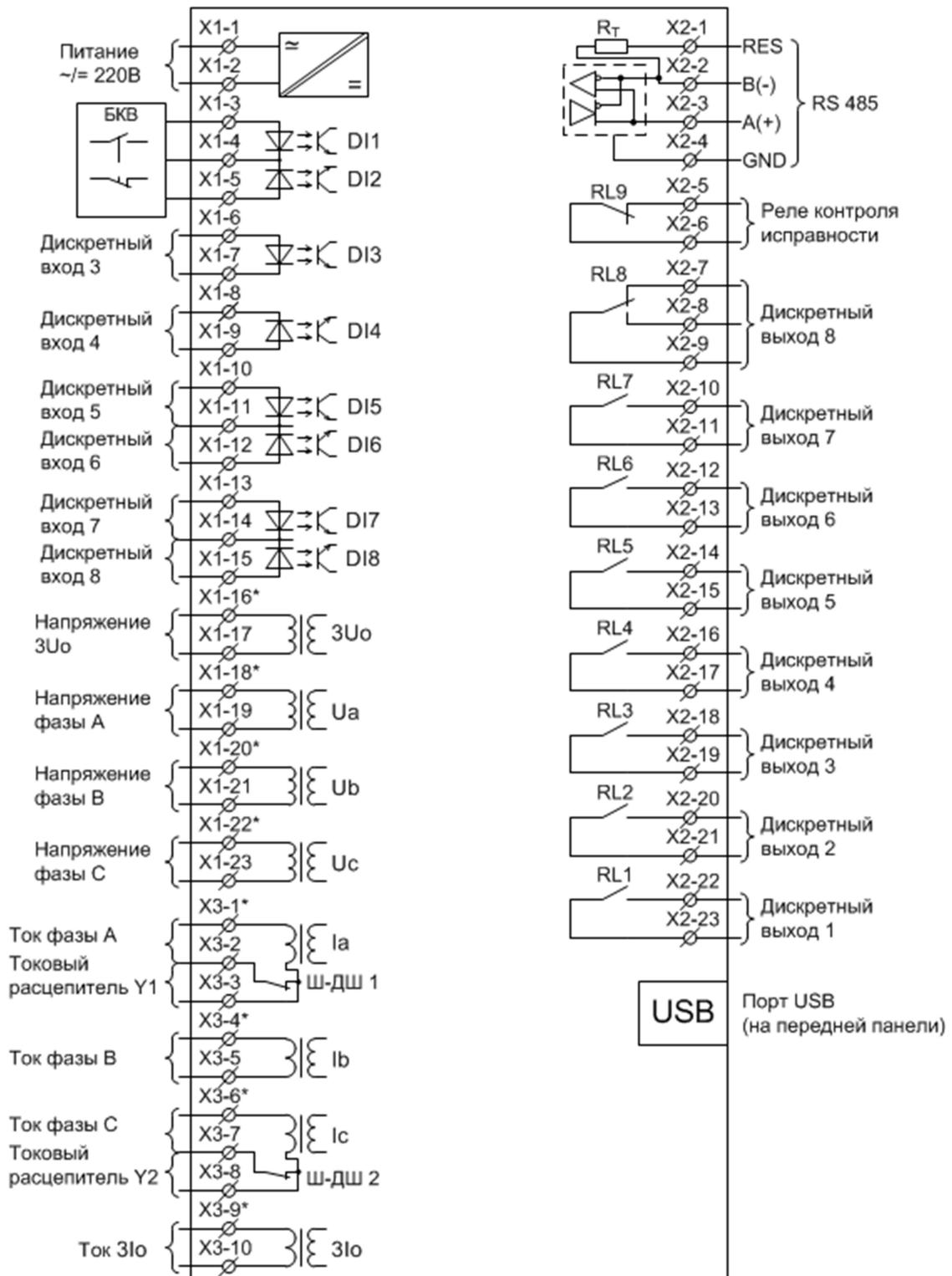
Габаритные и установочные МПЗ-02М.



Габаритные и установочные размеры блока датчиков дуги



Габаритные и установочные размеры датчика дуги



* – начало обмотки измерительных трансформаторов.

Схема подключения МПЗ-02М



* – дискретный выход БДД имеет два исполнения:

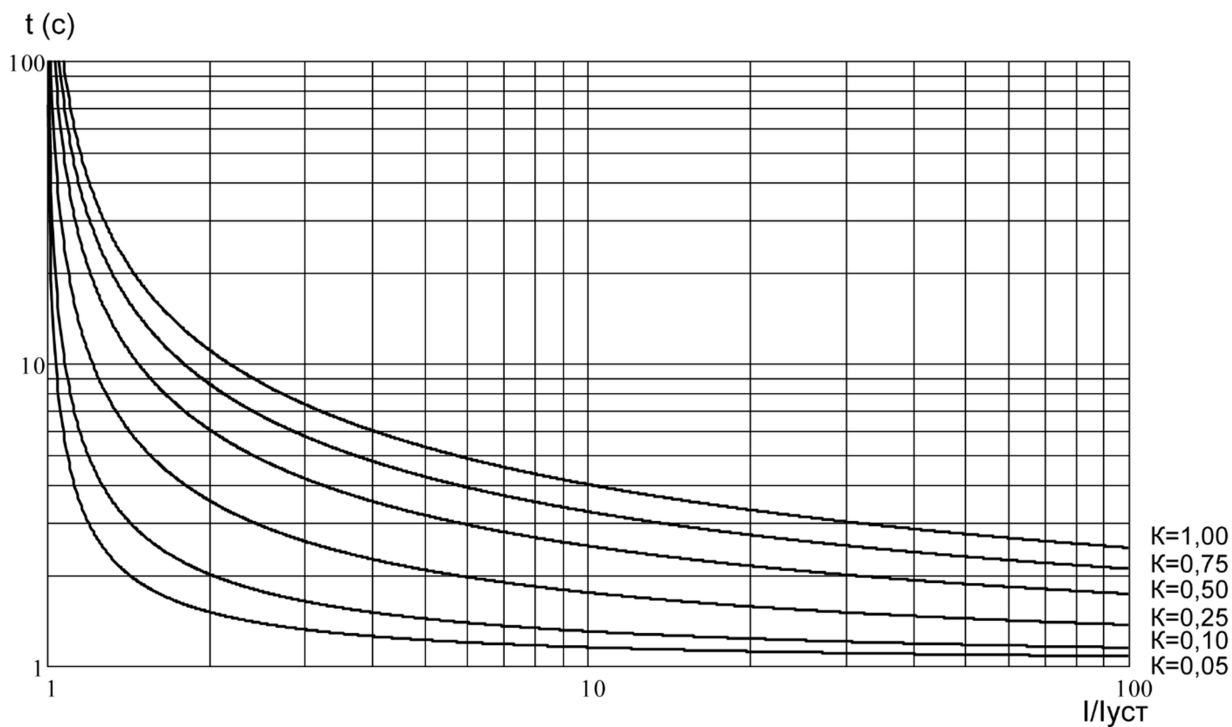
1 – «сухой контакт»;

2 – выход $\sim/\neq 220\text{В}$ (в зависимости от напряжения питания).

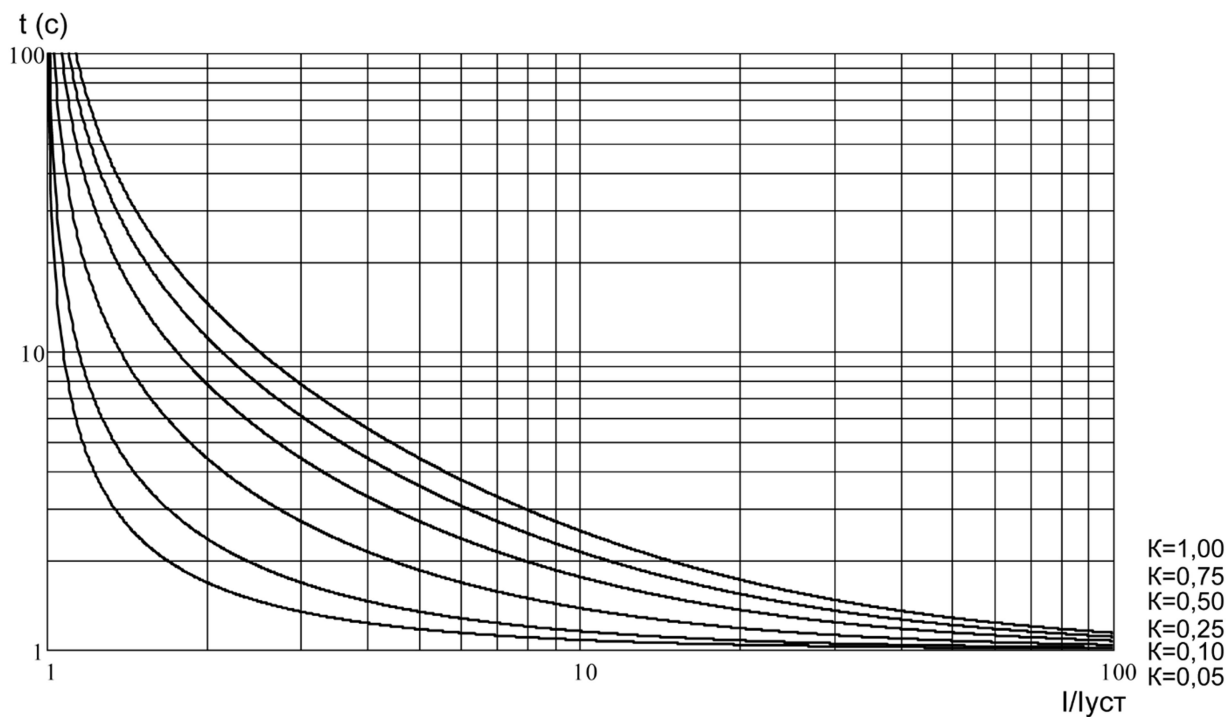
Схема подключения блока БДД и датчиков дуги ДД.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

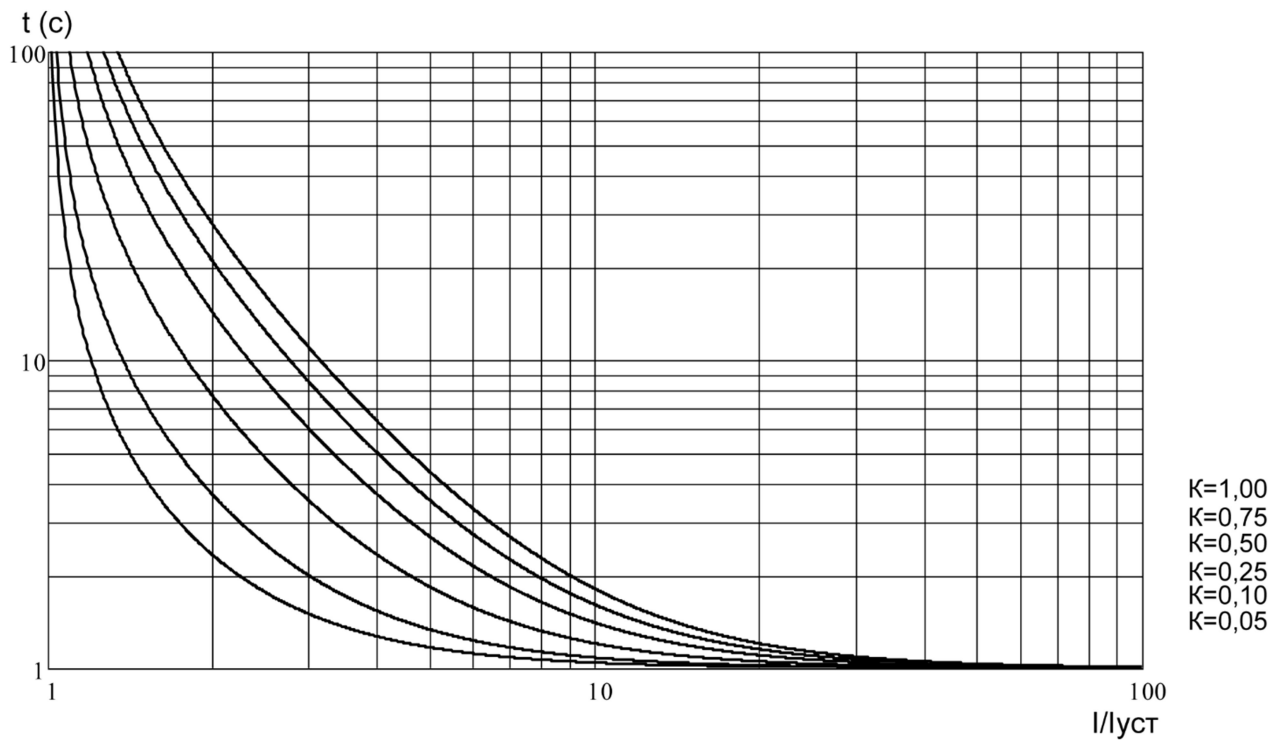
Графики зависимых времятоковых характеристик ступеней МТЗ.



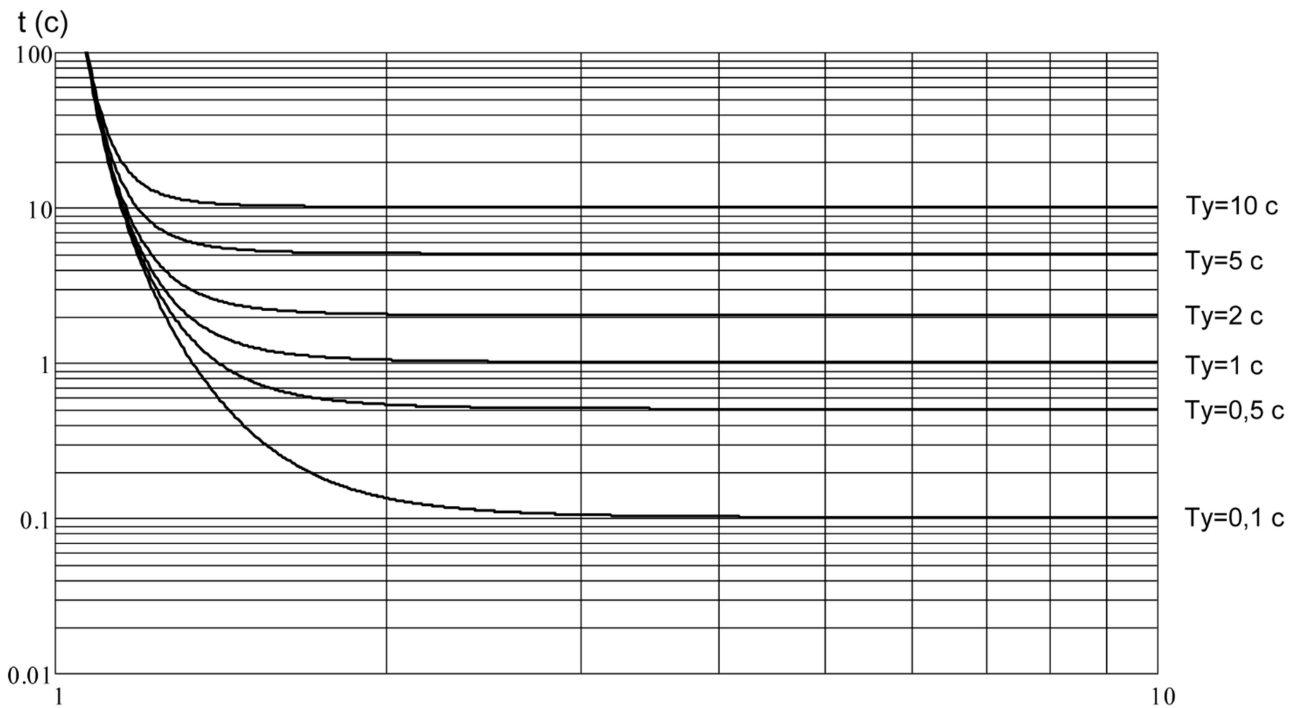
Нормально инверсная характеристика по МЭК 255-4



Сильно инверсная характеристика по МЭК 255-4



Чрезвычайно инверсная характеристика по МЭК 255-4



Крутая характеристика (РТВ-1)

