



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕЛЕ
MR901, MR902
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
ШИН 6-110 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПШИЖ 144.00.00.00.003 РЭ

Редакция 1.03
Версии ПО 1.00, 1.01, 2.00

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ | 5 |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 7 |
| 3 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА | 11 |
| 3.1 Устройство и работа изделия | 11 |
| 3.2 Программное обеспечение | 12 |
| 4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ | 13 |
| 5 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ | 14 |
| 5.1 Дифференциальные токовые ступени | 14 |
| 5.1.1 Дифференциальная защита по мгновенным значениям | 14 |
| 5.1.2 Дифференциальная токовая защита по действующим значениям | 19 |
| 5.1.3 Контроль исправности цепей ТТ | 22 |
| 5.2 Ненаправленная защита от повышения тока | 23 |
| 5.3 Функция устройства резервирования отказа выключателя УРОВ | 26 |
| 5.4 Внешние защиты | 27 |
| 5.5 Определяемая пользователем логика | 29 |
| 5.5.1 Общие положения | 29 |
| 5.5.2 Элементы ввода/вывода | 29 |
| 5.5.3 Логические элементы | 31 |
| 5.5.4 Таймеры | 37 |
| 5.5.5 Текстовый блок | 40 |
| 6 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 41 |
| 6.1 Органы управления и индикации | 41 |
| 6.2 Структура меню | 43 |
| 6.3 Просмотр текущих значений измеренных величин | 44 |
| 6.4 Главное меню МР90х | 46 |
| 6.4.1 Журналы | 46 |
| 6.4.2 Подменю «Группа уставок» | 51 |
| 6.4.3 Подменю «Сброс индикации» | 51 |
| 6.4.4 Подменю «Логика» | 51 |
| 6.4.5 Подменю «Диагностика» | 52 |
| 6.4.6 Подменю «Конфигурация» | 55 |
| 7 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ «МР-СЕТЬ» | 71 |
| 7.1 Организация локальной сети | 71 |
| 7.2 Коммуникационный порт | 72 |
| 7.3 Протокол «МР-СЕТЬ» | 72 |
| 7.3.1 Общее описание | 72 |
| 7.3.2 Организация обмена | 72 |
| 7.3.3 Режим передачи | 73 |
| 7.3.4 Содержание адресного поля | 73 |
| 7.3.5 Содержание поля функции | 73 |
| 7.3.6 Содержание поля данных | 74 |
| 7.3.7 Содержание поля контрольной суммы | 74 |
| 7.4 Структура данных | 74 |
| 7.5 Функции «МР-СЕТЬ» | 75 |
| 7.5.1 Функция 1 или 2 | 75 |
| 7.5.2 Функция 3 или 4 | 76 |
| 7.5.3 Функция 5 | 77 |
| 7.5.4 Функция 6 | 78 |
| 7.5.5 Функция 15 | 79 |

| | |
|--|-----|
| 7.5.6 Функция 16..... | 80 |
| 7.6 Описание страниц памяти данных | 81 |
| 7.7 Версия | 81 |
| 7.8 Дата и время | 81 |
| 7.9 База данных дискретных сигналов..... | 81 |
| 7.10 База данных аналоговых сигналов | 89 |
| 7.11 Формат журнала системы | 91 |
| 7.12 Формат журнала аварий | 94 |
| 7.13 Формат уставок | 99 |
| 7.14 Формат осциллограммы | 112 |
| 8 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 116 |
| 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 116 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, РАЗМЕРЫ ОКНА ПОД УСТАНОВКУ УСТРОЙСТВА И ВИД ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ..... | 117 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ МР90Х | 121 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ТАБЛИЦЫ..... | 124 |

ВВЕДЕНИЕ

Микропроцессорные реле МР901, МР902 (далее – МР90х) дифференциальной защиты шин 6-110 кВ соответствует техническим условиям ТУ ВУ 100101011.149-2012 «Реле микропроцессорные дифференциальной защиты шин 6-110 кВ МР901, МР902».

Настоящий документ предназначен для изучения микропроцессорного реле МР90х дифференциальной защиты шин 6-110 кВ.

Настоящий документ включает в себя технические характеристики, описание МР90х и принципа их работы.

В связи с постоянно проводимыми работами, направленными на усовершенствование МР90х, предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений, не отражённых в настоящем руководстве по эксплуатации, не ухудшающих параметров изделия и не влияющих на безопасную работу устройства.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

МР90х имеет два исполнения:

- однофазное – МР901 обеспечивает защиту шин с числом присоединений до 16;
- трёхфазное – МР902 обеспечивает защиту шин с числом присоединений до 5.

МР90х применяется для защиты от коротких замыканий (КЗ):

- одиночной системы шин;
- одиночной секционированной системы шин;
- двойной системы шин с шиносоединительным выключателем (ШСВ);
- двойной системы шин с ШСВ и обходным выключателем (ОВ);
- двойной секционированной системы шин с ШСВ;
- двойной секционированной системы шин с ШСВ и ОВ.

МР90х является современным цифровым устройством защиты, управления и противоаварийной автоматики.

МР90х представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные функции защиты, измерения и контроля.

Использование в МР90х современной аналого-цифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик, что позволяет существенно повысить чувствительность и быстродействие защит, а также уменьшить степени селективности.

Функции, выполняемые МР90х:

- дифференциальная токовая защита по мгновенным значениям с детектором насыщения, код ANSI – 87В, количество ступеней защиты – 3;
- дифференциальная токовая защита по действующим значениям с блокировками по 2-й, 5-й гармонике и детектором насыщения, код ANSI – 87В, количество ступеней защиты – 3;
- ненаправленная защита от повышения тока (МТЗ) с возможностью привязки ступени к любому присоединению, с возможностью блокировки по внешнему сигналу (код ANSI – 51, количество ступеней защиты – 32);
- внешние защиты, количество внешних защит – 16;
- трехступенчатый УРОВ секций и УРОВ присоединений, код ANSI – 50BF;
- определяемая пользователем логика – функциональные блоки: входы, выходы, записи в журнал аварий, записи в журнал системы; сравнения аналоговых величин; сложения, вычитания, умножения, деления аналоговых величин; логические элементы И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ; триггеры, таймеры, мультиплексоры, текстовые блоки;
- контроль наличия питания терминала МР90х и его работоспособности;
- 16 входных логических сигналов: 8 по логике «И» и 8 по логике «ИЛИ»;
- 16 выходных логических сигналов по логике «ИЛИ»;
- блокирующая логика;

- индикация действующих значений дифференциального и тормозного токов, токов присоединений;
- задание внутренней конфигурации программным способом (ввод защит и автоматики, выбор защитных характеристик, количества ступеней защиты, программирование логических сигналов и т.д.);
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение уставок защит и автоматики;
- регистрация аварийных параметров защищаемого присоединения (действующих значений токов присоединений, дифференциального и тормозного тока, типа повреждения, состояния дискретных входов);
- получение дискретных сигналов блокировок, аварийной и предупредительной сигнализации, сигналов контроля состояния присоединений;
- обмен информацией с верхним уровнем (АСУ ТП);
- непрерывная самодиагностика аппаратной части, памяти программ и данных конфигурации.

МР90х имеет две группы уставок, называемые «основная» и «резервная», которые могут быть выбраны при программировании через клавиатуру, персональный компьютер или сеть связи. Установленная группа уставок индицируется на ЖКИ. По сигналу с дискретного входа («перекл. уставок») МР90х принудительно переводится на работу по резервным уставкам (независимо от сделанного ранее выбора из меню или по интерфейсу связи). Когда дискретный сигнал сбрасывается, то предварительно выбранная группа уставок устанавливается снова.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1

| Параметр | Значение |
|--|---|
| Цепи измерения тока: а) количество; б) диапазон входных токов: 1) рабочий 2) аварийный в фазах; 3) нулевой последовательности I_n (рабочий); 4) нулевой последовательности аварийный в) термическая устойчивость: 1) длительно; 2) в течение 2 с; 3) в течение 1 с | 16 (MP901); 6 (MP902) от $0,1I_n$ до $2I_n$; * от $2I_n$ до $40I_n$; от $0,1I_n$ до $2I_n$; от $2I_n$ до $40I_n$ $2I_n$; $40I_n$; $100I_n$ |
| Потребляемая мощность: - по цепям тока; - по цепям питания | при номинальном токе не более $0,25 \text{ В} \cdot \text{А}$; не более $30 \text{ В} \cdot \text{А}$ |
| Дискретные входы: - количество; - входной сигнал; - верхний уровень логического нуля; - нижний уровень логической единицы - задержка по входу, не более | 24 программируемых, изолированных между собой; $\sim 230 \text{ В}$ ($=220 \text{ В}$, $\simeq 110 \text{ В}$), 1 мА ; $\simeq 0,6U_n$ (в данном случае U_n – номинальное напряжение дискретного входа); $=0,65U_n$; $\sim 0,7U_n$; 20 мс |
| Релейные выходы: - количество; - сигналы, коммутируемые выходными реле № 1-10 и реле «Неисправность»; - сигналы, коммутируемые выходными полупроводниковыми реле № 11-18; - количество коммутаций на контакт: • нагруженный; • ненагруженный | 19 (18 программируемых); $\sim 230 \text{ В}$, $8,0 \text{ А}$; $=220 \text{ В}$, $0,4 \text{ А}$; $=220 \text{ В}$, $0,3 \text{ А}$ (акт.-инд. нагрузка $T < 0,04 \text{ с}$); $=110 \text{ В}$, $0,5 \text{ А}$ (акт.-инд. нагрузка $T < 0,04 \text{ с}$); $\sim 230 \text{ В}$, $2,0 \text{ А}$; $=220 \text{ В}$, $2,0 \text{ А}$; $10\ 000$; $100\ 000$ |
| Интерфейс человеко-машинный: - индикаторы светодиодные: • общее количество; • свободно назначаемые; - клавиатура; - дисплей | 17 ; 12 ; 8 клавиш; жидкокристаллический с подсветкой, 4 строки по 20 символов |
| Локальный интерфейс | USB (скорость передачи данных 921600 бит/с) |

Продолжение таблицы 2.1

| Параметр | Значение |
|--|---|
| Удаленный интерфейс: - скорость передачи данных; - дальность связи по каналу; - тип канала; - протокол связи; - гальваническая изоляция между системными сигналами и линией | RS-485 (изолированный) 1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200 бит/с; до 1000 м; 2-х проводная физическая линия; «МР-сеть» (MODBUS); не менее 1000 В |
| Осциллографирование: - число выборок на период, не менее; - число аналоговых каналов; - длительность записи общая, не менее; - число дискретных сигналов; - формат представления данных | 20; 16; 52,3 с (для версий ПО 1.xx); 108 с (для версий ПО 2.xx); 32 (из них 8 назначаемых); беззнаковый 16 р. преобразование в формате COMTRADE при помощи программной оболочки «УниКон» |
| Регистрация сообщений: - журнал аварий; - журнал событий; | 69; 256; |
| Показатели надежности: - средняя наработка на отказ - среднее время восстановления - полный срок службы - поток ложных срабатываний устройства в год | 100000 ч; не более 1 ч; не менее 20 лет; не более $1 \cdot 10^{-6}$ |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха | минус 25... +55 °С |
| Предельный рабочий диапазон температур окружающего воздуха с сохранением функций защит | минус 40... +55 °С |
| Относительная влажность: - в рабочих условиях эксплуатации; - при транспортировании | до 98 % (при +25 °С и ниже)** до 98 % (при +35 °С и ниже)** |
| Атмосферное давление | 84,0 ... 106,7 кПа |
| Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов | по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М40 (соответствует по сейсмостойкости 9 баллам) |
| Устойчивость к механическим внешним воздействующим факторам при транспортировании | В соответствии с условиями транспортирования «С» по ГОСТ 23216-78 |
| Номинальное напряжение питания | ~230 В (=220 В, ≈110 В) |
| Рабочий диапазон питания: - напряжение переменного тока; - напряжение постоянного тока | от 100 до 250 В; от 100 до 300 В |
| Габаритные размеры*** | 281×240×201 мм |
| Масса | не более 7,0 кг |

Продолжение таблицы 2.1

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (корпусом); Степень защиты клеммных разъемов | IP30 по ГОСТ 14254-96; IP00 по ГОСТ 14254-96 |
| * I_n – номинальный входной ток (номинальный вторичный ток от фазных трансформаторов тока), $I_n=5$ А (1 А) | |
| ** Не допускается конденсация влаги при эксплуатации и транспортировании МР90х | |
| *** Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении 1 | |

Требования электромагнитной совместимости приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

| Вид помехи | Стандарт | Испытательный уровень | Уровень помехи | Критерий качества функционирования |
|--|--|-----------------------|--|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Электростатические разряды | СТБ ИЕС 61000-4-2-2011 ИЕС 61000-4-2:2008 | 3 | 6 кВ – контактный разряд 8 кВ – воздушный разряд | «а» |
| Радиочастотные электромагнитные поля | СТБ ИЕС 61000-4-3-2009 ИЕС 61000-4-3:2008 | 3 | 10 В/м; от 80 до 1000 МГц | «а» |
| Наносекундные импульсные помехи | СТБ МЭК 61000-4-4-2006 ИЕС 61000-4-4:2004 | 4 | 4 кВ – для входных цепей питания 2 кВ – для остальных независимых цепей | «а» |
| Микросекундные импульсные помехи | СТБ МЭК 61000-4-5-2006 ИЕС 61000-4-5:2005 | 4 | (4,0±0,4) кВ – по схеме «провод-земля» | «а» |
| | | 3 | (2,0±0,1) кВ – по схеме «провод-провод» | |
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями | СТБ ИЕС 61000-4-6-2011 ИЕС 61000-4-6:2008 | 3 | 10 В; от 150 кГц до 80 МГц | «а» |
| Магнитное поле промышленной частоты | СТБ ИЕС 61000-4-8-2011 ИЕС 61000-4-8:2009 | 4 | 30 А/м | «а» |
| Импульсное магнитное поле | СТБ ИЕС 61000-4-9-2012 ИЕС 61000-4-9:2001 | 4 | 300 А/м | «а» |
| Затухающее колебательное магнитное поле | ГОСТ Р 50652-94 ИЕС 61000-4-10:2001 | 4 | 30 А/м | «а» |
| Провалы, кратковременные прерывания и изменения напряжения | СТБ МЭК 61000-4-11-2006 ИЕС 61000-4-11:2004 СТБ МЭК 61439-2007 | 3 | 0 % – для прерываний 40 % – для провалов 500 мс – длительность | «а» |
| | | | не менее 5 с для прерываний; не менее 1 с для провалов | «с» |

Продолжение таблицы 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|-----|
| Колебательные затухающие помехи | СТБГОСТР 51317.4.12-2001 IEC 61000-4-12:1995 | 3 | (2,5±0,25) кВ – по схеме «провод-земля»; (1±0,1) кВ – по схеме «провод-провод» | «А» |
| Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц | IEC 61000-4-16:2011 | 3 | 10 В (длительные помехи) 100 В (1 с) | «а» |
| Пульсация напряжения питания постоянного тока | IEC 61000-4-17:2009 | 3 | 10 %·U _{н пит.} | «а» |
| Провалы и прерывания напряжения электропитания постоянного тока | IEC 61000-4-29:2000 | | 40 %·U _{н пит.} (0,1 с) – для провалов 0 %·U _{н пит.} (0,5 с) – для прерываний | «а» |
| Примечание – Требования электромагнитной совместимости соответствуют СТП 09110.47.104-08 | | | | |

Сопротивление изоляции независимых внешних электрических цепей МР90х (кроме низковольтных цепей) относительно корпуса и между собой, измеренное мегаомметром постоянного тока с выходным напряжением 500 В, не менее 100 МОм.

Изоляция всех независимых электрических цепей МР90х (кроме низковольтных цепей) относительно корпуса и между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 2 кВ практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Изоляция всех независимых электрических цепей МР90х (кроме цепей интерфейса USB, RS-485) относительно корпуса и между собой выдерживает без повреждений воздействие импульсного напряжения в соответствии с разделом 8 ГОСТ 30328-95 (максимальная амплитуда импульса 5 кВ).

МР90х по пожарной безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и СТБ МЭК 60950-1-2003.

МР90х не предназначено для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных помещениях по ПУЭ («Правила устройства электроустановок»).

3 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

3.1 Устройство и работа изделия

MP90x имеет модульную структуру (рисунок 3.1) и состоит из следующих модулей:

- модуль центрального процессора клавиатуры и индикации (МЦП и КИ);
- модуль питания и реле – МПР (модуль 1)
- модуль сигналов дискретных и реле – МСДР (модуль 2);
- модуль (ввода) сигналов дискретных – МСД (модуль 3);
- модули (ввода) сигналов аналоговых – МСА (модули 4 и 5 – модули входов по току).

Все модули ввода-вывода имеют разъемы для связи с МЦП и КИ и блоком питания посредством кросс-платы.

Модули устанавливаются внутри корпуса MP90x. Для подключения внешних цепей на всех модулях имеются клеммные колодки винтового и пружинного (для токовых входов) типа.

Входные токи на входах *МСА* преобразуются датчиками тока, и фильтруются аналоговыми фильтрами низких частот, отсекающими высшие гармоники во входном сигнале. При помощи 14-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) аналоговые сигналы преобразуются в цифровой код.

МЦП и КИ. Центральный процессор DSP определяет условия работы функций защит.

Для предотвращения зависания процессора предусмотрен сторожевой таймер, перезагружающий систему в случае сбоя. Параметры журнала аварийных событий, конфигурация защит, уставки, пароль пользователя для входа в систему хранятся в энергонезависимом программируемом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ). Данные осциллографирования хранятся в энергонезависимом оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) в течение 24 ч.

Процессор образует интерфейс между пользователем и устройством. На пульте клавиатуры и индикации расположены: клавиатура, жидкокристаллический дисплей и светодиодные индикаторы. Индикаторы отображают состояние защищаемого трансформатора, коммутационного аппарата и исправность самого устройства.

МСД и МСДР позволяют MP90x получать сигналы от внешних устройств и выдавать различные запрограммированные сигналы защиты и автоматики.

МПР предназначен для обеспечения электропитания MP90x, для выдачи следующих сигналов: неисправности самого устройства, об аварии в схему центральной сигнализации, а также различных запрограммированных сигналов защиты и автоматики.

Блок питания, имеющийся в составе МПР, позволяет питать MP90x, как от постоянного, так и переменного оперативного тока в широком диапазоне изменения питающего напряжения. На модуле МПР расположено сигнальное реле «неисправность».

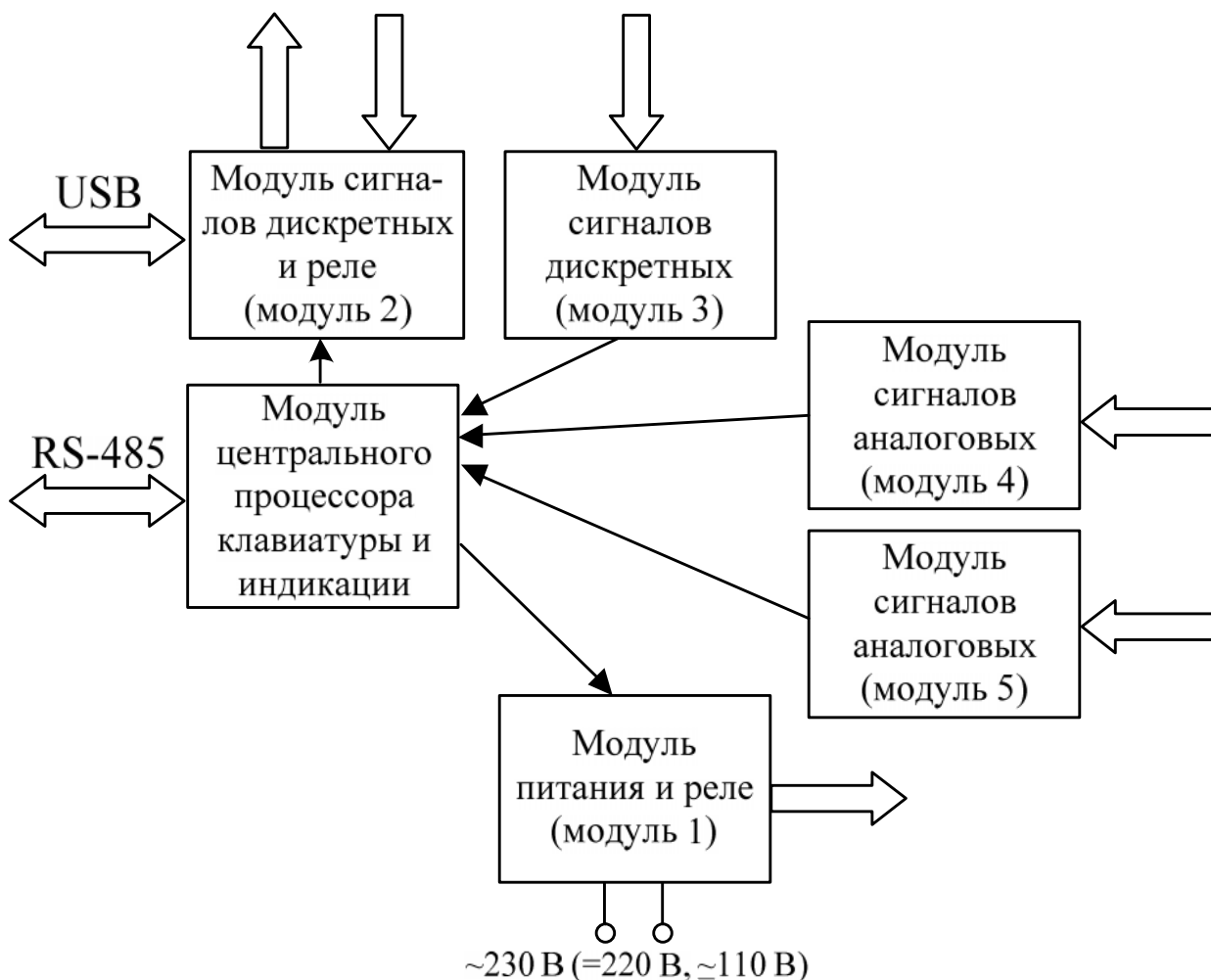


Рисунок 3.1 – Структура MP90x

3.2 Программное обеспечение

MP90x работает под управлением ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (ОСРВ), обеспечивающей обработку программных задач в доступное время и в необходимом порядке очередности.

Программное обеспечение включает в себя следующие задачи:

- задача обработки входных дискретных сигналов;
- задача цифровой фильтрации и осциллографирования;
- задача логики защит и автоматики;
- задача часов реального времени;
- задача реализации функций человеко-машинного интерфейса и самодиагностики;
- задача ввода-вывода по последовательному интерфейсу;

Реализация уставок по времени для разных защит в программе осуществляется при помощи одноканального таймера и системы прерываний. Программное обеспечение имеет встроенный механизм контроля собственного кода.

4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения в МР90х производятся по шестнадцати каналам тока. Первичные токи трансформаторов тока (ТТ) задаются согласно таблице 4.1.

МР90х выполняет цифровое выравнивание токов плеч дифференциальной защиты и учитывает различные коэффициенты трансформации ТТ.

Таблица 4.1

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|------------------------------|---------------|
| 1 | Диапазон первичного тока ТТ | (0 – 65534) А |
| 2 | Дискретность уставок по току | 1 А |

Коэффициент возврата для токовых измерительных органов (ИО) максимального действия принят равным 0,95.

5 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

MP90x имеет две идентичные группы уставок: основную и резервную. Переключение между группами может осуществляться с пульта устройства (из меню), по внешнему сигналу, а также по каналу связи.

5.1 Дифференциальные токовые ступени

5.1.1 Дифференциальная защита по мгновенным значениям

Принцип действия дифференциальной защиты основывается на том, что общая сумма всех токов протекающих через защищаемый объект (рисунок 5.1) в нормальном режиме равна нулю, при повреждении в защищаемой зоне – току повреждения.

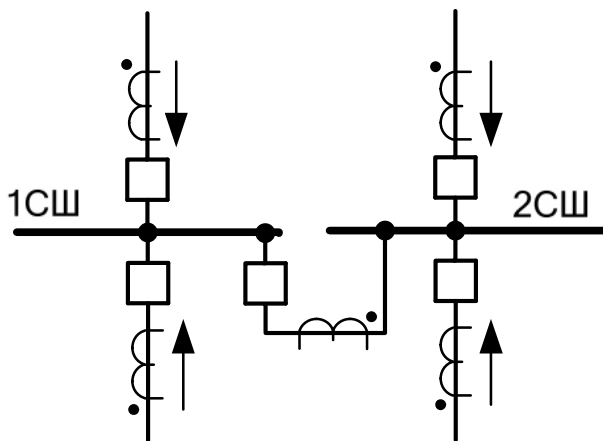


Рисунок 5.1 – Условное направление протекания токов

Дифференциальная защита по мгновенным значениям имеет **три ступени**:

- $I_{д1}$ СШ1 (защищаемая зона – 1-я система шин СШ1);
- $I_{д2}$ СШ2 (защищаемая зона – 2-я система шин СШ2);
- $I_{д3}$ ПО (защищаемая зона – обе системы шин).

Для ступеней по мгновенным значениям $I_{д1}$ СШ1, $I_{д2}$ СШ2 предусмотрена возможность пуска по срабатыванию $I_{д3}$ ПО по мгновенным значениям.

Дифференциальный ток $i_{диф}$ рассчитывается как сумма мгновенных значений токов плечей с учетом типа привязки присоединений («СШ1», «СШ2», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2», «СВ1», «СВ2», «от входа»):

$$i_{диф} = \sum i_j.$$

Тормозной ток $i_{ТОРМ}$ рассчитывается как сумма модулей мгновенных значений токов плечей с учетом типа привязки присоединений («СШ1», «СШ2», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2», «СВ1», «СВ2», «от входа»):

$$i_{ТОРМ} = \sum |i_j|.$$

В расчете дифференциального тока **1-й секции шин (СШ1)** учитываются присоединения с привязкой «СШ1», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2» со знаком «-», «СВ1», «от входа» при отсутствии данного входа);

В расчете дифференциального тока **2-й секции шин (СШ2)** учитываются присоединения с параметрами «СШ2», «СВ+СШ1» со знаком «-», «СВ+СШ2», «СВ2», «от входа» при наличии данного входа).

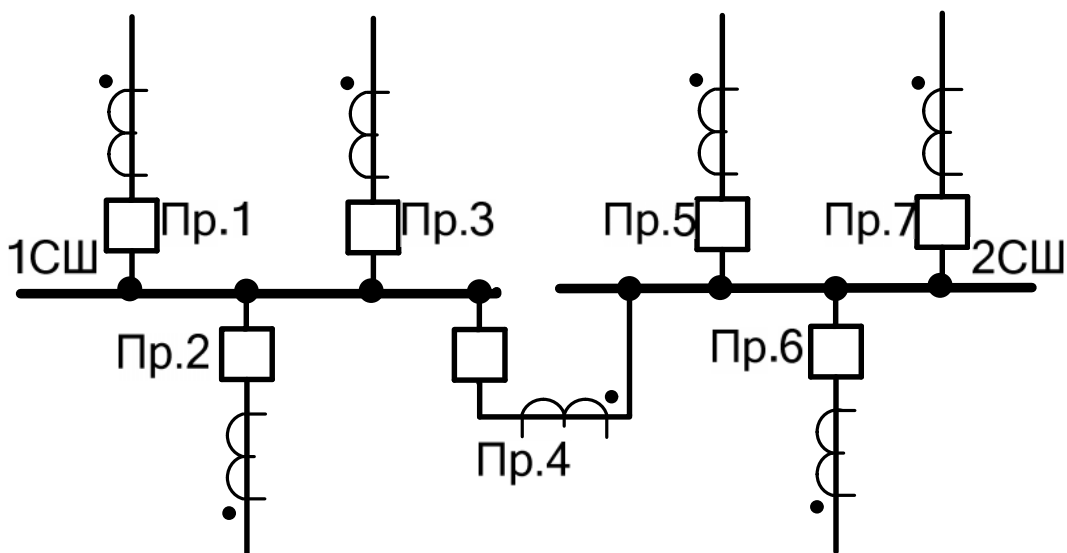
В расчете дифференциального тока **пускового органа (ПО)** учитываются присоединения с параметрами «СШ1», «СШ2», «от входа» при любом состоянии данного входа.

Для каждого типа присоединений предусмотрена возможность обнуления тока присоеди-

контролировать положение выключателя двумя дискретными сигналами (положение «включено» и положение «отключено»). Ток обнуляется через время $t_{\text{обнул}}$ после отключения выключателя и снова вводится в расчет дифференциальных ступеней после включения выключателя.

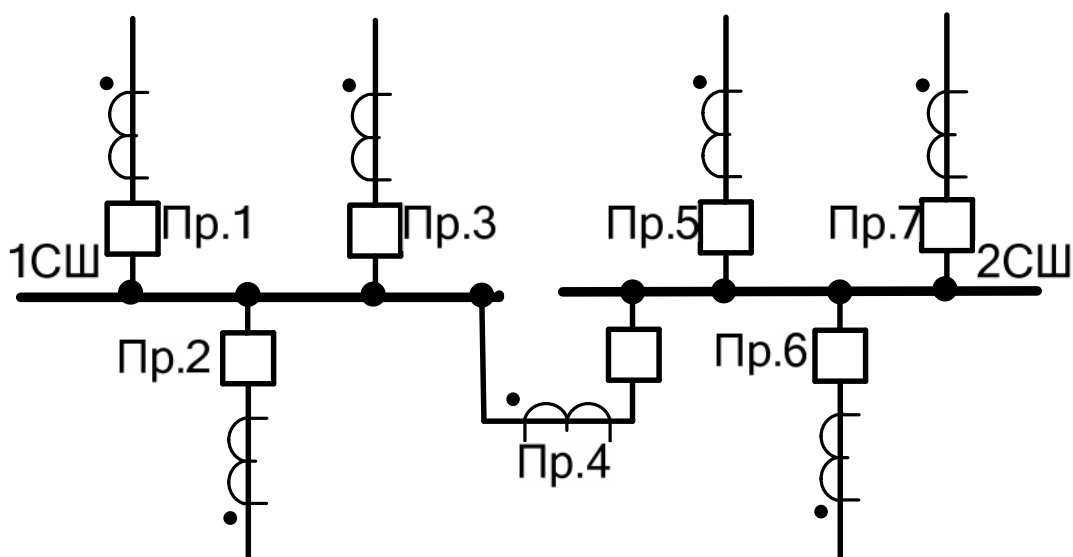
При обнаружении неисправности хотя бы одного из модулей МСА (модули 4, 5) работа дифференциальных защит блокируется.

Примеры конфигурирования привязки присоединений показаны на рисунках 5.2 – 5.4.



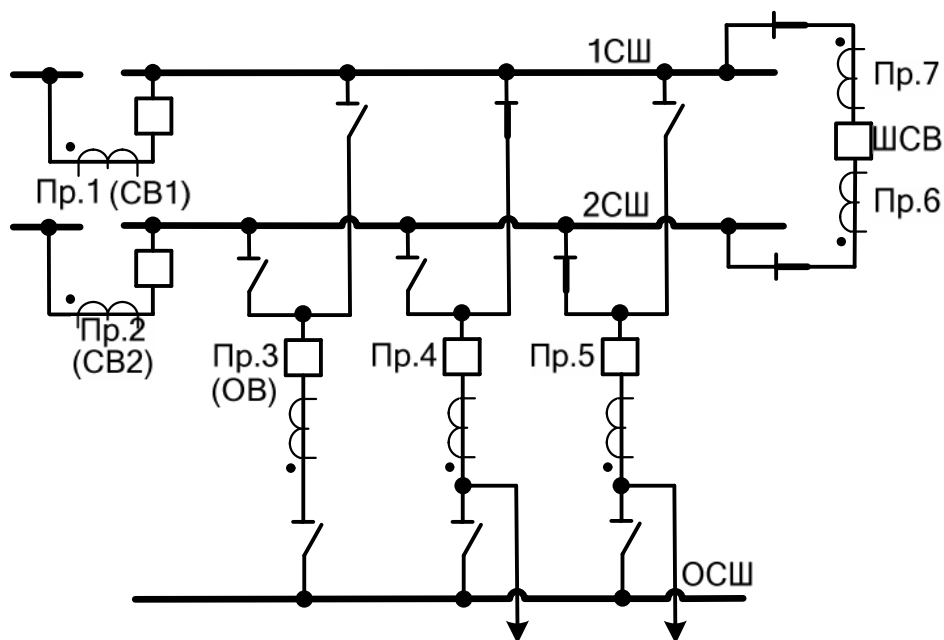
Присоединение 1, 2, 3: СШ1;
 Присоединение 4: СВ+СШ1;
 Присоединение 5, 6, 7: СШ2.

Рисунок 5.2 – Пример конфигурации присоединений



Конфигурация присоединений:
 Присоединение 1, 2, 3: СШ1;
 Присоединение 4: СВ+СШ2;
 Присоединение 5, 6, 7: СШ2.

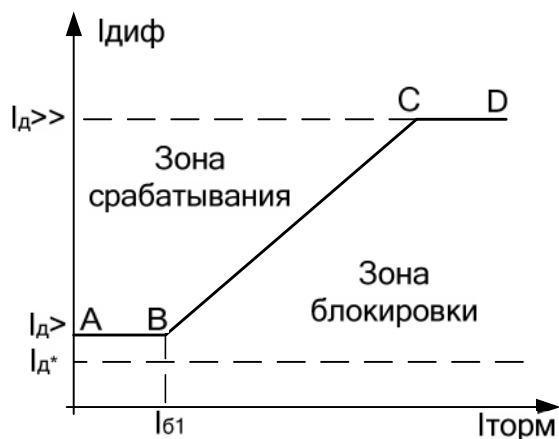
Рисунок 5.3 – Пример конфигурации присоединений



Присоединение 1: СШ1;
 Присоединение 2: СШ2;
 Присоединение 3, 4, 5: от входа;
 Присоединение 6: СВ1;
 Присоединение 7: СВ2.

Рисунок 5.4 – Пример конфигурации присоединений двойной системы шин с обходной.

Тормозная характеристика **дифференциальной токовой защиты по мгновенным значениям** (рисунок 5.5) имеет три участка АВ, ВС и CD. Тормозная характеристика задается параметрами $I_{б1}$ (рисунок 5.5), $f1$ (угол наклона участка ВС).



$I_{д>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой защиты с торможением;
 $I_{д>>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой отсечки;
 $I_{д*}$ – уставка чувствительного токового органа;
 $I_{б1}$ – начальная точка наклонного участка ВС

Рисунок 5.5 – тормозная характеристика

Для отстройки от ложной работы при насыщении трансформатора тока (ТТ) ступень имеет **детектор насыщения**. Детектор не нуждается в предварительной настройке и постоянно

введен в работу. Детектор обеспечивает определение насыщения ТТ, если ток трансформируется без искажений в течение 2 мс. При обнаружении насыщения ТТ детектор блокирует работу ступени на 10 мс.

Дифференциальная токовая защита с торможением рассчитывает тормозной и дифференциальный токи каждую 1 мс. Сигнал срабатывания ступени формируется при попадании в зону срабатывания трёх последовательных выборок.

Каждая ступень имеет **чувствительный токовый орган (ЧТО)**. ЧТО вводится в работу при срабатывании ступени на время очувствления ($t_{оч}$), а также по внешнему сигналу. ЧТО обеспечивает:

- повышение чувствительности в цикле АПВ при включении на устойчивое КЗ;
- надежную выдачу команды на отключение присоединений (в процессе отключения питающих присоединений чувствительность основных органов может оказаться недостаточной);
- при опробовании системы шин перед вводом в работу (для повышения чувствительности при включении на возможное КЗ).

Дифференциальная токовая защита имеет возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала. Наличие или отсутствие блокировки задается в уставках конфигурации.

Режимы работы дифференциальной токовой защиты следующие:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНА» – защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» – то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение защищаемой системы шин.

Таблица 5.1 – Дифференциальная токовая защита по мгновенным значениям

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{Д>}$ | от 0,01 до 40In |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{Д>>}$ | от 0,01 до 40In |
| Характеристика торможения: - диапазон уставок* $I_{б1}$ - диапазон уставок $f1$ | от 0 до 40In от 0° до 89° |
| Очувствление: - диапазон уставок по току ЧТО* $I_{Д*}$ - диапазон уставок по времени очувствления $t_{оч}$ | «ДА», «НЕТ» от 0,01 до 40In от 0 до 3 276 700 мс |
| Дискретность уставок: - по току; - по времени | 0,01In; 0,01 с |
| Вход очувствления | НЕТ, Д1-Д24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также их инверсные значения) |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | НЕТ, Д1-Д24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также их инверсные значения) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставки по току $I_{Д>}$, $I_{Д>>}$, $I_{Д*}$ задаются в долях номинального тока наибольшего первичного тока трансформаторов тока;

** Собственное время срабатывания ступени не более 30 мс (при использовании твердотельных выходных реле № 11 – 18).

Наличие функций «ЧТО», «УРОВ» и «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Характеристики дифференциальной токовой защиты приведены в таблице 5.1.

Упрощённый алгоритм работы дифференциальной ступени представлен на рисунке 5.6. Блок, показанный на рисунке 5.6, реализован программно. Блок показывает работу дифференциальной защиты по мгновенным значениям для устройства МР901 и для одной фазы устройства МР902.

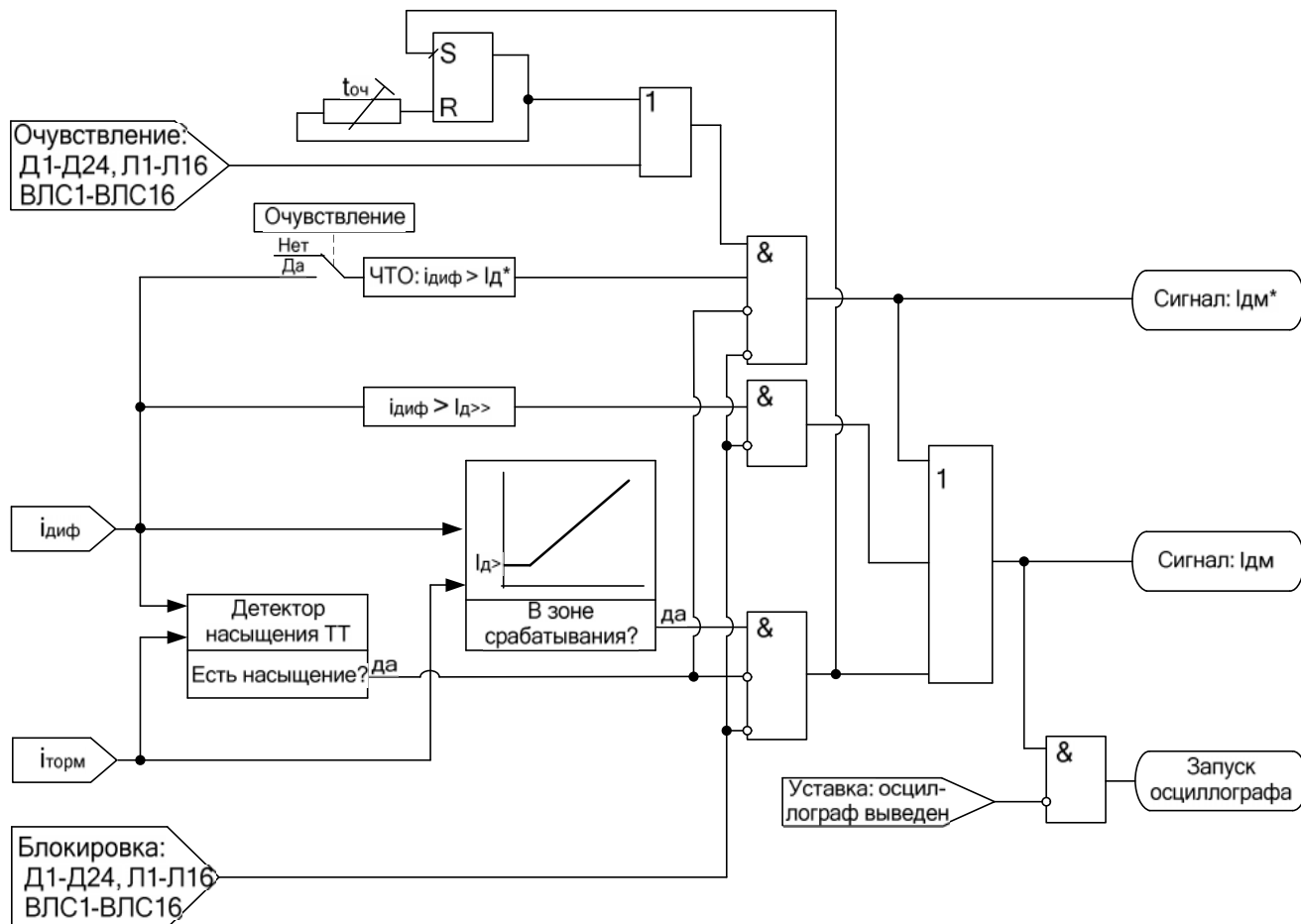


Рисунок 5.6 – Алгоритм работы ступени дифференциальной токовой защиты по мгновенным значениям

5.1.2 Дифференциальная токовая защита по действующим значениям

Принцип действия дифференциальной защиты основывается на том, что общая сумма всех токов протекающих через защищаемый объект (рисунок 5.1) в нормальном режиме равна нулю, при повреждении в защищаемой зоне – току повреждения.

Дифференциальная защита по действующим значениям имеет **три ступени**:

- $I_{д1}$ СШ1 (защищаемая зона – 1-я система шин СШ1);
- $I_{д2}$ СШ2 (защищаемая зона – 2-я система шин СШ2);
- $I_{д3}$ ПО (защищаемая зона – обе системы шин).

Для ступеней по действующим значениям $I_{д1}$ СШ1, $I_{д2}$ СШ2 предусмотрена возможность ввода по срабатыванию $I_{д3}$ ПО по действующим значениям.

Дифференциальный ток $I_{диф}$ рассчитывается как модуль геометрической суммы действующих значений токов плечей с учетом типа привязки присоединений («СШ1», «СШ2», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2», «СВ1», «СВ2», «от входа»):

$$I_{диф} = \left| \sum I_j \right|.$$

Тормозной ток $I_{торм}$ рассчитывается как алгебраическая сумма модулей действующих значений токов плечей с учетом типа привязки присоединений («СШ1», «СШ2», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2», «СВ1», «СВ2», «от входа»):

$$I_{торм} = \sum |I_j|.$$

В расчете дифференциального тока **1-й секции шин (СШ1)** учитываются присоединения с привязкой «СШ1», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2» со знаком «-», «СВ1», «от входа» при отсутствии данного входа);

В расчете дифференциального тока **2-й секции шин (СШ2)** учитываются присоединения с параметрами «СШ2», «СВ+СШ1» со знаком «-», «СВ+СШ2», «СВ2», «от входа» при наличии данного входа).

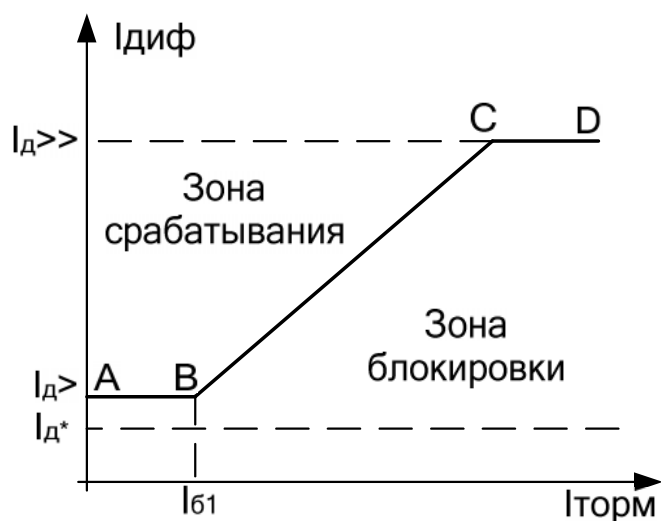
В расчете дифференциального тока **пускового органа (ПО)** учитываются присоединения с параметрами «СШ1», «СШ2», «от входа» при любом состоянии данного входа.

Примеры конфигурирования привязки присоединений показаны на рисунках 5.2 – 5.4.

Для каждого типа присоединений предусмотрена возможность обнуления тока присоединения при отключенном положении выключателя. Для работы данной функции необходимо контролировать положение выключателя двумя дискретными сигналами (положение «включено» и положение «отключено»). Ток обнуляется через время $t_{обнул.}$ после отключения выключателя и снова вводится в расчет дифференциальных ступеней после включения выключателя.

При обнаружении неисправности хотя бы одного из модулей МСА (модули 4, 5) работа дифференциальных защит блокируется.

Тормозная характеристика **дифференциальной токовой защиты по действующим значениям** (рисунок 5.7) имеет три участка АВ, ВС и CD. Тормозная характеристика задается параметрами $I_{б1}$ (рисунок 5.7), $f1$ (угол наклона участка ВС).



- $I_{д>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой защиты с торможением;
 $I_{д>>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой отсечки;
 $I_{д^*}$ – уставка чувствительного токового органа;
 $I_{б1}$ – начальная точка наклонного участка ВС

Рисунок 5.7 – тормозная характеристика

Для отстройки от ложной работы при насыщении трансформатора тока (ТТ) ступень имеет **детектор насыщения**. Детектор может быть введен в уставках конфигурации. Детектор не нуждается в предварительной настройке и обеспечивает определение насыщения ТТ, если ток трансформируется без искажений в течение 2 мс. При обнаружении насыщения ТТ детектор блокирует работу ступени на 20 мс.

Каждая ступень дифференциальной защиты по действующим значениям имеет пофазную **блокировку по второй и пятой гармоникам**.

Дифференциальная токовая защита с торможением рассчитывает тормозной и дифференциальный токи в 10-миллисекундном цикле. В случае попадания в зону срабатывания на время большее времени уставки формируется сигнал срабатывания ступени.

Каждая ступень имеет **чувствительный токовый орган (ЧТО)**. ЧТО вводится в работу при срабатывании ступени на время очувствления ($t_{оч}$), а также по внешнему сигналу. ЧТО обеспечивает:

- повышение чувствительности в цикле АПВ при включении на устойчивое КЗ;
- надежную выдачу команды на отключение присоединений (в процессе отключения питающих присоединений чувствительность основных органов может оказаться недостаточной);
- при опробовании системы шин перед вводом в работу (для повышения чувствительности при включении на возможное КЗ).

Дифференциальная токовая защита имеет возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала. Наличие или отсутствие блокировки задается в уставках конфигурации.

Режимы работы дифференциальной токовой защиты по действующим значениям следующие:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНА» – защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» – то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение защищаемой системы шин.

Наличие блокировок по детектору насыщения, по второй и пятой гармоникам, функций «ЧТО», «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Характеристики дифференциальной токовой защиты приведены в таблице 5.2.

Упрощённый алгоритм работы дифференциальной ступени представлен на рисунке 5.8. Блок, показанный на рисунке 5.8, реализован программно. Блок показывает работу дифференциальной защиты по действующим значениям для устройства МР901 и для одной фазы устройства МР902.

Таблица 5.2 – Дифференциальная токовая защита по мгновенным значениям

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{Д>}$ | от 0,01 до 40 I_n |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{Д>>}$ | от 0,01 до 40 I_n |
| Диапазон уставок по выдержке времени ($t_{ср}$) | от 0 до 3 276 700 мс |
| Характеристика торможения: - диапазон уставок* $I_{б1}$ - диапазон уставок $f1$ | от 0 до 40 I_n от 0° до 89° |
| Очувствление: - диапазон уставок по току ЧТО* $I_{д*}$ - диапазон уставок по времени очувствления $t_{оч}$ | «ДА», «НЕТ» от 0,01 до 40 I_n от 0 до 3 276 700 мс |
| Дискретность уставок: - по току; - по времени | 0,01 I_n ; 0,01 с |
| Блокировка высшими гармониками: | |
| - блокировка I2/I1 | «ДА», «НЕТ» |
| - диапазон уставок I2/I1 | от 0 до 100 % |
| - блокировка I5/I1 | «ДА», «НЕТ» |
| - диапазон уставок I5/I1 | от 0 до 100 % |
| Блокировка по детектору насыщения | «ДА», «НЕТ» |
| Вход очувствления | НЕТ, Д1-Д24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также их инверсные значения) |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | НЕТ, Д1-Д24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также их инверсные значения) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставки по току $I_{Д>}$, $I_{Д>>}$, $I_{д*}$ задаются в долях номинального тока наибольшего первичного тока трансформаторов тока;

** Собственное время срабатывания ступени не более 40 мс (при использовании выходных реле № 11 – 18).

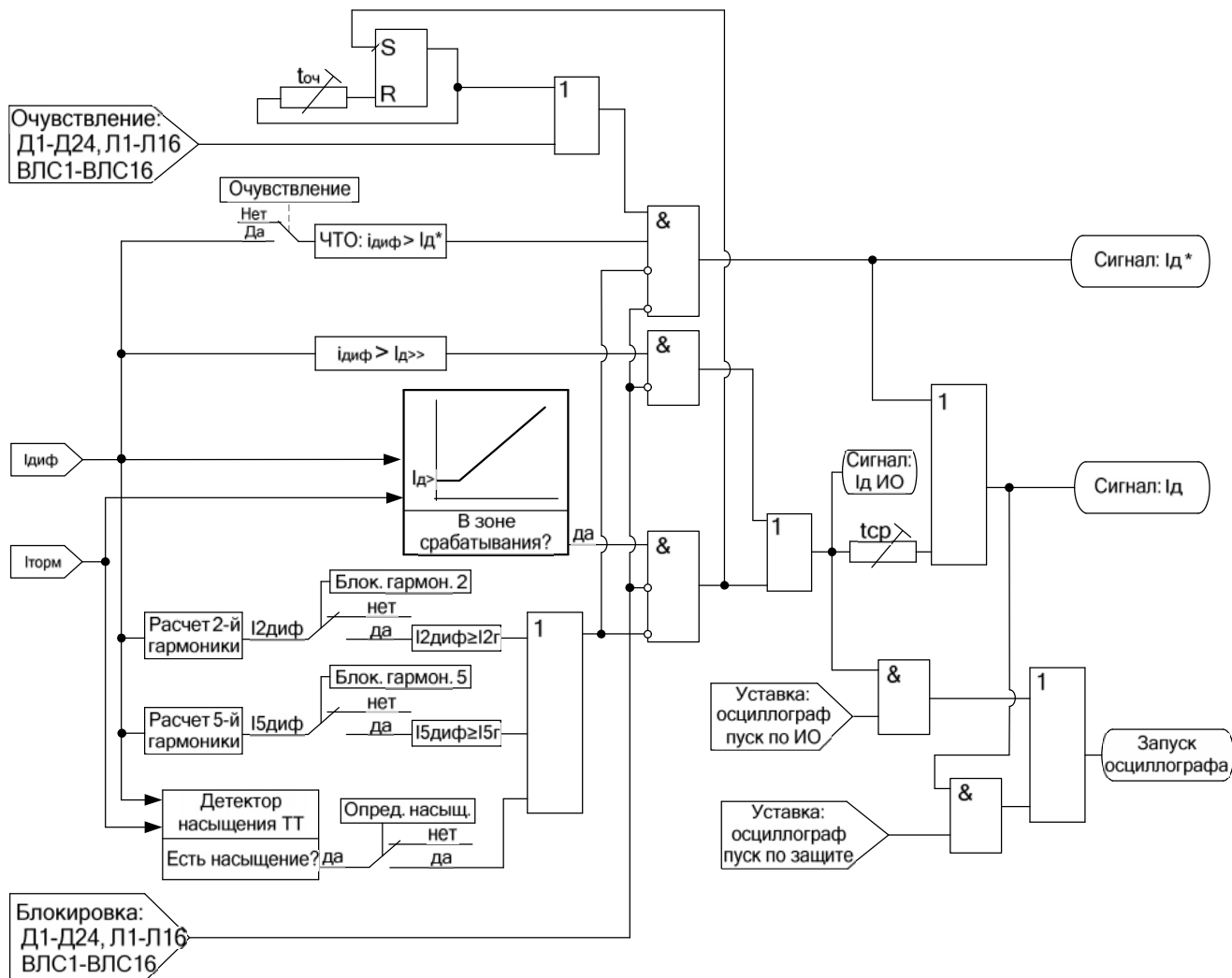


Рисунок 5.8 – Алгоритм работы ступени дифференциальной токовой защиты по действующим значениям

5.1.3 Контроль исправности цепей ТТ

Для контроля целостности цепей измерительных трансформаторов тока в МР90х предусмотрена функция «Контроль цепей ТТ». Функция предназначена для предотвращения ложных срабатываний дифференциальной защиты шин в нагрузочных режимах при обрыве в цепях ТТ, который может внести существенную погрешность при расчете дифференциального.

Функция представляет собой токовую ступень от повышения дифференциального тока. Для каждой зоны работы ДЗШ предусмотрен свой контроль цепей ТТ.

Логика функции сравнивает текущее значение дифференциального тока с уставкой I_{dmin} . Если дифференциальный ток станет больше уставки I_{dmin} , но меньше уставки срабатывания дифференциальной ступени, то запускается выдержка времени, по истечении которого формируется один из выбранных сигналов:

- «Неисправность» – сигнал неисправности, который заводится на реле «Неисправность» при этом в журнале системы появляется сообщение о неисправности цепей ТТ;

- «Блок.+неисправн.» – сигнал, при наличии которого блокируется дифференциальная защита и выдается сигнал на реле «Неисправность» с записью о неисправности цепей ТТ в журнал системы. Для 3-хфазной версии устройства (МР902) блокируется работа дифференци-

альной защиты по всем фазам вне зависимости от того, по какой фазе обнаружен дифференциальный ток больше уставки I_{dmin} .

В режиме «Блок.+неисправн.» дифференциальная защита будет заблокирована после обнаружения неисправности в цепях ТТ до тех пор, пока дифференциальный ток не снизится до величины менее уставки I_{dmin} .

5.2 Ненаправленная защита от повышения тока

Ненаправленная защита от повышения тока может иметь до 32 ступеней, которые могут быть привязаны к любому присоединению. Защита может иметь независимую или зависимую времятоковую характеристику. Условием срабатывания защиты может задаваться режим превышения уставки по току одной или всех трех фаз (только для МР902).

При выборе защиты с зависимой от тока выдержкой времени, время срабатывания t_{CP} , мс, определяется формулой:

$$t_{CP} = \frac{k}{\frac{I_{BX}}{I_{CP}} - 0,6} \cdot 10,$$

где k – коэффициент, характеризующий вид зависимой характеристики;

I_{BX} – входной фазный ток устройства, А;

I_{CP} – величина тока уставки зависимой от тока ступени максимальной токовой защиты, А.

Примечание – Указанная выше формула действительна только при $I_{BX} > I_{CP}$.

Диапазон уставок коэффициента k от 100 до 4000, дискретность установки 1.

На рисунке 6.9 представлены графики зависимых характеристик с различными значениями коэффициента k .

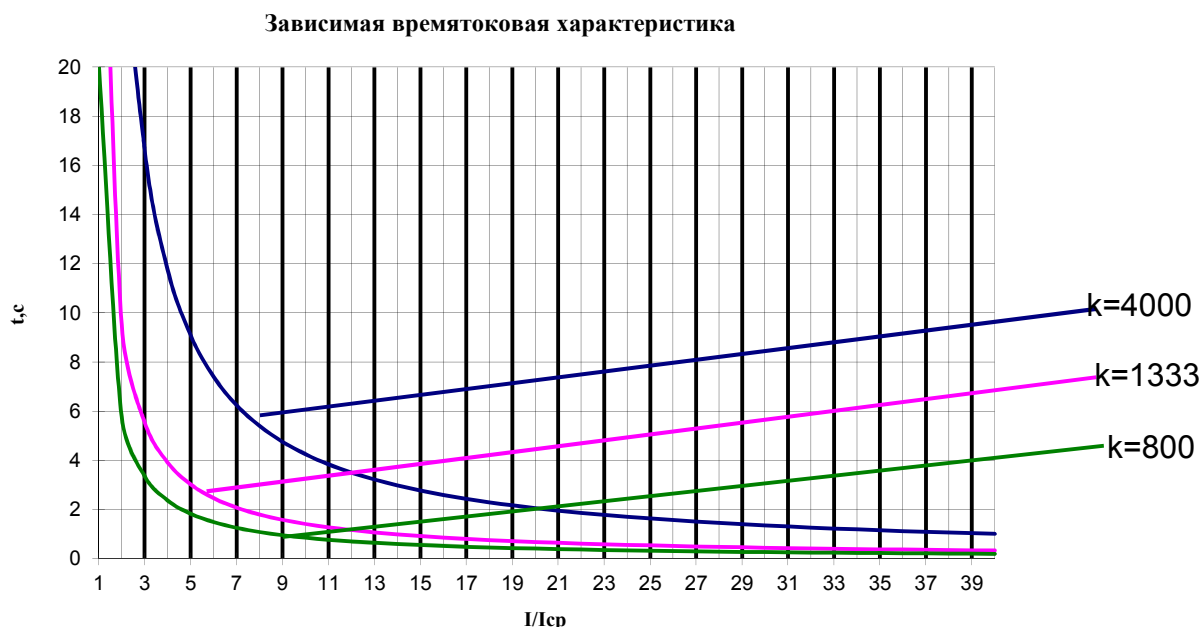


Рисунок 5.9 – Графики зависимой характеристики

Каждая ступень имеет возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала (пуск от инверсного сигнала). Наличие или отсутствие блокировки задается в уставках конфигурации.

Количество ступеней направленной защиты от повышения тока задается в уставках конфигурации.

Режимы работы направленной защиты от повышения тока следующие:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНА» – защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» – то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение присоединения, к которому привязана данная МТЗ.

Наличие функций «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Уставки МТЗ приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Измерение | «Прис. 1»- «Прис. 16» (для МР901) «Прис. 1»- «Прис. In» (для МР902) |
| Логика срабатывания (только для МР902) | «Одна фаза»; «Все фазы» |
| Диапазон уставок по току * | от 0 до 40In |
| Характеристика | «Зависимая»; «Независимая» |
| Диапазон уставок по выдержке времени ** | от 0 до 50 мин |
| Диапазон уставок по коэффициенту k | от 100 до 4000 |
| Блокировка: | НЕТ, Д1-Д24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставка по току ступени $I >$ задаётся в долях номинального первичного тока ТТ (I_n), установленного на присоединении, к которому ступень привязана.

** Собственное время срабатывания ступени не более 40 мс (при использовании выходных реле № 11 – 18).

Алгоритм работы МТЗ представлен на рисунках 5.10, 5.11. Блоки, показанные на рисунках 5.10, 5.11, реализованы программно.

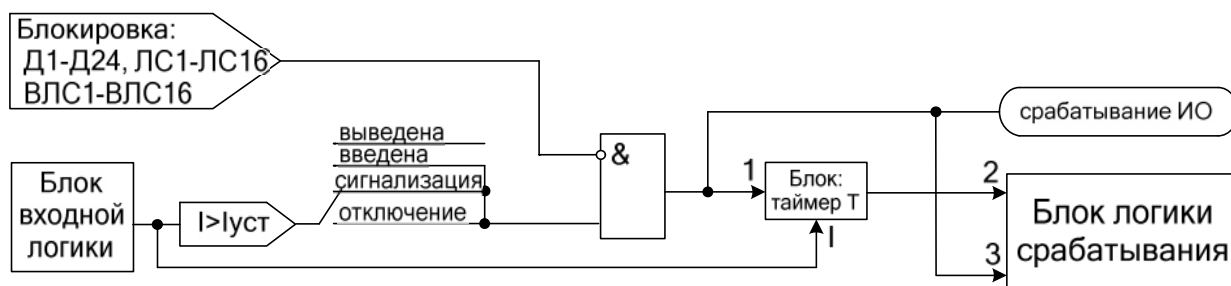
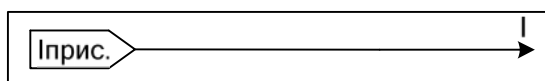
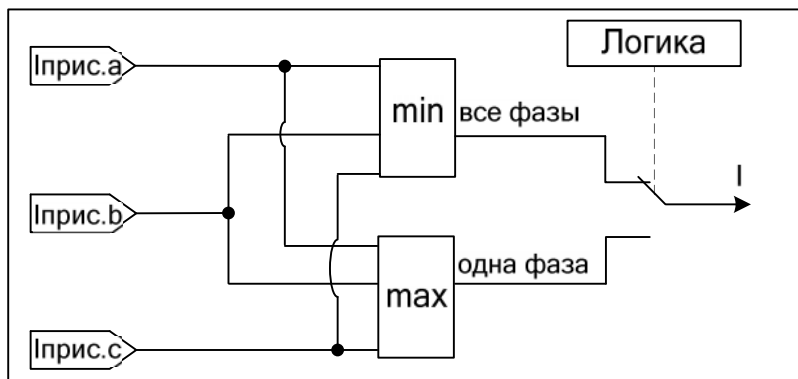


Рисунок 5.10 – Алгоритм МТЗ

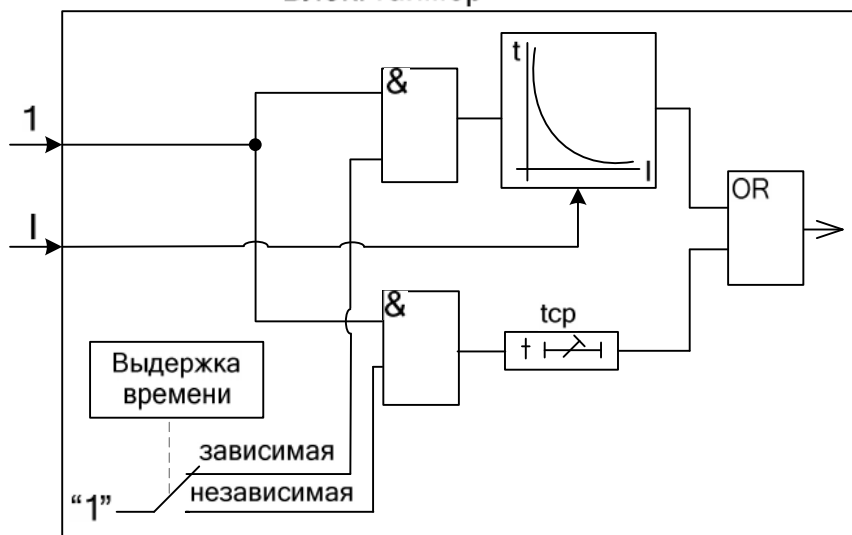
Блок-схема входной логики для МР901



Блок-схема входной логики для МР902



Блок: таймер



Блок-схема логики срабатывания

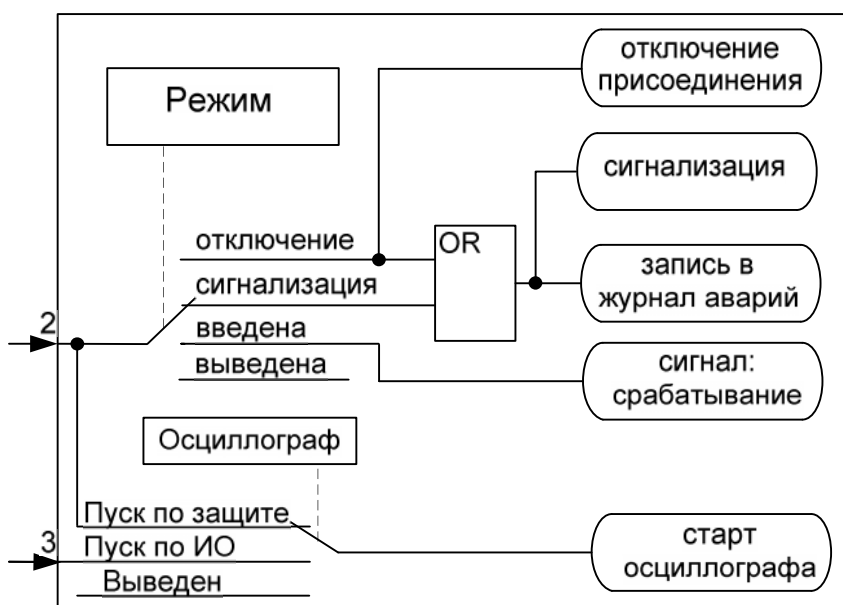


Рисунок 5.11 – Алгоритм МТЗ (блоки входной логики, таймера и логики срабатывания)

5.3 Функция устройства резервирования отказа выключателя УРОВ

В устройстве МР90х предусмотрены УРОВ присоединений, а также УРОВ систем шин СШ1, СШ2 и СШ1+СШ2.

Для определения отказа выключателя может быть выбран один из следующих факторов:

1. Наличие тока через присоединение после выдачи команды отключения;
2. Наличие тока и состояние выключателя «включено» по положению блок-контактов.

Примечание: если в конфигурации присоединения не заданы входы для включенного и отключенного положения выключателя, то алгоритм контроля выключателя будет работать только по анализу тока через присоединение!!!

Логика УРОВ секций может быть запущена работой дифференциальной ступени защиты или появлением внешнего сигнала УРОВ. На рисунке 5.12 приведена логика работы УРОВ СШ.

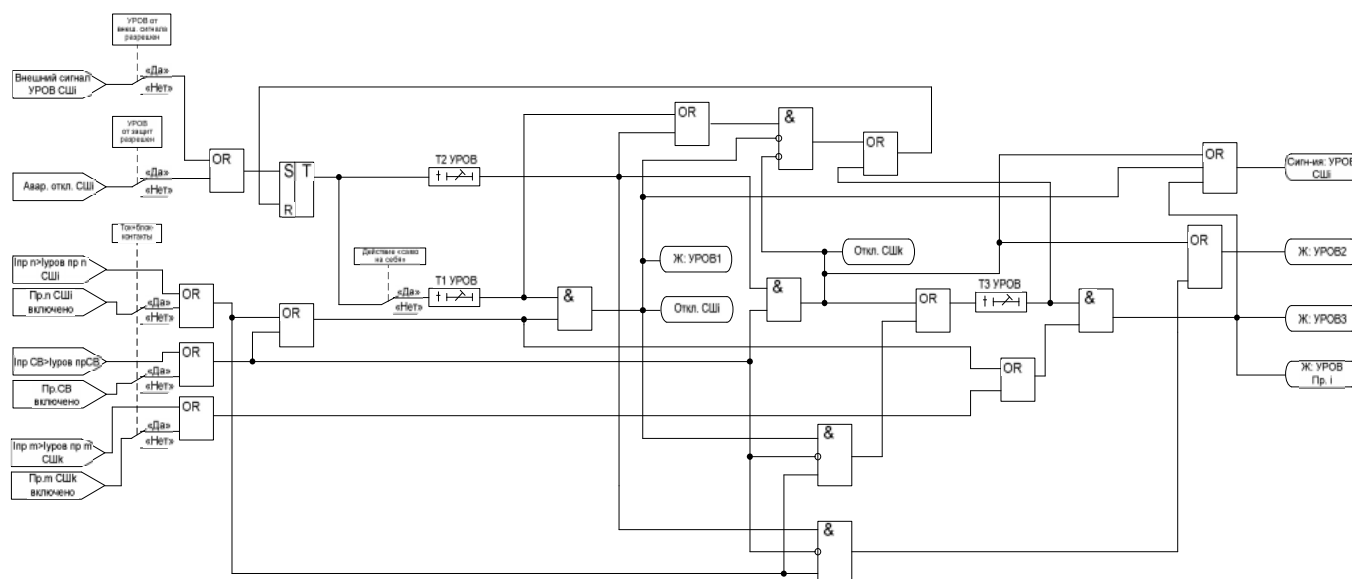


Рисунок 5.12 – Блок-схема логики УРОВ СШ

УРОВ СШ имеет три ступени, каждая из которых имеет свою выдержку времени (уставку по времени на срабатывание).

T1 УРОВ – уставка по времени для повторной выдачи команды отключения присоединений поврежденной секции (действие «само на себя»). Данная ступень опционально может быть выведена. Таймеры T1 УРОВ и T2 УРОВ запускаются параллельно, поэтому для корректной работы необходимо, чтобы значение первого таймера было меньше, чем второго.

После повторной команды отключения вновь проверяются присоединения секции и, если обнаружен отказ секционного выключателя, то завершается отсчет времени T2 УРОВ (и при наличии отказа секционного выключателя УРОВ действует на отключение присоединений смежной секции). В противном случае (отказавший выключатель не секционный) таймер T2 УРОВ прерывается и запускается таймер T3 УРОВ.

Формирование сигналов УРОВ отказавших присоединений происходит после таймера T3 УРОВ. Время выдачи импульса сигнала УРОВ равно 20 мс.

Логика работы УРОВ ПО состоит из работы двух ступеней:

1. Действие «само на себя» – T1 УРОВ (отключается опционально);
2. T3 УРОВ – формирование сигналов УРОВ отказавших присоединений.

УРОВ ПО представлен на рисунке 5.13.

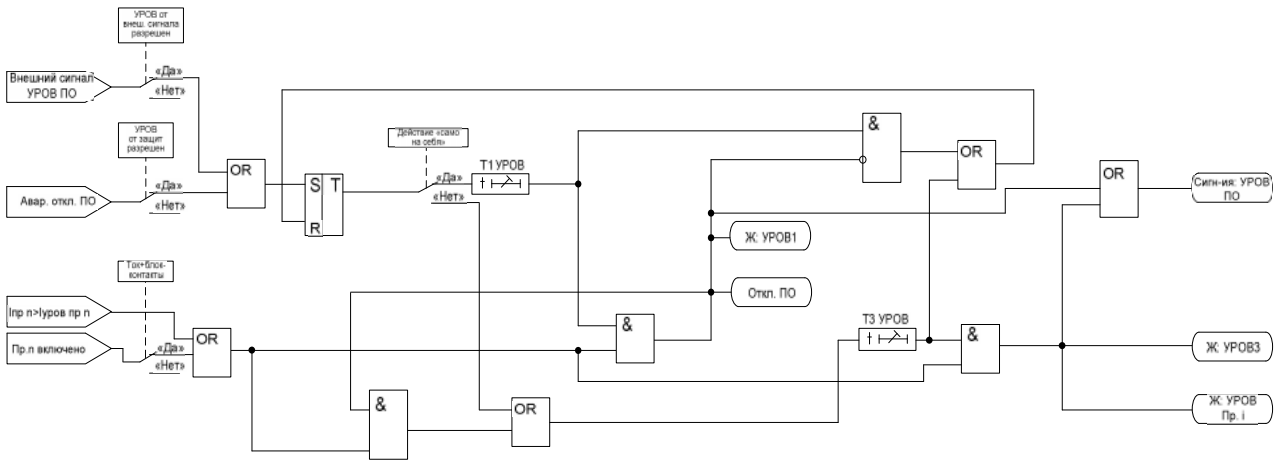


Рисунок 5.13 – Блок-схема логики УРОВ ПО

Характеристики УРОВ приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|---|----------------|
| 1 | Диапазон уставок по току: | (0,1 – 40) In |
| 2 | Диапазон уставок по времени: | (0 – 3000) с |
| 3 | Дискретность уставок: | |
| | по току | 0,01 In |
| | по времени | 0,01 с (0,1 с) |
| 4 | Основная погрешность срабатывания по току: | |
| | в диап. (0,2 – 2) In, приведенная к 2In | ±1,5 % |
| | в диап. (2,1 – 40) In относительная | ±2,5 % |
| 5 | Основная погрешность срабатывания по времени: | ±10 мс |

5.4 Внешние защиты

MP90x имеет возможность подключения до 16 внешних защит: ВЗ-1, ВЗ-2,... ВЗ-16. Внешняя защита пускается при появлении сигнала срабатывания, при выполнении условия отсутствия блокирующего сигнала. Внешние защиты имеют возможность использовать как входные дискретные сигналы, так и внутренние сигналы срабатывания ступеней защит и их измерительных органов.

Внешние защиты имеют функции:

- возврата по уставке;
- блокировки по внешнему дискретному или внутреннему сигналу.

Возврат защиты происходит:

а) если введена функция возврата по внешнему сигналу:

- при пропадании внешнего сигнала срабатывания и появлении внешнего сигнала возврата на время $T_{вз}$;
- при появлении сигнала блокировки.

б) если функция возврата по внешнему сигналу выведена:

- по исчезновению сигнала срабатывания;
- при появлении блокирующего сигнала.

При срабатывании внешних защит фиксируются все параметры аварийного события, как при срабатывании собственных защит.

Режимы работы защиты:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием выдержки времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «СРАБАТЫВАНИЕ», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» – то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение. В данном режиме ВЗ может действовать на отключение СШ1, СШ2, СШ1+СШ2, а также на отключение любого из присоединений по выбору пользователя.

Наличие функций «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Все ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 5.5.

Таблица 5.5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена» |
| Уставка срабатывания | В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов |
| Диапазон уставок по выдержке времени срабатывания | от 0 до 50 мин |
| Возврат по уставке | «Есть»; «Нет» |
| Уставка возврата | В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов |
| Уставка по времени возврата Твз | от 0 до 50 мин |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов |
| Отключение | «СШ1», «СШ2», «СШ1+СШ2», «Прис. 1» - «Прис. 16» (для МР901) «СШ1», «СШ2», «СШ1+СШ2», «Прис. 1» - «Прис. In» (для МР902) |
| Уставка по функции УРОВ | «Введен»; «Выведен» |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |

Функциональная схема внешней защиты приведена на рисунке 5.14. Блок, показанный на рисунке 5.14, реализован программно.

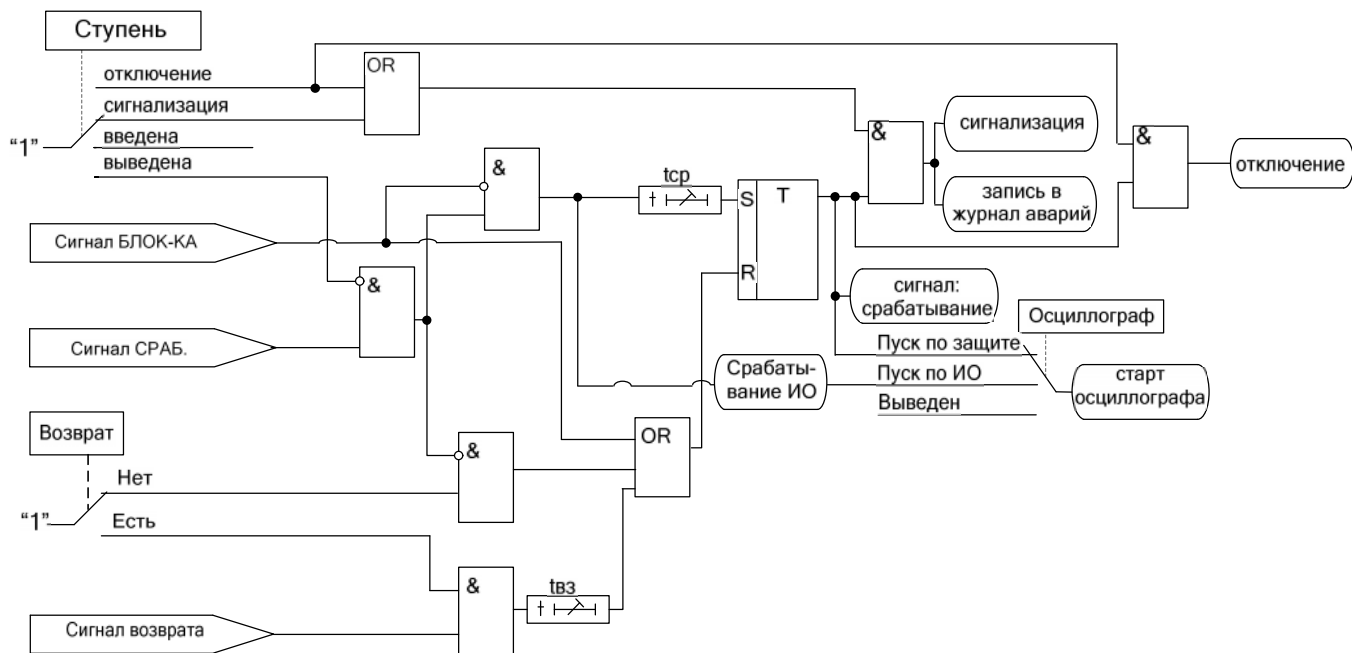


Рисунок 5.14 – Алгоритм внешней защиты.

5.5 Определяемая пользователем логика

5.5.1 Общие положения

Конфигурирование определяемой пользователем логики осуществляется с помощью специального редактора (встроенного в программу УниКон), который обеспечивает построение схемы релейной защиты на графическом языке функциональных блоков.

Задача определяемой пользователем логики реализуется в десятиллисекундном цикле. Объём программы ограничен 4032 байтами (что позволяет создавать программу в среднем из 400 функциональных блоков).

В МР90х выходные логические сигналы могут быть заведены на логические входы блокировки, срабатывания и управления функций защит, автоматики и управления выключателем.

МР90х имеет следующие функциональные блоки: элементы ввода/вывода (дискретные и аналоговые), логические элементы (дискретные), таймеры, элементы обработки аналоговых данных, информационный блок.

Каждому блоку схемы автоматически присваивается имя Block<номер по порядку создания>. Для облегчения чтения схемы блоки могут быть переименованы.

5.5.2 Элементы ввода/вывода

Разъем «Вход»

Элемент «Вход» позволяет загружать 1 бит данных из внешней базы данных устройства во внутреннюю базу данных свободно программируемой логики.

Элемент «Вход» имеет один выход и позволяет подключать следующие сигналы, прямые и инверсные:

- входные дискретные сигналы;
- входные логические сигналы;
- сигнал срабатывания измерительного органа любой защиты;
- сигнал срабатывания любой защиты;
- сигналы неисправности;

- сигналы аварии, сигнализации;
- сигналы о состоянии выключателя, сигналы команд управления выключателем.

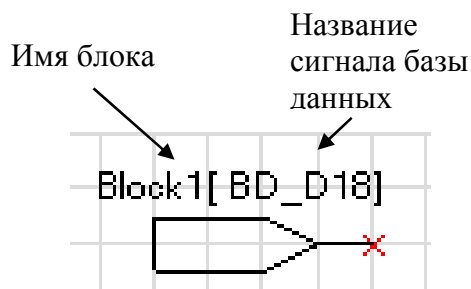


Рисунок 5.15 – Разъем «Вход»

Разъем «Выход»

Элемент «Выход» позволяет сохранять 1 бит данных из внутренней базы данных свободно программируемой логики во внешнюю базу данных устройства.

При помощи разъемов «Выход» МР90х позволяет выводить до 32-х выходных сигналов свободно программируемой логики (СПЛ) на реле (ССЛ1 – ССЛ32), индикаторы и выходные логические сигналы.



Рисунок 5.16 – Разъем «Выход»

Разъем «Вход 16-разрядный»

Элемент «Вход 16-разрядный» позволяет загружать аналоговые данные из базы данных устройства во внутреннюю базу данных СПЛ.

Элемент имеет один выход и позволяет подключать следующие данные:

- аналоговые (измеренные и рассчитанные токи, напряжения, частоту);
- уставки меню (позволяет вводить данных из специально созданного меню устройства);
- константы (вход принимает заданное в УниКоне числовое значение).

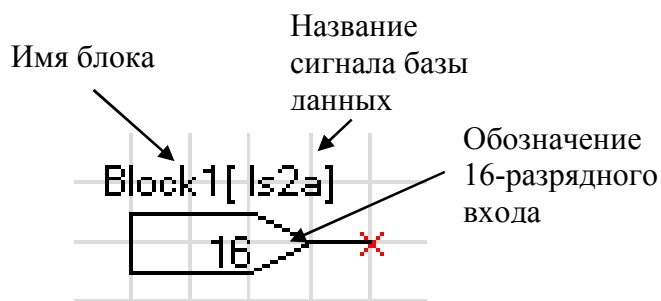


Рисунок 5.17 – Разъем «Вход 16-разрядный»

Разъемы «Запись в системный журнал» и «Запись в журнал аварий»

Элемент записи событий в журнал системы имеет один вход. Если на элемент подана логическая единица, то в журнал системы будет записано назначенное событие в следующем виде: «сообщение спл № XX». Данные элементы позволяют создать до 64 свободно программируемых записей в журнал событий.

Элемент записи события в журнал аварий имеет один вход. При наличии единицы на входе в журнал будет сделана запись сообщения: «сообщение спл № XX», - с сохранением всех параметров режима в журнале аварий.

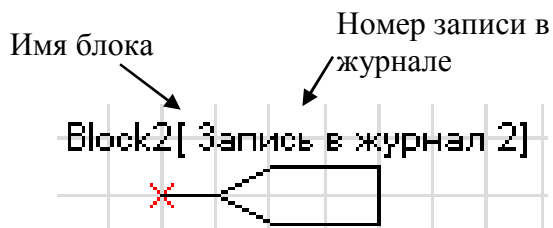


Рисунок 5.18 – «Запись в системный журнал», «Запись в журнал аварий»

5.5.3 Логические элементы

Логический элемент «И»

Элемент «И» может иметь от 2 до 8 входов. На элемент «И» может быть подана любая комбинация сигналов. На выходе элемента появляется логическая единица только в случае, когда все входные сигналы имеют значение логической единицы.

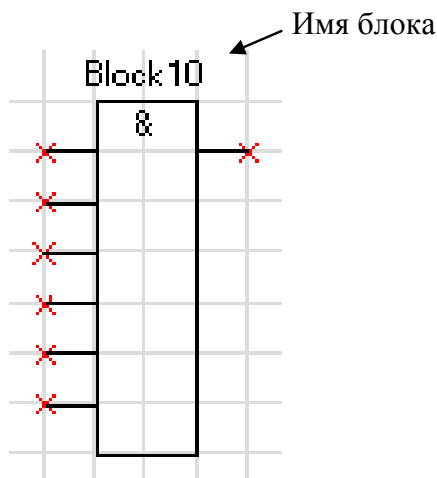


Рисунок 5.19 – Логический элемент «И»

Логический элемент «ИЛИ»

Элемент «ИЛИ» может иметь от 2 до 8 входов. На вход элемента «ИЛИ» может быть подана любая комбинация сигналов. На выходе элемента появляется логическая единица в случае, когда хотя бы один входной сигнал имеет значение логической единицы.

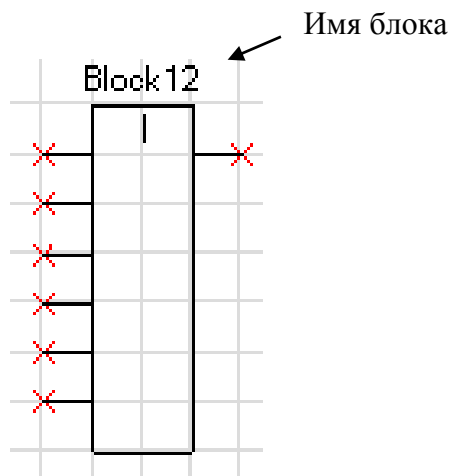


Рисунок 5.20 – Логический элемент «ИЛИ»

Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Элемент «Исключающее ИЛИ» может иметь от 2 до 8 входов. На вход элемента «ИЛИ» может быть подана любая комбинация сигналов. На выходе элемента появляется логическая единица в случае, когда только один входной сигнал имеет значение логической единицы.

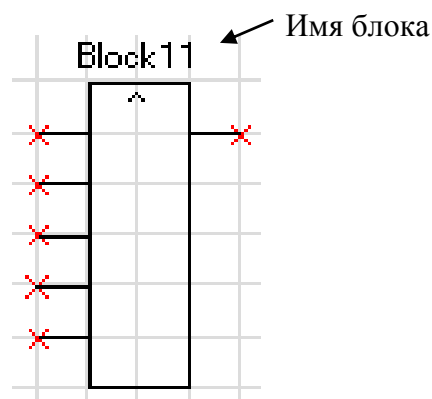


Рисунок 5.21 – Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Логический элемент «НЕ»

Элемент «НЕ» содержит один вход и один выход. Сигнал на выходе логического элемента – инвертированный входной сигнал.

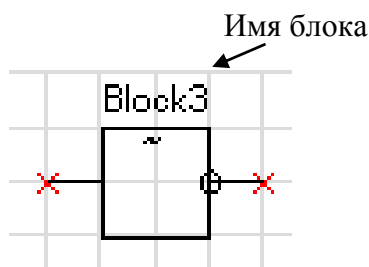


Рисунок 5.22 – Логический элемент «НЕ»

Элементы «RS- и SR-триггеры»

В MP90х существуют два типа триггеров: RS (тип 1) и SR (тип 2), с приоритетом работы по входу R и S соответственно.

Элемент «RS-триггер» («SR-триггер») имеет два входа (рисунок 5.23): устанавливающий S и сбрасывающий R. При появлении единицы на входе S формируется единица на выходе, состояние выхода запоминается и сохраняется при исчезновении единицы на входе S. Вход R сбрасывает состояние выхода в логический ноль.

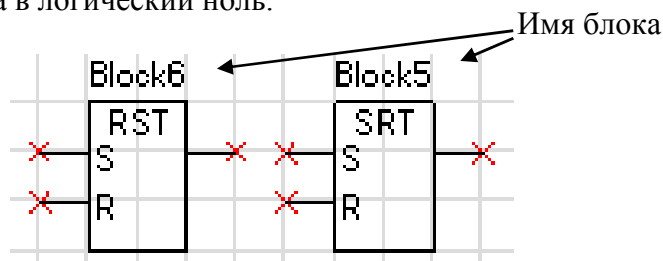


Рисунок 5.23 – «RS-триггер» и «SR-триггер»

Мультиплексор

Мультиплексор имеет три входа (адресный вход Y и два входа In1 и In2). Переключатель подключает один из входов In1 или In2 к выходу Q, в зависимости от сигнала на адресном входе Y. Если на адресный вход подана единица, то подключается вход In2, если ноль, то вход In1.

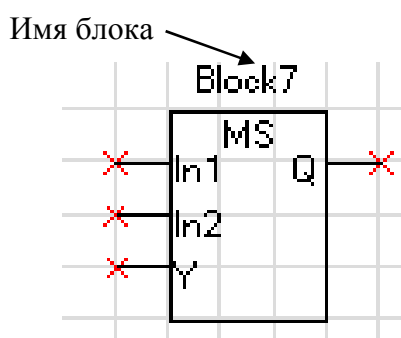


Рисунок 5.24 – Мультиплексор

Мультиплексор 16-разрядный

Мультиплексор имеет один адресный вход Y и до 16 входов In1 – In16). Переключатель подключает один из входов In1 (In16) к выходу Q, в зависимости от сигнала на адресном входе Y. На управляющий адресный вход подается 16-разрядный сигнал. Из этого сигнала выбирают те биты (должны идти подряд), которые необходимы для управления сигналами In1 – In16, и указывают их начало.



Рисунок 5.25 – Мультиплексор 16-разрядный

Логический элемент «MAX»

Элемент «MAX» предназначен для определения наибольшего (максимального) из двух чисел (16-разрядных). Элемент имеет два входа и один выход.

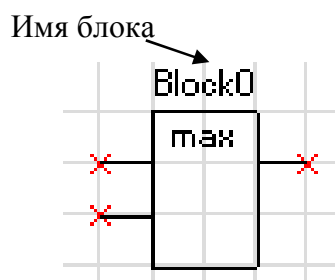


Рисунок 5.26 – Логический элемент «MAX»

Логический элемент «MIN»

Логический элемент «MIN» предназначен для определения наименьшего (минимального) из двух чисел. У элемента есть два входа, к которым подключаются аналоговые сигналы, и один выход.

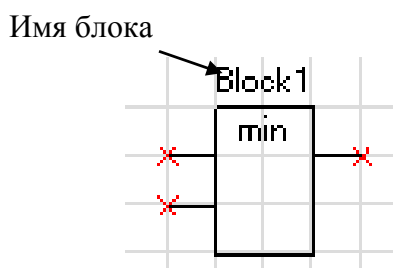


Рисунок 5.27 – Логический элемент «MIN»

Логический элемент «сумма» [+]

Элемент «сумма» позволяет просуммировать 16-разрядные значения сигналов. Элемент имеет до 8 входов и один выход.

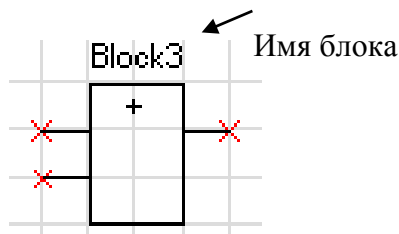


Рисунок 5.28 – Логический элемент «сумма»

Логический элемент «разность» [-]

Элемент «разность» позволяет провести операцию вычитания между 16-разрядными значениями сигналов. Элемент имеет до 8 входов и один выход.

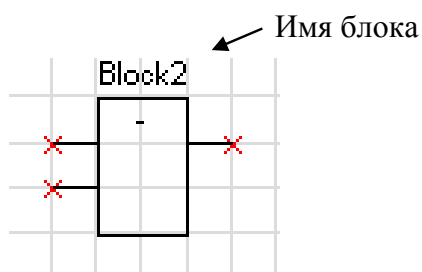


Рисунок 5.29 – Логический элемент «разность»

Логический элемент «умножение» [*]

Элемент «умножение» позволяет перемножить два 16-разрядных числа при этом на выходе элемента получается 32-разрядное значение. Так как в свободно программируемой логике МР90х все операции можно производить только с 16-разрядными значениями аналоговых величин, то в настройке логического элемента при помощи установки «Количество сдвигов» необходимо сместить адрес на нужное количество бит.

Пример: перемножаем два числа, каждое из которых является 16-разрядным, и получаем произведение, которое уже будет 32-разрядным числом

$$X(16)*Y(16)=P(32).$$

Для того, чтобы использовать число P(32) дальше в логике, необходимо выделить значимую часть этого числа. При смещении на 16 бит (установка в настройке – 15) мы получаем следующее число на выходе:

$$P(16)=P(32)/65536.$$

| Уставка «Количество сдвигов» | Коэффициент |
|------------------------------|-------------|
| 0 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 8 |
| 4 | 16 |
| 5 | 32 |
| ... | ... |
| 14 | 32768 |
| 15 | 65536 |

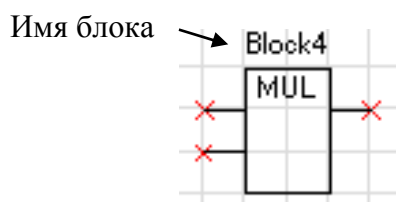


Рисунок 5.30 – Логический элемент «умножение»

Логический элемент «деление» [I]

Элемент деление используется для арифметической операции деления. Используется только для 16-разрядных сигналов. Элемент имеет два входа и один выход. Первый вход – делимое, второй – делитель. Результатом операции деления является 16-разрядное число.

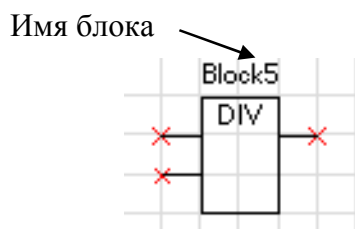


Рисунок 5.31 – Логический элемент «деление»

Логический элемент «больше» [>]

Этот элемент позволяет сформировать на выходе элемента логическую «1» при выполнении условия: значение «а» (16-разрядный сигнал, заведенный на первый вход элемента) больше, чем значение «б» (16-разрядный сигнал, заведенный на второй вход).

При не выполнении этого условия на выходе будет логический «0».

В настройках элемента можно указать уставку на возврат («коэффициент»), который будет указывать условия возврата выхода элемента с логической «1» на «0».

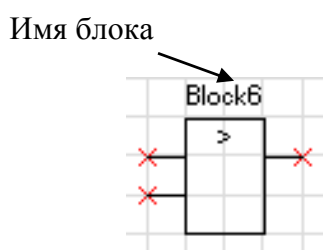


Рисунок 5.32 – Логический элемент «больше»

Логический элемент «меньше» [<]

Этот элемент позволяет сформировать на выходе элемента логическую «1» при выполнении условия: значение «а» (16-разрядный сигнал, заведенный на первый вход элемента) меньше, чем значение «б» (16-разрядный сигнал, заведенный на второй вход).

При невыполнении этого условия на выходе будет логический «0».

В настройках элемента можно указать уставку на возврат («коэффициент»), который будет указывать условия возврата выхода элемента с логической «1» на «0».

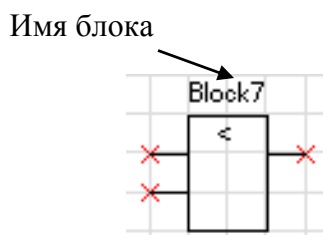


Рисунок 5.33 – Логический элемент «меньше»

Дешифратор

Дешифратор – элемент, который дает возможность выделить дискретный сигнал с 16-разрядного. Элемент имеет один вход, на который подключается 16-разрядный сигнал. Из этого сигнала может быть выбрано до 4 управляющих битов (могут быть только следующие друг за другом), которые и будут определять значения на выходах элемента.

Выбрав количество управляющих битов, необходимо указать и адрес первого управляющего бита (0 – 15).

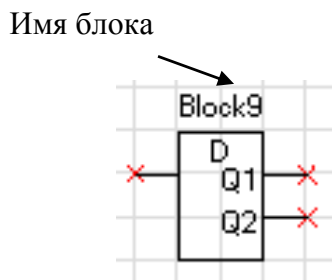


Рисунок 5.34 – Дешифратор

5.5.4 Таймеры

Уставка таймера по времени должна быть не менее 20 мс.

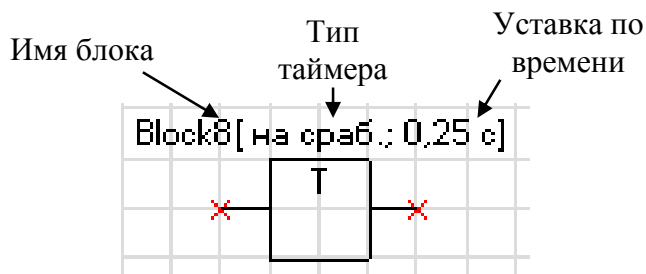


Рисунок 5.35 – Таймер

Таймер на срабатывание (таймер 1)

Элемент «таймер 1» предназначен для выполнения функции задержки времени. Сигнал на выходе таймера на срабатывание появляется через время T_{CP} после появления сигнала на входе. При пропадании сигнала на входе сигнал пропадает и на выходе (рисунок 5.36).

Если продолжительность импульса на входе меньше, чем время срабатывания T_{CP} , то выход таймера остаётся в состоянии логического нуля.

При записи новой логической программы или старте устройства в случае наличия сигнала срабатывания – таймер отрабатывает как при прямом, так и при инверсном входе.

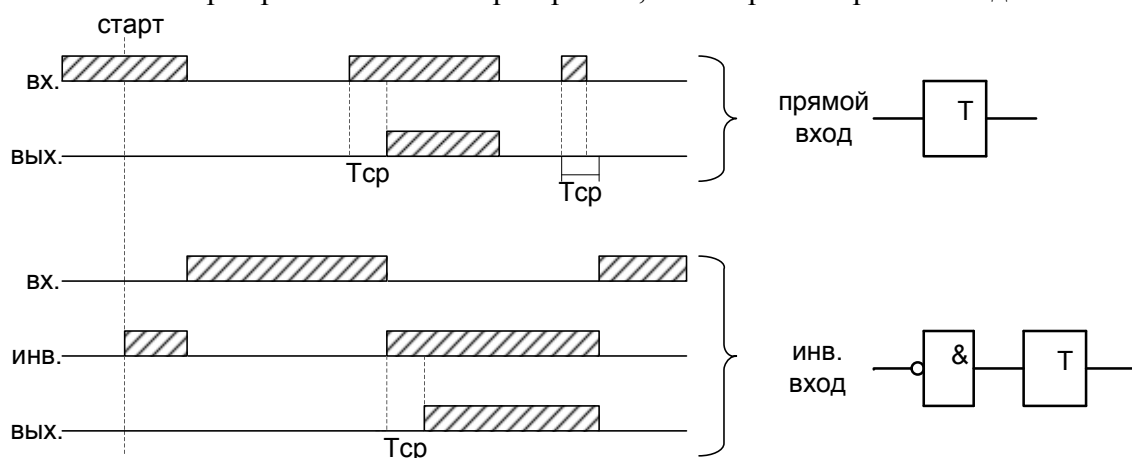


Рисунок 5.36 – Таймер на срабатывание (таймер 1)

Таймер на возврат (таймер 2)

Принцип работы: при единице на входе таймера на возврат на его выходе также будет единица. Если единица на входе пропадает, то на выходе единица сохраняется в течение времени возврата $T_{ВЗ}$ (рисунок 5.37).

При старте устройства или записи новой логической программы в случае имеющегося сигнала на срабатывание – таймер обрабатывает при любом входе: прямом или инверсном.

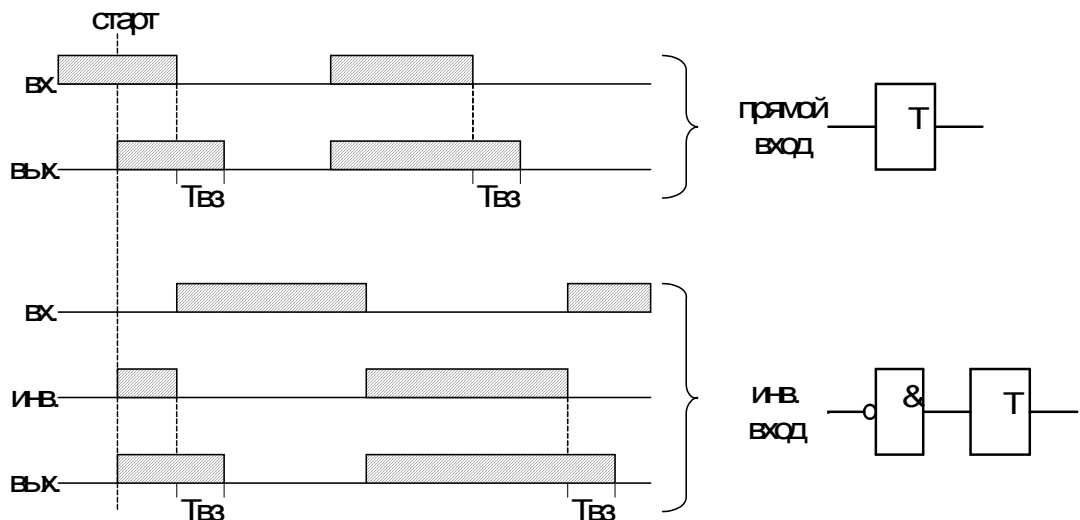


Рисунок 5.35 – Таймер на возврат (таймер 2)

Импульсный таймер по фронту типа 1 (таймер 3)

Принцип работы: срабатывание таймера 3 происходит при появлении фронта импульса на входе. Если за время работы таймера на входе появляется еще один импульс, то перезапуска таймера не происходит, т.е. импульс на выходе в любом случае не превысит время $T_{имп}$ (рисунок 5.38).

Таймер не отработает при наличии на входе логической единицы во время старта устройства или записи логической программы, как при прямом, так и при инверсном входе.

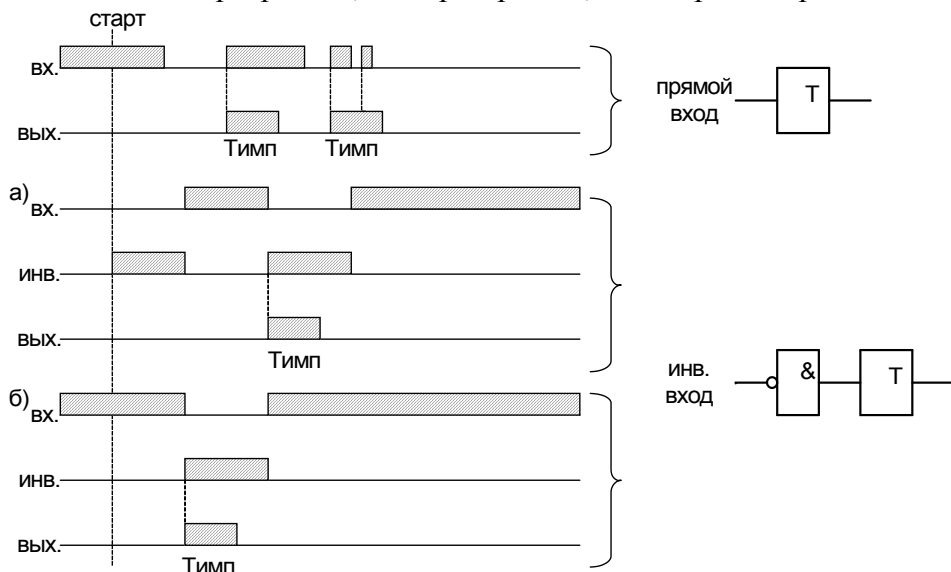


Рисунок 5.38 – Импульсный таймер по фронту типа 1 (таймер 3)

Импульсный таймер по спаду типа 1 (таймер 4)

Принцип работы: таймер срабатывает по спаду импульса на входе. При этом на выходе формируется логическая единица на время $T_{\text{ИМП}}$. В случае появления на входе нового импульса и его спада за время $T_{\text{ИМП}}$ перезапуск таймера не происходит (рисунок 5.39).

Таймер не отработает при наличии на входе логической единицы во время старта устройства или записи логической программы, как при прямом, так и при инверсном входе.

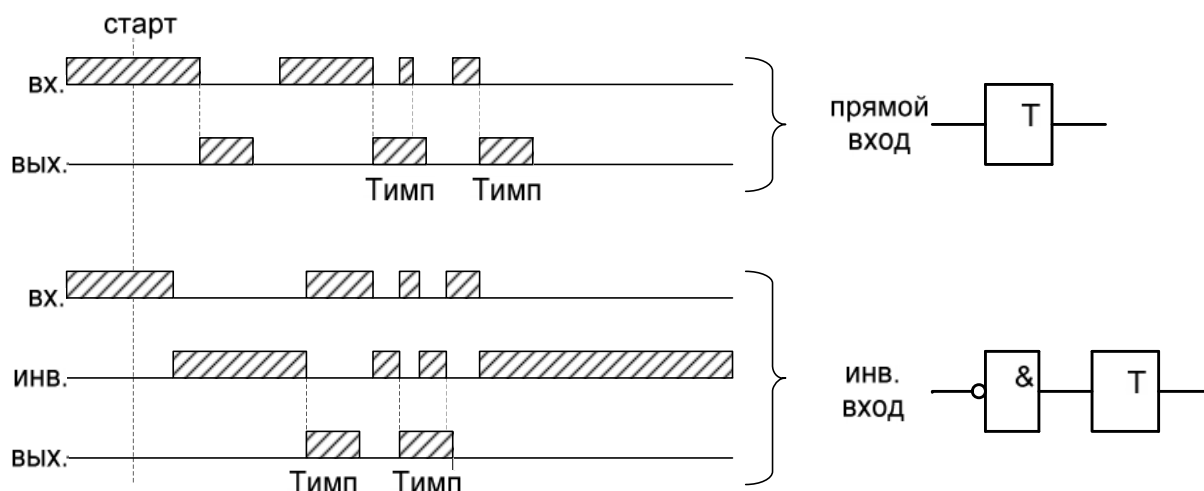


Рисунок 5.39 – Импульсный таймер по спаду типа 1 (таймер 4)

Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

Отличие импульсного таймера по фронту типа 2 от типа 1 в том, что при появлении новых импульсов за время работы таймера, происходит перезапуск выдержки времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время $T_{\text{ИМП}}$ (рисунок 5.40).

Таймер не отработает при наличии на входе логической единицы во время старта устройства или записи логической программы, как при прямом, так и при инверсном входе.

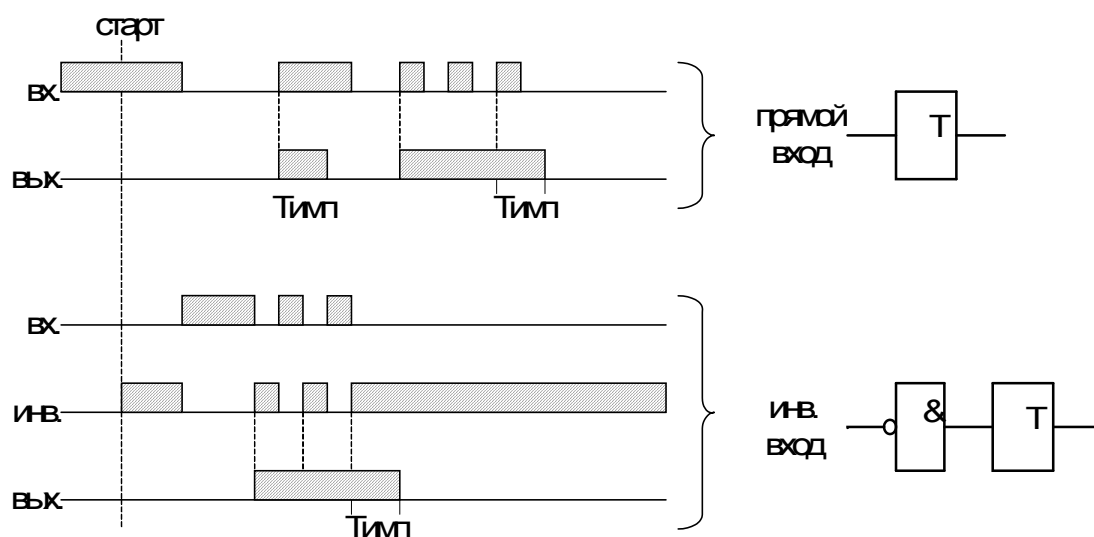


Рисунок 5.40 – Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер б)

Отличие импульсного таймера по спаду типа 2 от типа 1 в том, что при появлении новых спадов импульса за время работы таймера, происходит перезапуск выдержки времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время Тимп (рисунок 5.41).

Таймер не отработает при наличии на входе логической единицы во время старта устройства или записи логической программы, как при прямом, так и при инверсном входе.

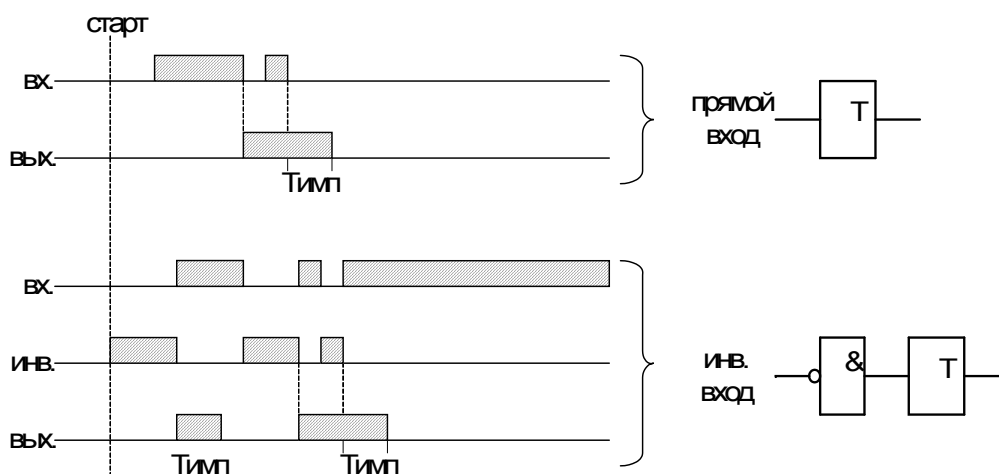


Рисунок 5.41 – Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер б)

5.5.5 Текстовый блок

Данный элемент предназначен для создания поясняющего и информационного текста. Текстовый блок не связан логическими связями с остальными элементами графического редактора программы УниКон и поэтому не имеет входов и выходов.

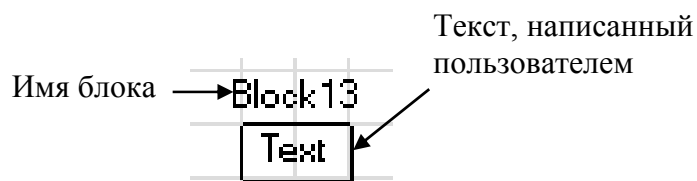


Рисунок 5.42 – Текстовый блок

6 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Органы управления и индикации

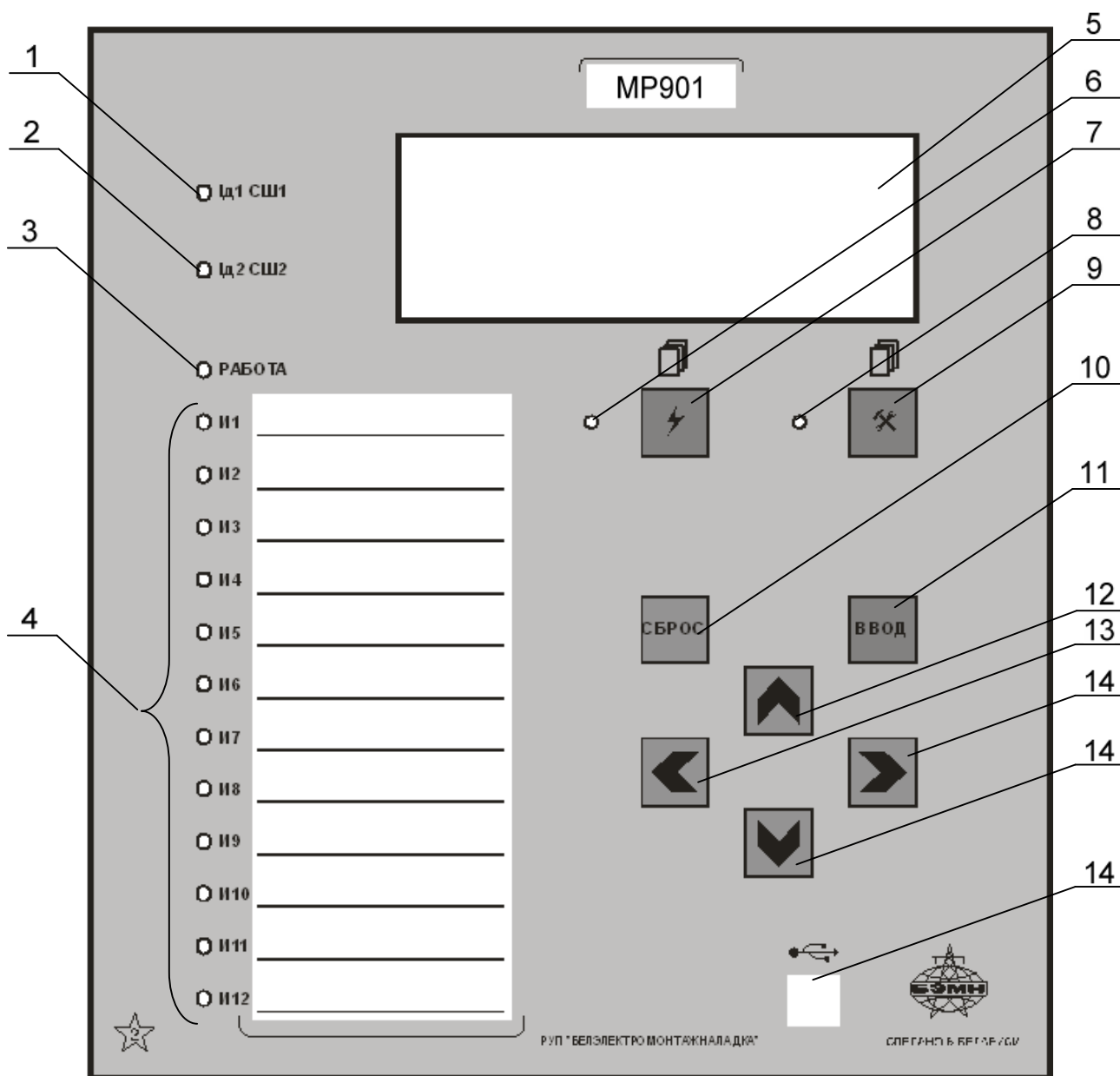


Рисунок 6.1 – Органы управления и индикации MP90x

Основным элементом отображения является жидкокристаллический буквенно-цифровой индикатор ЖКИ (дисплей), содержащий 4 строки по 20 символов (позиция 5 на рисунке 6.1).

Информация, которую можно вывести на дисплей, разбита на кадры с фиксированным содержанием. Поочередный просмотр кадров осуществляется с помощью кнопок. Очередность смены кадров на дисплее определяется главным меню и подменю.

В «дежурном» режиме работы подсветка ЖКИ погашена и отображается первый кадр меню. При нажатии на любую кнопку подсветка включается. Если ни одна кнопка не нажимается в течение 3 мин, подсветка гаснет и устройство переходит в «дежурный» режим.









Дополнительно на 16 единичных индикаторах (в дальнейшем – светодиодах) индицируется:

Таблица 6.1

| Номер позиции на рисунке 6.1 | Наименование и цвет светодиода | Светодиод горит | Примечание |
|------------------------------|--|--|-------------------------------|
| 1 | Id1 СШ1 | Сработала ступень Id1 СШ1 по мгновенным или по действующим значениям | - |
| 2 | Id2 СШ2 | Сработала ступень Id2 СШ2 по мгновенным или по действующим значениям | - |
| 3 | РАБОТА (зелёный или красный) | Зелёным цветом – нормальная работа; Красным цветом – неисправность (аппаратная) | - |
| 4 | 12 свободно программируемых светодиодов (зеленый или красный)* | - | - |
| 6 | АВАРИЯ (красный) | Есть новая запись в журнале аварий | Произошло срабатывание защиты |
| 8 | КОНТРОЛЬ (желтый) | Есть новая запись о неисправности в журнале системы | Возможна неисправность |
| - | RS-485 (зелёный, <i>расположен на задней панели МР90х</i>) | Происходит обмен информацией по каналу интерфейса RS-485 | - |

* Свободно программируемые светодиоды могут работать в режиме повторителя либо блинкера. При работе в режиме блинкера они могут быть сброшены по сигналу на дискретном входе, по команде из меню, по интерфейсу связи, по просмотру журнала аварии или системы. Состояние светодиодов сохраняется при восстановлении оперативного питания.

Кнопки управления выполняют следующие функции:

| | |
|---|---|
|  | – просмотр журнала аварий (поз. 7); |
|  | – просмотр журнала системы (поз. 9); |
|  | – сброс ввода уставки или переход в вышестоящее подменю (поз. 10); |
|  | – ввод значения, вход в подменю или в режим изменения параметра (поз. 11); |
|  | – перемещение по окнам меню <i>вверх</i> или увеличение значения уставки (поз. 12); |
|  | – перемещение по окнам меню <i>влево</i> или перемещение курсора влево (поз. 13); |
|  | – перемещение по окнам меню <i>вправо</i> или перемещение курсора вправо (поз. 14); |
|  | – перемещение по окнам меню <i>вниз</i> или уменьшение значения уставки (поз. 15). |

Позиция 14 на рисунке 6.1 – гнездо разъёма локального интерфейса USB-2.

6.2 Структура меню

Меню защиты имеет древовидную структуру. С помощью ЖКИ пользователь имеет возможность прочитать следующую информацию, расположенную в различных подменю:

а) Текущие значения:

- измеренных токов присоединений;
- дифференциальных и тормозных токов СШ1, СШ2, ПО;

б) Сброс индикации;

в) Журналы:

1) Журнал аварий (69 сообщения), который включает в себя:

- дату, время повреждения;
- сработавшую ступень;
- вид повреждения;
- максимальный ток повреждения;
- токи в момент срабатывания защиты;
- состояние входов;

2) Журнал системы (включает в себя 256 последовательных во времени сообщения о неисправностях в системе защиты шин);

3) Сброс журналов;

г) Конфигурация устройства;

д) Диагностика.

Пользователь имеет возможность произвести изменения в конфигурации системы, введя правильный пароль после внесения изменений в соответствующих подменю.

Внимание! 1 При выходе с производства установлен пароль АААА (заводская установка).

2 При первом включении в случае необходимости произвести сброс конфигурации и параметров системы.

Используемые символы:



– использование кнопок на передней панели типа:



– продвижение вправо по меню;

– продвижение влево по меню;



– использование кнопок на передней панели типа:



– продвижение вверх по меню;

– продвижение вниз по меню;



– использование кнопки «ВВОД».

Для удобства просмотра параметров, пользователь может просмотреть содержание пунктов меню, удерживая выбранную им клавишу. При этом на экране ЖКИ циклически высветятся имеющиеся параметры в выбранном пункте.

Если пользователь при просмотре или изменении параметров не нажимает на кнопки в течение трёх минут, то устройство автоматически переходит в «дежурный» режим, при этом автоматически запрещается режим изменения уставок. Для проведения изменений необходимо заново повторить все действия по вхождению в подменю и изменению значений.

6.3 Просмотр текущих значений измеренных величин

Просмотр значений измеренных величин осуществляется в следующих меню МР901:

| | |
|-------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ1 | ОСН |
| I_д = X.XX А | |
| I_т = X.XX А | |

Текущие значения первичных дифференциального и тормозного токов первой секции шин СШ1 (ед. измерения: А; кА)



| | |
|-------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ2 | ОСН |
| I_д = X.XX А | |
| I_т = X.XX А | |

Текущие значения первичных дифференциального и тормозного токов секции шин СШ2 (ед. измерения: А; кА)



| | |
|-------------------------------|------------|
| ТОКИ ПО | ОСН |
| I_д = X.XX А | |
| I_т = X.XX А | |

Текущие значения первичных дифференциального и тормозного токов защищаемой системы шин ПО (ед. измерения: А; кА)



| | |
|--------------------|------------|
| I1 = X.XX А | ОСН |
| I2 = X.XX А | |
| I3 = X.XX А | |
| I4 = X.XX А | |

Текущие значения первичных токов присоединений 1-16 (ед. измерения: А или кА).



| | |
|--------------------|------------|
| I5 = X.XX А | ОСН |
| I6 = X.XX А | |
| I7 = X.XX А | |
| I8 = X.XX А | |



| | |
|---------------------|------------|
| I9 = X.XX А | ОСН |
| I10 = X.XX А | |
| I11 = X.XX А | |
| I12 = X.XX А | |



| | |
|---------------------|------------|
| I13 = X.XX А | ОСН |
| I14 = X.XX А | |
| I15 = X.XX А | |
| I16 = X.XX А | |

Просмотр значений измеренных величин осуществляется в следующих меню МР902:

| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ1 | ОСН |
| И_{да} = X.XX А | |
| И_{дв} = X.XX А | |
| И_{дс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных дифференциальных токов фаз А, В, С первой секции шин СШ1 (ед. измерения: А; кА).



| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ1 | ОСН |
| И_{та} = X.XX А | |
| И_{тв} = X.XX А | |
| И_{тс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных тормозных токов фаз А, В, С первой секции шин СШ1 (ед. измерения: А; кА).



| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ2 | ОСН |
| И_{да} = X.XX А | |
| И_{дв} = X.XX А | |
| И_{дс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных дифференциальных токов фаз А, В, С второй секции шин СШ2 (ед. измерения: А; кА).



| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ СШ2 | ОСН |
| И_{та} = X.XX А | |
| И_{тв} = X.XX А | |
| И_{тс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных тормозных токов фаз А, В, С второй секции шин СШ2 (ед. измерения: А; кА).



| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ ПО | ОСН |
| И_{да} = X.XX А | |
| И_{дв} = X.XX А | |
| И_{дс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных дифференциальных токов фаз А, В, С защищаемой системы шин ПО (ед. измерения: А; кА).



| | |
|--------------------------------|------------|
| ТОКИ ПО | ОСН |
| И_{та} = X.XX А | |
| И_{тв} = X.XX А | |
| И_{тс} = X.XX А | |

Текущее значение первичных тормозных токов фаз А, В, С защищаемой системы шин ПО (ед. измерения: А; кА).



| | |
|-------------------------------|------------|
| ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1 | ОСН |
| И_а = X.XX А | |
| И_б = X.XX А | |
| И_с = X.XX А | |

Текущее значение первичных токов присоединения 1 по фазам (ед. измерения: А; кА).



...



ПРИСОЕДИНЕНИЕ 5 ОСН
 $I_a = X.XX \text{ A}$
 $I_b = X.XX \text{ A}$
 $I_c = X.XX \text{ A}$

Текущее значение первичных токов присоединения 5 по фазам
(ед. измерения: А; кА).



ПРИСОЕДИНЕНИЕ In ОСН
 $I_n = X.XX \text{ A}$

Текущее значение первичного тока присоединения In
(ед. измерения: А; кА).

6.4 Главное меню МР90х

Для входа в главное меню необходимо нажать кнопку «ВВОД» на лицевой панели МР90х. На экране отобразится перечень подменю, входящих в главное меню:

ГЛАВНОЕ МЕНЮ
=====

| | | |
|---|--------------|---|
| < | КОНФИГУРАЦИЯ | > |
| | ЖУРНАЛЫ | |

ГРУППА УСТАВОК
СБРОС ИНДИКАЦИИ
ЛОГИКА
ДИАГНОСТИКА

КОНФИГУРАЦИЯ,
ЖУРНАЛЫ, ГРУППА УСТАВОК,
СБРОС ИНДИКАЦИИ,
ЛОГИКА, ДИАГНОСТИКА.

6.4.1 Журналы

Вход в подменю «Журналы» осуществляется из главного меню нажатием кнопки «ВВОД».

ЖУРНАЛЫ
=====

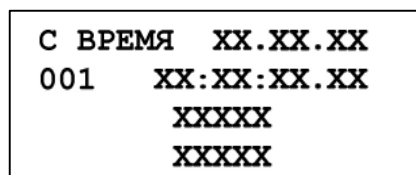
| | | | |
|---|----------------|-----|---|
| < | СИСТЕМЫ | XXX | > |
| | АВАРИЙ | XX | |
| | ОСЦИЛЛОГРАФА | XX | |
| | СБРОС ЖУРНАЛОВ | | |

Просмотр журналов системы, аварий и осциллографа с последующим их сбросом.

В подменю «Журналы» символы XX (XXX) означают количество записей в журнале системы; количество аварий и количество зафиксированных осциллограмм в журналах аварий и осциллографа соответственно.

6.4.1.1 Просмотр журнала системы

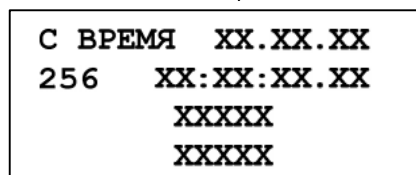
Для просмотра журнала системы войти в подменю «Системы». На дисплее отобразится дата, порядковый номер и время события, а также содержание события (например, ошибка уставок – см. событие №001).



С ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХ
001 ХХ:ХХ:ХХ.ХХ
XXXXX
XXXXX

Первое сообщение. При нажатии кнопки «ВНИЗ» осуществляется переход к следующему сообщению и т.д.

↑↓
1...256



С ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХ
256 ХХ:ХХ:ХХ.ХХ
XXXXX
XXXXX

Последнее сообщение.

Выход из подменю «Системы» осуществляется нажатием кнопки «СБРОС».

Журнал системы содержит максимум до 256 сообщений о событиях в системе, таких как неисправности, состояние модулей и т.д. При возникновении события в журнале системы сохраняется информация о дате и времени его возникновения.

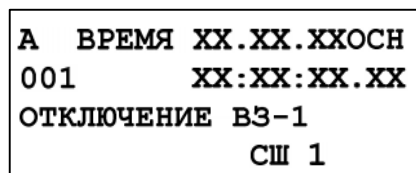
6.4.1.2 Журнал аварий

При срабатывании любой ступени защиты МР90х сохраняет информацию о дате и времени аварии, сработавшей ступени, виде повреждения и предельном значении параметра повреждения, при этом автоматически производится запись в журнале аварий. В журнале может храниться до 69 аварий. При превышении этого числа каждая новая авария будет записываться на место самой старой аварии.

Для просмотра журнала аварий войти в подменю «Журналы» выделить символами < > журнал аварий и нажать кнопку «ВВОД».

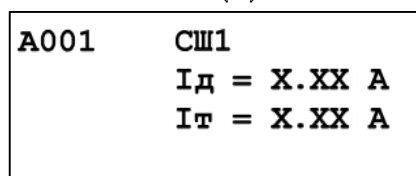
На экране дисплея отобразится заголовок аварии, с датой, номером и временем аварии (отсчет ведется от последней аварии).

Содержание журнала для МР901 по выбранной аварии:



А ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХОСН
001 ХХ:ХХ:ХХ.ХХ
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЗ-1
СШ 1

Сработавшая ступень защиты, вид повреждения, группа уставок. Максимальное (для максимальных защит) значения контролируемого параметра за время с момента превышения уставки до срабатывания защиты.



А001 СШ1
Ид = Х.ХХ А
Ит = Х.ХХ А

Дифференциальный и тормозной токи первой секции шин СШ1 в момент аварии.

A001 СШ2
I_д = X.XX А
I_т = X.XX А



A001 ПО
I_д = X.XX А
I_т = X.XX А



A001 I1 = X.XX А
I2 = X.XX А
I3 = X.XX А
I4 = X.XX А



A001 I5 = X.XX А
I6 = X.XX А
I7 = X.XX А
I8 = X.XX А



A001 I9 = X.XX А
I10 = X.XX А
I11 = X.XX А
I12 = X.XX А



A001 I13 = X.XX А
I14 = X.XX А
I15 = X.XX А
I16 = X.XX А



A001 ДИСК. ВХОДЫ
МОДУЛЬ 2
Д8.....Д1
XXXXXXXX



A001 ДИСК. ВХОДЫ
МОДУЛЬ 3
Д24...Д17 Д16.....Д9
XXXXXXXX XXXXXXXX

Дифференциальный и тормозной токи второй секции шин СШ2 в момент аварии.

Дифференциальный и тормозной токи защищаемой системы шин ПО в момент аварии.

Первичные токи присоединений 1-4 в момент аварии.

Первичные токи присоединений 5-8 в момент аварии.

Первичные токи присоединений 9-12 в момент аварии.

Первичные токи присоединений 13-16 в момент аварии.

Состояния дискретных входов Д1...Д24 модулей «2» (Д8 – Д1) и «3» (Д24 – Д9) в момент аварии.

0 – логический ноль;

1 – логическая единица.

Содержание журнала *MP902* по выбранной аварии:

А ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХОСН
001 ХХ:ХХ:ХХ.ХХ
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЗ-1
СШ 1



A001 СШ1
И_{да}= Х.ХХ А
И_{дб}= Х.ХХ А
И_{дс}= Х.ХХ А



A001 СШ1
И_{та}= Х.ХХ А
И_{тб}= Х.ХХ А
И_{тс}= Х.ХХ А



A001 СШ2
И_{да}= Х.ХХ А
И_{дб}= Х.ХХ А
И_{дс}= Х.ХХ А



A001 СШ1
И_{та}= Х.ХХ А
И_{тб}= Х.ХХ А
И_{тс}= Х.ХХ А



A001 ПО
И_{да}= Х.ХХ А
И_{дб}= Х.ХХ А
И_{дс}= Х.ХХ А



A001 ПО
И_{та}= Х.ХХ А
И_{тб}= Х.ХХ А
И_{тс}= Х.ХХ А



Сработавшая ступень защиты, вид повреждения, группа уставок. Максимальное (для максимальных защит) значения контролируемого параметра за время с момента превышения уставки до срабатывания защиты.

Дифференциальные токи по фазам первой секции шин СШ1 в момент аварии.

Тормозные токи по фазам первой секции шин СШ1 в момент аварии.

Дифференциальные токи по фазам второй секции шин СШ2 в момент аварии.

Тормозные токи по фазам второй секции шин СШ2 в момент аварии.

Дифференциальные токи по фазам защищаемой системы шин ПО в момент аварии.

Тормозные токи по фазам защищаемой системы шин ПО в момент аварии.

Расчетные токи нулевой последовательности по сторонам 1; 2; 3 в момент аварии.

```
A001  ПРИС. 1
      Ia= X.XX A
      Ib= X.XX A
      Ic= X.XX A
```



```
A001  ПРИС. 5
      Ia= X.XX A
      Ib= X.XX A
      Ic= X.XX A
```



```
A001  ПРИС. In
      In= X.XX A
```



```
A001  ДИСК. ВХОДЫ
      МОДУЛЬ 2
      Д8.....Д1
      XXXXXXXX
```



```
A001  ДИСК. ВХОДЫ
      МОДУЛЬ 3
      Д24...Д17 Д16.....Д9
      XXXXXXXX  XXXXXXXX
```

Первичные токи присоединения 1 по фазам в момент аварии.

Первичные токи присоединения 5 по фазам в момент аварии.

Первичные токи присоединения In по фазам в момент аварии.

Состояния дискретных входов Д1...Д24 модулей «2» (Д8 – Д1) и «3» (Д24 – Д9) в момент аварии.

0 – логический ноль;
1 – логическая единица.

Просмотр всех зарегистрированных аварий осуществляется следующим образом:

```
А ВРЕМЯ XX.XX.XX ОСН
001      XX:XX:XX.XX
      XXX
      XXXXXXXXXXXXXXX
```



1...64



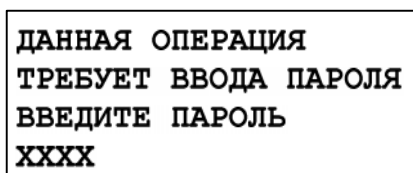
```
А ВРЕМЯ XX.XX.XX ОСН
064      XX:XX:XX.XX
      XXX
      XXXXXXXXXXXXXXX
```

Последняя авария.

Самая «старая» зарегистрированная авария.

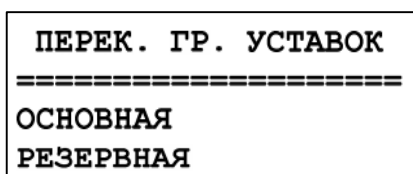
6.4.2 Подменю «Группа уставок»

Для входа в данное подменю необходимо в главном меню выделить запись ГРУППА УСТАВОК и нажать кнопку «ВВОД». Для выбора основной либо резервной группы уставок необходимо ввести пароль.



ДАННАЯ ОПЕРАЦИЯ
ТРЕБУЕТ ВВОДА ПАРОЛЯ
ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ
XXXX

Ввод пароля.

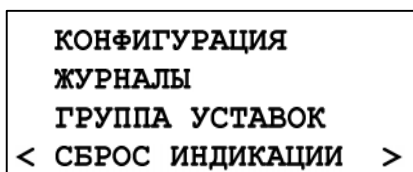


ПЕРЕК. ГР. УСТАВОК
=====

ОСНОВНАЯ
РЕЗЕРВНАЯ

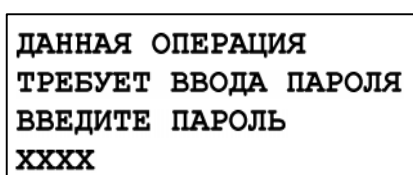
Выбор группы уставок (для выбора конкретной группы уставок необходимо выделить ее в данном окне подменю и нажать «ВВОД»).

6.4.3 Подменю «Сброс индикации»



КОНФИГУРАЦИЯ
ЖУРНАЛЫ
ГРУППА УСТАВОК
< СБРОС ИНДИКАЦИИ >

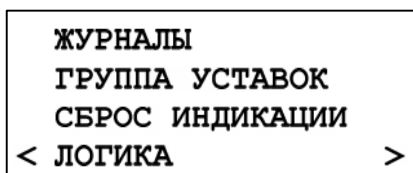
Вход в подменю «Сброс индикации».



ДАННАЯ ОПЕРАЦИЯ
ТРЕБУЕТ ВВОДА ПАРОЛЯ
ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ
XXXX

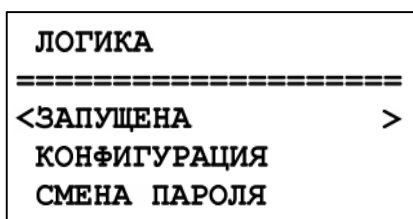
Ввод пароля. После ввода пароля на экране дисплея должно появиться кратковременное сообщение о сбросе индикации.

6.4.4 Подменю «Логика»



ЖУРНАЛЫ
ГРУППА УСТАВОК
СБРОС ИНДИКАЦИИ
< ЛОГИКА >

Вход в подменю.



ЛОГИКА
=====

<ЗАПУЩЕНА >
КОНФИГУРАЦИЯ
СМЕНА ПАРОЛЯ

Окно подменю «ЛОГИКА»

6.4.5 Подменю «Диагностика»

```
ГРУППА УСТАВОК
СБРОС ИНДИКАЦИИ
ЛОГИКА
< ДИАГНОСТИКА >
```

Вход в подменю «Диагностика».

```
ДИАГНОСТИКА
=====
<MP90x      N XXX >
ВЕРСИЯ  X.XX  XX
ВЕРСИЯ ПО
СОСТ.МОДУЛЕЙ
СОСТ.КАНАЛОВ
НАЛАДКА
```

N XXX – порядковый номер изделия;

«Версия»: номер версии ПО и модификации версии ПО (Например: «ВЕРСИЯ 1.00»);

Подменю «Наладка» доступно только при изготовлении изделия.

6.4.5.1 Подменю «Версии ПО»

Окно подменю «Версии ПО»

```
ВЕРСИЯ ПО MP90x
=====
ПРОГ.      X.XX
ОСЦ.      X.XX
ЛОГ.ПРОГ. X.XX
ЛОГ. МЕНЮ X.XX
```

«ПРОГ.»: номер версии ПО;

«ОСЦ.»: номер версии ПО осциллографа;

«ЛОГ.ПРОГ.»: номер версии ПО логики;

«ЛОГ. МЕНЮ»: номер версии ПО логического меню.

6.4.5.2 Подменю «Состояние модулей»

Для входа в данное подменю необходимо выделить запись СОСТ. МОДУЛЕЙ в меню «Диагностика» и нажать кнопку ВВОД. В открывшемся меню просмотреть состояние модулей:

```
МОД.1 НОРМА
=====0000000010
P10-1, Pн:00001000000
КОНТРОЛЬ:      01
```

Просмотр состояния релейных выходов, относящихся к модулю 1 (модулю питания и реле).

Вторая строка (=====0000000010) предназначена для определения неисправного релейного выхода. Единица во второй строке указывает номер ошибочного выхода. Первая цифра во второй строке относится к P10, десятая – к P1, одиннадцатая – к Pн.

Третья строка (P10-1, Pн:00001000000) предназначена для просмотра состояния релейных выходов P1-P10 и реле «Неисправность»:

1 – подан сигнал на управляющую обмотку реле;

0 – сигнал отсутствует.

Четвертая строка (КОНТРОЛЬ: 01) предназначена для контроля состояния дискретных входов «K1+» и «K2+»:

1 – логическая «1» на входе;

0 – логический «0» на входе.



```

МОД.2 НОРМА
=====00100100
P18-P11: 00010000
Д8-Д1:   01001001

```



```

МОД.3 НОРМА
=====
Д24...Д17 Д16....Д9
XXXXXXXXX XXXXXXXXX

```



```

МОД.4 НОРМА
===== ТТ 8.....1
СОСТ.:   XXXXXXXXX
=====

```

```

МОД.5 НОРМА
===== ТТ 16.....9
СОСТ.:   XXXXXXXXX
=====

```

Просмотр состояния дискретных входов и релейных выходов модуля 2 (модуль МСДР).

Вторая строка: единица указывает на номер ошибочного выхода.

Третья строка подменю:

1 – подан сигнал на управляющую обмотку реле;

0 – сигнал отсутствует.

Четвертая строка подменю:

1 – логическая «1» на входе;

0 – логический «0» на входе.

Просмотр состояния дискретных входов Д24 – Д9 модуля 3 (модуль МСД):

1 – логическая «1» на входе;

0 – логический «0» на входе.

Просмотр состояния токовых входов 1-8 (приложение 2). Ноль в третьей строке означает, что измерительный канал в норме, единица – ошибка измерительного канала.

Просмотр состояния токовых входов 9-16 (приложение 2). Ноль в третьей строке означает, что измерительный канал в норме, единица – ошибка измерительного канала.

6.4.5.3 Подменю «Состояние каналов»

```

ВЕРСИЯ 1.00
ВЕРСИЯ ПО
СОСТ.МОДУЛЕЙ
<СОСТ.КАНАЛОВ >

```

Выбор подменю «Состояние каналов».

Для МР901

| ТТ L1, X1 | | |
|---------------|----------|-----|
| ===== | | |
| ОПОРНЫЙ КАНАЛ | I1 | |
| I1 | = X.XX A | XXX |
| I2 | = X.XX A | XXX |
| I3 | = X.XX A | XXX |
| I4 | = X.XX A | XXX |
| I5 | = X.XX A | XXX |
| I6 | = X.XX A | XXX |
| I7 | = X.XX A | XXX |
| I8 | = X.XX A | XXX |
| I9 | = X.XX A | XXX |
| I10 | = X.XX A | XXX |
| I11 | = X.XX A | XXX |
| I12 | = X.XX A | XXX |
| I13 | = X.XX A | XXX |
| I14 | = X.XX A | XXX |
| I15 | = X.XX A | XXX |
| I16 | = X.XX A | XXX |

Просмотр состояния входных каналов тока.
 Опорный канал – канал, относительно которого определяется фаза других каналов.
 Значения параметра «Опорный канал»: I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I15, I16. Для задания значений параметра «Опорный канал» надо:
 – выделить строку «Опорный канал» символами «<», «>»;
 – нажать кнопку «ВВОД»;
 – выбрать значение параметра при помощи кнопок «▲» и «▼».

XXX – разность фаз в угловых градусах между данным каналом и опорным.

Для МР902

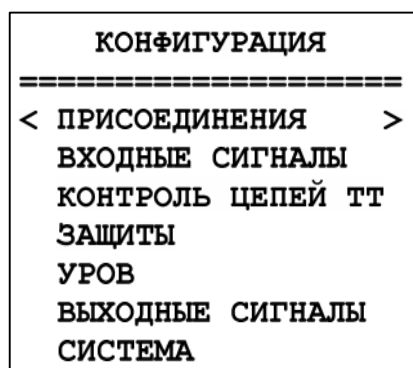
| ТТ L, X | | |
|---------------|----------|-----|
| ===== | | |
| ОПОРНЫЙ КАНАЛ | I1a | |
| I1a | = X.XX A | XXX |
| I1b | = X.XX A | XXX |
| I1c | = X.XX A | XXX |
| I2a | = X.XX A | XXX |
| I2b | = X.XX A | XXX |
| I2c | = X.XX A | XXX |
| I3a | = X.XX A | XXX |
| I3b | = X.XX A | XXX |
| I3c | = X.XX A | XXX |
| I4a | = X.XX A | XXX |
| I4b | = X.XX A | XXX |
| I4c | = X.XX A | XXX |
| I5a | = X.XX A | XXX |
| I5b | = X.XX A | XXX |
| I5c | = X.XX A | XXX |
| In | = X.XX A | XXX |

Просмотр состояния входных каналов тока.
 Опорный канал – канал, относительно которого определяется фаза других каналов.
 Значения параметра «Опорный канал»: I1a, I1b, I1c, I2a, I2b, I2c, I3a, I3b, I3c, I4a, I4b, I4c, I5a, I5b, I5c, In. Для задания значений параметра «Опорный канал» надо:
 – выделить строку «Опорный канал» символами «<», «>»;
 – нажать кнопку «ВВОД»;
 – выбрать значение параметра при помощи кнопок «▲» и «▼»

XXX – разность фаз в угловых градусах между данным каналом и опорным.

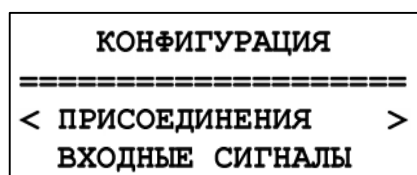
6.4.6 Подменю «Конфигурация»

Вход в подменю «Конфигурация» осуществляется из главного меню:

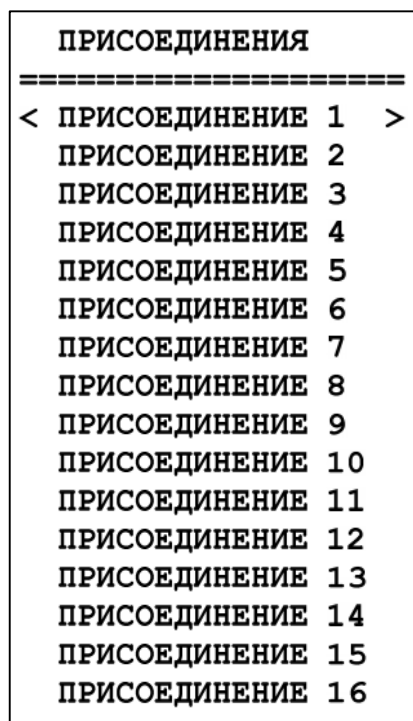


Состав реквизитов подменю «Конфигурация».

6.4.6.1 Подменю «ПРИСОЕДИНЕНИЯ»



Выбор подменю «Присоединения» в меню «Конфигурация»



Вход в подменю «Присоединения». (Для МР902 ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1 – ПРИСОЕДИНЕНИЕ 5, ПРИСОЕДИНЕНИЕ In)

| ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1 | |
|-----------------|----------|
| <Iтт = | XXXXXA > |
| ОТКЛЮЧ. | НЕТ |
| ВКЛЮЧ. | НЕТ |
| ПРИВЯЗКА | НЕТ |
| ВХОД | НЕТ |
| ОБНУЛЕНИЕ | НЕТ |
| тобнул. = | XXXXX0мс |

Вход в подменю «Присоединение 1».

Iтт – номинальный ток трансформатора тока;

ОТКЛЮЧ. – вход контроля положения выключателя «ОТКЛЮЧЕНО»;

ВКЛЮЧ. – вход контроля положения выключателя «ВКЛЮЧЕНО»;

ПРИВЯЗКА – выбор типа присоединения («НЕТ», «СШ1», «СШ2», «СВ+СШ1», «СВ+СШ2», «СВ1», «СВ2», «от входа»);

ВХОД – параметр, используемый при привязке «ОТ ВХОДА». При отсутствии сигнала на данном входе привязка к СШ1, при наличии – к СШ2.

ОБНУЛЕНИЕ – ввод в работу обнуления тока присоединения при отключенном положении выключателя.

тобнул. – задержка на обнуление при отключении выключателя

6.4.6.2 Подменю «Входные сигналы»

В подменю «Входные сигналы» осуществляется конфигурирование входных логических сигналов и внешних сигналов сброса индикации и переключения группы уставок.

| КОНФИГУРАЦИЯ | |
|---------------------|--|
| ПРИСОЕДИНЕНИЯ | |
| < ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ > | |

Выбор подменю «Входные сигналы».

| ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ | |
|--------------------|-----|
| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И | |
| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ | |
| ГР. УСТ. | XXX |
| СБ. ИНД | XXX |

Вход в подменю «Входные сигналы».

Параметры ГР. УСТ. и СБ. ИНД определяют назначение входа для внешних сигналов переключения группы уставок и сброса индикации.

Значения параметров ГР. УСТ. и СБ. ИНД: «НЕТ»;

D1; D1[^]; D2; D2[^].....D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]; ЛС2;

ЛС2[^] ...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1, ВЛС1[^]; ВЛС2;

ВЛС2[^].....ВЛС16; ВЛС16[^].

Для изменения параметров ГР. УСТ. и СБ. ИНД следует:

- перемещением по строкам подменю путем нажатия кнопок «▲» и «▼» выделить требуемую строку символами < >;
- нажать кнопку ВВОД;
- ввести требуемое значение параметра из списка значений.

6.4.6.2.1 Подменю «Логические сигналы «И»

| ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ | |
|---------------------|--|
| <ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И > | |
| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ | |

Выбор подменю «Логические сигналы «И».

| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И | |
|------------------|--|
| ЛС1 | |
| ЛС2 | |
| ЛС3 | |
| ЛС4 | |
| ЛС5 | |
| ЛС6 | |
| ЛС7 | |
| ЛС8 | |

| ЛС 1 | |
|------|-----|
| Д1 | ХХ |
| Д2 | ХХ |
| ... | ... |
| Д24 | ХХ |

| ЛС 2 | |
|------|-----|
| Д1 | ХХ |
| Д2 | ХХ |
| ... | ... |
| Д24 | ХХ |

| ЛС 8 | |
|------|-----|
| Д1 | ХХ |
| Д2 | ХХ |
| ... | ... |
| Д24 | ХХ |

Вход в подменю «Логические сигналы «И».
Логические сигналы «И» могут быть запрограммированы как сумма входных дискретных сигналов Д1...Д24 и Д1^...Д24^ (символ «^» означает «инверсный»).

Из подменю «Логические сигналы «И» путем перемещения по строкам и нажатия кнопки ВВОД можно открыть подменю каждого из 8 логических сигналов «И».

Значения параметров Д1; Д2 ... Д24:

- «НЕТ»;
- «ИНВ»;
- «ДА».

6.4.6.2.2 Подменю «Логические сигналы «ИЛИ»

| ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ | |
|----------------------|--|
| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И | |
| <ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ> | |

Выбор подменю «Логические сигналы «ИЛИ».

Вход в подменю «Логические сигналы «ИЛИ».

| ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ | |
|--------------------|--|
| ЛС 9 | |
| ЛС 10 | |
| ЛС 11 | |
| ЛС 12 | |
| ЛС 13 | |
| ЛС 14 | |
| ЛС 15 | |
| ЛС 16 | |

Логические сигналы «ИЛИ» могут быть запрограммированы как сумма входных дискретных сигналов $D1 \dots D24$ и $D1^{\wedge} \dots D24^{\wedge}$.

| ЛС 9 | |
|------|-----|
| Д1 | XXX |
| Д2 | XXX |
| ... | ... |
| Д24 | XXX |

Из подменю «Логические сигналы «ИЛИ» путем перемещения по строкам и нажатия кнопки ВВОД можно открыть подменю каждого из 8 логических сигналов «ИЛИ».

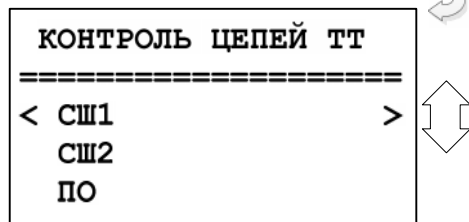
Значения параметров Д1; Д2 ... Д24:

- «НЕТ»;
- «ИНВ»;
- «ДА».

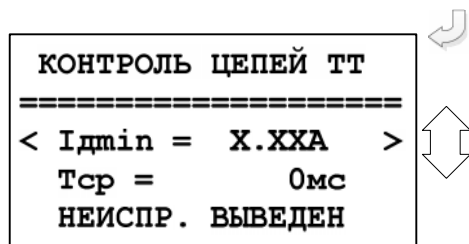
| ЛС 10 | |
|-------|-----|
| Д1 | XXX |
| Д2 | XXX |
| ... | ... |
| Д24 | XXX |

| ЛС 16 | |
|-------|-----|
| Д1 | XXX |
| Д2 | XXX |
| ... | ... |
| Д24 | XXX |

6.4.6.3 Подменю «КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ТТ»



Вход в подменю «Контроль цепей ТТ».



Из подменю «Контроль цепей ТТ» путем перемещения по строкам и нажатия кнопки ВВОД можно открыть подменю каждой из 3 зон работы дифференциальной защиты.

Idmin – уставка минимального тока. 0 – 40 А;

Tср – выдержка времени формирования сигналов неисправности, 0 – 3276700 мс;

НЕИСПР. ВЫВЕДЕН – выбор типа сигнала неисправности:

«**ВЫВЕДЕН**» – сигнал неисправности не формируется;

«**НЕИСПРАВНОСТЬ**» – сигнал неисправности, который заводится на реле «Неисправность» при этом в журнале системы появляется сообщение о неисправности цепей ТТ;

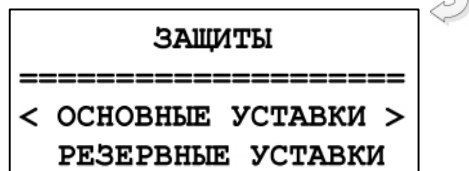
«**БЛОК. +НЕИСПРАВН.**» – сигнал, при наличии которого блокируется дифференциальная защита шин (СШ1, СШ2, ПО) и выдается сигнал на реле «Неисправность» с записью о неисправности цепей ТТ в журнал системы.

Дифференциальная защита будет заблокирована после обнаружения неисправности в цепях ТТ до тех пор, пока диф.ток не станет меньше уставки Idmin.

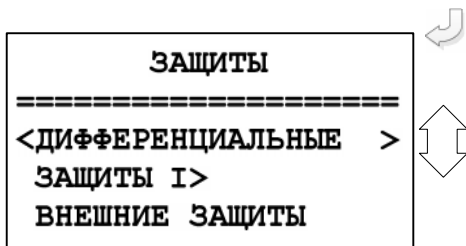
6.4.6.4 Подменю «Защиты»

После входа в подменю «Защиты» необходимо выбрать группу уставок: основные или резервные. При программировании групп уставок (основных или резервных) для каждой из групп назначается своя конфигурация защит.

Программирование групп для основных и резервных уставок ничем не отличается, поэтому ниже при описании конфигурации различных видов защит будет рассматриваться только подменю основных уставок.

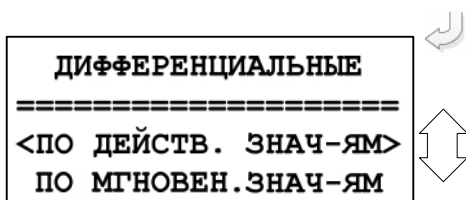


Вход в подменю «Защиты» и выбор группы «Основные уставки».

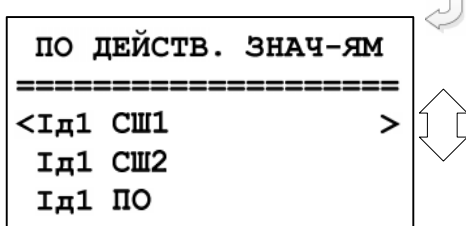


Переход к конфигурированию дифференциальных защит, токовых защит, внешних защит в рамках группы «Основные уставки».

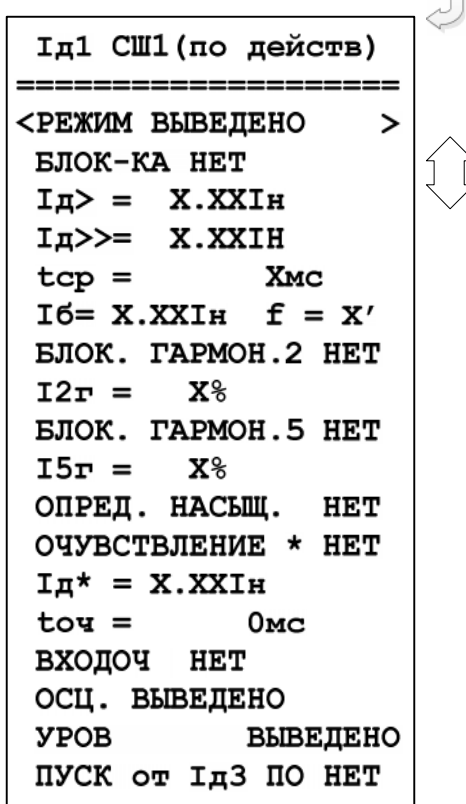
6.4.6.4.1 Подменю «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ»



Вход в подменю «Дифференциальные» и выбор защит «По действ. знач-ям».



Переход к конфигурированию дифференциальных защит по действующим значениям. Выбор «Ид1 СШ1».



Вход в подменю «Ид1 СШ1». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», конфигурируем степень защиты.

«РЕЖИМ ХХХХХХХХ» выбор режима работы ступени защиты:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНА» – защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» - то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение защищаемой системы шин.
- «БЛОК-КА» – выбор сигнала блокировки ступени защиты;

$I_{д}$ – уставка ступени дифференциальной токовой защиты с торможением, 0,01-40In;

$I_{д>>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой отсечки, 0,01-40In;

t_{cp} – время срабатывания защиты, 3276700 мс;

$I_{б1}$ – начальная точка наклонного участка ВС

f – угол наклона участка ВС, 0-99°;

БЛОК. ГАРМОН.2 – блокировка по второй гармонике (ДА/НЕТ) (только по действующим значениям);

I2г – уставка тока второй гармоники, 0-100 %;

БЛОК. ГАРМОН.5 – блокировка по пятой гармонике (ДА/НЕТ) (только по действующим значениям);

I5г – уставка тока второй гармоники, 0-100 %;

ОПРЕД. НАСЫЩ. – блокировка ступени при внешних КЗ с насыщением ТТ (да/нет);

ОЧУВСТВЛЕНИЕ * – параметр, разрешающий ввод очувствления (да/нет);

I_{д*} – уставка чувствительного токового органа, 0,01-40I_н;

t_{оч} – время действия очувствления, 3276700 мс;

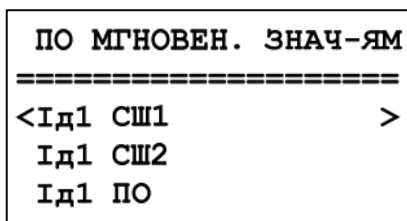
ВХОДОЧ – параметр, используемый для ввода очувствления (дискретный или входной логический сигнал);

ОСЦ. ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод осциллографирования ступени защиты;

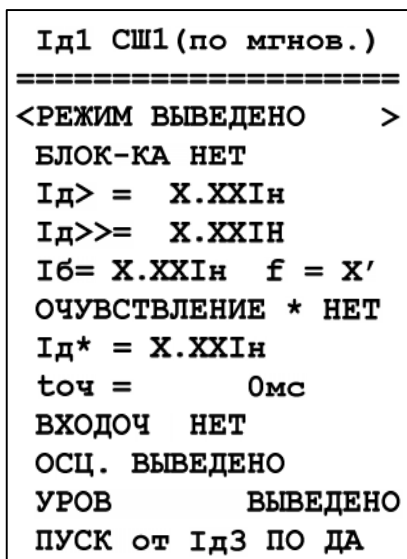
УРОВ ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод УРОВ ступени защиты.

ПУСК от I_{д3} ПО – ввод пуска ступени от пускового органа I_{д3} ПО по действующим значениям (только для ступеней I_{д1} СШ1, I_{д2} СШ2).

Переход к конфигурированию дифференциальных защит по мгновенным значениям. Выбор «I_{д1} СШ1».



```
ПО МГНОВЕН. ЗНАЧ-ЯМ
=====
<Iд1 СШ1 >
Iд1 СШ2
Iд1 ПО
```



```
Iд1 СШ1 (по мгнов.)
=====
<РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
БЛОК-КА НЕТ
Iд> = X.XXIн
Iд>>= X.XXIн
Iб= X.XXIн f = X'
ОЧУВСТВЛЕНИЕ * НЕТ
Iд* = X.XXIн
tоч = 0мс
ВХОДОЧ НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ ВЫВЕДЕНО
ПУСК от Iд3 ПО ДА
```

Вход в подменю «I_{д1} СШ1». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», конфигурируем степень защиты.

«РЕЖИМ ХХХХХХХХ» – выбор режима работы ступени защиты:

- «ВЫВЕДЕНА» – защита выведена из работы;

- «ВВЕДЕНА» – защита введена в работу;

- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;

- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» – то же, что и при режиме

«СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение защищаемой системы шин.

«БЛОК-КА» – выбор сигнала блокировки ступени защиты;

I_д> – уставка ступени дифференциальной токовой защиты с торможением, 0,01-40I_н;

I_д>> – уставка ступени дифференциальной токовой отсечки, 0,01-40I_н;

I_{б1} – начальная точка наклонного участка ВС

f – угол наклона участка ВС, 0-99°;

ОЧУВСТВЛЕНИЕ * – параметр, разрешающий ввод очувствления (да/нет);

I_{д*} – уставка чувствительного токового органа, 0,01-40I_н;

tоч – время действия очувствления, 3276700 мс;
ВХОДОЧ – параметр, используемый для ввода очувствления (дискретный или входной логический сигнал);
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод осциллографирования ступени защиты;
УРОВ ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод УРОВ ступени защиты.
ПУСК от Id3 ПО – ввод пуска ступени от пускового органа Id3 ПО по мгновенным значениям (только для ступеней Id1 СШ1, Id2 СШ2).

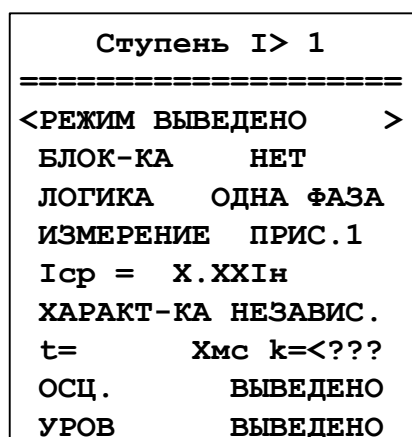
6.4.6.4.2 Подменю «ЗАЩИТЫ I>»



```

ЗАЩИТЫ I>
=====
<Ступень I> 1 >
Ступень I> 2
Ступень I> 3
...
Ступень I> 32
  
```

Переход к конфигурированию «Защит I>». Выбор «Ступень I> 1».



```

Ступень I> 1
=====
<РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
БЛОК-КА      НЕТ
ЛОГИКА      ОДНА ФАЗА
ИЗМЕРЕНИЕ   ПРИС.1
Iср = X.XXIн
ХАРАКТ-КА   НЕЗАВИС.
t=          Xмс k=<???'
ОСЦ.        ВЫВЕДЕНО
УРОВ        ВЫВЕДЕНО
  
```

Вход в подменю «Ступень I> 1». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», конфигурируем ступень защиты.

РЕЖИМ – выбор режима работы ступени защиты (**ВЫВЕДЕНА, ВВЕДЕНА, СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОТКЛЮЧЕНИЕ**);

«БЛОК-КА» – выбор сигнала блокировки ступени защиты;

ЛОГИКА ОДНА ФАЗА – выбор логики работы (**ОДНА ФАЗА, ТРИ ФАЗЫ** (для МР902));

ИЗМЕРЕНИЕ ПРИС.1 – привязка ступени защиты к присоединению;

Iср – уставка срабатывания защиты, 0,01-40In;

ХАРАКТ-КА – выбор время-токовой характеристики срабатывания защиты;

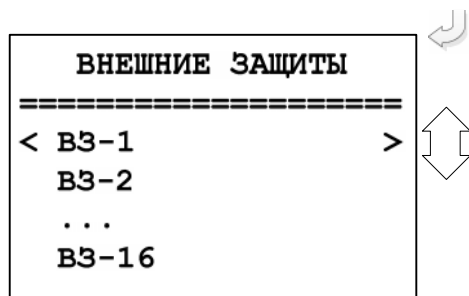
t – выдержка времени срабатывания ступени защиты, 0-50мин;

k – выбор типа характеристики, 400-1000;

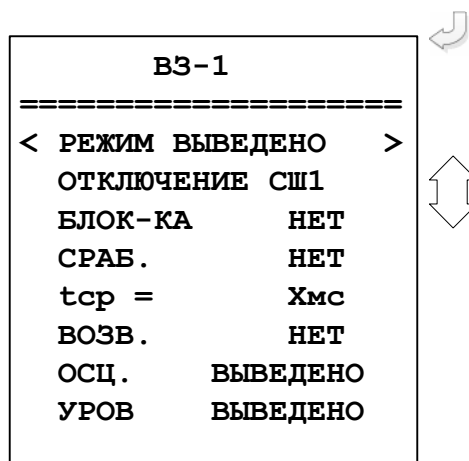
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод осциллографирования ступени защиты;

УРОВ ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод УРОВ ступени защиты.

6.4.6.4.3 Подменю «ВНЕШНИЕ ЗАЩИТЫ»



Переход к конфигурированию «Внешние защиты». Выбор «ВЗ-1».



Вход в подменю «ВЗ-1». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», конфигурируем степень защиты.

РЕЖИМ – выбор режима работы степени защиты (**ВЫВЕДЕНА, ВВЕДЕНА, СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОТКЛЮЧЕНИЕ**);

ОТКЛЮЧЕНИЕ – выбор объекта воздействия («СШ1», «СШ2», «СШ1+СШ2», «Прис. 1» - «Прис. 16» (для МР901) «СШ1», «СШ2», «СШ1+СШ2», «Прис. 1» - «Прис. In» (для МР902));

«БЛОК-КА» – выбор сигнала блокировки степени защиты (Приложение 3, таблица 3.4);

СРАБ. – выбор сигнала срабатывания степени защиты (Приложение 3, таблица 3.4);

tcp – уставка времени срабатывания защиты, 0 – 50 мин;

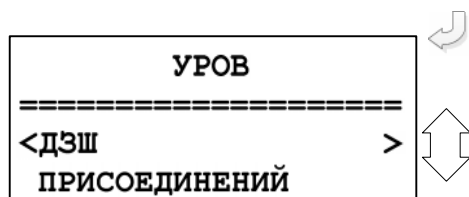
tвз – уставка времени возврата защиты, 0 – 50 мин;

ВОЗВ – ввод/вывод возврата, выбор сигнала, разрешающего возврат защиты (Приложение 3, таблица 3.4);

ОСЦ. ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод осциллографирования степени защиты;

УРОВ ВЫВЕДЕНО – ввод/вывод УРОВ степени защиты.

6.4.6.5 Подменю «УРОВ»



Вход в подменю «УРОВ» и выбор пункта меню «ДЗШ».

6.4.6.5.1 Подменю «УРОВ ДЗШ»

```

      УРОВ ДЗШ
=====
<РЕЖИМ      ВЫВЕДЕНО>
КОНТР ПО ТОКУ
ОТ ЗАЩИТ ЗАПРЕЩЕНО
НА СЕБЯ ЗАПРЕЩЕНО
туров1 =      0МС>
туров2 =      0МС>
туров3 =      0МС>
ОТ СИГН      ЗАПРЕЩЕНО
СШ1          НЕТ
СШ2          НЕТ
ПО           НЕТ
    
```

Вход в подменю конфигурирование «УРОВ ДЗШ». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», конфигурируем УРОВ.

РЕЖИМ – выбор режима работы ступени защиты (**ВЫВЕДЕНА**, **ВВЕДЕНА**, **СИГНАЛИЗАЦИЯ**, **ОТКЛЮЧЕНИЕ**);

КОНТР – контролирует наличие тока через присоединение после выдачи команды отключения или наличие тока и состояние выключателя «включено» по положению блок-контактов;

ОТ ЗАЩИТ – действие УРОВ от защит (**ЗАПРЕЩЕНО** или **РАЗРЕШЕНО**);

НА СЕБЯ – действие УРОВ на себя – повторная выдача команды отключения присоединений поврежденной секции (**ЗАПРЕЩЕНО** или **РАЗРЕШЕНО**);

туров1, **туров2**, **туров3** – уставки времени УРОВ;

ОТ СИГН – запуск логики УРОВ от внешнего сигнала (**ЗАПРЕЩЕНО** или **РАЗРЕШЕНО**);

СШ1 – сигнал срабатывания УРОВ СШ1 (если срабатывание от сигнала разрешено);

СШ2 – сигнал срабатывания УРОВ СШ2 (если срабатывание от сигнала разрешено);

ПО – сигнал срабатывания УРОВ ПО (если срабатывание от сигнала разрешено);

6.4.6.5.2 Подменю «ПРИСОЕДИНЕНИЯ» для УРОВ

```

      УРОВ
=====
< ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1 >
ПРИСОЕДИНЕНИЕ 2
...
ПРИСОЕДИНЕНИЕ 16
    
```

Вход в подменю конфигурирование «УРОВ ДЗШ». Перемещаясь по строкам, используя кнопки «▲» и «▼», выбираем присоединение, для которого необходимо сконфигурировать функцию УРОВ.

Для **MP902** присоединение 1-5 и присоединение In.

```

ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1
=====
<Iуров = X.XXIn >
туров =      0мс
    
```

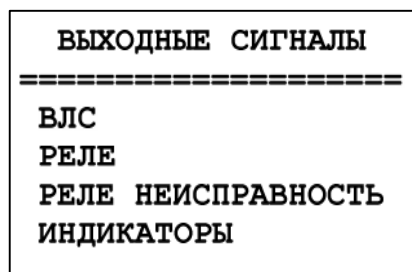
Вход в подменю для конфигурирования УРОВ присоединения.

Iуров – уставка тока срабатывания УРОВ присоединения, 0,1-40In;

туров – уставка времени срабатывания УРОВ присоединения, 0 – 3000 с.

6.4.6.6 Подменю «Выходные сигналы»

Подменю «Выходные сигналы» имеет следующий вид:

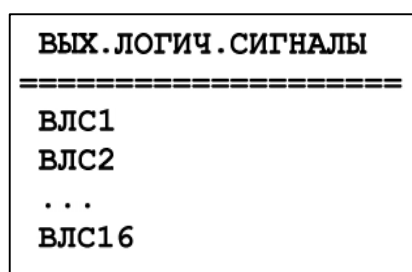


Конфигурирование выходных логических сигналов, выходных программируемых реле, реле «Неисправность» и программируемых индикаторов.

6.4.6.6.1 Подменю «Выходные логические сигналы» (ВЛС)

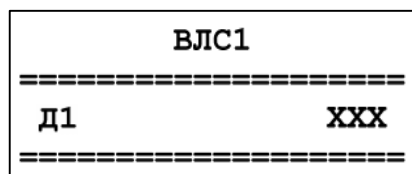
MP90x имеет 16 выходных логических сигналов. Каждый выходной логический сигнал программируется как сумма внутренних сигналов по логике «ИЛИ». Список сигналов приведен в таблице 3.3 Приложения 3.

Подменю «Выходные логические сигналы» выглядит следующим образом:



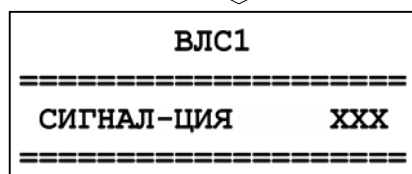
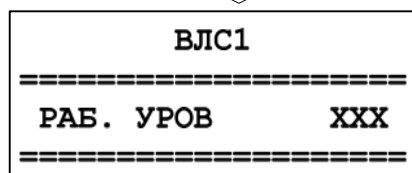
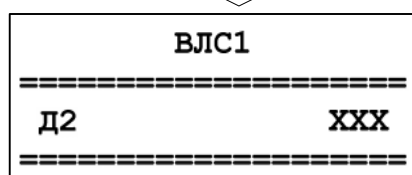
Конфигурирование выходных логических сигналов ВЛС1...ВЛС16.

Поскольку конфигурация всех 16-ти выходных логических сигналов идентична, рассмотрим программирование ВЛС1 (подменю ВЛС1).



В левой части открывающихся окон данного подменю указаны внутренние сигналы согласно списка, приведенного в таблице 3.3 Приложения 3; в правой части окон необходимо ввести признак применяемости соответствующего внутреннего сигнала:

- «НЕТ» – данный внутренний сигнал не используется;
- «ДА» – данный внутренний сигнал используется.



6.4.6.6.2 Подменю «Реле»

Подменю «Реле» выглядит следующим образом:

| | |
|---------|--------------|
| РЕЛЕ 1 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXXмс |



| | |
|---------|--------------|
| РЕЛЕ 2 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXXмс |



| | |
|---------|--------------|
| РЕЛЕ 3 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXXмс |



| | |
|---------|--------------|
| РЕЛЕ 17 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXXмс |



| | |
|---------|--------------|
| РЕЛЕ 18 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXXмс |

ТИП – ввод уставки по типу реле. Значения параметра: «БЛИНКЕР»; «ПОВТОРИТЕЛЬ».

СИГНАЛ – ввод выдаваемого выходного сигнала реле. Значения параметра – в соответствии со списком, приведенным в таблице 3.4 Приложения 3.

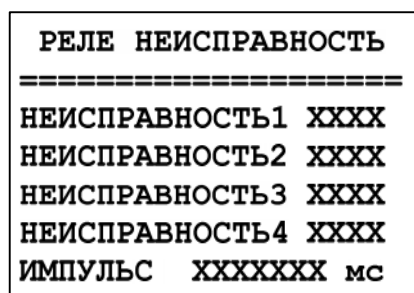
ИМПУЛЬС – установка длительности импульса реле. Значения параметра от 0 до 3276700 мс.

Ввод значений параметров осуществляется нажатием кнопки ВВОД. Перемещение от одного параметра к другому при вводе их значений осуществляется при помощи кнопок «ВПРАВО» и «ВЛЕВО»

6.4.6.6.3 Подменю «Реле «Неисправность»»

Реле «Неисправность» – это жестко назначенное реле, предназначенное для контроля состояния МР90х.

Вход в подменю:



| | |
|---------------------------|-------------|
| РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ | |
| ===== | |
| НЕИСПРАВНОСТЬ1 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ2 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ3 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ4 | XXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXX мс |

НЕИСПРАВНОСТЬ1 – выбор условия срабатывания по неисправности 1. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

НЕИСПРАВНОСТЬ2 – выбор условия срабатывания по неисправности 2. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

НЕИСПРАВНОСТЬ 3 – выбор условия срабатывания по неисправности 3. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

ИМПУЛЬС – установка длительности импульса реле «НЕИСПРАВНОСТЬ». Значения параметра от 0 до 3 276 700 мс.

Примечание:

НЕИСПРАВНОСТЬ1 – аппаратная неисправность устройства (ошибка модулей).

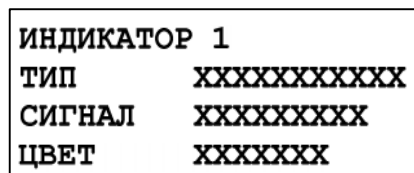
НЕИСПРАВНОСТЬ2 – программная ошибка (ошибка контрольной суммы уставок, паролля, осциллографа, журнала аварий или журнала системы).

НЕИСПРАВНОСТЬ3 – ошибка измерений (контроль цепей ТТ).

НЕИСПРАВНОСТЬ4 – отказ выключателя (работа УРОВ).

6.4.6.6.4 Подменю «Индикаторы»

МР90х имеет 12 свободно-программируемых индикаторов. Их программирование осуществляется в подменю «Индикаторы»:

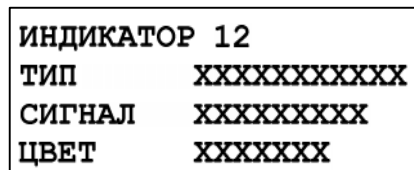


| | |
|--------------------|--------------|
| ИНДИКАТОР 1 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ЦВЕТ | XXXXXXXX |

ТИП – выбор типа индикатора. Значения параметра: «БЛИНКЕР»; «ПОВТОРИТЕЛЬ».

СИГНАЛ – выбор выдаваемого сигнала. Список сигналов в соответствии с таблицей 3.4 Приложения 3.

ЦВЕТ – выбор цвета индикатора. Значения параметра: «ЗЕЛЕНЫЙ»; «КРАСНЫЙ».



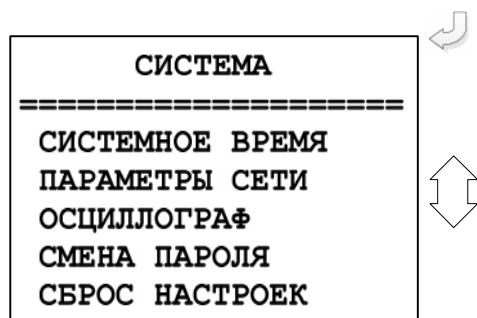
| | |
|---------------------|--------------|
| ИНДИКАТОР 12 | |
| ТИП | XXXXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ЦВЕТ | XXXXXXXX |

Редактирование значений параметров производится так же, как и в подменю «РЕЛЕ».

6.4.6.7 Подменю «Система»

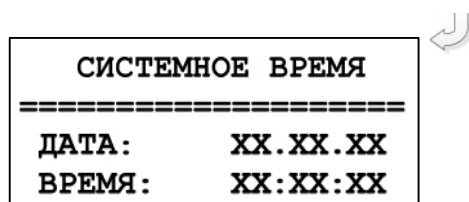
В данном подменю производится установка текущих даты и времени, параметров связи, осциллографа и управления (изменение пароля).

Вход в подменю осуществляется из подменю «Конфигурация».



6.4.6.7.1 Подменю «Системное время»

Просмотр и установка реального времени осуществляется в подменю «Системное время». Данная операция требует ввода пароля.



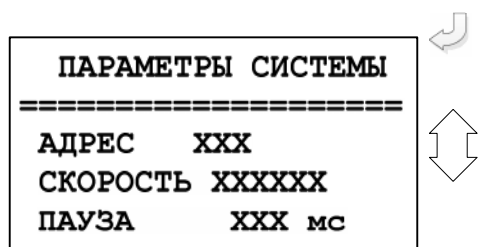
ДАТА – установка числа, месяца, года.

ВРЕМЯ – установка: часы, минуты, секунды.

При корректировке для перехода от одного параметра к другому используются кнопки «ВПРАВО» и «ВЛЕВО».

6.4.6.7.2 Подменю «Параметры сети»

В данном подменю производится конфигурирование параметров связи.



АДРЕС – назначение номера устройства в сети.
Диапазон значений параметра: 0; 1; 2; ... 247.

СКОРОСТЬ – установка скорости обмена. Значения параметра: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бит/с.

ПАУЗА – установка задержки ответа на запрос верхнего уровня. Диапазон значений параметра от 0 до 65535 мс.

6.4.6.7.3 Подменю «Осциллограф»

В устройстве предусмотрена возможность осциллографирования. Осциллографирование запускается в случае срабатывания защиты с введённой функцией «ОСЦИЛЛОГРАФ». Осциллограф фиксирует четыре токовых канала, четыре канала напряжения и входные дискретные сигналы.

Подменю «Осциллограф» имеет следующий вид:

| ОСЦИЛЛОГРАФ | | |
|------------------|------------|----|
| РАЗМЕР | XX XXXX | мс |
| ДЛИТ. ПРЕДЗАПИСИ | XXX% | |
| ФИКСАЦ. ПО | XXXXXX | |
| КАНАЛ 1 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 2 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 3 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 4 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 5 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 6 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 7 | XXXXXXXXXX | |
| КАНАЛ 8 | XXXXXXXXXX | |

Параметр «РАЗМЕР» – в этой строке указывается количество перезаписываемых осциллограмм и длительность периода каждой осциллограммы. Значения параметра в соответствии с таблицей 7.14.1.

Длительность предзаписи – длительность записи до аварии ($t_{\text{предзаписи}}$ на рисунке 6.2), в процентах от общей длительности

записи. Значение параметра: от 1 до 100 %.

Значения параметра «Фиксац. по»:

- а) «Первой» (т.е. по 1-ой аварии), рисунок 6.2);
- б) «По посл.» (т.е. по последней аварии) (рисунок 6.2).

Значения параметров КАНАЛ 1 – КАНАЛ 8 в соответствии с таблицей 3.4 Приложения 3

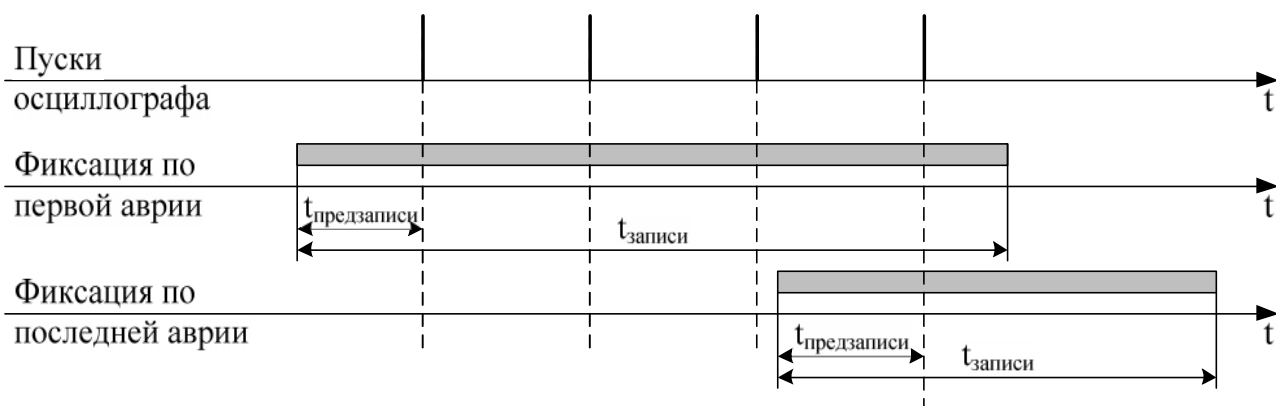


Рисунок 6.2 – Пояснения к значениям параметра «Фиксация»

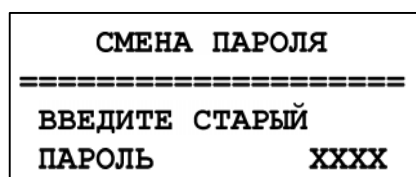
Внимание: при перезаписи уставок осциллограммы стираются !!!

Питание схемы памяти осциллографа МР90х осуществляется от накопительных конденсаторов. При отсутствии внешнего питания МР90х конденсаторы обеспечивают сохранение осциллограмм на срок не менее 24 ч. При разряде конденсаторов данные осциллограмм теряются и устройство МР90х формирует ошибку «Неисправность хранения данных».

«Неисправность хранения данных» говорит о недостоверности данных встроенного осциллографа и не является признаком поломки или нештатной работы устройства. Для сброса данной ошибки необходимо перезапустить устройство МР90х.

6.4.6.7.4 Подменю «Смена пароля»

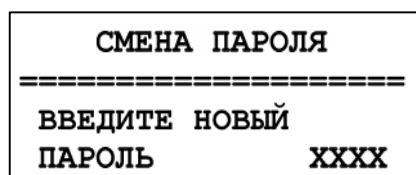
В данном подменю производится изменение пароля доступа к корректировке уставок, даты / времени и сбросу журналов.



СМЕНА ПАРОЛЯ
=====

ВВЕДИТЕ СТАРЫЙ
ПАРОЛЬ XXXX

Ввод старого пароля.

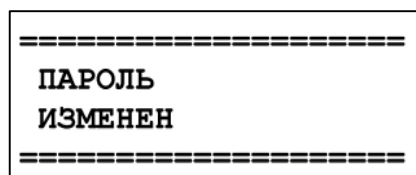


СМЕНА ПАРОЛЯ
=====

ВВЕДИТЕ НОВЫЙ
ПАРОЛЬ XXXX

Ввод нового пароля.

После ввода нового пароля и нажатия кнопки ВВОД на экране появляется кратковременное сообщение:



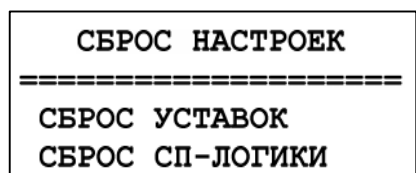
=====

ПАРОЛЬ
ИЗМЕНЕН

=====

6.4.6.7.5 Подменю «Сброс настроек»

Данная операция требует ввода пароля и может привести к потере данных.



СБРОС НАСТРОЕК
=====

СБРОС УСТАВОК
СБРОС СП-ЛОГИКИ

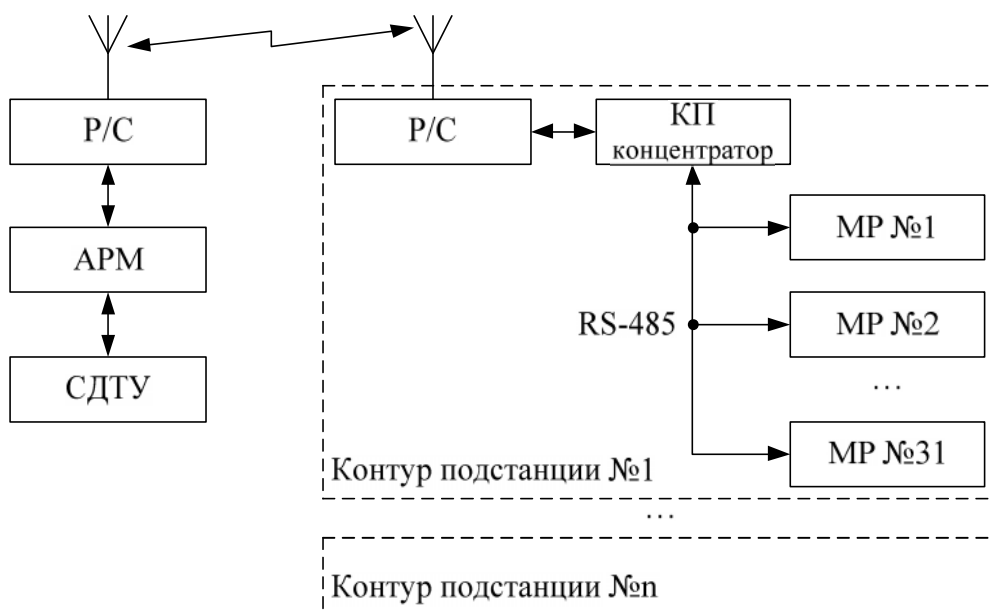
7 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ «МР-СЕТЬ»

7.1 Организация локальной сети

МР90х имеет встроенные программно-аппаратные средства, позволяющие организовать передачу данных между уровнем защиты и верхним уровнем АСУ ТП или системой диспетчерского телеуправления (СДТУ).

Дистанционно, при помощи интерфейса связи, могут быть просмотрены оперативные значения контролируемых напряжений, журнал аварийных событий, текущие уставки, состояние дискретных входов и релейных выходов. Возможно также дистанционное изменение уставок, рестарт защиты, корректировка времени.

При организации локальной информационной сети подстанции все имеющиеся в контуре защиты подключаются к концентратору (или контролируемому пункту), который обеспечивает обмен по единому радио или телефонному каналу связи с верхним уровнем. В устройстве используется протокол связи с верхним уровнем «МР-СЕТЬ» (аналогичный «Modbus»), разработанный специалистами ОАО «Белэлектромонтажналадка» для микропроцессорных реле. Протокол «МР-СЕТЬ» обеспечивает полудуплексную связь по двухпроводной линии. Интерфейс RS-485 обеспечивает гальваническую развязку между защитами и позволяет объединить в локальную сеть до 32 устройств. Примерная структура организации сети показана на рисунке 7.1.



Р/С – радиостанция; КП – контролируемый пункт; АРМ – автоматизированное рабочее место специалиста; СДТУ – система диспетчерского телеуправления

Рисунок 7.1 – Структура организации сети

Цепи интерфейса обеспечивают гальваническую развязку каждого устройства. Подключение кабеля показано на рисунке 7.2.

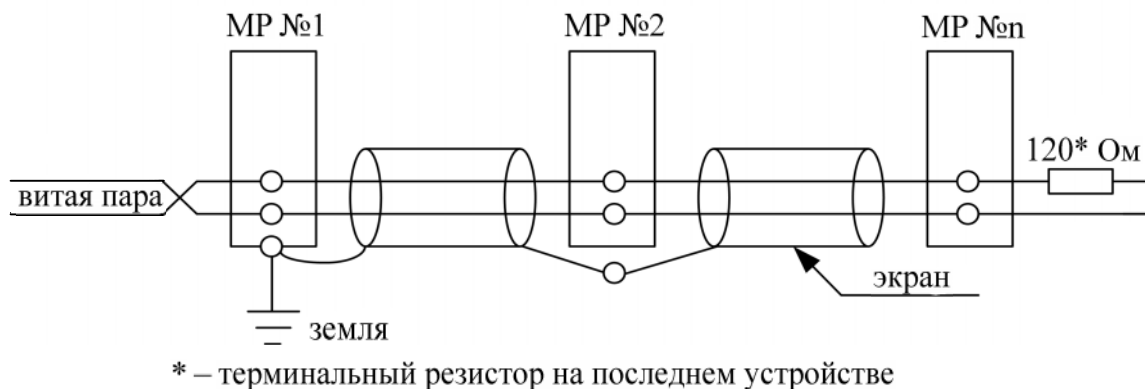


Рисунок 7.2 – Подключение кабеля

7.2 Коммуникационный порт

Коммуникационный порт устройства построен на основе гальванически изолированного интерфейса RS-485. Режим передачи – полудуплекс, т.е. обмен данными производится по одной линии связи, но прием и передача разделены во времени.

Скорость обмена программируется пользователем на этапе конфигурирования системы и выбирается из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Структура байта сообщения:

| | | |
|-------------|-------------------------------|------------|
| 1 старт бит | 8 бит данных (мл. бит вперед) | 1 стоп-бит |
|-------------|-------------------------------|------------|

7.3 Протокол «MP-СЕТЬ»

7.3.1 Общее описание

Устройства соединяются, используя технологию «главный»-«подчиненный», при которой только одно устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (подчиненные) передают запрашиваемые «главным» устройством данные, или производят запрашиваемые действия. Типичное «главное» устройство включает в себя ведущий (HOST) процессор и панели программирования. Типичное подчиненное устройство – программируемый контроллер. MP90x всегда является подчиненным устройством. «Главный» может адресоваться к индивидуальному «подчиненному» или может инициировать широкую передачу сообщения на все «подчиненные» устройства. «Подчиненное» устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Ответы не возвращаются при широковещательном запросе от «главного».

Пользователь может устанавливать продолжительность интервала таймаута, в течение которого «головное» устройство будет ожидать ответа от «подчиненного». Если «подчиненный» обнаружил ошибку передачи, то он не формирует ответ «главному».

7.3.2 Организация обмена

Обмен организуется циклами запрос – ответ.

Запрос:

| | | | |
|------------------|-------------|--------|-------------------|
| Адрес устройства | Код функции | Данные | Контрольная сумма |
| 1 байт | 1 байт | n байт | 2 байта |

Ответ:

| | | | |
|------------------|-------------|--------|-------------------|
| Адрес устройства | Код функции | Данные | Контрольная сумма |
| 1 байт | 1 байт | n байт | 2 байта |

Запрос от главного: код функции в запросе говорит «подчиненному» устройству, какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию, необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 03h подразумевает запрос на чтение содержимого регистров «подчиненного».

Ответ подчиненного: Если «подчиненный» дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится запрошенная информация. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и в байтах данных передается причина ошибки.

7.3.3 Режим передачи

В сетях «MP-СЕТЬ» может быть использован один из двух способов передачи: «ASCII» или «RTU». В MP90х используется режим «RTU».

В «RTU» режиме сообщение начинается с интервала тишины, равного времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи. Затем первым полем передается адрес устройства. Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3,5 символов. Новое сообщение может начинаться после этого интервала.

Фрейм сообщения передается непрерывно. Если интервал тишины длительностью более 1,5 символа возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения.

Таким образом, если новое сообщение начнется раньше интервала 3,5 символа, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщений. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

Длина сообщения не должна превышать 255 байт.

7.3.4 Содержание адресного поля

Допустимый адрес передачи находится в диапазоне от 0 до 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство.

7.3.5 Содержание поля функции

Поле функции содержит 1 байт. Диапазон числа от 1 до 255. В MP90х используются следующие функции:

Таблица 7.1 – Используемые функции

| Функция | Выполняемые действия |
|---------|-----------------------------------|
| 1 и 2 | Чтение n бит |
| 3 и 4 | Чтение n слов (1 слово – 2 байта) |
| 5 | Запись 1 бита |
| 6 | Запись 1 слова |
| 15 | Запись n бит |
| 16 | Запись n слов |

Когда «подчиненный» отвечает «главному», он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа «подчиненный» повторяет оригинальный код функ-

ции. Если имеет место ошибка при выполнении функции, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

Например, сообщение от «главного» «подчиненному» прочитать группу регистров имеет следующий код функции: **03 hex**.

Если «подчиненный» выполнил затребованное действие без ошибки, он возвращает такой же код. Если имеет место ошибка, то он возвращает **83 hex**.

Вдобавок к изменению кода функции, «подчиненный» размещает в поле данных уникальный код, который говорит «главному» какая именно ошибка произошла или причину ошибки.

7.3.6 Содержание поля данных

Поле данных в сообщении от «главного» к «подчиненному» содержит дополнительную информацию, которая необходима «подчиненному» для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

При возникновении ошибки «подчиненный» возвращает следующие коды:

- 01h¹⁾ – неизвестный или неправильный код функции;
- 03h – некорректные данные в поле данных.

В определенных типах сообщений поле данных может отсутствовать (иметь нулевую длину).

7.3.7 Содержание поля контрольной суммы

Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check (CRC), выполненного над содержанием сообщения. Полином:

$$1 + x^2 + x^{15} + x^{16} = 1010\ 0000\ 0000\ 0001\ \text{bin} = \text{A001 Hex}$$

CRC добавляется к сообщению последним полем, младшим байтом вперед.

7.4 Структура данных

Данные в МР90х организованы так, что младший байт (МлБ) и старший байт (СтБ) шестнадцатиразрядного слова располагаются в порядке возрастания адресов.

Пример слова данных (2 байта):

адрес n МлБ

адрес n+1 СтБ

Пример двух слов данных (4 байта):

адрес n МлБ

адрес n+1 СтБ

адрес n+2 МлБ

адрес n+3 СтБ

¹⁾ «h» – признак шестнадцатеричной системы счисления чисел

7.5 Функции «МР-СЕТЬ»

7.5.1 Функция 1 или 2

Формат чтения n бит

Запрос:

| Адрес устройства | 01 или 02 | Начальный адрес | | Количество входов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-----------|-----------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | 01 или 02 | Количество считанных байт | 1-й считанный байт | ... | n-й считанный байт | Контрольная сумма | |
|------------------|-----------|---------------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | | n байт | | 2 байта | |
| | | | | | | МлБ | СтБ |

Пример чтения n бит

С устройства (адрес устройства – 03) опросить 10 входов, начиная со второго входа по адресу 0.

Начальный адрес: 0002h

Количество бит: 000Ah

Запрос:

| Адрес устройства | Код функции | Начальный адрес | | Количество бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|----------------|-----|-------------------|--|
| 03h | 01h | 00h | 02h | 00h | 0Ah | | |

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Количество считанных байт | 1-й считанный байт | 2-й считанный байт | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--|
| 03h | 01h | 02h | 71h | 40h | | |

Для определения начального адреса входов, начиная с k-го бита N-го адреса, используется выражение:

$$= N \times 8 + k$$

Например, для чтения входов, начиная с 4-го бита по 2-му адресу, получим:

$$= 2 \times 8 + 4 = 20 \quad 0014h$$

7.5.2 Функция 3 или 4

Формат чтения n слов:

Запрос:

| Адрес устройства | 03 или 04 | Начальный адрес | | Количество слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-----------|-----------------|-----|-----------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | 03 или 04 | Количество считанных байт | 1-е считанное слово | ... | n-е считанное слово | Контрольная сумма | |
|------------------|-----------|---------------------------|---------------------|-----|---------------------|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | n байт | | | 2 байта | |
| | | | СтБ | МлБ | | СтБ | МлБ |

Начальный адрес определяется следующим образом:

- СтБ = номер страницы;
- МлБ = адрес байта на странице.

Пример чтения n слов

С устройства (адрес устройства – 04) прочитать 4 байта, по адресу:

- № страницы = 10h;
- адрес байта = 02h;
- количество байт = 04h.

Количество слов: 02h

Начальный адрес: 1002h

Запрос:

| Адрес устройства | Код функции | Начальный адрес | | Количество слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 03h | 10h | 02h | 00h | 02h | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Количество считанных байт | 1-е считанное слово | | 2-е считанное слово | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|---------------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 03h | 04h | 05h | 24h | 00h | 00h | МлБ | СтБ |

7.5.3 Функция 5

Формат установки 1 бита

Запрос:

| | | | | | | | |
|------------------|--------|------------|-----|---------------|--------|-------------------|-----|
| Адрес устройства | 05 | Адрес бита | | Значение бита | 0 | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 1 байт | 1 байт | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | | | МлБ | СтБ |

Ответ:

| | | | | | | | |
|------------------|--------|------------|-----|---------------|--------|-------------------|-----|
| Адрес устройства | 05 | Адрес бита | | Значение бита | 0 | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 1 байт | 1 байт | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | | | МлБ | СтБ |

Для функции 5 кадр ответа идентичен кадру запроса.

Байт «Значение бита»:

- бит, устанавливаемый в 0 => значение бита 00h;
- бит, устанавливаемый в 1 => значение бита FFh.

Для определения адреса выхода, используется выражение:

$$\text{Адрес выхода} = (\text{Адрес байта}) \times 8 \text{ бит} + \text{№ бита}$$

Пример установки 1 бита

На устройстве (адрес устройства – 04) установить бит 1 по адресу 0.

Адрес выхода: $0 \times 8 \text{ бит} + 1 \text{ бит} = 1 \Rightarrow 0001\text{h}$

Выход устанавливается в 1 => значение байта FFh.

Запрос:

| | | | | | | | |
|------------------|-------------|------------|-----|---------------|-----|-------------------|-----|
| Адрес устройства | Код функции | Адрес бита | | Значение бита | 0 | Контрольная сумма | |
| 04h | 05h | 00h | 01h | FFh | 00h | МлБ | СтБ |

Ответ:

| | | | | | | | |
|------------------|-------------|------------|-----|---------------|-----|-------------------|-----|
| Адрес устройства | Код функции | Адрес бита | | Значение бита | 0 | Контрольная сумма | |
| 04h | 05h | 00h | 01h | FFh | 00h | МлБ | СтБ |

7.5.4 Функция 6

Формат записи 1 слова

Запрос:

| Адрес устройства | 06 | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | 06 | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Адрес слова определяется следующим образом:

- СтБ = номер страницы;
- МлБ = адрес байта уставки на странице.

Пример записи 1 слова:

На устройство (адрес устройства – 04) записать 2 байта:

- № страницы = 02h;
- адрес байта = 60 = 3Ch;
- количество байт = 02h.

Количество слов: 01h

Адрес слова: 023Ch

Значение слова: 1A02h

Запрос:

| Адрес устройства | Код функции | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 06h | 02h | 3Ch | 1Ah | 02h | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 06h | 02h | 3Ch | 1Ah | 02h | МлБ | СтБ |

7.5.5 Функция 15

Формат записи n бит

Запрос:

| Адрес устройства | 0Fh | Начальный адрес | | Кол-во бит | | Кол-во байт | Значения бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-----------------|-----|------------|-----|-------------|--------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | 0Fh | Адрес 1-го записанного бита | | Количество записанных бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Пример записи n бит

На устройство (адрес устройства – 04) записать 2 байта: CD 01 Hex (1100 1101 0000 0001 двоичное).

Количество байт: 01h

Начальный адрес: 0013h

Запрос:

| Адрес устройства | Код функции | Начальный адрес | | Кол-во бит | | Кол-во байт | Значение бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|------------|-----|-------------|--------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 0Fh | 00h | 13h | 00h | 0Ah | 02h | CDh | 01h | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Начальный адрес | | Количество записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|----------------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 0Fh | 00h | 13h | 00h | 0Ah | МлБ | СтБ |

7.5.6 Функция 16

Формат записи n слов:

Запрос:

| Адрес уст-ва | 10h | Начальный адрес | | Количество слов | | Кол-во байт | Значения слов | | | | Контрольная сумма | |
|--------------|--------|-----------------|-----|-----------------|-----|-------------|---------------|-----|-----------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 1 байт | n слов | | | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | | 1-е слово | | n-е слово | | МлБ | СтБ |
| | | | | | | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | | |

Ответ:

| Адрес устройства | 10h | Адрес 1-го записанного слова | | Количество записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|------------------------------|-----|----------------------------|-----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | | СтБ | МлБ | СтБ | МлБ | МлБ | СтБ |

Адрес слова определяется следующим образом:

- СтБ = номер страницы;
- МлБ = адрес байта уставки на странице.

Пример записи n слов:

На устройство (адрес устройства – 04) записать 2 слова:

- № страницы = 02h;
- начальный адрес = 28 = 1Ch;
- количество слов = 02h;
- количество байт = 04h.

Количество слов: 01h

Начальный адрес: 021Ch

Значение 1-го слова: 01A0h

Значение 2-го слова: 057Ah

Запрос:

| Адрес уст-ва | Код функции | Начальный адрес | | Количество слов | | Кол-во байт | Значение 1-го слова | | Значение 2-го слова | | Контрольная сумма | |
|--------------|-------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-------------|---------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 10h | 02h | 1Ch | 00h | 02h | 04h | 01h | A0h | 05h | 7Ah | МлБ | СтБ |

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Начальный адрес | | Количество записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|----------------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 10h | 02h | 1Ch | 00h | 02h | МлБ | СтБ |

7.6 Описание страниц памяти данных

Описание страниц памяти данных приведено в таблице 7.6.1

Таблица 7.6.1

| № страниц | Наименование страниц | Доступ | Функции |
|-----------|---------------------------------|-----------------|---------------|
| 00h | Системная информация | Запись и чтение | 5 * |
| 02h | Дата и время (Word) | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| 05h | Версия | Чтение | 3, 4 |
| 10h | Уставки | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| 0Dh | База данных дискретных сигналов | Чтение и запись | 1, 2, 5, 3, 4 |
| 0Eh | База данных аналоговых сигналов | Чтение | 3, 4 |
| 06h | Журнал системы | Чтение | 3, 4 |
| 07h | Журнал аварий | Чтение | 3, 4 |
| 08h – 0Ch | Осциллограф | Чтение | 6, 3, 4 |

* По адресу 00h активизируются уставки, записанные по интерфейсу (адрес 10h).

7.7 Версия

Данные версии, расположенные на странице 05h, хранятся в формате ASCII, занимают 17 слов. Включают в себя информацию о версии и заводской номер устройства.

7.8 Дата и время

Данные дата и время, расположенные на странице 02h, хранятся в формате Word, занимают один младший байт слова.

| Данные | Адрес 1-го слова | Кол-во слов |
|---------------------|------------------|-------------|
| Год * | 0 | 1 |
| Месяц | 1 | 1 |
| Число | 2 | 1 |
| Часы | 3 | 1 |
| Минуты | 4 | 1 |
| Секунды | 5 | 1 |
| Десятки миллисекунд | 6 | 1 |

7.9 База данных дискретных сигналов

База данных дискретных сигналов расположена на странице памяти D0h:

Запись (доступна функции 5):

| Адрес | Сигнал |
|-------|--|
| 0D00h | Уставки изменены от интерфейса |
| 0D01h | Сброс новой записи журнала системы |
| 0D02h | Сброс новой записи журнала аварий |
| 0D03h | Сброс новой записи журнала осциллографа |
| 0D04h | Сброс наличия неисправности по журналу системы |
| 0D05h | Сброс индикации от интерфейса |
| 0D06h | Группа уставок основная от интерфейса |
| 0D07h | Группа уставок резервная от интерфейса |

| Адрес | Сигнал |
|-------------|--|
| 0D08h | Остановить задачу логики от интерфейса |
| 0D09h-0D0Dh | Резерв |
| 0D0Eh | Группа уставок основная от меню |
| 0D0Fh | Группа уставок резервная от меню |
| 0D10h | Сброс индикации от меню |
| 0D11h-0D14h | Резерв |
| 0D15h | Запустить задачу логики от меню |
| 0D16h | Остановить задачу логики от меню |

Чтение:

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0D00h | 0D00h* | Дискретный сигнал Д1 | Дискретный сигнал Д1 |
| 0D01h | | Дискретный сигнал Д2 | Дискретный сигнал Д2 |
| 0D02h | | Дискретный сигнал Д3 | Дискретный сигнал Д3 |
| 0D03h | | Дискретный сигнал Д4 | Дискретный сигнал Д4 |
| 0D04h | | Дискретный сигнал Д5 | Дискретный сигнал Д5 |
| 0D05h | | Дискретный сигнал Д6 | Дискретный сигнал Д6 |
| 0D06h | | Дискретный сигнал Д7 | Дискретный сигнал Д7 |
| 0D07h | | Дискретный сигнал Д8 | Дискретный сигнал Д8 |
| 0D08h | | Дискретный сигнал Д9 | Дискретный сигнал Д9 |
| 0D09h | | Дискретный сигнал Д10 | Дискретный сигнал Д10 |
| 0D0Ah | | Дискретный сигнал Д11 | Дискретный сигнал Д11 |
| 0D0Bh | | Дискретный сигнал Д12 | Дискретный сигнал Д12 |
| 0D0Ch | | Дискретный сигнал Д13 | Дискретный сигнал Д13 |
| 0D0Dh | | Дискретный сигнал Д14 | Дискретный сигнал Д14 |
| 0D0Eh | | Дискретный сигнал Д15 | Дискретный сигнал Д15 |
| 0D0Fh | | Дискретный сигнал Д16 | Дискретный сигнал Д16 |
| 0D10h | | 0D01h | Дискретный сигнал Д17 |
| 0D11h | | Дискретный сигнал Д18 | Дискретный сигнал Д18 |
| 0D12h | | Дискретный сигнал Д19 | Дискретный сигнал Д19 |
| 0D13h | | Дискретный сигнал Д20 | Дискретный сигнал Д20 |
| 0D14h | | Дискретный сигнал Д21 | Дискретный сигнал Д21 |
| 0D15h | | Дискретный сигнал Д22 | Дискретный сигнал Д22 |
| 0D16h | | Дискретный сигнал Д23 | Дискретный сигнал Д23 |
| 0D17h | | Дискретный сигнал Д24 | Дискретный сигнал Д24 |
| 0D18h | | Входной логический сигнал (ЛС) 1 | Входной логический сигнал (ЛС) 1 |
| 0D19h | | ЛС 2 | ЛС 2 |
| 0D1Ah | | ЛС 3 | ЛС 3 |
| 0D1Bh | ЛС 4 | ЛС 4 | |
| 0D1Ch | ЛС 5 | ЛС 5 | |
| 0D1Dh | ЛС 6 | ЛС 6 | |
| 0D1Eh | ЛС 7 | ЛС 7 | |
| 0D1Fh | ЛС 8 | ЛС 8 | |
| 0D20h | 0D02h | ЛС 9 | ЛС 9 |
| 0D21h | | ЛС 10 | ЛС 10 |
| 0D22h | | ЛС 11 | ЛС 11 |
| 0D23h | | ЛС 12 | ЛС 12 |
| 0D24h | | ЛС 13 | ЛС 13 |
| 0D25h | | ЛС 14 | ЛС 14 |

| Адрес | | Сигнал | | |
|--------------|---|-----------------------------------|---|-------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 | |
| 0D26h | | ЛС 15 | ЛС 15 | |
| 0D27h | | ЛС 16 | ЛС 16 | |
| 0D28h | | Выходной логический сигнал (ВЛС)1 | Выходной логический сигнал (ВЛС)1 | |
| 0D29h | | ВЛС2 | ВЛС2 | |
| 0D2Ah | | ВЛС3 | ВЛС3 | |
| 0D2Bh | | ВЛС4 | ВЛС4 | |
| 0D2Ch | | ВЛС5 | ВЛС5 | |
| 0D2Dh | | ВЛС6 | ВЛС6 | |
| 0D2Eh | | ВЛС7 | ВЛС7 | |
| 0DFh | | ВЛС8 | ВЛС8 | |
| 0D30h | | 0D03h | ВЛС9 | ВЛС9 |
| 0D31h | | | ВЛС10 | ВЛС10 |
| 0D32h | | | ВЛС11 | ВЛС11 |
| 0D33h | | | ВЛС12 | ВЛС12 |
| 0D34h | | | ВЛС13 | ВЛС13 |
| 0D35h | | | ВЛС14 | ВЛС14 |
| 0D36h | ВЛС15 | | ВЛС15 | |
| 0D37h | ВЛС16 | | ВЛС16 | |
| 0D38h | Ид3м* ПО>> («*»-чувствительный токовый орган (ЧТО)) | | Ид3м* ПО>> («*»-чувствительный токовый орган (ЧТО)) | |
| 0D39h | СРАБ Ид3м ПО>> («м» – по мгновенным значениям тока) | | СРАБ Ид3м ПО>> («м» – по мгновенным значениям тока) | |
| 0D3Ah | Ид1м* СШ1>> | | Ид1м* СШ1>> | |
| 0D3Bh | СРАБ Ид1м СШ1>> | | СРАБ Ид1м СШ1>> | |
| 0D3Ch | Ид2м* СШ2>> | | Ид2м* СШ2>> | |
| 0D3Dh | СРАБ Ид2м СШ2>> | | СРАБ Ид2м СШ2>> | |
| 0D3Eh | ИО Ид3 ПО | | ИО Ид3 ПО | |
| 0D3Fh | Ид3* ПО | | Ид3* ПО | |
| 0D40h | 0D04h | | СРАБ Ид3 ПО | СРАБ Ид3 ПО |
| 0D41h | | ИО Ид1 СШ1 | ИО Ид1 СШ1 | |
| 0D42h | | Ид1* СШ1 | Ид1* СШ1 | |
| 0D43h | | СРАБ Ид1 СШ1 | СРАБ Ид1 СШ1 | |
| 0D44h | | ИО Ид2 СШ2 | ИО Ид2 СШ2 | |
| 0D45h | | Ид2* СШ2 | Ид2* СШ2 | |
| 0D46h | | СРАБ Ид2 СШ2 | СРАБ Ид2 СШ2 | |
| 0D47h | | ИО I>1 | ИО I>1 | |
| 0D48h | | СРАБ I>1 | СРАБ I>1 | |
| 0D49h | | ИО I>2 | ИО I>2 | |
| 0D4Ah | | СРАБ I>2 | СРАБ I>2 | |
| 0D4Bh | | ИО I>3 | ИО I>3 | |
| 0D4Ch | | СРАБ I>3 | СРАБ I>3 | |
| 0D4Dh | | ИО I>4 | ИО I>4 | |
| 0D4Eh | | СРАБ I>4 | СРАБ I>4 | |
| 0D4Fh | | ИО I>5 | ИО I>5 | |
| 0D50h | | 0D05h | СРАБ I>5 | СРАБ I>5 |
| 0D51h | | ИО I>6 | ИО I>6 | |
| 0D52h | | СРАБ I>6 | СРАБ I>6 | |
| 0D53h | | ИО I>7 | ИО I>7 | |

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0D54h | | СРАБ I>7 | СРАБ I>7 |
| 0D55h | | ИО I>8 | ИО I>8 |
| 0D56h | | СРАБ I>8 | СРАБ I>8 |
| 0D57h | | ИО I>9 | ИО I>9 |
| 0D58h | | СРАБ I>9 | СРАБ I>9 |
| 0D59h | | ИО I>10 | ИО I>10 |
| 0D5Ah | | СРАБ I>10 | СРАБ I>10 |
| 0D5Bh | | ИО I>11 | ИО I>11 |
| 0D5Ch | | СРАБ I>11 | СРАБ I>11 |
| 0D5Dh | | ИО I>12 | ИО I>12 |
| 0D5Eh | | СРАБ I>12 | СРАБ I>12 |
| 0D5Fh | | ИО I>13 | ИО I>13 |
| 0D60h | 0D06h | СРАБ I>13 | СРАБ I>13 |
| 0D61h | | ИО I>14 | ИО I>14 |
| 0D62h | | СРАБ I>14 | СРАБ I>14 |
| 0D63h | | ИО I>15 | ИО I>15 |
| 0D64h | | СРАБ I>15 | СРАБ I>15 |
| 0D65h | | ИО I>16 | ИО I>16 |
| 0D66h | | СРАБ I>16 | СРАБ I>16 |
| 0D67h | | ИО I>17 | ИО I>17 |
| 0D68h | | СРАБ I>17 | СРАБ I>17 |
| 0D69h | | ИО I>18 | ИО I>18 |
| 0D6Ah | | СРАБ I>18 | СРАБ I>18 |
| 0D6Bh | | ИО I>19 | ИО I>19 |
| 0D6Ch | | СРАБ I>19 | СРАБ I>19 |
| 0D6Dh | | ИО I>20 | ИО I>20 |
| 0D6Eh | | СРАБ I>20 | СРАБ I>20 |
| 0D6Fh | | ИО I>21 | ИО I>21 |
| 0D70h | 0D07h | СРАБ I>21 | СРАБ I>21 |
| 0D71h | | ИО I>22 | ИО I>22 |
| 0D72h | | СРАБ I>22 | СРАБ I>22 |
| 0D73h | | ИО I>23 | ИО I>23 |
| 0D74h | | СРАБ I>23 | СРАБ I>23 |
| 0D75h | | ИО I>24 | ИО I>24 |
| 0D76h | | СРАБ I>24 | СРАБ I>24 |
| 0D77h | | ИО I>25 | ИО I>25 |
| 0D78h | | СРАБ I>25 | СРАБ I>25 |
| 0D79h | | ИО I>26 | ИО I>26 |
| 0D7Ah | | СРАБ I>26 | СРАБ I>26 |
| 0D7Bh | | ИО I>27 | ИО I>27 |
| 0D7Ch | | СРАБ I>27 | СРАБ I>27 |
| 0D7Dh | | ИО I>28 | ИО I>28 |
| 0D7Eh | | СРАБ I>28 | СРАБ I>28 |
| 0D7Fh | | ИО I>29 | ИО I>29 |
| 0D80h | 0D08h | СРАБ I>29 | СРАБ I>29 |
| 0D81h | | ИО I>30 | ИО I>30 |
| 0D82h | | СРАБ I>30 | СРАБ I>30 |
| 0D83h | | ИО I>31 | ИО I>31 |
| 0D84h | | СРАБ I>31 | СРАБ I>31 |

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0D85h | | ИО I>32 | ИО I>32 |
| 0D86h | | СРАБ I>32 | СРАБ I>32 |
| 0D87h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 1 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 1 |
| 0D88h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 2 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 2 |
| 0D89h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 3 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 3 |
| 0D8Ah | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 4 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 4 |
| 0D8Bh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 5 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 5 |
| 0D8Ch | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 6 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 6 |
| 0D8Dh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 7 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 7 |
| 0D8Eh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 8 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 8 |
| 0D8Fh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 9 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 9 |
| 0D90h | 0D09h | СРАБ ВНЕШНЯЯ 10 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 10 |
| 0D91h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 11 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 11 |
| 0D92h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 12 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 12 |
| 0D93h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 13 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 13 |
| 0D94h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 14 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 14 |
| 0D95h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 15 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 15 |
| 0D96h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 16 | СРАБ ВНЕШНЯЯ 16 |
| 0D97h | | ССЛ1 (сигнал свободной логики 1) | ССЛ1 (сигнал свободной логики 1) |
| 0D98h | | ССЛ2 | ССЛ2 |
| 0D99h | | ССЛ3 | ССЛ3 |
| 0D9Ah | | ССЛ4 | ССЛ4 |
| 0D9Bh | | ССЛ5 | ССЛ5 |
| 0D9Ch | | ССЛ6 | ССЛ6 |
| 0D9Dh | | ССЛ7 | ССЛ7 |
| 0D9Eh | | ССЛ8 | ССЛ8 |
| 0D9Fh | | ССЛ9 | ССЛ9 |
| 0DA0h | 0D0Ah | ССЛ10 | ССЛ10 |
| 0DA1h | | ССЛ11 | ССЛ11 |
| 0DA2h | | ССЛ12 | ССЛ12 |
| 0DA3h | | ССЛ13 | ССЛ13 |
| 0DA4h | | ССЛ14 | ССЛ14 |
| 0DA5h | | ССЛ15 | ССЛ15 |
| 0DA6h | | ССЛ16 | ССЛ16 |
| 0DA7h | | ССЛ17 | ССЛ17 |
| 0DA8h | | ССЛ18 | ССЛ18 |
| 0DA9h | | ССЛ19 | ССЛ19 |
| 0DAAh | | ССЛ20 | ССЛ20 |
| 0DABh | | ССЛ21 | ССЛ21 |
| 0DACH | | ССЛ22 | ССЛ22 |
| 0DADh | | ССЛ23 | ССЛ23 |
| 0DAEh | | ССЛ24 | ССЛ24 |
| 0DAFh | | ССЛ25 | ССЛ25 |
| 0DB0h | 0D0Bh | ССЛ26 | ССЛ26 |
| 0DB1h | | ССЛ27 | ССЛ27 |
| 0DB2h | | ССЛ28 | ССЛ28 |
| 0DB3h | | ССЛ29 | ССЛ29 |
| 0DB4h | | ССЛ30 | ССЛ30 |
| 0DB5h | | ССЛ31 | ССЛ31 |

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|------------------------------|------------------------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0DB6h | | ССЛ32 | ССЛ32 |
| 0DB7h | | УРОВ СШ1 | УРОВ СШ1 |
| 0DB8h | | УРОВ СШ2 | УРОВ СШ2 |
| 0DB9h | | УРОВ ПО | УРОВ ПО |
| 0DBAh | | УРОВ присоединения 1 | УРОВ присоединения 1 |
| 0DBBh | | УРОВ присоединения 2 | УРОВ присоединения 2 |
| 0DBCh | | УРОВ присоединения 3 | УРОВ присоединения 3 |
| 0DBDh | | УРОВ присоединения 4 | УРОВ присоединения 4 |
| 0DBEh | | УРОВ присоединения 5 | УРОВ присоединения 5 |
| 0DBFh | | УРОВ присоединения 6 | УРОВ присоединения In |
| 0DC0h | 0D0Ch | УРОВ присоединения 7 | Резерв |
| 0DC1h | | УРОВ присоединения 8 | Резерв |
| 0DC2h | | УРОВ присоединения 9 | Резерв |
| 0DC3h | | УРОВ присоединения 10 | Резерв |
| 0DC4h | | УРОВ присоединения 11 | Резерв |
| 0DC5h | | УРОВ присоединения 12 | Резерв |
| 0DC6h | | УРОВ присоединения 13 | Резерв |
| 0DC7h | | УРОВ присоединения 14 | Резерв |
| 0DC8h | | УРОВ присоединения 15 | Резерв |
| 0DC9h | | УРОВ присоединения 16 | Резерв |
| 0DCAh | | Отключение присоединения СШ1 | Отключение присоединения СШ1 |
| 0DCBh | | Отключение присоединения СШ2 | Отключение присоединения СШ2 |
| 0DCCCh | | Отключение присоединения ПО | Отключение присоединения ПО |
| 0DCDh | | Отключение присоединения 1 | Отключение присоединения 1 |
| 0DCEh | | Отключение присоединения 2 | Отключение присоединения 2 |
| 0DCFh | | Отключение присоединения 3 | Отключение присоединения 3 |
| 0DD0h | 0D0Dh | Отключение присоединения 4 | Отключение присоединения 4 |
| 0DD1h | | Отключение присоединения 5 | Отключение присоединения 5 |
| 0DD2h | | Отключение присоединения 6 | Отключение присоединения In |
| 0DD3h | | Отключение присоединения 7 | Резерв |
| 0DD4h | | Отключение присоединения 8 | Резерв |
| 0DD5h | | Отключение присоединения 9 | Резерв |
| 0DD6h | | Отключение присоединения 10 | Резерв |
| 0DD7h | | Отключение присоединения 11 | Резерв |
| 0DD8h | | Отключение присоединения 12 | Резерв |
| 0DD9h | | Отключение присоединения 13 | Резерв |
| 0DDAh | | Отключение присоединения 14 | Резерв |
| 0DDBh | | Отключение присоединения 15 | Резерв |
| 0DDCh | | Отключение присоединения 16 | Резерв |
| 0DDDh | | Неисправность | Неисправность |
| 0DDEh | | Группа уставок основная | Группа уставок основная |
| 0DDFh | | Группа уставок резервная | Группа уставок резервная |
| 0DE0h | 0D0Eh | Авария | Авария |
| 0DE1h | | Сигнализация | Сигнализация |
| 0DE2h | | Резерв | Резерв |
| 0DE3h | | Состояние реле 1 | Состояние реле 1 |
| 0DE4h | | Состояние реле 2 | Состояние реле 2 |
| 0DE5h | | Состояние реле 3 | Состояние реле 3 |
| 0DE6h | | Состояние реле 4 | Состояние реле 4 |

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|--|--|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0DE7h | | Состояние реле 5 | Состояние реле 5 |
| 0DE8h | | Состояние реле 6 | Состояние реле 6 |
| 0DE9h | | Состояние реле 7 | Состояние реле 7 |
| 0DEAh | | Состояние реле 8 | Состояние реле 8 |
| 0DEBh | | Состояние реле 9 | Состояние реле 9 |
| 0DECh | | Состояние реле 10 | Состояние реле 10 |
| 0DEDh | | Состояние реле 11 | Состояние реле 11 |
| 0DEEh | | Состояние реле 12 | Состояние реле 12 |
| 0DEFh | | Состояние реле 13 | Состояние реле 13 |
| 0DF0h | 0D0Fh | Состояние реле 14 | Состояние реле 14 |
| 0DF1h | | Состояние реле 15 | Состояние реле 15 |
| 0DF2h | | Состояние реле 16 | Состояние реле 16 |
| 0DF3h | | Состояние реле 17 | Состояние реле 17 |
| 0DF4h | | Состояние реле 18 | Состояние реле 18 |
| 0DF5h | | Программируемый индикатор 1 | Программируемый индикатор 1 |
| 0DF6h | | Программируемый индикатор 2 | Программируемый индикатор 2 |
| 0DF7h | | Программируемый индикатор 3 | Программируемый индикатор 3 |
| 0DF8h | | Программируемый индикатор 4 | Программируемый индикатор 4 |
| 0DF9h | | Программируемый индикатор 5 | Программируемый индикатор 5 |
| 0DFAh | | Программируемый индикатор 6 | Программируемый индикатор 6 |
| 0DFBh | | Программируемый индикатор 7 | Программируемый индикатор 7 |
| 0DFCh | | Программируемый индикатор 8 | Программируемый индикатор 8 |
| 0DFDh | | Программируемый индикатор 9 | Программируемый индикатор 9 |
| 0DFEh | | Программируемый индикатор 10 | Программируемый индикатор 10 |
| 0DFFh | | Программируемый индикатор 11 | Программируемый индикатор 11 |
| 0E00h | 0D10h | Программируемый индикатор 12 | Программируемый индикатор 12 |
| 0E01h | | Индикатор журнал системы | Индикатор журнал системы |
| 0E02h | | Индикатор журнал аварий | Индикатор журнал аварий |
| 0E03h | | Новая запись журнала системы | Новая запись журнала системы |
| 0E04h | | Новая запись журнала аварий | Новая запись журнала аварий |
| 0E05h | | Новая запись журнала осциллографа | Новая запись журнала осциллографа |
| 0E06h | | Наличие неисправности по журналу системы | Наличие неисправности по журналу системы |
| 0E07h | | Реле неисправность | Реле неисправность |
| 0E08h | | Индикатор (работа ступеней Id1, Id1м) | Индикатор (работа ступеней Id1, Id1м) |
| 0E09h | | Индикатор (работа ступеней Id2, Id2м) | Индикатор (работа ступеней Id2, Id2м) |
| 0E0Ah | | Состояние задачи логики (0 – запрещена; 1 – разрешена) | Состояние задачи логики (0 – запрещена; 1 – разрешена) |
| 0E0Bh-0E1Fh | | Резерв | Резерв |
| 0E20h | 0D12h | Неисправность устройства аппаратная | Неисправность устройства аппаратная |
| 0E21h | | Неисправность устройства программная | Неисправность устройства программная |
| 0E22h | | Неисправность цепей тока (неисправность ТТ) | Неисправность цепей тока (неисправность ТТ) |

| Адрес | | Сигнал | | |
|--------------|--|---|--|---|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 | |
| 0E23h | | Неисправность УРОВ | Неисправность УРОВ | |
| 0E24h | | Неисправность модуля 1 | Неисправность модуля 1 | |
| 0E25h | | Неисправность модуля 2 | Неисправность модуля 2 | |
| 0E26h | | Неисправность модуля 3 | Неисправность модуля 3 | |
| 0E27h | | Неисправность модуля 4 | Неисправность модуля 4 | |
| 0E28h | | Неисправность модуля 5 | Неисправность модуля 5 | |
| 0E29h | | Неисправность уставок | Неисправность уставок | |
| 0E2Ah | | Неисправность группы уставок | Неисправность группы уставок | |
| 0E2Bh | | Неисправность пароля уставок | Неисправность пароля уставок | |
| 0E2Ch | | Неисправность журнала системы | Неисправность журнала системы | |
| 0E2Dh | | Неисправность журнала аварий | Неисправность журнала аварий | |
| 0E2Eh | | Неисправность осциллографа | Неисправность осциллографа | |
| 0E2Fh | | Ошибка CRC констант программы логики | Ошибка CRC констант программы логики | |
| 0E30h | | 0D13h | Ошибка CRC разрешения программы логики | Ошибка CRC разрешения программы логики |
| 0E31h | | | Ошибка CRC программы логики | Ошибка CRC программы логики |
| 0E32h | Ошибка CRC меню логики | | Ошибка CRC меню логики | |
| 0E33h | Ошибка в ходе выполнения программы логики | | Ошибка в ходе выполнения программы логики | |
| 0E34h | Неисправность ТТ1 (СШ1) | | Неисправность ТТ1 (СШ1) | |
| 0E35h | Неисправность ТТ2 (СШ2) | | Неисправность ТТ2 (СШ2) | |
| 0E36h | Неисправность ТТ3 (ПО) | | Неисправность ТТ3 (ПО) | |
| 0E37h | Неисправность (работа УРОВ) | | Неисправность (работа УРОВ) | |
| 0E38h | Неисправность по блок-контактам выключателей присоединений | | Неисправность по блок-контактам выключателей присоединений | |
| 0E39h-0F1Fh | Резерв | | Резерв | |
| 0F20h | 0D22h | | Состояние блокировки по насыщению Id1м СШ1 фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id1м СШ1 фаза а |
| 0F21h | | Состояние блокировки по насыщению Id2м СШ2 фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id2м СШ2 фаза а | |
| 0F22h | | Состояние блокировки по насыщению Id3м ПО фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id3м ПО фаза а | |
| 0F23h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id1м СШ1 фаза b | |
| 0F24h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id2м СШ2 фаза b | |
| 0F25h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id3м ПО фаза b | |
| 0F26h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id1м СШ1 фаза c | |
| 0F27h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id2м СШ2 фаза c | |
| 0F28h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id3м ПО фаза c | |
| 0F29h | | Состояние блокировки по насыщению Id1 СШ1 фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id1 СШ1 фаза а | |

| Адрес | | Сигнал | |
|--------------|--------------|--|--|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | MP901 | MP902 |
| 0F2Ah | | Состояние блокировки по насыщению Id2 СШ2 фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id2 СШ2 фаза а |
| 0F2Bh | | Состояние блокировки по насыщению Id3 ПО фаза а | Состояние блокировки по насыщению Id3 ПО фаза а |
| 0F2Ch | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id1 СШ1 фаза b |
| 0F2Dh | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id2 СШ2 фаза b |
| 0F2Eh | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id3 ПО фаза b |
| 0F2Fh | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id1 СШ1 фаза с |
| 0F30h | 0D23h | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id2 СШ2 фаза с |
| 0F31h | | Резерв | Состояние блокировки по насыщению Id3 ПО фаза с |

* Во втором столбце (функции 3, 4) перечисление идёт в формате Word;

7.10 База данных аналоговых сигналов

Данные телеизмерений (ТИ), расположенные на странице памяти 0E00h:

| Измерения | | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|-----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|
| MP901 | MP902 | | |
| Токи присоединений | Токи присоединения 1: | | |
| I1 | - I1 _A ; | 0 | 1 |
| I2 | - I1 _B ; | 1 | 1 |
| I3 | - I1 _C | 2 | 1 |
| | Токи присоединения 2: | | |
| I4 | - I2 _A ; | 3 | 1 |
| I5 | - I2 _B ; | 4 | 1 |
| I6 | - I2 _C | 5 | 1 |
| | Токи присоединения 3: | | |
| I7 | - I3 _A ; | 6 | 1 |
| I8 | - I3 _B ; | 7 | 1 |
| I9 | - I3 _C | 8 | 1 |
| | Токи присоединения 4: | | |
| I10 | - I4 _A ; | 9 | 1 |
| I11 | - I4 _B ; | 10 | 1 |
| I12 | - I4 _C | 11 | 1 |
| | Токи присоединения 5: | | |
| I13 | - I5 _A ; | 12 | 1 |
| I14 | - I5 _B ; | 13 | 1 |
| I15 | - I5 _C | 14 | 1 |
| | Ток присоединения In: | | |
| I16 | - In | 15 | 1 |
| Дифференциальный ток: | Дифференциальный ток фазы А: | | |
| - Id1 – СШ1; | - Id _A 1 – СШ1; | 16 | 1 |
| - Id2 – СШ2; | - Id _A 2 – СШ2; | 17 | 1 |
| - Id3 – ПО | - Id _A 3 – ПО | 18 | 1 |

| Измерения | | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|---|--|--|---|
| MP901 | MP902 | | |
| Тормозной ток: - I _{T1} – СШ1; - I _{T2} – СШ2; - I _{T3} – ПО | Тормозной ток фаза А: - I _{TA1} – СШ1; - I _{TA2} – СШ2; - I _{TA3} – ПО | 19 20 21 | 1 1 1 |
| - резерв; - резерв; - резерв | Дифференциальный ток фазы В: - I _{ДВ1} – СШ1; - I _{ДВ2} – СШ2; - I _{ДВ3} – ПО | 22 23 24 | 1 1 1 |
| - резерв; - резерв; - резерв | Тормозной ток фазы В: - I _{ТВ1} – СШ1; - I _{ТВ2} – СШ2; - I _{ТВ3} – ПО | 25 26 27 | 1 1 1 |
| - резерв; - резерв; - резерв | Дифференциальный ток фазы С: - I _{ДС1} – СШ1; - I _{ДС2} – СШ2; - I _{ДС3} – ПО | 28 29 30 | 1 1 1 |
| - резерв; - резерв; - резерв | Тормозной ток фазы С: - I _{ТС1} – СШ1; - I _{ТС2} – СШ2; - I _{ТС3} – ПО | 31 32 33 | 1 1 1 |
| Токи 2 гармоника: - I _{2Г} – СШ1; - I _{2Г} – СШ2; - I _{2Г} – ПО; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; | Токи 2 гармоника - I _{2ГА} – СШ1; - I _{2ГА} – СШ2; - I _{2ГА} – ПО; - I _{2ГВ} – СШ1; - I _{2ГВ} – СШ2; - I _{2ГВ} – ПО; - I _{2ГС} – СШ1; - I _{2ГС} – СШ2; - I _{2ГС} – ПО; | 34 35 36 37 38 39 40 41 42 | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| Токи 5 гармоника: - I _{5Г} – СШ1; - I _{5Г} – СШ2; - I _{5Г} – ПО; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; - резерв; | Токи 5 гармоника - I _{5ГА} – СШ1; - I _{5ГА} – СШ2; - I _{5ГА} – ПО; - I _{5ГВ} – СШ1; - I _{5ГВ} – СШ2; - I _{5ГВ} – ПО; - I _{5ГС} – СШ1; - I _{5ГС} – СШ2; - I _{5ГС} – ПО; | 43 44 45 46 47 48 49 50 51 | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |

7.11 Формат журнала системы

Журнал системы может содержать 256 сообщений о событиях в системе. Сообщения хранятся в словах в формате Word.

Для каждого сообщения используется 9 слов.

Чтобы прочитать нужное нам сообщение, необходимо:

а) записать по адресу 0600h нужный нам номер сообщения.

б) прочитать, начиная с адреса 0600h, данные размером 9 слов.

При чтении последнего сообщения, выдается нулевой код сообщения

Пример: для чтения 2-го сообщения

а) Запрос:

| | | | | | | |
|------------------|--------|-------------|----------------|----|-------------------|---------|
| Адрес устройства | 06 | Адрес слова | Значение слова | | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | | 2 байта | |
| | 06 | 06 | 00 | 00 | 01 | МлБ СтБ |

б) Запрос:

| | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|-------------|----|-------------------|---------|
| Адрес устройства | 03 или 04 | Начальный адрес | Кол-во слов | | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | | 2 байта | |
| | 03 | 06 | 00 | 00 | 09 | МлБ СтБ |

Конфигурация сообщений журнала системы:

| Запись журнала системы | Адрес 1-го слова | Кол-во слов |
|------------------------|------------------|-------------|
| Дата и время * | | |
| Год ** | 0 | 1 |
| Месяц | 1 | 1 |
| Число | 2 | 1 |
| Часы | 3 | 1 |
| Минуты | 4 | 1 |
| Секунды | 5 | 1 |
| Миллисекунды | 6 | 1 |
| Резерв | 7 | 1 |
| Сообщение | 8 | 1 |

* Дата и время хранится в формате двоично-десятичных чисел.

** 2 последние цифры года.

Перечень сообщений журнала системы:

| Код | С о б ы т и е | |
|-----|-----------------------|-----------------------|
| | MP901 | MP902 |
| 0 | Ошибочное сообщение | Ошибочное сообщение |
| 1 | Устройство выключено | Устройство выключено |
| 2 | Устройство включено | Устройство включено |
| 3 | Уставки изменены | Уставки изменены |
| 4 | Сброс журнала системы | Сброс журнала системы |
| 5 | Сброс журнала аварий | Сброс журнала аварий |
| 6 | Сброс осциллографа | Сброс осциллографа |
| 7 | Ошибка модуля 1 | Ошибка модуля 1 |
| 8 | Норма модуля 1 | Норма модуля 1 |
| 9 | Ошибка модуля 2 | Ошибка модуля 2 |
| 10 | Норма модуля 2 | Норма модуля 2 |
| 11 | Ошибка модуля 3 | Ошибка модуля 3 |
| 12 | Норма модуля 3 | Норма модуля 3 |
| 13 | Ошибка модуля 4 | Ошибка модуля 4 |

| Код | С о б ы т и е | |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| | MP901 | MP902 |
| 14 | Норма модуля 4 | Норма модуля 4 |
| 15 | Ошибка модуля 5 | Ошибка модуля 5 |
| 16 | Норма модуля 5 | Норма модуля 5 |
| 17 | Ошибка шины SPI | Ошибка шины SPI |
| 18 | Норма шины SPI | Норма шины SPI |
| 19 | Ошибка шины MCBSP | Ошибка шины MCBSP |
| 20 | Норма шины MCBS | Норма шины MCBS |
| 21 | Ошибка уставок | Ошибка уставок |
| 22 | Ошибка группы уставок | Ошибка группы уставок |
| 23 | Ошибка пароля | Ошибка пароля |
| 24 | Ошибка журнала аварий | Ошибка журнала аварий |
| 25 | Ошибка журнала системы | Ошибка журнала системы |
| 26 | Ошибка осциллографа | Ошибка осциллографа |
| 27 | Меню – уставки изменены | Меню – уставки изменены |
| 28 | СДТУ – уставки изменены | СДТУ – уставки изменены |
| 29 | Неисправность цепей ТТ СШ1 | Неисправность цепей ТТ СШ1 |
| 30 | Норма цепей ТТ СШ1 | Норма цепей ТТ СШ1 |
| 31 | Неисправность цепей ТТ СШ2 | Неисправность цепей ТТ СШ2 |
| 32 | Норма цепей ТТ СШ2 | Норма цепей ТТ СШ2 |
| 33 | Неисправность цепей ТТ ПО | Неисправность цепей ТТ ПО |
| 34 | Норма цепей ТТ ПО | Норма цепей ТТ ПО |
| 35 | Ошибка частоты | Ошибка частоты |
| 36 | Норма частоты | Норма частоты |
| 37 | Меню - основная группа | Меню - основная группа |
| 38 | Меню - резервная группа | Меню - резервная группа |
| 39 | Интерфейс - основная группа | Интерфейс - основная группа |
| 40 | Интерфейс - резервная группа | Интерфейс - резервная группа |
| 41 | Внешн. резервн. группа уставок | Внешн. резервн. группа уставок |
| 42 | Сброс внешней рез. группы | Сброс внешней рез. группы |
| 43 | Группа уставок изменена | Группа уставок изменена |
| 44 | Пароль изменен | Пароль изменен |
| 45 | Меню - сброс индикации | Меню - сброс индикации |
| 46 | Интерфейс - сброс индикации | Интерфейс - сброс индикации |
| 47 | Внешний-сброс индикации | Внешний-сброс индикации |
| 48 | УРОВ отключение СШ1 | УРОВ отключение СШ1 |
| 49 | УРОВ отключение СШ2 | УРОВ отключение СШ2 |
| 50 | УРОВ отключение ПО | УРОВ отключение ПО |
| 51 | УРОВ присоединение 1 | УРОВ присоединение 1 |
| 52 | УРОВ присоединение 2 | УРОВ присоединение 2 |
| 53 | УРОВ присоединение 3 | УРОВ присоединение 3 |
| 54 | УРОВ присоединение 4 | УРОВ присоединение 4 |
| 55 | УРОВ присоединение 5 | УРОВ присоединение 5 |
| 56 | УРОВ присоединение 6 | УРОВ присоединение In |
| 57 | УРОВ присоединение 7 | Резерв |
| 58 | УРОВ присоединение 8 | Резерв |
| 59 | УРОВ присоединение 9 | Резерв |
| 60 | УРОВ присоединение 10 | Резерв |
| 61 | УРОВ присоединение 11 | Резерв |
| 62 | УРОВ присоединение 12 | Резерв |
| 63 | УРОВ присоединение 13 | Резерв |
| 64 | УРОВ присоединение 14 | Резерв |
| 65 | УРОВ присоединение 15 | Резерв |
| 66 | УРОВ присоединение 16 | Резерв |

| Код | С о б ы т и е | |
|-----|---|---|
| | MP901 | MP902 |
| 67 | СДТУ: логика изменена | СДТУ: логика изменена |
| 68 | СДТУ: константы логики изменены | СДТУ: константы логики изменены |
| 69 | Меню: константы логики изменены | Меню: константы логики изменены |
| 70 | СДТУ: меню логики изменено | СДТУ: меню логики изменено |
| 71 | Меню: запуск логики | Меню: запуск логики |
| 72 | СДТУ: запуск логики | СДТУ: запуск логики |
| 73 | Меню: останов логики | Меню: останов логики |
| 74 | СДТУ: останов логики | СДТУ: останов логики |
| 75 | Ошибка логики по старту: прог. | Ошибка логики по старту: прог. |
| 76 | Ошибка логики по старту: пароль | Ошибка логики по старту: пароль |
| 77 | Ошибка логики по старту: разреш. | Ошибка логики по старту: разреш. |
| 78 | Ошибка логики по старту: конфиг. | Ошибка логики по старту: конфиг. |
| 79 | Ошибка логики по старту: меню | Ошибка логики по старту: меню |
| 80 | Ошибка логики: тайм-аут | Ошибка логики: тайм-аут |
| 81 | Ошибка логики: размер | Ошибка логики: размер |
| 82 | Ошибка логики: команда | Ошибка логики: команда |
| 83 | Ошибка логики: аргумент | Ошибка логики: аргумент |
| 84 | Меню: сброс конфигурации | Меню: сброс конфигурации |
| 85 | Меню: сброс СП-логики | Меню: сброс СП-логики |
| 86 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 1 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 1 |
| 87 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 2 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 2 |
| 88 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 3 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 3 |
| 89 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 4 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 4 |
| 90 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 5 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 5 |
| 91 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 6 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения In |
| 92 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 7 | Резерв |
| 93 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 8 | Резерв |
| 94 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 9 | Резерв |
| 95 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 10 | Резерв |
| 96 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 11 | Резерв |
| 97 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 12 | Резерв |
| 98 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 13 | Резерв |
| 99 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 14 | Резерв |
| 100 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 15 | Резерв |
| 101 | УРОВ: неисправность блок-контактов присоединения 16 | Резерв |

7.12 Формат журнала аварий

При срабатывании любой ступени защиты МР90х автоматически производится запись в журнале аварий. В журнале может храниться до 61 аварий. При превышении этого числа каждая новая авария будет записываться на место самой старой аварии.

Аварии хранятся в формате слов (Word). На каждую аварию выделено: 52 слова.

Чтобы прочитать нужную нам аварию, необходимо:

а) записать по адресу 0700h нужный нам номер аварии.

б) прочитать, начиная с адреса 0700h, данные размером 34h (52 dec) слов.

При чтении последней аварии, выдается нулевой код сообщения.

Пример: для чтения 5-ой аварии

а) Запрос:

| | | | | | | | |
|------------------|--------|-------------|----|----------------|----|-------------------|-----|
| Адрес устройства | 06 | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | 06 | 07 | 00 | 00 | 04 | МЛБ | СтБ |

б) Запрос:

| | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|----|-------------|----|-------------------|-----|
| Адрес устройства | 03 или 04 | Начальный адрес | | Кол-во слов | | Контрольная сумма | |
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | 03 | 07 | 00 | 00 | 34 | МЛБ | СтБ |

Таблица 7.12.1 – Конфигурация аварий в журнале аварий

| Запись журнала аварий | Word | | |
|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|
| | МР901 Адрес 1-го слова | МР902 Адрес 1-го слова | Количество слов |
| 1 Дата и время* | 0 | 0 | 8 |
| 2 Номер сработавшей защиты** | 8 | 8 | 1 |
| 3 Номер параметра срабатывания*** | 9 | 9 | 1 |
| 4 Значение срабатывания | 10 | 10 | 1 |
| 5 Группа уставок (0 – основная; 1 – резервная) | 11 | 11 | 1 |
| 6 Значение И _{дА} 1 | 12 | 12 | 1 |
| 7 Значение И _{дВ} 1 | - | 13 | 1 |
| 8 Значение И _{дС} 1 | - | 14 | 1 |
| 9 Значение И _{дА} 2 | 15 | 15 | 1 |
| 10 Значение И _{дВ} 2 | - | 16 | 1 |
| 11 Значение И _{дС} 2 | - | 17 | 1 |
| 12 Значение И _{дА} 3 | 18 | 18 | 1 |
| 13 Значение И _{дВ} 3 | - | 19 | 1 |
| 14 Значение И _{дС} 3 | - | 20 | 1 |
| 15 Значение И _{тА} 1 | 21 | 21 | 1 |
| 16 Значение И _{тВ} 1 | - | 22 | 1 |
| 17 Значение И _{тС} 1 | - | 23 | 1 |
| 18 Значение И _{тА} 2 | 24 | 24 | 1 |
| 19 Значение И _{тВ} 2 | - | 25 | 1 |
| 20 Значение И _{тС} 2 | - | 26 | 1 |
| 21 Значение И _{тА} 3 | 27 | 27 | 1 |
| 22 Значение И _{тВ} 3 | - | 28 | 1 |
| 23 Значение И _{тС} 3 | - | 29 | 1 |
| 24 Значение И1 (И _А – для МР902) | 30 | 30 | 1 |
| 25 Значение И2 (И _В – для МР902) | 31 | 31 | 1 |
| 26 Значение И3 (И _С – для МР902) | 32 | 32 | 1 |

| Запись журнала аварий | Word | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| | MP901 Адрес 1-го слова | MP902 Адрес 1-го слова | Количество слов |
| 27 Значение I4 (I2 _A – для MP902) | 33 | 33 | 1 |
| 28 Значение I5 (I2 _B – для MP902) | 34 | 34 | 1 |
| 29 Значение I6 (I2 _C – для MP902) | 35 | 35 | 1 |
| 30 Значение I7 (I3 _A – для MP902) | 36 | 36 | 1 |
| 31 Значение I8 (I3 _B – для MP902) | 37 | 37 | 1 |
| 32 Значение I9 (I3 _C – для MP902) | 38 | 38 | 1 |
| 33 Значение I10 (I4 _A – для MP902) | 39 | 39 | 1 |
| 34 Значение I11 (I4 _B – для MP902) | 40 | 40 | 1 |
| 35 Значение I12 (I4 _C – для MP902) | 41 | 41 | 1 |
| 36 Значение I13 (I5 _A – для MP902) | 42 | 42 | 1 |
| 37 Значение I14 (I5 _B – для MP902) | 43 | 43 | 1 |
| 38 Значение I15 (I5 _C – для MP902) | 44 | 44 | 1 |
| 39 Значение I16 (I _n – для MP902) | 45 | 45 | 1 |
| 40 Значение D1 – D16**** | 46 | 46 | 1 |
| 41 Значение D17 – D24**** | 47 | 47 | 1 |
| 42 Резерв | 48 | 48 | 1 |
| 43 Резерв | 49 | 49 | 1 |
| 44 Резерв | 50 | 50 | 1 |
| 45 Резерв | 51 | 51 | 1 |

* Дата и время хранится в формате двоично-десятичных чисел (см. таблицу 7.12.2).

Таблица 7.12.2 – Дата и время (конфигурация)

| Дата и время | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Примечания |
|---------------------------|------------------|-------------|------------|
| Сообщение | 0 | 1 | 1 |
| Год (две последние цифры) | 1 | 1 | - |
| Месяц | 2 | 1 | - |
| Число | 3 | 1 | - |
| Часы | 4 | 1 | - |
| Минуты | 5 | 1 | - |
| Секунды | 6 | 1 | - |
| Десятки миллисекунд | 7 | 1 | - |

1. Сообщение(сообщения и их коды см. в таблице 7.12.3).

Таблица 7.12.3

| Код | Сообщение |
|-----|-------------|
| 0 | Журнал пуст |
| 1 | Авария Err |
| 2 | Работа |
| 3 | Отключение |
| 4 | УРОВ 1 |
| 5 | УРОВ 2 |
| 6 | УРОВ 3 |
| 7 | УРОВ |
| 8 | Авария |
| 9 | Логика |
| 10 | Сообщение |

** Номер сработавшей защиты в соответствии с таблицей 7.12.4

Таблица 7.12.4

| Код | Номер сработавшей защиты |
|-----|--|
| 0 | Ид1м СШ1 |
| 1 | Ид1м* СШ1 («*» – чувствительный токовый орган (ЧТО)) |
| 2 | Ид2м СШ2 |
| 3 | Ид2м* СШ2 |
| 4 | Ид3м ПО |
| 5 | Ид3м* ПО |
| 6 | Ид1 СШ1 |
| 7 | Ид1* СШ1 |
| 8 | Ид2 СШ2 |
| 9 | Ид2* СШ2 |
| 10 | Ид3 ПО |
| 11 | Ид3* ПО |
| 12 | I>1 |
| 13 | I>2 |
| 14 | I>3 |
| 15 | I>4 |
| 16 | I>5 |
| 17 | I>6 |
| 18 | I>7 |
| 19 | I>8 |
| 20 | I>9 |
| 21 | I>10 |
| 22 | I>11 |
| 23 | I>12 |
| 24 | I>13 |
| 25 | I>14 |
| 26 | I>15 |
| 27 | I>16 |
| 28 | I>17 |
| 29 | I>18 |
| 30 | I>19 |
| 31 | I>20 |
| 32 | I>21 |
| 33 | I>22 |
| 34 | I>23 |
| 35 | I>24 |
| 36 | I>25 |
| 37 | I>26 |
| 38 | I>27 |
| 39 | I>28 |
| 40 | I>29 |
| 41 | I>30 |
| 42 | I>31 |
| 43 | I>32 |
| 44 | Внеш. 1 |
| 45 | Внеш. 2 |
| 46 | Внеш. 3 |
| 47 | Внеш. 4 |
| 48 | Внеш. 5 |
| 49 | Внеш. 6 |

| Код | Номер сработавшей защиты |
|-----|--------------------------|
| 50 | Внеш. 7 |
| 51 | Внеш. 8 |
| 52 | Внеш. 9 |
| 53 | Внеш. 10 |
| 54 | Внеш. 11 |
| 55 | Внеш. 12 |
| 56 | Внеш.13 |
| 57 | Внеш. 14 |
| 58 | Внеш. 15 |
| 59 | Внеш. 16 |
| 60 | СП1 |
| 61 | СП2 |
| 62 | ПО |
| 63 | Присоединений 1 |
| 64 | Присоединений 2 |
| 65 | Присоединений 3 |
| 66 | Присоединений 4 |
| 67 | Присоединений 5 |
| 68 | Присоединений 6 |
| 69 | Присоединений 7 |
| 70 | Присоединений 8 |
| 71 | Присоединений 9 |
| 72 | Присоединений 10 |
| 73 | Присоединений 11 |
| 74 | Присоединений 12 |
| 75 | Присоединений 13 |
| 76 | Присоединений 14 |
| 77 | Присоединений 15 |
| 78 | Присоединений 16 |
| 79 | Внешн. СП1 |
| 80 | Внешн. СП2 |
| 81 | Внешн. ПО |
| 82 | ЖА СПЛ |

*** Номер параметра срабатывания в соответствии с таблицей 7.12.5

Таблица 7.12.5

| Код | Номер параметра срабатывания | |
|-----|------------------------------|-------|
| | MP901 | MP902 |
| 0 | Ид1 | ИДА1 |
| 1 | Резерв | ИДВ1 |
| 2 | Резерв | ИДС1 |
| 3 | Ид2 | ИДА2 |
| 4 | Резерв | ИДВ2 |
| 5 | Резерв | ИДС2 |
| 6 | Ид3 | ИДА3 |
| 7 | Резерв | ИДВ3 |
| 8 | Резерв | ИДС3 |
| 9 | Ит1 | ИТА1 |
| 10 | Резерв | ИТВ1 |
| 11 | Резерв | ИТС1 |
| 12 | Ит2 | ИТА2 |
| 13 | Резерв | ИТВ2 |

| Код | Номер параметра срабатывания | |
|-----|------------------------------|------------------|
| | MP901 | MP902 |
| 14 | Резерв | I _{TC2} |
| 15 | I _{T3} | I _{TA3} |
| 16 | Резерв | I _{TB3} |
| 17 | Резерв | I _{TC3} |
| 18 | I1 | I1 _A |
| 19 | I2 | I1 _B |
| 20 | I3 | I1 _C |
| 21 | I4 | I2 _A |
| 22 | I5 | I2 _B |
| 23 | I6 | I2 _C |
| 24 | I7 | I3 _A |
| 25 | I8 | I3 _B |
| 26 | I9 | I3 _C |
| 27 | I10 | I4 _A |
| 28 | I11 | I4 _B |
| 29 | I12 | I4 _C |
| 30 | I13 | I5 _A |
| 31 | I14 | I5 _B |
| 32 | I15 | I5 _C |
| 33 | I16 | I _n |

**** Значения Д1 – Д16 и Д17 – Д24 (в формате Word):

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Д16 | Д15 | Д14 | Д13 | Д12 | Д11 | Д10 | Д9 | Д8 | Д7 | Д6 | Д5 | Д4 | Д3 | Д2 | Д1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | Д24 | Д23 | Д22 | Д21 | Д20 | Д19 | Д18 | Д17 |

Дискретные значения для Д1 – Д24: 0 – логический ноль;
 1 – логическая единица.

Для получения значения тока I в виде первичных значений из относительных единиц X надо:

$$I = \frac{b \cdot X}{65536} \cdot I_{TT} \quad (\text{для } I1 - I16);$$

$$I = \frac{b \cdot X}{65536} \cdot I_{TTMAX} \quad (\text{для остальных } I),$$

где $b = 40$

I_{TT} – номинальный ток измерительного ТТ (раздел 7.13, примечание 2);

I_{TTMAX} – максимальное значение I_{TT} .

7.13 Формат уставок

В данной таблице приведено описание формата уставок МР901 и МР902:

| Группа | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание | |
|---|---|----------------------|------|-------------|------------|----|
| | | HEX | DEC | | | |
| Конфигурация УРОВ | Конфигурация | 1000 | 4096 | 1 | 1 | |
| | Уставка срабатывания | 1001 | 4097 | 1 | 3* | |
| | Время срабатывания | 1002 | 4098 | 1 | 2* | |
| | Время срабатывания | 1003 | 4099 | 1 | 2* | |
| | Время срабатывания | 1004 | 4100 | 1 | 2* | |
| | УРОВ СШ1 | 1005 | 4101 | 1 | табл.3.1 | |
| | УРОВ СШ2 | 1006 | 4102 | 1 | табл.3.1 | |
| | УРОВ ПО | 1007 | 4103 | 1 | табл.3.1 | |
| Конфигурация УРОВ присоединений | УРОВ присоединение 1 | Уставка срабатывания | 1008 | 4104 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1009 | 4105 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 2 | Уставка срабатывания | 100A | 4106 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 100B | 4107 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 3 | Уставка срабатывания | 100C | 4108 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 100D | 4109 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 4 | Уставка срабатывания | 100E | 4110 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 100F | 4111 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 5 | Уставка срабатывания | 1010 | 4112 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1011 | 4113 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 6 | Уставка срабатывания | 1012 | 4114 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1013 | 4115 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 7 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1014 | 4116 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1015 | 4117 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 8 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1016 | 4118 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1017 | 4119 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 9 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1018 | 4120 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1019 | 4121 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 10 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 101A | 4122 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 101B | 4123 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 11 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 101C | 4124 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 101D | 4125 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 12 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 101E | 4126 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 101F | 4127 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 13 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1020 | 4128 | 1 | 3* |
| | | Время УРОВ | 1021 | 4129 | 1 | 2* |
| | УРОВ присоединение 14 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1022 | 4130 | 1 | 3* |
| Время УРОВ | | 1023 | 4131 | 1 | 2* | |
| УРОВ присоединение 15 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1024 | 4132 | 1 | 3* | |
| | Время УРОВ | 1025 | 4133 | 1 | 2* | |
| УРОВ присоединение 16 (Резерв для МР902) | Уставка срабатывания | 1026 | 4134 | 1 | 3* | |
| | Время УРОВ | 1027 | 4135 | 1 | 2* | |
| Присоединения | Присоединение 1 | 1028 | 4136 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 2 | 102E | 4142 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 3 | 1034 | 4148 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 4 | 103A | 4154 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 5 | 1040 | 4160 | 6 | 2 | |

| Группа | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание | |
|-------------------------------|---|---|------|-------------|-------------------------|----|
| | | HEX | DEC | | | |
| Присоединения | Присоединение 6 (Присоединение In для МР902) | 1046 | 4166 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 7 (Резерв для МР902) | 104С | 4172 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 8 (Резерв для МР902) | 1052 | 4178 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 9 (Резерв для МР902) | 1058 | 4184 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 10 (Резерв для МР902) | 105E | 4190 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 11 (Резерв для МР902) | 1064 | 4196 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 12 (Резерв для МР902) | 106A | 4202 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 13 (Резерв для МР902) | 1070 | 4208 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 14 (Резерв для МР902) | 1076 | 4214 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 15 (Резерв для МР902) | 107С | 4220 | 6 | 2 | |
| | Присоединение 16 (Резерв для МР902) | 1082 | 4226 | 6 | 2 | |
| | Резерв | Резерв | 1088 | 4232 | 2 | |
| Конфигурация входных сигналов | Вход аварийная группа уставок | 108A | 4234 | 1 | табл.3.1 | |
| | Вход сброс индикации | 108B | 4235 | 1 | табл.3.1 | |
| Конфигурация осциллографа | Конфигурация (0 – фиксация по первой аварии 1 – фиксация по последней аварии) | 108С | 4236 | 1 | | |
| | Размер осциллограммы | 108D | 4237 | 1 | 3 | |
| | Длительность предзаписи (процент от размера осциллограммы) | 108E | 4238 | 1 | 3 | |
| | Конфигурация канала осциллографирования | 108F | 4239 | 8 | Приложение 3, табл. 3.2 | |
| | Резерв | 1097 | 4247 | 5 | | |
| Конфигурация цепей ТТ | СП1 | Конфигурация | 109С | 4252 | 1 | 4 |
| | | Уставка минимального дифференциального тока | 109D | 4253 | 1 | 3* |
| | | Выдержка времени | 109E | 4254 | 1 | 2* |
| | | Резерв | 109F | 4255 | 1 | |
| | СП2 | Конфигурация | 10A0 | 4256 | 1 | 4 |
| | | Уставка минимального дифференциального тока | 10A1 | 4257 | 1 | 3* |
| | | Выдержка времени | 10A2 | 4258 | 1 | 2* |
| | | Резерв | 10A3 | 4259 | 1 | |
| | ПО | Конфигурация | 10A4 | 4260 | 1 | 4 |
| | | Уставка минимального дифференциального тока | 10A5 | 4261 | 1 | 3* |

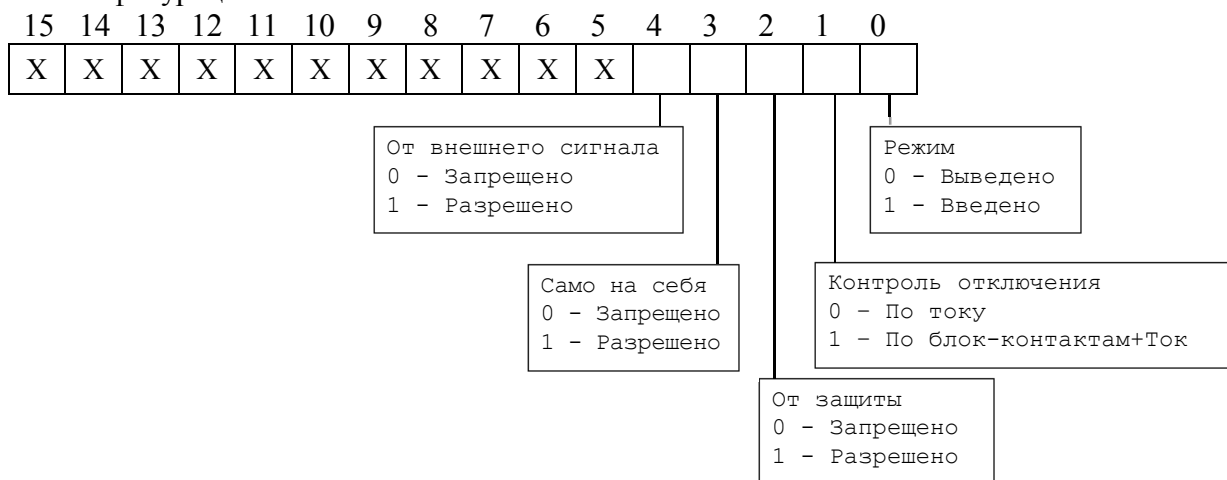
| Группа | | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание |
|-----------------------------|----|------------------------------|-------|------|-------------|------------|
| | | | HEX | DEC | | |
| Конфигурация цепей ТТ | ПО | Выдержка времени | 10A6 | 4262 | 1 | 2* |
| | | Резерв | 10A7 | 4263 | 1 | |
| Входные логические сигналы | | Конфигурация L1(И) | 10A8 | 4264 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L2(И) | 10AC | 4268 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L3(И) | 10B0 | 4272 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L4(И) | 10B4 | 4276 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L5(И) | 10B8 | 4280 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L6(И) | 10BC | 4284 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L7(И) | 10C0 | 4288 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L8(И) | 10C4 | 4292 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L9(ИЛИ) | 10C8 | 4296 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L10(ИЛИ) | 10CC | 4300 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L11(ИЛИ) | 10D0 | 4304 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L12(ИЛИ) | 10D4 | 4308 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L13(ИЛИ) | 10D8 | 4312 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L14(ИЛИ) | 10DC | 4316 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L15(ИЛИ) | 10E0 | 4320 | 4 | 5 |
| | | Конфигурация L16(ИЛИ) | 10E4 | 4324 | 4 | 5 |
| Выходные логические сигналы | | Конфигурация вых. лог. ВЛС1 | 10E8 | 4328 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС2 | 10FA | 4346 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС3 | 110C | 4364 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС4 | 111E | 4382 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС5 | 1130 | 4400 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС6 | 1142 | 4418 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС7 | 1154 | 4436 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС8 | 1166 | 4454 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС9 | 1178 | 4472 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС10 | 118A | 4490 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС11 | 119C | 4508 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС12 | 11AE | 4526 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС13 | 11C0 | 4544 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС14 | 11D2 | 4562 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС15 | 11E4 | 4580 | 18 | 6 |
| | | Конфигурация вых. лог. ВЛС16 | 11F6 | 4598 | 18 | 6 |

| Группа | | | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание | | |
|---------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---------|------|-------------|------------|---|---|
| | | | | HEX | DEC | | | | |
| Защиты | Основная группа | Дифференциальные | По действующим значениям | Ид1 СШ1 | 1208 | 4616 | 14 | 7 | |
| | | | | Ид2 СШ2 | 1216 | 4630 | 14 | 7 | |
| | | | | Ид3 ПО | 1224 | 4644 | 14 | 7 | |
| | | По мгновенным значениям | Ид1м СШ1 | 1232 | 4658 | 14 | 8 | | |
| | | | Ид2м СШ2 | 1240 | 4672 | 14 | 8 | | |
| | | | Ид3м ПО | 124E | 4686 | 14 | 8 | | |
| | | МТЗ | | | И>1 | 125C | 4700 | 8 | 9 |
| | | | | | И>2 | 1264 | 4708 | 8 | 9 |
| | | | | | И>3 | 126C | 4716 | 8 | 9 |
| | | | | | И>4 | 1274 | 4724 | 8 | 9 |
| | | | | | И>5 | 127C | 4732 | 8 | 9 |
| | | | | | И>6 | 1284 | 4740 | 8 | 9 |
| | | | | | И>7 | 128C | 4748 | 8 | 9 |
| | | | | | И>8 | 1294 | 4756 | 8 | 9 |
| | | | | | И>9 | 129C | 4764 | 8 | 9 |
| | | | | | И>10 | 12A4 | 4772 | 8 | 9 |
| | | | | И>11 | 12AC | 4780 | 8 | 9 | |
| | | | | И>12 | 12B4 | 4788 | 8 | 9 | |
| | | | | И>13 | 12BC | 4796 | 8 | 9 | |
| | | | | И>14 | 12C4 | 4804 | 8 | 9 | |
| | | | | И>15 | 12CC | 4812 | 8 | 9 | |
| | | | | И>16 | 12D4 | 4820 | 8 | 9 | |
| | | | | И>17 | 12DC | 4828 | 8 | 9 | |
| | | | И>18 | 12E4 | 4836 | 8 | 9 | | |
| | | | И>19 | 12EC | 4844 | 8 | 9 | | |
| | | | И>20 | 12F4 | 4852 | 8 | 9 | | |
| | | | И>21 | 12FC | 4860 | 8 | 9 | | |
| | | | И>22 | 1304 | 4868 | 8 | 9 | | |
| | | | И>23 | 130C | 4876 | 8 | 9 | | |
| | | | И>24 | 1314 | 4884 | 8 | 9 | | |
| | | | И>25 | 131C | 4892 | 8 | 9 | | |
| | | | И>26 | 1324 | 4900 | 8 | 9 | | |
| | | | И>27 | 132C | 4908 | 8 | 9 | | |
| | | И>28 | 1334 | 4916 | 8 | 9 | | | |
| | | И>29 | 133C | 4924 | 8 | 9 | | | |
| | | И>30 | 1344 | 4932 | 8 | 9 | | | |
| | | И>31 | 134C | 4940 | 8 | 9 | | | |
| | | И>32 | 1354 | 4948 | 8 | 9 | | | |
| Внешние | | | В3-1 | 135C | 4956 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-2 | 1364 | 4964 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-3 | 136C | 4972 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-4 | 1374 | 4980 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-5 | 137C | 4988 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-6 | 1384 | 4996 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-7 | 138C | 5004 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-8 | 1394 | 5012 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-9 | 139C | 5020 | 8 | 10 | | |
| | | | В3-10 | 13A4 | 5028 | 8 | 10 | | |

| Группа | | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание | | |
|--------|------------------|-------------------------|--------------------------|---------|-------------|------------|----|---|
| | | | HEX | DEC | | | | |
| Защиты | Основная группа | Внешние | V3-11 | 13AC | 5036 | 8 | 10 | |
| | | | V3-12 | 13B4 | 5044 | 8 | 10 | |
| | | | V3-13 | 13BC | 5052 | 8 | 10 | |
| | | | V3-14 | 13C4 | 5060 | 8 | 10 | |
| | | | V3-15 | 13CC | 5068 | 8 | 10 | |
| | | | V3-16 | 13D4 | 5076 | 8 | 10 | |
| | Резервная группа | Дифференциальные | По действующим значениям | Id1 СШ1 | 13DC | 5084 | 14 | 7 |
| | | | | Id2 СШ2 | 13EA | 5098 | 14 | 7 |
| | | | | Id3 ПО | 13F8 | 5112 | 14 | 7 |
| | | По мгновенным значениям | Id1м СШ1 | 1406 | 5126 | 14 | 8 | |
| | | | Id2м СШ2 | 1414 | 5140 | 14 | 8 | |
| | | | Id3м ПО | 1422 | 5154 | 14 | 8 | |
| | | МТЗ | I>1 | 1430 | 5168 | 8 | 9 | |
| | | | I>2 | 1438 | 5176 | 8 | 9 | |
| | | | I>3 | 1440 | 5184 | 8 | 9 | |
| | | | I>4 | 1448 | 5192 | 8 | 9 | |
| | | | I>5 | 1450 | 5200 | 8 | 9 | |
| | | | I>6 | 1458 | 5208 | 8 | 9 | |
| | | | I>7 | 1460 | 5216 | 8 | 9 | |
| | | | I>8 | 1468 | 5224 | 8 | 9 | |
| | | | I>9 | 1470 | 5232 | 8 | 9 | |
| | | | I>10 | 1478 | 5240 | 8 | 9 | |
| | | | I>11 | 1480 | 5248 | 8 | 9 | |
| | | | I>12 | 1488 | 5256 | 8 | 9 | |
| | | | I>13 | 1490 | 5264 | 8 | 9 | |
| | | | I>14 | 1498 | 5272 | 8 | 9 | |
| | | | I>15 | 14A0 | 5280 | 8 | 9 | |
| | | | I>16 | 14A8 | 5288 | 8 | 9 | |
| | | | I>17 | 14B0 | 5296 | 8 | 9 | |
| | | | I>18 | 14B8 | 5304 | 8 | 9 | |
| | | | I>19 | 14C0 | 5312 | 8 | 9 | |
| | | | I>20 | 14C8 | 5320 | 8 | 9 | |
| I>21 | | | 14D0 | 5328 | 8 | 9 | | |
| I>22 | | | 14D8 | 5336 | 8 | 9 | | |
| I>23 | | | 14E0 | 5344 | 8 | 9 | | |
| I>24 | | | 14E8 | 5352 | 8 | 9 | | |
| I>25 | 14F0 | | 5360 | 8 | 9 | | | |
| I>26 | 14F8 | | 5368 | 8 | 9 | | | |
| I>27 | 1500 | | 5376 | 8 | 9 | | | |
| I>28 | 1508 | | 5384 | 8 | 9 | | | |
| I>29 | 1510 | | 5392 | 8 | 9 | | | |
| I>30 | 1518 | | 5400 | 8 | 9 | | | |
| I>31 | 1520 | | 5408 | 8 | 9 | | | |
| I>32 | 1528 | | 5416 | 8 | 9 | | | |
| Защиты | Резервная группа | Внешние | V3-1 | 1530 | 5424 | 8 | 10 | |
| | | | V3-2 | 1538 | 5432 | 8 | 10 | |
| | | | V3-3 | 1540 | 5440 | 8 | 10 | |
| | | | V3-4 | 1548 | 5448 | 8 | 10 | |
| | | | V3-5 | 1550 | 5456 | 8 | 10 | |
| | | | V3-6 | 1558 | 5464 | 8 | 10 | |

| Группа | | | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание |
|----------------------|------------------|---------|----------------------------|-------|------|-------------|------------|
| | | | | HEX | DEC | | |
| Защиты | Резервная группа | Внешние | V3-7 | 1560 | 5472 | 8 | 10 |
| | | | V3-8 | 1568 | 5480 | 8 | 10 |
| | | | V3-9 | 1570 | 5488 | 8 | 10 |
| | | | V3-10 | 1578 | 5496 | 8 | 10 |
| | | | V3-11 | 1580 | 5504 | 8 | 10 |
| | | | V3-12 | 1588 | 5512 | 8 | 10 |
| | | | V3-13 | 1590 | 5520 | 8 | 10 |
| | | | V3-14 | 1598 | 5528 | 8 | 10 |
| | | | V3-15 | 15A0 | 5536 | 8 | 10 |
| | | | V3-16 | 15A8 | 5544 | 8 | 10 |
| Параметры автоматики | | | Реле [1-12] | 15B0 | 5552 | 4*18 | 11.1 |
| | | | Индикаторы [1-12] | 15F8 | 5624 | 2*12 | 11.2 |
| | | | Реле неисправность | 1610 | 5648 | 1 | 11.3 |
| | | | Импульс реле неисправность | 1611 | 5649 | 1 | 2* |
| Конфигурация системы | | | Адрес устройства | 1612 | 5650 | 1 | 12 |
| | | | Скорость работы | 1613 | 5651 | 1 | 12 |
| | | | Пауза ответа | 1614 | 5652 | 1 | 12 |
| | | | Резерв | 1615 | 5653 | | |

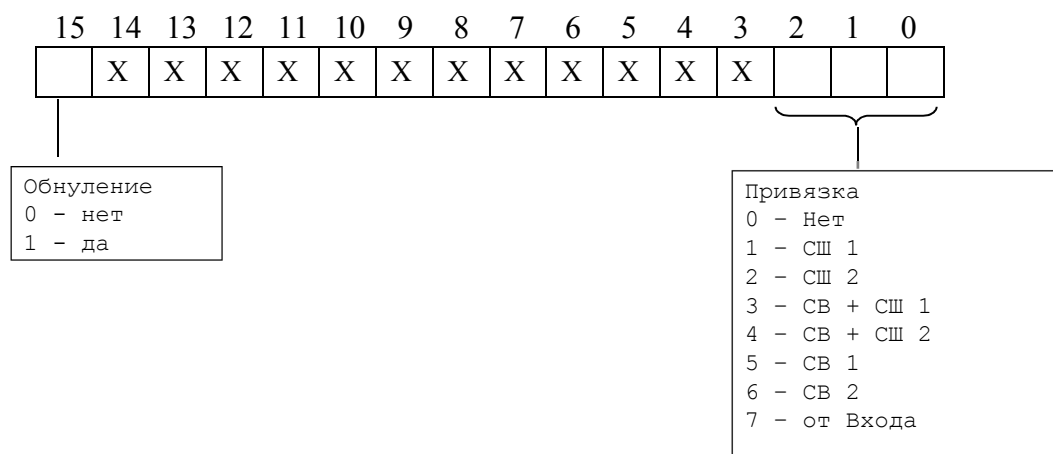
1. Конфигурация УРОВ



2. Присоединения

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|---|------------------|-------------|------------------------|
| Конфигурация присоединения (Привязка) | 0 | 1 | 2.1 |
| Номинальный ток измерительного ТТ | 1 | 1 | 0-65534 А |
| Определение отключенного положения выключателя | 2 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Определение включенного положения выключателя | 3 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Вход, если в конфигурации присоединения задано «От входа» | 4 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Время обнуления | 5 | 1 | 2* |

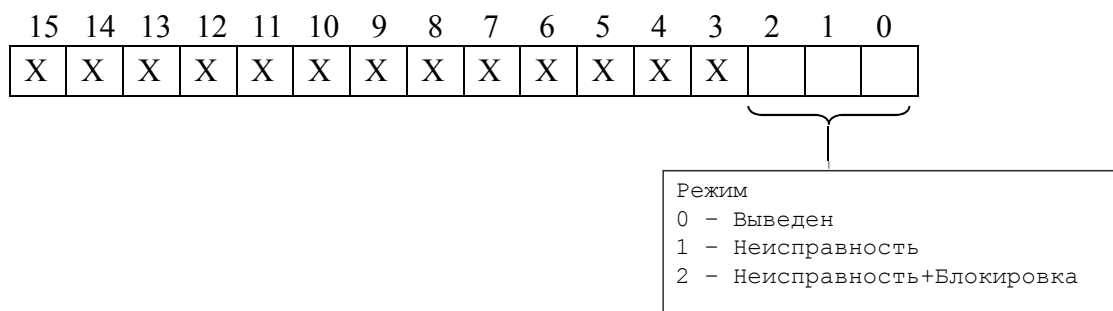
2.1 Конфигурация присоединения



3. Конфигурация осциллографа в таблице 7.14.1.

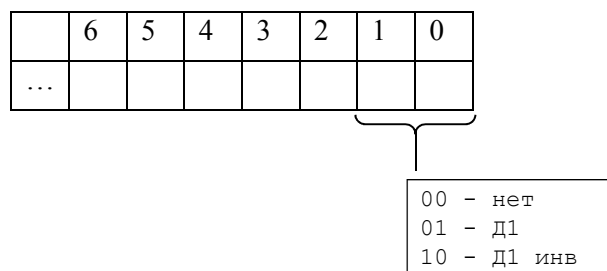
Длительность предзаписи – длительность записи до аварии ($t_{\text{предзаписи}}$ на рисунке 6.2), в процентах от общей длительности записи. Значение параметра: от 1 до 100 %.

4. Конфигурация цепей ТТ



5. Конфигурация логических входных сигналов.

Логические сигналы «И» формируются, как сумма по «И» дискретных сигналов и инверсных дискретных сигналов. Логические сигналы «ИЛИ» формируются, как сумма по «ИЛИ» дискретных сигналов и инверсных дискретных сигналов.



6. Конфигурация логических выходных сигналов.

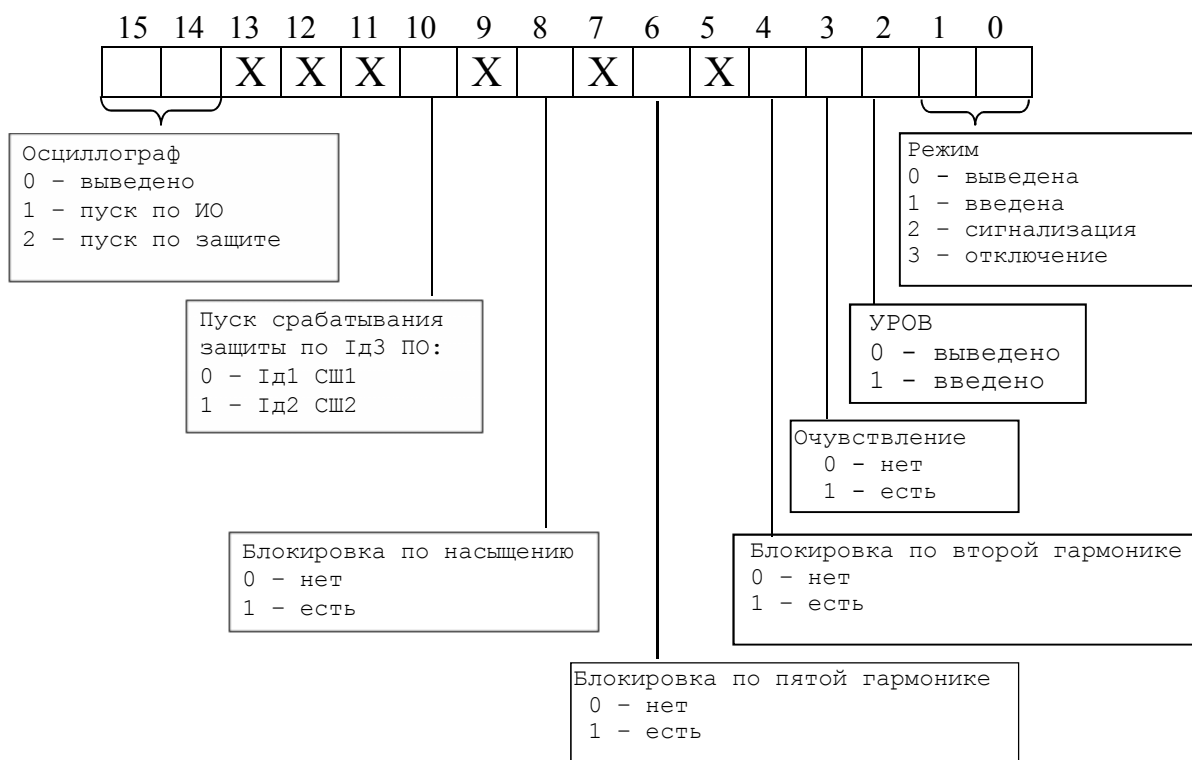
Выходной логический сигнал формируется как сумма по «ИЛИ» из используемых входных сигналов (для каждого бита 0-нет сигнала, 1-есть). Значение логического сигнала равно сумме кодов используемых сигналов. Список сигналов описан в Приложении 3, табл. 3.3

7. Конфигурация дифференциальных защит по действующим значениям.

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|---------------------------------------|------------------|-------------|------------------------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 7.1 |
| Номер входа блокировки | 2 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 3* |
| Время срабатывания | 4 | 1 | 2* |
| Базисный ток тормозной характеристики | 5 | 1 | 3* |
| Угол наклона тормозной характеристики | 6 | 1 | 0-89 град |
| Уставка очувствления | 7 | 1 | 2* |
| Время очувствления | 8 | 1 | 3* |
| Номер входа очувствления | 9 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Уставка по току 2-ой гармоники | 10 | 1 | Ток в % |
| Уставка дифференциальной отсечки | 11 | 1 | 3* |
| Уставка по току 5-ой гармоники | 12 | 1 | Ток в % |
| Резерв | 13 | 1 | |

7.1 Конфигурация дифференциальных защит по действующим значениям:

Первое слово.



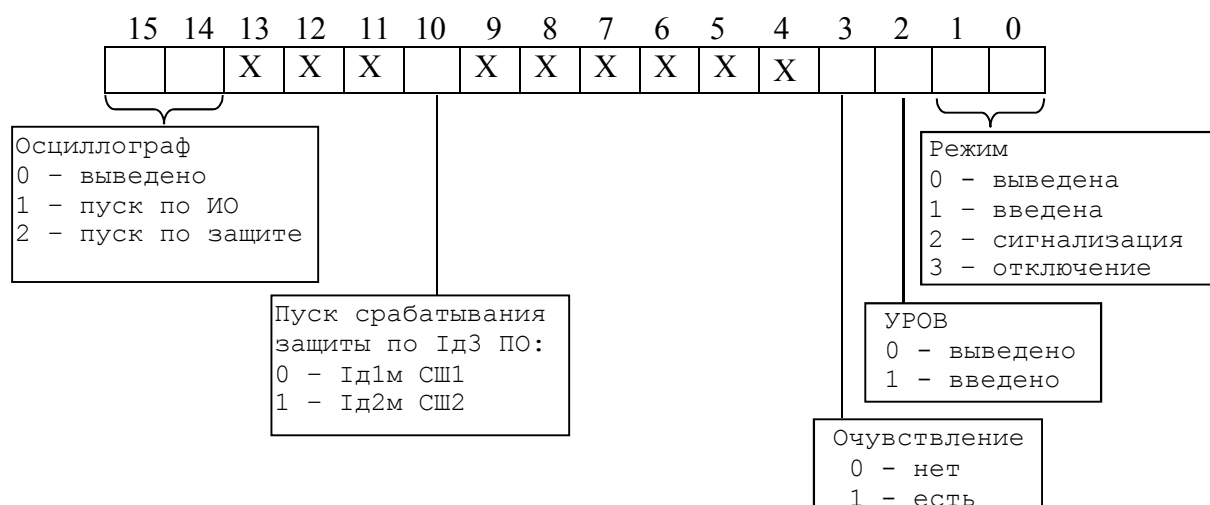
Второе слово: резерв.

8. Конфигурация дифференциальных защит по мгновенным значениям.

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|---------------------------------------|------------------|-------------|------------------------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 8.1 |
| Номер входа блокировки | 2 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 3* |
| Время срабатывания | 4 | 1 | 2* |
| Базисный ток тормозной характеристики | 5 | 1 | 3* |
| Угол наклона тормозной характеристики | 6 | 1 | 0-89 град |
| Уставка очувствления | 7 | 1 | 3* |
| Время очувствления | 8 | 1 | 2* |
| Номер входа очувствления | 9 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Резерв | 10 | 1 | |
| Уставка дифференциальной отсечки | 11 | 1 | 3* |
| Резерв | 12 | 2 | |

8.1 Конфигурация дифференциальных защит по мгновенным значениям:

Первое слово.



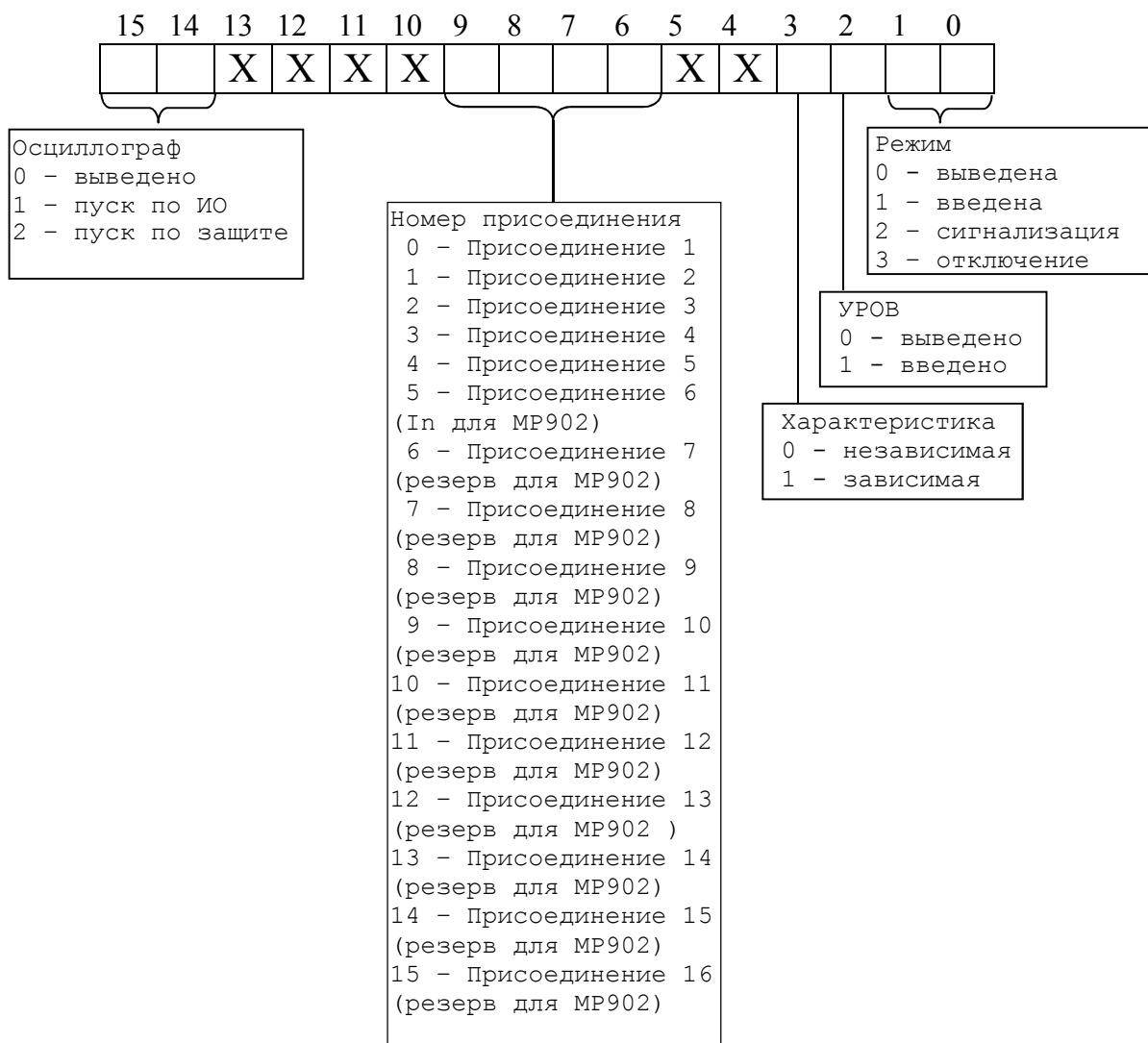
Второе слово: резерв.

9. Конфигурация токовых защит

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|--------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 9.1 |
| Номер входа блокировки | 2 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 3* |
| Выдержка времени срабатывания | 4 | 1 | 2* |
| Коэффициент зависимой характеристики | 5 | 1 | Число в пределах 100-4000 |
| Резерв | 6 | 2 | |

9.1 Конфигурация токовых защит:

Первое слово.



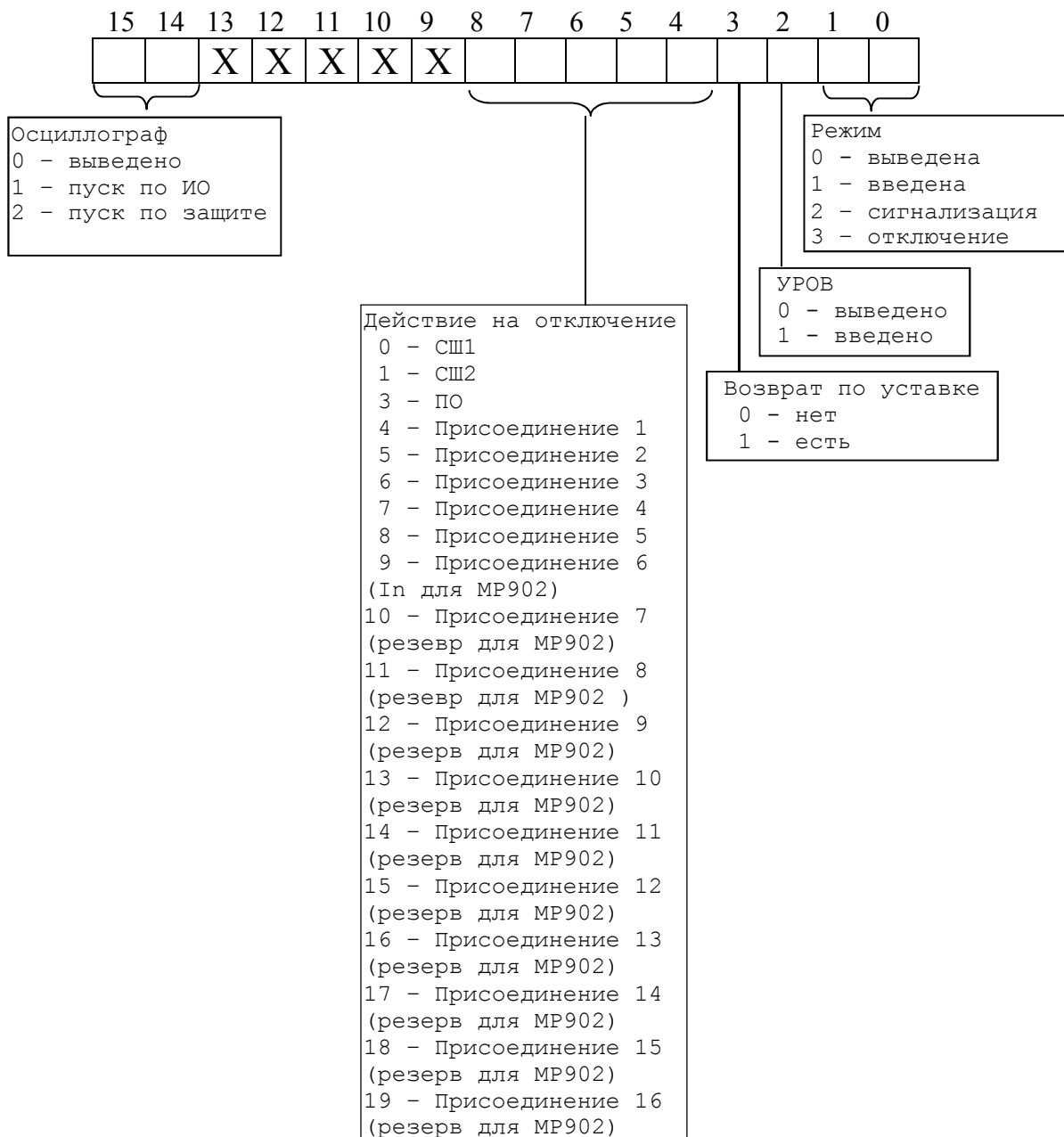
Второе слово: резерв.

10. Конфигурация внешних защит

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|----------------------------------|------------------|-------------|------------------------|
| Конфигурация ВЗ | 0 | 2 | 10.1 |
| Номер входа блокировки ВЗ | 2 | 1 | Приложение 3, табл.3.4 |
| Номер входа срабатывания ВЗ | 3 | 1 | Приложение 3, табл.3.4 |
| Выдержка времени срабатывания ВЗ | 4 | 1 | 2* |
| Номер входа возврата ВЗ | 5 | 1 | Приложение 3, табл.3.4 |
| Выдержка времени возврата ВЗ | 6 | 1 | 2* |
| Резерв | 7 | 1 | |

10.1 Конфигурация внешних защит:

Первое слово.



Второе слово: резерв.

11. Параметры автоматики

11.1 Реле

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|--|------------------|-------------|------------------------|
| Сигнал | 0 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Тип сигнала | 1 | 1 | 11.2.1 |
| Длительность замкнутого состояния реле | 2 | 1 | 2* |
| Резерв | 3 | 1 | |

11.2 Индикаторы

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|------------------------|------------------|-------------|------------------------|
| Сигнал | 0 | 1 | Приложение 3, табл.3.1 |
| Тип сигнала индикатора | 1 | 1 | 11.2.1 |

11.2.1 Тип сигнала

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |

0 - повторитель
1 - блинкер

11.3 Реле неисправность

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |

1 - неисправность устройства (аппаратная)
1 - неисправность устройства (данных)
1 - неисправность измерений
1 - неисправность выключателя

12. Конфигурация системы

| Наименование | Кол-во слов | Диапазон | Измерение |
|--------------------------|-------------|---|-----------|
| Сетевой адрес устройства | 1 | 1-247 | - |
| Скорость работы | 1 | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600 | - |
| Пауза ответа | 1 | - | мс |

1* – номер входа блокировки

Номер входа блокировки соответствует значениям, приведенным в приложении 3.

2* – выдержка времени

Внутри микропроцессорных реле выдержка времени представляет собой число X :

$$X = T / 10, \text{ где } T - \text{выдержка времени, мс.}$$

Если $T > 300000$ мс, то $X = (T/100) + 32768$.

Обратное преобразование:

Если $X = 0 \div 32767$, то:

$$T = X \cdot 10 \text{ мс,}$$

если $X = 32768 \div 65535$, то

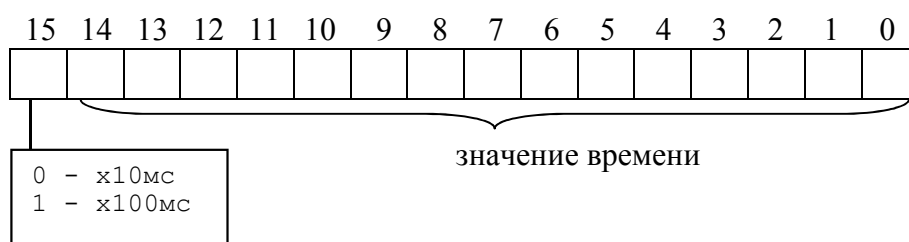
$$T = (X - 32768) \cdot 100 \text{ мс}$$

Пример:

Выдержка времени $T = 4500$ мс будет представлена числом 450,

Выдержка времени $T = 450000$ мс будет представлена числом 37268.

Т.е.:



3* – Внутри микропроцессорных реле уставка представляет собой 2-х байтное целое число X .

Уставки по токам:

$$X = \frac{65536 \cdot Y}{40}, \text{ где } Y - \text{значение уставки, } I_n.$$

Обратное преобразование:

$$Y = \frac{X \cdot 40}{65536}$$

$$Y = X/256$$

7.14 Формат осциллограммы

В МР90х предусмотрено 40 режимов работы осциллографа:

Таблица 7.14.1

| Код | | | Режим | | | Код | | | Режим | | |
|-----|----|-------|-------|----|------|-----|----|------|-------|----|------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 1 | 26168 | 10 | 11 | 4361 | 20 | 21 | 2378 | 30 | 31 | 1635 |
| 1 | 2 | 17445 | 11 | 12 | 4025 | 21 | 22 | 2275 | 31 | 32 | 1585 |
| 2 | 3 | 13084 | 12 | 13 | 3738 | 22 | 23 | 2180 | 32 | 33 | 1539 |
| 3 | 4 | 10467 | 13 | 14 | 3489 | 23 | 24 | 2093 | 33 | 34 | 1495 |
| 4 | 5 | 8722 | 14 | 15 | 3271 | 24 | 25 | 2012 | 34 | 35 | 1453 |
| 5 | 6 | 7476 | 15 | 16 | 3078 | 25 | 26 | 1938 | 35 | 36 | 1414 |
| 6 | 7 | 6542 | 16 | 17 | 2907 | 26 | 27 | 1869 | 36 | 37 | 1377 |
| 7 | 8 | 5815 | 17 | 18 | 2754 | 27 | 28 | 1804 | 37 | 38 | 1341 |
| 8 | 9 | 5233 | 18 | 19 | 2616 | 28 | 29 | 1744 | 38 | 39 | 1308 |
| 9 | 10 | 4757 | 19 | 20 | 2492 | 29 | 30 | 1688 | 39 | 40 | 1276 |

Примечания

1 Графа 1 – Числовое значение по адресу 108Dh для обозначения режима работы

2 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм

3 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

Для чтения осциллограмм необходимо:

А) Прочитать конфигурацию осциллографа

1) по адресу 108Ch размером 1 слово (функции 3 и 4) – конфигурация фиксации осциллограммы. Возможные значения:

0 – фиксация по первой аварии;

1 – фиксация по последней аварии.

2) по адресу 108Dh размером 1 слово (функции 3 и 4) – код режима работы с соответствием с табл. 7.14.1

3) по адресу 108Eh размером 1 слово (функции 3 и 4) – длительность предзаписи осциллограммы (число от 0 до 100 %)

Б) Прочитать журнал осциллографа:

1) Установить индекс страницы журнала осциллографа в 0. Для этого записать по адресу 800h 1 слово со значением индекса страницы журнала осциллографа (функция 6);

2) Прочитать по адресу 800h одну страницу журнала осциллографа размером 20 слов (функции 3 и 4);

3) Увеличить индекс страницы журнала осциллографа на 1 (пункт 1);

4) Выполнять пункты 2; 3; 4 пока не будет прочитана страница, полностью заполненная значениями [0], или пока признак готовности осциллограммы (READY) не станет равным 0. В этом случае можно считать журнал осциллографа прочитанным.

Структура одной записи журнала осциллографа (32 байта)

| Наименование | Адрес 1-го слова | Количество слов | Значение |
|--------------|------------------|-----------------|--|
| DATETIME | 0 | 8 | Время аварии (табл. 7.12.2) |
| READY | 8 | 2 | Признак готовности осциллограммы (должен быть равен 0, если он не равен 0, то осциллограмма не готова) |
| POINT | 10 | 2 | Адрес начала блока текущей осциллограммы в массиве данных (в словах) |
| BEGIN | 12 | 2 | Адрес аварии в массиве данных (в словах) |
| LEN | 14 | 2 | Размер осциллограммы (в отсчётах) |
| AFTER | 16 | 2 | Размер после аварии (в отсчётах) |
| ALM | 18 | 1 | Номер (последней) сработавшей защиты (табл. 7.12.4) |
| REZ | 19 | 1 | Размер одного отсчёта (в словах) |

Прочитать данные осциллографа с адреса 05A0h размером 10 слов

| Наименование | Адрес | Количество слов | Значение |
|--------------|-------|-----------------|--|
| SIZE | 05A0 | 2 | Полный размер массива данных осциллограмм |
| PAGE | 05A2 | 2 | Число страниц для MODBUS |
| POINT_ | 05A4 | 2 | Длина одной точки осциллографирования (в словах) |
| LEN_ | 05A6 | 2 | Длина одной осциллограммы (в отсчетах) |
| SIZEPAGE | 05A8 | 2 | Размер страниц (в словах) |

В) Прочитать осциллограмму:

1) Рассчитать индекс страницы, с которой начинается осциллограмма [STRINDEX]:

$$\text{STRINDEX} = \text{POINT} / \text{SIZEPAGE},$$

2) Записать по адресу 900h одно слово со значением индекса страницы начала осциллограммы (функция 6);

3) Рассчитать число страниц для чтения:

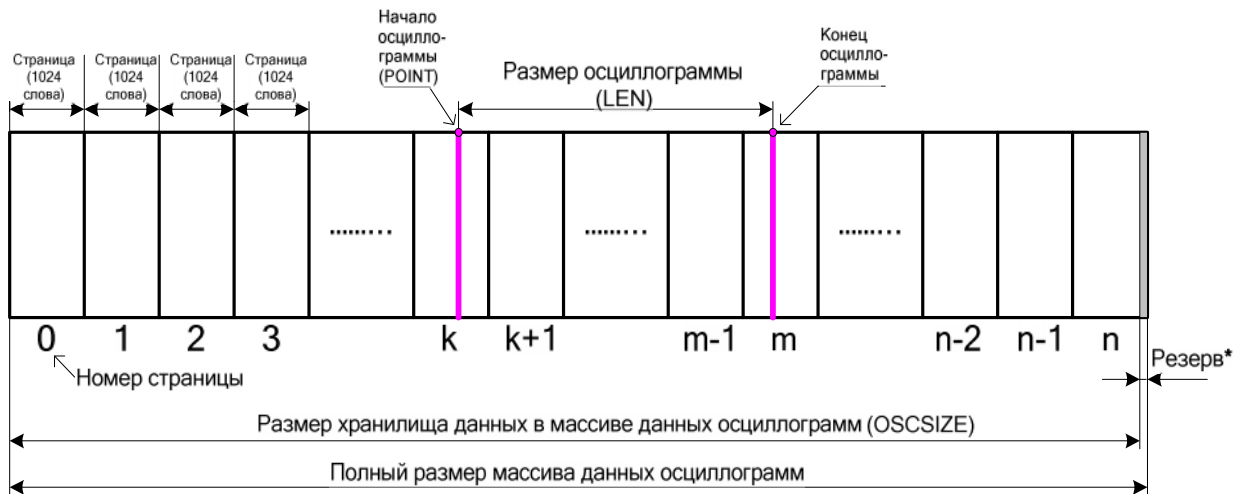
$$\text{COUNT_PAGE} = \text{LEN} * \text{REZ} / \text{SIZEPAGE},$$

Полученное число округляем до большего целого.

4) Прочитать по адресу 900h одну страницу осциллографа размером SIZEPAGE (функции 3 и 4):

5) Нарастить на 1 индекс читаемой страницы, а [COUNT_PAGE] уменьшаем на 1. Повторяем пункты 2, 4 пока [COUNT_PAGE] не будет равен нулю.

6) Определить адрес начала и окончания осциллограммы в массиве данных осциллограмм (рисунок 7.3).



* Резерв (4 слова)

Рисунок 7.3

Протокол связи «МР-СЕТЬ» обеспечивает считывание осциллограмм из массива данных в циклическом режиме (рисунок 7.4), при этом в зависимости от того, в какой сектор кольцевого цикла («Вариант I» или «Вариант II») попала искомая осциллограмма адрес аварии (BEGIN) может быть больше или меньше адреса начала блока текущей осциллограммы (POINT). При чтении осциллограммы область «Резерв» в массиве данных должна быть исключена.

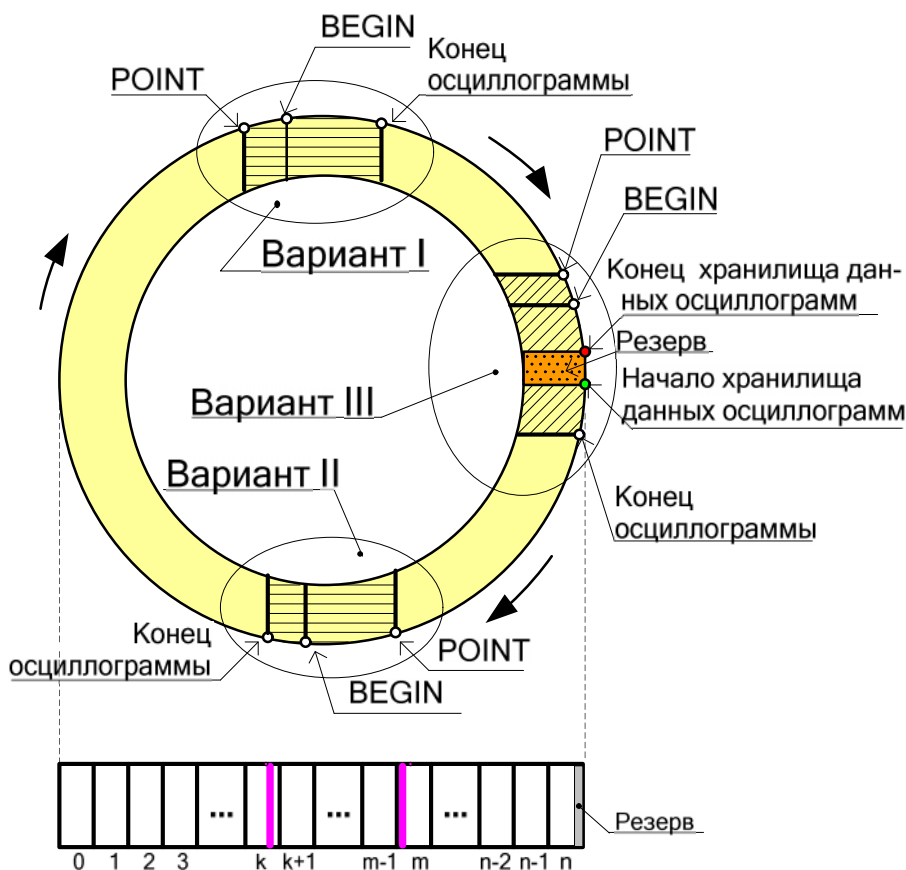


Рисунок 7.4

– выделить искомую осциллограмму из хранилища данных осциллограмм (рисунок 7.5) и прочесть её содержимое (при чтении осциллограммы выполняется её переворот – рисунок 7.6).

Примечание – Если при чтении осциллограммы был достигнут конец размера хранилища и осциллограмма ещё не дочитана («Вариант III» на рисунке 7.4), то дочитать её следует с нулевой страницы.

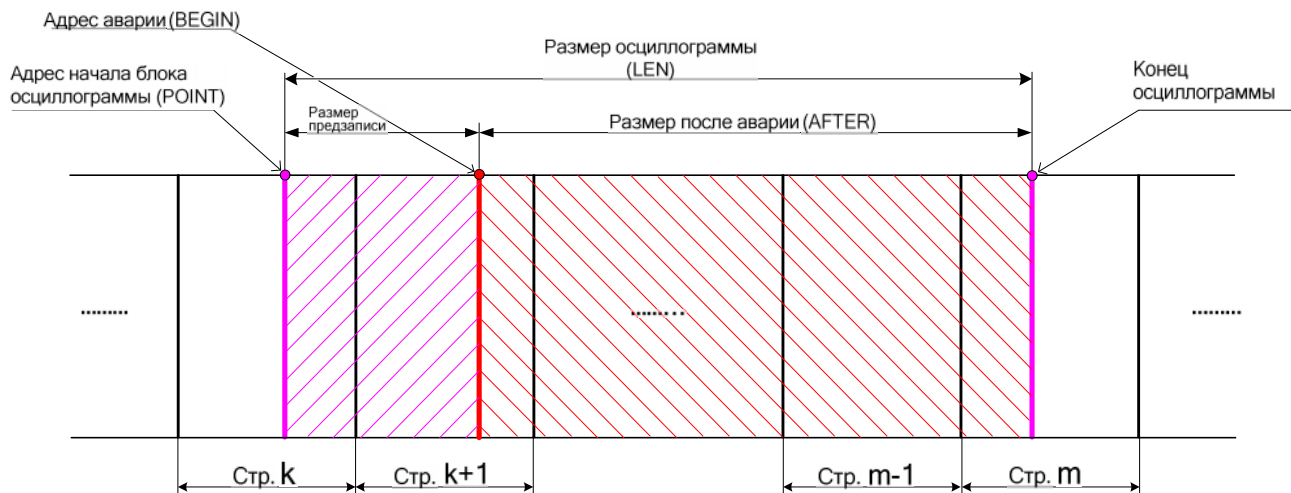


Рисунок 7.5

4) Для чтения другой осциллограммы вновь выполнить пункты 1-6.
 Размер одной страницы осциллограммы – [OSCLLEN].
 Полный размер массива данных осциллограмм для версий – 1032192 слова (1008 страниц).
 Размер хранилища данных в массиве данных осциллограмм – 1032192 слова [OSCSIZE].
 Расчёт байта, с которого начинается осциллограмма, в странице:

$$\text{STARTBYTE} = \text{POINT} / \text{OSCLLEN}$$

ПЕРЕВОРОТ ОСЦИЛЛОГРАММЫ:

$$b = \text{LEN} - \text{AFTER}$$

Если BEGIN меньше POINT, то:

$$c = \text{BEGIN} + \text{OSCSIZE} - \text{POINT}$$

Если BEGIN больше POINT, то:

$$c = \text{BEGIN} - \text{POINT}$$

$$\text{START} = c - b$$

Если START меньше 0, то:

$$\text{START} = \text{START} + \text{LEN} \cdot \text{REZ}$$

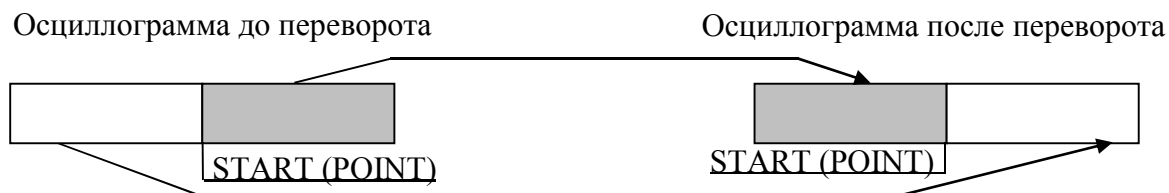


Рисунок 7.6

8 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Монтаж, наладка и эксплуатация устройства должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, ТКП 181-2009 и ТКП 339-2011.

Устройство закрепляется на вертикальной панели, двери релейного отсека КРУ или на поворотной раме с помощью четырех винтов.

Присоединение цепей осуществляется с помощью клеммных колодок винтового и пружинного (для токовых входов) типа – диаметром 4 мм для проводов сечением до 2,5 мм². Допускается использование как одно-, так и многожильных проводников. Необходимо производить зачистку изоляции проводника на длину (6..10) мм. Проводники в винтовых клеммных колодках подсоединяются с помощью отвертки (см. рисунки 8.1 и 8.2).

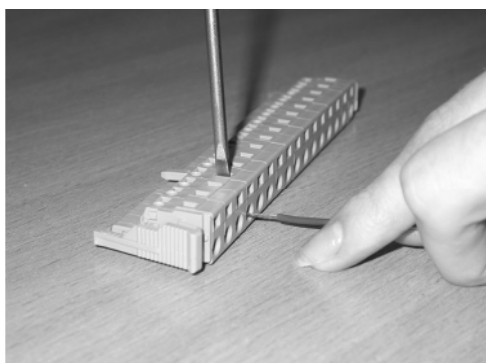


Рисунок 8.1

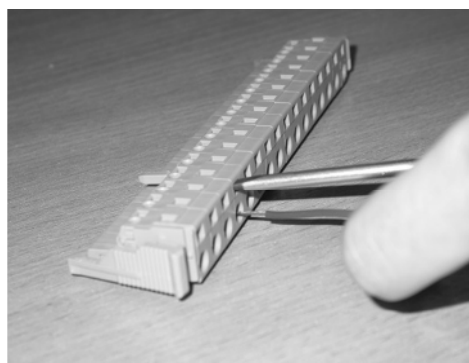


Рисунок 8.2

Электрическое сопротивление между приспособлением для заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью устройства должно быть не более 0,1 Ом. Приспособление для заземления устройства не должно иметь лакокрасочного покрытия.

При внешнем осмотре устройства необходимо убедиться в целостности пломб и корпуса, отсутствии видимых повреждений и дефектов, наличии маркировки.

При подаче питания на МР90х убедиться в наличии подсветки жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и появлении первого кадра меню. При отсутствии нажатий на клавиатуру в течение 3 мин, подсветка ЖКИ гаснет. При первом нажатии на любую кнопку управления включается подсветка ЖКИ, при последующих, должна происходить смена кадров на ЖКИ в соответствии с картой меню.

Во время работы МР90х проводит самодиагностику, если при этом обнаружены неисправности модулей, то программа отображает их в соответствующем окне меню «Диагностика».

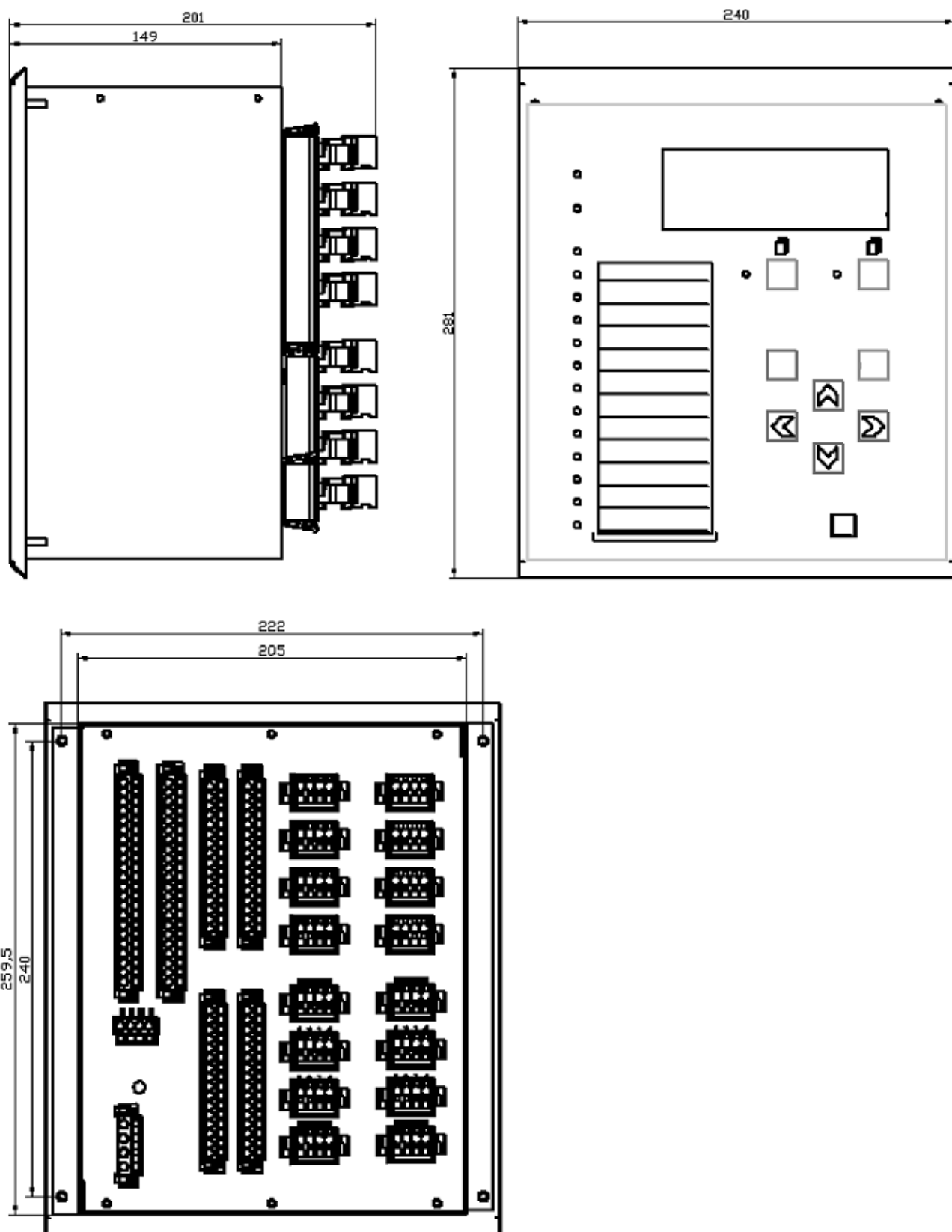
В случае выполнения системы РЗА на постоянном оперативном токе для правильной работы устройства контроля изоляции (УКИ) необходимо использовать резисторы, подключаемые параллельно дискретным входам. Рекомендуется при настройке УКИ на:

- 20 кОм использовать резисторы 15 кОм;
- 40 кОм использовать резисторы 30 кОм.

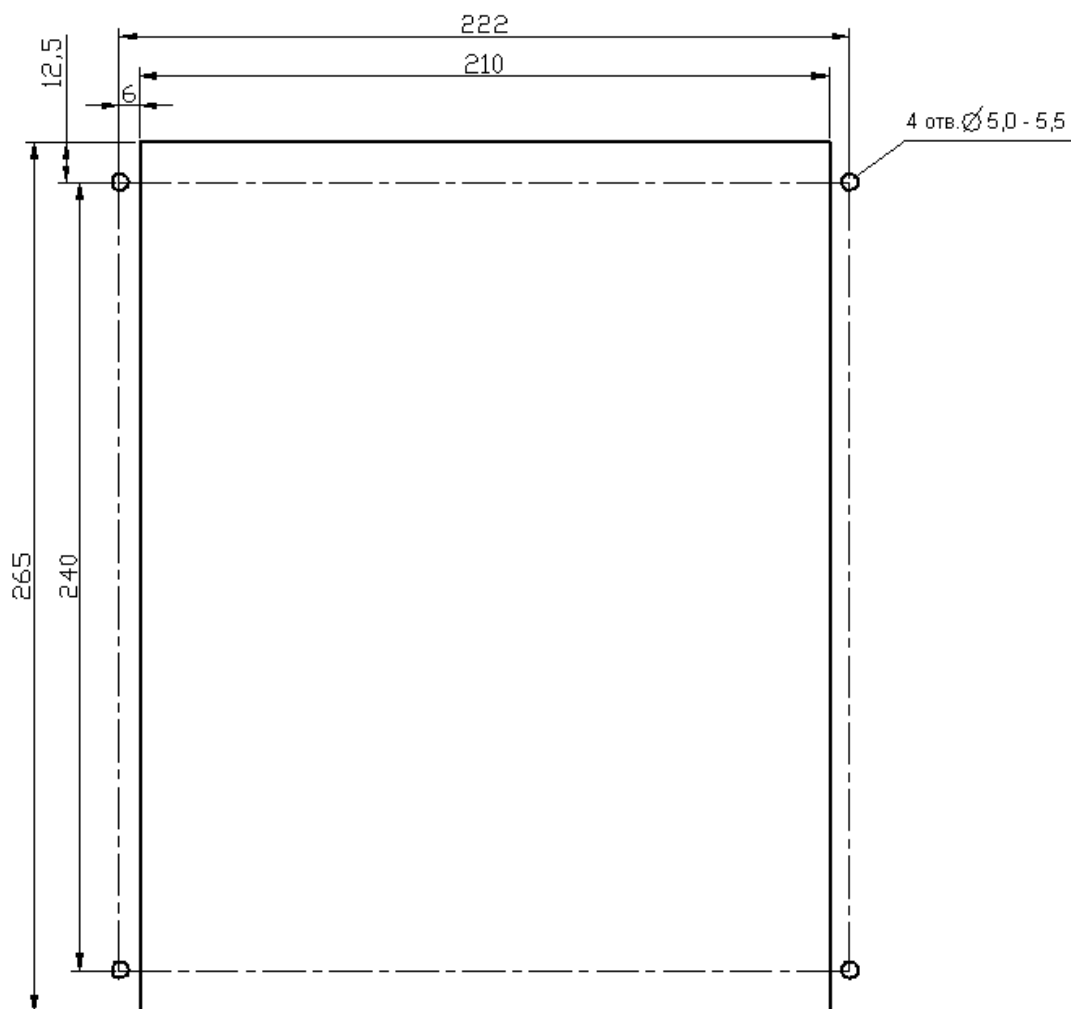
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание МР90х проводится в соответствии с действующими отраслевыми ТНПА.

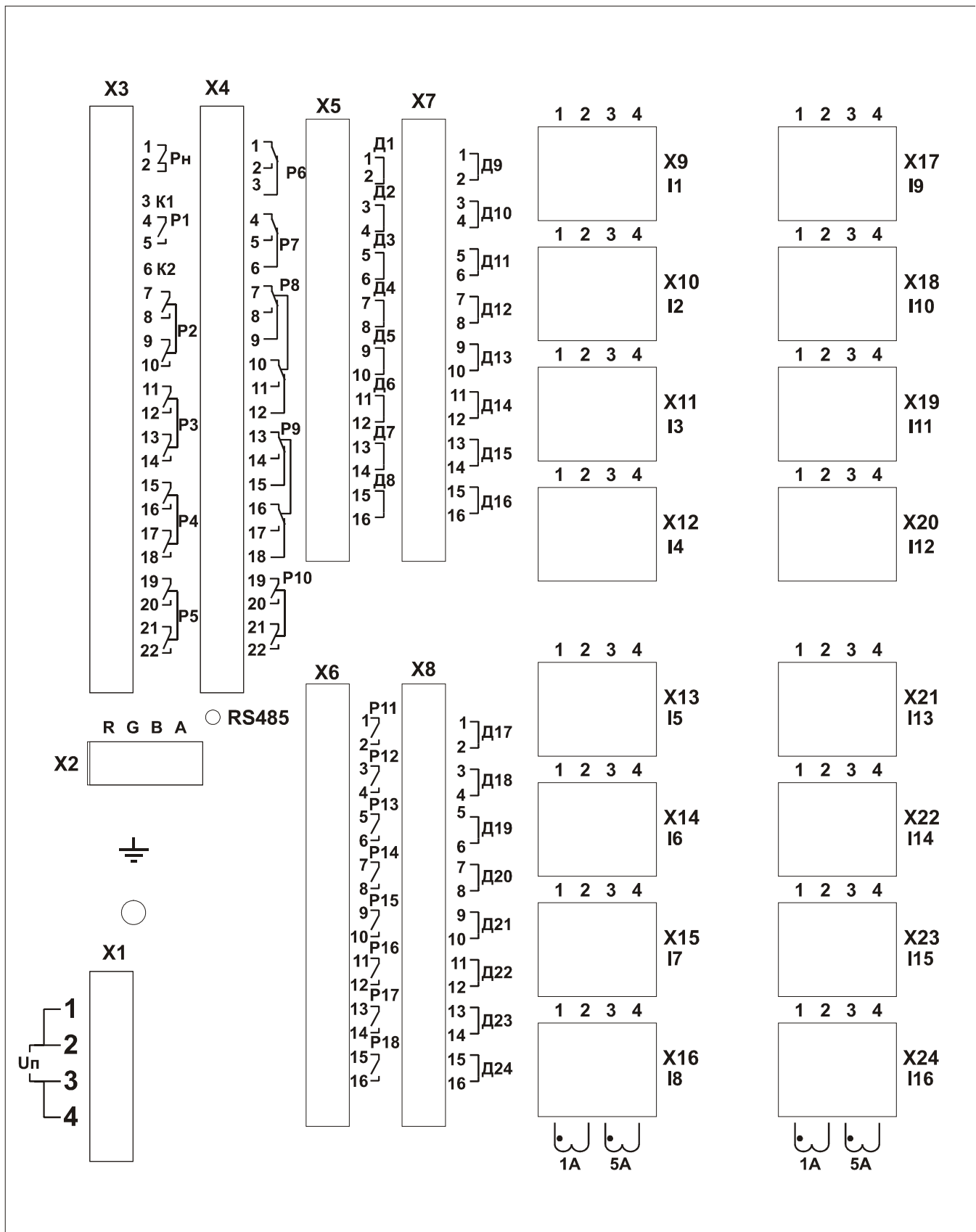
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, РАЗМЕРЫ ОКНА ПОД УСТАНОВКУ УСТРОЙСТВА И ВИД ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ



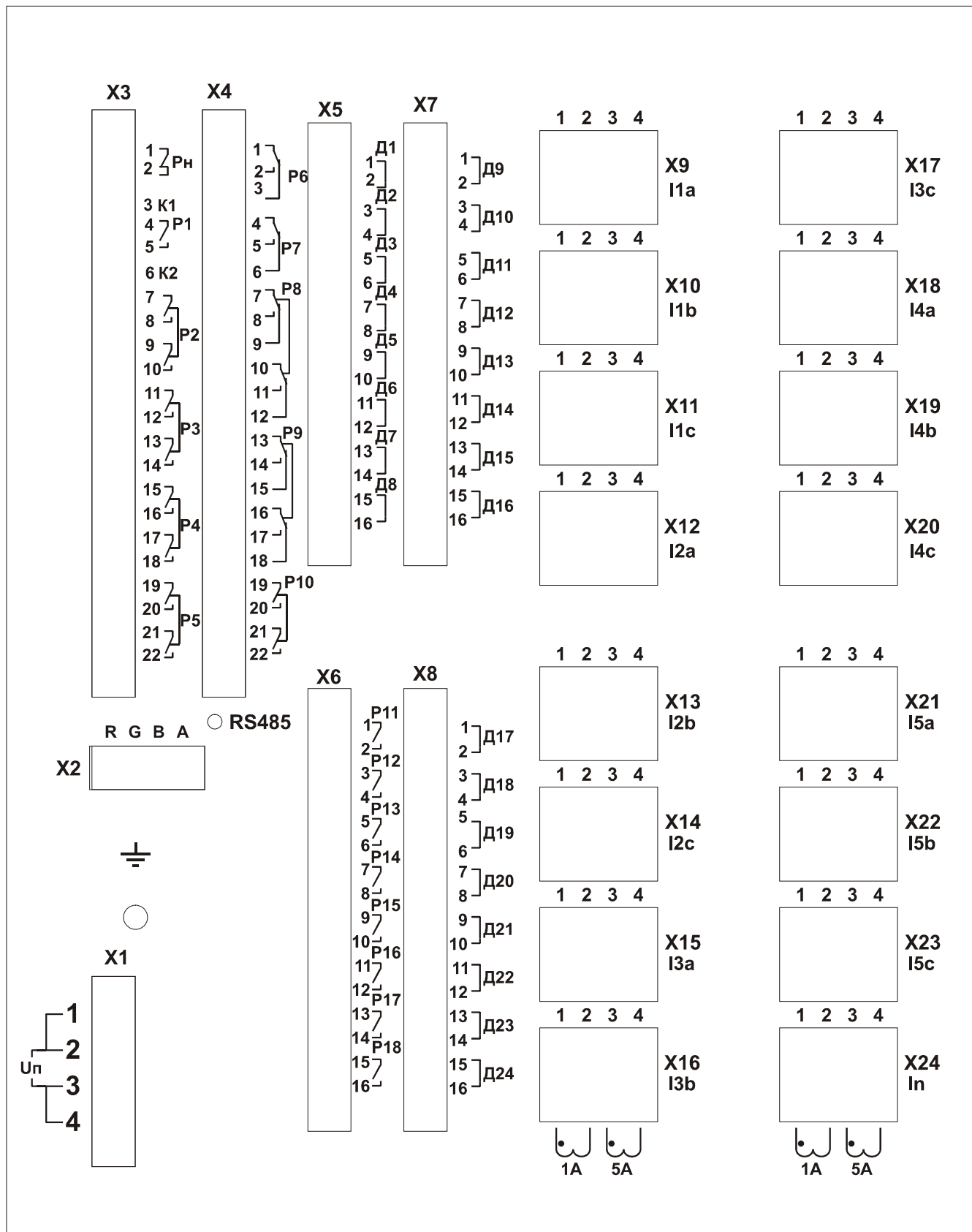
Габаритные размеры MP90x



Размеры окна и монтажных отверстий под установку МР90х



Вид задней панели MP901



Вид задней панели MP902

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ МР90Х

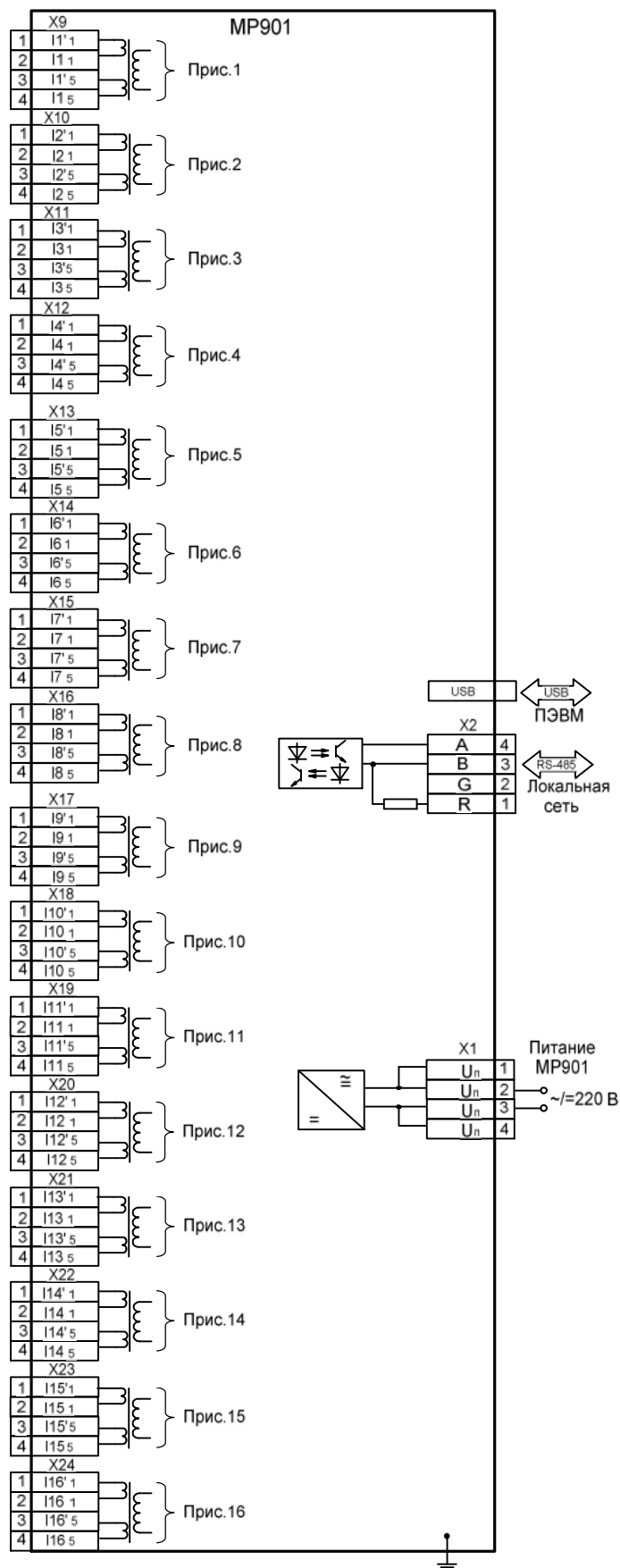


Схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания и интерфейса USB и RS-485 для МР901

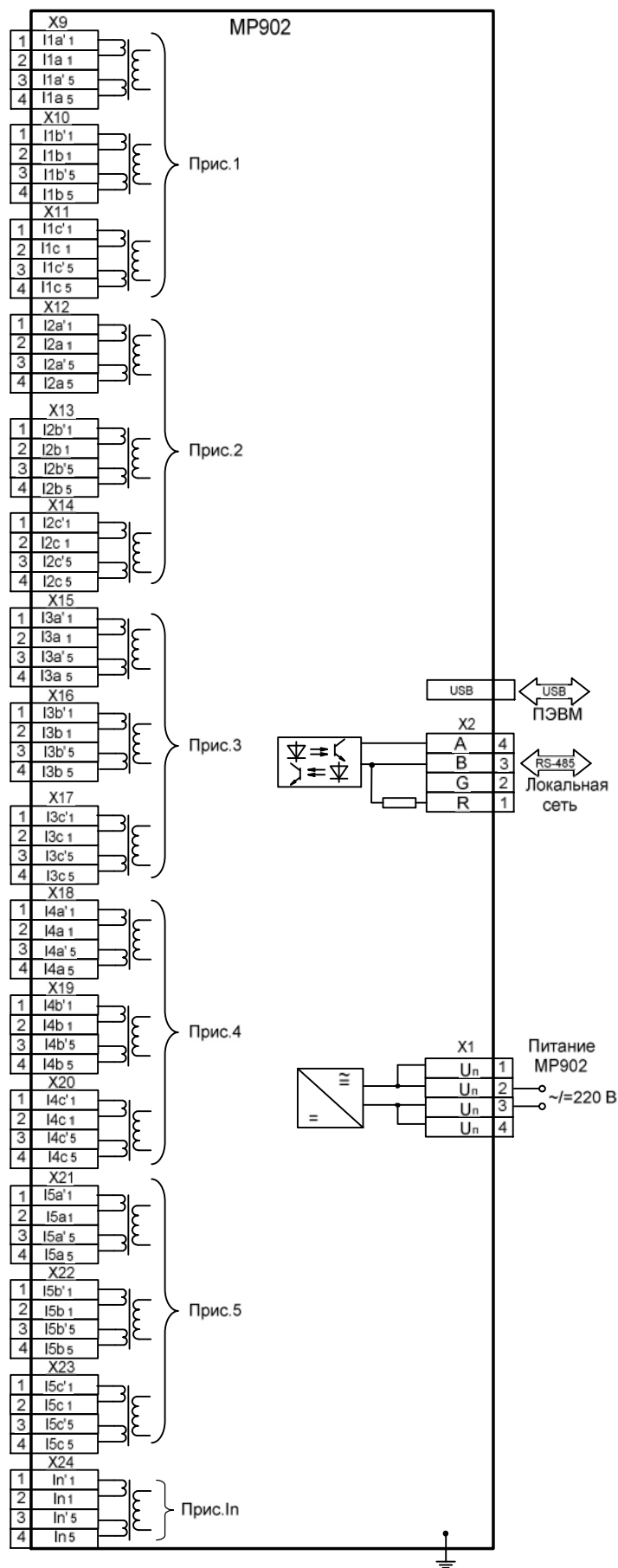


Схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания и интерфейса USB и RS-485 для MP902

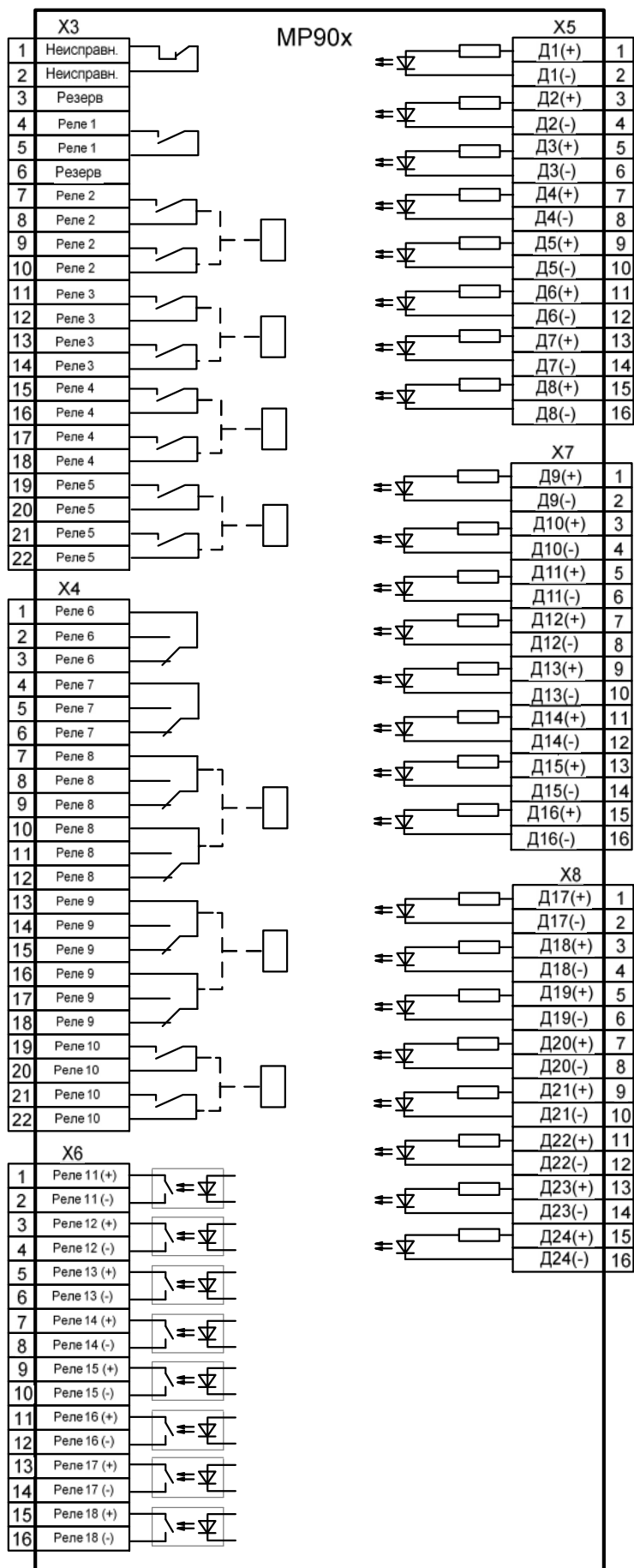


Схема подключения дискретных входов и релейных выходов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ТАБЛИЦЫ

Таблица 3.1 – Список сигналов, используемых при формировании входного логического сигнала, сигналов блокировки защит, параметров присоединений, для конфигурации УРОВ СШ1, УРОВ СШ2 и УРОВ ПО.

| № | Тип сигнала |
|----|-------------|
| 1 | НЕТ |
| 2 | Д1 |
| 3 | Д1 <ИНВ> |
| 4 | Д2 |
| 5 | Д2 <ИНВ> |
| 6 | Д3 |
| 7 | Д3 <ИНВ> |
| 8 | Д4 |
| 9 | Д4 <ИНВ> |
| 10 | Д5 |
| 11 | Д5 <ИНВ> |
| 12 | Д6 |
| 13 | Д6 <ИНВ> |
| 14 | Д7 |
| 15 | Д7 <ИНВ> |
| 16 | Д8 |
| 17 | Д8 <ИНВ> |
| 18 | Д9 |
| 19 | Д9 <ИНВ> |
| 20 | Д10 |
| 21 | Д10 <ИНВ> |
| 22 | Д11 |
| 23 | Д11 <ИНВ> |
| 24 | Д12 |
| 25 | Д12 <ИНВ> |
| 26 | Д13 |
| 27 | Д13 <ИНВ> |
| 28 | Д14 |
| 29 | Д14 <ИНВ> |
| 30 | Д15 |
| 31 | Д15 <ИНВ> |
| 32 | Д16 |
| 33 | Д16 <ИНВ> |
| 34 | Д17 |
| 35 | Д17 <ИНВ> |
| 36 | Д18 |
| 37 | Д18 <ИНВ> |
| 38 | Д19 |
| 39 | Д19 <ИНВ> |

| № | Тип сигнала |
|----|-------------|
| 40 | Д20 |
| 41 | Д20 <ИНВ> |
| 42 | Д21 |
| 43 | Д21 <ИНВ> |
| 44 | Д22 |
| 45 | Д22 <ИНВ> |
| 46 | Д23 |
| 47 | Д23 <ИНВ> |
| 48 | Д24 |
| 49 | Д24 <ИНВ> |
| 50 | ЛС1 |
| 51 | ЛС1 <ИНВ> |
| 52 | ЛС2 |
| 53 | ЛС2 <ИНВ> |
| 54 | ЛС3 |
| 55 | ЛС3 <ИНВ> |
| 56 | ЛС4 |
| 57 | ЛС4 <ИНВ> |
| 58 | ЛС5 |
| 59 | ЛС5 <ИНВ> |
| 60 | ЛС6 |
| 61 | ЛС6 <ИНВ> |
| 62 | ЛС7 |
| 63 | ЛС7 <ИНВ> |
| 64 | ЛС8 |
| 65 | ЛС8 <ИНВ> |
| 66 | ЛС9 |
| 67 | ЛС9 <ИНВ> |
| 68 | ЛС10 |
| 69 | ЛС10 <ИНВ> |
| 70 | ЛС11 |
| 71 | ЛС11 <ИНВ> |
| 72 | ЛС12 |
| 73 | ЛС12 <ИНВ> |
| 74 | ЛС13 |
| 75 | ЛС13 <ИНВ> |
| 76 | ЛС14 |
| 77 | ЛС14 <ИНВ> |
| 78 | ЛС15 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------|
| 79 | ЛС15 <ИНВ> |
| 80 | ЛС16 |
| 81 | ЛС16 <ИНВ> |
| 82 | ВЛС1 |
| 83 | ВЛС1 <ИНВ> |
| 84 | ВЛС2 |
| 85 | ВЛС2 <ИНВ> |
| 86 | ВЛС3 |
| 87 | ВЛС3 <ИНВ> |
| 88 | ВЛС4 |
| 89 | ВЛС4 <ИНВ> |
| 90 | ВЛС5 |
| 91 | ВЛС5 <ИНВ> |
| 92 | ВЛС6 |
| 93 | ВЛС6 <ИНВ> |
| 94 | ВЛС7 |
| 95 | ВЛС7 <ИНВ> |
| 96 | ВЛС8 |
| 97 | ВЛС8 <ИНВ> |
| 98 | ВЛС9 |
| 99 | ВЛС9 <ИНВ> |
| 100 | ВЛС10 |
| 101 | ВЛС10 <ИНВ> |
| 102 | ВЛС11 |
| 103 | ВЛС11 <ИНВ> |
| 104 | ВЛС12 |
| 105 | ВЛС12 <ИНВ> |
| 106 | ВЛС13 |
| 107 | ВЛС13 <ИНВ> |
| 108 | ВЛС14 |
| 109 | ВЛС14 <ИНВ> |
| 110 | ВЛС15 |
| 111 | ВЛС15 <ИНВ> |
| 112 | ВЛС16 |
| 113 | ВЛС16 <ИНВ> |

Таблица 3.2 – Сигналы для конфигурации выходных реле, индикаторов и осциллографа

| № | Тип сигнала | Назначение |
|----|-------------|---|
| 1 | НЕТ | Реле, индикатор или осциллограф не используются |
| 2 | Д1 | Входной дискретный сигнал Д1 |
| 3 | Д1 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д1 инверсный |
| 4 | Д2 | Входной дискретный сигнал Д2 |
| 5 | Д2 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д2 инверсный |
| 6 | Д3 | Входной дискретный сигнал Д3 |
| 7 | Д3 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д3 инверсный |
| 8 | Д4 | Входной дискретный сигнал Д4 |
| 9 | Д4 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д4 инверсный |
| 10 | Д5 | Входной дискретный сигнал Д5 |
| 11 | Д5 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д5 инверсный |
| 12 | Д6 | Входной дискретный сигнал Д6 |
| 13 | Д6 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д6 инверсный |
| 14 | Д7 | Входной дискретный сигнал Д7 |
| 15 | Д7 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д7 инверсный |
| 16 | Д8 | Входной дискретный сигнал Д8 |
| 17 | Д8 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д8 инверсный |
| 18 | Д9 | Входной дискретный сигнал Д9 |
| 19 | Д9 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д9 инверсный |
| 20 | Д10 | Входной дискретный сигнал Д10 |
| 21 | Д10 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д10 инверсный |
| 22 | Д11 | Входной дискретный сигнал Д11 |
| 23 | Д11 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д11 инверсный |
| 24 | Д12 | Входной дискретный сигнал Д12 |
| 25 | Д12 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д12 инверсный |
| 26 | Д13 | Входной дискретный сигнал Д13 |
| 27 | Д13 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д13 инверсный |
| 28 | Д14 | Входной дискретный сигнал Д14 |
| 29 | Д14 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д14 инверсный |
| 30 | Д15 | Входной дискретный сигнал Д15 |
| 31 | Д15 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д15 инверсный |
| 32 | Д16 | Входной дискретный сигнал Д16 |
| 33 | Д16 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д16 инверсный |
| 34 | Д17 | Входной дискретный сигнал Д17 |
| 35 | Д17 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д17 инверсный |
| 36 | Д18 | Входной дискретный сигнал Д18 |
| 37 | Д18 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д18 инверсный |
| 38 | Д19 | Входной дискретный сигнал Д19 |
| 39 | Д19 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д19 инверсный |
| 40 | Д20 | Входной дискретный сигнал Д20 |
| 41 | Д20 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д20 инверсный |
| 42 | Д21 | Входной дискретный сигнал Д21 |
| 43 | Д21 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д21 инверсный |
| 44 | Д22 | Входной дискретный сигнал Д22 |
| 45 | Д22 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д22 инверсный |
| 46 | Д23 | Входной дискретный сигнал Д23 |
| 47 | Д23 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д23 инверсный |
| 48 | Д24 | Входной дискретный сигнал Д24 |
| 49 | Д24 <ИНВ> | Входной дискретный сигнал Д24 инверсный |
| 50 | ЛС1 | Входной логический сигнал ЛС1 |
| 51 | ЛС1 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС1 инверсный |
| 52 | ЛС2 | Входной логический сигнал ЛС2 |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|-----|-------------|--|
| 53 | ЛС2 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС2 инверсный |
| 54 | ЛС3 | Входной логический сигнал ЛС3 |
| 55 | ЛС3 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС3 инверсный |
| 56 | ЛС4 | Входной логический сигнал ЛС4 |
| 57 | ЛС4 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС4 инверсный |
| 58 | ЛС5 | Входной логический сигнал ЛС5 |
| 59 | ЛС5 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС5 инверсный |
| 60 | ЛС6 | Входной логический сигнал ЛС6 |
| 61 | ЛС6 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС6 инверсный |
| 62 | ЛС7 | Входной логический сигнал ЛС7 |
| 63 | ЛС7 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС7 инверсный |
| 64 | ЛС8 | Входной логический сигнал ЛС8 |
| 65 | ЛС8 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС8 инверсный |
| 66 | ЛС9 | Входной логический сигнал ЛС9 |
| 67 | ЛС9 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС9 инверсный |
| 68 | ЛС10 | Входной логический сигнал ЛС10 |
| 69 | ЛС10 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС10 инверсный |
| 70 | ЛС11 | Входной логический сигнал ЛС11 |
| 71 | ЛС11 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС11 инверсный |
| 72 | ЛС12 | Входной логический сигнал ЛС12 |
| 73 | ЛС12 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС12 инверсный |
| 74 | ЛС13 | Входной логический сигнал ЛС13 |
| 75 | ЛС13 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС13 инверсный |
| 76 | ЛС14 | Входной логический сигнал ЛС14 |
| 77 | ЛС14 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС14 инверсный |
| 78 | ЛС15 | Входной логический сигнал ЛС15 |
| 79 | ЛС15 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС15 инверсный |
| 80 | ЛС16 | Входной логический сигнал ЛС16 |
| 81 | ЛС16 <ИНВ> | Входной логический сигнал ЛС16 инверсный |
| 82 | ВЛС1 | Выходной логический сигнал №1 |
| 83 | ВЛС1 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №1 инверсный |
| 84 | ВЛС2 | Выходной логический сигнал №2 |
| 85 | ВЛС2 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №2 инверсный |
| 86 | ВЛС3 | Выходной логический сигнал №3 |
| 87 | ВЛС3 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №3 инверсный |
| 88 | ВЛС4 | Выходной логический сигнал №4 |
| 89 | ВЛС4 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №4 инверсный |
| 90 | ВЛС5 | Выходной логический сигнал №5 |
| 91 | ВЛС5 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №5 инверсный |
| 92 | ВЛС6 | Выходной логический сигнал №6 |
| 93 | ВЛС6 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №6 инверсный |
| 94 | ВЛС7 | Выходной логический сигнал №7 |
| 95 | ВЛС7 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №7 инверсный |
| 96 | ВЛС8 | Выходной логический сигнал №8 |
| 97 | ВЛС8 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №8 инверсный |
| 98 | ВЛС9 | Выходной логический сигнал №9 |
| 99 | ВЛС9 <ИНВ> | Выходной логический сигнал №9 инверсный |
| 100 | ВЛС10 | Выходной логический сигнал №10 |
| 101 | ВЛС10<ИНВ> | Выходной логический сигнал №10 инверсный |
| 102 | ВЛС11 | Выходной логический сигнал №11 |
| 103 | ВЛС11<ИНВ> | Выходной логический сигнал №11 инверсный |
| 104 | ВЛС12 | Выходной логический сигнал №12 |
| 105 | ВЛС12<ИНВ> | Выходной логический сигнал №12 инверсный |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|-----|------------------|---|
| 106 | ВЛС13 | Выходной логический сигнал №13 |
| 107 | ВЛС13<ИНВ> | Выходной логический сигнал №13 инверсный |
| 108 | ВЛС14 | Выходной логический сигнал №14 |
| 109 | ВЛС14<ИНВ> | Выходной логический сигнал №14 инверсный |
| 110 | ВЛС15 | Выходной логический сигнал №15 |
| 111 | ВЛС15<ИНВ> | Выходной логический сигнал №15 инверсный |
| 112 | ВЛС16 | Выходной логический сигнал №16 |
| 113 | ВЛС16<ИНВ> | Выходной логический сигнал №16 инверсный |
| 114 | Ид1м СШ1 * | Сигнал срабатывания ЧТО дифференциальной защиты по мгновенным значениям 1-й секции шин |
| 115 | Ид1м СШ1 * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО дифференциальной защиты по мгновенным значениям 1-й секции шин инверсный |
| 116 | Ид1м СШ1 | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по мгновенным значениям 1-й секции шин |
| 117 | Ид1м СШ1 <ИНВ> | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по мгновенным значениям 1-й секции шин инверсный |
| 118 | Ид2м СШ2 * | Сигнал срабатывания ЧТО дифференциальной защиты по мгновенным значениям 2-й секции шин |
| 119 | Ид2м СШ2 * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО дифференциальной защиты по мгновенным значениям 2-й секции шин инверсный |
| 120 | Ид2м СШ2 | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по мгновенным значениям 2-й секции шин |
| 121 | Ид2м СШ2 <ИНВ> | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по мгновенным значениям 2-й секции шин инверсный |
| 122 | Ид3м ПО * | Сигнал срабатывания ЧТО пускового органа дифференциальной защиты по мгновенным значениям |
| 123 | Ид3м ПО * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО пускового органа дифференциальной защиты по мгновенным значениям инверсный |
| 124 | Ид3м ПО | Сигнал срабатывания пускового органа дифференциальной защиты по мгновенным значениям |
| 125 | Ид3м ПО <ИНВ> | Сигнал срабатывания пускового органа дифференциальной защиты по мгновенным значениям инверсный |
| 126 | Ид1 СШ1 ИО | Сигнал срабатывания измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин |
| 127 | Ид1 СШ1 ИО <ИНВ> | Сигнал срабатывания измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин инверсный |
| 128 | Ид1 СШ1 * | Сигнал срабатывания ЧТО измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин |
| 129 | Ид1 СШ1 * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин инверсный |
| 130 | Ид1 СШ1 | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин |
| 131 | Ид1 СШ1 <ИНВ> | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по действующим значениям 1-й секции шин инверсный |
| 132 | Ид2 СШ2 ИО | Сигнал срабатывания измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин |
| 133 | Ид2 СШ2 ИО <ИНВ> | Сигнал срабатывания измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин инверсный |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|-----|-----------------|--|
| 134 | Ид2 СШ2 * | Сигнал срабатывания ЧТО измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин |
| 135 | Ид2 СШ2 * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин инверсный |
| 136 | Ид2 СШ2 | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин |
| 137 | Ид2 СШ2 <ИНВ> | Сигнал срабатывания дифференциальной защиты по действующим значениям 2-й секции шин инверсный |
| 138 | Ид3 ПО ИО | Сигнал срабатывания измерительного органа пускового органа дифференциальной защиты по действующим значениям |
| 139 | Ид3 ПО ИО <ИНВ> | Сигнал срабатывания измерительного органа пускового органа дифференциальной защиты по действующим значениям инверсный |
| 140 | Ид3 ПО * | Сигнал срабатывания ЧТО пускового органа дифференциальной защиты по действующим значениям |
| 141 | Ид3 ПО * <ИНВ> | Сигнал срабатывания ЧТО пускового органа измерительного органа дифференциальной защиты по действующим значениям инверсный |
| 142 | Ид3 ПО | Сигнал срабатывания пускового органа дифференциальной защиты по действующим значениям |
| 143 | Ид3 ПО <ИНВ> | Сигнал срабатывания пускового органа дифференциальной защиты по действующим значениям инверсный |
| 144 | I >1 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 1-й ступени защиты от повышения тока |
| 145 | I >1 ИО <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 1-й ступени защиты от повышения тока |
| 146 | I >1 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й ступени защиты от повышения тока |
| 147 | I >1 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й ступени защиты от повышения тока |
| 148 | I >2 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени защиты от повышения тока |
| 149 | I >2 ИО <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени защиты от повышения тока |
| 150 | I >2 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й ступени защиты от повышения тока |
| 151 | I >2 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й ступени защиты от повышения тока |
| 152 | I >3 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 3-й ступени защиты от повышения тока |
| 153 | I >3 ИО <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 3-й ступени защиты от повышения тока |
| 154 | I >3 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 3-й ступени защиты от повышения тока |
| 155 | I >3 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 3-й ступени защиты от повышения тока |
| 156 | I >4 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 4-й ступени защиты от повышения тока |
| 157 | I >4 ИО <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 4-й ступени защиты от повышения тока |
| 158 | I >4 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 4-й ступени защиты от повышения тока |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|----------|--------------------|---|
| 269 | I > 32 ИО <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 32-й ступени защиты от повышения тока |
| 270 | I > 32 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 32-й ступени защиты от повышения тока |
| 271 | I > 32 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 32-й ступени защиты от повышения тока |
| 272 | ВНЕШ. 1 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №1 |
| 273 | ВНЕШ. 1 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №1 |
| 274 | ВНЕШ. 2 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №2 |
| 275 | ВНЕШ. 2 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №2 |
| 276 | ВНЕШ. 3 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №3 |
| 277 | ВНЕШ. 3 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №3 |
| 278 | ВНЕШ. 4 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №4 |
| 279 | ВНЕШ. 4 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №4 |
| 280 | ВНЕШ. 5 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5 |
| 281 | ВНЕШ. 5 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5 |
| 282 | ВНЕШ. 6 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №6 |
| 283 | ВНЕШ. 6 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №6 |
| 284 | ВНЕШ. 7 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №7 |
| 285 | ВНЕШ. 7 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №7 |
| 286 | ВНЕШ. 8 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №8 |
| 287 | ВНЕШ. 8 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №8 |
| 288 | ВНЕШ. 9 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №9 |
| 289 | ВНЕШ. 9 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №9 |
| 290 | ВНЕШ. 10 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №10 |
| 291 | ВНЕШ. 10 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №10 |
| 292 | ВНЕШ. 11 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №11 |
| 293 | ВНЕШ. 11 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №11 |
| 294 | ВНЕШ. 12 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №12 |
| 295 | ВНЕШ. 12 <ИНВ> | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №12 |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|-----|--|--|
| 342 | ССЛ 20 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №20 |
| 343 | ССЛ 20 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №20 |
| 344 | ССЛ 21 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №21 |
| 345 | ССЛ 21 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №21 |
| 346 | ССЛ 22 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №22 |
| 347 | ССЛ 22 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №22 |
| 348 | ССЛ 23 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №23 |
| 349 | ССЛ 23 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №23 |
| 350 | ССЛ 24 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №24 |
| 351 | ССЛ 24 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №24 |
| 352 | ССЛ 25 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №25 |
| 353 | ССЛ 25 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №25 |
| 354 | ССЛ 26 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №26 |
| 355 | ССЛ 26 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №26 |
| 356 | ССЛ 27 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №27 |
| 357 | ССЛ 27 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №27 |
| 358 | ССЛ 28 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №28 |
| 359 | ССЛ 28 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №28 |
| 360 | ССЛ 29 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №29 |
| 361 | ССЛ 29 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №29 |
| 362 | ССЛ 30 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №30 |
| 363 | ССЛ 30 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №30 |
| 364 | ССЛ 31 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №31 |
| 365 | ССЛ 31 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №31 |
| 366 | ССЛ 32 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №32 |
| 367 | ССЛ 32 <ИНВ> | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №32 |
| 368 | УРОВ СШ1 | Сигнал УРОВ 1-й секции шин |
| 369 | УРОВ СШ1 <ИНВ> | Сигнал УРОВ 1-й секции шин инверсный |
| 370 | УРОВ СШ2 | Сигнал УРОВ 2-й секции шин |
| 371 | УРОВ СШ2 <ИНВ> | Сигнал УРОВ 2-й секции шин инверсный |
| 372 | УРОВ ПО | Сигнал УРОВ обеих систем шин |
| 373 | УРОВ ПО <ИНВ> | Сигнал УРОВ обеих систем шин инверсный |
| 374 | УРОВ Прис.1 | Сигнал УРОВ присоединения 1 |
| 375 | УРОВ Прис.1<ИНВ> | Сигнал УРОВ присоединения 1 инверсный |
| 376 | УРОВ Прис.2 | Сигнал УРОВ присоединения 2 |
| 377 | УРОВ Прис.2<ИНВ> | Сигнал УРОВ присоединения 2 инверсный |
| 378 | УРОВ Прис.3 | Сигнал УРОВ присоединения 3 |
| 379 | УРОВ Прис.3<ИНВ> | Сигнал УРОВ присоединения 3 инверсный |
| 380 | УРОВ Прис.4 | Сигнал УРОВ присоединения 4 |
| 381 | УРОВ Прис.4<ИНВ> | Сигнал УРОВ присоединения 4 инверсный |
| 382 | УРОВ Прис.5 | Сигнал УРОВ присоединения 5 |
| 383 | УРОВ Прис.5<ИНВ> | Сигнал УРОВ присоединения 5 инверсный |
| 384 | УРОВ Прис.6 (УРОВ Прис. In для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 6 (Сигнал УРОВ присоединения In – для МР902) |
| 385 | УРОВ Прис.6<ИНВ> (УРОВ Прис. In <ИНВ> для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 6 инверсный (Сигнал УРОВ присоединения In инверсный – для МР902) |
| 386 | УРОВ Прис.7 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 7 |
| 387 | УРОВ Прис.7<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 7 инверсный |
| 388 | УРОВ Прис.8 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 8 |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|----------|---|--|
| 389 | УРОВ Прис.8<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 8 инверсный |
| 390 | УРОВ Прис.9 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 9 |
| 391 | УРОВ Прис.9<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 9 инверсный |
| 392 | УРОВ Прис.10 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 10 |
| 393 | УРОВ Прис.10<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 10 инверсный |
| 394 | УРОВ Прис.11 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 11 |
| 395 | УРОВ Прис.11<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 11 инверсный |
| 396 | УРОВ Прис.12 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 12 |
| 397 | УРОВ Прис.12<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 12 инверсный |
| 398 | УРОВ Прис.13 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 13 |
| 399 | УРОВ Прис.13<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 13 инверсный |
| 400 | УРОВ Прис.14 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 14 |
| 401 | УРОВ Прис.14<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 14 инверсный |
| 402 | УРОВ Прис.15 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 15 |
| 403 | УРОВ Прис.15<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 15 инверсный |
| 404 | УРОВ Прис.16 (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 16 |
| 405 | УРОВ Прис.16<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал УРОВ присоединения 16 инверсный |
| 406 | Откл. СШ1 | Сигнал отключения 1-й секции шин |
| 407 | Откл. СШ1 <ИНВ> | Сигнал отключения 1-й секции шин инверсный |
| 408 | Откл. СШ2 | Сигнал отключения 2-й секции шин |
| 409 | Откл. СШ2 <ИНВ> | Сигнал отключения 2-й секции шин инверсный |
| 410 | Откл. ПО | Сигнал отключения обеих систем шин |
| 411 | Откл. ПО <ИНВ> | Сигнал отключения обеих систем шин инверсный |
| 412 | Откл. Прис.1 | Сигнал отключения присоединения 1 |
| 413 | Откл. Прис.1 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 1 инверсный |
| 414 | Откл. Прис.2 | Сигнал отключения присоединения 2 |
| 415 | Откл. Прис.2 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 2 инверсный |
| 416 | Откл. Прис.3 | Сигнал отключения присоединения 3 |
| 417 | Откл. Прис.3 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 3 инверсный |
| 418 | Откл. Прис.4 | Сигнал отключения присоединения 4 |
| 419 | Откл. Прис.4 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 4 инверсный |
| 420 | Откл. Прис.5 | Сигнал отключения присоединения 5 |
| 421 | Откл. Прис.5 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 5 инверсный |
| 422 | Откл. Прис.6 | Сигнал отключения присоединения 6 |
| 423 | Откл. Прис.6 <ИНВ> | Сигнал отключения присоединения 6 инверсный |
| 424 | Откл. Прис.7 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 7 |

| № | Тип сигнала | Назначение |
|----------|---|---|
| 425 | Откл. Прис.7 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 7 инверсный |
| 426 | Откл. Прис.8 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 8 |
| 427 | Откл. Прис.8 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 8 инверсный |
| 428 | Откл. Прис.9 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 9 |
| 429 | Откл. Прис.9 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 9 инверсный |
| 430 | Откл. Прис.10 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 10 |
| 431 | Откл. Прис.10<ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 10 инверсный |
| 432 | Откл. Прис.11 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 11 |
| 433 | Откл. Прис.11 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 11 инверсный |
| 434 | Откл. Прис.12 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 12 |
| 435 | Откл. Прис.12 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 12 инверсный |
| 436 | Откл. Прис.13 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 13 |
| 437 | Откл. Прис.13 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 13 инверсный |
| 438 | Откл. Прис.14 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 14 |
| 439 | Откл. Прис.14 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 14 инверсный |
| 440 | Откл. Прис.15 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 15 |
| 441 | Откл. Прис.15 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 15 инверсный |
| 442 | Откл. Прис.16 (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 16 |
| 443 | Откл. Прис.16 <ИНВ> (резерв для МР902) | Сигнал отключения присоединения 16 инверсный |
| 444 | НЕИСПР. | Сигнал «неисправность» |
| 445 | НЕИСПР. <ИНВ> | Сигнал «неисправность» инверсный |
| 446 | ГР. ОСН | В работе основная группа уставок |
| 447 | ГР. ОСН <ИНВ> | В работе основная группа уставок (сигнал инверсный) |
| 448 | ГР. РЕЗ | В работе резервная группа уставок |
| 449 | ГР. РЕЗ <ИНВ> | В работе резервная группа уставок (сигнал инверсный) |
| 450 | АВАРИЯ | Сигнал формируется при срабатывании любой из защит |
| 451 | АВАРИЯ <ИНВ> | Инверсный сигнал. Формируется при срабатывании любой из защит |
| 452 | СИГНАЛ-ЦИЯ | Сигнализация (запись в журнале аварий) |
| 453 | СИГНАЛ-ЦИЯ <ИНВ> | Сигнализация (запись в журнале аварий) инверсный |

Таблица 3.3 – Выходные логические сигналы

| № | Тип сигнала |
|----|-------------|
| 1 | НЕТ |
| 2 | Д1 |
| 3 | Д2 |
| 4 | Д3 |
| 5 | Д4 |
| 6 | Д5 |
| 7 | Д6 |
| 8 | Д7 |
| 9 | Д8 |
| 10 | Д9 |
| 11 | Д10 |
| 12 | Д11 |
| 13 | Д12 |
| 14 | Д13 |
| 15 | Д14 |
| 16 | Д15 |
| 17 | Д16 |
| 18 | Д17 |
| 19 | Д18 |
| 20 | Д19 |
| 21 | Д20 |
| 22 | Д21 |
| 23 | Д22 |
| 24 | Д23 |
| 25 | Д24 |
| 26 | ЛС1 |
| 27 | ЛС2 |
| 28 | ЛС3 |
| 29 | ЛС4 |
| 30 | ЛС5 |
| 31 | ЛС6 |
| 32 | ЛС7 |
| 33 | ЛС8 |
| 34 | ЛС9 |
| 35 | ЛС10 |
| 36 | ЛС11 |
| 37 | ЛС12 |
| 38 | ЛС13 |
| 39 | ЛС14 |
| 40 | ЛС15 |
| 41 | ЛС16 |
| 42 | ВЛС1 |
| 43 | ВЛС2 |
| 44 | ВЛС3 |
| 45 | ВЛС4 |
| 46 | ВЛС5 |
| 47 | ВЛС6 |
| 48 | ВЛС7 |
| 49 | ВЛС8 |
| 50 | ВЛС9 |
| 51 | ВЛС10 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------|
| 52 | ВЛС11 |
| 53 | ВЛС12 |
| 54 | ВЛС13 |
| 55 | ВЛС14 |
| 56 | ВЛС15 |
| 57 | ВЛС16 |
| 58 | Ид1м СШ1 * |
| 59 | Ид1м СШ1 |
| 60 | Ид2м СШ2 * |
| 61 | Ид2м СШ2 |
| 62 | Ид3м ПО * |
| 63 | Ид3м ПО |
| 64 | Ид1 СШ1 ИО |
| 65 | Ид1 СШ1 * |
| 66 | Ид1 СШ1 |
| 67 | Ид2 СШ2 ИО |
| 68 | Ид2 СШ2 * |
| 69 | Ид2 СШ2 |
| 70 | Ид3 ПО ИО |
| 71 | Ид3 ПО * |
| 72 | Ид3 ПО |
| 73 | И>1 ИО |
| 74 | И>1 |
| 75 | И>2 ИО |
| 76 | И>2 |
| 77 | И>3 ИО |
| 78 | И>3 |
| 79 | И>4 ИО |
| 80 | И>4 |
| 81 | И>5 ИО |
| 82 | И>5 |
| 83 | И>6 ИО |
| 84 | И>6 |
| 85 | И>7 ИО |
| 86 | И>7 |
| 87 | И>8 ИО |
| 88 | И>8 |
| 89 | И>9 ИО |
| 90 | И>9 |
| 91 | И>10 ИО |
| 92 | И>10 |
| 93 | И>11 ИО |
| 94 | И>11 |
| 95 | И>12 ИО |
| 96 | И>12 |
| 97 | И>13 ИО |
| 98 | И>13 |
| 99 | И>14 ИО |
| 100 | И>14 |
| 101 | И>15 ИО |
| 102 | И>15 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------|
| 103 | И>16 ИО |
| 104 | И>16 |
| 105 | И>17 ИО |
| 106 | И>17 |
| 107 | И>18 ИО |
| 108 | И>18 |
| 109 | И>19 ИО |
| 110 | И>19 |
| 111 | И>20 ИО |
| 112 | И>20 |
| 113 | И>21 ИО |
| 114 | И>21 |
| 115 | И>22 ИО |
| 116 | И>22 |
| 117 | И>23 ИО |
| 118 | И>23 |
| 119 | И>24 ИО |
| 120 | И>24 |
| 121 | И>25 ИО |
| 122 | И>25 |
| 123 | И>26 ИО |
| 124 | И>26 |
| 125 | И>27 ИО |
| 126 | И>27 |
| 127 | И>28 ИО |
| 128 | И>28 |
| 129 | И>29 ИО |
| 130 | И>29 |
| 131 | И>30 ИО |
| 132 | И>30 |
| 133 | И>31 ИО |
| 134 | И>31 |
| 135 | И>32 ИО |
| 136 | И>32 |
| 137 | ВНЕШ. 1 |
| 138 | ВНЕШ. 2 |
| 139 | ВНЕШ. 3 |
| 140 | ВНЕШ. 4 |
| 141 | ВНЕШ. 5 |
| 142 | ВНЕШ. 6 |
| 143 | ВНЕШ. 7 |
| 144 | ВНЕШ. 8 |
| 145 | ВНЕШ. 9 |
| 146 | ВНЕШ. 10 |
| 147 | ВНЕШ. 11 |
| 148 | ВНЕШ. 12 |
| 149 | ВНЕШ. 13 |
| 150 | ВНЕШ. 14 |
| 151 | ВНЕШ. 15 |
| 152 | ВНЕШ. 16 |
| 153 | ССЛ 1 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------|
| 154 | ССЛ 2 |
| 155 | ССЛ 3 |
| 156 | ССЛ 4 |
| 157 | ССЛ 5 |
| 158 | ССЛ 6 |
| 159 | ССЛ 7 |
| 160 | ССЛ 8 |
| 161 | ССЛ 9 |
| 162 | ССЛ 10 |
| 163 | ССЛ 11 |
| 164 | ССЛ 12 |
| 165 | ССЛ 13 |
| 166 | ССЛ 14 |
| 167 | ССЛ 15 |
| 168 | ССЛ 16 |
| 169 | ССЛ 17 |
| 170 | ССЛ 18 |
| 171 | ССЛ 19 |
| 172 | ССЛ 20 |
| 173 | ССЛ 21 |
| 174 | ССЛ 22 |
| 175 | ССЛ 23 |
| 176 | ССЛ 24 |
| 177 | ССЛ 25 |
| 178 | ССЛ 26 |
| 179 | ССЛ 27 |
| 180 | ССЛ 28 |
| 181 | ССЛ 29 |
| 182 | ССЛ 30 |
| 183 | ССЛ 31 |
| 184 | ССЛ 32 |

| № | Тип сигнала |
|-----|--|
| 185 | УРОВ СШ1 |
| 186 | УРОВ СШ2 |
| 187 | УРОВ ПО |
| 188 | УРОВ Прис.1 |
| 189 | УРОВ Прис.2 |
| 190 | УРОВ Прис.3 |
| 191 | УРОВ Прис.4 |
| 192 | УРОВ Прис.5 |
| 193 | УРОВ Прис.6 (УРОВ Прис. In для МР902) |
| 194 | УРОВ Прис.7 (резерв для МР902) |
| 195 | УРОВ Прис.8 (резерв для МР902) |
| 196 | УРОВ Прис.9 (резерв для МР902) |
| 197 | УРОВ Прис.10 (резерв для МР902) |
| 198 | УРОВ Прис.11 (резерв для МР902) |
| 199 | УРОВ Прис.12 (резерв для МР902) |
| 200 | УРОВ Прис.13 (резерв для МР902) |
| 201 | УРОВ Прис.14 (резерв для МР902) |
| 202 | УРОВ Прис.15 (резерв для МР902) |
| 203 | УРОВ Прис.16 (резерв для МР902) |
| 204 | Откл. СШ1 |
| 205 | Откл. СШ2 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------------------------------|
| 206 | Откл. ПО |
| 207 | Откл. Прис.1 |
| 208 | Откл. Прис.2 |
| 209 | Откл. Прис.3 |
| 210 | Откл. Прис.4 |
| 211 | Откл. Прис.5 |
| 212 | Откл. Прис.6 |
| 213 | Откл. Прис.7 (резерв для МР902) |
| 214 | Откл. Прис.8 (резерв для МР902) |
| 215 | Откл. Прис.9 (резерв для МР902) |
| 216 | Откл. Прис.10 (резерв для МР902) |
| 217 | Откл. Прис.11 (резерв для МР902) |
| 218 | Откл. Прис.12 (резерв для МР902) |
| 219 | Откл. Прис.13 (резерв для МР902) |
| 220 | Откл. Прис.14 (резерв для МР902) |
| 221 | Откл. Прис.15 (резерв для МР902) |
| 222 | Откл. Прис.16 (резерв для МР902) |
| 223 | НЕИСПР. |
| 224 | ГР. ОСН |
| 225 | ГР. РЕЗ |
| 226 | АВАРИЯ |
| 227 | СИГНАЛ-ЦИЯ |

Таблица 3.4 – Внешние защиты

| № | Тип сигнала |
|----|-------------|
| 1 | НЕТ |
| 2 | НЕТ |
| 3 | Д1 |
| 4 | Д1 <ИНВ> |
| 5 | Д2 |
| 6 | Д2 <ИНВ> |
| 7 | Д3 |
| 8 | Д3 <ИНВ> |
| 9 | Д4 |
| 10 | Д4 <ИНВ> |
| 11 | Д5 |
| 12 | Д5 <ИНВ> |
| 13 | Д6 |
| 14 | Д6 <ИНВ> |
| 15 | Д7 |
| 16 | Д7 <ИНВ> |
| 17 | Д8 |
| 18 | Д8 <ИНВ> |
| 19 | Д9 |
| 20 | Д9 <ИНВ> |
| 21 | Д10 |
| 22 | Д10 <ИНВ> |
| 23 | Д11 |
| 24 | Д11 <ИНВ> |
| 25 | Д12 |
| 26 | Д12 <ИНВ> |
| 27 | Д13 |
| 28 | Д13 <ИНВ> |
| 29 | Д14 |
| 30 | Д14 <ИНВ> |
| 31 | Д15 |
| 32 | Д15 <ИНВ> |
| 33 | Д16 |
| 34 | Д16 <ИНВ> |
| 35 | Д17 |
| 36 | Д17 <ИНВ> |
| 37 | Д18 |
| 38 | Д18 <ИНВ> |
| 39 | Д19 |
| 40 | Д19 <ИНВ> |
| 41 | Д20 |
| 42 | Д20 <ИНВ> |
| 43 | Д21 |
| 44 | Д21 <ИНВ> |
| 45 | Д22 |
| 46 | Д22 <ИНВ> |
| 47 | Д23 |
| 48 | Д23 <ИНВ> |
| 49 | Д24 |
| 50 | Д24 <ИНВ> |
| 51 | ЛС1 |

| № | Тип сигнала |
|-----|-------------|
| 52 | ЛС1 <ИНВ> |
| 53 | ЛС2 |
| 54 | ЛС2 <ИНВ> |
| 55 | ЛС3 |
| 56 | ЛС3 <ИНВ> |
| 57 | ЛС4 |
| 58 | ЛС4 <ИНВ> |
| 59 | ЛС5 |
| 60 | ЛС5 <ИНВ> |
| 61 | ЛС6 |
| 62 | ЛС6 <ИНВ> |
| 63 | ЛС7 |
| 64 | ЛС7 <ИНВ> |
| 65 | ЛС8 |
| 66 | ЛС8 <ИНВ> |
| 67 | ЛС9 |
| 68 | ЛС9 <ИНВ> |
| 69 | ЛС10 |
| 70 | ЛС10 <ИНВ> |
| 71 | ЛС11 |
| 72 | ЛС11 <ИНВ> |
| 73 | ЛС12 |
| 74 | ЛС12 <ИНВ> |
| 75 | ЛС13 |
| 76 | ЛС13 <ИНВ> |
| 77 | ЛС14 |
| 78 | ЛС14 <ИНВ> |
| 79 | ЛС15 |
| 80 | ЛС15 <ИНВ> |
| 81 | ЛС16 |
| 82 | ЛС16 <ИНВ> |
| 83 | ВЛС1 |
| 84 | ВЛС1 <ИНВ> |
| 85 | ВЛС2 |
| 86 | ВЛС2 <ИНВ> |
| 87 | ВЛС3 |
| 88 | ВЛС3 <ИНВ> |
| 89 | ВЛС4 |
| 90 | ВЛС4 <ИНВ> |
| 91 | ВЛС5 |
| 92 | ВЛС5 <ИНВ> |
| 93 | ВЛС6 |
| 94 | ВЛС6 <ИНВ> |
| 95 | ВЛС7 |
| 96 | ВЛС7 <ИНВ> |
| 97 | ВЛС8 |
| 98 | ВЛС8 <ИНВ> |
| 99 | ВЛС9 |
| 100 | ВЛС9 <ИНВ> |
| 101 | ВЛС10 |
| 102 | ВЛС10<ИНВ> |

| № | Тип сигнала |
|-----|------------------|
| 103 | ВЛС11 |
| 104 | ВЛС11<ИНВ> |
| 105 | ВЛС12 |
| 106 | ВЛС12<ИНВ> |
| 107 | ВЛС13 |
| 108 | ВЛС13<ИНВ> |
| 109 | ВЛС14 |
| 110 | ВЛС14<ИНВ> |
| 111 | ВЛС15 |
| 112 | ВЛС15<ИНВ> |
| 113 | ВЛС16 |
| 114 | ВЛС16<ИНВ> |
| 115 | Ид1м СШ1 * |
| 116 | Ид1м СШ1 * <ИНВ> |
| 117 | Ид1м СШ1 |
| 118 | Ид1м СШ1 <ИНВ> |
| 119 | Ид2м СШ2 * |
| 120 | Ид2м СШ2 * <ИНВ> |
| 121 | Ид2м СШ2 |
| 122 | Ид2м СШ2 <ИНВ> |
| 123 | Ид3м ПО * |
| 124 | Ид3м ПО * <ИНВ> |
| 125 | Ид3м ПО |
| 126 | Ид3м ПО <ИНВ> |
| 127 | Ид1 СШ1 ИО |
| 128 | Ид1 СШ1 ИО <ИНВ> |
| 129 | Ид1 СШ1 * |
| 130 | Ид1 СШ1 * <ИНВ> |
| 131 | Ид1 СШ1 |
| 132 | Ид1 СШ1 <ИНВ> |
| 133 | Ид2 СШ2 ИО |
| 134 | Ид2 СШ2 ИО <ИНВ> |
| 135 | Ид2 СШ2 * |
| 136 | Ид2 СШ2 * <ИНВ> |
| 137 | Ид2 СШ2 |
| 138 | Ид2 СШ2 <ИНВ> |
| 139 | Ид3 ПО ИО |
| 140 | Ид3 ПО ИО <ИНВ> |
| 141 | Ид3 ПО * |
| 142 | Ид3 ПО * <ИНВ> |
| 143 | Ид3 ПО |
| 144 | Ид3 ПО <ИНВ> |
| 145 | I>1 ИО |
| 146 | I>1 ИО <ИНВ> |
| 147 | I>1 |
| 148 | I>1 <ИНВ> |
| 149 | I>2 ИО |
| 150 | I>2 ИО <ИНВ> |
| 151 | I>2 |
| 152 | I>2 <ИНВ> |
| 153 | I>3 ИО |

| № | Тип сигнала |
|-----|---------------|
| 154 | I>3 ИО <ИНВ> |
| 155 | I>3 |
| 156 | I>3 <ИНВ> |
| 157 | I>4 ИО |
| 158 | I>4 ИО <ИНВ> |
| 159 | I>4 |
| 160 | I>4 <ИНВ> |
| 161 | I>5 ИО |
| 162 | I>5 ИО <ИНВ> |
| 163 | I>5 |
| 164 | I>5 <ИНВ> |
| 165 | I>6 ИО |
| 166 | I>6 ИО <ИНВ> |
| 167 | I>6 |
| 168 | I>6 <ИНВ> |
| 169 | I>7 ИО |
| 170 | I>7 ИО <ИНВ> |
| 171 | I>7 |
| 172 | I>7 <ИНВ> |
| 173 | I>8 ИО |
| 174 | I>8 ИО <ИНВ> |
| 175 | I>8 |
| 176 | I>8 <ИНВ> |
| 177 | I>9 ИО |
| 178 | I>9 ИО <ИНВ> |
| 179 | I>9 |
| 180 | I>9 <ИНВ> |
| 181 | I>10 ИО |
| 182 | I>10 ИО <ИНВ> |
| 183 | I>10 |
| 184 | I>10 <ИНВ> |
| 185 | I>11 ИО |
| 186 | I>11 ИО <ИНВ> |
| 187 | I>11 |
| 188 | I>11 <ИНВ> |
| 189 | I>12 ИО |
| 190 | I>12 ИО <ИНВ> |
| 191 | I>12 |
| 192 | I>12 <ИНВ> |
| 193 | I>13 ИО |
| 194 | I>13 ИО <ИНВ> |

| № | Тип сигнала |
|-----|---------------|
| 195 | I>13 |
| 196 | I>13 <ИНВ> |
| 197 | I>14 ИО |
| 198 | I>14 ИО <ИНВ> |
| 199 | I>14 |
| 200 | I>14 <ИНВ> |
| 201 | I>15 ИО |
| 202 | I>15 ИО <ИНВ> |
| 203 | I>15 |
| 204 | I>15 <ИНВ> |
| 205 | I>16 ИО |
| 206 | I>16 ИО <ИНВ> |
| 207 | I>16 |
| 208 | I>16 <ИНВ> |
| 209 | I>17 ИО |
| 210 | I>17 ИО <ИНВ> |
| 211 | I>17 |
| 212 | I>17 <ИНВ> |
| 213 | I>18 ИО |
| 214 | I>18 ИО <ИНВ> |
| 215 | I>18 |
| 216 | I>18 <ИНВ> |
| 217 | I>19 ИО |
| 218 | I>19 ИО <ИНВ> |
| 219 | I>19 |
| 220 | I>19 <ИНВ> |
| 221 | I>20 ИО |
| 222 | I>20 ИО <ИНВ> |
| 223 | I>20 |
| 224 | I>20 <ИНВ> |
| 225 | I>21 ИО |
| 226 | I>21 ИО <ИНВ> |
| 227 | I>21 |
| 228 | I>21 <ИНВ> |
| 229 | I>22 ИО |
| 230 | I>22 ИО <ИНВ> |
| 231 | I>22 |
| 232 | I>22 <ИНВ> |
| 233 | I>23 ИО |
| 234 | I>23 ИО <ИНВ> |
| 235 | I>23 |

| № | Тип сигнала |
|-----|---------------|
| 236 | I>23 <ИНВ> |
| 237 | I>24 ИО |
| 238 | I>24 ИО <ИНВ> |
| 239 | I>24 |
| 240 | I>24 <ИНВ> |
| 241 | I>25 ИО |
| 242 | I>25 ИО <ИНВ> |
| 243 | I>25 |
| 244 | I>25 <ИНВ> |
| 245 | I>26 ИО |
| 246 | I>26 ИО <ИНВ> |
| 247 | I>26 |
| 248 | I>26 <ИНВ> |
| 249 | I>27 ИО |
| 250 | I>27 ИО <ИНВ> |
| 251 | I>27 |
| 252 | I>27 <ИНВ> |
| 253 | I>28 ИО |
| 254 | I>28 ИО <ИНВ> |
| 255 | I>28 |
| 256 | I>28 <ИНВ> |
| 257 | I>29 ИО |
| 258 | I>29 ИО <ИНВ> |
| 259 | I>29 |
| 260 | I>29 <ИНВ> |
| 261 | I>30 ИО |
| 262 | I>30 ИО <ИНВ> |
| 263 | I>30 |
| 264 | I>30 <ИНВ> |
| 265 | I>31 ИО |
| 266 | I>31 ИО <ИНВ> |
| 267 | I>31 |
| 268 | I>31 <ИНВ> |
| 269 | I>32 ИО |
| 270 | I>32 ИО <ИНВ> |
| 271 | I>32 |
| 272 | I>32 <ИНВ> |