

Устройство максимальной токовой защиты восьмиканальное

УМТЗ-8К

Паспорт

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

ВГЛА.402252.001 ПС

Брянск 2003

Содержание

| | |
|-----|--|
| 1 | Введение |
| 2 | Назначение |
| 3 | Технические характеристики |
| 4 | Комплектность |
| 5 | Устройство и работа |
| 5.1 | Описание алгоритма работы |
| 5.2 | Описание структурной схемы |
| 5.3 | Описание принципиальной схемы |
| 6 | Маркировка и пломбирование |
| 7 | Указание мер безопасности |
| 8 | Интерфейс пользователя |
| 8.1 | Органы управления и индикации |
| 8.2 | Режимы отображения и ввода информации |
| 9 | Программирование устройства |
| 9.1 | Калибровка измерительных каналов устройства |
| 9.2 | Адаптация устройства для заданных условий эксплуатации |
| 9.3 | Проверка параметров настройки устройства |
| 10 | Порядок установки устройства |
| 11 | Подготовка к работе |
| 12 | Порядок работы |
| 13 | Техническое обслуживание |
| 14 | Указания по ремонту |
| 15 | Гарантийные обязательства |
| 16 | Свидетельство о приемке |
| 17 | Сведения о рекламациях |

1. Введение

- 1.1. Настоящий документ объединяет в себе паспорт, техническое описание и инструкцию по эксплуатации устройства максимальной токовой (микропроцессорной) защиты УМТЗ-8К.
- 1.2. В документе изложены принципы работы защиты, основные технические характеристики, правила эксплуатации и обслуживания, приведена информация по настройке устройства для работы с конкретными элементами электрических сетей и проверке его технического состояния.

2. Назначение

- 2.1. Устройство максимальной токовой защиты восьмиканальное УМТЗ-8К (далее по тексту «устройство» или УМТЗ-8К) предназначено для защиты элементов электрических сетей от коротких замыканий и перегрузок (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, шин и т.п.).
- 2.2. Устройство является комплексом, служащим для замены токовых реле и ступенчатых токовых защит, содержащих измерительные органы – токовые реле (РТ, РНТ, УСТ и др.), реле времени и указательных реле, накладки для ввода и вывода защит, цифровые амперметры постоянного слежения и фиксирующие амперметры.
- 2.3. Варианты прямого применения (без битового постпроцессора)
 - § Как подставной щиток, лёгкий и удобный с простым переводом уставок кнопками.
 - § Как токоограничивающая защита для восьми фидеров.
 - § Как защита для четырёх фидеров в двухфазном исполнении.
 - § Как комплекс резервных защит трёхобмоточных трансформаторов, трансформаторов с расщеплённой обмоткой, двухобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов. Устройство обеспечивает максимальные токовые защиты в трёхфазном исполнении с двух сторон и с одной в двухфазном исполнении или с одной стороны в трёхфазном, с двух – в двухфазном, с одной – от КЗ на землю, при этом часть ступеней (например, четвёртую) с любой стороны можно использовать для включения обдува и сигнализации о перегрузке.
 - § В дифференциальной защите шин 110 – 220 кВ для замены токовых реле в типовой схеме. В схеме с одинаковыми коэффициентами трансформации УМТЗ – 8 заменяет реле РТН1 – РТН12 и РТ1. При необходимости может быть заменено реле РП43.
- 2.4. Некоторые варианты применения УМТЗ – 8 с битовым процессором постобработки.

§ Применение в схеме защиты двухобмоточного трансформатора:

Примечание: обозначение ступеней, используемое при описании схемы

11 – нулевая первого аналогового ввода,

12 – первая второго аналогового ввода,

36 – третья шестого аналогового ввода и т.д.

Для трёхфазной дифотсечки используются первые ступени токовых вводов 1...3 и контакты выходных реле 1 и 2 на отключение трансформатора с двух сторон действующие по условию:

11 ИЛИ 12 ИЛИ 13=1(срабатывание выходных реле 1 и 2)

Для трёхфазной контактной замены дифзащиты в трансформаторе с односторонним питанием используются вторые ступени каналов 1 ... 3 и 4 ... 6 и те же контакты выходных реле 1 и 2 на отключение трансформатора с двух сторон действующие по условию:

(21 И-НЕ 24) ИЛИ (22 И-НЕ 22) ИЛИ (23 И-НЕ 26) =1(срабатывание выходных реле 1 и 2)

Уставка второй ступени каналов 1 ... 3 выбирается по отстройке от броска тока намагничивания при включении ненагруженного трансформатора с $K_n = 1,5$ (уст. = $1,5 I_{ном}$), поскольку из входного тока УМТЗ выделяет и обрабатывает только первую гармонику (не пропускает аperiodическую составляющую и чётные гармоники).

Уставка второй ступени каналов 4 ... 6 выбирается, например по подстройке под 1 ступень вводов 1 ... 3 с $K_n = 1,5$ (уст. = $I_{ном}$).

Третьи и четвёртые ступени каналов 1 ... 3 и 4 ... 6 при этом могут применяться для резервной МТЗ, а первые ступени каналов 4 ... 6 для отсечки (защиты шин НН) или контроля перегрузки и т.п.

§ Применение в схеме защиты трёхобмоточного трансформатора:

Для трёхфазной дифотсечки используются первые ступени токовых каналов 1...3 и контакты выходных реле 1, 2 и 3 на отключение трансформатора с трёх сторон действующие по условию:

11 ИЛИ 12 ИЛИ 13=1(срабатывание выходных реле 1, 2 и 3)

Для двухфазной контактной замены дифзащиты в трансформаторе с односторонним питанием используются вторые ступени каналов 1, 4, 7 для фазы А, каналов 3, 6, 8 для фазы С и те же контакты выходных реле 1, 2 и 3 на отключение трансформатора с трёх сторон действующие по условию:

(21 И-НЕ 24 И-НЕ 27) ИЛИ (23 И-НЕ 26 И-НЕ 28) =1(срабатывание выходных реле 1, 2 и 3)

Уставка второй ступени каналов 1 и 3 выбирается по отстройке от броска тока намагничивания при включении ненагруженного трансформатора с $K_n = 1,5$ (уст. = $1,5 I_{ном}$) – по аналогии с защитой двухобмоточного трансформатора.

Уставка второй ступени каналов 4 и 6 выбирается по подстройке под 1 ступень каналов 1 и 3 с $K_n = 1,5$ к полусумме токов обмоток среднего и низкого напряжения (уст. = $0,5 I_{ном}$).

Третьи и четвёртые ступени каналов 1 ... 8 могут применяться для резервной МТЗ, первые ступени вводов 4, 6, 7, 8 для отсечки (защиты шин НН и СН) или перегруза и т.п.

2.5. УМТЗ – 8К обеспечивает:

- § контроль тока по восьми независимым каналам;
- § четырёхступенчатую МТЗ с независимыми выдержками времени по каждой ступени;
- § формирование восьми выходных сигналов срабатывания защиты, которые могут быть "связаны" с любой ступенью любого канала или описаны произвольной логической функцией, задаваемой пользователем;
- § вывод текущего значения действующего тока любого канала на дисплей;
- § сигнализацию срабатывания независимо по каждому каналу с возможностью просмотра полной информации о срабатывании в том числе даты, времени, номеров канала, ступени и тока срабатывания;
- § фиксацию полной информации о 32 последних срабатываниях;
- § установку параметров работы устройства (уставок) без вывода его из рабочего режима;
- § сохранение уставок в энергонезависимой памяти;
- § оперативное включение\отключение любого канала;
- § тестирование и глубокую самодиагностику устройства;
- § сигнализацию неисправности устройства;
- § подключение к компьютеру через последовательный канал связи;
- § параметры, влияющие на работу устройства, имеют защиту от несанкционированного доступа.

2.6. Условное обозначение устройства при заказе:

Устройство максимальной токовой защиты восьмиканальное УМТЗ-8К

ВГЛА.402252.001

3. Технические характеристики

3.1. Параметры токовых входов:

- § номинальный ток – 5А;
- § максимальный рабочий ток - 100А;
- § входное сопротивление - не более 0,05 Ом;
- § время воздействия тока до 10А – не ограничено;
- § время воздействия тока до 100А – не более 3с.

3.2. Программируемые пользователем параметры (уставки):

- § ток срабатывания по каждой ступени приведенный ко входу – от 0,05 до 100А, (задается с учетом коэффициента трансформации от 0 до 20 кА);

- § дискрет установки тока срабатывания - 0,001 кА;
- § выдержки времени срабатывания по каждой ступени – от 0,02 до 1000 с;
- § дискрет установки времени задержки - 0,02 с;
- § коэффициенты трансформации первичных трансформаторов тока по каждому каналу от 1 до 10000.

3.3. Погрешность измерения тока - не более 1,5%.

3.4. Параметры выходных сигналов срабатывания защиты:

- § количество сигналов – 8;
- § тип сигнала – НР релейный контакт;
- § коммутируемый ток – не более 10А;
- § коммутируемое напряжение – не более 250В.

3.5. Характеристики электропитания.

- § номинальное напряжение питания: переменного тока 220В, 50 Гц, или постоянного тока 220В;
- § допустимые отклонения напряжения питания (0,6 – 1,2) $U_{\text{номинального}}$;
- § мощность потребления - не более 10 ВА.

3.6. Конструкция устройства:

- § предназначена для монтажа на вертикальную панель с помощью технологической подставки, допускает переднее и заднее крепление;
- § размер корпуса устройства - 220x90x120 мм; подставки 80x60x3мм;
- § степень защиты МЭК 529; IP 21;
- § вес с подставкой - не более 2,2 кг;
- § электрическое подключение – винтовые клеммы, обеспечивающие зажим провода сечением до 4мм², винт - М4.

3.7. Пользовательский интерфейс:

- § восьми - символьный цифровой светодиодный дисплей;
- § клавиатура из шести кнопок .

3.8. Условия эксплуатации:

- § рабочий диапазон температур: от - 30 до +50 град. С,
- § температура хранения от -50 до +70 град. С;
- § влажность до 95% при температуре + 25 град. С без конденсации влаги;
- § диэлектрическая устойчивость – согласно МЭК 255-5;
- § механические воздействия – устойчивость к вибрации по МЭК 255-21-1, стойкость к встряхиванию и ударам согласно МЭК 255-21-11.

3.9. Время непрерывной работы устройства не ограничено.

3.10. УМТЗ-8К обеспечивает измерение, вычисление и отображение на дисплее параметров приведенных в таблице приложения №4.

3.11. Системные характеристики.

- § Устройство обеспечивает отсчет и индикацию текущего времени и даты.
- § Погрешность отсчета текущего времени не более 3с в сутки с учетом установки коррекции.
- § Устройство сохраняет параметры тридцати двух последних срабатываний в памяти оснащенной резервным источником питания (аккумулятором).

- § УМТЗ-8К имеет встроенный аккумулятор, обеспечивающий сохранение параметров срабатываний и работу системных часов при отключенном электропитании в течении не менее чем 5 суток
- § Полная зарядка аккумулятора производится при подключении внешнего источника питания в течении не более 24 часа.
- § Хранение настроечных параметров устройства производится в энергонезависимой памяти с временем сохранения информации не менее 10 лет.
- § УМТЗ-8К имеет встроенную систему самоконтроля, обеспечивающую приведение устройства в исходное состояние при включении питания и после сбоев. При отказе устройства формируется сигнал «АВАРИЯ», имеющий следующие характеристики:

тип сигнала – релейный контакт;

коммутируемое напряжение – не более 250 В;

коммутируемый ток – не более 1 А.

- § Устройство имеет развитую тестовую систему, позволяющую эффективно производить проверку его технического состояния наладку и ремонт.
- § Настроечные параметры и тестовая информация имеет защиту от несанкционированного доступа.
- § УМТЗ-8К имеет последовательный канал обмена, обеспечивающий возможность связи с внешним устройством.

Тип канала: «токовая петля 20 мА».

Скорость обмена: 9600 бод.

Протокол обмена: старт бит – 1, данные - 8 бит, стоп бит – 1, контроль четности – отсутствует.

По согласованию с заказчиком устройство может быть укомплектовано адаптером для согласования с каналом RS232 или автономным накопителем для переноски информации.

3.12 Показатели надежности и долговечности.

- § Нарботка на отказ не менее 25000 часов.
- § Средний срок службы до капитального ремонта не менее 12 лет при условии нормальной эксплуатации (ограничен сроком службы аккумулятора).

3.13 Электрическое сопротивление изоляции между электрически не связанными цепями не менее 10 МОм. Электрическая прочность изоляции между этими цепями обеспечивает

отсутствие пробоя или перекрытия изоляции при подаче напряжения переменного тока 1500В, частотой 50 Гц.

4. Комплектность

4.1. Комплект поставки устройства должен соответствовать ниже приведенному.

| | |
|---|-----|
| § Устройство УМТЗ-8К ВГЛА.402252.001 | 1шт |
| § Паспорт ВГЛА.402252.001 ПС | 1шт |
| § Кронштейн с комплектом крепежных винтов | 1шт |

5. Устройство и работа

5.1. Описание алгоритма работы

В процессе работы устройство выполняет ряд задач, основными из которых являются следующие.

1. Контроль токов по каждому каналу.
2. Фильтрация (подавление помех и высших гармонических составляющих) токов, вычисление действующих значений токов.
3. Сравнение действующих значений токов с заданными уставками ступеней по току.
4. Автоматический запуск при превышении текущим значением тока уставки по току.
5. Отсчёт времени превышения текущим значением тока уставки по току.
6. Команда на срабатывание выходного реле при превышении выдержки времени запустившейся ступени.
7. Фиксация токов, времени и даты срабатывания выходного реле.
8. Поддержка интерфейса пользователя.

Задачи реализуются программно-аппаратными средствами и выполняются в определенной последовательности или параллельно.

Задача автоматического запуска функционирует при работе устройства в дежурном режиме.

В рамках задачи производится непрерывная выборка мгновенных отсчетов токов по каждому из восьми каналов с периодом дескретизации равным 1/16 периода сетевой частоты и вычисление действующих значений токов.

При выполнении условия:

$$I_d > I_y, \quad (1)$$

начинается отсчёт времени t_d и, при превышении выдержки времени данной уставки, т.е. при выполнении условия (1) и условия

$$t_d > t_y \quad (2)$$

срабатывает выходное реле.

В выражениях (1),(2) I_d и I_y – контролируемый ток и ток уставки, t_d и t_y время действия и выдержка времени уставки.

При выполнении задачи фиксации токов и напряжений производится выборка мгновенных отсчетов всех токов с периодом дискретизации равным 1/16 периода сетевой частоты; обрабатывается заданное время задержки в течении которого происходит оценка величины токов с целью выбора оптимального коэффициента усиления измерительных каналов; при необходимости корректируется коэффициент усиления и фиксируются в памяти отсчеты всех токов в течении одного периода (по 16 измерений для каждого канала). Отсчет задержки производится с точностью до периода дискретизации.

Результаты измерений подвергаются цифровой фильтрации, обеспечивающей подавление помех и высших гармонических составляющих. Алгоритм работы цифрового фильтра описывается следующими выражениями:

$$\operatorname{Re}(A) = K_m \sum_{n=0}^{15} a_n \sin(\omega_n); \quad (3)$$

$$\operatorname{Im}(A) = K_m \sum_{n=0}^{15} a_n \cos(\omega_n); \quad (4)$$

где $\operatorname{Re}(A)$ и $\operatorname{Im}(A)$ соответственно вещественная и мнимая составляющие комплексной амплитуды обрабатываемого сигнала,

a_n - исходные отсчеты сигнала,

$\sin(\omega_n)$ и $\cos(\omega_n)$ – выборки функции \sin и \cos в соответствующих точках,

K_m – масштабный множитель.

Результатом обработки являются Re и Im составляющие комплексной амплитуды первой гармоники токов, которые затем корректируются и масштабируются для исключения погрешностей, вносимых измерительными каналами.

Окончательно ток каждого канала (I_d) рассчитывается по формуле:

$$I_d = \sqrt{\operatorname{Re}^2 + \operatorname{Im}^2}; \quad (5).$$

Задача обслуживания интерфейса пользователя выполняется параллельно с работой остальных задач и обеспечивает отображение информации на дисплее устройства и ввод с клавиатуры в интерактивном режиме, при этом обеспечивается быстрая реакция на воздействие оператора не нарушая работу функциональных задач.

5.2. Описание структурной схемы

Структурная схема устройства УМТЗ-8К представлена на рис. 1.

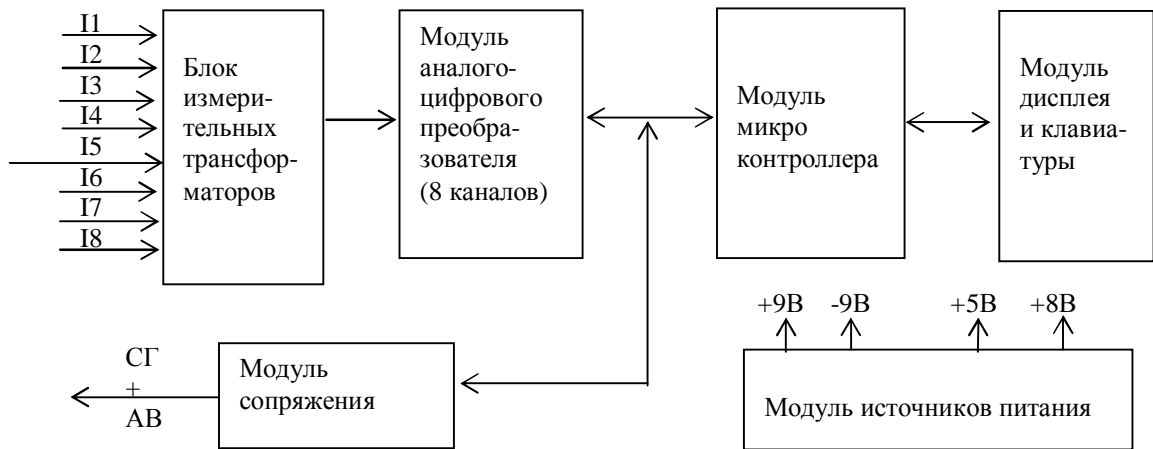


Рис.1 Структурная схема устройства

Токи контролируемых линий I1 , I2 , I3 , I4 , I5 , I6, I7 и I8 поступают на первичные обмотки измерительных трансформаторов обеспечивающих их согласование с измерительными входами модуля аналого-цифрового преобразования (МАЦП).

МАЦП выполняет аналоговую обработку входных сигналов в том числе:

- предварительную фильтрацию,
- защиту входов от перегрузки,
- усиление,
- преобразование аналоговых сигналов в код.

Цифровую обработку информации и управление работой остальных узлов выполняет модуль микроконтроллера (ММК). Алгоритм работы устройства полностью определяется программой, записанной в памяти микроконтроллера.

Модуль дисплея и клавиатуры (МДК) включает в себя восьми-символьный цифровой дисплей и шести-кнопочную клавиатуру. МДК конструктивно объединен с передней панелью устройства и является основным средством взаимодействия устройства с оператором.

Модуль сопряжения (МС) является интерфейсным узлом, обеспечивает формирование выходных сигналов «СИГНАЛИЗАЦИЯ СРАБАТЫВАНИЯ» и «АВАРИЯ УСТРОЙСТВА» (СГ)+(АВ) Модуль источников питания обеспечивает электропитание узлов устройства.

5.3. Описание принципиальной схемы.

Принципиальные схемы узлов устройства УМТЗ – 8К приведены в приложении.

5.3.1. Модуль микроконтроллера реализован на базе микропроцессора KP1816BE31 (DD3). Память программ выполнена на микросхеме 27128 (DD4), с объемом 16 Кбайт. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) объемом 8 Кбайт выполнено на микросхеме KP537PY17 (DD7).

В состав микроконтроллера включены энергонезависимая память (EEPROM) 24C04 (DD8) объемом 512 байт и системные часы DS1302 (DD9), обеспечивающие отсчет текущего времени. Защиту микроконтроллера от зависания программы и сбоев в системе электропитания выполняет схема супервизора, реализованная на микросхемах (DA1, DD2 и части DD1). Супервизор также обеспечивает корректный запуск микропроцессора при включении питания

Микроконтроллер имеет драйвер последовательного канала связи выполненного на микросхемах KP293ЛП1 (DA2). и AOT128 (DA3).. Драйвер обеспечивает прямое подключение устройства к интерфейсу типа «токовая петля» или RS232 через дополнительный адаптер.

На плате микроконтроллера установлен дешифратор (DD6), посредством которого производится селекция доступа к периферийным узлам микроконтроллера и других модулей.

5.3.2. МАЦП реализован на базе БИС MAX197 (DA9). Указанная микросхема включает в себя все основные элементы, необходимые для построения системы сбора информации в том числе: 8-и канальный входной мультиплексор, схему выборки и хранения, быстродействующий 12-и разрядный аналого-цифровой преобразователь, источник опорного напряжения, параллельный интерфейс для сопряжения с микроконтроллером. Микросхема обеспечивает преобразование входного сигнала с уровнем $\pm 4\text{В}$ в цифровой код за время не более 6 мкс.

МАЦП обслуживает четыре канала измерения тока (I_A , I_B , I_C , I_M) и три канала измерения напряжения (U_A , U_B , U_C).

Сигналы подаваемые на входы МАЦП пропускаются через низкочастотные RC фильтры ($R8...R14$, $C1...C7$), схемы ограничения уровня ($R1...R7$, $R41, R42$, $VD1...VD14, HL1, HL2$) и усилители. С целью достижения требуемой точности измерения в широком динамическом диапазоне усилители в каналах измерения тока ($DA1...DA4$) имеют две ступени усиления. Изменение коэффициента усиления (примерно в 10 раз) производится путем коммутации резисторов в цепи обратной связи операционных усилителей одновременно по всем каналам с помощью электронного коммутатора ($DA8, VT1, R37...R39$). Усилители в каналах измерения напряжения ($DA1...DA4$) имеют фиксированный коэффициент передачи. Все усилители выполнены по схеме, позволяющей работать на значительную емкостную нагрузку, поскольку установка конденсаторов ($C15...C21$) на входах БИС MAX197 является необходимым требованием для достижения минимальной погрешности преобразования.

Входной канал 7 микросхемы MAX197 используется с целью самоконтроля работоспособности МАЦП.

Питание узлов МАЦП производится от локального стабилизатора $\pm 5\text{В}$ выполненного на элементах (DA10, DA11).

5.3.3. Модуль дисплея и клавиатуры включает в себя набор светодиодных семи-сегментных индикаторов (HL1...HL4), образующих 8-и разрядный цифровой дисплей, 8 анодных (DD6, DD7, VT1...VT8, R17...R32) и 8 катодных (DD5, DD6, R9...R18) коммутаторов, логическую схему (DD1, DD2, DD4), обеспечивающую динамический режим отображения информации и схему опроса клавиатуры (DD3, R1...R4, VD1, VD2). Регенерация информации на дисплее и считывание состояния клавиатуры выполняются под управлением микроконтроллера.

5.3.4. Модуль источников питания (МИП) выполнен по схеме «обратноходового» преобразования на микросхеме TOP200YA (DA1). Преобразователь имеет гальваническую развязку входа и выхода, стабилизацию выходных напряжений при изменении в широких пределах входного напряжения, допускает работу от сети переменного и постоянного тока. Микросхеме TOP200YA обеспечивает «мягкий» запуск преобразователя защиту от перегрузки и превышения температуры.

МИП выдает напряжения $\pm 9\text{В}$ для питания МАЦП, напряжение $+8\text{В}$ – для питания индикаторов дисплея, и напряжение $+5\text{В}$ – для питания цифровых схем устройства. По последнему напряжению имеется дополнительный линейный стабилизатор (DA2).

На входе МИП установлен помехозащитный фильтр (L1, C3), резисторы ограничения зарядного тока конденсатора (R5, R6) и предохранитель (FU1).

5.3.5. Модуль сопряжения (МС) включает в себя схему гальванической развязки сигнала «ВХ» (DA1, VD3, R13) и два релейных коммутатора для формирования выходных сигналов «АВ» и «СГ» (KV1, KV2, VT1, VT4, VD1, VD2, R5...R12). Питание реле производится суммарным напряжением источников $\pm 9\text{В}$.

На плате МС установлены измерительные трансформаторы токов нагрузочные резисторы токовых трансформаторов.

6. Маркировка и пломбирование

6.1. Наименование устройства нанесено на лицевой панели; заводской номер и дата изготовления нанесены на задней панели. Маркировка выполняется специальной несмываемой краской

6.2. Пломбирование корпуса устройства производится мастичными пломбами, которые устанавливаются на верхней и нижней крышках в специальных маркировочных чашках, выполняющих одновременно роль шайб для крепежных винтов.

7. Указание мер безопасности

7.1 При работе с устройством УМТЗ – 8К необходимо соблюдать все требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем.

7.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившее настоящее техническое описание, инструкцию по эксплуатации и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и сетей.

7.3 УМТЗ – 8К должно устанавливаться на заземлённые металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надёжный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства.

8. Интерфейс пользователя

8.1 Общие положения.

8.1.1. В понятие «интерфейс пользователя» в данном документе включены следующие компоненты: порядок и правила взаимодействия оператора с устройством, форматы представления информации на экране дисплея, назначение кнопок управления.

8.1.2 Взаимодействие оператора с устройством производится посредством пульта управления, являющегося одновременно его лицевой панелью. Структура пульта управления приведена на рис.2. Пульт включает восьмиразрядный цифровой дисплей и шестикнопочную клавиатуру. Основными являются кнопки «ПРОСМОТР» и «ВВОД»; кнопки «←», «↑», «→», «↓» выполняют дополнительные функции и служат в основном для выбора и установки параметров. Форматы представления информации на дисплее и в некоторой степени назначение кнопок имеют контекстный характер.

8.1.3 Интерфейс пользователя удобно рассматривать, как набор режимов отображения в рамках каждого из которых назначение кнопок и формат отображения фиксированы. Задача оператора заключается в выборе необходимого режима отображения, а затем считывания или ввода нужной информации.

Режимы индикации объединены в несколько групп, логически и технологически взаимосвязанных параметров:

- параметры контроля устройства,
- журнал аварий,
- установка времени и даты,
- установка настроечных параметров,
- установка коэффициентов калибровки измерительных каналов,

- технологические тесты.

Четыре последних группы имеют защиту от несанкционированного доступа.

8.1.4 Выбор любого режима индикации не нарушает выполнения устройством основных функций.

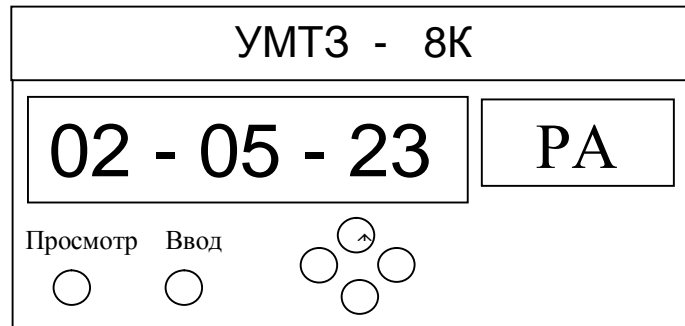


Рис.2. Лицевая панель устройства УМТЗ-8К

8.2. Режимы отображения информации.

8.2.1. Отображение текущего времени.

Данный режим отображения является базовым. Формат представления информации на дисплее приведен на рис.3. Установка режима производится автоматически при включении питания устройства, а также по истечению времени около 3 минут после последнего нажатия любой кнопки на пульте управления. Возврат в данный режим может быть произведен из любого состояния устройства путем нескольких нажатий кнопки «ПРОСМОТР».



Рис .3 Отображение текущего времени.

8.2.2. Отображение текущей даты.

Данный режим отображения является базовым. Формат представления информации на дисплее приведен на рис.4. Установка режима производится нажатием кнопки «ПРОСМОТР».

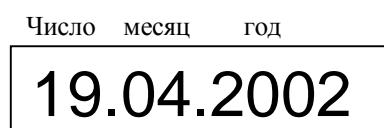


Рис .4 Отображение текущей даты.

8.2.3. Отображение положения каналов.

Данный режим отображения является базовым. Формат представления информации на дисплее приведен на рис.5. Установка режима производится нажатием кнопки «ПРОСМОТР».

номер канала

| |
|-----------------|
| 1 - - - 5 - - 8 |
|-----------------|

Рис .5 Отображение номеров сработавших каналов. В этом отображении - цифра – сработавший канал, - - -(прочерки) не сработавший канал, курсор – мигание, кнопки <> - выбор канала. При входе курсор указывает на канал, сработавший последним.

8.2.4. Отображение состояния каналов. Переход к этому положению производится нажатием кнопки «ВВОД».

номер слежение отключен
канала

| |
|-----------|
| H1-PO- on |
|-----------|

номер включен
канала срабатывание

| |
|-----------|
| H1_C3- of |
|-----------|

Рис .6 Отображение состояния каналов

На этом рисунке два положения отключённого канала №1 и срабатывания третьей ступени на этом же канале, но включённом. В этом отображении первая цифра номер канала, -/_ - флажок срабатывания, P/C режим слежения/срабатывания, вторая цифра номер ступени, on/of канал отключен или включен.

Управление экраном в этой позиции: курсор - мигает, с помощью кнопок «←» и «→» - выбор параметра, с помощью кнопок «↑» и «↓» - изменение параметра, кнопка «ВВОД» - ввод в работу (в позиции on/of), кнопка v в позиции C – сброс срабатывания по каналу.

8.2.5. Отображение текущего значения тока и времени под током большим уставки. Для этого в предыдущей позиции нужно подвести курсор к номеру канала и нажать кнопку «ПРОСМОТР».

ток канала время действия

| |
|-------------|
| 3.256 -10.2 |
|-------------|

Рис .7 Отображение текущего значения тока и времени под током большим тока уставки.

8.2.6. Прсмотр параметров настройки (уставок защит). Для этого в позиции по рисунку 6 нужно подвести курсор к номеру ступени и нажать кнопку «ПРОСМОТР».

первая ступень уставка, А
P11– 4.000

Нажав в этом положении кнопку «ВВОД» перейдём к уставке второй ступени первого канала, затем к третьей и четвёртой.

вторая ступень уставка, А
P12– 3.000

третья ступень уставка, А
P13– 2.000

четвёртая ступень уставка, А
P14– 1.000

Задаются значения токов приведённые к первичной сети. Единица измерения кА. Диапазон установки (0,001 ... 29,000) кА.

Продолжая нажимать кнопку «ВВОД» перейдём к уставке первой ступени первого канала по времени (выдержки времени первой ступени).

первая ступень уставка, сек
P11– 0.010

Продолжая нажимать кнопку «ВВОД» перейдём к уставкам второй - четвёртой ступени.

вторая ступень уставка, сек
P12– 0.500

третья ступень уставка, сек

P13– 2.500

четвёртая ступень уставка, сек

P14– 10.00

Рис .8 Отображение значений уставок по току и времени.

Выдержка времени задаётся в периодах сетевой частоты (1 – соответствует 20 мс), диапазон установки (0001 ... 65535)=(20 мс ... 1310с), на дисплее отражается в секундах.

8.2.6. Отображение блока сохранения параметров срабатывания.

Из положения по рисунку.7 (Отображение текущего значения тока) нажатием кнопки «ВВОД» можно войти в блок сохранения номера срабатывания. Здесь цифра – номер срабатывания.

защита сработала

HA– 28

защита не сработала

— — — — —

Рис.9. Отображение блока сохранения параметров срабатывания.

8.2.7. Просмотр данных по последнему срабатыванию.

Из положения по рисунку.9 (Отображение блока сохранения параметров срабатывания) нажатием кнопки «ПРОСМОТР» можно перейти к просмотру последних данных по срабатыванию.

номер канала ступень

HA1– C2



Рис.10. Отображение данных по срабатыванию.

Назначение букв и цифр приведено выше.

8.2.8. Отображение селектора доступа к ресурсам.



Рис.11. Селектор доступа к ресурсам.

Переход к нему осуществляется одновременным нажатием и удержанием в течение более 3 секунд кнопок «П» и «В».

H – тесты контроля устройства;

AA – журнал срабатываний (два разряда);

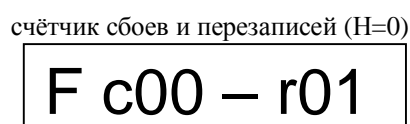
dd - ключ доступа к следующим ресурсам (два разряда);

C – установка времени и даты;

У – установка настроечных параметров(уставок) и установка коэффициентов калибровки измерительных каналов, программа битового постпроцессора;

E - технологические тесты.

8.2.9. Отображение тестов контроля.



контрольная сумма программы (H=1)

| | |
|---|------|
| P | 00FF |
|---|------|

контрольная сумма EEPROM (H=2)

| | |
|---|------|
| E | F13C |
|---|------|

тест ОЗУ (H=3)

| |
|------------|
| o20 - 2000 |
|------------|

тест коммутатора (H=4)

| | |
|----|----|
| US | 02 |
|----|----|

Нажатие кнопок «←» и «→» - выбор,
кнопки «↑» и «↓» - изменение.

тест выходных реле (H=5)

| | |
|----|----|
| PE | AA |
|----|----|

Нажатие кнопок «←» и «→» - выбор,
кнопки «↑» и «↓» - изменение.

Рис.12. Тесты контроля.

На селекторе доступа номер теста задёт «Н» (1 ...7). Тесты H=6(Связь) и H=7(Перезапуск устройства) на дисплее не отображаются.

8.2.10. Просмотр данных архива срабатываний.

Номер блока на селекторе задаётся AA (00 ... 31), далее просмотр по типу рисунка 10. (Отображение данных по срабатыванию). Журнал срабатываний содержит все параметры по тридцати двум последним срабатываниям устройства. Журнал срабатываний организован как кольцевой накопитель т.е. запись новых параметров производится на место наиболее старых. После просмотра последнего параметра устанавливается режим селектора доступа.

8.2.11. Установка времени и даты.

В данном режиме производится установка текущего времени и даты. Для перехода к этому режиму необходимо: войти в селектор доступа к ресурсам (см. п. 8.2.8); ввести код доступа, разблокирующий защищенные ресурсы; установить курсор в позицию С; нажать кнопку «ВВОД». При этом установится режим ввода секунд см. рис.13.

| Наименование | параметр |
|--------------|----------|
| CL'' | 34 |

Рис.13. Установка текущего времени.

Наименование отображаемых параметров

CL'' - секунды;

CL' - минуты;

CLh – часы;

CLd – число;

CLE – месяц,

CLY – год.

Для установки секунд следует с помощью кнопок «←» и «→» установить курсор (мигающий разряд) на символ подлежащий изменению; с помощью кнопок «↓» и «↑» задать необходимое значение; при необходимости повторить действия для второго символа; записать установленный код в часы текущего времени нажатием кнопки «ВВОД».

Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки «ПРОСМОТР».

Форматы отображения информации для рассматриваемой группы параметров аналогичны приведенному на рис.13 и отличаются только содержанием поля наименования. Процедура установки параметров полностью соответствует приведенной выше.

После выбора последнего параметра на дисплее устанавливается режим селектора доступа.

9. Установка настроечных параметров и коэффициентов калибровки измерительных каналов.

9.1. Уставки срабатывания ступеней по току и времени.

В этом разделе описана техника программирования параметров настройки и калибровки устройства содержащихся в энергонезависимой памяти (EEPROM). С целью упрощения доступа все параметры сгруппированы в блоки по 16 параметров в каждом. Доступ к параметрам внутри блока производится последовательно.

Для вызова данного режима необходимо: войти в селектор доступа к ресурсам (см. п. 8.2.8); ввести код доступа, разблокирующий защищенные ресурсы; установить курсор в позицию У. При этом в позиции активного символа установится номер выбранного блока

параметров. При необходимости возможно изменить номер блока с помощью кнопок «↓» и «↑». Нажать кнопку «ВВОД». На дисплее отобразится наименование начального параметра в группе и его значение см. рис.14. Номер параметра в поле наименование отображается в шестнадцатеричном коде (числу 10 соответствует символ А; 11-В и т.д.)



Рис.14. Установка настроечных параметров и коэффициентов калибровки измерительных каналов.

Более подробно результаты ввода уставок по току и времени изображены на рисунке 8. В этом состоянии оператор имеет возможность перейти к следующему параметру путем нажатия кнопки «ПРОСМОТР» или изменить значение параметра.

Для изменения параметра следует с помощью кнопок «←» и «→» установить курсор (мигающий разряд) на символ подлежащий изменению; с помощью кнопок «↓» и «↑» задать необходимое значение; при необходимости повторить действия для остальных символов; записать установленный код в энергонезависимую память нажатием кнопки «ВВОД».

Внимание! При изменении значения символа межразрядные переносы и изменение знака параметра производится автоматически: (формируется знак «-», при уменьшении параметра меньше 0 и знак «+», при увеличении больше 0). Знак «+» при отображении не выводится.

После выбора последнего параметра на дисплее устанавливается режим селектора доступа.

9.2. Уставки состояний, коэффициентов, калибровки и коррекций.

9.2.1. Управление выходными реле в режиме простой защиты.



Рис.15. Отображение вектора управления выходными реле.

УХ9 – вектор управления выходными реле в режиме простой защиты.

Диапазон установки (0000...0255).

Данный код выводится в регистр управления выходными реле в случае срабатывания защиты выбранного канала при работе прибора в режиме простой защиты. (при включении битового постпроцессора параметр УХ9 не используется).

Формат представления информации - байт, где каждый бит управляет соответствующим реле (вектор управления). В качестве значение УХ9 должно быть записано десятичное представление кода вектора управления в двоичном коде.

Для срабатывания реле первого канала У19=0001, на рисунке 15 для реле пятого канала, для восьмого У89=128. При установке этих значений на другой канал, будет срабатывать приведённое реле, но при выполнении условий срабатывания данного канала. Для срабатывания всех реле от условий одного канала, надо в его блоке выставить УХ9=255. Чтобы выходное реле канала не срабатывало надо в его блоке выставить УХ9=0.

9.2.2. Коэффициент трансформации первичного трансформатора тока.

| Х-номер канала | коэфф. тр-ции |
|----------------|---------------|
| УХВ | 0400 |

Рис.16. Отображение коэффициент трансформации.

УХВ – коэффициент трансформации первичного трансформатора тока. Диапазон установки (1...10000).

9.2.3. Калибровочный параметр для диапазона малых токов.

| Х-номер канала | значение |
|----------------|----------|
| УХС | 0725 |

Рис.17. Отображение калибровочного параметра для диапазона малых токов.

УХС – калибровочный параметр для диапазона малых токов. Ориентировочное значение (400...1000).

9.2.4. Калибровочный параметр для диапазона больших токов.

| Х-номер канала | значение |
|----------------|----------|
| УХД | 8136 |

Рис.18. Отображение калибровочного параметра для диапазона больших токов.

УХД – калибровочный параметр для диапазона больших токов. Ориентировочное значение (5000...10000).

9.2.5. Состояние канала

| Х-номер канала | состояние |
|----------------|-----------|
| УХЕ | 0001 |

Рис.19. Состояние канала

УХЕ – состояние канала. 0000 – выключен, 0001 – включен.

Данный параметр может быть установлен непосредственно в режиме программирования или из режима просмотра состояния канала, где он отображается в виде флажка on/oF. В состоянии выключено прибор производит измерение тока канала, но сигнал срабатывания защиты не формирует.

9.2.6. Параметры «привязанные» к одному каналу.

У10 -0025

Рис.20. Коррекция часов.

У10 – поправочный коэффициент для часов текущего времени.

Диапазон установки (-29 ... 29), задает поправку в секундах на суточный ход часов. Отрицательные поправки устанавливаются, если часы "спешат", положительные – если отстают. Отсутствие поправки = 0.

У20 0003

Рис.21. Вектор Кус.

У20 – вектор коэффициентов усиления измерительного тракта для всех каналов устройства. Формат представления информации – байт, где каждый бит управляет Кус соответствующего канала. 1 – соответствует низкому Кус (при большом входном сигнале); 0 соответствует высокому Кус. Параметр устанавливается автоматически на основании УХ1 и УХВ для каждого канала. Непосредственная установка данного параметра не рекомендуется. Выбор высокого Кус производится, если приведённый ко входу ток максимальной токовой уставки не превышает 8А. При установленном бите разрешения динамического выбора Кус (см. параметр У30) значение бита Кус для данного канала игнорируется.

У30 0001

Рис.22. Вектор разрешения динамического выбора Кус.

У30 – вектор разрешения динамического выбора Кус. Диапазон установки

(0000 ... 0255). Формат представления информации аналогичен представлению Кус. При установке в «единицу» бита вектора разрешается автоматическое изменение Кус в соответствующем канале. При этом почти на порядок увеличивается диапазон контролируемых токов с заданной погрешностью, однако возможна потеря информации в течение 1-2 периодов сетевой частоты в момент изменения Кус.

| |
|----------|
| У40 0136 |
|----------|

Рис.23. Код доступа к защищенным параметрам.

У40 – код доступа к защищенным параметрам.

Диапазон установки кода (0000 ... 0255).

9.2.8 Тесты технологические.

В этой группе режимов отображается технологическая информация о состоянии устройства и обрабатываемых данных. Указанная информация может быть полезна при обслуживании, ремонте или программировании устройства. Режим защищен кодом доступа и рассчитан на подготовленного пользователя, знающего алгоритмы работы устройства и знакомого с принципами цифровой обработки информации.

Все параметры сгруппированы в блоки по 32 параметра в каждом. Доступ к данным внутри блока осуществляется последовательно.

Вызов режима производится из селектора доступа (см. п. 8.2.8), после входа в который необходимо: ввести код доступа, разблокирующий защищенные ресурсы; установить курсор в позицию Е, (при этом в указанной позиции установится номер выбранного блока параметров); с помощью кнопок «↓» и «↑» установить требуемый номер блока; нажать кнопку «ВВОД». На дисплее отобразится наименование начального параметра в группе и его значение см. рис.24. . Номер блока и номер параметра в поле наименование, а также значения параметров в некоторых режимах отображения представлены в шестнадцатеричном коде.

| Наименование | параметр |
|--------------|-----------------|
| E00 | 000A |
| _____ | _____ |
| Номер блока | номер параметра |

Рис.24. Тесты технологические.

Просмотр параметров следует производить с помощью кнопок «↓» - вызов следующего параметра и «↑» - возврат к предыдущему параметру.

При нажатии кнопки «ПРОСМОТР» производится переход в режим селектора доступа.

После выбора последнего параметра на дисплее устанавливается режим селектора доступа.

10. Калибровка измерительных каналов устройства.

10.1 Процедура калибровки необходима для повышения точности работы устройства путем учета амплитудных погрешностей, вносимых измерительными каналами. Неидеальность каналов учитывается путем умножения всех фазных токов на калибровочные коэффициенты – действительные числа. Калибровочные коэффициенты учитывают действительные коэффициенты передачи измерительных каналов и вычисляются на основании ряда экспериментов.

При проведении калибровки каналов используется стандартный измерительный томограф «РЕТОМ-41» или устройство с аналогичными характеристиками.

Заказчику поставляются УМТЗ-8К, с установленными значениями калибровочных коэффициентов измерительных каналов и системных часов.

В процессе эксплуатации калибровку измерительных каналов рекомендуется производить после ремонта связанного с заменой измерительных трансформаторов, нагрузочных резисторов трансформаторов тока или элементов в узлах предварительной обработки модуля АЦП, а также в случае неудовлетворительных результатов проверки.

10.1.1. Последовательность калибровки измерительных каналов должна соответствовать нижеприведенной.

- 1) Пользуясь методикой, изложенной в разделе 9 установить настроечные параметры и начальные значения коэффициентов калибровки измерительных каналов по каждому каналу, главное чтобы отношение первой уставки по току к коэффициенту трансформации трансформатора тока было больше 8, например 10, для калибровки малых токов (УХС) и меньше 8, например 1, для калибровки больших токов (УХД).

Для калибровки УХС и УХД удобно выставить по всем каналам следующие одинаковые уставки. На пример, по пятому:

$$У51 = 1.000 \quad У55 = 0001 \quad У59 = 0032$$

$$У52 = 0.000 \quad У54 = 0000 \quad У5В = 0100$$

$$У53 = 0.000 \quad У54 = 0000 \quad У5С = 0500$$

$$У54 = 0.000 \quad У54 = 0000 \quad У5D = 5000$$

- 2) Подключить последовательно все токовые каналы УМТЗ-8К к измерительному устройству «РЕТОМ-41».
- 3) Установить ток, протекающий через токовые каналы УМТЗ-8К равным 5,0А;

- 4) Записать текущее значение тока по каждому каналу;
- 5) Вычислить коэффициенты УХС по каждому каналу по формуле

$$YXC1 = \frac{Id * YXC0}{Ir} \quad (),$$

где – I_d , кА, текущее значение тока по каналу,

$YXC0$ – первичный коэффициент УХС канала (500),

I_r – расчётное значение тока, равное - $5 \times K_{ТТ} = 5 \times 100 = 500 \text{ А} = 0,5 \text{ кА}$,

$YXC1$ – уточнённый коэффициент УХС канала.

- 6) Ввести в УМТЗ (записать в энергонезависимую память) уточнённый коэффициент УХС канала. Если I_d будет существенно отличаться от I_r , опыт повторять до получения допустимой погрешности.
- 7) Получив удовлетворительное значение УХС, сменить уставку $YX1$ на 0.100 (или YXB на 1000) и повторить опыты по п.п. 2-6, заменив в формуле () значение УХС на первичный коэффициент YXD канала (5000).
- 8) Ввести в УМТЗ уточнённый коэффициент YXD канала.

10.1.2. Установка поправочного коэффициента для системных часов.

Коррекция хода системных часов производится автоматически один раз в сутки в 00 часов, 00 минут, 30 секунд путем изменения счетчика секунд в соответствии с установленным коэффициентом коррекции $K_{с1}$. Коэффициент коррекции численно равен суточной погрешности хода часов выраженной в секундах. $K_{с1}$ имеет знак «-» при «забегании» часов и знак «+» при «отставании» (знак «+» при вводе опускается). Допустимый диапазон установки $K_{с1}$ от -29 до 29.

Коэффициент коррекции хода часов записывается в энергонезависимой памяти. Адрес параметра У10. УМТЗ-8К поставляется с установленным $K_{с1}$, значение которого записано в паспорте см.приложение хх.

При отключенном питании коррекция не работает.

Определение значения $K_{с1}$ целесообразно производить при электропрогоне устройства.

Последовательность действий должна соответствовать нижеприведенной.

- 1) Установить значение $K_{с1} = 0000$ (уставка У10).
- 2) Зафиксировать показания системных часов.
- 3) Обеспечить непрерывную работу устройства в течении времени не менее 24 часов.
- 4) Рассчитать суточный уход часов по формуле:

$$K_{с1} = 24 * (T_{эт} - T_{пр}) / T_{к} ;$$

Где $T_{эт}$ – показания эталонных часов;

$T_{пр}$ – показания часов устройства;

Тк – интервал контроля (час);

Округлить результат до ближайшего целого значения.

Полученное значение записать в качестве уставки У10.

10.1.3. Работа с битовым процессором постобработки УМТЗ-8К подробно изложена в приложении №5. В этом пункте дано только отображение формата. Пример законченной работы с битовым процессором постобработки приведён в п.2.4. (Применение в защитах трансформаторов).



Рис.25. Отображение формата битового постпроцессора.

11. Порядок установки устройства и подготовки к работе

11.1. Перед установкой устройства следует произвести программирование устройства и проверку его технических характеристик в лабораторных условиях согласно методике п.9.

10.2. Габаритные размеры устройства приведены в приложении

10.3. Место для установки УМТЗ-8К подготавливается в соответствии с разметкой для крепления см приложение Устройство должен устанавливаться на заземлённые металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надёжный электрический контакт между панелью и винтами крепления.

10.4. Схема подключения устройства УМТЗ-8К приведена в приложении.

10.5. После длительного пребывания в нерабочем состоянии (более 5 суток) перед началом промышленной эксплуатации следует обеспечить непрерывную работу устройства в течении не менее 24 часов с целью зарядки внутреннего аккумулятора.

12. Порядок работы

12.1. При эксплуатации устройства УМТЗ-8К, кроме требований данной инструкции, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

12.2. В дежурном режиме работы устройства на экране дисплея должен быть установлен базовый режим отображения (отображается текущее время). Данный режим устанавливается автоматически при включении питания или по истечению времени около 3 минут после последнего нажатия любой кнопки.

Срабатывание устройства индицируется путем мигающего свечения дисплея.

При срабатывании устройства оператор должен действовать в соответствии с инструкцией оперативному персоналу по обслуживанию устройства УЗТМ-8К (см. приложение №3).

12.3. В процессе эксплуатации рекомендуется периодически проверять наличие тока по каналам, состояние каналов (включен/выключен), соответствие введенных уставок заданным.

13. Техническое обслуживание

13.1. Техническое обслуживание включает проверку при новом включении, профилактическое восстановление и профилактический контроль.

13.2. Проверку при новом включении проводят в полном объеме калибровки.

13.3. Профилактическое восстановление проводят с периодичностью 6 лет в объеме п. 13.2.

13.4. Контроль проводится согласно пп. 12.3. Периодичность опробования один раз в 1-7 дней (уточняется потребителем в процессе эксплуатации).

14 Свидетельство о приемке

Устройство максимальной токовой защиты УМТЗ-8К, заводской номер _____, соответствует техническим условиям ВГЛА.402252.001, и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска: " ____ " _____ 200__ г.

Приемку произвел: _____

М.П. \ подпись \

15. Сведения об упаковке

Устройство максимальной токовой защиты УМТЗ-8К, заводской номер _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

\ подпись \

Изделие после упаковки принял _____

\ подпись \

16. Гарантийные обязательства

16.1. Изготовитель гарантирует соответствие устройства УМТЗ-8К техническим характеристикам, приведенным в настоящем документе, при соблюдении потребителем условий эксплуатации.

16.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки.

17. Сведения о рекламациях

При отказе УМТЗ-8К в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта. Неисправное изделие должно быть отправлено предприятию-изготовителю или его официальному представителю для ремонта или замены. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и принятые меры по каждой рекламации регистрируются потребителем в таблице приложение.

АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

г. Брянск, ул. Майской стачки, д.б,

НПП "РАДИОАВТОМАТИКА"

тел. (0832)-55-84-07

Таблица регистрации рекламаций .

| Дата и номер рекл. | Краткое содержание рекламации | Отметка об удовлетвор. рекламации | Подпись ответственного лица | Примечание |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|
| | | | | |

