



РЕЛЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ
MP801
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
ТРАНСФОРМАТОРА 110/10/6 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПШИЖ 149.00.00.00.003 РЭ

редакция 6.04 (04.11.2019)
Версия ПО 1.20; 1.21; 2.00, 2.01-2.08

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
220101, г. Минск, ул. Плеханова, 105а,
☎/факс +375-17-3680905/+375-17-3674319
www.bemn.by, upr@bemn.by

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ | 4 |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 6 |
| 3 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА | 11 |
| 3.1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ | 11 |
| 3.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 12 |
| 4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ | 13 |
| 5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ | 14 |
| 5.1 КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | 15 |
| 5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ВКЛЮЧЕНИЯ/ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | 16 |
| 5.3 ВЫДАЧА КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ | 16 |
| 5.4 АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | 17 |
| 5.5 ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ ЦЕПЕЙ ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | 18 |
| 6 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ | 19 |
| 6.1 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА БЕЗ ТОРМОЖЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ) | 19 |
| 6.2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ | 26 |
| 6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ | 28 |
| 6.4 НАПРАВЛЕННАЯ ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ТОКА (МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА) | 28 |
| 6.5 НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА I* (ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ И ОТ ПОВЫШЕНИЯ ТОКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ) | 33 |
| 6.6 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ | 37 |
| 6.7 ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ | 40 |
| 6.8 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ | 43 |
| 6.9 ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ | 45 |
| 6.10 АВТОМАТИКА | 47 |
| 6.10.1 Автоматическое повторное включение (АПВ) | 47 |
| 6.10.2 Функция УРОВЗ (совместная реализация устройства резервирования отказа выключателя УРОВ и логической защиты шин ЛЗШ) | 48 |
| 6.10.3 Устройство автоматического включения резерва (АВР) | 49 |
| 6.10.4 Внешние защиты | 51 |
| 6.11 ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЛОГИКА | 54 |
| 6.11.1 Общие положения | 54 |
| 6.11.2 Элементы ввода/вывода | 54 |
| 6.11.3 Логические элементы | 55 |
| 6.11.4 Таймеры | 61 |
| 6.11.5 Текстовый блок | 64 |
| 6.11.6 Ошибки логики | 64 |
| 7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 66 |
| 7.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ | 66 |
| 7.2 СТРУКТУРА МЕНЮ | 68 |
| 7.3 ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЕННЫХ ВЕЛИЧИН | 70 |
| 7.4 ГЛАВНОЕ МЕНЮ МР801 | 71 |
| 7.4.1 Журналы | 72 |
| 7.4.1.1 Просмотр журнала системы | 72 |
| 7.4.1.2 Журнал аварий | 72 |
| 7.4.2 Подменю «Группа уставок» | 75 |
| 7.4.3 Подменю «Сброс индикации» | 75 |
| 7.4.4 Подменю «Управление выключателем» | 76 |
| 7.4.5 Подменю «Ресурс выключателя» | 76 |
| 7.4.5.1 Подменю «Сброс ресурса» | 77 |
| 7.4.6 Подменю «Логика» | 77 |

| | |
|---|-----|
| 7.4.7 Подменю «Диагностика» | 77 |
| 7.4.7.1 Подменю «Версии ПО» | 78 |
| 7.4.7.2 Подменю «Состояние модулей» | 78 |
| 7.4.7.3 Подменю «Состояние каналов» | 79 |
| 7.4.8 Подменю «Конфигурация» | 80 |
| 7.4.8.1 Подменю «Трансформаторы» | 80 |
| 7.4.8.2 Подменю «Входные сигналы» | 82 |
| 7.4.8.3 Подменю «Защиты» | 85 |
| 7.4.8.4 Подменю «Выходные сигналы» | 96 |
| 7.4.8.5 Подменю «Система» | 114 |
| 7.4.8.6 Подменю «АВТОМАТИКА И УПР.» | 118 |
| 8 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ "MP-СЕТЬ" | 120 |
| 8.1 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ | 120 |
| 8.2 КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПОРТ | 121 |
| 8.3 ПРОТОКОЛ "MP-СЕТЬ" | 122 |
| 8.3.1 Общее описание | 122 |
| 8.3.2 Организация обмена | 122 |
| 8.3.3 Режим передачи | 123 |
| 8.3.4 Содержание адресного поля | 123 |
| 8.3.5 Содержание поля функции | 123 |
| 8.3.6 Содержание поля данных | 124 |
| 8.3.7 Содержание поля контрольной суммы | 124 |
| 8.4 СТРУКТУРА ДАННЫХ | 124 |
| 8.5 ФУНКЦИИ "MP-СЕТЬ" | 125 |
| 8.5.1 Функция 1 или 2 | 125 |
| 8.5.2 Функция 5 | 126 |
| 8.5.3 Функция 3 или 4 | 127 |
| 8.5.4 Функция 6 | 128 |
| 8.5.5 Функция 15 | 129 |
| 8.5.6 Функция 16 | 130 |
| 8.6 ОПИСАНИЕ СТРАНИЦ ПАМЯТИ ДАННЫХ | 131 |
| 8.7 ГРУППА УСТАВОК И ВЕРСИЯ | 131 |
| 8.8 ДАТА И ВРЕМЯ | 131 |
| 8.9 БАЗА ДАННЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ | 132 |
| 8.10 БАЗА ДАННЫХ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ | 139 |
| 8.11 БАЗА ДАННЫХ РЕСУРСА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ | 141 |
| 8.12 ФОРМАТ ЖУРНАЛА СИСТЕМЫ | 141 |
| 8.13 ФОРМАТ ЖУРНАЛА АВАРИЙ | 146 |
| 8.14 ФОРМАТ УСТАВОК | 152 |
| 8.15 ФОРМАТ ОСЦИЛЛОГРАММЫ | 170 |
| 8.15.1 Формат осциллограммы MP801 с версии ПО 1.11 | 170 |
| 8.15.2 Сброс осциллографа | 174 |
| 9 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 175 |
| 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 176 |
| 11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 176 |
| 12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ | 176 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, РАЗМЕРЫ ОКНА ПОД УСТАНОВКУ УСТРОЙСТВА И ВИД ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ | 177 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ MP801 | 189 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ТАБЛИЦЫ | 200 |
| КАРТА ЗАКАЗА | 205 |

ВВЕДЕНИЕ

Микропроцессорное реле МР801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ соответствует техническим условиям ТУ ВУ 100101011.149-2009 «Реле микропроцессорное дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ МР801».

Настоящий документ предназначен для изучения микропроцессорного реле МР801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ МР801 – (далее – МР801).

Настоящий документ включает в себя технические характеристики, описание МР801 и принципа его работы.

В связи с постоянно проводимыми работами, направленными на усовершенствование МР801, предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений, не отраженных в настоящем руководстве по эксплуатации, не ухудшающих параметров изделия и не влияющих на безопасную работу устройства.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

МР801 предназначено для защиты следующих типов трансформаторов:

- двухобмоточный трансформатор;
- двухобмоточный трансформатор с двумя вводами;
- двухобмоточный трансформатор с двумя вводами НН;
- двухобмоточный трансформатор с расщепленной обмоткой НН;
- трехобмоточный трансформатор.

МР801 является современным цифровым устройством защиты, управления и противоаварийной автоматики.

МР801 представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные функции защиты, измерения и контроля.

Использование в МР801 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 ступени селективности.

Функции, выполняемые МР801:

- дифференциальная токовая отсечка без торможения (по действующим и мгновенным значениям), код ANSI – 87T, количество ступеней защиты – 1;
- дифференциальная токовая защита с торможением (с блокировкой при броске тока намагничивания и блокировкой от перевозбуждения по пятой гармонике), код ANSI – 87T, количество ступеней защиты – 1;
- дифференциальная защита от замыкания на землю (для сторон с группой соединения Yn), код ANSI – 87N, количество ступеней защиты – 3;
- направленная/ненаправленная максимальная токовая защита (МТЗ) трансформатора с возможностью привязки ступени к любой стороне трансформатора, с возможностью пуска по напряжению и блокировки по внешнему сигналу (код ANSI – 51, количество ступеней защиты – 8);
- направленная/ненаправленная токовая защита от замыканий на землю (код ANSI – 51N) и от повышения тока обратной последовательности (код ANSI – 46) с возможностью привязки ступени к любой стороне трансформатора, с возможностью направленности, с возможностью пуска по напряжению и блокировки по внешнему сигналу (количество ступеней защиты – 6);
- защита от повышения напряжения с уставкой на возврат и с возможностью блокировки при исчезновении напряжения (код ANSI – 59, количество ступеней защиты – 4);
- защита от понижения напряжения с уставкой на возврат и с возможностью блокировки при исчезновении напряжения (код ANSI – 27, количество ступеней защиты – 4);
- защита от снижения частоты с уставкой на возврат (код ANSI – 81U-R, количество ступеней защиты – 4);

- защита от повышения частоты с уставкой на возврат (код ANSI – 810, количество ступеней защиты – 4);
- двухкратное автоматическое повторное включение (АПВ) выключателя защищаемого присоединения, код ANSI –79;
- автоматический ввод резерва (АВР);
- внешние защиты (газовая защита трансформатора и др.), количество внешних защит – 16;
- контроль состояния выключателя с УРОВ (УРОВЗ), код ANSI – 50BF;
- определяемая пользователем логика – функциональные блоки: входы, выходы, записи в журнал, логические элементы И, ИЛИ, исключаящее ИЛИ, НЕ, триггер, таймер, мультиплексор, текстовый блок;
- контроль наличия питания терминала 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, входных токов, токов нулевой и обратной последовательности, входных напряжений и частоты сети;
- 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 фазных токов, дифференциального и тормозного тока, напряжения, типа повреждения, состояния дискретных входов):
- получение дискретных сигналов блокировок, аварийной и предупредительной сигнализации, сигналов контроля состояния трансформатора;
- обмен информацией с верхним уровнем (АСУ ТП);
- непрерывная самодиагностика аппаратной части, памяти программ и данных конфигурации.

MP801 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») MP801 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 | |
|--|--|-------------------------|
| | №1: T12, N4, D26, R19 | №2: T12, N5, D58, R51 |
| Код аппаратного исполнения | | |
| Цепи измерения тока: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество; ▪ диапазон входных токов: <ol style="list-style-type: none"> 1) рабочий 2) аварийный в фазах; 3) нулевой последовательности I_n (рабочий); 4) нулевой последовательности аварийный ▪ термическая устойчивость: <ol style="list-style-type: none"> 1) длительно; 2) в течение 2 с; 3) в течение 1 с | 12 | 12 |
| | от 0,1In до 2In; * от 2In до 40In; от 0,1 до 2In; от 2In до 40In 2In; 40In; 100In | |
| Цепи напряжения: | T12, N4, D26, R19 | T12, N5, D58, R51 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество; ▪ входное напряжение: <ol style="list-style-type: none"> 1) номинальное в фазах (U_n); 2) рабочее (U_p); ▪ термическая устойчивость: <ol style="list-style-type: none"> 1) длительно; 2) в течение 10 с | 4 | 4 |
| Частота: | 100 В эф.; до 256 В эф.; 260 В эф.; 300 В эф. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ номинальное значение ▪ рабочий диапазон | 50 Гц от 40 до 60 Гц | |
| Потребляемая мощность: | при номинальном токе не более 0,25 В·А; при номинальном напряжении не более 0,25 В·А; не более 30 В·А | |
| Дискретные входы: | T12, N4, D26, R19 | T12, N5, D58, R51 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество; | 26 | 58 |
| | (из них 24 программируемых, изолированных между собой) (из них 56 программируемых, изолированных между собой) | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ входной сигнал; ▪ верхний уровень логического нуля; ▪ нижний уровень логической единицы ▪ импульс режекции; ▪ время режекции, не менее; ▪ задержка по входу, не более; ▪ минимальная длительность, достаточная для срабатывания входа | 2 дискретных входа для контроля целостности цепей включения и отключения выключателя; ≈ 220 В (≈ 110 В), 1 мА; $\approx 0,6U_n$ (в данном случае U_n – номинальное напряжение дискретного входа); $= 0,65U_n$; $\sim 0,7U_n$ I _{реж} = 20 мА; 10 мс; 20 мс; 7 мс | |
| Релейные выходы: | T12, N4, D26, R19 | T12, N5, D58, R51 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество; ▪ коммутируемые сигналы; | 19 (18 программируемых) | 51 (50 программируемых) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество коммутаций на контакт (резистивная нагрузка); | ~ 230 В, 8,0 А; $= 220$ В, 0,4 А; $= 220$ В, 0,3 А (акт.-инд. нагрузка $T < 0,04$ с); $= 110$ В, 0,5 А (акт.-инд. нагрузка $T < 0,04$ с); 10 ⁵ | |

Продолжение таблицы 2.1

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Интерфейс человеко-машинный: <ul style="list-style-type: none"> ▪ индикаторы светодиодные: <ul style="list-style-type: none"> ✓ общее количество; ✓ свободно назначаемые; ▪ клавиатура; ▪ дисплей | 17; 12; 10 клавиш; жидкокристаллический с подсветкой, 4 строки по 20 символов |
| Локальный интерфейс | USB (скорость передачи данных 921600 бит/с) |
| Удаленный интерфейс: Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3 <ul style="list-style-type: none"> • протокол связи Вариант 4 <ul style="list-style-type: none"> • протокол связи | RS-485 (изолированный, один порт) 1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600; 115200 бит/с; 2-х проводная физическая линия; "МР-СЕТЬ" (MODBUS); Не менее 1000 В; RS-485 (изолированный, два порта); Два оптических порта типа ST (100BASE - Fx); МЭК-61850; Два порта Ethernet типа RJ-45 (100BASE - Tx); МЭК-61850; |
| Осциллографирование: <ul style="list-style-type: none"> • количество осциллограмм; • число выборок на период, не менее; • число аналоговых каналов; • длительность записи общая: <ul style="list-style-type: none"> - с версии ПО 1.20; - с версии ПО 2.0 • число дискретных сигналов; • формат представления данных | От 1 до 40; 20; 16; 52316·n / (n+1) мс; 96924·n / (n+1) мс, где n - количество осциллограмм; 32 (из них 8 назначаемых); беззнаковый 16 р. преобразование в формате COMTRADE при помощи программной оболочки «УниКон» |
| Регистрация сообщений: <ul style="list-style-type: none"> • журнал аварий; • журнал событий; | 61; 256; |
| Показатели надежности: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 1·10 ⁻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: <ul style="list-style-type: none"> - в рабочих условиях эксплуатации; - при транспортировании | до 98 % (при +25 °С и ниже);*** до 98 % (при +35 °С и ниже)*** |

Продолжение таблицы 2.1

| Параметр | Значение |
|---|--|
| 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; \approx 110 В) |
| Рабочий диапазон питания: <ul style="list-style-type: none"> ▪ напряжение переменного тока; ▪ напряжение постоянного тока | От 100 до 253 В; От 100 до 300 В |
| Габаритные размеры**** | 281×240×201 мм; 265×340×203 мм |
| Масса | Не более 7,0 кг |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (корпусом); степень защиты клеммных разъемов | IP30 по ГОСТ 14254-2015; IP00 по ГОСТ 14254-2015 |
| * In – номинальный входной ток (номинальный вторичный ток от фазных трансформаторов тока), In=5 А (1 А) | |
| ** Доступна версия с протоколом МЭК61850 | |
| *** Не допускается конденсация влаги при эксплуатации и транспортировании МР801 | |
| **** Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении 1 | |

Требования электромагнитной совместимости в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5 – 2006 (МЭК 61000-6-5) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний» приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

| Параметр | Значение |
|--|--|
| Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех в соответствии с требованиями СТБ МЭК 61000-4-4-2006 (МЭК 61000-4-4:2004): - для входных цепей питания; - для остальных независимых цепей; - критерий качества функционирования | 4 кВ 2 кВ “А” |
| Устойчивость к провалам и кратковременным прерываниям напряжения сети электропитания в соответствии с требованиями СТБ МЭК 61000-4-11-2006 (МЭК 61000-4-11:2004): а) уровень испытательного напряжения в % от номинального напряжения электропитания: 1) для прерываний; 2) для провалов; б) длительность провалов; в) прерываний; в) критерий качества функционирования | 0 %; 40 %; ΔU 30% (20 мс); ΔU 60% (1 с); ΔU 50% (100 мс) ΔU 100% (1 с) “А” |

Продолжение таблицы 2.2

| Параметр | Значение |
|--|--|
| Устойчивость к электростатическим разрядам в соответствии с требованиями СТБ МЭК 61000-4-2-2006 (МЭК 61000-4-2:2001): - при контактном разряде; - при воздушном разряде; - критерий качества функционирования | 6 кВ; 8 кВ; «А» |
| Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех в соответствии с требованиями СТБ МЭК 61000-4-5-2006 (МЭК 61000-4-5:2005): - амплитуда напряжения испытательного импульса; - критерий качества функционирования | (4,0±0,4) кВ при подаче помехи по схеме «провод-земля»; (2,0±0,1) кВ при подаче помехи по схеме «провод-провод»; «А» |
| Устойчивость к воздействию повторяющихся колебательных затухающих помех частотой 0,1 и 1 МГц по ГОСТ IEC 61000-4-12-2016: - амплитудное значение первого импульса испытательного напряжения; - критерий качества функционирования | (2,5±0,25) кВ при подаче помехи по схеме «линия – земля»; (1±0,1) кВ при подаче помехи по схеме «линия – линия»; «А» |
| Устойчивость к воздействию магнитного поля промышленной частоты в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 (IEC 61000-4-8:2009): - напряжённость непрерывного магнитного поля постоянной интенсивности; - критерий качества функционирования | 30 А/м; «А» |
| Устойчивость к воздействию импульсного магнитного поля в соответствии с требованиями ГОСТ 30336-95: - максимальная напряжённость импульсного магнитного поля; - критерий качества функционирования | 300 А/м; «А» |
| Устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в соответствии с требованиями СТБ IEC 61000-4-3-2009 (IEC 61000-4-3:2008): - напряжённость излучаемого однородного электромагнитного поля, - диапазон частот электромагнитного поля; - критерий качества функционирования | 10 В/м; от 80 до 1000 МГц; «А» |
| Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по СТБ IEC 61000-4-6-2009 (IEC 61000-4-6:2006): - степень жёсткости (испытательное напряжение); - диапазон частот электромагнитного поля; - критерий качества функционирования | 3 (10 В); от 150 кГц до 80 МГц; «А» |
| Устойчивость к колебательному затухающему магнитному полю, по ГОСТ IEC 61000-4-10-2014: - испытательный уровень; - критерий качества функционирования; - степень жесткости | 30 А/м; «А»; Класс 4 |
| Помехоустойчивость к колебаниям питающего сетевого напряжения, по IEC 61000-4-17:2015: - пульсация напряжения электропитания | 10% |

Продолжение таблицы 2.2

| Параметр | Значение |
|---|--|
| Помехоустойчивость к падению напряжения, коротким замыканиям и изменению питающего постоянного напряжения, по IEC 61000-4-29:2000: - перерыв электропитания без изменения параметров | ΔU 30% - 0,1 сек; ΔU 60% - 0,1 сек; ΔU 100% - 0,05 сек |

Сопротивление изоляции независимых внешних электрических цепей МР801 (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 МР801 (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 МР801 (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).

МР801 по пожарной безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и СТБ МЭК 60950-1-2003.

МР801 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

MP801 имеет модульную структуру (см. 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 (модуль 4 – модуль входов по току, модуль 5 – модуль входов по току и напряжению);

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

Модули устанавливаются внутри корпуса MP801. Для подключения внешних цепей на всех модулях имеются клеммные колодки винтового и пружинного (для токовых входов) типа.

Входные напряжения и токи на входах **МСА** преобразуются датчиками напряжения и тока, и фильтруются аналоговыми фильтрами низких частот, отсекающими высшие гармоники во входном сигнале. При помощи 16-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) аналоговые сигналы преобразуются в цифровой код. При неисправности модуля МСА, на который подключены токи сторон трансформатора, функции дифференциальных защит блокируются (с в. ПО 1.20).

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 MP801 получать сигналы от внешних устройств и выдавать различные запрограммированные сигналы защиты и автоматики.

МПР предназначен для обеспечения электропитания MP801, 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 MP801, как от постоянного, так и переменного оперативного тока в широком диапазоне изменения питающего напряжения. На модуле МПР расположено сигнальное реле «неисправность».

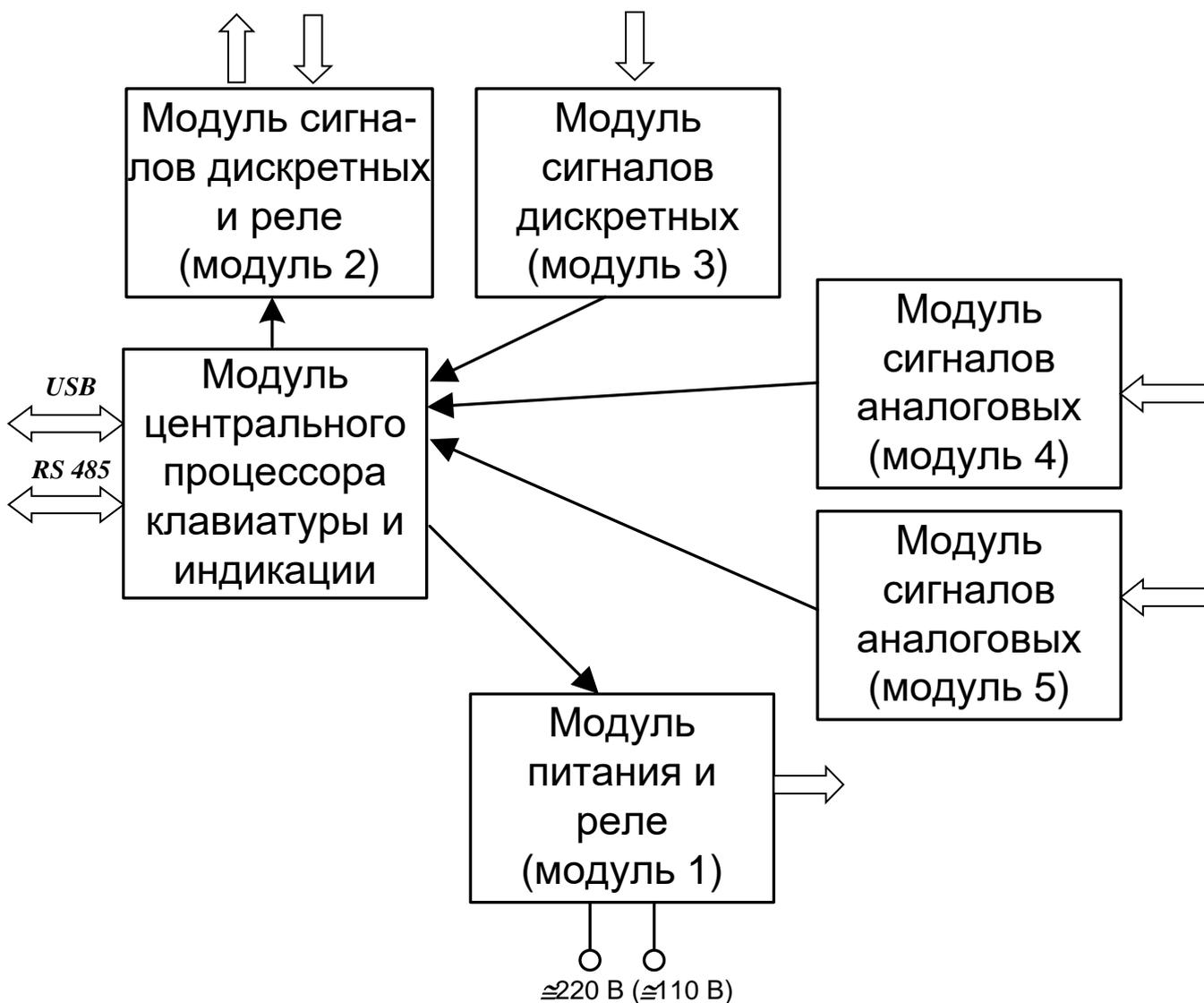


Рисунок 3.1 – Структура MP801

3.2 Программное обеспечение

MP801 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.

Настоящее руководство действительно с версиями 1.20; 1.21; 2.01 программного обеспечения (ПО).

4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения в МР801 производятся по двенадцати каналам тока и четырём каналам напряжения. Первичные токи трансформаторов тока (ТТ) и коэффициенты трансформации трансформатора напряжения (ТН) задаются согласно таблице 4.1.

Таблица 4.1

| Наименование параметра | | Значение |
|---|--|-----------|
| 1 | Диапазон первичного тока ТТ | 0-30000 А |
| 2 | Диапазон первичного тока трансформатора тока нулевой последовательности (ТТНП) | 0-30000 А |
| 3 | Диапазон уставок по коэффициенту трансформации ТН | 0-128000 |
| 4 | Диапазон уставок по коэффициенту трансформации трансформатора напряжения нулевой последовательности (ТННП) | 0-128000 |
| 5 | Дискретность уставок: | |
| | по току | 1 А |
| | по коэффициенту трансформации: | 0,01; 10* |
| * 0,01 в диапазоне от 0 до 128, 10 в диапазоне от 130 до 128000 | | |

Номинальный первичный ток ТТНП рассчитывается:

$$I_n = I_{n_2} \cdot k_{ТТНП},$$

где I_{n_2} - номинальный ток токового канала нулевой последовательности (1 или 5 А);

$k_{ТТНП}$ - коэффициент трансформации трансформатора тока нулевой последовательности.

В меню «Конфигурация - Трансформаторы - Измерительный» задаётся напряжение, используемое токовыми защитами нулевой последовательности (функций пуска по напряжению и поляризации органа направления мощности):

- «**U₀=U₀**» - используется **расчётное** напряжение нулевой последовательности **U₀**;
- «**U₀=U_n**» - используется **измеренное** по четвёртому (нулевому) каналу напряжения **U_n**.

Отдельно для фазных и нулевого каналов напряжения можно задать внешние сигналы неисправности «НЕИСП. ТНЛ» и «НЕИСП. ТНХ» соответственно.

Напряжения считаются определёнными недостоверно:

- *измеренные фазные и линейные, а также расчётные, нулевой и обратной последовательности*, при появлении сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ ТНЛ»;
- *измеренное по 4-му каналу* при появлении сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ ТНХ».

При снижении всех фазных напряжений ниже 5 В устройство формирует сообщение журнала системы «ОШИБКА U_{abc}<5В».

В защитах от повышения и снижения напряжения предусмотрена возможность блокировки при снижении всех фазных напряжений ниже 5 В.

Частота считается определённой недостоверно при любом из следующих условий:

- при всех фазных напряжениях ниже 10 В;
- при появлении сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ ТН»;
- частоте вне диапазона 40-60 Гц.

При недостоверном определении частоты защиты по частоте блокируются.

Коэффициент возврата для токовых измерительных органов (ИО) максимального действия принят равным 0,95, для измерительных органов по напряжению максимального действия – 0,98, а для измерительных органов по напряжению минимального действия – 1,02, для измерительных органов по частоте возврат 0,05 Гц при неиспользовании уставок возврата.

5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

В МР801 предусмотрена возможность контроля и управления одним из выключателей трансформатора. **Управление выключателем может быть привязано к любой из сторон трансформатора.**

Для осуществления функций контроля положения, изменения состояния выключателя используются внешние сигналы с блок-контактов выключателя. Для реализации управления выключателем предусмотрены следующие возможности подачи команд (рисунки 5.1а и 5.1б):

- от встроенных кнопок «ВКЛ/ОТКЛ»;
- от внешнего ключа управления;
- от внешней схемы (например, АВР, телемеханика);
- по интерфейсу связи.

Управление от встроенных кнопок и по интерфейсу связи может быть запрещено. Управление от внешнего ключа и от внешней схемы может быть введено на «РАЗРЕШЕНО» или «КОНТРОЛЬ».

- в режиме «РАЗРЕШЕНО» на соответствующие реле МР801 «ВКЛЮЧИТЬ» или «ОТКЛЮЧИТЬ»;
- в режиме «КОНТРОЛЬ» действие не выполняется. Сигналы используются только в логике работы автоматики.

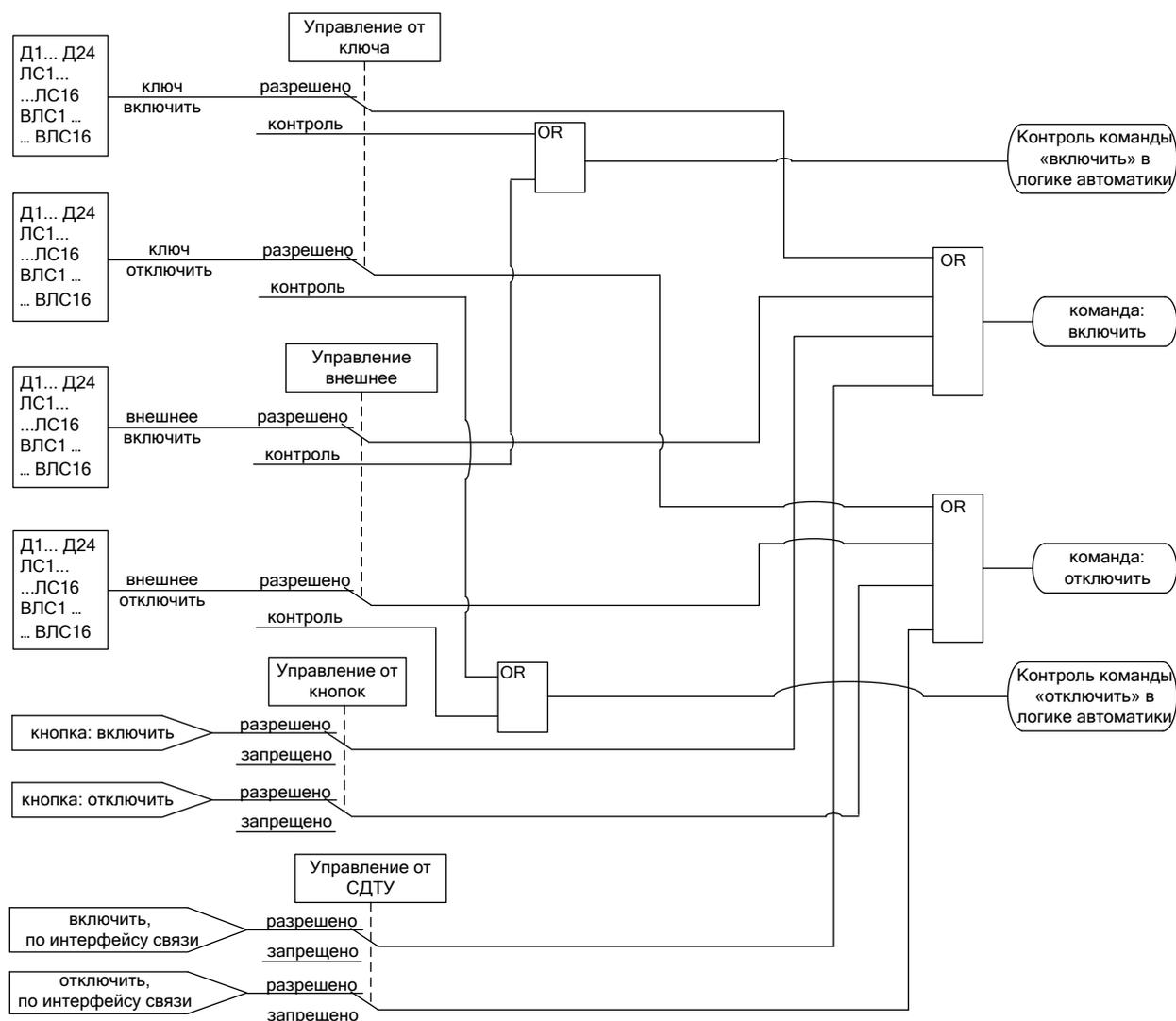


Рисунок 5.1а – Логика выдачи команд управления до версий ПО 1.21; 2.01

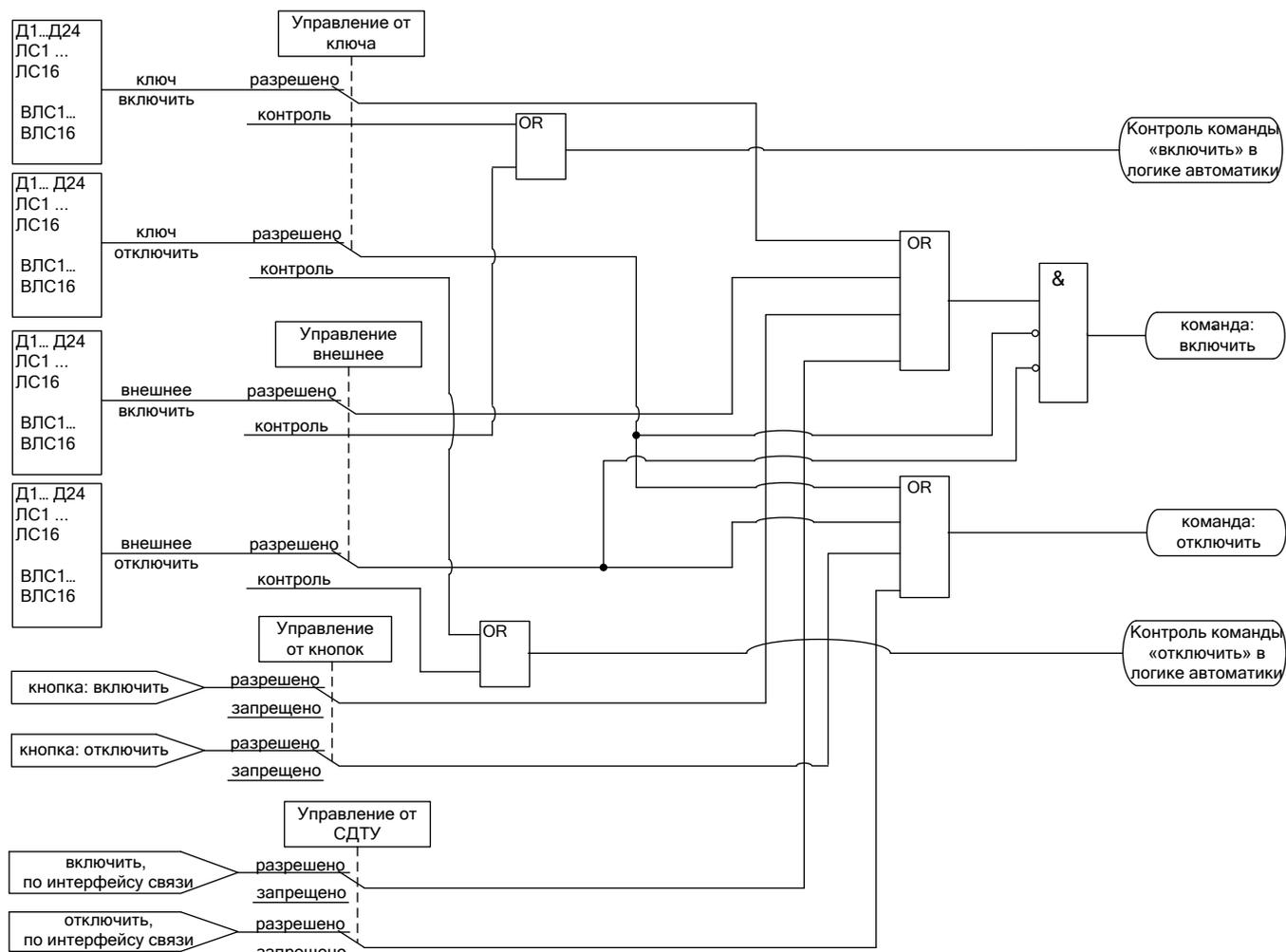


Рисунок 5.16 – Логика выдачи команд управления с версий ПО 1.21; 2.01

При одновременной подаче команд на включение и отключение приоритетной является команда на отключение.

По факту включения выключателя осуществляется блокировка АПВ на время $t_{\text{блок}}$ (см. п. 6.10.1) и ускорение токовых защит на время $t_{\text{ускор}}$. Также в алгоритмах управления выключателем используются следующие величины:

- «ИМПУЛЬС» (Тимп) – время выдачи импульса на включение или отключение выключателя;
- $t_{\text{уров}}$ – время отключения выключателя, используется в логике УРОВ (УРОВЗ).
- $I_{\text{уров}}$ – минимальный ток, при котором разрешено действие УРОВ. Задается в номинальных токах силового трансформатора. При неиспользовании функции УРОВ параметры $I_{\text{уров}}$ и $t_{\text{уров}}$ применяются при формировании сигнала неисправности «Отказ выключателя» и соответствующей записи в журнале системы (см. п 5.4).

Внимание! Значение $I_{\text{уров}}$ должно быть меньше наименьшей уставки токовых защит и ЛЗШ.

Внимание! Значение $I_{\text{уров}}$ должно быть выше 0, иначе каждое аварийное отключение выключателя будет приводить к формированию неисправности «Отказ выключателя».

5.1 Контроль положения выключателя

Сигналы с блок-контактов выключателя («сост. включено» и «сост. отключено») распознаются согласно алгоритму, показанному на рисунке 5.2. Если блок-контакт «включено» разомкнут, а блок-контакт «отключено» замкнут, то вырабатывается сигнал «положение: отключён». В случае, когда блок-контакт «включено» замкнут, а «отключено» - разо-

мкнут, вырабатывается сигнал «положение: включён». Если оба сигнала имеют одинаковое значение больше времени Тимп, то вырабатывается сигнал «неисправность выключателя».

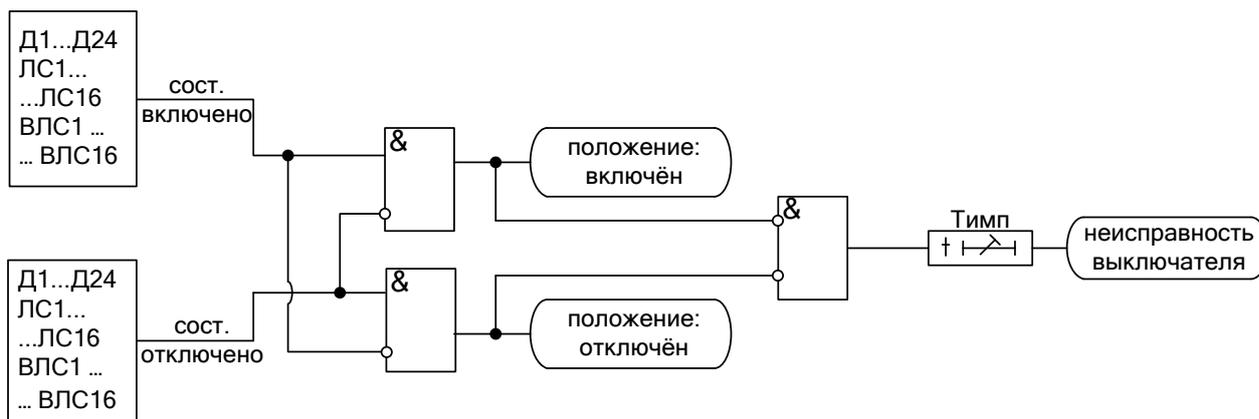


Рисунок 5.2 – Логика определения положения выключателя.

5.2 Определение момента включения/отключения выключателя

Определение момента включения/отключения выключателя (сигналы «выключатель включён», «выключатель отключён») осуществляется по изменению положения блок-контактов согласно алгоритму, показанному на рисунке 5.3. По включению выключателя осуществляется ускорение токовых защит и блокировка АПВ.

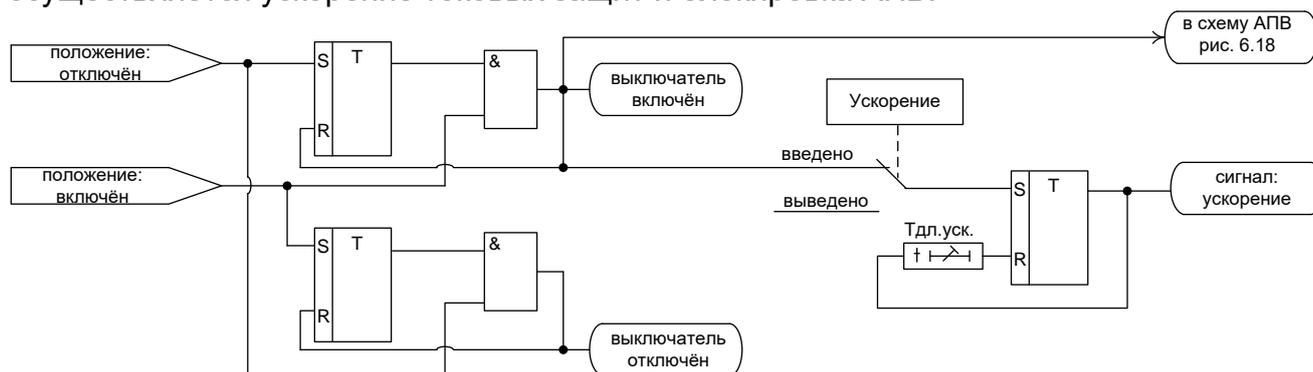


Рисунок 5.3 – Логика определения включения/отключения выключателя

5.3 Выдача команд управления выключателем

Сигнал отключить выключатель выдаётся непосредственно при появлении команды на отключение на время Тимп (рисунок 5.4). Сигнал включить выключатель создаётся на время Тимп после выдачи команды на включение при выполнении следующих условий (рисунок 5.4):

- состояние выключателя – отключён;
- нет команды отключить выключатель;
- отсутствуют блокировка включения выключателя и сигналы о неисправностях выключателя.

Сигналы включить/отключить выключателя управляют работой жёстко назначенных реле, а также могут быть заведены на любые программируемые реле.

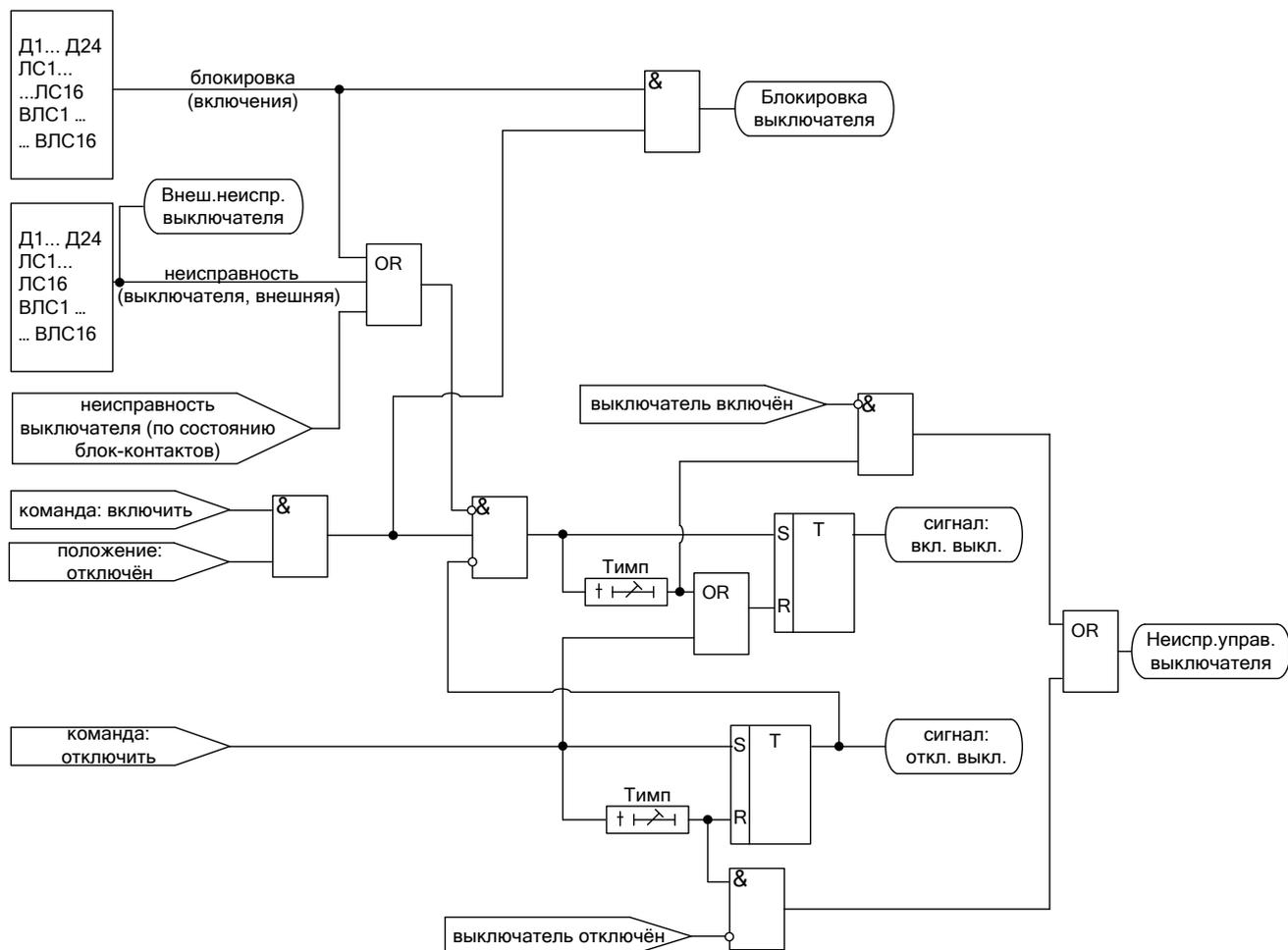


Рисунок 5.4 – Логика выдачи сигналов на включение/отключение выключателя.

5.4 Аварийное отключение выключателя

Сигнал аварийное отключение формируется при срабатывании защит введённых в режиме «ОТКЛЮЧЕНИЕ». При появлении сигнала «Авар. откл.»:

1. Выдаётся команда «отключить» (рисунок 5.5).
2. При наличии тока выше уставки $I_{уров}$ в течение времени $t_{уров}$ вырабатывается сигнал «отказ выключателя» и при разрешённом УРОВ по сработавшей ступени вырабатывается сигнал «УРОВ».
3. При разрешённом АПВ по сработавшей ступени по факту отключения выключателя формируется сигнал «пуск АПВ». В случае появления сигнала «отказ выключателя» происходит запрет АПВ.

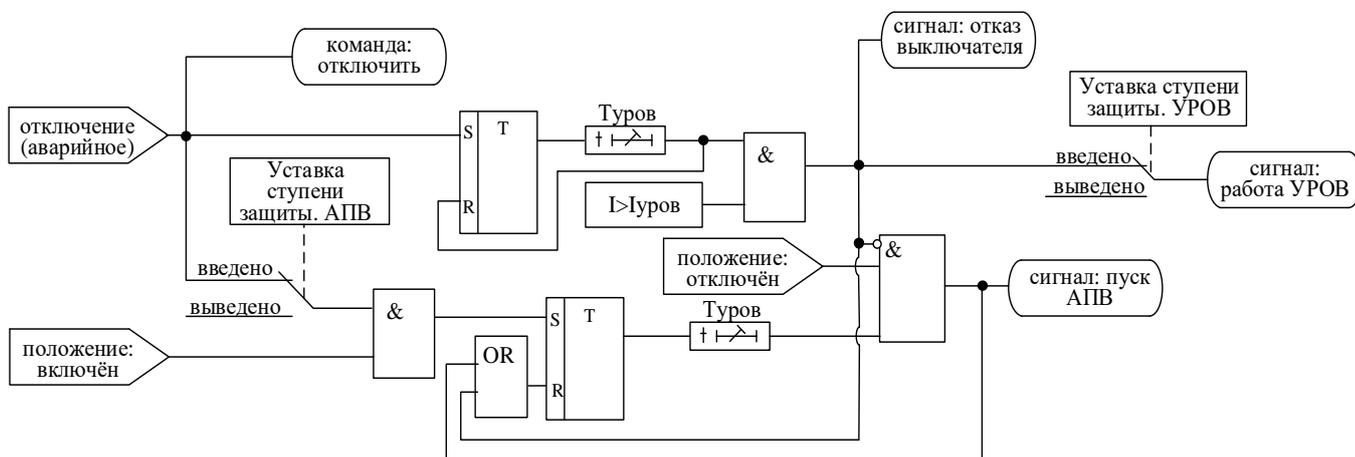


Рисунок 5.5 – Логика работы MR801 при аварийном отключении.

5.5 Функция контроля цепей включения и отключения выключателя

Данная функция может быть применена в случае, если реле 1 и реле 2 МР801 действуют непосредственно на катушки включения и отключения выключателя. МР801 имеет два дискретных входа (К1 и К2), подключаемых параллельно реле 1 и реле 2. Данные входы предназначены для контроля целостности цепей включения и отключения. Логическая схема контроля цепей управления представлена на рисунке 5.6. Контроль целостности цепи включения производится при отключённом выключателе, контроль целостности цепи отключения – при включённом выключателе.

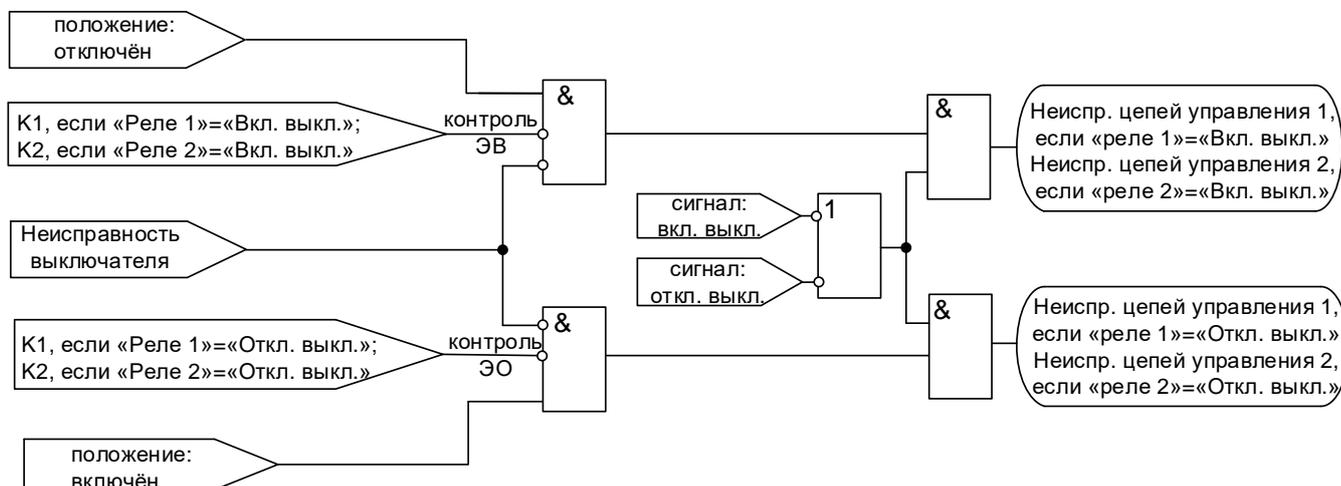


Рисунок 5.6 – Логическая схема контроля цепей управления

Внимание! В цепях контроля целостности протекает измерительный ток 1 мА.

6 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

MP801 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.

6.1 Дифференциальные токовые защиты (дифференциальная токовая отсечка без торможения и дифференциальная токовая защита с торможением)

Принцип действия дифференциальной защиты основывается на том, что общая сумма всех токов протекающих через защищаемый объект (см. рисунок 6.1) в нормальном режиме равна нулю, при повреждении в защищаемой зоне – току повреждения.

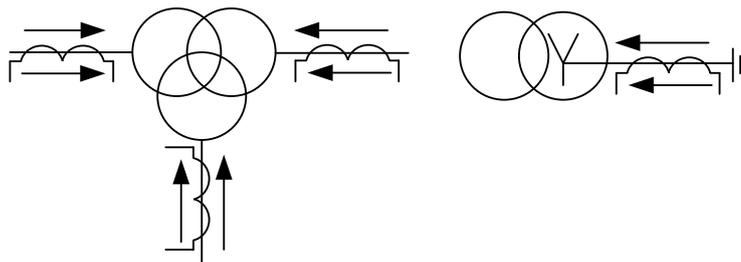


Рисунок 6.1 – Условное направление протекания токов

Дифференциальный ток по каждой фазе, $I_{\text{диф}}$, А, рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{диф}} = |I_{C1} + I_{C2} + I_{C3}|,$$

где I_{C1} , I_{C2} и I_{C3} – приведенные к первой стороне токи первой, второй и третьей сторон соответственно.

Тормозной ток по каждой фазе, $I_{\text{ТОРМ}}$, А, рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{ТОРМ}} = |I_{C1}| + |I_{C2}| + |I_{C3}|.$$

Для отстройки от ложной работы дифференциальной защиты при внешних КЗ на землю в MP801 выполняется компенсация токов нулевой последовательности. Ввод в работу функции компенсации токов нулевой последовательности осуществляется автоматически при выборе уставки «Тип обмотки»=«Yn». При этом, если по данной стороне:

- не задано измерение тока в нейтрали («Измерение земля»= «Нет»), то компенсация производится на основе расчетного тока нулевой последовательности;
- задано измерение тока в нейтрали трансформатора («Измерение земля»=«Xn», при этом обязательно наличие ТТ в нейтрали), то компенсация производится с учётом измеренного тока нейтрали.

Внимание! Для сторон силового трансформатора с «Тип обмотки»=«Y» компенсация токов нулевой последовательности не производится. «Тип обмотки»=«Y» рекомендуется задавать только в том случае, если нейтраль трансформатора не может быть заземлена физически (отсутствует заземляющий нож в нейтрали).

В терминалах MP801 компенсация тока нулевой последовательности выполняется по мгновенным значениям (таким образом компенсация производится для всех гармоник).

При компенсации токов нулевой последовательности по измеренному току I_n перед вводом устройства в эксплуатацию необходимо провести проверку фазировки фазного ТТ и ТТ установленного в нейтрали звезды путём подачи тока в первичные цепи трансформаторов тока.

Первичный ток пропускаемый через трансформаторы тока должен быть более 10% номинального первичного тока ТТ ($I_{ТТ.пер}$). Фазировку трансформаторов тока можно проверить одним из следующих способов:

1. **Подача токов в три фазных ТТ и ТТ нейтрали.** Одни из возможных способов подключения испытательной установки представлен на рисунке 6.2.

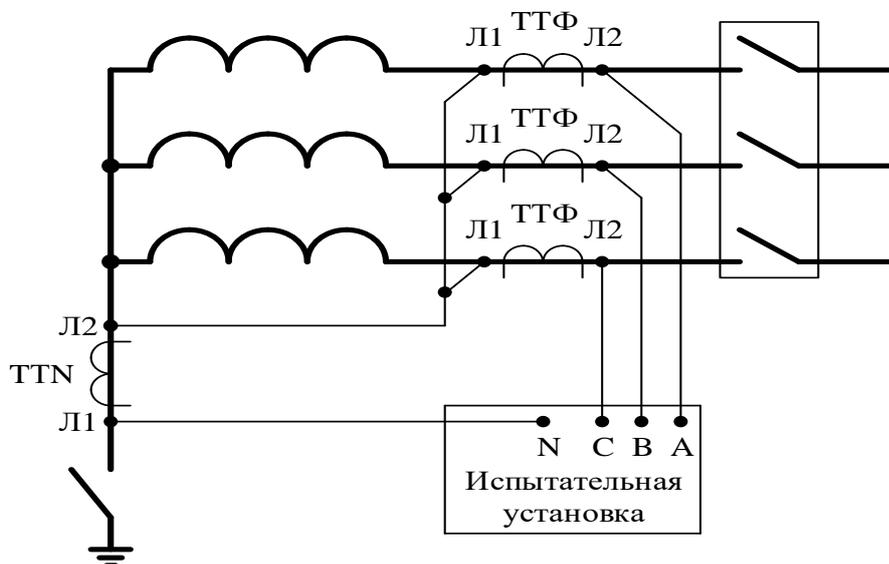


Рисунок 6.2 – Способ подключения испытательной установки для подачи токов в три фазных ТТ и ТТ нейтрали

Ток выдаваемый испытательной установкой должен удовлетворять следующим условиям:

- действующие значения токов $I_{исп.А}$, $I_{исп.В}$, $I_{исп.С}$ должны совпадать;
- фазы токов $I_{исп.А}$, $I_{исп.В}$, $I_{исп.С}$ должны совпадать;
- действующие значения фазных токов ($I_{исп.Ф}$) должны быть больше $0,1 \cdot I_{ТТФ.пер}$;
- сумма действующих значений фазных токов ($3 \cdot I_{исп.Ф}$) должна быть больше $0,1 \cdot I_{ТТН.пер}$;
- для корректного отображения дифференциальных и тормозных токов на мониторе терминала должно выполняться следующие условие:

$$2\sqrt{3} \cdot \frac{I_{исп.Ф} \cdot U_{Yn}}{S1} \cdot 100\% > 4\%,$$

где U_{Yn} – напряжение обмотки со стороны для которой проводят испытания;
 $S1$ – мощность силового трансформатора.

При правильном подключении трансформаторов тока и верном задании коэффициентов трансформации, измеренные терминалом значения токов сторон будут совпадать с подаваемыми, а значения дифференциальных и тормозных токов будут нулевыми. В противном случае приведённые значения дифференциальных и тормозных токов будут соответствовать $2 \cdot I_{исп.Ф}$.

2. **Подача тока в один фазный ТТ и ТТ нейтрали.** Одни из возможных способов подключения испытательной установки представлен на рисунке 6.3.

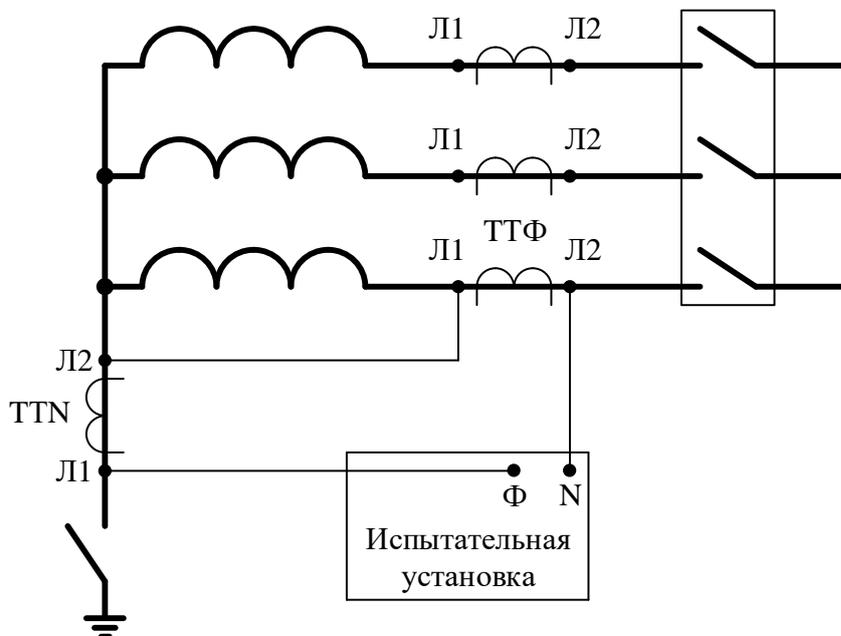


Рисунок 6.3 – Способ подключения испытательной установки для подачи тока в один фазный ТТ и ТТ нейтрали

Для корректного проведения фазировки, ток выдаваемый испытательной установкой ($I_{исп}$) должен быть больше чем $0,1 \cdot I_{ТТФ.пер}$ и $0,1 \cdot I_{ТТН.пер}$. Для корректного отображения дифференциальных и тормозных токов на мониторе терминала должно выполняться следующие условие:

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{I_{исп} \cdot U_{Yn}}{S1} \cdot 100\% > 4\%,$$

где $I_{исп}$ – действующее значение тока испытательной установки.

При правильном подключении трансформаторов токов и верном задании коэффициентов трансформации устройство защиты значение дифференциального тока по проверяемой фазе будет соответствовать:

$$I_{диф.ф} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{I_{исп} \cdot U_{Yn}}{S1} \cdot K_{ТТС1},$$

где $I_{исп}$ – действующее значение тока испытательной установки;
 $K_{ТТС1}$ – коэффициент ТТ со стороны S1.

При неверной фазировке, значение дифференциального тока по проверяемой фазе будет соответствовать:

$$I_{диф.ф} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{I_{исп} \cdot U_{Yn}}{S1} \cdot K_{ТТС1}.$$

Для отстройки от ложных срабатываний:

- при броске тока намагничивания (БТН) дифференциальная защита может быть заблокирована по содержанию второй гармоники в дифференциальном токе. Блокировка может работать в пофазном или перекрестном режимах;

- при перевозбуждении железа трансформатора дифференциальная защита может быть заблокирована по содержанию пятой гармоники в дифференциальном токе. Блокировка может работать в пофазном или перекрёстном режимах.

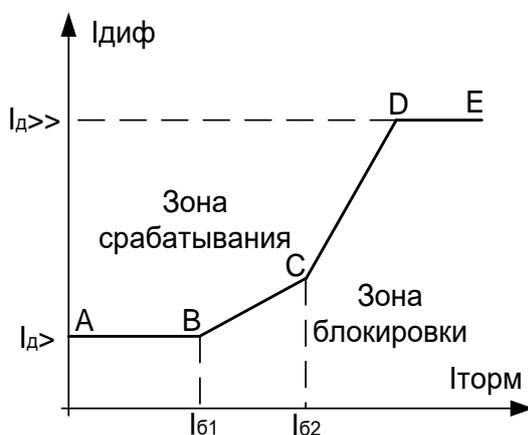
При проверке блокировки по I_2/I_1 (I_5/I_1) необходимо учитывать компенсацию нулевой последовательности, таким образом при выдаче тока I_2 (I_5) только в одну фазу для срабатывания блокировки необходимо соблюдать соотношение I_2/I_1 (I_5/I_1) выше $1,5 \cdot I_{уст}$.

Когда величина дифференциальных токов исключает возможность внешнего повреждения, трансформатор может быть отключен мгновенно без учета величины тока торможения. Для этого случая в МР801 предусмотрена ступень быстрого отключения – **дифференциальная токовая отсечка без торможения** (дифференциальная токовая отсечка). Ступень оценивает, как действующие, так и мгновенные величины. Обработка мгновенного значения обеспечивает быстрое отключение в случае, когда основная гармоника тока сильно уменьшена из-за насыщения трансформатора тока. Ступень, работающая по мгновенным значениям, срабатывает при превышении уставки в два раза.

Тормозная характеристика **дифференциальной токовой защиты с торможением** (рисунок 6.4) имеет три участка АВ, ВС и CD, четвёртый участок DE обусловлен действием дифференциальной отсечки.

Для задания тормозной характеристики применяются следующие параметры:

- $I_{б1}$ (см. рисунок 6.4), f_1 (угол наклона участка ВС);
- $I_{б2}$ (см. рисунок 6.4), f_2 (угол наклона участка CD), $I_{б1}$ должно быть меньше $I_{б2}$.



- $I_{д>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой защиты с торможением;
- $I_{д>>}$ – уставка ступени дифференциальной токовой отсечки;
- $I_{б1}$ – начальная точка участка ВС;
- $I_{б2}$ – начальная точка участка CD

Рисунок 6.4 – Тормозная характеристика

Дифференциальная токовая защита с торможением непрерывно рассчитывает тормозной и дифференциальный ток. В случае попадания в зону срабатывания на время большее времени уставки формируется сигнал срабатывания ступени.

Дифференциальная токовая отсечка и дифференциальная токовая защита с торможением имеют возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала. Наличие или отсутствие блокировки задается в уставках конфигурации.

Режимы работы дифференциальной токовой отсечки и дифференциальной токовой защиты с торможением следующие:

- «ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» – 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 выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задается в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Характеристики (уставки) дифференциальной токовой отсечки приведены в таблице 6.1, а дифференциальной токовой защиты с торможением – в таблице 6.2.

Таблица 6.1 – Дифференциальная токовая отсечка без торможения

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{д>>}$ | От 0 до 40In |
| Диапазон уставок по времени ($T_{д>>}$) | От 0 до 54 мин |
| Дискретность уставок: - по току; - по времени | 0,01In; 0,01 с |
| Основная приведенная погрешность срабатывания по току, не превышает | $\pm 1,5\%$ (в диапазоне от 0,05 до 2 In) |
| | $\pm 2,5\%$ (в диапазоне свыше 2 In) |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

Таблица 6.2 – Дифференциальная токовая защита с торможением

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Диапазон уставок по току ступени* $I_{д>}$ | от 0 до 40In |
| Диапазон уставок по времени ($T_{д>}$) | от 0 до 60 с |
| Характеристика торможения: - диапазон уставок* $I_{б1}$ - диапазон уставок f_1 - диапазон уставок* $I_{б2}$ - диапазон уставок f_2 | от 0 до 40In от 0° до 89° от 0 до 40In от 0° до 89° |
| Блокировки: - блокировка при БТН - перекрёстная блокировка при БТН - диапазон уставок блокировки при БТН - блокировка I5/I1 (перевозбуждение) - перекрёстная блокировка по I5/I1 - диапазон уставок I5/I1 (перевозбуждение) | «ЕСТЬ», «НЕТ» «ЕСТЬ», «НЕТ» от 0 до 100% «ЕСТЬ», «НЕТ» «ЕСТЬ», «НЕТ» от 0 до 100% |

Продолжение таблицы 6.2

| | |
|---|---|
| Дискретность уставок: - по току; - по времени | 0,01In; 0,01 с |
| Основная приведенная погрешность срабатывания по току, не превышает | ±1,5 % (в диапазоне от 0,05 до 2 In) |
| | ±2,5 % (в диапазоне свыше 2 In) |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Запуск по ИО»; «Запуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставки по току ступеней I_{д>}, I_{д>>} задаются в долях номинального тока стороны S1.

Упрощённые алгоритмы работы дифференциальных ступеней представлены на рисунках 6.5 и 6.6. Блоки, показанные на рисунке 6.5 и 6.6, реализованы программно.

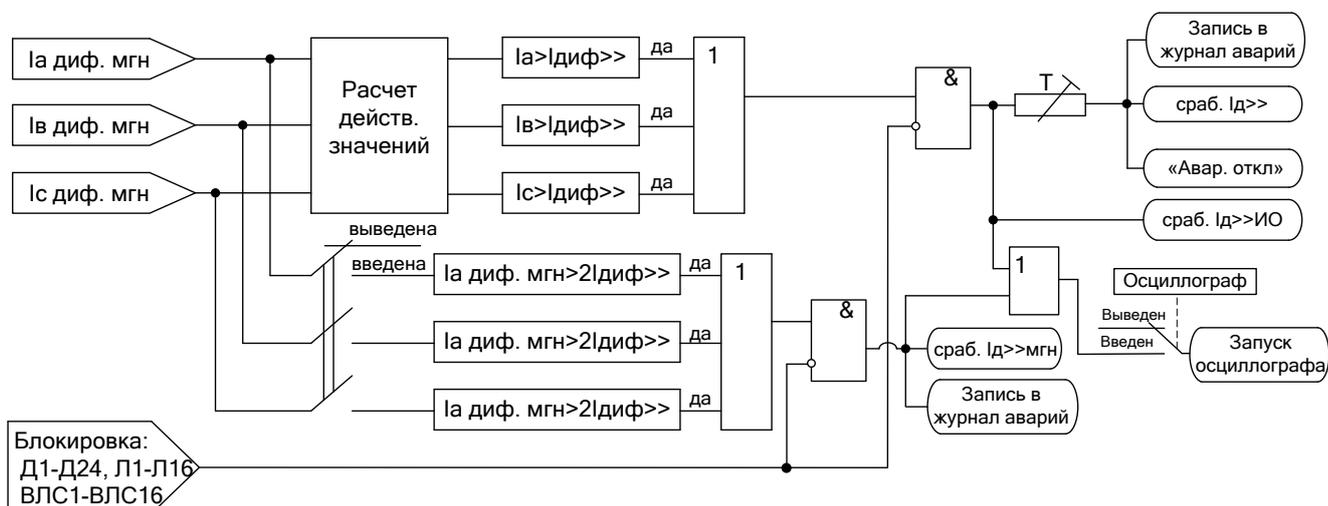


Рисунок 6.5 – Алгоритм работы дифференциальной токовой отсечки

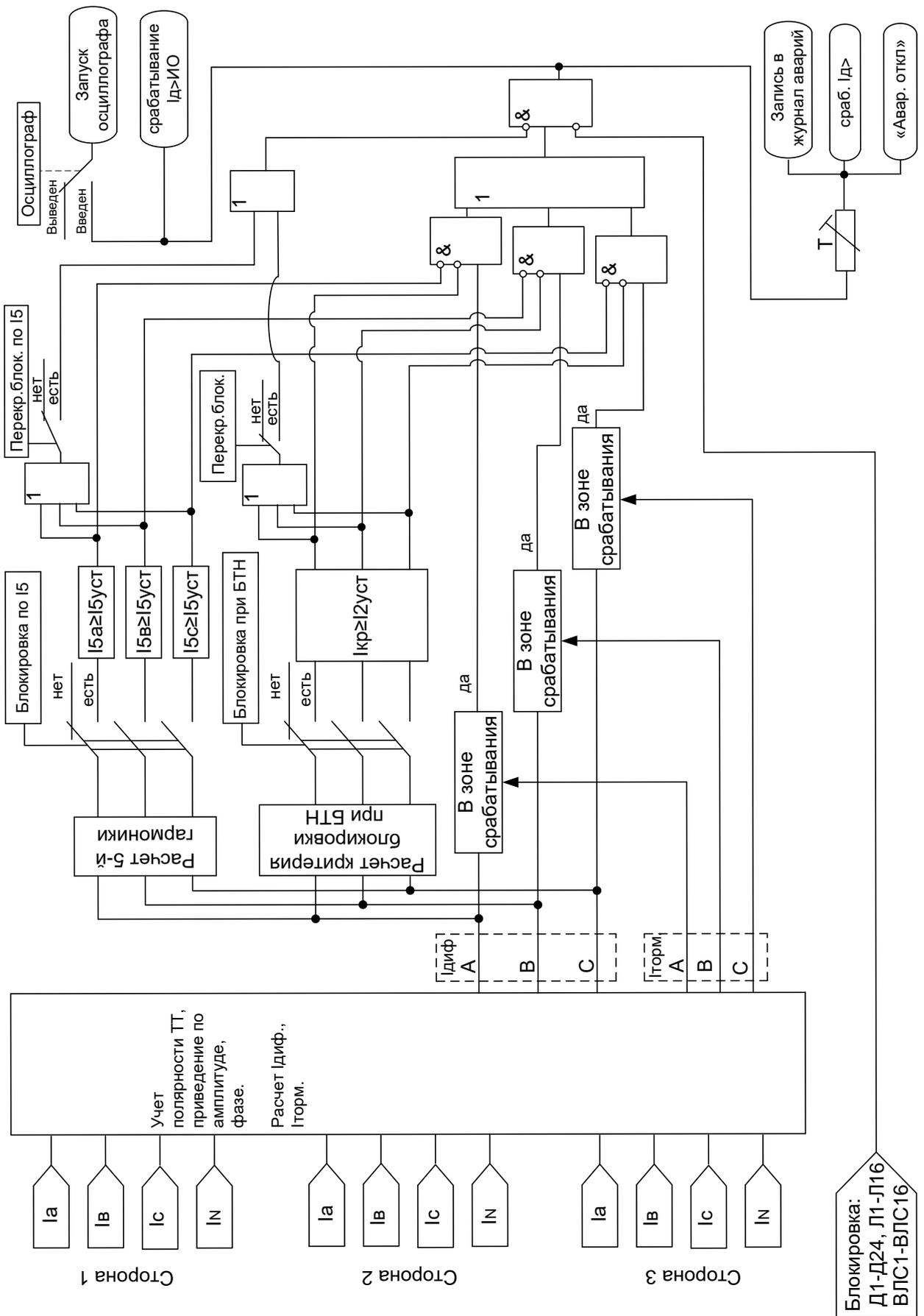


Рисунок 6.6 – Алгоритм работы ступени дифференциальной токовой защиты с торможением

6.2 Дифференциальная защита от замыкания на землю

MP801 имеет три ступени дифференциальной защиты от замыкания на землю, каждая из которых может быть привязана к любой из сторон трансформатора.

Данная защита определяет замыкания на землю в обмотках трансформатора, имеющих схему соединения звезда с заземлением нейтрали. Необходимым условием для работы этой защиты является установка ТТ в нейтрали и трёх ТТ в фазах (рисунок 6.7).

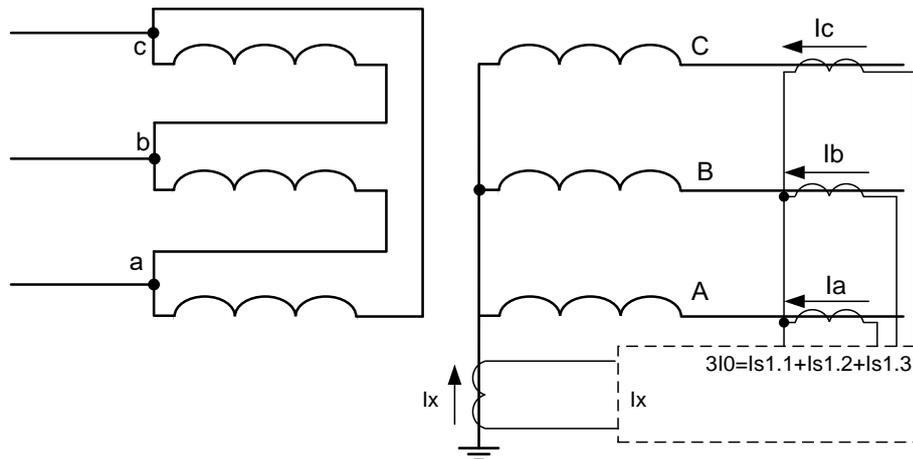


Рисунок 6.7

В нормальных режимах ток в нейтрали близок к нулю. В случае однофазного замыкания в защищаемой зоне появится ток нулевой последовательности $3I_0$, в зависимости от условий заземления нейтрали в системе ток нулевой последовательности может быть обнаружен и фильтром нулевой последовательности на фазных ТТ.

При повреждении вне защищаемой зоны также появится ток нулевой последовательности, токи I_x и $3I_0$ будут примерно равны.

При внешних повреждениях без связи с землёй может появиться ток $3I_0$, обусловленный насыщением фазных ТТ.

Дифференциальный ток $I_{до}$ рассчитывается по формуле

$$I_{до} = I_x - 3I_0,$$

где I_x и I_0 - соответственно измеренный и расчётный токи нулевой последовательности.

При внешнем повреждении, обеспечивающем протекание большого тока через защищаемую зону может произойти насыщение трансформаторов тока, и за счёт разности их магнитных характеристик может появиться дифференциальный ток. Для предотвращения ложных срабатываний в таких случаях применяется торможение дифференциальной защиты от замыкания на землю током $I_{т0}$, который вычисляется по формуле

$$I_{т0} = I_{MAX};$$

где I_{MAX} - максимальный ток стороны, по которой введена защита (фазный или измеренный нулевой последовательности).

Тормозная характеристика показана на рисунке 6.8.

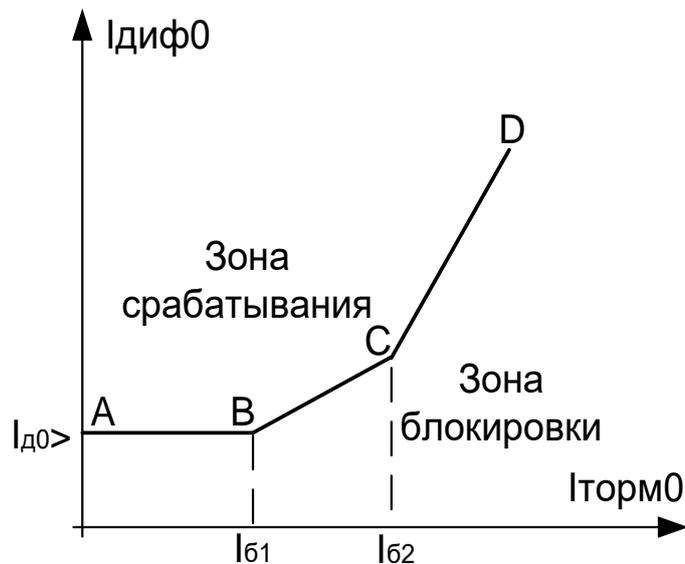


Рисунок 6.8 – Тормозная характеристика

Режимы работы дифференциальной защиты от замыканий на землю следующие:

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

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

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Уставки дифференциальной защиты от замыканий на землю приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Уставки по сторонам трансформатора | S1, S2, S3 |
| Диапазон уставок по току* $I_{диф0}$ | От 0 до $40I_n$ |
| Диапазон уставок по времени $T_{д0}$ | От 0 до 60 с |
| Характеристика торможения: - диапазон уставок* $I_{б1}$ - диапазон уставок f_1 - диапазон уставок* $I_{б2}$ - диапазон уставок f_2 | от 0 до $40I_n$ от 0° до 89° от 0 до $40I_n$ от 0° до 89° |
| Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала) | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставки по току ступени $I_{д0}$ задаются в долях номинального тока стороны, к которой ступень привязана.

Алгоритм работы дифференциальной защиты от замыканий на землю представлен на рисунке 6.9. Блок, показанный на рисунке 6.9, реализован программно.

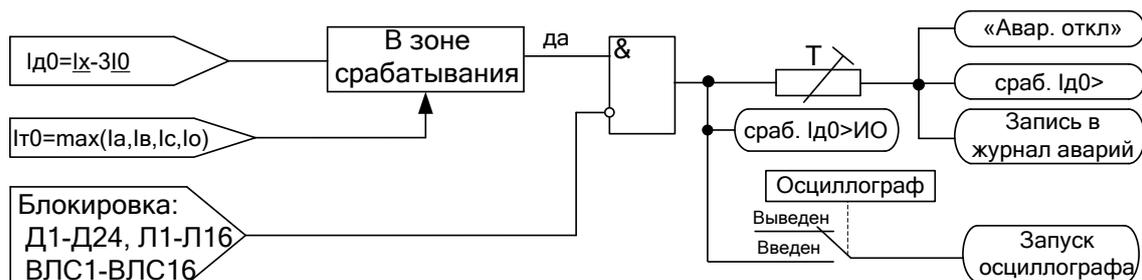


Рисунок 6.9 – Алгоритм работы дифференциальной защиты от замыканий на землю

6.3 Определение направления

Учёт конфигурации сети для направленных защит производится путём задания угла максимальной чувствительности по каждой стороне трансформатора (см. рисунки 6.10, 6.14), отдельно для защит:

- от повышения тока ($I>1, I>2, I>3, I>4, I>5, I>6, I>7, I>8$);
- от повышения расчётного тока нулевой последовательности ($I0>1, I0>2, I0>3, I0>4, I0>5, I0>6$);
- от повышения измеренного тока нулевой последовательности ($I0>1, I0>2, I0>3, I0>4, I0>5, I0>6$).

Угол максимальной чувствительности задаётся согласно таблице 6.4.

Таблица 6.4

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|--|----------|
| 1 | Диапазон уставок по углу максимальной чувствительности | 0-360° |
| 2 | Дискретность уставок по углу максимальной чувствительности | 1° |

Направление считается недостоверно определённым:

- при поляризующем токе меньше $0,1I_n$ силового трансформатора;
- поляризующей мощности меньше 0,5 Вт;
- попадании в зону нечувствительности (см. рисунки 5.8, 5.12);
- при поляризующем напряжении ниже 5 В.

При снижении поляризующего напряжения ниже 5 В ступени направленных защит в течение трёх секунд работают по памяти.

6.4 Направленная защита от повышения тока (максимальная токовая защита)

Направленная защита от повышения тока может иметь 8 ступеней, которые могут быть привязаны к любой стороне трансформатора. Защита может иметь независимую или зависимую времятоковую характеристику. Условием срабатывания защиты может задаваться режим превышения уставки по току одной или всех трех фаз.

Каждая ступень может быть сконфигурирована как направленная или ненаправленная, в случае направленного режима задаётся направление срабатывания «от шин» или «к шинам».

Определение направления мощности производится по 90°-градусной схеме, т.е. для построения измерительного органа ступени используются следующие сочетания токов и

напряжений: I_a и U_{bc} , I_b и U_{ca} , I_c и U_{ab} , при этом напряжение поляризации поворачивается на 90° против часовой стрелки. Зона срабатывания защиты показана на рисунке 6.10. При недостоверном определении направления (см. подраздел 6.3) ступень может работать как ненаправленная или блокироваться, что выбирается в настройках конфигурации защит.

Уставка угла максимальной чувствительности должна быть такой, чтобы ток короткого замыкания на линии лежал на линии максимальной чувствительности OA , т.е для активно-индуктивной цепи:

$$\varphi_{мч} = 360 - \varphi_{л},$$

где $\varphi_{л} = \arctg \frac{X_{л}}{R_{л}}$ – угол линии.

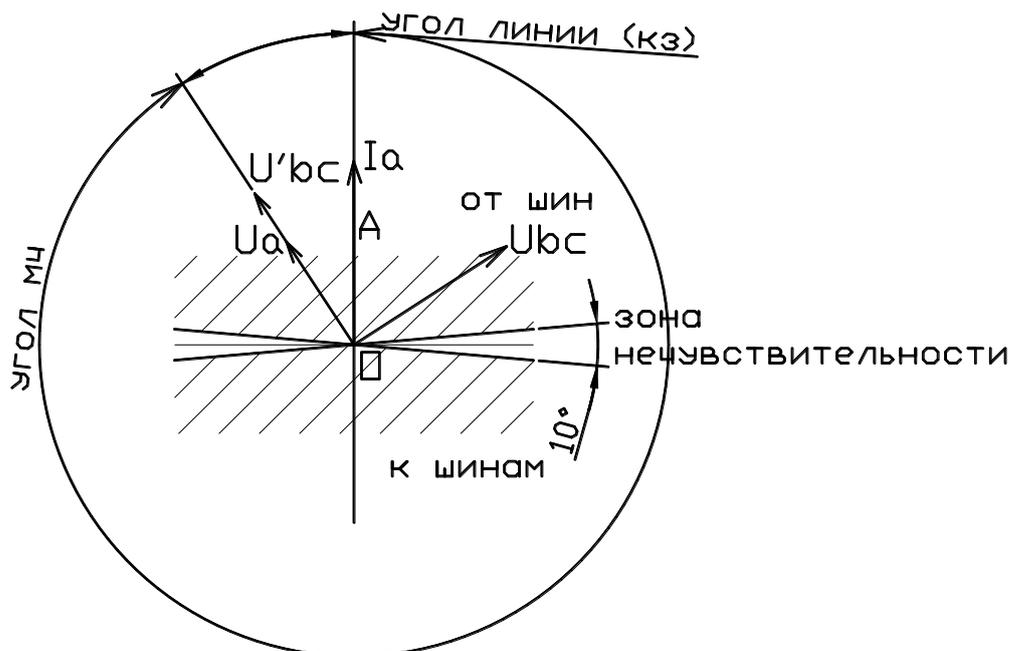


Рисунок 6.10 – Зона срабатывания направленной защиты от повышения тока

Каждая ступень может иметь функцию пуска по минимальному напряжению. В качестве пускающего напряжения используется линейное напряжение: для I_a - U_{ab} , для I_b - U_{bc} , для I_c - U_{ca} .

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

Для каждой ступени предусмотрена возможность ускорения. Переключение в ускоренный режим происходит по включению выключателя. В ускоренном режиме срабатывание ступени безусловно происходит по уставке t_u (рисунок 6.12).

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

Режимы работы направленной защиты от повышения тока следующие:

- «ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» – защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «ВВЕДЕНО», но с действием в схему сигнализации и запись в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» - то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «УСКОРЕНИЕ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задается в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Примечание – Для правильного определения направления необходимо задавать уставку по времени не менее 10 мс.

При выборе защиты с зависимой от тока уставкой по 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 6.11 представлены графики зависимых характеристик с различными значениями коэффициента k .



Рисунок 6.11 – Графики зависимой характеристики

Уставки МТЗ приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Измерение | S1, S2, S3 |
| Пуск по напряжению | «Есть»; «Нет» |
| Диапазон уставок по напряжению U | от 0 до 256 В |
| Направленность | «Нет»; «От шин»; «К шинам» |
| Режим в случае недостоверного определения направления | «Блокировка»; «Ненаправленная» |
| Логика срабатывания | «Одна фаза»; «Все фазы» |
| Диапазон уставок по току * | От 0 до 40In |
| Характеристика | «Зависимая»; «Независимая» |

| Наименование характеристики | Значение |
|--------------------------------------|--|
| Диапазон уставок по времени ** | От 0 до 50 мин |
| Диапазон уставок по коэффициенту k | От 100 до 4000 |
| Блокировка: | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* **Примечание** – Уставка по току ступени $I >$ задаётся в долях номинального первичного тока ТТ (I_n), установленного на стороне, к которой ступень привязана. Если к стороне привязано два ТТ (осуществляется цифровое суммирование токов), то уставка задаётся в номинальных первичных токах того ТТ, который имеет меньший номер. Например: если к стороне S2 привязаны ТТ2 с $I_{TTL2}=300$ А и ТТ3 с $I_{TTL3}=500$ А, то уставка ступени $I >$ (для которой «Измерение»=S2) будет задаваться в долях от $I_n=I_{TTL2}=300$ А.

** **Примечание** – здесь и далее по тексту, кроме специально оговорённых случаев, диапазон уставок по времени дается без учета собственного времени работы измерительного органа (30 - 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

Алгоритм работы направленной МТЗ представлен на рисунках 6.12, 6.13. Блоки, показанные на рисунках 6.12, 6.13, реализованы программно.

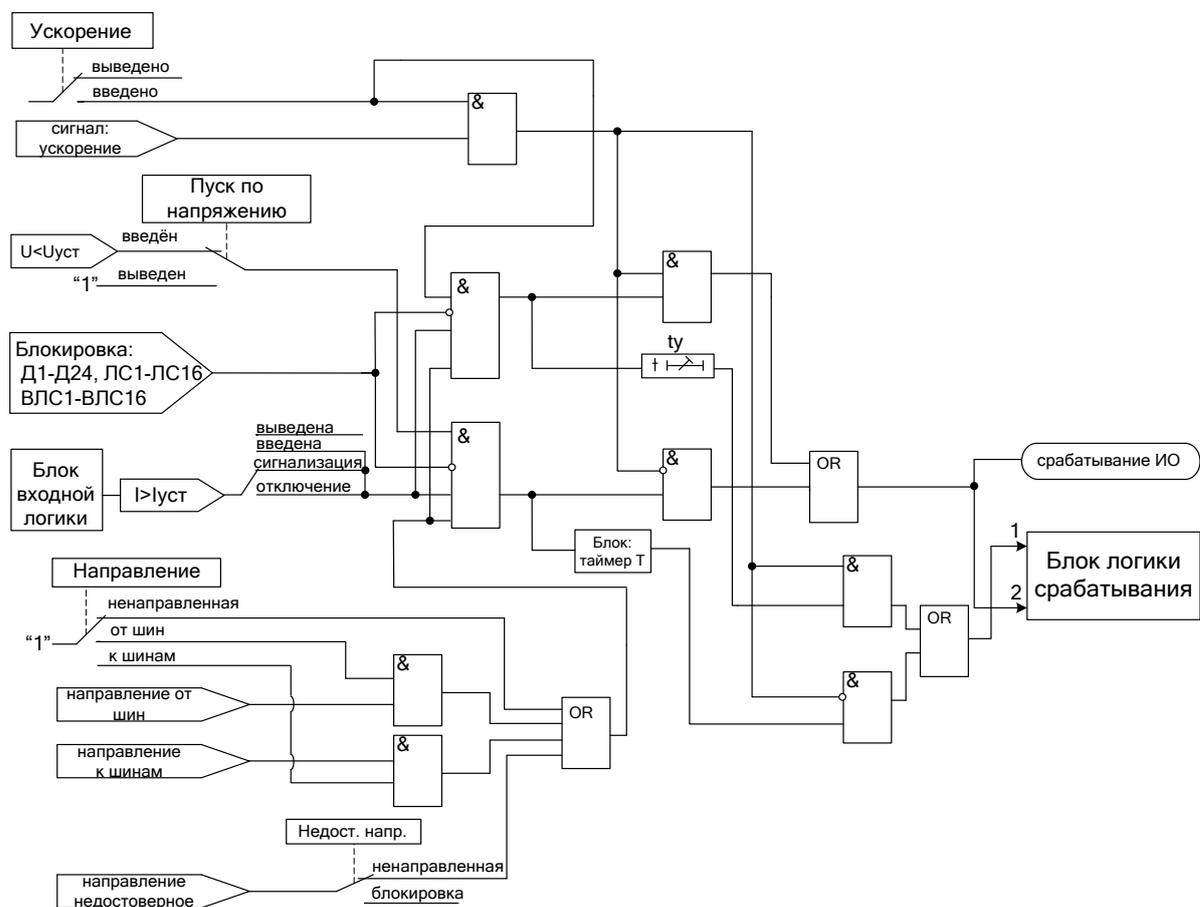
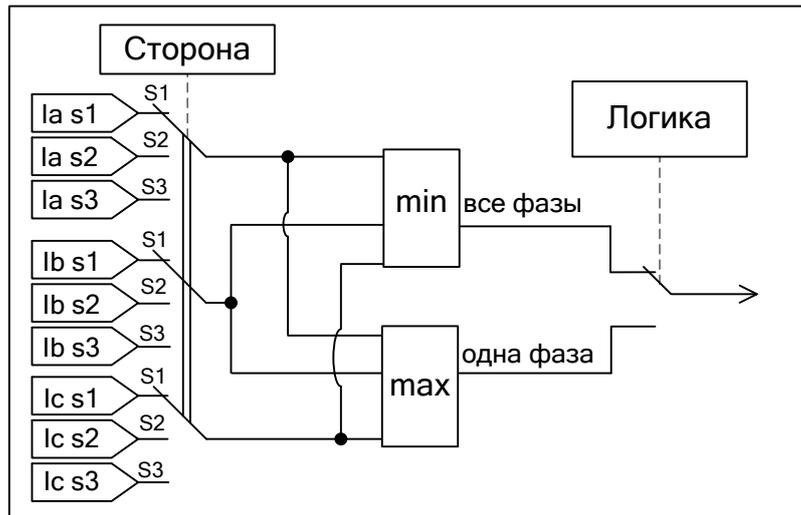
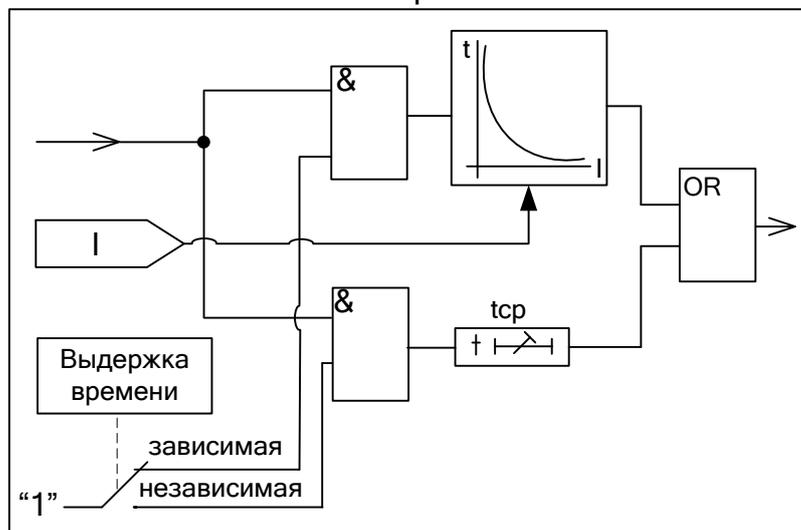


Рисунок 6.12 – Алгоритм направленной МТЗ

Блок-схема входной логики



Блок: таймер



Блок-схема логики срабатывания

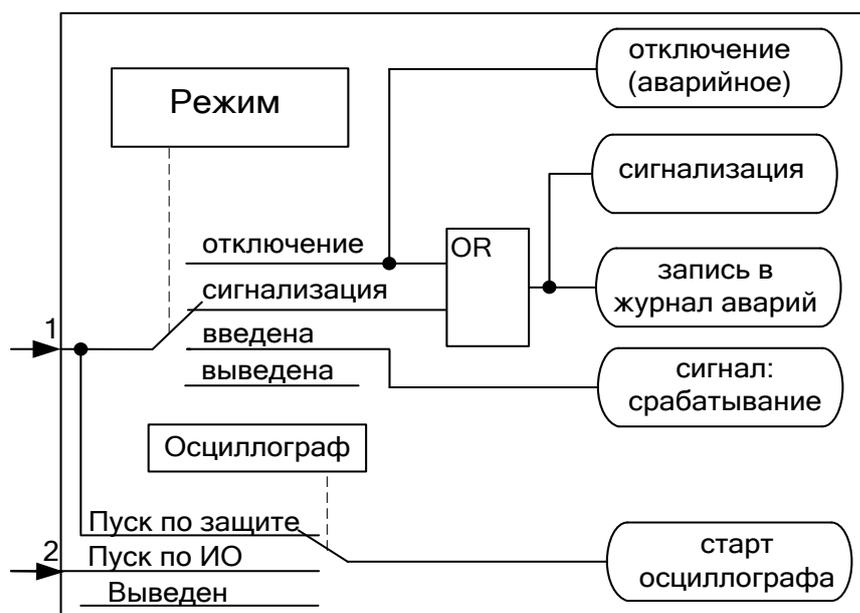


Рисунок 6.13 – Алгоритм направленной МТЗ (блоки входной логики, таймера и логики срабатывания)

6.5 Направленная токовая защита I* (от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности)

Защита может иметь шесть ступеней, каждая из которых может быть привязана к любой стороне трансформатора. Защита может работать по измеренным (I_n) значениям токов и напряжений нулевой последовательности или по расчётным значениям токов и напряжений нулевой (I_0) или обратной (I_2) последовательности, что задаётся в конфигурации ступени.

Каждая ступень может быть сконфигурирована как направленная или ненаправленная, в случае направленного режима задаётся направление срабатывания «от шин» или «к шинам». Зона срабатывания направленной защиты показана на рисунке 6.14. При недостоверном определении направления (см. подраздел п. 6.3) ступень может работать как ненаправленная или блокироваться, что выбирается в настройках защиты.

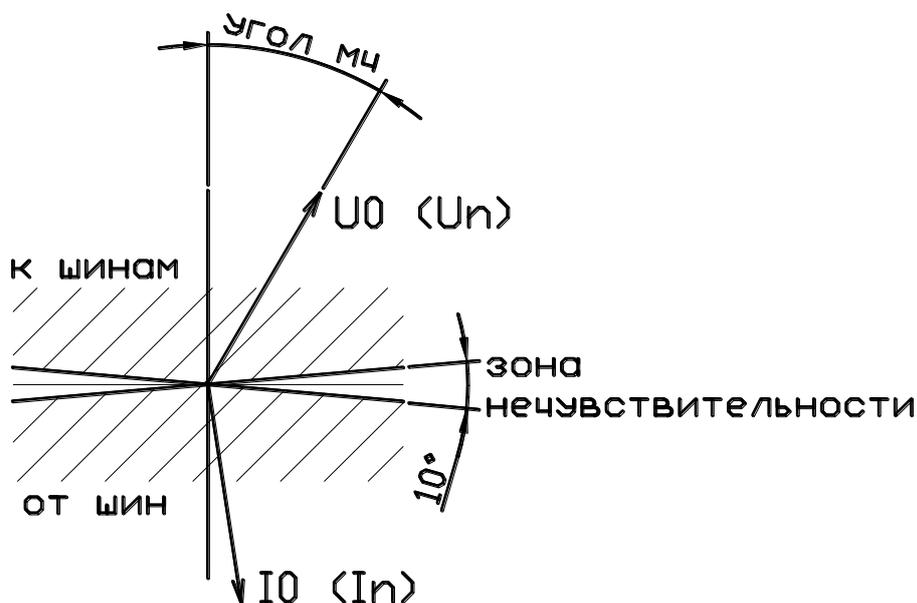


Рисунок 6.14, а – Зона срабатывания направленной токовой защиты I* (режим I0, In)

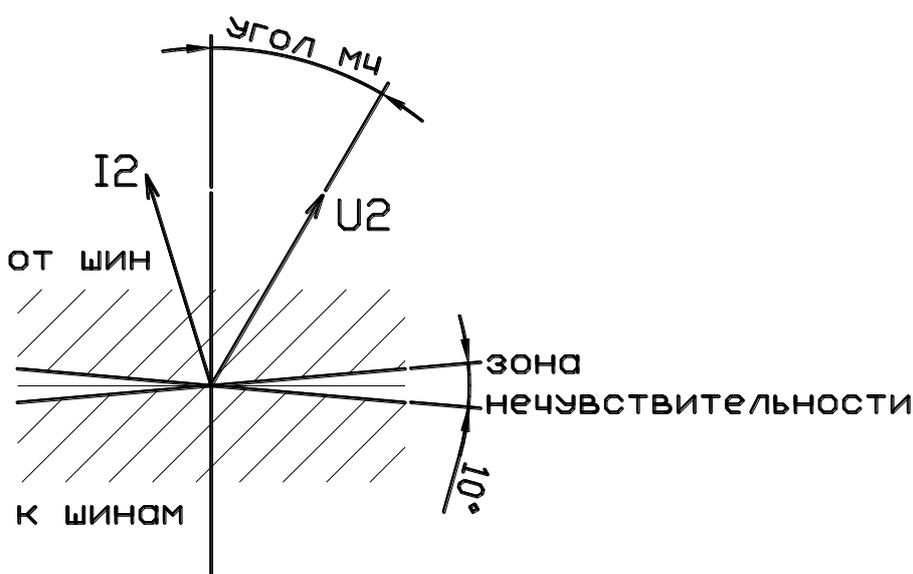


Рисунок 6.14, б – Зона срабатывания направленной токовой защиты I* (режим I2).

Каждая ступень может иметь функцию пуска по максимальному напряжению нулевой или обратной последовательности. **При недостоверном определении напряжения (см. раздел 4) ступень блокируется.**

Ступени защиты имеют зависимую или независимую времятоковую характеристику, возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала (пуск от инверсного сигнала).

Для каждой ступени предусмотрена возможность ускорения. Переключение в ускоренный режим происходит по включению выключателя. В ускоренном режиме срабатывание ступени безусловно происходит по уставке t_u , рисунок 6.15).

Количество ступеней направленной защиты от повышения тока нулевой или обратной последовательности задается в уставках конфигурации.

Режимы работы токовой защиты от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности следующие:

- «ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» – 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 выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «УСКОРЕНИЕ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ» по каждой ступени задается в уставках конфигурации. **Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.**

Примечание – Для правильного определения направления необходимо задавать уставку по времени не менее 10 мс.

Уставки ступени токовой защиты I^* от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Уставки по режиму работы защит | «Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение» |
| Измерение | S1, S2, S3 |
| Уставки по виду тока | I_n ; I_0 ; I_2 |
| Пуск по напряжению | «Есть»; «Нет» |
| Диапазон уставок по напряжению U | От 0 до 256 В |
| Направленность | «Нет»; «От шин»; «К шинам» |
| Режим в случае недостоверного определения направления | «Блокировка»; «Ненаправленная» |
| Диапазон уставок по току | от 0 до $40I_n$ |
| Характеристика | «Зависимая»; «Независимая» |
| Диапазон уставок по времени | от 0 до 50 мин |
| Блокировка: | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено»; «Выведено» |

* Уставки по току ступеней I_0 ; I_2 задаются в долях номинального первичного тока ТТ, установленного на стороне, к которой ступень привязана;

** Уставки по току ступеней I_n задаются в долях номинального первичного тока ТТ, измеряющего ток нулевой последовательности на стороне, к которой ступень привязана.

Алгоритм работы токовой защиты I* от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности представлен на рисунках 6.15а и 6.15б. Блоки, показанные на рисунках 6.15а и 6.15б, реализованы программно.

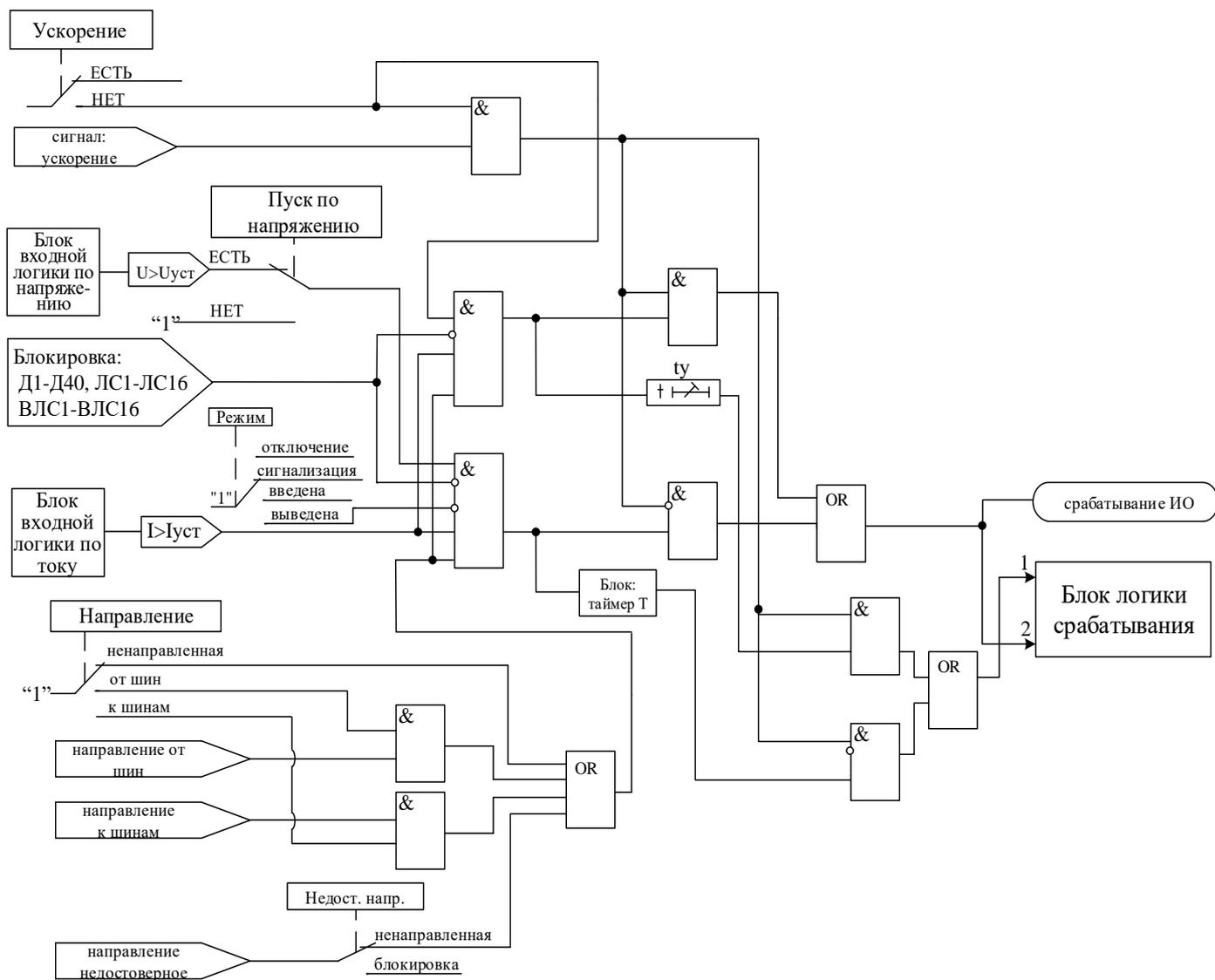
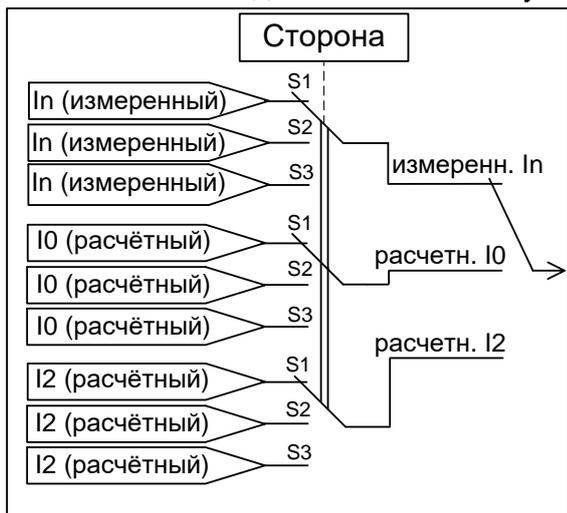
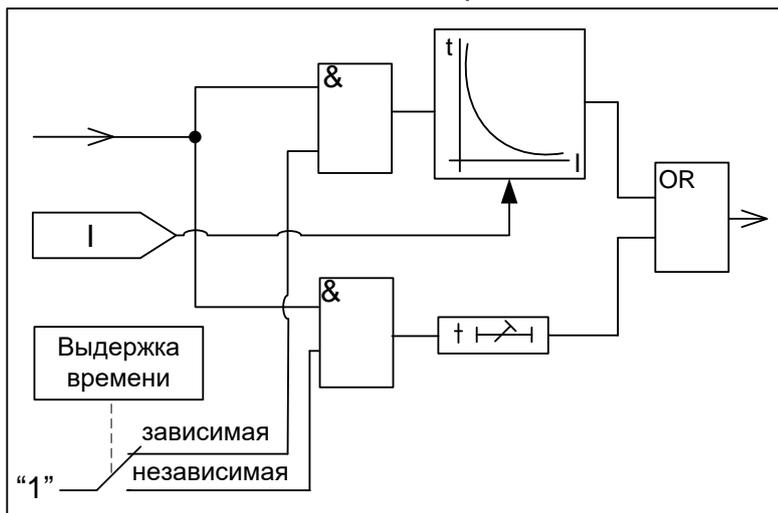


Рисунок 6.15а – Алгоритм токовой защиты I*

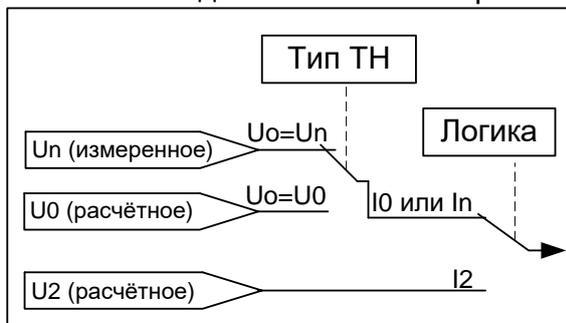
Блок-схема входной логики по току



Блок: таймер



Блок-схема входной логики по напряжению



Блок логики срабатывания

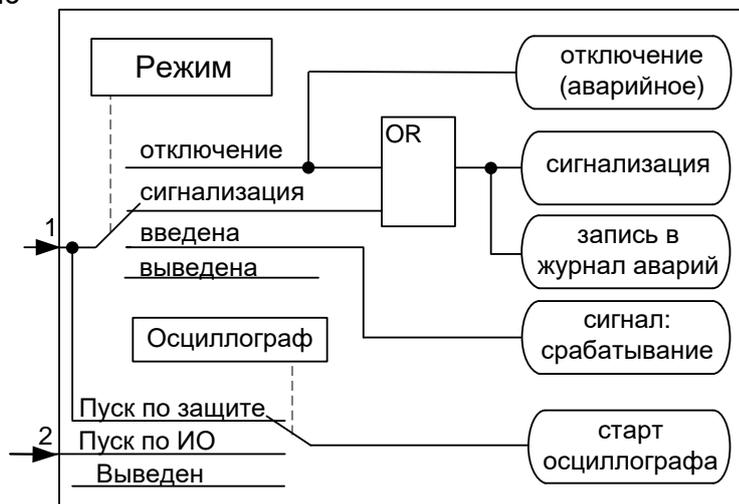


Рисунок 6.15б – Алгоритм токовой защиты I* (блоки)

6.6 Защита от повышения напряжения

Защита имеет четыре ступени, работающие (по выбору) по одному фазному, всем фазным, одному линейному, всем линейным напряжениям, по расчётным напряжениям нулевой и обратной последовательности, по измеренному напряжению по нулевому каналу. Ступени имеют возможность:

- блокировки по дискретному сигналу;
- возврата по уставке;
- автоматического повторного включения по возврату.
- блокировки защиты при снижении напряжения ниже 5 В.

При недостоверном определении напряжения (см. раздел 4) ступень блокируется.

В случае срабатывания ступени с возвратом при отсутствии фактора срабатывания ступень может быть сброшена (опция «СБРОС СТУПЕНИ») до появления сигнала возврата по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего управления, от кнопок, от СДТУ).

Режимы работы защиты от повышения напряжения следующие:

- «ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» - защита введена в работу;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «ВВЕДЕНО», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» - то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Условия срабатывания ступени защиты:

- введена соответствующая ступень защиты от повышения напряжения;
- выбран режим «ВВЕДЕНА» или выше (т.е. «СИГНАЛИЗАЦИЯ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»);
- отсутствие сигнала блокировки защиты.

При превышении заданным напряжением уставки выдаётся сигнал на измерительный орган (ИО) и запускается уставка по времени $T_{ср}$. Если уровень напряжения выше уставки сохраняется по истечении времени $T_{ср}$, создаётся сигнал срабатывания защиты.

В случае ввода функции возврата по уставке возможна реализация автоматического повторного включения по возврату. **ВНИМАНИЕ! АПВ по возврату («АПВ возвр») возможно только при разрешенном АПВ.**

Возврат защиты происходит:

а) если задана уставка возврата, при снижении напряжения ниже уставки возврата на время равное $T_{вз}$;

б) если уставка возврата не введена, то по снижению напряжения ниже основной уставки с учётом коэффициента возврата;

в) при появлении сигнала блокировки. При этом, если по ступени был отключен выключатель и введена автоматика АПВ по возврату, то автоматического включения выключателя не произойдет и в журнале системы будет сформирована запись «Сброс U».

Алгоритм защиты от повышения напряжения приведен на рисунке 6.16. Блок, показанный на рисунке 6.16, реализован программно.

Все ступени защиты от повышения напряжения функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.7.

Таблица 6.7

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена»; «Введена»; «Сигнализация»; «Отключение» |
| Тип напряжения | «Одно фазное»; «Все фазные»; «Одно линейное»; «Все линейные»; «Расчётное U ₀ »; «Измеренное U _n »; «Расчётное U ₂ » |
| Диапазон уставок по напряжению U | от 0 до 256 В |
| Диапазон уставок по времени | от 0 до 50 мин |
| Возврат по уставке | «Есть»; «Нет» |
| Диапазон уставок возврата по напряжению (Uвз) | от 0 до 256 В |
| Диапазон уставок возврата по времени срабатывания (Твз) | от 0 до 50 мин |
| Относительная погрешность срабатывания по напряжению | ±2 % |
| Основная погрешность срабатывания по времени | ±10 мс |
| Блокировка: | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Блокировка при снижении напряжения ниже 5 В | «Есть»; «Нет» |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ, АПВ ВЗ | «Введено»; «Выведено» |

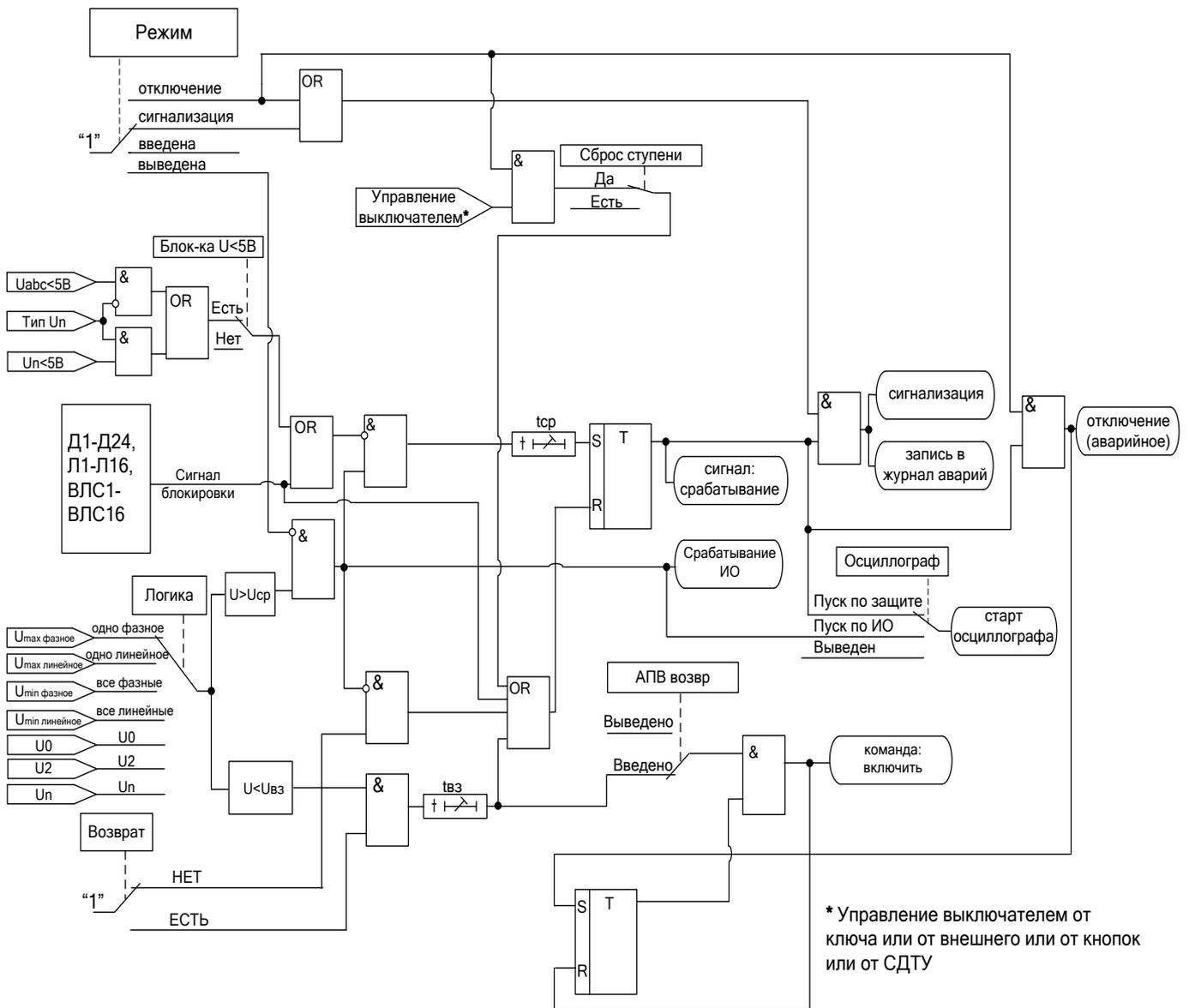


Рисунок 6.16 – Алгоритм защиты от повышения напряжения

6.7 Защита от понижения напряжения

Защита имеет четыре ступени, работающие (по выбору) по одному фазному, всем фазным, одному линейному, всем линейным напряжениям, по измеренному напряжению по нулевому каналу. Ступени имеют возможность:

- блокировки по дискретному сигналу;
- возврата по уставке;
- блокировки при снижении напряжения ниже 5 В.

При недостоверном определении напряжения (см. раздел 4) ступень блокируется.

В случае срабатывания ступени с возвратом при отсутствии фактора срабатывания ступень может быть сброшена (опция «СБРОС СТУПЕНИ») до появления сигнала возврата по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего управления, от кнопок, от СДТУ).

Режимы работы защиты от понижения напряжения следующие:

- «ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» – 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 выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ»; «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Условия срабатывания ступени защиты:

- введена соответствующая ступень защиты от повышения напряжения;
- выбран режим «ВВЕДЕНА» или выше;
- отсутствие сигнала блокировки защиты.

При снижении заданного напряжения ниже уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени $T_{ср}$. Если уровень напряжения менее уставки сохраняется по истечении времени $T_{ср}$, создаётся сигнал срабатывания защиты.

В случае ввода функции возврата по уставке возможна реализация автоматического повторного включения по возврату. **ВНИМАНИЕ!** АПВ по возврату («АПВ возвр») возможно только при разрешенном АПВ.

Возврат защиты происходит:

а) если задана уставка возврата, то по превышению напряжением уставки возврата на время равное $T_{вз}$;

б) если уставка возврата не введена, то по превышению напряжением основной уставки с учётом коэффициента возврата;

в) при появлении сигнала блокировки. При этом, если по ступени был отключен выключатель и введена автоматика АПВ по возврату, то автоматического включения выключателя не произойдет и в журнале системы будет сформирована запись «Сброс U<».

Функциональная схема ступени защиты от понижения напряжения приведена на рисунке 6.17. Блок, показанный на рисунке 6.17, реализован программно.

Внимание! При скачкообразном возрастании напряжения от 0 до значения напряжения выше уставки возможна некорректная работа ступени U< или U<< с нулевой уставкой по времени. Во избежание ложного срабатывания рекомендуется вводить уставку по времени от 10 мс и выше.

Обе ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.8.

Таблица 6.8

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена»; «Введена»; «Сигнализация»; «Отключение» |
| Тип напряжения | «Одно фазное»; «Все фазные»; «Одно линейное»; «Все линейные»; «Измеренное U_n » |
| Диапазон уставок по напряжению U | от 0 до 256 В |
| Диапазон уставок по времени | от 0 до 50 мин |
| Возврат по уставке | «Есть»; «Нет» |
| Диапазон уставок возврата по напряжению ($U_{вз}$) | от 0 до 256 В |
| Диапазон уставок возврата по времени срабатывания ($T_{вз}$) | от 0 до 50 мин |
| Относительная погрешность срабатывания по напряжению | $\pm 2 \%$ |
| Основная погрешность срабатывания по времени | ± 10 мс |
| Блокировка: | НЕТ, D1-D24, ЛС1-ЛС16, ВЛС1-ВЛС16 (а также инверсные значения этих сигналов) |
| Блокировка при снижении напряжения ниже 5 В | «Есть»; «Нет» |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ | «Введено» «Выведено» |

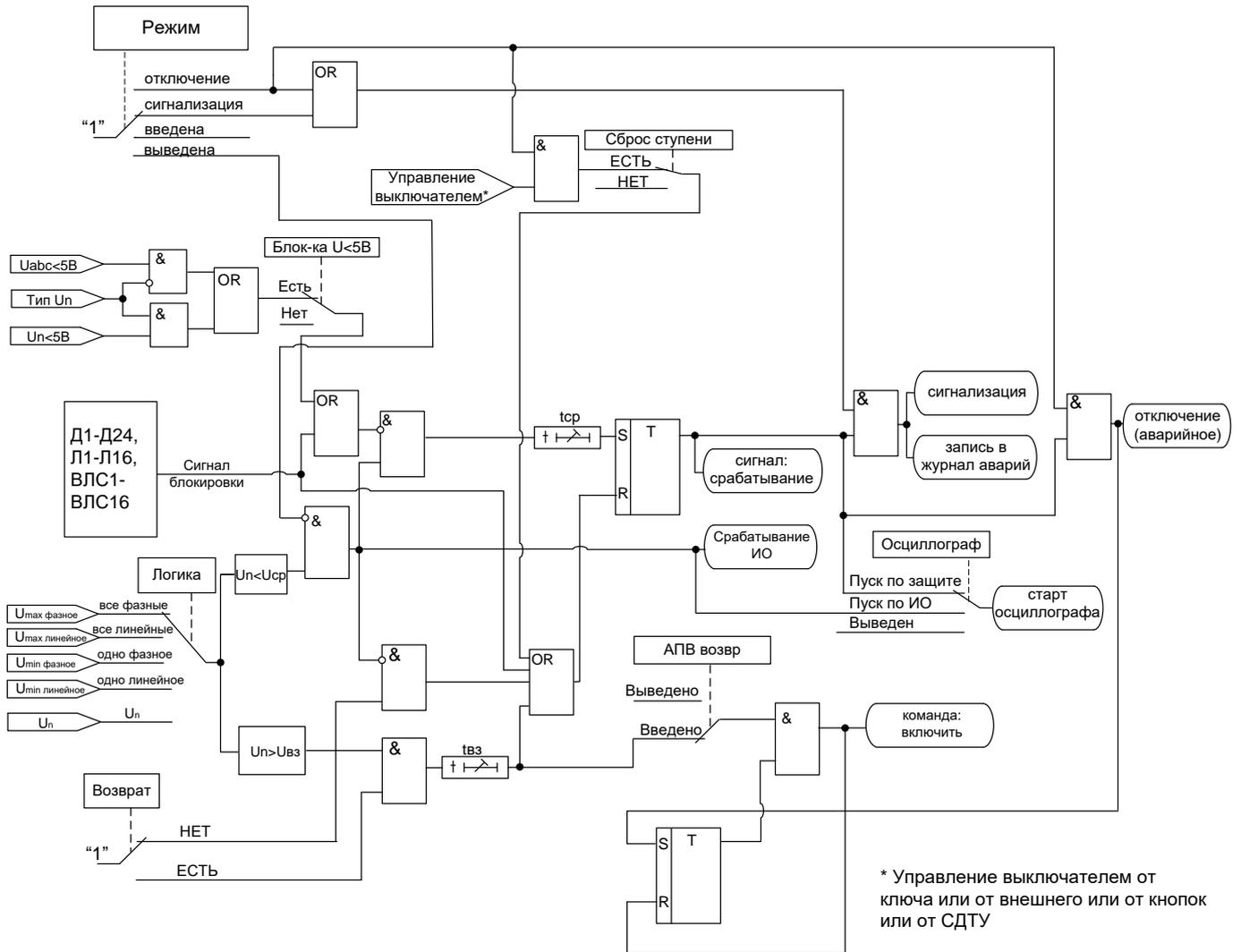


Рисунок 6.17 – Алгоритм защиты от понижения напряжения

6.8 Защита от повышения частоты

Защита от повышения частоты может иметь четыре ступени ($F>1$, $F>2$, $F>3$, $F>4$) с независимой уставкой по времени. Защита работает путем сравнения измеренной частоты с уставками ступеней.

Предусмотрены возможности возврата по уставке, автоматическое повторное включение по возврату и блокировки ступени от внешнего сигнала. В случае срабатывания ступени с возвратом при отсутствии фактора срабатывания ступень может быть сброшена (опция «СБРОС СТУПЕНИ») до появления сигнала возврата по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего управления, от кнопок, от СДТУ).

При недостоверном определении частоты (п. 4) ступень блокируется.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени.

Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«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 выключателя;

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Условия срабатывания ступени защиты:

- введена соответствующая ступень защиты от повышения частоты;
- выбран режим «ВВЕДЕНА» или выше;
- отсутствие сигнала блокировки защиты.

При превышении частотой уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени $T_{ср}$. Если уровень частоты выше уставки сохраняется по истечении времени $T_{ср}$, создаётся сигнал срабатывания защиты.

В случае ввода функции возврата по уставке возможна реализация автоматического повторного включения по возврату.

Внимание! АПВ по возврату («АПВ возвр») возможно только при разрешенном АПВ.

Возврат защиты происходит:

а) если задана уставка возврата, при снижении частоты ниже уставки возврата на время равное $T_{вз}$.

б) если уставка возврата не введена, то по снижению частоты ниже основной уставки с учётом зоны возврата;

в) при появлении сигнала блокировки. При этом, если по ступени был отключен выключатель и введена автоматика АПВ по возврату, то автоматического включения выключателя не произойдет и в журнале системы будет сформирована запись «Сброс $F>$ ».

Обе ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.9.

Таблица 6.9

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|---|-----------------|
| 1 | Диапазон уставок по частоте | 40-60 Гц |
| 2 | Диапазон уставок по времени | От 0 до 50 мин* |
| 3 | Дискретность уставок: | |
| | по частоте | 0,01 Гц |
| | по времени | 0,01с (0,1с)** |
| 4 | Зона возврата | 0,05 Гц |
| 5 | Погрешность измерения частоты возврата | $\pm 0,05$ Гц |
| 6 | Основная погрешность срабатывания по времени: | ± 10 мс |

*Примечание – диапазон уставок по времени дается без учета собственно-го времени работы измерительного органа. Время работы измерительного ор-гана по частоте не более 200 мс. Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измери-тельного органа».

**Примечание – здесь и далее по тексту дискретность уставок по времени в диапазоне до 5 мин – 0,01с, выше 5 мин – 0,1с.

Функциональная схема ступени защиты от повышения частоты приведена на рисун-ке 6.18. Блок, показанный на рисунке 6.18 реализован программно.

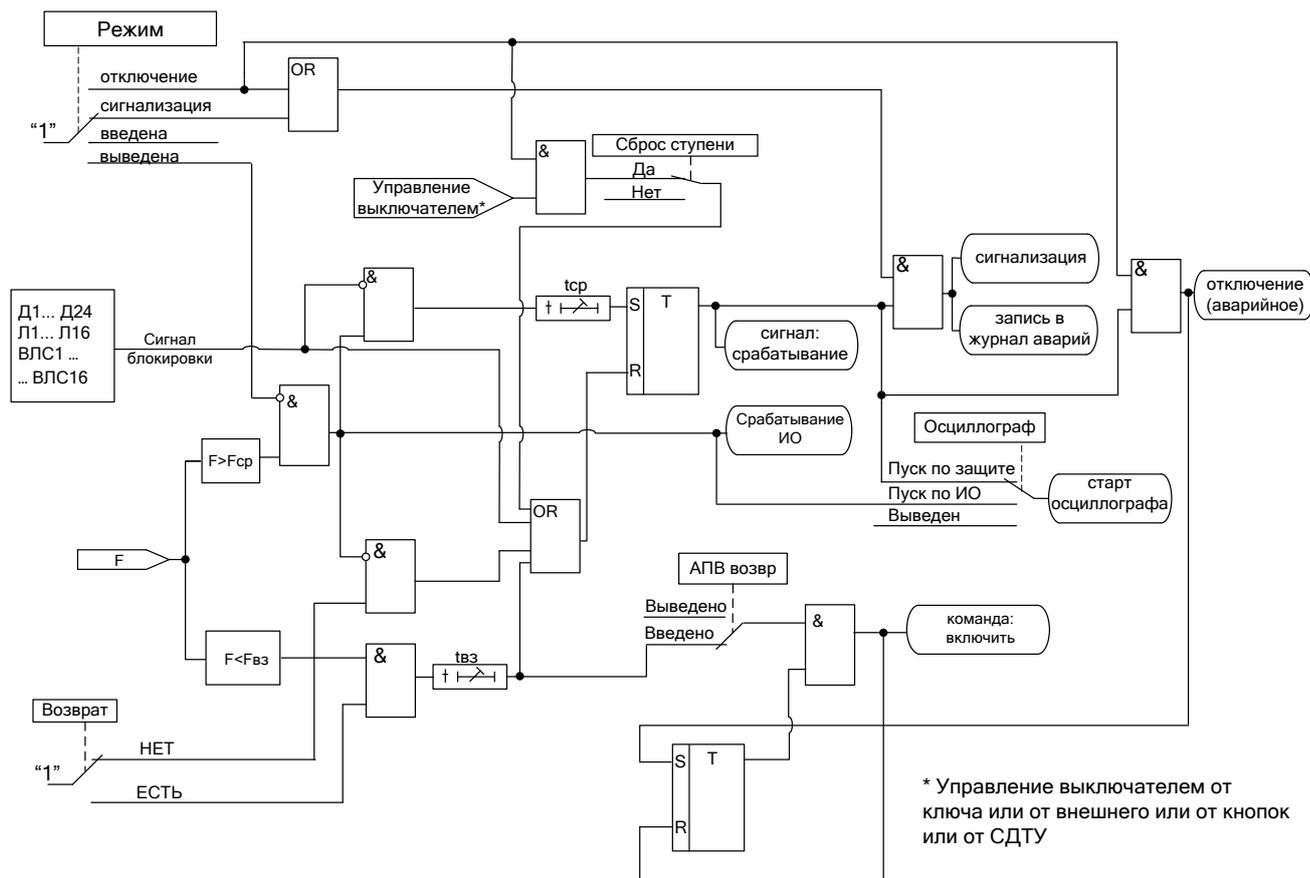


Рисунок 6.18 – Блок защиты от повышения частоты

6.9 Защита от понижения частоты

Защита от понижения частоты может иметь четыре ступени ($F < 1$, $F < 2$, $F < 3$, $F < 4$) с независимой уставкой по времени. Защита работает путем сравнения измеренной частоты с уставками ступеней.

Предусмотрены возможности возврата по уставке, автоматическое повторное включение по возврату и блокировки ступени от внешнего сигнала. В случае срабатывания ступени с возвратом при отсутствии фактора срабатывания ступень может быть сброшена (опция «СБРОС СТУПЕНИ») до появления сигнала возврата по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего управления, от кнопок, от СДТУ).

При недостоверном определении частоты (п. 4) ступень блокируется.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени.

Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«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 выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Условия срабатывания защиты:

- введена соответствующая ступень защиты от понижения частоты;
- выбран режим «ВВЕДЕНО» или выше;
- отсутствие сигнала блокировки защиты.

При снижении частоты ниже уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени $T_{ср}$. Если уровень частоты менее уставки сохраняется по истечении времени $T_{ср}$, создаётся сигнал срабатывания защиты.

В случае ввода функции возврата по уставке возможна реализация автоматического повторного включения по возврату.

Внимание! АПВ по возврату («АПВ возер») возможно только при разрешенном АПВ.

Возврат защиты происходит:

а) если задана уставка возврата, то по превышению уставки возврата на время равное $T_{вз}$.

б) если уставка возврата не введена, то по превышению основной уставки с учётом зоны возврата;

в) при появлении сигнала блокировки. При этом, если по ступени был отключен выключатель и введена автоматика АПВ по возврату, то автоматического включения выключателя не произойдет и в журнале системы будет сформирована запись «Сброс $F <$ ».

Функциональная схема ступени защиты от понижения частоты приведена на рисунке 6.19. Блок, показанный на рисунке 6.19 реализован программно.

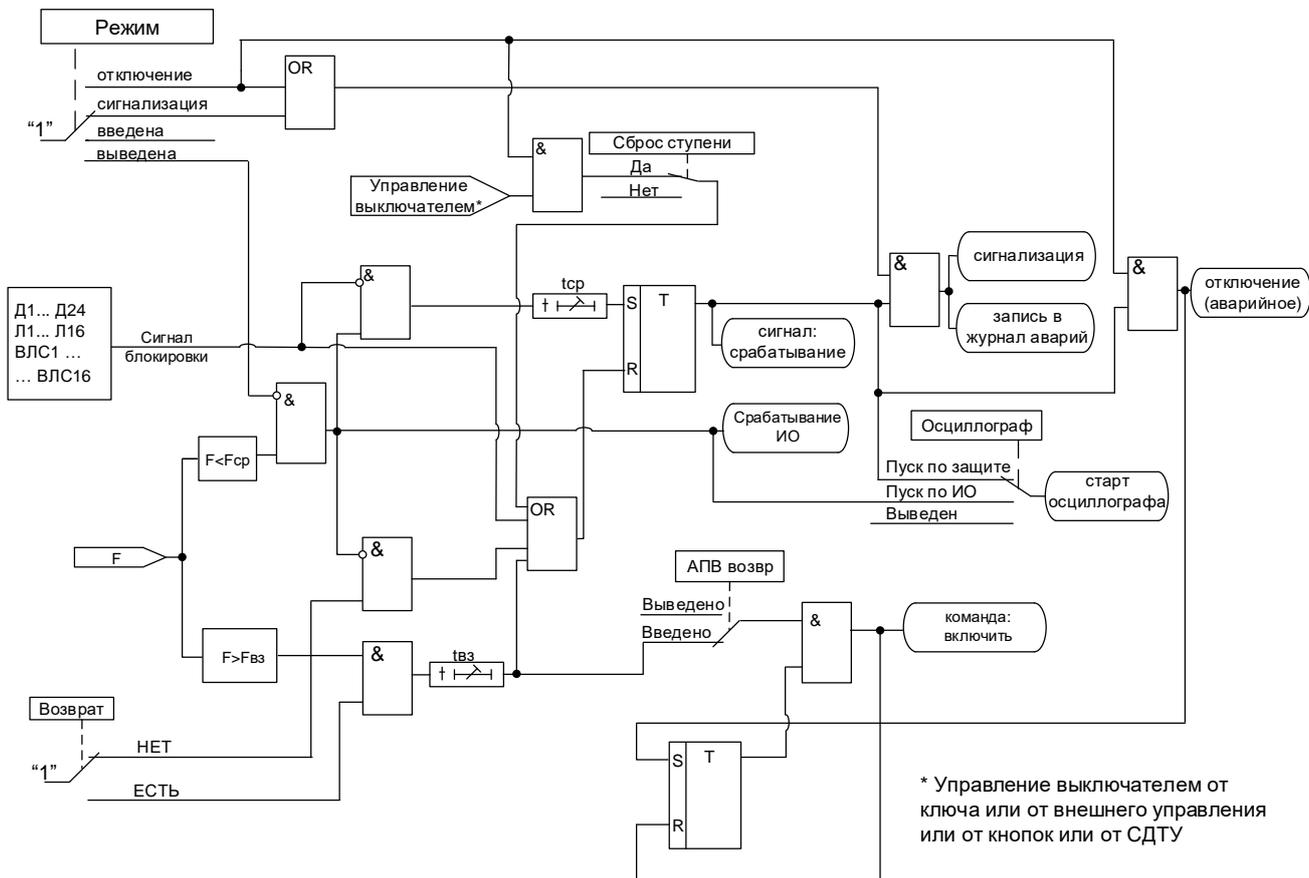


Рисунок 6.19 – Блок защиты от понижения частоты

Обе ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.10.

Таблица 6.10

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|---|-----------------|
| 1 | Диапазон уставок по частоте | 40-60 Гц |
| 2 | Диапазон уставок по времени | от 0 до 50 мин* |
| 3 | Дискретность уставок: | |
| | по частоте | 0,01 Гц |
| | по времени | 0,01с (0,1с) |
| 4 | Зона возврата | 0,05 Гц |
| 5 | Погрешность измерения частоты возврата | ±0,05 Гц |
| 6 | Основная погрешность срабатывания по времени: | ±10 мс |

* Примечание – диапазон уставок по времени дается без учета собственного времени работы измерительного органа. Время работы измерительного органа по частоте не более 200 мс. Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

6.10 Автоматика

6.10.1 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Устройство АПВ предназначено для автоматического повторного включения присоединения после его самопроизвольного отключения или отключения от устройств защиты. В МР801 реализовано АПВ двухкратного действия.

АПВ имеет уставки по длительности первого и второго цикла АПВ, по длительности блокировки АПВ и по времени готовности АПВ.

Время блокировки $t_{\text{блок}}$ – время блокировки АПВ после включения выключателя вручную или через СДТУ.

Время готовности $t_{\text{готов}}$ – время, по истечении которого АПВ возвращается в исходное состояние.

Принцип действия АПВ.

Фактором пуска АПВ является отключение выключателя:

- самопроизвольное (СО), если это разрешено в настройках конфигурации;
- от защиты, по которой разрешено АПВ.

Необходимым условием пуска АПВ является отсутствие неисправностей и отказов выключателя и наличие сработавших ступеней защиты.

Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 6.20. Блок, показанный на рисунке 6.20, реализован программно.

При появлении фактора пуска (после истечения Тузов) запускается таймер первого цикла $t_{1\text{крат}}$, который отсчитывает установленное время, действует на включение выключателя присоединения. Одновременно запускается таймер $t_{\text{готов}}$, контролирующий успешность АПВ. Если за время $t_{\text{готов}}$ не происходит отключения выключателя, то АПВ считается успешным.

Если в течение времени $t_{\text{готов}}$ происходит отключение выключателя, то первый крат АПВ считается неуспешным и таймер $t_{1\text{крат}}$ блокируется. Если АПВ введено на 2 крата, то происходит пуск таймера второго цикла АПВ $t_{2\text{крат}}$. Таймер второго цикла АПВ, отсчитывая установленное время, действует на включение выключателя. Одновременно запускается таймер $t_{\text{готов}}$. Если за время $t_{\text{готов}}$ не происходит отключения выключателя, то АПВ считается успешным.

Если в течение времени $t_{\text{готов}}$ происходит отключение, то АПВ считается неуспешным и блокируется. После истечения времени $t_{\text{готов}}$ происходит возврат АПВ в исходное состояние.

Внимание! Недопустимо задавать Тузов больше, чем $t_{\text{готов}}$.

При ручном включении силового выключателя АПВ блокируется на время $t_{\text{блок}}$. Также предусмотрена возможность запрета АПВ от внешнего сигнала.

Характеристики АПВ показаны в таблице 6.11.

Таблица 6.11

| | Наименование параметра | Значение |
|---|---|----------------|
| 1 | Диапазон уставок по времени: | 0–3000 с |
| 2 | Дискретность уставок по времени: | 0,01 с (0,1 с) |
| 3 | Основная погрешность срабатывания по времени: | ± 10 мс |

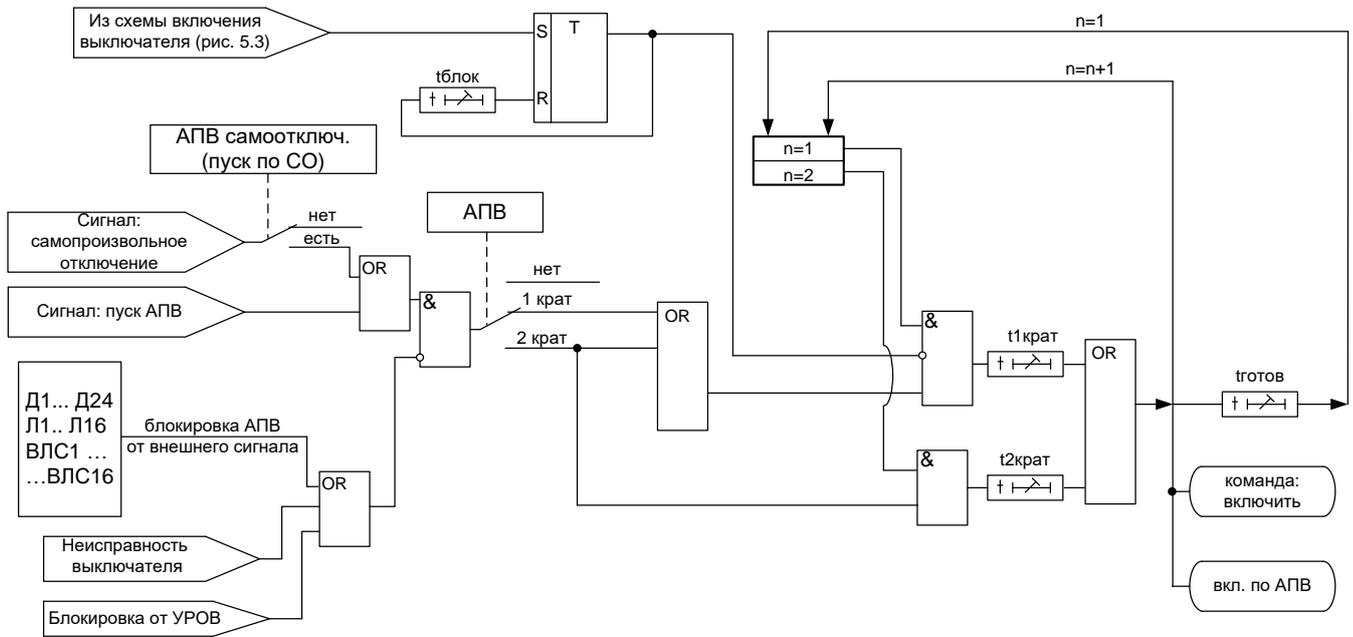


Рисунок 6.20 – Блок АПВ

6.10.2 Функция УРОВЗ (совместная реализация устройства резервирования отказа выключателя УРОВ и логической защиты шин ЛЗШ)

Принцип действия УРОВЗ основывается на совместной блокировке быстродействующей защиты на питающем присоединении пусковыми органами УРОВ и ЛЗШ. В случае срабатывания ступени ЛЗШ формируется сигнал «РАБОТА ЛЗШ», который может быть использован для блокировки быстродействующей ступени на питающих присоединениях.

ЛЗШ может работать в одном из двух режимов - по «СХЕМЕ 1» или «СХЕМЕ 2». В случае работы по «СХЕМЕ 1» выдача сигнала «РАБОТА ЛЗШ» блокируется при появлении сигнала «РАБОТА УРОВ» (см. рис. 5.5), т.е. реализуется функция УРОВ (рисунок 6.21).

В случае работы по «СХЕМЕ 2» выдача сигнала «РАБОТА ЛЗШ» блокируется при выдаче команды «отключение (аварийное)» (рисунок 6.21). При использовании данной схемы обязательно реализовать выдержку времени УРОВ (200-300 мс) на быстродействующей ступени на питающих присоединениях.

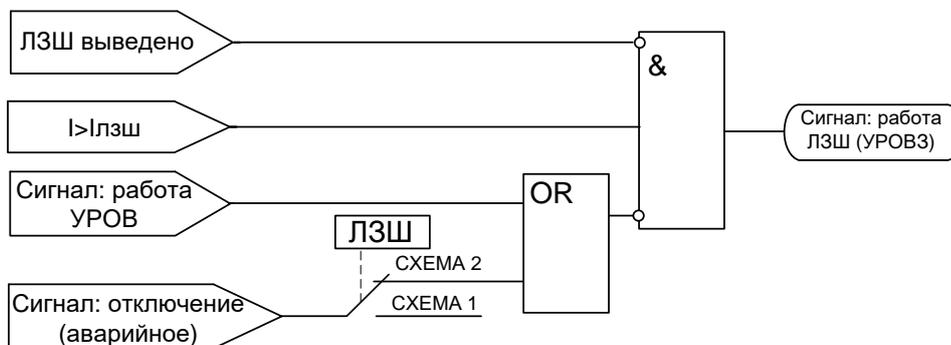


Рисунок 6.21 – Блок-схема логики УРОВЗ

Характеристики УРОВЗ приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12

| Наименование параметра | | Значение |
|------------------------|---|----------------|
| 1 | Диапазон уставок по току*: | 0–40 In |
| 2 | Диапазон уставок по времени: | 0–3000с |
| 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 |

* **Примечание** – Уставка по току УРОВЗ задаётся в долях номинального первичного тока ТТ (In), установленного на стороне, к которой привязан выключатель.

6.10.3 Устройство автоматического включения резерва (АВР)

Запуск АВР может производиться по следующим факторам:

1. «ПО ОТКЛЮЧ.» - по отключению выключателя по команде от ключа, от кнопок, внешнее отключение, от СДТУ;
2. «ПО САМООТКЛ.» - по самопроизвольному отключению выключателя;
3. «ПО ЗАЩИТЕ» - по отключению от собственной ступени защиты с разрешённым АВР;
4. «ОТ СИГНАЛА» - по внешнему сигналу «СИГН. пуск» (сигналу исчезновения напряжения на рабочем источнике).

Необходимыми условиями запуска АВР являются:

- отсутствие внутреннего и внешнего сигнала блокировки;
- наличие сигнала «АВР разреш» (сигнала наличия напряжения на резервном источнике питания и отключённое состояние резервного выключателя).

Также в логике АВР используются следующие внешние сигналы:

- «БЛОК-КА» - блокировки логики АВР;
- «СБРОС» (сброс блокировки или при отсутствии блокировки сброс АВР в начальное состояние).

Первый вариант работы АВР.

При появлении одного из первых трёх факторов пуска происходит проверка отключённого состояния выключателя, отсутствия блокировки, наличия сигнала «АВР разреш». При выполнении этих условий формируется команда «ВКЛЮЧИТЬ АВР» (включить резерв).

Если отсутствует сигнал «АВР разреш», то устройство будет ожидать его появления и при его появлении будет выдана команда «ВКЛЮЧИТЬ АВР».

Второй вариант работы АВР.

При появлении сигнала «СИГН. пуск» и включённом состоянии выключателя через время $t_{ср}$ будет выдана команда «ОТКЛЮЧИТЬ». При появлении сигнала «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЁН» производится проверка наличия сигнала «АВР разреш» и отсутствия блокировки. При выполнении этих условий формируется команда «ВКЛЮЧИТЬ АВР». Если отсутствует сигнал «АВР разреш», то устройство будет ожидать его появления и при его появлении будет выдана команда «ВКЛЮЧИТЬ АВР» (включить резерв).

Признаком успешного срабатывания АВР является исчезновение сигнала «АВР разреш» через время Тимп после выдачи команды на включение резерва.

Функциональная схема срабатывания АВР приведена на рисунке 6.22. Блок, показанный на рисунке 6.22 реализован программно.

Условиями возврата являются:

- появление сигнала «ВОЗВРАТ» (сигнала появления напряжения на рабочем источнике и включённого состояния выключателя резерва);
- отключённое положение выключателя;
- отсутствие внешнего и внутреннего сигнала блокировки;
- успешное срабатывание АВР.

При появлении этих условий через время $t_{воз}$ выдаётся команда «ВКЛЮЧИТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ». Если выключатель включился, то через время $t_{откл}$ выдаётся команда «ОТКЛЮЧИТЬ АВР» (отключить резерв). При пропадании сигнала «ВОЗВРАТ» возврат считается успешным. Если сигнал «ВОЗВРАТ» не пропал, то выдаётся команда «ОТКЛЮЧИТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ» и АВР блокируется.

Функциональная схема возврата АВР приведена на рисунке 6.23. Блок, показанный на рисунке 6.23 реализован программно.

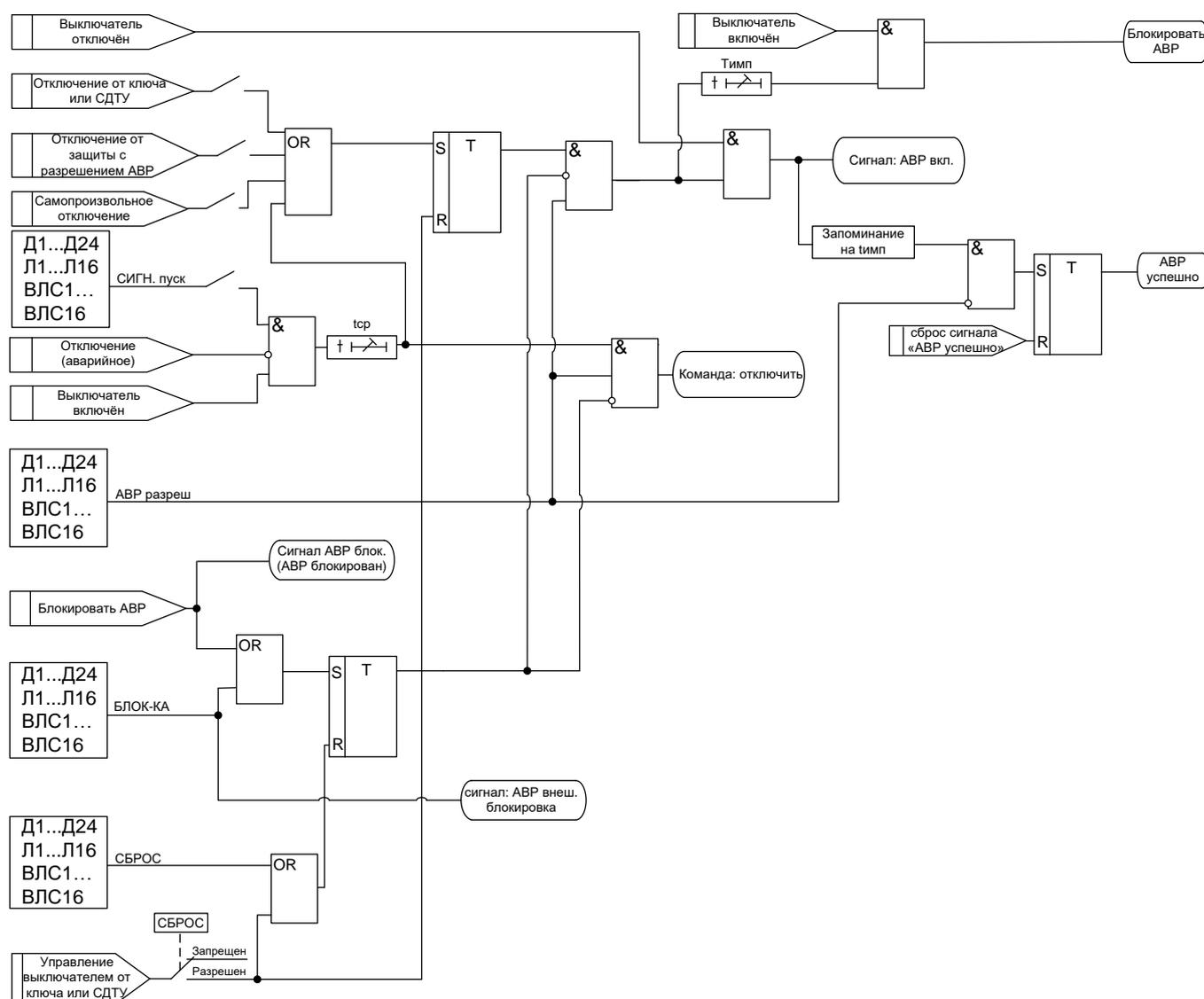


Рисунок 6.22 – Блок-схема логики срабатывания АВР

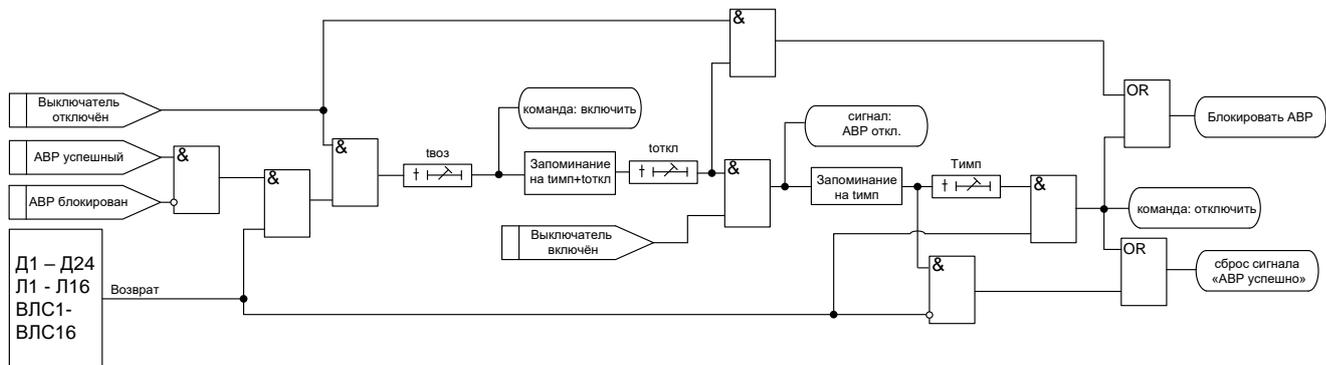


Рисунок 6.23 – Блок-схема логики возврата АВР

Важно! Внешний сигнал блокировки или неуспешная работа ввода или возврата АВР приводят к фиксации блокировки схемы АВР. При этом в «Журнале системы» формируется запись о причине и срабатывает сигнал «Блокировка АВР». Сброс блокировки АВР и возврат схемы в нормальный режим происходит путем подачи команды на управление выключателем или по внешнему сигналу «Сброс блокировки».

6.10.4 Внешние защиты

MP801 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;
- автоматического повторного включения по возврату.

ВНИМАНИЕ! АПВ по возврату («АПВ возвр») возможно только при разрешенном АПВ.

В случае срабатывания ступени с возвратом при отсутствии фактора срабатывания ступень может быть сброшена (опция «СБРОС СТУПЕНИ») до появления сигнала возврата по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего управления, от кнопок, от СДТУ).

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. При этом, если по ступени был отключен выключатель и введена автоматика АПВ по возврату, то автоматического включения выключателя не произойдет и в журнале системы будет сформирована запись «Сброс ВЗ».

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:

- «ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
- «ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролируемым временем.

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 выключателя.

Наличие функций «АПВ», «УРОВ», «АВР», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Внимание! Не рекомендуется вводить одновременно АПВ и АВР.

Все ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.13.

Таблица 6.13

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Уставки по режиму работы защиты | «Выведена», «Введена» |
| Уставка срабатывания | В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов |
| Диапазон уставок по 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 |
| АПВ по возврату | «Введено»; «Выведено» |
| Уставка по функции АВР, АПВ, УРОВ, СБРОС | «Введен»; «Выведен» |
| Уставка по функции ОСЦИЛЛОГРАФ | «Выведено»; «Пуск по ИО»; «Пуск по защите» |

Функциональная схема внешней защиты приведена на рисунке 6.24. Блок, показанный на рисунке 6.24, реализован программно.

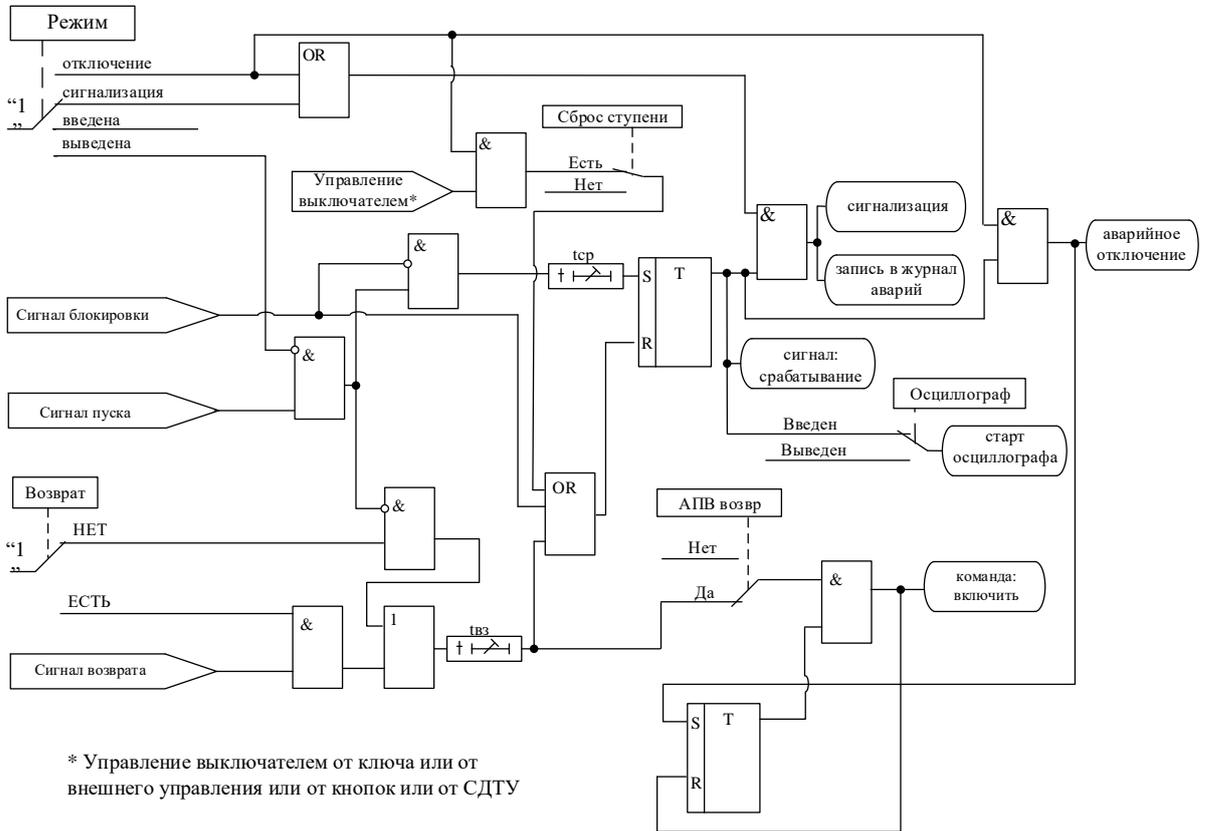


Рисунок 6.24 – Алгоритм внешней защиты

6.11 Определяемая пользователем логика

6.11.1 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 десятимикросекундном цикле. Объём программы ограничен 4032 байтами (что позволяет создавать программу в среднем из 400 функциональных блоков).

В МР801 выходные логические сигналы могут быть заведены на логические входы блокировки, срабатывания и управления функций защит, автоматики и управления выключателем.

МР801 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.

6.11.2 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.

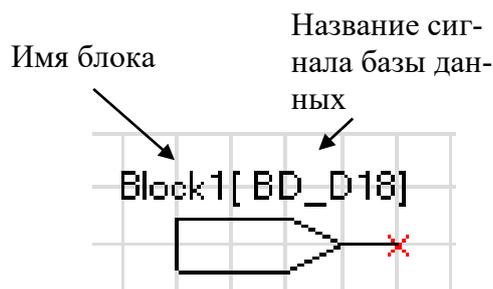


Рисунок 6.25 – Разъем «Вход»

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» МР801 позволяет выводить до 32-х выходных сигналов свободно программируемой логики (СПЛ) на реле (ССЛ1 – ССЛ32), индикаторы и выходные логические сигналы.



Рисунок 6.26 – 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).

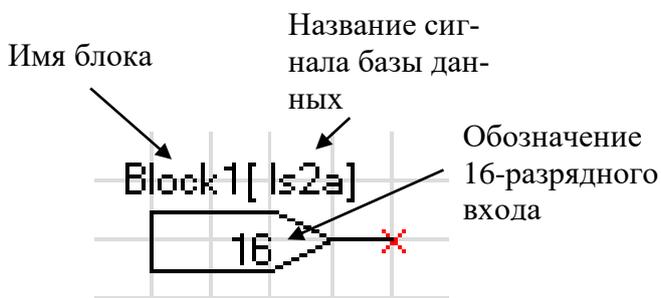


Рисунок 6.27 – Разъем «Выход 16-разрядный»

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 6.28 – «Запись в системный журнал», «Запись в журнал аварий»

6.11.3 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.

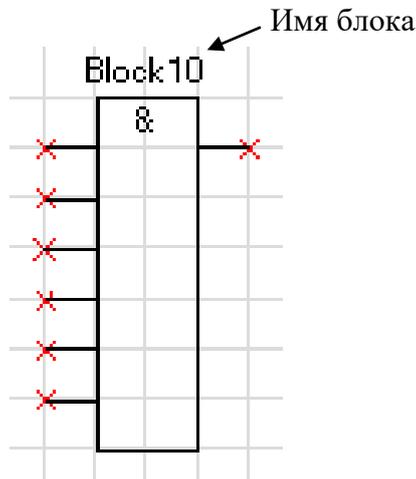


Рисунок 6.29 – Логический элемент «И»

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.

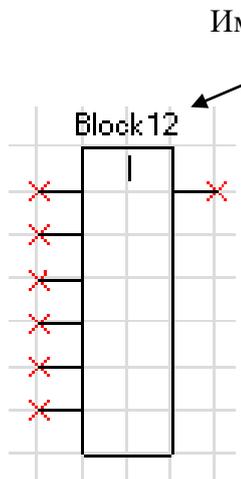


Рисунок 6.30 – Логический элемент «ИЛИ»

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 на его входах нечетное количество единиц.

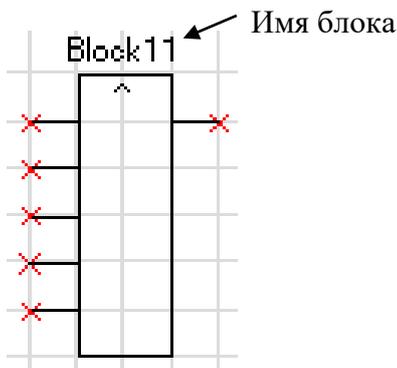


Рисунок 6.31 – Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Логический элемент «НЕ»

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

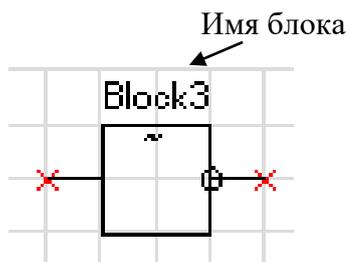


Рисунок 6.32 – Логический элемент «НЕ»

Элементы «RS- и SR-триггеры»

В MP801 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 6.33): 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.

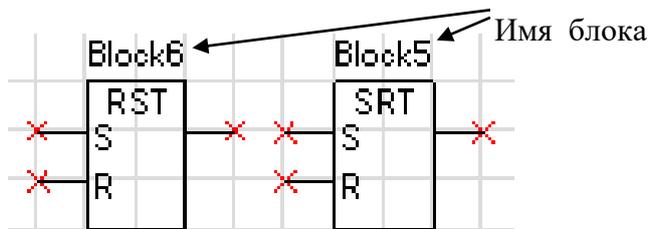


Рисунок 6.33 – «RS-триггер» и «SR-триггер»

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.

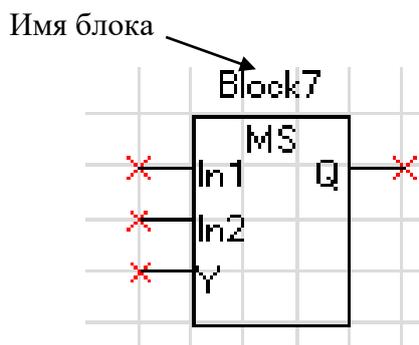


Рисунок 6.34 – Мультиплексор

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 6.35 – 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.

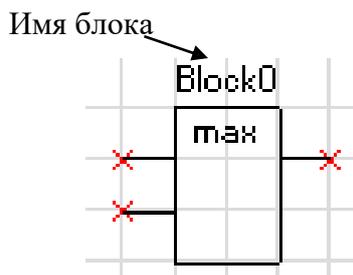


Рисунок 6.36 – Логический элемент «MAX»

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.

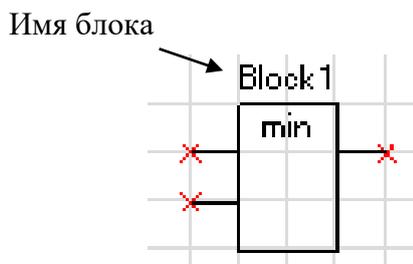


Рисунок 6.37 – Логический элемент «MIN»

Логический элемент «сумма» [+]

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

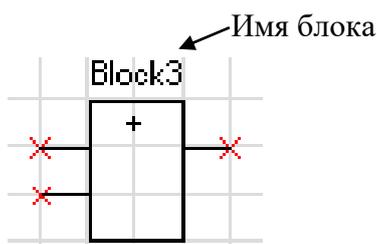


Рисунок 6.38 – Логический элемент «сумма»

Логический элемент «разность» [-]

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

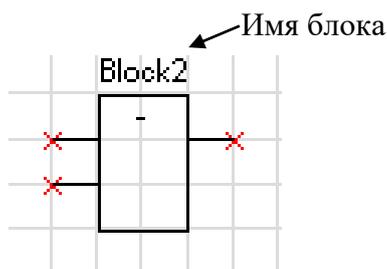


Рисунок 6.39 – Логический элемент «разность»

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 МР801 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 |

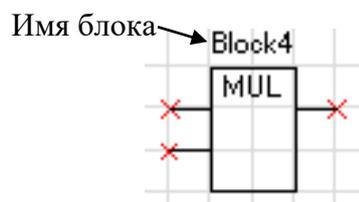


Рисунок 6.40 – Логический элемент «умножение»

Логический элемент «деление» [/]

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.

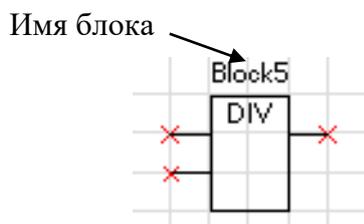


Рисунок 6.41 – Логический элемент «деление»

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 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».

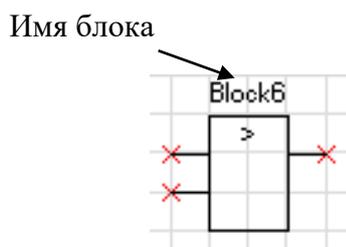


Рисунок 6.42 – Логический элемент «больше»

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 6.43 – 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).

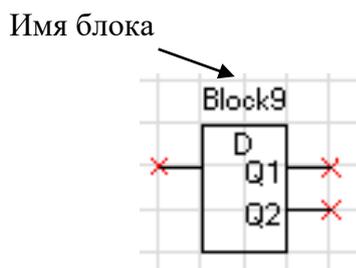


Рисунок 6.44 – Дешифратор

6.11.4 Таймеры

Уставка таймера по времени должна быть не менее 20 мс.

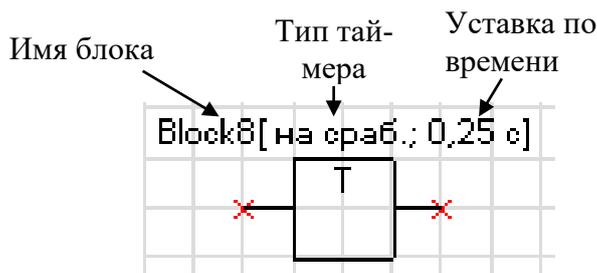


Рисунок 6.45 – Таймер

Таймер на срабатывание (таймер 1)

Элемент «таймер 1» предназначен для выполнения функции задержки времени. Сигнал на выходе таймера на срабатывание появляется через время $T_{ср}$ после появления сигнала на входе. При пропадании сигнала на входе сигнал пропадает и на выходе (рисунок 6.46).

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

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

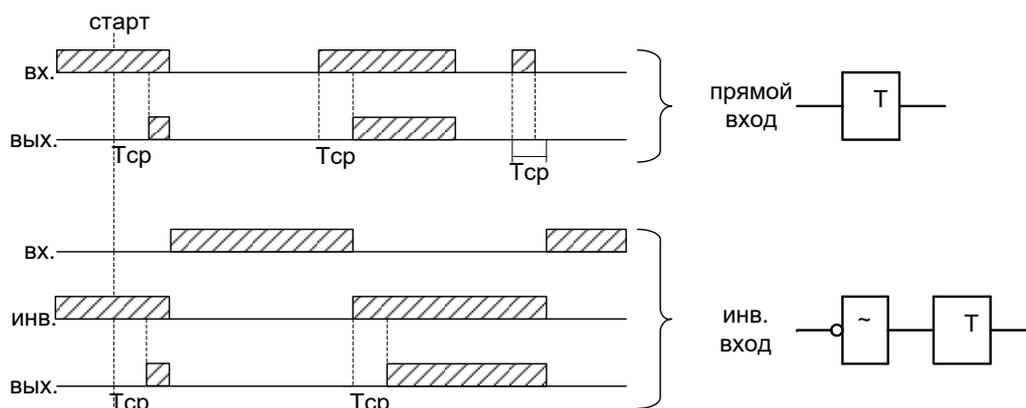


Рисунок 6.46 – Таймер на срабатывание (таймер 1)

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 течении времени возврата $T_{вз}$ (рисунок 6.47).

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

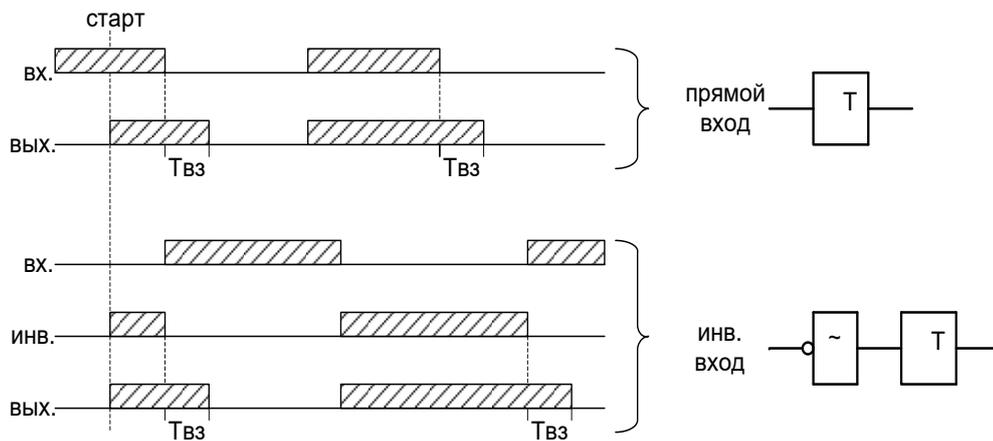


Рисунок 6.47 – Таймер на возврат (таймер 2)

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 6.48).

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.

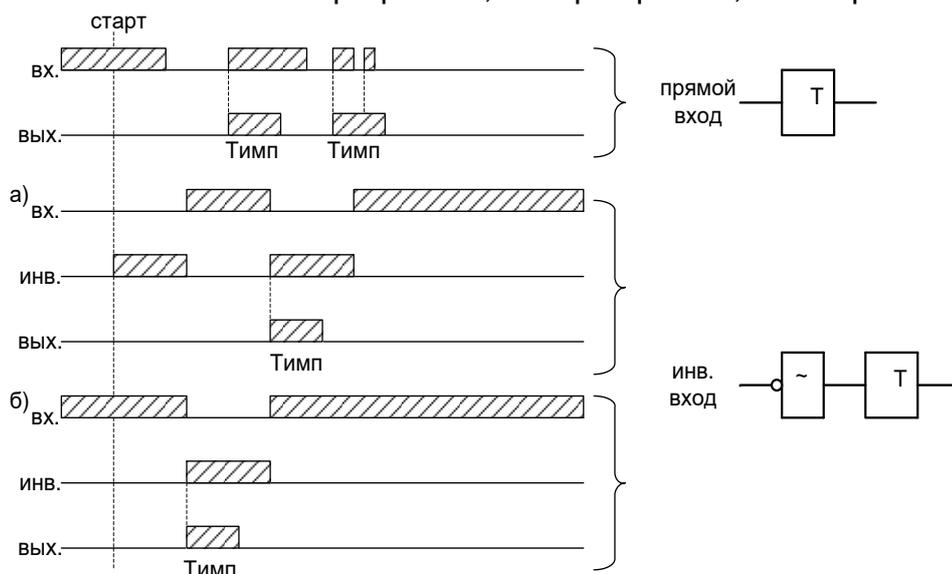


Рисунок 6.48 – Импульсный таймер по фронту типа 1 (таймер 3)

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 $T_{имп}$. В случае появления на входе нового импульса и его спада за время $T_{имп}$ перезапуск таймера не происходит (рисунок 6.49).

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.

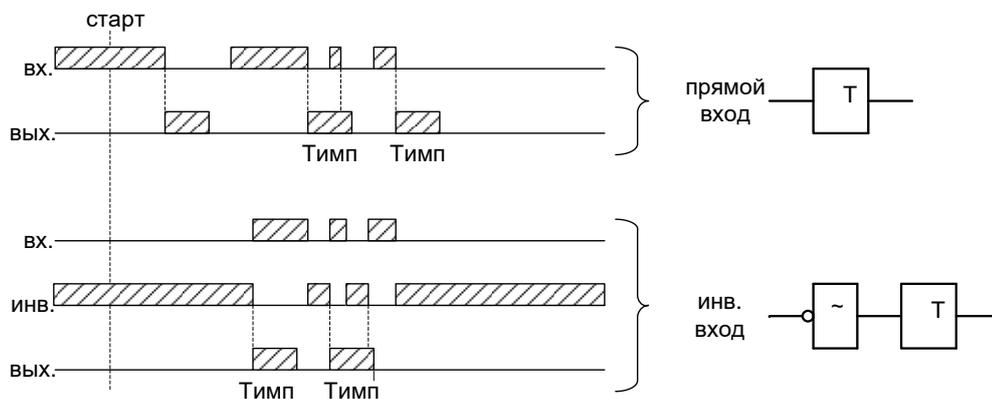


Рисунок 6.49 – Импульсный таймер по спаду типа 1 (таймер 4)

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 установки по времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время Тимп (рисунок 6.50).

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.

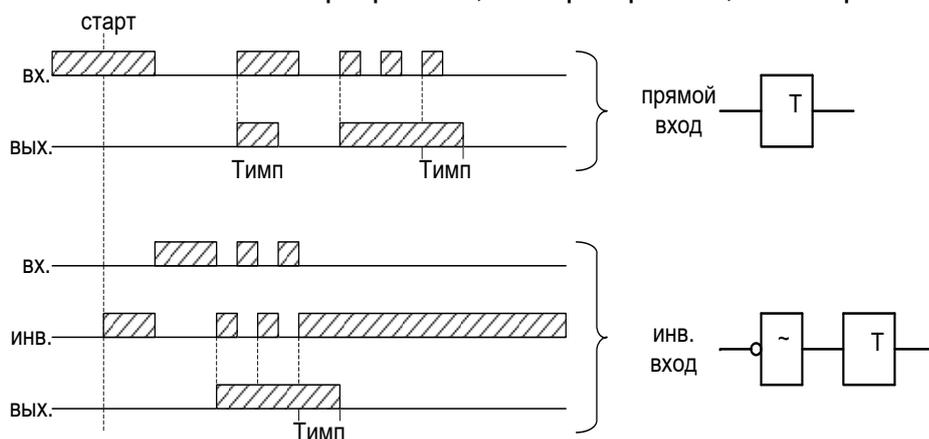


Рисунок 6.50 – Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер 6)

Отличие импульсного таймера по спаду типа 2 от типа 1 в том, что при появлении новых спадов импульса за время работы таймера, происходит перезапуск установки по времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время Тимп (рисунок 6.51).

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.

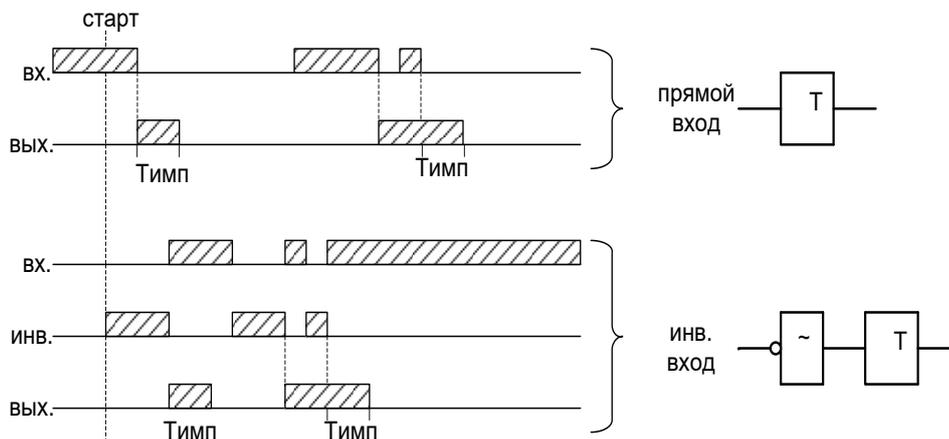


Рисунок 6.51 – Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер 6)

6.11.5 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.

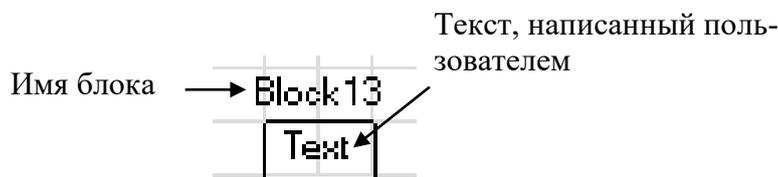


Рисунок 6.52 – Текстовый блок

6.11.6 Ошибки логики

Таблица 6.14 – Ошибки логики

| Сообщение в ЖС | Описание ошибки | Методы устранения |
|---|---|--|
| Логика: (по старту) ошибка программы | CRC логической программы не совпадает | Перезаписать логическую программу или выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». |
| Логика: (по старту) ошибка пароля | Пароль логики отсутствует или поврежден | Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». Задать новый пароль для логики. |
| Логика: (по старту) ошибка запуска | Состояние логики не определено | Запустить логику или выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». |
| Логика: (по старту) ошибка конфигурации | CRC конфигурации не совпадает | Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». |
| Логика: (по старту) ошибка меню | CRC меню не совпадает | Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». |
| Логика: (выполнение) ошибка аргумент | Неизвестный аргумент логической программы | Убедиться, что элементы логики не имеют не задействованных входов и выходов, в элементах «разъемы» выбраны сигналы |

Продолжение таблицы 6.14

| Сообщение в ЖС | Описание ошибки | Методы устранения |
|---|---|--|
| Логика: (выполнение) ошибка тайм аут | Превышено время выполнения логической программы | Пересмотреть логику в сторону упрощения (отказаться от элементов, требующих большого количества вычислений (элементы расширенной логики), уменьшить количество элементов логической схемы) |
| Логика: (выполнение) ошибка размера | Превышен размер логической программы | Пересмотреть логику в сторону упрощения (уменьшить количество элементов логической схемы) |
| Логика: (выполнение) ошибка команда | Неизвестная команда логической программы | Убедиться, что используемые элементы логической программы поддерживаются устройством |

7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Органы управления и индикации

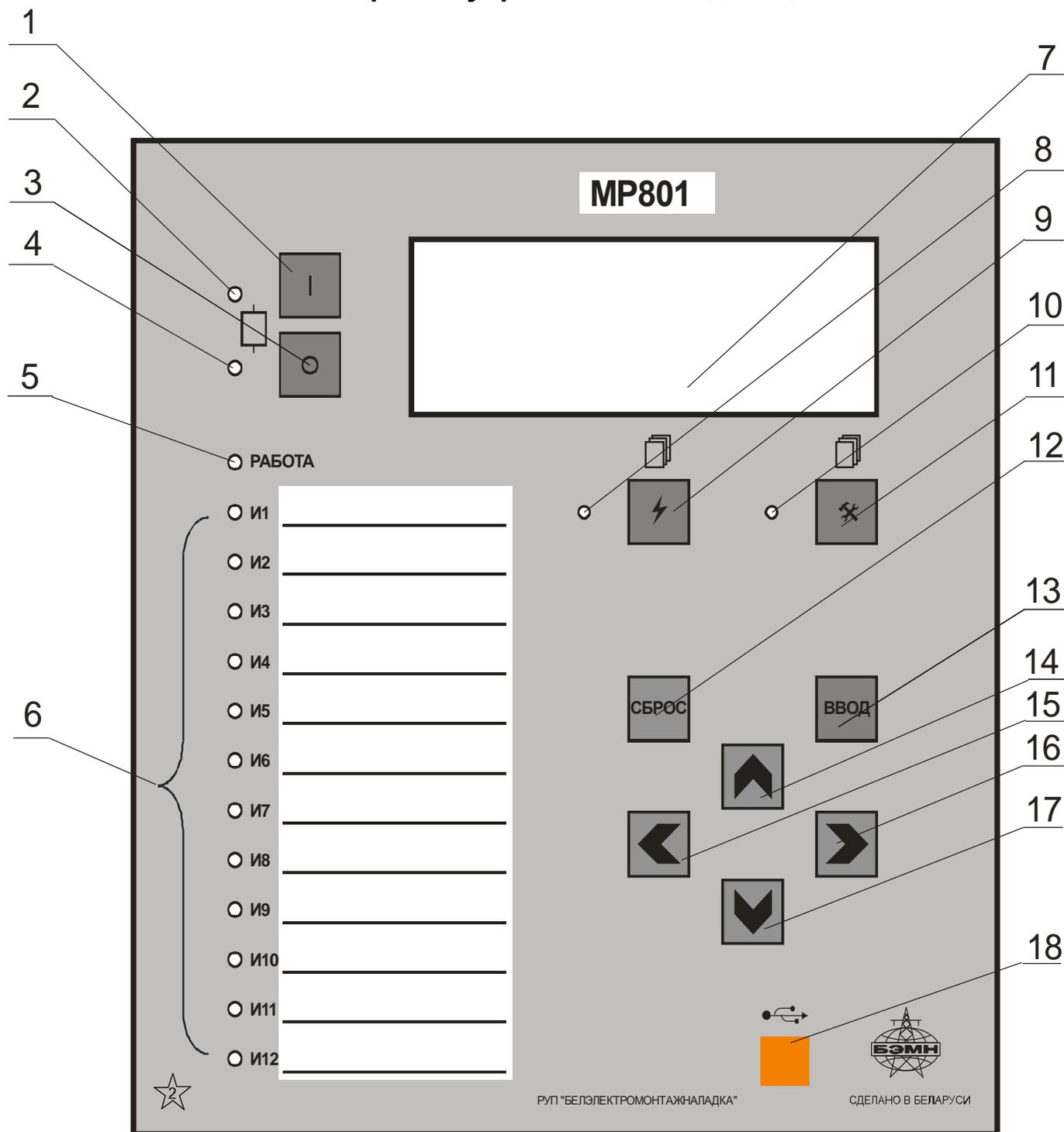


Рисунок 7.1 – Органы управления и индикации MP801

Основным элементом отображения является жидкокристаллический буквенно-цифровой индикатор ЖКИ (дисплей), содержащий 4 строки по 20 символов (позиция 7 на рисунке 7.1).

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 7.1

| Номер позиции на рисунке 7.1 | Наименование и цвет светодиода | Светодиод горит | Примечание |
|------------------------------|--|---|-------------------------------|
| 2 | СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (красный) | Выключатель включен | - |
| 4 | СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (зелёный) | Выключатель отключен | - |
| 5 | РАБОТА (зелёный или красный) | Зелёным цветом – нормальная работа; Красным цветом – неисправность (аппаратная); Мигающий красный/зеленый – аппаратная неисправность (с версии ПО 1.20 и выше, и с версии ПО 2.01 и выше) | - |
| 6 | 12 свободно программируемых светодиодов (зеленый или красный)* | - | - |
| 8 | АВАРИЯ (красный) | Есть новая запись в журнале аварий | Произошло срабатывание защиты |
| 10 | КОНТРОЛЬ (желтый) | Есть новая запись о неисправности в журнале системы | Возможна неисправность |
| - | RS485 (зелёный, расположен на задней панели MP801) | Происходит обмен информацией по каналу интерфейса RS485 | - |

* 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:



– включение выключателя (поз.1 на рисунке 7.1);



– отключение выключателя (поз. 3);



– просмотр журнала аварий (поз. 8);



– просмотр журнала системы (поз. 11);



– сброс ввода уставки или переход в вышестоящее подменю (поз. 12);



– ввод значения, вход в подменю или в режим изменения параметра (поз. 13);



– перемещение по окнам меню **вверх** или увеличение значения уставки (поз.14);



– перемещение по окнам меню **влево** или перемещение курсора влево (поз. 15);



– перемещение по окнам меню **вправо** или перемещение курсора вправо (поз. 16);



– перемещение по окнам меню **вниз** или уменьшение значения уставки (поз. 17).

Позиция 18 на рисунке 7.1 – гнездо разъёма локального интерфейса USB-2.

7.2 Структура меню

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

а) Текущие значения:

1) Токов:

- измеренных по фазным каналам тока для трёх сторон защищаемого трансформатора;

- измеренного и расчётного тока нулевой последовательности для трёх сторон защищаемого трансформатора, расчётного тока обратной последовательности;

- дифференциального тока;

- тормозного тока;

2) Напряжений:

- измеренных фазных;

- измеренного напряжения нулевой последовательности, расчётного напряжения нулевой и обратной последовательности;

3) Текущее значение частоты;

б) Сброс индикации;

в) Журналы:

1) Журнал аварий (64 сообщения), который включает в себя:

- дату, время повреждения;

- сработавшую ступень;

- вид повреждения;

- максимальный ток повреждения;

- токи в момент срабатывания защиты;

- фазные и линейные напряжения, расчётные напряжения нулевой и обратной последовательности;

- значение частоты в момент аварии;

- состояние входов;

- 2) Журнал системы (включает в себя 256 последовательных во времени сообщения о неисправностях в системе защиты линии);
- 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 **AAAA** (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.

7.3 Просмотр текущих значений измеренных величин

Просмотр значений измеренных величин осуществляется в следующих меню:

| | |
|------------------------|-----|
| СТОРОНА 1 | ОСН |
| $I_a = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_b = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_c = X.XX \text{ A}$ | |



| | |
|------------------------|-----|
| СТОРОНА 2 | ОСН |
| $I_a = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_b = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_c = X.XX \text{ A}$ | |



| | |
|------------------------|-----|
| СТОРОНА 3 | ОСН |
| $I_a = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_b = X.XX \text{ A}$ | |
| $I_c = X.XX \text{ A}$ | |



| | |
|-------------------------------------|-----|
| ДИФФ. ТОК | ОСН |
| $I_a = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |
| $I_b = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |
| $I_c = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |



| | |
|-------------------------------------|-----|
| ТОРМОЗНОЙ ТОК | ОСН |
| $I_a = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |
| $I_b = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |
| $I_c = X.XX \text{ A } X.XX \% I_b$ | |



| | |
|-----------------------|-----|
| НАПРЯЖЕНИЕ | ОСН |
| $U_a = XXX \text{ В}$ | |
| $U_b = XXX \text{ В}$ | |
| $U_c = XXX \text{ В}$ | |



| | |
|----------------------|-----|
| ТОК I_n | ОСН |
| S1: $X.XX \text{ A}$ | |
| S2: $X.XX \text{ A}$ | |
| S3: $X.XX \text{ A}$ | |



Текущее значение первичных токов фазы А (В; С) по стороне 1 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА)

Текущее значение первичных токов фазы А (В; С) по стороне 2 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА)

Текущее значение первичных токов фазы А (В; С) по стороне 3 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА)

Текущее значение дифференциальных токов фазы А (В; С) – ед. измерения: А или кА, а также их значения в процентах от базисного тока (I_b).

Базисный ток – это номинальный ток силового трансформатора стороны 1.

Текущее значение тормозных токов фазы А (В; С) – ед. измерения: А или кА, а также их значения в процентах от базисного тока (I_b).

Текущее значение первичных напряжений по фазам А; В и С (ед. измерения: В; кВ).

Текущее значение токов I_n по сторонам 1; 2; 3 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА).

| | |
|------------|-----|
| ТОК I0 | ОСН |
| S1: X.XX А | |
| S2: X.XX А | |
| S3: X.XX А | |

Текущее значение токов I0 по сторонам 1; 2; 3 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА).



| | |
|------------|-----|
| ТОК I2 | ОСН |
| S1: X.XX А | |
| S2: X.XX А | |
| S3: X.XX А | |

Текущее значение токов I2 по сторонам 1; 2; 3 защищаемого трансформатора (ед. измерения: А; кА).



| | |
|------------|-----|
| НАПРЯЖЕНИЕ | ОСН |
| Un = XXX В | |
| U0 = XXX В | |
| U2 = XXX В | |

Текущее значение напряжений Un; U0; U2 (ед. измерения: В; кВ).



| | |
|-------------|-----|
| ЧАСТОТА | ОСН |
| F = X.XX Гц | |

Текущее значение частоты (ед. измерения: Гц).

7.4 Главное меню МР801

Для входа в главное меню необходимо нажать кнопку **ВВОД** на лицевой панели МР801. На экране отобразится перечень подменю, входящих в главное меню:

КОНФИГУРАЦИЯ,
ЖУРНАЛЫ, ГРУППА УСТАВОК,
СБРОС ИНДИКАЦИИ, УПРАВЛЕНИЕ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ,
ЛОГИКА, ДИАГНОСТИКА.

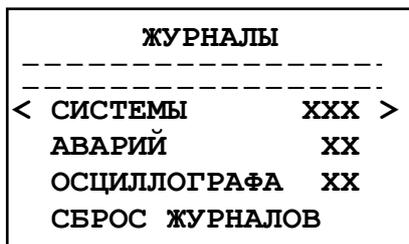
| |
|--|
| <p>ГЛАВНОЕ МЕНЮ</p> <p>-----</p> <p>< КОНФИГУРАЦИЯ ></p> <p>ЖУРНАЛЫ</p> |
| <p>ГРУППА УСТАВОК</p> <p>СБРОС ИНДИКАЦИИ</p> <p>УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.</p> <p>РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ</p> |
| <p>ЛОГИКА</p> <p>ДИАГНОСТИКА</p> |



7.4.1 Журналы

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

ВВОД

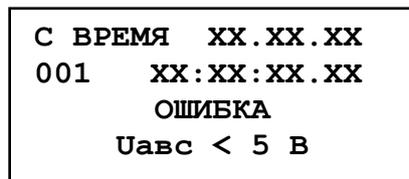


```
ЖУРНАЛЫ
-----
< СИСТЕМЫ   XXX >
АВАРИЙ      XX
ОСЦИЛЛОГРАФА XX
СБРОС ЖУРНАЛОВ
```

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.

7.4.1.1 Просмотр журнала системы

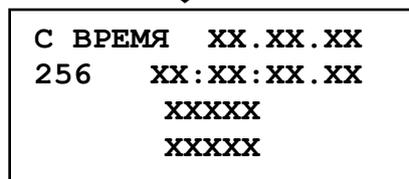
Для просмотра журнала системы войти в подменю «Системы». На дисплее отобразится дата, порядковый номер и время события, а также содержание события (например, ошибка $U_{авс} < 5 В$ – см. событие №001).



```
С ВРЕМЯ  XX.XX.XX
001      XX:XX:XX.XX
ОШИБКА
Uавс < 5 В
```

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

1...256



```
С ВРЕМЯ  XX.XX.XX
256      XX:XX:XX.XX
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.

7.4.1.2 Журнал аварий

При срабатывании любой ступени защиты МР801 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 61 аварии. 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 по выбранной аварии:

А ВРЕМЯ XX.XX.XXОСН
001 XX:XX:XX.XX
СИГНАЛ-ЦИЯ Id>
ДИФФ. Ia=X.XX А



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



A001 Ia=X.XX А
Ib=X.XX А
ДИФ. Ic=X.XX А

Дифференциальный ток фазы А (В; С) в момент аварии.



A001 Ia=X.XX А
Ib=X.XX А
ТОРМ. Ic=X.XX А

Тормозной ток фазы А (В; С) в момент аварии.



A001 Ia=X.XX А
Ib=X.XX А
СТ.1 Ic=X.XX А
In=X.XX А

Токи Ia, Ib, Ic, In по стороне 1 в момент аварии.



A001 Ia=X.XX А
Ib=X.XX А
СТ.2 Ic=X.XX А
In=X.XX А

Токи Ia, Ib, Ic, In по стороне 2 в момент аварии.



A001 Ia=X.XX А
Ib=X.XX А
СТ.3 Ic=X.XX А
In=X.XX А

Токи Ia, Ib, Ic, In по стороне 3 в момент аварии.



A001 I0c1=X.XX А
I0c2=X.XX А
I0c3=X.XX А

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

```

A001      I2c1=X.XX A
          I2c2=X.XX A
          I2c3=X.XX A

```



```

A001      Ic1=X.XX A
ДИФ.     Ic2=X.XX A
0-й      Ic3=X.XX A

```



```

A001      Ic1=X.XX A
ТОРМ.    Ic2=X.XX A
0-й      Ic3=X.XX A

```



```

A001     Ua = X.XX В
         Ub = X.XX В
         Uc = X.XX В
         Un = X.XX В

```



```

A001     Uab = X.XX В
         Ubc = X.XX В
         Uca = X.XX В

```



```

A001     U0 = X.XX В
         U2 = X.XX В
         F  = X.XXГц

```



```

A001 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД
      16 ... 9 ... 1
М.3  0000000100000011
М.2           00000001

```

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

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

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

Напряжение U_a ; U_b ; U_c ; U_n в момент аварии.

Значения линейных напряжений в момент аварии.

Значения расчетных напряжений нулевой и обратной последовательности и частоты в момент аварии.

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

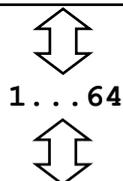
0 – логический ноль;

1 – логическая единица.

Просмотр всех зарегистрированных аварий осуществляется следующим образом:

```
А ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХ ОСН  
001      ХХ:ХХ:ХХ.ХХ  
        ХХХ  
        ХХХХХХХХХХХХ
```

Последняя авария.



```
А ВРЕМЯ ХХ.ХХ.ХХ ОСН  
064      ХХ:ХХ:ХХ.ХХ  
        ХХХ  
        ХХХХХХХХХХХХ
```

Самая «старая» зарегистрированная авария.

Для выхода из подменю «Журналы» выделить символами < > запись СБРОС ЖУРНАЛОВ и нажать на кнопку

7.4.2 Подменю «Группа уставок»

Для входа в данное подменю необходимо в главном меню выделить запись ГРУППА УСТАВОК и нажать кнопку . 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).

7.4.3 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.

7.4.4 Подменю «Управление выключателем»

УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.

<ВКЛЮЧИТЬ >
ОТКЛЮЧИТЬ

Вход в подменю «Управление выключателем» (исходное).

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧ.

НЕТ
<ДА >

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧ.

НЕТ
<ДА >

Если «ВКЛЮЧИТЬ», то появляется окно «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧ.».
Если «ОТКЛЮЧИТЬ», то появляется окно «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧ.».

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
ВКЛЮЧЁН

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
ОТКЛЮЧЕН

Если «ДА», то на 2 – 3 с всплывает окно «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЁН» или «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН».
Если «НЕТ», то происходит возврат в исходное подменю.

7.4.5 Подменю «Ресурс выключателя»

РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

<ОТКЛЮЧЕНИЙ XXXX>
АВАРИЙНЫХ XXXX
Ia = XX.X In
Ib = XX.X In
Ic = XX.X In
СБРОС РЕСУРСА

Вход в подменю «Ресурс выключателя»
В подменю указано:

- общее количество отключений выключателя;
- количество аварийных отключений (т.е. отключений, выполненных по командам от защит собственных, либо внешних);
- суммарный ток отключений по фазе А;
- суммарный ток отключений по фазе В;
- суммарный ток отключений по фазе С.

In – номинальный ток стороны трансформатора тока, к которой привязан данный выключатель

7.4.5.1 Подменю «Сброс ресурса»

ДАННАЯ ОПЕРАЦИЯ
ТРЕБУЕТ ВВОДА ПАРОЛЯ
ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ
XXXX

Вход в подменю, ввод пароля.

РЕСУРС СБРОШЕН

После ввода пароля и нажатия кнопки «ВВОД» на 2 – 3 с всплывает окно с надписью «РЕСУРС СБРОШЕН».

7.4.6 Подменю «Логика»

СБРОС ИНДИКАЦИИ
УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
<ЛОГИКА >

Вход в подменю.

ЛОГИКА
<ЗАПУЩЕНА >
КОНФИГУРАЦИЯ
СМЕНА ПАРОЛЯ

Окно подменю «ЛОГИКА»

7.4.7 Подменю «Диагностика»

УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
ЛОГИКА
< ДИАГНОСТИКА >

Вход в подменю «Диагностика».

ДИАГНОСТИКА
<МР801 N XXX >
ВЕРСИЯ X.XX XX
ВЕРСИИ ПО
СОСТ. МОДУЛЕЙ
СОСТ. КАНАЛОВ
НАЛАДКА

N XXX – порядковый номер изделия;

«Версия»: номер версии ПО и модификации версии ПО (Например: «ВЕРСИЯ 1.12 М1»);

Подменю «Наладка» доступно только при изготовлении изделия.

7.4.7.1 Подменю «Версии ПО»

Окно подменю «Версии ПО»

| ВЕРСИИ ПО МР801 | |
|-----------------|------|
| ПРОГ. | Х.ХХ |
| ОСЦ. | Х.ХХ |
| ЛОГ.ПРОГ. | Х.ХХ |
| ЛОГ. МЕНЮ | Х.ХХ |

«ПРОГ.»: номер версии ПО;
«ОСЦ.» : номер версии ПО осциллографа;
«ЛОГ.ПРОГ.»: номер версии ПО логики;
«ЛОГ. МЕНЮ»: номер версии ПО логического меню.

7.4.7.2 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 МР801:

| МОД.1 | НОРМА |
|------------|-------------|
| ----- | 00000000010 |
| Р10-1, Рн: | 00001000000 |
| КОНТРОЛЬ: | 01 |

Просмотр состояния релейных выходов, относящихся к модулю 1 (модулю питания и реле) и дискретных входов «К1+» и «К2+» (см. приложение 2), предназначенных для контроля целостности цепей включения и отключения.

Вторая строка (----- 00000000010) предназначена для определения неисправного релейного выхода. Единица во второй строке указывает номер ошибочного выхода. Первая цифра во второй строке относится к Р10, десятая – к Р1, одиннадцатая – к Рн.

Третья строка (Р10-1, Рн: 00001000000) предназначена для просмотра состояния релейных выходов Р1-Р10 и реле «Неисправность»:

- 1 – подан сигнал на управляющую обмотку реле;
- 0 – сигнал отсутствует.

Четвертая строка (КОНТРОЛЬ: 01) предназначена для контроля состояния дискретных входов «К1+» и «К2+»:

- 1 – логическая «1» на входе;
- 0 – логический «0» на входе.



| МОД.2 | НОРМА |
|----------|------------|
| ----- | 00100100-- |
| Р18-Р11: | 00010000 |
| Д8-Д1: | 01001001 |

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.

↔

```

МОД.3 НОРМА
----- Д24-Д9
Д: 0100100101001000
-----

```

↔

```

МОД.4 НОРМА
----- ТТ X2L2X1L1
СОСТ.: 00001000
-----

```

↔

```

МОД.5 НОРМА
----- ТН ТТ X L X3L3
СОСТ.: 01000000
-----

```

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

- 1 – логическая «1» на входе;
- 0 – логический «0» на входе.

Просмотр состояния токовых входов L1, X1, L2, X2 (см. приложение 2). Ноль в третьей строке означает, что измерительный канал в норме, единица – ошибка измерительного канала.

Привязка токовых входов L1, X1, L2, X2 к обозначениям фаз измерительных каналов:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 2 | L | 2 | X | 1 | L | 1 |
| n | c | b | a | n | c | b | a |

Просмотр состояния токовых входов L3, X3, (см. приложение 2) и входов по напряжению L, X. Ноль в третьей строке означает, что измерительный канал в норме, единица – ошибка измерительного канала.

Привязка токовых входов L3, X3, и входов по напряжению L, X к обозначениям фаз измерительных каналов:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | L | | X | 3 | L | 3 |
| n | c | b | a | n | c | b | a |

7.4.7.3 Подменю «Состояние каналов»

```

MP801          NXXX
ВЕРСИЯ        1.00
СОСТ.МОДУЛЕЙ
< СОСТ.КАНАЛОВ >
НАЛАДКА

```

Вход в подменю.

↙

```

----- ТТ L1, X1
-----
ОПОРНЫЙ КАНАЛ I1a
Ia = X.XX A   XXX
Ib = X.XX A   XXX
Ic = X.XX A   XXX
IO = X.XX A   XXX
-----
ТТ L2, X2
-----
Ia = X.XX A   XXX
Ib = X.XX A   XXX
Ic = X.XX A   XXX
IO = X.XX A   XXX

```

↕

Просмотр состояния входных каналов тока и напряжения.

Опорный канал – канал, относительно которого определяется фаза других каналов.

Значения параметра «Опорный канал»: I1a, I1b, I1c, I1o, I2a, I2b, I2c, I2o, I3a, I3b, I3c, I3o, Ua, Ub, Uc, Uo. Для задания значений параметра «Опорный канал» надо:

- выделить строку «Опорный канал» символами «<», «>»;
- нажать кнопку ;
- выбрать значение параметра при помощи кнопок  и .

| ТТ L3, X3 | |
|-------------|-----|
| Ia = X.XX A | XXX |
| Ib = X.XX A | XXX |
| Ic = X.XX A | XXX |
| I0 = X.XX A | XXX |
| ТН L, X | |
| Ua = XX.X B | XXX |
| Ub = XX.X B | XXX |
| Uc = XX.X B | XXX |
| U0 = XX.X B | XXX |

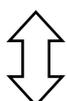


XXX – разность фаз в угловых градусах между данным каналом и опорным.

7.4.8 Подменю «Конфигурация»

Вход в подменю «Конфигурация» осуществляется из главного меню:

| КОНФИГУРАЦИЯ |
|--------------------|
| < ТРАНСФОРМАТОРЫ > |
| ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ |
| ЗАЩИТЫ |
| ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ |
| СИСТЕМА |
| ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ XXXX |
| АВТОМАТИКА И УПР. |



Состав реквизитов подменю «Конфигурация».

Параметр «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ» – значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

7.4.8.1 Подменю «Трансформаторы»

| КОНФИГУРАЦИЯ |
|--------------------|
| < ТРАНСФОРМАТОРЫ > |
| ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ |

Выбор подменю «Трансформаторы» в меню «Конфигурация»

| |
|----------------|
| ТРАНСФОРМАТОРЫ |
| СИЛОВОЙ |
| ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ |



Вход в подменю «Трансформаторы».

7.4.8.1.1 Подменю «Силовой трансформатор»

| |
|----------------|
| ТРАНСФОРМАТОРЫ |
| < СИЛОВОЙ > |
| ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ |

Выбор подменю «Силовой трансформатор».

```

СИЛОВОЙ ТРАНС-Р
-----
СТОРОНА 1 ЗЕМЛЯ X
S1 =      XXXXМВА
U1 =      XXX.X КВ
ТИП X    ГРУППА ХХ
СТОРОНА 2 ЗЕМЛЯ X
S2 =      XXXXМВА
U2 =      XXX.X КВ
ТИП X    ГРУППА ХХ
СТОРОНА 3 ЗЕМЛЯ X
S3 =      XXXXМВА
U3 =      XXX.X КВ
ТИП X    ГРУППА ХХ

```

Вход в подменю «Силовой трансформатор». Значения параметра ЗЕМЛЯ: «0»; «X1»; «X2»; «X3».

S – полная мощность (от 0 до 1500 МВА). Диапазон значений U1; U2; U3 от 0 до 1024 кВ.

Значения параметра ТИП: D (треугольник); Y (звезда); Yn (звезда с заземлением в нейтрали).

Значения параметра ГРУППА от 0 до 11 (группа соединений).

7.4.8.1.2 Подменю «Измерительный трансформатор»

```

ТРАНСФОРМАТОРЫ
-----
СИЛОВОЙ
< ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ >

```

Выбор подменю «Измерительный трансформатор»

```

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
-----
ITTL1 = +XXXXX А ХХ
ITTX1 = -XXXXX А
ITTL2 = +XXXXX А ХХ
ITTX2 = -XXXXX А
ITTL3 = +XXXXX А ХХ
ITTX3 = -XXXXX А
КТНЛ=  X.XX×XXXX
Неисп.L XXXX
КТНХ=  X.XX×XXXX
Неисп.X XXXX
Uo     =XX

```

Вход в подменю «Измерительный трансформатор». Для изменения параметров выделенной строки следует нажать кнопку ВВОД, перемещение по изменяемым параметрам внутри строки осуществляется нажатием кнопок .

В параметрах ITTL, ITTX задается первичный ток ТТ и ТТНП и привязка к стороне трансформатора. Знаками «+» и «-» учитывается полярность включения трансформаторов тока. Диапазон значений токов ITTL и ITTX от 0 до 30000 А.

Параметр привязки к стороне трансформатора. Значения параметра: «0»; «S1»; «S2»; «S3».

КТНЛ – коэффициент трансформации фазного трансформатора напряжения;
КТНХ – коэффициент трансформации трансформатора напряжения нулевой последовательности.

Диапазон значений КТНЛ и КТНХ от 0 до 128000.

Параметр «Неисп.» позволяет конфигурировать внешние сигналы неисправности фазного трансформатора напряжения («Неисп.L») либо трансформатора напряжения, подключенного к 4-му каналу напряжения (нулевой последовательности – «Неисп.X»). Значения параметров «Неисп.L» и «Неисп.X»: НЕТ; D1; D1^ (D1^ - то же, что D1 инверсный); D2; D2^.....D24; D24^; ЛС1; ЛС1^; ЛС2; ЛС2^ ...ЛС16; ЛС16^; ВЛС1; ВЛС1^, ВЛС2; ВЛС2^.....ВЛС16; ВЛС16^.

Значения параметра Uo: «U0»; «Un».

При «U0» в токовых защитах I0> используется расчетное напряжение нулевой последовательности, при «Un» используется напряжение, измеренное по четвертому (нулевому) каналу.

7.4.8.2 Подменю «Входные сигналы»

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

```

      КОНФИГУРАЦИЯ
      -----
      ТРАНСФОРМАТОРЫ
      < ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ >
    
```

Выбор подменю «Входные сигналы».

```

      ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
      -----
      ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И
      ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ
      ГР. УСТ.   ХХХ
      СБ. ИНД   ХХХ
    
```



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.

7.4.8.2.1 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
    
```



Вход в подменю «Логические сигналы «И». Логические сигналы «И» могут быть запрограммированы как сумма входных дискретных сигналов D1...D24 и D1[^]...D24[^] (символ «^» означает «инверсный»).

| ЛС 1 | |
|------|----|
| Д1 | XX |
| Д2 | XX |
| Д3 | XX |
| Д4 | XX |
| Д5 | XX |
| Д6 | XX |
| Д7 | XX |
| Д8 | XX |
| Д9 | XX |
| Д10 | XX |
| Д11 | XX |
| Д12 | XX |
| Д13 | XX |
| Д14 | XX |
| Д15 | XX |
| Д16 | XX |
| Д17 | XX |
| Д18 | XX |
| Д19 | XX |
| Д20 | XX |
| Д21 | XX |
| Д22 | XX |
| Д23 | XX |
| Д24 | XX |

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».

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

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

7.4.8.2.2 Подменю «Логические сигналы «ИЛИ»

ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ И
<ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ>

Выбор подменю «Логические сигналы «ИЛИ».

ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ

ЛС 9
ЛС 10
ЛС 11
ЛС 12
ЛС 13
ЛС 14
ЛС 15
ЛС 16

Вход в подменю «Логические сигналы «ИЛИ».

Логические сигналы «ИЛИ» могут быть запрограммированы как сумма входных дискретных сигналов Д1...Д24 и Д1[^]...Д24[^].

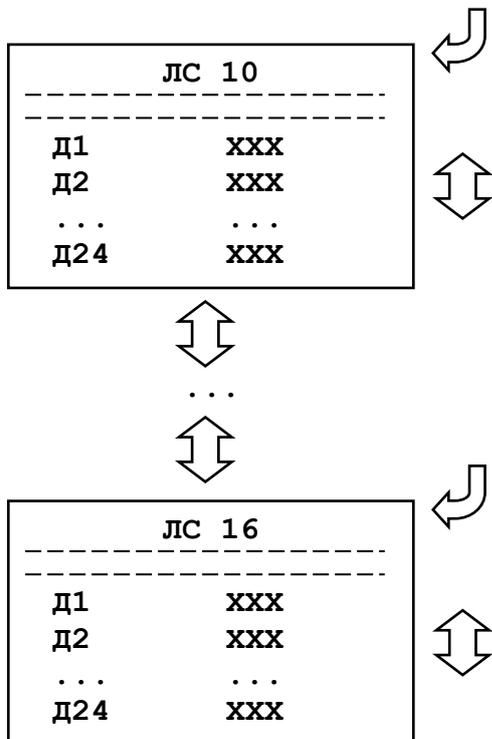
ЛС 9

Д1 XXX
Д2 XXX
Д3 XXX
Д4 XXX
Д5 XXX
Д6 XXX
Д7 XXX
Д8 XXX
Д9 XXX
Д10 XXX
Д11 XXX
Д12 XXX
Д13 XXX
Д14 XXX
Д15 XXX
Д16 XXX
Д17 XXX
Д18 XXX
Д19 XXX
Д20 XXX
Д21 XXX
Д22 XXX
Д23 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:

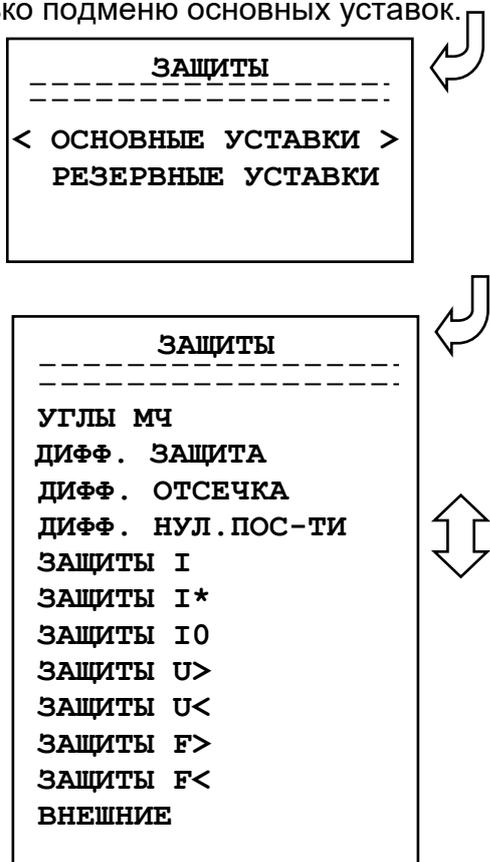
- «НЕТ»;
- «ИНВ»;
- «ДА».



7.4.8.3 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, защит по напряжению, внешних защит и выбор угла максимальной чувствительности в рамках группы «Основные уставки».

7.4.8.3.1 Подменю «Углы МЧ»

В подменю «Углы МЧ» производится выбор угла максимальной чувствительности для:

- максимальных токовых защит (направленных защит от повышения тока);
- направленных токовых защит I^* (по измеренному (I_n) и расчетному (I_0) току нулевой последовательности и по расчётному (I_2) току обратной последовательности).

| | |
|----------------|-------------------------------|
| УГОЛ МЧ | |
| =C | = I= I_n = I_0 = I_2 == |
| 1 | XXX' XXX' XXX' XXX' |
| 2 | XXX' XXX' XXX' XXX' |
| 3 | XXX' XXX' XXX' XXX' |



Вход в подменю «Углы МЧ» и конфигурирование угла максимальной чувствительности по каждой из сторон защищаемого трансформатора для защит типа I, I_n , I_0 и I_2 .

Значение параметра УГОЛ МЧ выбирается из диапазона от 0 до 360° и подставляется на место символов «XXX», указанных в подменю «Углы МЧ».

Примечание – Символ «'» на экране дисплея означает единицу измерения угловой градус (°).

7.4.8.3.2 Подменю «Дифференциальная токовая защита с торможением» (ДИФФ. ЗАЩИТА I_d)

Подменю «Дифф. защита I_d » имеет следующий вид:

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| ДИФФ. ЗАЩИТА I_d | |
| ----- | |
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| БЛОК-КА | XXXX |
| I = | XX.XX I_n |
| t = | XXXXXXXXмс |
| БЛОК-КА I_2/I_1 | XXXX |
| ПЕРЕКР. БЛОК. | XXXX |
| $I_2/I_1 =$ | XXX% |
| БЛОК-КА I_5/I_1 | XXXX |
| ПЕРЕКР. БЛОК. | XXXX |
| $I_5/I_1 =$ | XXX% |
| I_{b1} | XX.XX I_n f1=XX' |
| I_{b2} | XX.XX I_n f2=XX' |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |



Значения параметра РЕЖИМ: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ». БЛОК-КА – ввод блокирующего сигнала. Значения параметра: «НЕТ»; D_1 ; D_1^{\wedge} ; D_2 ; D_2^{\wedge} ... D_{24} ; D_{24}^{\wedge} ; ЛС1; ЛС1 $^{\wedge}$...ЛС16; ЛС16 $^{\wedge}$; ВЛС1; ВЛС1 $^{\wedge}$; ...ВЛС16; ВЛС16 $^{\wedge}$. I – ввод уставки срабатывания по току ступени I_d . Значения параметра от 0 до 40 I_n . t – ввод уставки по времени срабатывания ступени I_d . Значения параметра от 0 до 3276700 мс. I_2/I_1 – ввод уставок по отношению I_2/I_1 (намагничивание) и по выбору указанного параметра. Значения параметра I_2/I_1 от 0 до 100 %. Уставки по

выбору параметра «БЛОК-КА I_2/I_1 »: «ЕСТЬ»; «НЕТ». Ввод/вывод перекрёстной блокировки осуществляется в строке «ПЕРЕКР. БЛОК-КА»: «ЕСТЬ»; «НЕТ».

I_5/I_1 – ввод уставок по отношению I_5/I_1 (перевозбуждение) и по выбору данного параметра. Значения параметра I_5/I_1 от 0 до 100 %, значения уставок по выбору параметра «БЛОК-КА I_5/I_1 »: «ЕСТЬ»; «НЕТ». Ввод/вывод перекрёстной блокировки по пятой гармонике осуществляется в строке «ПЕРЕКР. БЛОК-КА»: «ЕСТЬ»; «НЕТ».

I_{b1} – ввод уставки по значению начальной точки участка ВС на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра I_{b1} от 0 до 40 I_n .

I_{b2} – ввод уставки по значению начальной точки участка CD на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра I_{b2} от 0 до 40 I_n (I_{b2} должно быть больше I_{b1}).

f_1 – ввод уставки по углу наклона участка BC на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра f_1 от 0 до 89°.

f_2 – ввод уставки по углу наклона участка CD на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра f_2 от 0 до 89°.

ОСЦ. – ввод уставки по пуску осциллографа (значения уставки: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО»).

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

7.4.8.3.3 Конфигурация дифференциальной токовой отсечки без торможения (ДИФФ. ОТСЕЧКА Id>>)

Подменю «Дифф. отсечка Id>>» имеет следующий вид:

| | |
|--------------------|----------------|
| ДИФФ. ОТСЕЧКА Id>> | |
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| I = | XX.XX In |
| t = | XXXXXXXXмс |
| Id>>мгн | XXXXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |

Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима дифференциальной токовой отсечки. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ». Параметр БЛОК-КА – ввод уставок по блокирующему сигналу. Значения уставок по параметру БЛОК-КА: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^]...D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1; ВЛС1[^]; ...ВЛС16; ВЛС16[^].

I – ввод уставки по току срабатывания ступени Id>>. Значения параметра I от 0 до 40 In.

t – ввод уставки по времени срабатывания ступени Id>>. Значения параметра t от 0 до 3276700 мс.

Idмгн – ввод уставки на срабатывание ступени Id>> по мгновенному значению тока. Значения параметра Idмгн: «ВВЕДЕНО»; «ВЫВЕДЕНО».

Примечание – Дифференциальная токовая отсечка без торможения может функционировать в режиме срабатывания по действующему значению тока или по действующему и мгновенному значениям тока.

ОСЦ. – ввод уставки по пуску осциллографа (значения уставки: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО»).

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

7.4.8.3.4 Конфигурация дифференциальной защиты от замыканий на землю (ДИФФ. НУЛ. ПОС-ТИ)

Подменю «ДИФФ. НУЛ. ПОС-ТИ» выглядит следующим образом:

| | |
|-------------------|--------|
| ДИФФ. НУЛ. ПОС-ТИ | |
| СТУПЕНЬ | Id0> |
| СТУПЕНЬ | Id0>> |
| СТУПЕНЬ | Id0>>> |

Выбор ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю.

Ввиду того, что все ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю идентичны, рассмотрим настройку параметров ступени Id0>.

| СТУПЕНЬ Iд0> | |
|--------------|----------------|
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| I | = XX.XX In XX |
| t | = XXXXXXXмс |
| Iб1 | XX.XXIn f1=XX' |
| Iб2 | XX.XXIn f2=XX' |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |



Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима ступени Iд0> дифференциальной защиты от замыканий на землю. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

Параметр БЛОК-КА – ввод уставок по блокирующему сигналу. Значения уставок по параметру БЛОК-КА: «НЕТ»; D1; D1^; D2; D2^...D24; D24^; ЛС1; ЛС1^...ЛС16; ЛС16^; ВЛС1; ВЛС1^; ...ВЛС16; ВЛС16^.

I – ввод уставки срабатывания по току Iдиф0 ступени Iд0> и уставки по привязке к

стороне трансформатора. Значения параметра I от 0 до 40In. Значения уставки (XX) по привязке к стороне трансформатора: S1; S2; S3.

t – ввод уставки по времени срабатывания ступени Iд0>. Значения параметра t от 0 до 3276700 мс.

Iб1 – ввод уставки по значению начальной точки участка BC на тормозной характеристике (см. рисунок 6.6). Значения параметра Iб1 от 0 до 40 In.

Iб2 – ввод уставки по значению начальной точки участка CD на тормозной характеристике (см. рисунок 6.6). Значения параметра Iб2 от 0 до 40 In.

f1 – ввод уставки по углу наклона участка BC на тормозной характеристике (см. рисунок 6.6). Значения параметра f1 от 0 до 89°.

f2 – ввод уставки по углу наклона участка CD на тормозной характеристике (см. рисунок 6.6). Значения параметра f2 от 0 до 89°.

ОСЦ. – ввод уставки по пуску осциллографа. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

7.4.8.3.5 Конфигурация направленной защиты от повышения тока (максимальной токовой защиты)

Подменю «Защиты I» выглядит следующим образом:

| ЗАЩИТЫ I | |
|------------|---|
| СТУПЕНЬ I> | 1 |
| СТУПЕНЬ I> | 2 |
| СТУПЕНЬ I> | 3 |
| СТУПЕНЬ I> | 4 |
| СТУПЕНЬ I> | 5 |
| СТУПЕНЬ I> | 6 |
| СТУПЕНЬ I> | 7 |
| СТУПЕНЬ I> | 8 |



Выбор ступени направленной защиты от повышения тока.

Ввиду того, что все ступени направленной защиты от повышения тока идентичны, рассмотрим настройку параметров ступени «I> 1».

| СТУПЕНЬ I > 1 | |
|---------------|-------------------------|
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| I = | XX.XX I _н XX |
| Упуск= | XXX.XXВ XXXX |
| НАПРАВЛ. | XXXXXXX |
| НЕДОСТ. НАПР. | XXXXXX |
| ЛОГИКА | XXXXXXXXXX |
| ХАРАКТ-КА | XXXXXXXXXX |
| t= | XXXXXXXXмс k=XXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXXXXXX |
| ty= | XXXXXXXXмс XXXX |
| УРОВ | XXXXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXXXX |



Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима ступени «I > 1» направленной защиты от повышения тока. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

I – ввод уставки по току срабатывания ступени «I > 1» и ввод уставки по привязке к стороне трансформатора. Диапазон уставок по току от 0 до 40I_н. Значения уставки (xx) по привязке к стороне трансформатора: «S1»; «S2»; «S3».

Упуск – ввод уставки по напряжению и уставки на пуск по напряжению. Значения уставки (xxxx) на пуск по напряжению: «ЕСТЬ»; «НЕТ». Диапазон уставок по напряжению Упуск от 5 до 256 В. Уставка по напряжению вводится, если пуск по напряжению «ЕСТЬ».

НАПРАВЛ. – выбор направленности действия защиты. Значения параметра: «НЕТ»; «ОТ ШИН»; «К ШИНАМ».

НЕДОСТ.НАПР. – выбор режима работы защиты при недостоверном определении направления (см. подраздел 6.3; 6.4). Значения параметра: «БЛОКИР», «НЕНАПР». Уставки по данному параметру вводятся при выборе направленного действия защиты («ОТ ШИН» или «К ШИНАМ»).

ЛОГИКА – логика работы и выбор контролируемого тока. Значения параметра: «ОДНА ФАЗА», «ВСЕ ФАЗЫ».

ХАРАКТ-КА – выбор вида времятоковой характеристики. Значения параметра: «ЗАВИС.», «НЕЗАВИС.».

t – задание уставки по времени действия защиты (диапазон уставок от 0 до 3276700 мс). Значение данного параметра вводится при выборе независимой от тока времятоковой характеристики.

k – задание коэффициента k из формулы для зависимой времятоковой характеристики (см. подраздел 6.4). Диапазон значений параметра от 100 до 4000. Уставка по данному параметру вводится только при выборе зависимой времятоковой характеристики.

ВНИМАНИЕ! При переходе к зависимой времятоковой характеристике необходимо обязательно произвести редактирование ее коэффициентов!

БЛОК-КА – выбор уставки по вводу блокирующего сигнала. Значения уставки по данному параметру: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^]...D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1; ВЛС1[^];ВЛС16; ВЛС16[^].

ОСЦ. – ввод уставки по выбору функции «Осциллограф». Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

ty – задание уставки по времени на ускорение (диапазон уставок от 0 до 3276700 мс) и ввод уставки на ускорение («ЕСТЬ»; «НЕТ»).

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

7.4.8.3.6 Конфигурация направленной токовой защиты I* (от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности)

Подменю «Защиты I*» выглядит следующим образом:

| ЗАЩИТЫ I* | |
|---------------|--|
| СТУПЕНЬ I*> 1 | |
| СТУПЕНЬ I*> 2 | |
| СТУПЕНЬ I*> 3 | |
| СТУПЕНЬ I*> 4 | |
| СТУПЕНЬ I*> 5 | |
| СТУПЕНЬ I*> 6 | |

Выбор ступени направленной токовой защиты I* (от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности).

Ввиду того, что ступени направленной токовой защиты I* идентичны между собой, далее рассматривается настройка ступени «I*> 1».

| СТУПЕНЬ I*> 1 | |
|---------------|-------------------|
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| I = | XX.XX In XX |
| Упуск= | XXX.XXB XXXX |
| НАПРАВЛ. | XXXXXXXX |
| НЕДОСТ. НАПР. | XXXXXX |
| I* | XX |
| ХАРАКТ-КА | XXXXXXXX |
| t= | XXXXXXXXмс k=XXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXXXX |
| ty= | XXXXXXXXмс XXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |

Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима ступени «I*> 1» токовой защиты от замыканий на землю. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

I – ввод уставки по току срабатывания ступени «I*> 1» и ввод уставки по привязке к стороне трансформатора. Диапазон уставок по току:

- для I0* от 0 до 40 In;
- для In* от 0 до 40 In;
- для I2* от 0 до 40 In.

Значения уставки (xx) по привязке к стороне трансформатора: «S1»; «S2»; «S3».

* Уставки по току ступеней I0>; I2> задаются в долях номинального первичного тока ТТ, установленного на стороне, к которой ступень привязана;

Уставки по току ступеней In> задаются в долях номинального первичного тока ТТ, измеряющего ток нулевой последовательности на стороне, к которой ступень привязана.

Упуск – ввод уставки на пуск по максимальному напряжению нулевой последовательности. Значения уставки (xxxx) на пуск по напряжению: «ЕСТЬ»; «НЕТ». Диапазон уставок по напряжению Упуск от 5 до 256 В. Уставка по значению напряжения вводится только в случае, если пуск по напряжению «ЕСТЬ».

НАПРАВЛ. – выбор направленного действия защиты. Значения параметра: «НЕТ»; «ОТ ШИН»; «К ШИНАМ».

НЕДОСТ.НАПР. – выбор режима работы защиты при недостоверном определении направления (см. подраздел 6.5). Значения параметра: «БЛОКИР», «НЕНАПР». Уставки по данному параметру вводятся только при выборе направленного действия защиты («ОТ ШИН» или «К ШИНАМ»).

I* – выбор режима по току. Значения параметра: «In»; «I0»; «I2».

ХАРАКТ-КА – выбор вида времятоковой характеристики. Значения параметра: «ЗАВИС.»; «НЕЗАВИС.».

t – задание уставки по времени действия защиты (диапазон уставок от 0 до 3276700 мс). Значение данного параметра вводится при выборе независимой от тока времятоковой характеристики.

k – задание коэффициента k из формулы для зависимой времятоковой характеристики (см. подраздел 6.4). Диапазон значений параметра от 100 до 4000. Уставка по данному параметру вводится только при выборе зависимой времятоковой характеристики.

ВНИМАНИЕ! При переходе к зависимой времятоковой характеристике необходимо обязательно произвести редактирование ее коэффициентов!

БЛОК-КА – выбор уставки по вводу блокирующего сигнала. Значения уставки по данному параметру: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^]...D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1; ВЛС1[^]; ...ВЛС16; ВЛС16[^].

ОСЦ. – ввод уставки по выбору функции «Осциллограф». Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

tu – задание уставки по времени на ускорение (диапазон уставок от 0 до 3276700 мс) и ввод уставки на ускорение («ЕСТЬ»; «НЕТ»).

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

7.4.8.3.7 Конфигурация защит от повышения и понижения напряжения (ЗАЩИТЫ U>; ЗАЩИТЫ U<)

Вид подменю «Защиты U>»:

| ЗАЩИТЫ U> | |
|------------|---|
| ----- | |
| СТУПЕНЬ U> | 1 |
| СТУПЕНЬ U> | 2 |
| СТУПЕНЬ U> | 3 |
| СТУПЕНЬ U> | 4 |



Выбор ступени защиты от повышения напряжения.

Вид подменю «Защиты U<»:

| ЗАЩИТЫ U< | |
|------------|---|
| ----- | |
| СТУПЕНЬ U< | 1 |
| СТУПЕНЬ U< | 2 |
| СТУПЕНЬ U< | 3 |
| СТУПЕНЬ U< | 4 |



Выбор ступени защиты от понижения напряжения.

Ввиду того, что ступени защит от повышения и понижения напряжения идентичны между собой, далее будет рассмотрена только настройка ступени «U> 1».

| СТУПЕНЬ U> 1 | |
|-------------------|--------------|
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| ТИП | XXXXXXXXXX |
| U _{ср} = | XXX.XXB |
| t _{ср} = | XXXXXXXXмс |
| t _{вз} = | XXXXXXXXмс |
| U _{вз} = | XXX.XXB XXXX |
| БЛОК-КА U<5В | XXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXX |
| АПВвозвр | XXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |
| СБРОС СТУПЕНИ | XXXX |



Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима ступени «U> 1» защиты от повышения напряжения. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

ТИП – логика работы и выбор контролируемого напряжения. Значения параметра ТИП для U>: «ОДНА ФАЗА»; «ВСЕ ФАЗЫ»; «ОДНО ЛИН.»; «ВСЕ ЛИН.»; Un; U0; U2. Для U<: «ОДНА ФАЗА»; «ВСЕ ФАЗЫ»; «ОДНО ЛИН.»; «ВСЕ ЛИН.»; Un. U_{ср} – выбор уставки срабатывания. Диапазон уставок U_{ср} от 5 до 256 В.

t_{ср} – выбор уставки уставки по времени действия защиты на срабатывание. Диапазон значений уставок t_{ср} от 0 до 3276700 мс.

t_{вз} – выбор уставки уставки по времени на возврат. Диапазон значений уставок t_{вз} от 0 до 3276700 мс.

U_{вз} – выбор уставки на возврат и уставки на ввод функции возврата по уставке. Значения уставки (XXXX) на ввод функции возврата по уставке: «НЕТ»; «ЕСТЬ». Диапазон значений уставок на возврат от 5 до 256 В. Уставки по напряжению на возврат вводятся только в случае, если функция возврата по уставке «ЕСТЬ».

БЛОК-КА U<5 В – выбор уставки на ввод блокировки защиты при снижении напряжения ниже 5 В. Значения параметра БЛОК-КА U<5 В: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

БЛОК-КА – выбор уставки по вводу блокирующего сигнала. Список значений параметра БЛОК-КА: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^]...D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1; ВЛС1[^]; ...ВЛС16; ВЛС16[^].

ОСЦ. – ввод уставки по выбору функции «Осциллограф». Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

АПВ возвр. – выбор уставки на ввод автоматического повторного включения по возврату. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

ВНИМАНИЕ! АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ.

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

СБРОС СТУПЕНИ – выбор уставки по вводу опции «Сброс ступени». Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

7.4.8.3.8 Конфигурация защит от повышения и понижения частоты (ЗАЩИТЫ F>; ЗАЩИТЫ F<)

Окно подменю «Защиты F>» выглядит следующим образом:

| ЗАЩИТЫ F> | |
|--------------|--|
| СТУПЕНЬ F> 1 | |
| СТУПЕНЬ F> 2 | |
| СТУПЕНЬ F> 3 | |
| СТУПЕНЬ F> 4 | |



Выбор ступени защиты от повышения частоты

Окно подменю «Защиты F<» выглядит следующим образом:

| | |
|--------------|--|
| ЗАЩИТЫ F< | |
| ----- | |
| СТУПЕНЬ F< 1 | |
| СТУПЕНЬ F< 2 | |
| СТУПЕНЬ F< 3 | |
| СТУПЕНЬ F< 4 | |



Выбор ступени защиты от понижения частоты

Ввиду того, что ступени защит от повышения и понижения частоты идентичны между собой, далее будет рассмотрена только настройка ступени «F> 1».

| | |
|-------------------|--------------|
| СТУПЕНЬ F> 1 | |
| ----- | |
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| F _{ср} = | XX.XXГц |
| t _{ср} = | XXXXXXXXмс |
| t _{вз} = | XXXXXXXXмс |
| F _{вз} = | XX.XXГцXXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXX |
| АПВвозвр | XXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |
| СБРОС СТУПЕНИ | XXXX |



Параметр РЕЖИМ позволяет произвести выбор режима ступени «F> 1» защиты от повышения частоты. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

F_{ср} – выбор уставки срабатывания. Диапазон уставок F_{ср} от 40 до 60 В.

t_{ср} – выбор уставки уставки по времени действия защиты на срабатывание. Диапазон значений уставок t_{ср} от 0 до 3276700 мс.

t_{вз} – выбор уставки уставки по времени на возврат. Диапазон значений уставок t_{вз} от 0 до 3276700 мс.

F_{вз} – выбор уставки на возврат и уставки на ввод функции возврата по уставке. Значения уставки (XXXX) на ввод функции возврата по уставке: «НЕТ»; «ЕСТЬ». Диапазон значений уставок на возврат от 40 до 60 Гц. Уставки по частоте на возврат вводятся только в случае, если функция возврата по уставке «ЕСТЬ».

БЛОК-КА – выбор уставки по вводу блокирующего сигнала. Список значений параметра БЛОК-КА: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^]...D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1; ВЛС1[^]; ...ВЛС16; ВЛС16[^].

ОСЦ. – ввод уставки по выбору функции «Осциллограф». Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

АПВвозвр – выбор уставки на ввод автоматического повторного включения по возврату. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

ВНИМАНИЕ! АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ.

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

СБРОС СТУПЕНИ – выбор уставки по вводу опции «Сброс ступени». Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

7.4.8.3.9 Конфигурация внешних защит (подменю «Внешние защиты»)

Вид подменю «Внешние защиты»:

| ВНЕШНИЕ ЗАЩИТЫ | |
|----------------|----|
| Внешняя | 1 |
| Внешняя | 2 |
| Внешняя | 3 |
| Внешняя | 4 |
| Внешняя | 5 |
| Внешняя | 6 |
| Внешняя | 7 |
| Внешняя | 8 |
| Внешняя | 9 |
| Внешняя | 10 |
| Внешняя | 11 |
| Внешняя | 12 |
| Внешняя | 13 |
| Внешняя | 14 |
| Внешняя | 15 |
| Внешняя | 16 |

Выбор одной из 16 внешних защит.

Логика работы с внешней защитой запускается при появлении сигнала на заданном дискретном входе. При срабатывании внешних защит фиксируются все параметры аварийного события, как при срабатывании собственных защит.

Программирование всех внешних защит одинаково, поэтому далее будут рассмотрены настройки по внешней защите № 1.

| ВНЕШНЯЯ 1 | |
|---------------|----------------|
| РЕЖИМ | XXXXXXXXXXXX |
| СРАБ. | XXXXXXXX |
| tcp= | XXXXXXXXмс |
| tvз= | XXXXXXXXмс |
| ВОЗВ. | XXXXXXXX XXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXXXX |
| ОСЦ. | XXXXXXXXXXXXXX |
| АПВвозвр | XXXXXXXX |
| УРОВ | XXXXXXXX |
| АПВ | XXXXXXXX |
| АВР | XXXXXXXX |
| СБРОС СТУПЕНИ | XXXX |

Параметр РЕЖИМ – ввод уставок по выбору режима работы внешней защиты. Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО»; «СИГНАЛИЗАЦИЯ»; «ОТКЛЮЧЕНИЕ».

СРАБ. – ввод уставки по сигналу срабатывания. Значения уставки параметра СРАБ. – в соответствии со списком сигналов, приведенным в таблице 7.2

tcp – ввод уставки уставки по времени срабатывания внешней защиты. Диапазон значений уставок tcp от 0 до 3276700 мс.

tvз – ввод уставки уставки по времени на возврат внешней защиты. Диапазон значений уставок tvз от 0 до 3276700 мс.

ВОЗВ. – ввод уставки возврата и возврата по уставке. Значения параметра возврат по уставке (XXXX): «ЕСТЬ»; «НЕТ». Значения уставки возврата (XXXXXXXX) – в соответствии со списком сигналов, приведенным в таблице 7.2. Уставка возврата вводится, если параметр возврат по уставке «ЕСТЬ».

БЛОК-КА – выбор уставки по вводу блокирующего сигнала. Перечень значений параметра БЛОК-КА в соответствии со списком сигналов, приведенным в таблице 7.2

ОСЦ. – ввод уставки по выбору функции «Осциллограф». Значения параметра: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»; «ПУСК ПО ИО».

Значения параметров УРОВ; АПВ; АВР – «ВЫВЕДЕНО»; «ВВЕДЕНО».

СБРОС СТУПЕНИ – выбор уставки по вводу опции «Сброс ступени». Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

Таблица 7.2 – Сигналы внешних защит

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|----------|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 1 | НЕТ | 55 | ЛС3 ^ | 109 | ВЛС14 ^ | 163 | I> 7 ^ | 217 | U< 3 ИО^ |
| 2 | D1 | 56 | ЛС4 | 110 | ВЛС15 | 164 | I> 8 ИО | 218 | U< 3 |
| 3 | D1 ^ 1) | 57 | ЛС4 ^ | 111 | ВЛС15 ^ | 165 | I> 8 ИО^ | 219 | U< 3 ^ |
| 4 | D2 | 58 | ЛС5 | 112 | ВЛС16 | 166 | I> 8 | 220 | U< 4 ИО |
| 5 | D2 ^ | 59 | ЛС5 ^ | 113 | ВЛС16 ^ | 167 | I> 8 ^ | 221 | U< 4 ИО^ |
| 6 | D3 | 60 | ЛС6 | 114 | Iд>> мгн | 168 | I*> 1 ИО | 222 | U< 4 |
| 7 | D3 ^ | 61 | ЛС6 ^ | 115 | Iд>> мгн^ | 169 | I*> 1 ИО^ | 223 | U< 4 ^ |
| 8 | D4 | 62 | ЛС7 | 116 | Iд>> ИО | 170 | I*> 1 | 224 | F> 1 ИО |
| 9 | D4 ^ | 63 | ЛС7 ^ | 117 | Iд>> ИО^ | 171 | I*> 1 ^ | 225 | F> 1 ИО^ |
| 10 | D5 | 64 | ЛС8 | 118 | Iд>> | 172 | I*> 2 ИО | 226 | F> 1 |
| 11 | D5 ^ | 65 | ЛС8 ^ | 119 | Iд>> ^ | 173 | I*> 2 ИО^ | 227 | F> 1 ^ |
| 12 | D6 | 66 | ЛС9 | 120 | Iд> ИО | 174 | I*> 2 | 228 | F> 2 ИО |
| 13 | D6 ^ | 67 | ЛС9 ^ | 121 | Iд> ИО^ | 175 | I*> 2 ^ | 229 | F> 2 ИО^ |
| 14 | D7 | 68 | ЛС10 | 122 | Iд> | 176 | I*> 3 ИО | 230 | F> 2 |
| 15 | D7 ^ | 69 | ЛС10 ^ | 123 | Iд> ^ | 177 | I*> 3 ИО^ | 231 | F> 2 ^ |
| 16 | D8 | 70 | ЛС11 | 124 | Iд0> ИО | 178 | I*> 3 | 232 | F> 3 ИО |
| 17 | D8 ^ | 71 | ЛС11 ^ | 125 | Iд0> ИО^ | 179 | I*> 3 ^ | 233 | F> 3 ИО^ |
| 18 | D9 | 72 | ЛС12 | 126 | Iд0> | 180 | I*> 4 ИО | 234 | F> 3 |
| 19 | D9 ^ | 73 | ЛС12 ^ | 127 | Iд0> ^ | 181 | I*> 4 ИО^ | 235 | F> 3 ^ |
| 20 | D10 | 74 | ЛС13 | 128 | Iд0>> ИО | 182 | I*> 4 | 236 | F> 4 ИО |
| 21 | D10 ^ | 75 | ЛС13 ^ | 129 | Iд0>> ИО^ | 183 | I*> 4 ^ | 237 | F> 4 ИО^ |
| 22 | D11 | 76 | ЛС14 | 130 | Iд0>> | 184 | I*> 5 ИО | 238 | F> 4 |
| 23 | D11 ^ | 77 | ЛС14 ^ | 131 | Iд0>> ^ | 185 | I*> 5 ИО^ | 239 | F> 4 ^ |
| 24 | D12 | 78 | ЛС15 | 132 | Iд0>>>ИО | 186 | I*> 5 | 240 | F< 1 ИО |
| 25 | D12 ^ | 79 | ЛС15 ^ | 133 | Iд0>>>ИО^ | 187 | I*> 5 ^ | 241 | F< 1 ИО^ |
| 26 | D13 | 80 | ЛС16 | 134 | Iд0>>> | 188 | I*> 6 ИО | 242 | F< 1 |
| 27 | D13 ^ | 81 | ЛС16 ^ | 135 | Iд0>>> ^ | 189 | I*> 6 ИО^ | 243 | F< 1 ^ |
| 28 | D14 | 82 | ВЛС1 | 136 | I> 1 ИО | 190 | I*> 6 | 244 | F< 2 ИО |
| 29 | D14 ^ | 83 | ВЛС1 ^ | 137 | I> 1 ИО^ | 191 | I*> 6 ^ | 245 | F< 2 ИО^ |
| 30 | D15 | 84 | ВЛС2 | 138 | I> 1 | 192 | U> 1 ИО | 246 | F< 2 |
| 31 | D15 ^ | 85 | ВЛС2 ^ | 139 | I> 1 ^ | 193 | U> 1 ИО^ | 247 | F< 2 ^ |
| 32 | D16 | 86 | ВЛС3 | 140 | I> 2 ИО | 194 | U> 1 | 248 | F< 3 ИО |
| 33 | D16 ^ | 87 | ВЛС3 ^ | 141 | I> 2 ИО^ | 195 | U> 1 ^ | 249 | F< 3 ИО^ |
| 34 | D17 | 88 | ВЛС4 | 142 | I> 2 | 196 | U> 2 ИО | 250 | F< 3 |
| 35 | D17 ^ | 89 | ВЛС4 ^ | 143 | I> 2 ^ | 197 | U> 2 ИО^ | 251 | F< 3 ^ |
| 36 | D18 | 90 | ВЛС5 | 144 | I> 3 ИО | 198 | U> 2 | 252 | F< 4 ИО |
| 37 | D18 ^ | 91 | ВЛС5 ^ | 145 | I> 3 ИО^ | 199 | U> 2 ^ | 253 | F< 4 ИО^ |
| 38 | D19 | 92 | ВЛС6 | 146 | I> 3 | 200 | U> 3 ИО | 254 | F< 4 |
| 39 | D19 ^ | 93 | ВЛС6 ^ | 147 | I> 3 ^ | 201 | U> 3 ИО^ | 255 | F< 4 ^ |
| 40 | D20 | 94 | ВЛС7 | 148 | I> 4 ИО | 202 | U> 3 | 256 | РЕЗЕРВ 1 |
| 41 | D20 ^ | 95 | ВЛС7 ^ | 149 | I> 4 ИО^ | 203 | U> 3 ^ | 257 | РЕЗЕРВ 1^ |
| 42 | D21 | 96 | ВЛС8 | 150 | I> 4 | 204 | U> 4 ИО | 258 | РЕЗЕРВ 2 |
| 43 | D21 ^ | 97 | ВЛС8 ^ | 151 | I> 4 ^ | 205 | U> 4 ИО^ | 259 | РЕЗЕРВ 2^ |

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|-----------|
| 44 | D22 | 98 | ВЛС9 | 152 | I> 5 ИО | 206 | U> 4 | 260 | РЕЗЕРВ 3 |
| 45 | D22 ^ | 99 | ВЛС9 ^ | 153 | I> 5 ИО^ | 207 | U> 4 ^ | 261 | РЕЗЕРВ 3^ |
| 46 | D23 | 100 | ВЛС10 | 154 | I> 5 | 208 | U< 1 ИО | 262 | РЕЗЕРВ 4 |
| 47 | D23 ^ | 101 | ВЛС10 ^ | 155 | I> 5 ^ | 209 | U< 1 ИО^ | 263 | РЕЗЕРВ 4^ |
| 48 | D24 | 102 | ВЛС11 | 156 | I> 6 ИО | 210 | U< 1 | | |
| 49 | D24 ^ | 103 | ВЛС11 ^ | 157 | I> 6 ИО^ | 211 | U< 1 ^ | | |
| 50 | ЛС1 | 104 | ВЛС12 | 158 | I> 6 | 212 | U< 2 ИО | | |
| 51 | ЛС1 ^ | 105 | ВЛС12 ^ | 159 | I> 6 ^ | 213 | U< 2 ИО^ | | |
| 52 | ЛС2 | 106 | ВЛС13 | 160 | I> 7 ИО | 214 | U< 2 | | |
| 53 | ЛС2 ^ | 107 | ВЛС13 ^ | 161 | I> 7 ИО^ | 215 | U< 2 ^ | | |
| 54 | ЛС3 | 108 | ВЛС14 | 162 | I> 7 | 216 | U< 3 ИО | | |

1) Символ «^» – инверсный

7.4.8.4 Подменю «Выходные сигналы»

Подменю «Выходные сигналы» имеет следующий вид:

| ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ |
|--------------------|
| ----- |
| ВЛС |
| РЕЛЕ |
| РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ |
| ИНДИКАТОРЫ |



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

7.4.8.4.1 Подменю «Выходные логические сигналы» (ВЛС)

МР801 имеет 16 выходных логических сигналов. Каждый выходной логический сигнал программируется как сумма внутренних сигналов по логике «ИЛИ». Список сигналов приведен в таблице 7.3.

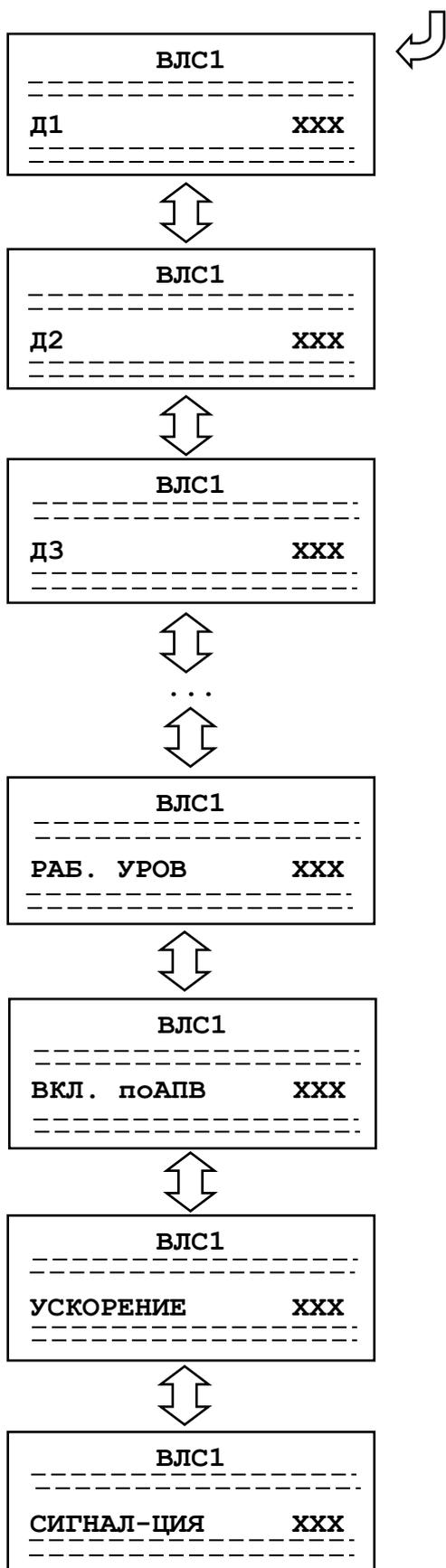
Подменю «Выходные логические сигналы» выглядит следующим образом:

| ВЫХ. ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ |
|---------------------|
| ----- |
| ВЛС1 |
| ВЛС2 |
| ВЛС3 |
| ВЛС4 |
| ВЛС5 |
| ВЛС6 |
| ВЛС7 |
| ВЛС8 |
| ВЛС9 |
| ВЛС10 |
| ВЛС11 |
| ВЛС12 |
| ВЛС13 |
| ВЛС14 |
| ВЛС15 |
| ВЛС16 |



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 7.3; в правой части окон необходимо ввести признак применяемости соответствующего внутреннего сигнала:

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

Таблица 7.3 – Список внутренних сигналов, используемых при формировании выходного логического сигнала

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|------------|----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
| 1 | D1 | 36 | ЛС12 | 71 | I*> 2 | 106 | F< 2 ИО | 141 | ССЛ10 |
| 2 | D2 | 37 | ЛС13 | 72 | I*> 3 ИО | 107 | F< 2 | 142 | ССЛ11 |
| 3 | D3 | 38 | ЛС14 | 73 | I*> 3 | 108 | F< 3 ИО | 143 | ССЛ12 |
| 4 | D4 | 39 | ЛС15 | 74 | I*> 4 ИО | 109 | F< 3 | 144 | ССЛ13 |
| 5 | D5 | 40 | ЛС16 | 75 | I*> 4 | 110 | F< 4 ИО | 145 | ССЛ14 |
| 6 | D6 | 41 | Id>> мгн | 76 | I*> 5 ИО | 111 | F< 4 | 146 | ССЛ15 |
| 7 | D7 | 42 | Id>> ИО | 77 | I*> 5 | 112 | РЕЗЕРВ 1 | 147 | ССЛ16 |
| 8 | D8 | 43 | Id>> | 78 | I*> 6 ИО | 113 | РЕЗЕРВ 2 | 148 | ССЛ17 |
| 9 | D9 | 44 | Id> ИО | 79 | I*> 6 | 114 | РЕЗЕРВ 3 | 149 | ССЛ18 |
| 10 | D10 | 45 | Id> | 80 | U> 1 ИО | 115 | РЕЗЕРВ 4 | 150 | ССЛ19 |
| 11 | D11 | 46 | Id0> ИО | 81 | U> 1 | 116 | ВНЕШ. 1 | 151 | ССЛ20 |
| 12 | D12 | 47 | Id0> | 82 | U> 2 ИО | 117 | ВНЕШ. 2 | 152 | ССЛ21 |
| 13 | D13 | 48 | Id0>> ИО | 83 | U> 2 | 118 | ВНЕШ. 3 | 153 | ССЛ22 |
| 14 | D14 | 49 | Id0>> | 84 | U> 3 ИО | 119 | ВНЕШ. 4 | 154 | ССЛ23 |
| 15 | D15 | 50 | Id0>>> ИО | 85 | U> 3 | 120 | ВНЕШ. 5 | 155 | ССЛ24 |
| 16 | D16 | 51 | Id0>>> | 86 | U> 4 ИО | 121 | ВНЕШ. 6 | 156 | ССЛ25 |
| 17 | D17 | 52 | I> 1 ИО | 87 | U> 4 | 122 | ВНЕШ. 7 | 157 | ССЛ26 |
| 18 | D18 | 53 | I> 1 | 88 | U< 1 ИО | 123 | ВНЕШ. 8 | 158 | ССЛ27 |
| 19 | D19 | 54 | I> 2 ИО | 89 | U< 1 | 124 | ВНЕШ. 9 | 159 | ССЛ28 |
| 20 | D20 | 55 | I> 2 | 90 | U< 2 ИО | 125 | ВНЕШ. 10 | 160 | ССЛ29 |
| 21 | D21 | 56 | I> 3 ИО | 91 | U< 2 | 126 | ВНЕШ. 11 | 161 | ССЛ30 |
| 22 | D22 | 57 | I> 3 | 92 | U< 3 ИО | 127 | ВНЕШ. 12 | 162 | ССЛ32 |
| 23 | D23 | 58 | I> 4 ИО | 93 | U< 3 | 128 | ВНЕШ. 13 | 163 | НЕИСПР. |
| 24 | D24 | 59 | I> 4 | 94 | U< 4 ИО | 129 | ВНЕШ. 14 | 164 | ГР.ОСН |
| 25 | ЛС1 | 60 | I> 5 ИО | 95 | U< 4 | 130 | ВНЕШ. 15 | 165 | ГР.РЕЗ |
| 26 | ЛС2 | 61 | I> 5 | 96 | F> 1 ИО | 131 | ВНЕШ. 16 | 166 | ЗЕМЛЯ |
| 27 | ЛС3 | 62 | I> 6 ИО | 97 | F> 1 | 132 | ССЛ1 | 167 | АВАР.ОТКЛ |
| 28 | ЛС4 | 63 | I>6 | 98 | F> 2 ИО | 133 | ССЛ2 | 168 | ОТКЛ.ВЫКЛ |
| 29 | ЛС5 | 64 | I> 7 ИО | 99 | F> 2 | 134 | ССЛ3 | 169 | ВКЛ.ВЫКЛ |
| 30 | ЛС6 | 65 | I> 7 | 100 | F> 3 ИО | 135 | ССЛ4 | 170 | АВР ВКЛ. |
| 31 | ЛС7 | 66 | I> 8 ИО | 101 | F> 3 | 136 | ССЛ5 | 171 | АВР ОТКЛ. |
| 32 | ЛС8 | 67 | I> 8 | 102 | F> 4 ИО | 137 | ССЛ6 | 172 | АВР БЛОК. |
| 33 | ЛС9 | 68 | I*> 1 ИО | 103 | F> 4 | 138 | ССЛ7 | 173 | РАБ. ЛЗШ |
| 34 | ЛС10 | 69 | I*> 1 | 104 | F< 1 ИО | 139 | ССЛ8 | 174 | РАБ. УРОВ |
| 35 | ЛС11 | 70 | I*> 2 ИО | 105 | F< 1 | 140 | ССЛ9 | 175 | ВКЛ.поАПВ |
| XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | 176 | УСКОРЕНИЕ |
| XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | 177 | СИГНАЛ-ЦИЯ |

7.4.8.4.2 Подменю «Реле»

Подменю «Реле» выглядит следующим образом:

РЕЛЕ 1

ТИП XXXXXXXXXXXX

СИГНАЛ XXXXXXXXXXXX

ИМПУЛЬС XXXXXXXXмс



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

↕

| | |
|---------------|------------|
| РЕЛЕ 2 | |
| ТИП | XXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXмс |

↕

| | |
|---------------|------------|
| РЕЛЕ 3 | |
| ТИП | XXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXмс |



↕

| | |
|----------------|------------|
| РЕЛЕ 17 | |
| ТИП | XXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXмс |

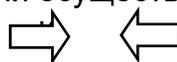
↕

| | |
|----------------|------------|
| РЕЛЕ 18 | |
| ТИП | XXXXXXXXXX |
| СИГНАЛ | XXXXXXXXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXXмс |

СИГНАЛ – ввод выдаваемого выходного сигнала реле. Значения параметра – в соответствии со списком, приведенным в таблице 7.4.

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



7.4.8.4.3 Подменю «Реле «Неисправность»

Реле «Неисправность» – это жестко назначенное реле, предназначенное для контроля состояния МР801.

Вход в подменю:

| | |
|---------------------------|------------|
| РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ | |
| ----- | |
| НЕИСПРАВНОСТЬ1 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ2 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ3 | XXXX |
| НЕИСПРАВНОСТЬ4 | XXXX |
| ИМПУЛЬС | XXXXXXX мс |



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

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

НЕИСПРАВНОСТЬ3 – выбор условия срабатывания по неисправности 3. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

НЕИСПРАВНОСТЬ 4 – выбор условия срабатывания по неисправности 4. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

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

Примечание:

НЕИСПРАВНОСТЬ1 – это аппаратная неисправность устройства (ошибка модулей).

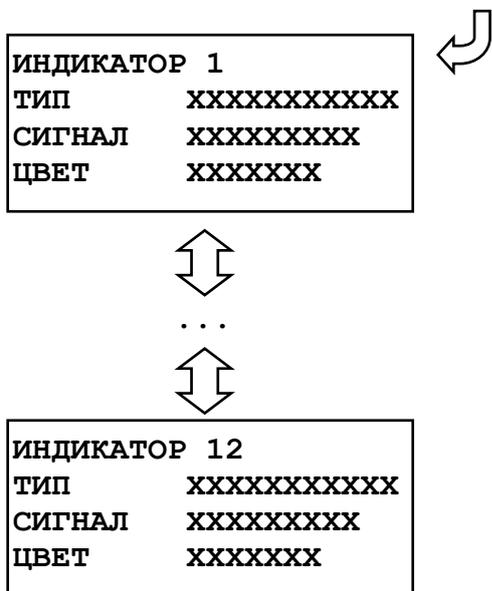
НЕИСПРАВНОСТЬ2 – это программная ошибка (ошибка контрольной суммы уставок, пароля, осциллографа, журнала аварий или журнала системы).

НЕИСПРАВНОСТЬ3 – это ошибка измерений ($U_{abc} < 5$ В и др.)

НЕИСПРАВНОСТЬ 4 – это неисправность выключателя.

7.4.8.4 Подменю «Индикаторы»

MP801 имеет 12 свободно-программируемых индикаторов. Их программирование осуществляется в подменю «Индикаторы»:



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

СИГНАЛ – выбор выдаваемого сигнала. Список сигналов в соответствии с таблицей 7.4.

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

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

Таблица 7.4 – Выходные сигналы реле и индикаторов

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|----------|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 1 | НЕТ | 48 | D24 | 95 | ВЛС7 ^ | 142 | I> 2 | 189 | I*> 6 ИО^ |
| 2 | D1 | 49 | D24 ^ | 96 | ВЛС8 | 143 | I> 2 ^ | 190 | I*> 6 |
| 3 | D1 ^ 1) | 50 | ЛС1 | 97 | ВЛС8 ^ | 144 | I> 3 ИО | 191 | I*> 6 ^ |
| 4 | D2 | 51 | ЛС1 ^ | 98 | ВЛС9 | 145 | I> 3 ИО^ | 192 | U> 1 ИО |
| 5 | D2 ^ | 52 | ЛС2 | 99 | ВЛС9 ^ | 146 | I> 3 | 193 | U> 1 ИО^ |
| 6 | D3 | 53 | ЛС2 ^ | 100 | ВЛС10 | 147 | I> 3 ^ | 194 | U> 1 |
| 7 | D3 ^ | 54 | ЛС3 | 101 | ВЛС10 ^ | 148 | I> 4 ИО | 195 | U> 1 ^ |
| 8 | D4 | 55 | ЛС3 ^ | 102 | ВЛС11 | 149 | I> 4 ИО^ | 196 | U> 2 ИО |
| 9 | D4 ^ | 56 | ЛС4 | 103 | ВЛС11 ^ | 150 | I> 4 | 197 | U> 2 ИО^ |
| 10 | D5 | 57 | ЛС4 ^ | 104 | ВЛС12 | 151 | I> 4 ^ | 198 | U> 2 |
| 11 | D5 ^ | 58 | ЛС5 | 105 | ВЛС12 ^ | 152 | I> 5 ИО | 199 | U> 2 ^ |
| 12 | D6 | 59 | ЛС5 ^ | 106 | ВЛС13 | 153 | I> 5 ИО^ | 200 | U> 3 ИО |
| 13 | D6 ^ | 60 | ЛС6 | 107 | ВЛС13 ^ | 154 | I> 5 | 201 | U> 3 ИО^ |
| 14 | D7 | 61 | ЛС6 ^ | 108 | ВЛС14 | 155 | I> 5 ^ | 202 | U> 3 |
| 15 | D7 ^ | 62 | ЛС7 | 109 | ВЛС14 ^ | 156 | I> 6 ИО | 203 | U> 3 ^ |
| 16 | D8 | 63 | ЛС7 ^ | 110 | ВЛС15 | 157 | I> 6 ИО^ | 204 | U> 4 ИО |
| 17 | D8 ^ | 64 | ЛС8 | 111 | ВЛС15 ^ | 158 | I> 6 | 205 | U> 4 ИО ^ |
| 18 | D9 | 65 | ЛС8 ^ | 112 | ВЛС16 | 159 | I> 6 ^ | 206 | U> 4 |
| 19 | D9 ^ | 66 | ЛС9 | 113 | ВЛС16 ^ | 160 | I> 7 ИО | 207 | U> 4 ^ |
| 20 | D10 | 67 | ЛС9 ^ | 114 | Iд>> мгн. | 161 | I> 7 ИО^ | 208 | U< 1 ИО |
| 21 | D10 ^ | 68 | ЛС10 | 115 | Iд>> мгн^ | 162 | I> 7 | 209 | U< 1 ИО^ |
| 22 | D11 | 69 | ЛС10 ^ | 116 | Iд>> ИО | 163 | I> 7 ^ | 210 | U< 1 |
| 23 | D11 ^ | 70 | ЛС11 | 117 | Iд>> ИО^ | 164 | I> 8 ИО | 211 | U< 1 ^ |
| 24 | D12 | 71 | ЛС11 ^ | 118 | Iд>> | 165 | I> 8 ИО^ | 212 | U< 2 ИО |
| 25 | D12 ^ | 72 | ЛС12 | 119 | Iд>> ^ | 166 | I> 8 | 213 | U< 2 ИО^ |
| 26 | D13 | 73 | ЛС12 ^ | 120 | Iд> ИО | 167 | I> 8 ^ | 214 | U< 2 |
| 27 | D13 ^ | 74 | ЛС13 | 121 | Iд> ИО^ | 168 | I*> 1 ИО | 215 | U< 2 ^ |
| 28 | D14 | 75 | ЛС13 ^ | 122 | Iд> | 169 | I*> 1 ИО^ | 216 | U< 3 ИО |
| 29 | D14 ^ | 76 | ЛС14 | 123 | Iд> ^ | 170 | I*> 1 | 217 | U< 3 ИО^ |
| 30 | D15 | 77 | ЛС14 ^ | 124 | Iд0> ИО | 171 | I*> 1 ^ | 218 | U< 3 |
| 31 | D15 ^ | 78 | ЛС15 | 125 | Iд0> ИО^ | 172 | I*> 2 ИО | 219 | U< 3 ^ |
| 32 | D16 | 79 | ЛС15 ^ | 126 | Iд0> | 173 | I*> 2 ИО^ | 220 | U< 4 ИО |
| 33 | D16 ^ | 80 | ЛС16 | 127 | Iд0> ^ | 174 | I*> 2 | 221 | U< 4 ИО ^ |
| 34 | D17 | 81 | ЛС16 ^ | 128 | Iд0>> ИО | 175 | I*> 2 ^ | 222 | U< 4 |
| 35 | D17 ^ | 82 | ВЛС1 | 129 | Iд0>> ИО^ | 176 | I*> 3 ИО | 223 | U< 4 ^ |
| 36 | D18 | 83 | ВЛС1 ^ | 130 | Iд0>> | 177 | I*> 3 ИО^ | 224 | F> 1 ИО |
| 37 | D18 ^ | 84 | ВЛС2 | 131 | Iд0>> ^ | 178 | I*> 3 | 225 | F> 1 ИО ^ |
| 38 | D19 | 85 | ВЛС2 ^ | 132 | Iд0>>>ИО | 179 | I*> 3 ^ | 226 | F> 1 |
| 39 | D19^ | 86 | ВЛС3 | 133 | Iд0>>>ИО^ | 180 | I*> 4 ИО | 227 | F> 1 ^ |
| 40 | D20 | 87 | ВЛС3 ^ | 134 | Iд0>>> | 181 | I*> 4 ИО^ | 228 | F> 2 ИО |
| 41 | D20^ | 88 | ВЛС4 | 135 | Iд0>>> ^ | 182 | I*> 4 | 229 | F> 2 ИО ^ |
| 42 | D21 | 89 | ВЛС4 ^ | 136 | I> 1 ИО | 183 | I*> 4 ^ | 230 | F> 2 |
| 43 | D21^ | 90 | ВЛС5 | 137 | I> 1 ИО^ | 184 | I*> 5 ИО | 231 | F> 2 ^ |
| 44 | D22 | 91 | ВЛС5 ^ | 138 | I> 1 | 185 | I*> 5 ИО^ | 232 | F> 3 ИО |
| 45 | D22^ | 92 | ВЛС6 | 139 | I> 1 ^ | 186 | I*> 5 | 233 | F> 3 ИО ^ |
| 46 | D23 | 93 | ВЛС6 ^ | 140 | I> 2 ИО | 187 | I*> 5 ^ | 234 | F> 3 |
| 47 | D23^ | 94 | ВЛС7 | 141 | I> 2 ИО^ | 188 | I*> 6 ИО | 235 | F> 3 ^ |

Продолжение таблицы 7.4

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------------|
| 236 | F> 4 ИО | 269 | ВНЕШ. 3 ^ | 302 | ССЛ4 | 335 | ССЛ20 ^ | 368 | АВАР.ОТКЛ |
| 237 | F> 4 ИО ^ | 270 | ВНЕШ. 4 | 303 | ССЛ4 ^ | 336 | ССЛ21 | 369 | АВАР.ОТК^ |
| 238 | F> 4 | 271 | ВНЕШ. 4 ^ | 304 | ССЛ5 | 337 | ССЛ21 ^ | 370 | ОТКЛ.ВЫКЛ |
| 239 | F> 4 ^ | 272 | ВНЕШ. 5 | 305 | ССЛ5 ^ | 338 | ССЛ22 | 371 | ОТКЛ.ВЫК ^ |
| 240 | F< 1 ИО | 273 | ВНЕШ. 5 ^ | 306 | ССЛ6 | 339 | ССЛ22 ^ | 372 | ВКЛ.ВЫКЛ. |
| 241 | F< 1 ИО ^ | 274 | ВНЕШ. 6 | 307 | ССЛ6 ^ | 340 | ССЛ23 | 373 | ВКЛ.ВЫКЛ ^ |
| 242 | F< 1 | 275 | ВНЕШ. 6 ^ | 308 | ССЛ7 | 341 | ССЛ23 ^ | 374 | АВР ВКЛ. |
| 243 | F< 1 ^ | 276 | ВНЕШ. 7 | 309 | ССЛ7 ^ | 342 | ССЛ24 | 375 | АВР ВКЛ. ^ |
| 244 | F< 2 ИО | 277 | ВНЕШ. 7 ^ | 310 | ССЛ8 | 343 | ССЛ24 ^ | 376 | АВР ОТКЛ. |
| 245 | F< 2 ИО ^ | 278 | ВНЕШ. 8 | 311 | ССЛ8 ^ | 344 | ССЛ25 | 377 | АВР ОТКЛ^ |
| 246 | F< 2 | 279 | ВНЕШ. 8 ^ | 312 | ССЛ9 | 345 | ССЛ25 ^ | 378 | АВР БЛОК. |
| 247 | F< 2 ^ | 280 | ВНЕШ. 9 | 313 | ССЛ9 ^ | 346 | ССЛ26 | 379 | АВР БЛОК^ |
| 248 | F< 3 ИО | 281 | ВНЕШ. 9 ^ | 314 | ССЛ10 | 347 | ССЛ26 ^ | 380 | РАБ. ЛЗШ |
| 249 | F< 3 ИО ^ | 282 | ВНЕШ. 10 | 315 | ССЛ10 ^ | 348 | ССЛ27 | 381 | РАБ. ЛЗШ ^ |
| 250 | F< 3 | 283 | ВНЕШ. 10^ | 316 | ССЛ11 | 349 | ССЛ27 ^ | 382 | РАБ. УРОВ |
| 251 | F< 3 ^ | 284 | ВНЕШ. 11 | 317 | ССЛ11 ^ | 350 | ССЛ28 | 383 | РАБ. УРОВ^ |
| 252 | F< 4 ИО | 285 | ВНЕШ. 11^ | 318 | ССЛ12 | 351 | ССЛ28 ^ | 384 | ВКЛ.поАПВ |
| 253 | F< 4 ИО ^ | 286 | ВНЕШ. 12 | 319 | ССЛ12 ^ | 352 | ССЛ29 | 385 | ВКЛ.поАП^ |
| 254 | F< 4 | 287 | ВНЕШ. 12^ | 320 | ССЛ13 | 353 | ССЛ29 ^ | 386 | УСКОРЕНИЕ |
| 255 | F< 4 ^ | 288 | ВНЕШ. 13 | 321 | ССЛ13 ^ | 354 | ССЛ30 | 387 | УСКОРЕНИ ^ |
| 256 | РЕЗЕРВ 1 | 289 | ВНЕШ. 13^ | 322 | ССЛ14 | 355 | ССЛ30 ^ | 388 | СИГНАЛ- ЦИЯ |
| 257 | РЕЗЕРВ 1^ | 290 | ВНЕШ. 14 | 323 | ССЛ14 ^ | 356 | ССЛ31 | 389 | СИГНАЛ- ЦИЯ^ |
| 258 | РЕЗЕРВ 2 | 291 | ВНЕШ. 14^ | 324 | ССЛ15 | 357 | ССЛ31 ^ | | |
| 259 | РЕЗЕРВ 2^ | 292 | ВНЕШ. 15 | 325 | ССЛ15 ^ | 358 | ССЛ32 | | |
| 260 | РЕЗЕРВ 3 | 293 | ВНЕШ. 15^ | 326 | ССЛ16 | 359 | ССЛ32 ^ | | |
| 261 | РЕЗЕРВ 3^ | 294 | ВНЕШ. 16 | 327 | ССЛ16 ^ | 360 | НЕИСПР. | | |
| 262 | РЕЗЕРВ 4 | 295 | ВНЕШ. 16^ | 328 | ССЛ17 | 361 | НЕИСПР.^ | | |
| 263 | РЕЗЕРВ 4^ | 296 | ССЛ1 | 329 | ССЛ17 ^ | 362 | ГР. ОСН | | |
| 264 | ВНЕШ. 1 | 297 | ССЛ1 ^ | 330 | ССЛ18 | 363 | ГР. ОСН ^ | | |
| 265 | ВНЕШ. 1 ^ | 298 | ССЛ2 | 331 | ССЛ18 ^ | 364 | ГР. РЕЗ | | |
| 266 | ВНЕШ. 2 | 299 | ССЛ2 ^ | 332 | ССЛ19 | 365 | ГР. РЕЗ ^ | | |
| 267 | ВНЕШ. 2 ^ | 300 | ССЛ3 | 333 | ССЛ19 ^ | 366 | ЗЕМЛЯ | | |
| 268 | ВНЕШ. 3 | 301 | ССЛ3 ^ | 334 | ССЛ20 | 367 | ЗЕМЛЯ ^ | | |

1) Символ «^» – инверсный

Назначение сигналов МР801 приведено в таблице 7.5

Таблица 7.5 – Таблица сигналов МР801

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|--|
| НЕТ | Реле или индикатор не используются |
| D1 | Входной дискретный сигнал Д1 |
| D1 ^ | Входной дискретный сигнал Д1 инверсный |

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|---|
| D2 | Входной дискретный сигнал Д2 |
| D2 ^ | Входной дискретный сигнал Д2 инверсный |
| D3 | Входной дискретный сигнал Д3 |
| D3 ^ | Входной дискретный сигнал Д3 инверсный |
| D4 | Входной дискретный сигнал Д4 |
| D4 ^ | Входной дискретный сигнал Д4 инверсный |
| D5 | Входной дискретный сигнал Д5 |
| D5 ^ | Входной дискретный сигнал Д5 инверсный |
| D6 | Входной дискретный сигнал Д6 |
| D6 ^ | Входной дискретный сигнал Д6 инверсный |
| D7 | Входной дискретный сигнал Д7 |
| D7 ^ | Входной дискретный сигнал Д7 инверсный |
| D8 | Входной дискретный сигнал Д8 |
| D8 ^ | Входной дискретный сигнал Д8 инверсный |
| D9 | Входной дискретный сигнал Д9 |
| D9 ^ | Входной дискретный сигнал Д9 инверсный |
| D10 | Входной дискретный сигнал Д10 |
| D10 ^ | Входной дискретный сигнал Д10 инверсный |
| D11 | Входной дискретный сигнал Д11 |
| D11 ^ | Входной дискретный сигнал Д11 инверсный |
| D12 | Входной дискретный сигнал Д12 |
| D12 ^ | Входной дискретный сигнал Д12 инверсный |
| D13 | Входной дискретный сигнал Д13 |
| D13 ^ | Входной дискретный сигнал Д13 инверсный |
| D14 | Входной дискретный сигнал Д14 |
| D14 ^ | Входной дискретный сигнал Д14 инверсный |
| D15 | Входной дискретный сигнал Д15 |
| D15 ^ | Входной дискретный сигнал Д15 инверсный |
| D16 | Входной дискретный сигнал Д16 |
| D16 ^ | Входной дискретный сигнал Д16 инверсный |
| D17 | Входной дискретный сигнал Д17 |
| D17 ^ | Входной дискретный сигнал Д17 инверсный |
| D18 | Входной дискретный сигнал Д18 |
| D18 ^ | Входной дискретный сигнал Д18 инверсный |
| D19 | Входной дискретный сигнал Д19 |
| D19 ^ | Входной дискретный сигнал Д19 инверсный |
| D20 | Входной дискретный сигнал Д20 |
| D20 ^ | Входной дискретный сигнал Д20 инверсный |
| D21 | Входной дискретный сигнал Д21 |
| D21 ^ | Входной дискретный сигнал Д21 инверсный |
| D22 | Входной дискретный сигнал Д22 |
| D22 ^ | Входной дискретный сигнал Д22 инверсный |
| D23 | Входной дискретный сигнал Д23 |
| D23 ^ | Входной дискретный сигнал Д23 инверсный |
| D24 | Входной дискретный сигнал Д24 |
| D24 ^ | Входной дискретный сигнал Д24 инверсный |
| ЛС1 | Входной логический сигнал ЛС1 |
| ЛС1 ^ | Входной логический сигнал ЛС1 инверсный |
| ЛС2 | Входной логический сигнал ЛС2 |
| ЛС2 ^ | Входной логический сигнал ЛС2 инверсный |
| ЛС3 | Входной логический сигнал ЛС3 |

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|--|
| ЛС3 ^ | Входной логический сигнал ЛС3 инверсный |
| ЛС4 | Входной логический сигнал ЛС4 |
| ЛС4 ^ | Входной логический сигнал ЛС4 инверсный |
| ЛС5 | Входной логический сигнал ЛС5 |
| ЛС5 ^ | Входной логический сигнал ЛС5 инверсный |
| ЛС6 | Входной логический сигнал ЛС6 |
| ЛС6 ^ | Входной логический сигнал ЛС6 инверсный |
| ЛС7 | Входной логический сигнал ЛС7 |
| ЛС7 ^ | Входной логический сигнал ЛС7 инверсный |
| ЛС8 | Входной логический сигнал ЛС8 |
| ЛС8 ^ | Входной логический сигнал ЛС8 инверсный |
| ЛС9 | Входной логический сигнал ЛС9 |
| ЛС9 ^ | Входной логический сигнал ЛС9 инверсный |
| ЛС10 | Входной логический сигнал ЛС10 |
| ЛС10 ^ | Входной логический сигнал ЛС10 инверсный |
| ЛС11 | Входной логический сигнал ЛС11 |
| ЛС11 ^ | Входной логический сигнал ЛС11 инверсный |
| ЛС12 | Входной логический сигнал ЛС12 |
| ЛС12 ^ | Входной логический сигнал ЛС12 инверсный |
| ЛС13 | Входной логический сигнал ЛС13 |
| ЛС13 ^ | Входной логический сигнал ЛС13 инверсный |
| ЛС14 | Входной логический сигнал ЛС14 |
| ЛС14 ^ | Входной логический сигнал ЛС14 инверсный |
| ЛС15 | Входной логический сигнал ЛС15 |
| ЛС15 ^ | Входной логический сигнал ЛС15 инверсный |
| ЛС16 | Входной логический сигнал ЛС16 |
| ЛС16 ^ | Входной логический сигнал ЛС16 инверсный |
| ВЛС1 | Выходной логический сигнал №1 |
| ВЛС1 ^ | Выходной логический сигнал №1 инверсный |
| ВЛС2 | Выходной логический сигнал №2 |
| ВЛС2 ^ | Выходной логический сигнал №2 инверсный |
| ВЛС3 | Выходной логический сигнал №3 |
| ВЛС3 ^ | Выходной логический сигнал №3 инверсный |
| ВЛС4 | Выходной логический сигнал №4 |
| ВЛС4 ^ | Выходной логический сигнал №4 инверсный |
| ВЛС5 | Выходной логический сигнал №5 |
| ВЛС5 ^ | Выходной логический сигнал №5 инверсный |
| ВЛС6 | Выходной логический сигнал №6 |
| ВЛС6 ^ | Выходной логический сигнал №6 инверсный |
| ВЛС7 | Выходной логический сигнал №7 |
| ВЛС7 ^ | Выходной логический сигнал №7 инверсный |
| ВЛС8 | Выходной логический сигнал №8 |
| ВЛС8 ^ | Выходной логический сигнал №8 инверсный |
| ВЛС9 | Выходной логический сигнал №9 |
| ВЛС9 ^ | Выходной логический сигнал №9 инверсный |
| ВЛС10 | Выходной логический сигнал №10 |
| ВЛС10 ^ | Выходной логический сигнал №10 инверсный |
| ВЛС11 | Выходной логический сигнал №11 |
| ВЛС11 ^ | Выходной логический сигнал №11 инверсный |
| ВЛС12 | Выходной логический сигнал №12 |
| ВЛС12 ^ | Выходной логический сигнал №12 инверсный |

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|---|
| ВЛС13 | Выходной логический сигнал №13 |
| ВЛС13 ^ | Выходной логический сигнал №13 инверсный |
| ВЛС14 | Выходной логический сигнал №14 |
| ВЛС14 ^ | Выходной логический сигнал №14 инверсный |
| ВЛС15 | Выходной логический сигнал №15 |
| ВЛС15 ^ | Выходной логический сигнал №15 инверсный |
| ВЛС16 | Выходной логический сигнал №16 |
| ВЛС16 ^ | Выходной логический сигнал №16 инверсный |
| Id>> мгн. | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой отсечки без торможения по мгновенному значению |
| Id>> мгн^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой отсечки без торможения по мгновенному значению |
| Id>> ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа дифференциальной токовой отсечки |
| Id>> ИО^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа дифференциальной токовой отсечки |
| Id>> | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой отсечки |
| Id>> ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой отсечки |
| Id> ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа дифференциальной токовой защиты с торможением |
| Id> ИО^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа дифференциальной токовой защиты с торможением |
| Id> | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой защиты с торможением |
| Id> ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания дифференциальной токовой защиты с торможением |
| Id0> ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 1-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0> ИО^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 1-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0> | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0> ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0>> ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0>> ИО^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |
| Id0>> | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й ступени дифференциальной защиты от замыканий на землю |

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|---|
| | тывания 1-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 2 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 2 ИО ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 2 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 2 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 3 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 3-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 3 ИО ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 3-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 3 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 3-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 3 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 3-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 4 ИО | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 4-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 4 ИО ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 4-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 4 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 4-й ступени защиты от понижения частоты |
| F < 4 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 4-й ступени защиты от понижения частоты |
| РЕЗЕРВ | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 1^ | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 2 | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 3 | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 3^ | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 4 | Сигнал зарезервирован |
| РЕЗЕРВ 4^ | Сигнал зарезервирован |
| ВНЕШ. 1 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №1 |
| ВНЕШ. 1 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №1 |
| ВНЕШ. 2 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №2 |
| ВНЕШ. 2 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №2 |
| ВНЕШ. 3 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №3 |
| ВНЕШ. 3 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №3 |
| ВНЕШ. 4 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №4 |
| ВНЕШ. 4 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №4 |

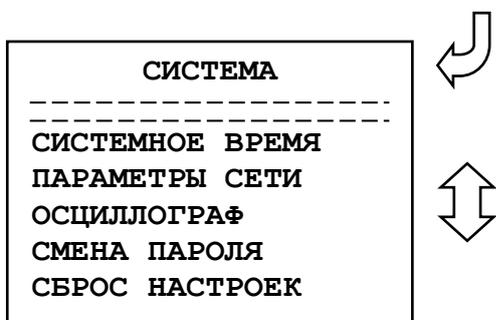
| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|--|
| ВНЕС. 5 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5 |
| ВНЕС. 5 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5 |
| ВНЕС. 6 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №6 |
| ВНЕС. 6 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №6 |
| ВНЕС. 7 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №7 |
| ВНЕС. 7 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №7 |
| ВНЕС. 8 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №8 |
| ВНЕС. 8 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №8 |
| ВНЕС. 9 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №9 |
| ВНЕС. 9 ^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №9 |
| ВНЕС. 10 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №10 |
| ВНЕС. 10^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №10 |
| ВНЕС. 11 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №11 |
| ВНЕС. 11^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №11 |
| ВНЕС. 12 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №12 |
| ВНЕС. 12^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №12 |
| ВНЕС. 13 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №13 |
| ВНЕС. 13^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №13 |
| ВНЕС. 14 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №14 |
| ВНЕС. 14^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №14 |
| ВНЕС. 15 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №15 |
| ВНЕС. 15^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №15 |
| ВНЕС. 16 | Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №16 |
| ВНЕС. 16^ | Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №16 |
| ССЛ1 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №1 |
| ССЛ1 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №1 |
| ССЛ2 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №2 |
| ССЛ2 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №2 |

| Тип сигнала | Назначение |
|-------------|---|
| ССЛ28 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №28 |
| ССЛ29 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №29 |
| ССЛ29 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №29 |
| ССЛ30 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №30 |
| ССЛ30 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №30 |
| ССЛ31 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №31 |
| ССЛ31 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №31 |
| ССЛ32 | Выходной сигнал свободно программируемой логики №32 |
| ССЛ32 ^ | Инверсный выходной сигнал свободно программируемой логики №32 |
| НЕИСПР. | Сигнал «неисправность» |
| НЕИСПР.^ | Сигнал «неисправность» инверсный |
| ГР. ОСН | В работе основная группа уставок |
| ГР. ОСН ^ | В работе основная группа уставок (сигнал инверсный) |
| ГР. РЕЗ | В работе резервная группа уставок |
| ГР. РЕЗ ^ | В работе резервная группа уставок (сигнал инверсный) |
| ЗЕМЛЯ | Земля (запись в журнале аварий) |
| ЗЕМЛЯ ^ | Земля (запись в журнале аварий) инверсный |
| АВАР.ОТКЛ | Сигнал формируется при срабатывании любой из защит |
| АВАР.ОТКЛ^ | Инверсный сигнал. Формируется при срабатывании любой из защит |
| ОТКЛ.ВЫКЛ. | Сигнал отключить выключатель |
| ОТКЛ.ВЫК^. | Инверсный сигнал отключить выключатель |
| ВКЛ.ВЫКЛ. | Сигнал включить выключатель |
| ВКЛ.ВЫКЛ^ | Инверсный сигнал включить выключатель |
| АВР ВКЛ. | Сигнал включения резерва по АВР |
| АВР ВКЛ. ^ | Инверсный сигнал включения резерва по АВР |
| АВР ОТКЛ. | Сигнал отключения резерва по АВР |
| АВР ОТКЛ^ | Инверсный сигнал отключения резерва по АВР |
| АВР БЛОК. | Сигнал блокировки АВР |
| АВР БЛОК^ | Инверсный сигнал блокировки АВР |
| РАБ. ЛЗШ | Сигнал срабатывания ЛЗШ |
| РАБ. ЛЗШ ^ | Инверсный сигнал срабатывания ЛЗШ |
| РАБ. УРОВ | Сигнал работы УРОВ |
| РАБ. УРОВ^ | Инверсный сигнал работы УРОВ |
| ВКЛ.поАПВ | Сигнал включения выключателя по АПВ |
| ВКЛ.поАП^ | Инверсный сигнал включения выключателя по АПВ |
| УСКОРЕНИЕ | Сигнал режима ускорения |
| УСКОРЕНИ^ | Инверсный сигнал режима ускорения |
| СИГНАЛ-ЦИЯ | Сигнализация (запись в журнале аварий) |
| СИГНАЛ-ЦИЯ^ | Сигнализация (запись в журнале аварий) инверсный |

7.4.8.5 Подменю «Система»

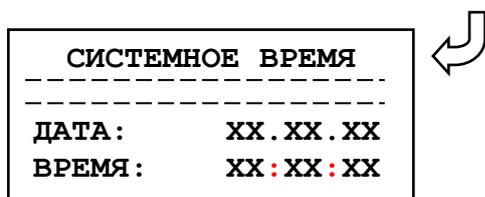
В данном подменю производится установка текущих даты и времени, параметров связи, осциллографа и управления (изменение пароля).

Вход в подменю осуществляется из подменю «Конфигурация».



7.4.8.5.1 Подменю «Системное время»

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



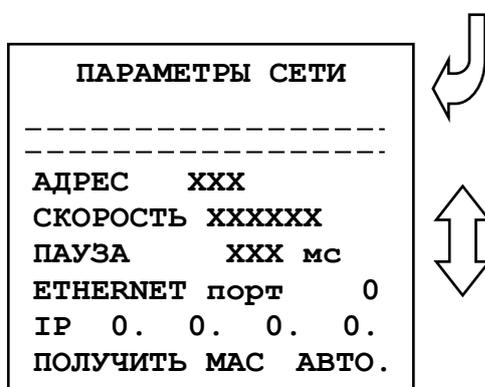
ДАТА – установка числа, месяца, года.

ВРЕМЯ – установка: часы, минуты, секунды.

При корректировке для перехода от одного параметра к другому используются кнопки 

7.4.8.5.2 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.

«ETHERNET порт...», «IP...» и «ПОЛУЧИТЬ MAC...» с версии ПО 2.07.

7.4.8.5.3 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 | ХХ | XXXX мс |
| ДЛИТ. ПРЕДЗАПИСИ | ХХХХ | % |
| ФИКСАЦ. ПО | ХХХХХХ | |
| КАНАЛ 1 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 2 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 3 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 4 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 5 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 6 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 7 | ХХХХХХХХ | |
| КАНАЛ 8 | ХХХХХХХХ | |

Параметр «РАЗМЕР» – в этой строке указывается количество перезаписываемых осциллограмм и длительность периода каждой осциллограммы. Значения параметра в соответствии с таблицей 7.6.

Длительность предзаписи – длительность записи до аварии (tпредзаписи на рисунке 7.2), в процентах от общей длительности записи. Значение параметра: от 1 до 100 %.

Значения параметра «Фиксац. по»:

а) «Первой» (т. е. по 1-ой аварии), см. рисунок 7.2б);

б) «По посл.» (т. е. по последней аварии) (см. рисунок 7.2в).

Значения параметров КАНАЛ 1 – КАНАЛ 8 в соответствии с таблицей 7.4

Таблица 7.6
С версии 1.20

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

* Наименование графы «Количество» следует читать «Количество перезаписываемых осциллограмм», а графы «Длительность» – «Длительность периода каждой осциллограммы, мс»

С версии 2.0

| Код | Режим | | Код | Режим | | Код | Режим | | Код | Режим | |
|-----|-------|-------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 1 | 48469 | 10 | 11 | 8078 | 20 | 21 | 4406 | 30 | 31 | 3029 |
| 1 | 2 | 32312 | 11 | 12 | 7456 | 21 | 22 | 4214 | 31 | 32 | 2937 |
| 2 | 3 | 24234 | 12 | 13 | 6924 | 22 | 23 | 4039 | 32 | 33 | 2851 |
| 3 | 4 | 19387 | 13 | 14 | 6462 | 23 | 24 | 3877 | 33 | 34 | 2769 |
| 4 | 5 | 16156 | 14 | 15 | 6058 | 24 | 25 | 3728 | 34 | 35 | 2692 |
| 5 | 6 | 13848 | 15 | 16 | 5702 | 25 | 26 | 3590 | 35 | 36 | 2619 |
| 6 | 7 | 12117 | 16 | 17 | 5385 | 26 | 27 | 3462 | 36 | 37 | 2551 |
| 7 | 8 | 10770 | 17 | 18 | 5102 | 27 | 28 | 3342 | 37 | 38 | 2485 |
| 8 | 9 | 9693 | 18 | 19 | 4846 | 28 | 29 | 3231 | 38 | 39 | 2423 |
| 9 | 10 | 8812 | 19 | 20 | 4616 | 29 | 30 | 3127 | 39 | 40 | 2364 |

Примечания:
1 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм
2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

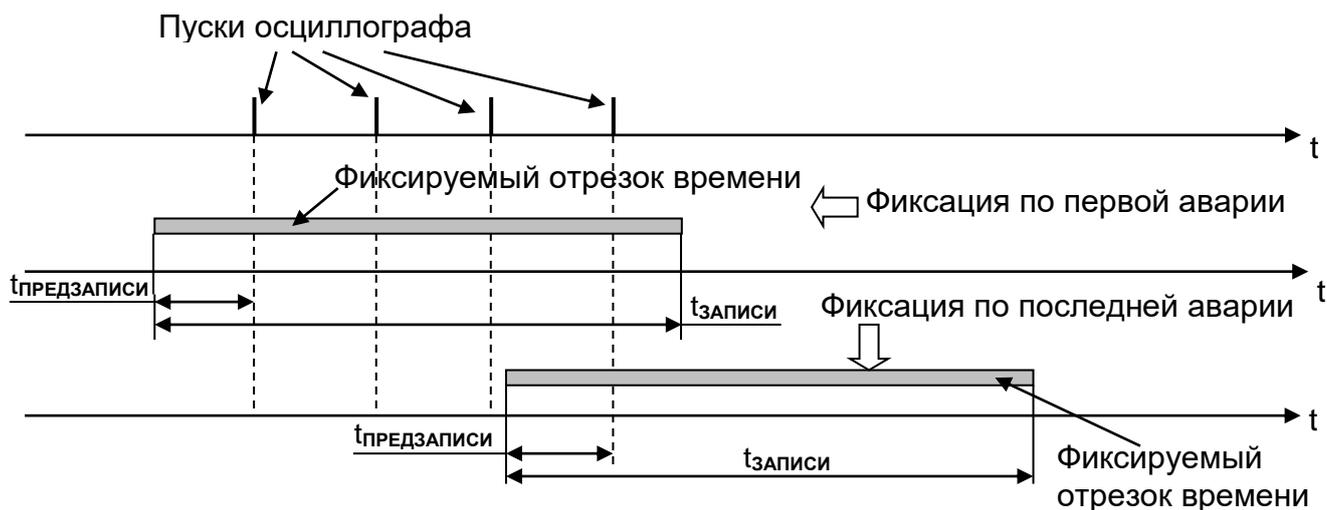


Рисунок 7.2 – Пояснения к значениям параметра «Фиксация»

Внимание: при перезаписи уставок осциллограммы стираются !!!

Питание схемы памяти осциллографа МР801 осуществляется от накопительных конденсаторов. При отсутствии внешнего питания МР801 конденсаторы обеспечивают сохранение осциллограмм на срок не менее 24 ч. При разряде конденсаторов данные осциллограмм теряются и устройство МР801 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 МР801.

7.4.8.5.4 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.

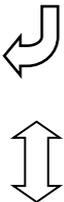
После ввода нового пароля и нажатия кнопки ВВОД на экране появляется кратковременное сообщение:

ПАРОЛЬ
ИЗМЕНЕН

7.4.8.5 Подменю «Сброс настроек»

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

| |
|-----------------------|
| СБРОС НАСТРОЕК |
| ----- |
| СБРОС УСТАВОК |
| СБРОС СП-ЛОГИКИ |
| СБРОС ТЕХНО. УСТАВОК |



7.4.8.6 Подменю «АВТОМАТИКА И УПР.»

Данное подменю имеет следующий вид:

| |
|--------------------------|
| АВТОМАТИКА И УПР. |
| ----- |
| ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ |
| АПВ |
| ЛЗШ |
| АВР |



7.4.8.6.1 Подменю «Выключатель»

| |
|---------------------|
| ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ |
| ----- |
| ОТКЛЮЧ. XXXXXXXXX |
| ВКЛЮЧ. XXXXXXXXX |
| НЕИСПР. XXXXXXXXX |
| БЛОК-КА XXXXXXXXX |
| туров XXXXXXXX мс |
| туров XX.XXIn |
| ИМПУЛЬС XXXXXXXX мс |
| тускор XXXXXXXX мс |
| КОНТ.ЦЕП. XXXXXXXX |
| УПРАВЛЕНИЕ |
| КЛЮЧвкл XXXXXXXXX |
| КЛЮЧотк XXXXXXXXX |
| ВНЕСвкл XXXXXXXXX |
| ВНЕСотк XXXXXXXXX |
| МЕНЮ XXXXXXXXX |
| КЛЮЧ XXXXXXXXX |
| ВНЕСНЕЕ XXXXXXXXX |
| СДТУ XXXXXXXXX |
| ПРИВЯЗКА XX |



Параметры «ОТКЛЮЧ.», «ВКЛЮЧ.», «НЕИСПР.», «БЛОК-КА», «КЛЮЧвкл», «КЛЮЧотк», «ВНЕСвкл», «ВНЕСотк» имеют следующие значения: «НЕТ», прямые и инверсные значения «Д1» – «Д24», «ЛС1 – ЛС16», «ВЛС1» – «ВЛС16».

Параметры «туров», «ИМПУЛЬС», «тускор», имеют значения от 0 до 3 276 700 мс.

Параметр «туров» задаётся в пределах от 0 до 40In.

Значения параметра «КОНТ.ЦЕП.»: «Введено», «Выведено».

Параметры «МЕНЮ», «ВНЕСНЕЕ», «СДТУ» имеют следующие значения: «Запрещено», «Разрешено», а параметр «КЛЮЧ»: «Разрешено», «Контроль».

Значения параметра «ПРИВЯЗКА»: «С1», «С2», «С3».

7.4.8.6.2 Подменю «АПВ»

| АПВ | |
|-------------|-------------|
| РЕЖИМ | XXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXXXXXX |
| tблок | XXXXXXXX мс |
| tготов | XXXXXXXX мс |
| 1КРАТ | XXXXXXXX мс |
| 2КРАТ | XXXXXXXX мс |
| САМООТКЛЮЧ. | XXXX |



Значения параметра «РЕЖИМ»: «НЕТ», «1КРАТ», «2КРАТ».

Значения параметра «БЛОК-КА»: «НЕТ», прямые и инверсные значения «Д1» – «Д24», «ЛС1 – ЛС16», «ВЛС1» – «ВЛС16».

Значения параметра «САМООТКЛЮЧ.»: «НЕТ», «ЕСТЬ».

Значения параметров «tблок», «tготов», «1КРАТ» и «2КРАТ» задаются в пределах от 0 до 3 276 600 мс.

7.4.8.6.3 Подменю «ЛЗШ»

| ЛЗШ | |
|---------|---------|
| РЕЖИМ | XXXX |
| УСТАВКА | XX.XXIn |



Значения параметра «РЕЖИМ»: «ВЫВЕДЕНО», «СХЕМА1», «СХЕМА2».

Параметр «УСТАВКА» задаётся в пределах от 0 до 40In.

7.4.8.6.4 Подменю «АВР»

| АВР | |
|--------------|-------------|
| ОТ СИГНАЛА | XXXX |
| ПО ОТКЛЮЧ. | XXXX |
| ПО САМООТКЛ. | XXXX |
| ПО ЗАЩИТЕ | XXXX |
| СИГНпуск | XXXXXXXXXX |
| БЛОК-КА | XXXXXXXXXX |
| СБРОС | XXXXXXXXXX |
| АВРразреш | XXXXXXXXXX |
| tср | XXXXXXXX мс |
| ВОЗВРАТ | XXXXXXXXXX |
| tвоз | XXXXXXXX мс |
| tоткл | XXXXXXXX мс |
| СБРОС | XXXXXXXXXX |



Значения параметров «ОТ СИГНАЛА», «ПО ОТКЛЮЧ.», «ПО САМООТКЛ.», «ПО ЗАЩИТЕ»: «НЕТ», «ЕСТЬ».

Значения параметров «СИГНАЛпуск», «БЛОК-КА», «СБРОС» (9-я строка), «АВРразреш», «ВОЗВРАТ»: «НЕТ», прямые и инверсные значения «Д1» – «Д24», «ЛС1 – ЛС16», «ВЛС1» – «ВЛС16».

Значения параметра «СБРОС» (15-я строка): «Запрещено», «Разрешено».

Значения параметров «tср», «tвоз» и «tоткл» задаются в пределах от 0 до 3 276 600 мс.

8 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ "MP-СЕТЬ"

8.1 Организация локальной сети

MP801 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 "MP-СЕТЬ" (аналогичный "Modbus"), разработанный специалистами ОАО «Белэлектромонтажналадка» для микропроцессорных реле. Протокол "MP-СЕТЬ" обеспечивает полудуплексную связь по двухпроводной линии. Интерфейс RS485 обеспечивает гальваническую развязку между защитами и позволяет объединить в локальную сеть до 32 устройств. Примерная структура организации сети показана на рисунке 7.1.

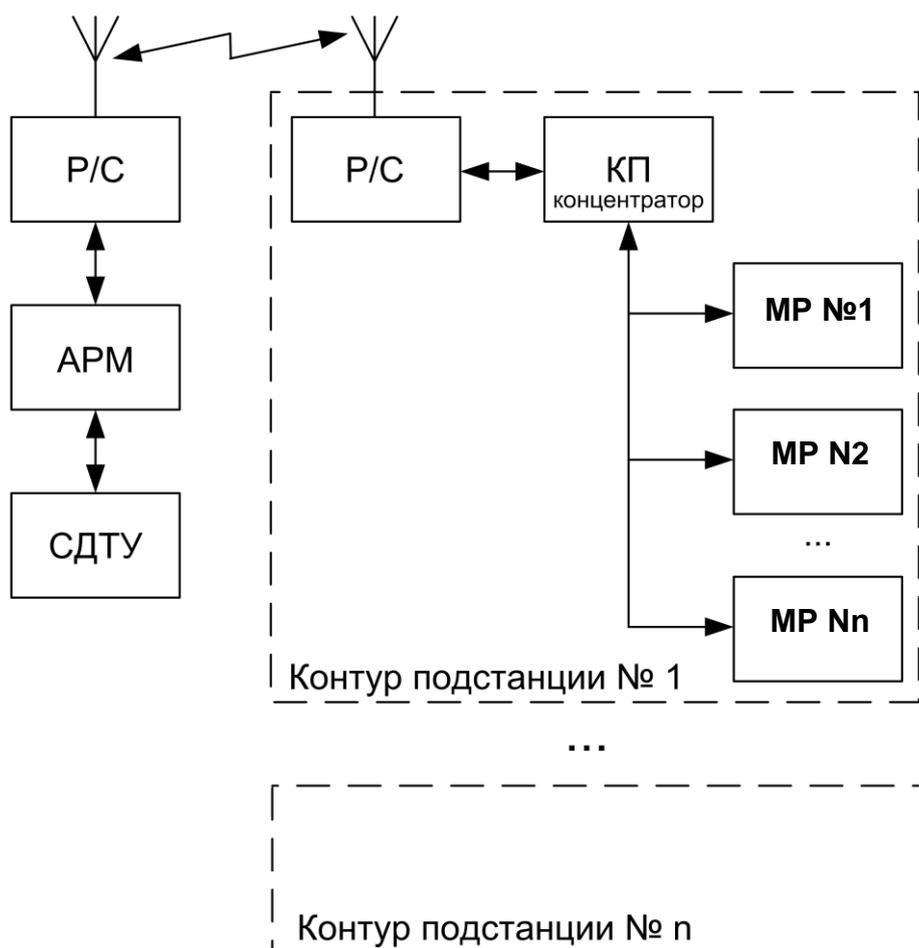


Рисунок 8.1 – Структура организации сети

- P/C - радиостанция
- КП - контролируемый пункт
- АРМ - автоматизированное рабочее место специалиста
- СДТУ - система диспетчерского телеуправления

Цепи интерфейса обеспечивают гальваническую развязку каждого устройства. Подключение кабеля показано на рисунке 8.2.

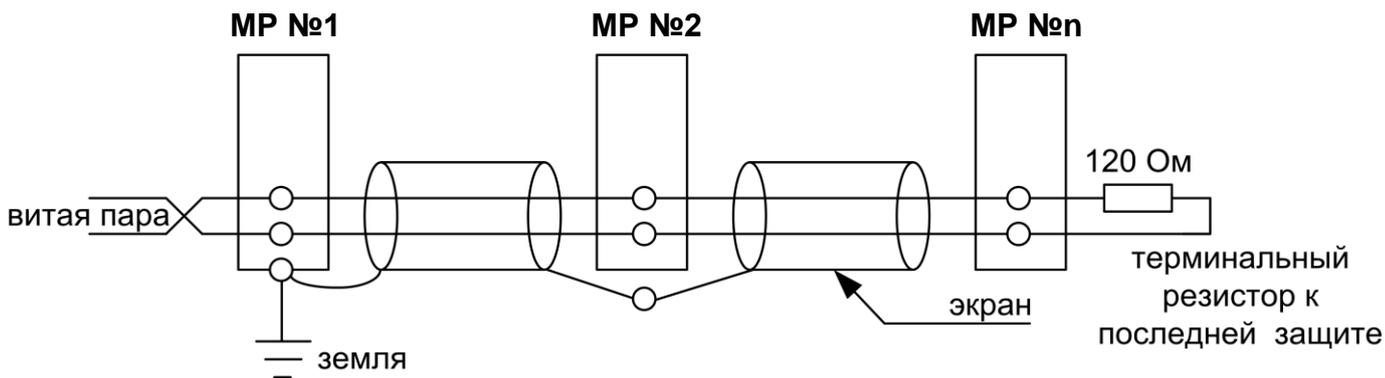


Рисунок 8.2 – Схема подключения кабеля

8.2 Коммуникационный порт

Коммуникационный порт устройства построен на основе гальванически изолированного интерфейса RS485. Режим передачи – полудуплекс, т. е. обмен данными производится по одной линии связи, но приём 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 вперёд) | 1 стоп-бит |
|-------------|-------------------------------|------------|

8.3 Протокол "MP-СЕТЬ"

8.3.1 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. MP801 всегда является подчинённым 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 "подчинённого". Если "подчинённый" обнаружил ошибку передачи, то он не формирует ответ "главному".

8.3.2 Организация обмена

Обмен организуется циклами запрос – ответ:

Запрос от главного:

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

Ответ подчиненного:

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

Запрос: 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: Если "подчиненный" даёт нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и в байтах данных передается причина ошибки.

8.3.3 Режим передачи

В сетях "MP-СЕТЬ" может быть использован один из двух способов передачи: "ASCII" или "RTU". В MP801 используется режим "RTU".

В "RTU" режиме сообщение начинается с интервала тишины, равного времени передачи 3.5 символов при данной скорости передачи. Первым полем затем 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.

8.3.4 Содержание адресного поля.

Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0-247. Каждому подчинённому устройству присваивается адрес в пределах 1-247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознаёт каждое устройство.

8.3.5 Содержание поля функции.

Поле функции содержит 1 байт. Диапазон числа 1-255. В MP801 используются следующие функции

Таблица 8.1

| 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 функции. 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

В добавление к изменению кода функции, "подчиненный" размещает в поле данных уникальный код, который говорит "главному" какая именно ошибка произошла или причину ошибки.

8.3.6 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 "подчинённый" возвращает следующие коды:

- 01h ¹⁾: неизвестный или неправильный код функции;
- 03h: некорректные данные в поле данных.

Поле данных может не существовать (иметь нулевую длину) в определенных типах сообщений.

8.3.7 Содержание поля контрольной суммы

Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclic Redundancy Check (CRC) сделанного 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.

8.4 Структура данных

Данные в MP801 организованы так, что младший байт (МлБ) и старший байт (СтБ) 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

8.5 Функции "MP-СЕТЬ"

8.5.1 Функция 1 или 2

Формат чтения n бит:

Запрос:

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

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

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

Пример чтения n бит:

С устройства (адрес устройства – 03) опросить 10 входов, начиная со 2-го входа по адресу 0.

Начальный адрес = 0002h.

Кол-во бит = 000Ah.

Запрос:

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

Ответ:

| Адрес устройства | Код функции | Кол-во 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:

$$\text{Начальный адрес} = N \times 8 \text{ бит} + k \text{ бит}$$

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

$$\text{Начальный адрес} = 2 \times 8 \text{ бит} + 4 \text{ бит} = 20 \Rightarrow 0014h.$$

8.5.2 Функция 5

Формат установки 1 бита:

Запрос:

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

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

| | | | | | | | |
|------------------|--------|------------|-----|---------------|--------|-------------------|-----|
| Адрес устройства | 05 | Адрес бита | | Значение бита | 0 | Контрольная сумма | |
| 1байт | 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 × 8 бит + 1 бит = 1 => 0001h

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 |

8.5.3 Функция 3 или 4

Формат чтения n слов:

Запрос:

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

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

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

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;
- кол-во байт = 04h.

Кол-во слов = 02h.

Начальный адрес = 1002h.

Запрос:

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

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

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

8.5.4 Функция 6

Формат записи 1 слова:

Запрос:

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

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

| Адрес устройства | 06 | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|
| 1байт | 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;
- кол-во байт = 02h.

Кол-во 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 |

МлБ – младший байт 16-ти разрядного слова.

СтБ – старший байт 16-ти разрядного слова.

Ответ:

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

8.5.5 Функция 15

Формат записи n бит:

Запрос:

| Адрес устройства | 0Fh | Начальный адрес | | Кол-во бит | | Кол-во байт | Значения бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------|-----------------|-----|------------|-----|-------------|--------------|-----|-------------------|-----|
| 1байт | 1байт | 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 | | Кол-во записанных бит | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----|-----------------------|-----|-------------------|-----|
| 1байт | 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 Нех (1100 1101 0000 0001 двоичное).

Кол-во 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 | | Кол-во записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|------------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 0Fh | 00h | 13h | 00h | 0Ah | МлБ | СтБ |

8.5.6 Функция 16

Формат записи n слов:

Запрос:

| Адрес уст-ва | 10h | Начальный адрес | | Кол-во слов | | Кол-во байт | Значения слов | | | | Контрольная сумма | |
|--------------|-------|-----------------|-----|-------------|-----|-------------|---------------|-----|-----------|-----|-------------------|-----|
| 1байт | 1байт | 2 байта | | 2 байта | | 1байт | 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 | | Кол-во записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|--------|------------------------------|-----|------------------------|-----|-------------------|-----|
| 1байт | 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;
- кол-во слов = 02h;
- кол-во байт = 04h.

Кол-во слов = 01h.

Начальный адрес = 021Ch.

Значение 1-го слова = 01A0h.

Значение 2-го слова = 057Ah.

Запрос:

| Адрес уст-ва | Код функции | Начальный адрес | | Кол-во 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 | | Кол-во записанных слов | | Контрольная сумма | |
|------------------|-------------|-----------------|-----|------------------------|-----|-------------------|-----|
| 04h | 10h | 02h | 1Ch | 00h | 02h | МлБ | СтБ |

8.6 Описание страниц памяти данных

Описание страниц памяти данных приведено в таблице 8.6.1

Таблица 8.6.1

| № страниц | Наименование страниц | Доступ | Функции |
|-----------|---------------------------------|-----------------|---------------|
| 00h | Системная информация | Запись и чтение | 5 * |
| 02h | Дата и время (Word) | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| 04h | Группа уставок | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| | База данных ресурса выключателя | Чтение | 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 | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| 07h | Журнал аварий | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |
| 08h – 0Ch | Осциллограф | Запись и чтение | 6, 16, 3, 4 |

* По адресу 0Dh активизируются уставки (адрес 10h) записанные по интерфейсу.

8.7 Группа уставок и версия

Чтобы переключить группу уставок, расположенную на странице 04h, нужно по этому адресу записать 1 слово со значением: 00 – для основной группы уставок, 01 – для резервной группы уставок.

Пример для переключения на основную группу уставок:

| Адрес устройства | Команда записи слова | Адрес слова | | Значение слова | | Контрольная сумма | |
|------------------|----------------------|-------------|----|----------------|----|-------------------|-----|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | | 2 байта | |
| | 06 | 04 | 00 | 00 | 00 | МлБ | СтБ |

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

8.8 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 |

8.9 База данных дискретных сигналов

База данных дискретных сигналов расположена на странице памяти D0h:

Запись (доступна функции 5):

| Адрес | Сигнал |
|---------------|--|
| 0D00h | Применить уставки 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 –0D08h | Резерв |
| 0D09h | Переключить на основную группу |
| 0D0Ah | Переключить на резервную группу |
| 0D0Bh | Отключить выключатель от интерфейса |
| 0D0Ch | Включить выключатель от интерфейса |
| 0D0Dh - 0D0Eh | Резерв |
| 0D0Fh | Остановить СПЛ |
| 0D010h | Включить СПЛ |

Чтение:

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|--------------|--------------------------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0D00h | 0D00h* | Дискретный сигнал Д1 |
| 0D01h | | Дискретный сигнал Д2 |
| 0D02h | | Дискретный сигнал Д3 |
| 0D03h | | Дискретный сигнал Д4 |
| 0D04h | | Дискретный сигнал Д5 |
| 0D05h | | Дискретный сигнал Д6 |
| 0D06h | | Дискретный сигнал Д7 |
| 0D07h | | Дискретный сигнал Д8 |
| 0D08h | | Дискретный сигнал Д9 |
| 0D09h | | Дискретный сигнал Д10 |
| 0D0Ah | | Дискретный сигнал Д11 |
| 0D0Bh | | Дискретный сигнал Д12 |
| 0D0Ch | | Дискретный сигнал Д13 |
| 0D0Dh | | Дискретный сигнал Д14 |
| 0D0Eh | | Дискретный сигнал Д15 |
| 0D0Fh | | Дискретный сигнал Д16 |
| 0D10h | 0D01h | Дискретный сигнал Д17 |
| 0D11h | | Дискретный сигнал Д18 |
| 0D12h | | Дискретный сигнал Д19 |
| 0D13h | | Дискретный сигнал Д20 |
| 0D14h | | Дискретный сигнал Д21 |
| 0D15h | | Дискретный сигнал Д22 |
| 0D16h | | Дискретный сигнал Д23 |
| 0D17h | | Дискретный сигнал Д24 |
| 0D18h | | Входной логический сигнал ЛС 1 |
| 0D19h | | Входной логический сигнал ЛС 2 |
| 0D1Ah | | Входной логический сигнал ЛС 3 |
| 0D1Bh | | Входной логический сигнал ЛС 4 |
| 0D1Ch | | Входной логический сигнал ЛС 5 |
| 0D1Dh | | Входной логический сигнал ЛС 6 |

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|--------------|--|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0D1Eh | | Входной логический сигнал ЛС 7 |
| 0D1Fh | | Входной логический сигнал ЛС 8 |
| 0D20h | 0D02h | Входной логический сигнал ЛС 9 |
| 0D21h | | Входной логический сигнал ЛС 10 |
| 0D22h | | Входной логический сигнал ЛС 11 |
| 0D23h | | Входной логический сигнал ЛС 12 |
| 0D24h | | Входной логический сигнал ЛС 13 |
| 0D25h | | Входной логический сигнал ЛС 14 |
| 0D26h | | Входной логический сигнал ЛС 15 |
| 0D27h | | Входной логический сигнал ЛС 16 |
| 0D28h | | Выходной логический сигнал ВЛС1 |
| 0D29h | | Выходной логический сигнал ВЛС2 |
| 0D2Ah | | Выходной логический сигнал ВЛС3 |
| 0D2Bh | | Выходной логический сигнал ВЛС4 |
| 0D2Ch | | Выходной логический сигнал ВЛС5 |
| 0D2Dh | | Выходной логический сигнал ВЛС6 |
| 0D2Eh | | Выходной логический сигнал ВЛС7 |
| 0DFh | | Выходной логический сигнал ВЛС8 |
| 0D30h | 0D03h | Выходной логический сигнал ВЛС9 |
| 0D31h | | Выходной логический сигнал ВЛС10 |
| 0D32h | | Выходной логический сигнал ВЛС11 |
| 0D33h | | Выходной логический сигнал ВЛС12 |
| 0D34h | | Выходной логический сигнал ВЛС13 |
| 0D35h | | Выходной логический сигнал ВЛС14 |
| 0D36h | | Выходной логический сигнал ВЛС15 |
| 0D37h | | Выходной логический сигнал ВЛС16 |
| 0D38h | | СРАБ I _{д>>} (по мгновенным значениям тока) |
| 0D39h | | ИО I _{д>>} |
| 0D3Ah | | СРАБ I _{д>>} |
| 0D3Bh | | ИО I _{д>} |
| 0D3Ch | | СРАБ I _{д>} |
| 0D3Dh | | ИО I _{д0>} |
| 0D3Eh | | СРАБ I _{д0>} |
| 0D3Fh | | ИО I _{д0>>} |
| 0D40h | 0D04h | СРАБ I _{д0>>} |
| 0D41h | | ИО I _{д0>>>} |
| 0D42h | | СРАБ I _{д0>>>} |
| 0D43h | | ИО I _{>1} |
| 0D44h | | СРАБ I _{>1} |
| 0D45h | | ИО I _{>2} |
| 0D46h | | СРАБ I _{>2} |
| 0D47h | | ИО I _{>3} |
| 0D48h | | СРАБ I _{>3} |
| 0D49h | | ИО I _{>4} |
| 0D4Ah | | СРАБ I _{>4} |
| 0D4Bh | | ИО I _{>5} |
| 0D4Ch | | СРАБ I _{>5} |
| 0D4Dh | | ИО I _{>6} |
| 0D4Eh | | СРАБ I _{>6} |
| 0D4Fh | | ИО I _{>7} |
| 0D50h | 0D05h | СРАБ I _{>7} |
| 0D51h | | ИО I _{>8} |

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|--------------|----------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0D52h | | СРАБ I>8 |
| 0D53h | | ИО I*>1 |
| 0D54h | | СРАБ I*>1 |
| 0D55h | | ИО I*>2 |
| 0D56h | | СРАБ I*>2 |
| 0D57h | | ИО I*>3 |
| 0D58h | | СРАБ I*>3 |
| 0D59h | | ИО I*>4 |
| 0D5Ah | | СРАБ I*>4 |
| 0D5Bh | | ИО I*>5 |
| 0D5Ch | | СРАБ I*>5 |
| 0D5Dh | | ИО I*>6 |
| 0D5Eh | | СРАБ I*>6 |
| 0D5Fh | | ИО U>1 |
| 0D60h | 0D06h | СРАБ U>1 |
| 0D61h | | ИО U>2 |
| 0D62h | | СРАБ U>2 |
| 0D63h | | ИО U>3 |
| 0D64h | | СРАБ U>3 |
| 0D65h | | ИО U>4 |
| 0D66h | | СРАБ U>4 |
| 0D67h | | ИО U<1 |
| 0D68h | | СРАБ U<1 |
| 0D69h | | ИО U<2 |
| 0D6Ah | | СРАБ U<2 |
| 0D6Bh | | ИО U<3 |
| 0D6Ch | | СРАБ U<3 |
| 0D6Dh | | ИО U<4 |
| 0D6Eh | | СРАБ U<4 |
| 0D6Fh | | ИО F>1 |
| 0D70h | 0D07h | СРАБ F>1 |
| 0D71h | | ИО F>2 |
| 0D72h | | СРАБ F>2 |
| 0D73h | | ИО F>3 |
| 0D74h | | СРАБ F>3 |
| 0D75h | | ИО F>4 |
| 0D76h | | СРАБ F>4 |
| 0D77h | | ИО F<1 |
| 0D78h | | СРАБ F<1 |
| 0D79h | | ИО F<2 |
| 0D7Ah | | СРАБ F<2 |
| 0D7Bh | | ИО F<3 |
| 0D7Ch | | СРАБ F<3 |
| 0D7Dh | | ИО F<4 |
| 0D7Eh | | СРАБ F<4 |
| 0D7Fh | | Резерв |
| 0D80h | 0D08h | Резерв |
| 0D81h | | Резерв |
| 0D82h | | Резерв |
| 0D83h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 1 |
| 0D84h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 2 |
| 0D85h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 3 |
| 0D86h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 4 |

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|------------------------|----------------------------|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0D87h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 5 |
| 0D88h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 6 |
| 0D89h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 7 |
| 0D8Ah | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 8 |
| 0D8Bh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 9 |
| 0D8Ch | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 10 |
| 0D8Dh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 11 |
| 0D8Eh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 12 |
| 0D8Fh | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 13 |
| 0D90h | | 0D09h |
| 0D91h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 15 |
| 0D92h | | СРАБ ВНЕШНЯЯ 16 |
| 0D93h | | ССЛ1 |
| 0D94h | | ССЛ2 |
| 0D95h | | ССЛ3 |
| 0D96h | | ССЛ4 |
| 0D97h | | ССЛ5 |
| 0D98h | | ССЛ6 |
| 0D99h | | ССЛ7 |
| 0D9Ah | | ССЛ8 |
| 0D9Bh | | ССЛ9 |
| 0D9Ch | | ССЛ10 |
| 0D9Dh | | ССЛ11 |
| 0D9Eh | | ССЛ12 |
| 0D9Fh | ССЛ13 | |
| 0DA0h | 0D0Ah | ССЛ14 |
| 0DA1h | | ССЛ15 |
| 0DA2h | | ССЛ16 |
| 0DA3h | | ССЛ17 |
| 0DA4h | | ССЛ18 |
| 0DA5h | | ССЛ19 |
| 0DA6h | | ССЛ10 |
| 0DA7h | | ССЛ21 |
| 0DA8h | | ССЛ22 |
| 0DA9h | | ССЛ23 |
| 0DAAh | | ССЛ24 |
| 0DABh | | ССЛ25 |
| 0DACH | | ССЛ26 |
| 0DADh | | ССЛ27 |
| 0DAEh | | ССЛ28 |
| 0DAFh | | ССЛ29 |
| 0DB0h | 0D0Bh | ССЛ30 |
| 0DB1h | | ССЛ31 |
| 0DB2h | | ССЛ32 |
| 0DB3h | | Неисправность |
| 0DB4h | | Группа уставок основная |
| 0DB5h | | Группа уставок резервная |
| 0DB6h | | Вход К1 (с версии ПО 2.08) |
| 0DB7h | | Аварийное отключение |
| 0DB8h | | Выключатель отключить |
| 0DB9h | | Выключатель включить |
| 0DBAh | | АВР включение резерва |
| 0DBBh | АВР отключение резерва | |

| Адрес | | Сигнал |
|------------------|------------------------------|---|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0DBCCh | | АВР блокировка |
| 0DBDh | | Работа ЛЗШ |
| 0DBEh | | Работа УРОВ |
| 0DBFh | | Включение выключателя по АПВ |
| 0DC0h | 0D0Ch | Ускорение |
| 0DC1h | | Сигнализация |
| 0DC2h | | Вход К2 (с версии ПО 2.08) |
| 0DC3h | | Состояние реле 1 |
| 0DC4h | | Состояние реле 2 |
| 0DC5h | | Состояние реле 3 |
| 0DC6h | | Состояние реле 4 |
| 0DC7h | | Состояние реле 5 |
| 0DC8h | | Состояние реле 6 |
| 0DC9h | | Состояние реле 7 |
| 0DCAh | | Состояние реле 8 |
| 0DCBh | | Состояние реле 9 |
| 0DCCCh | | Состояние реле 10 |
| 0DCDh | | Состояние реле 11 |
| 0DCEh | | Состояние реле 12 |
| 0DCFh | Состояние реле 13 | |
| 0DD0h | 0D0Dh | Состояние реле 14 |
| 0DD1h | | Состояние реле 15 |
| 0DD2h | | Состояние реле 16 |
| 0DD3h | | Состояние реле 17 |
| 0DD4h | | Состояние реле 18 |
| 0DD5h | | Программируемый индикатор 1 |
| 0DD6h | | Программируемый индикатор 2 |
| 0DD7h | | Программируемый индикатор 3 |
| 0DD8h | | Программируемый индикатор 4 |
| 0DD9h | | Программируемый индикатор 5 |
| 0DDAh | | Программируемый индикатор 6 |
| 0DDBh | | Программируемый индикатор 7 |
| 0DDCh | Программируемый индикатор 8 | |
| 0DDDh | Программируемый индикатор 9 | |
| 0DDEh | Программируемый индикатор 10 | |
| 0DDFh | Программируемый индикатор 11 | |
| 0DE0h | 0D0Eh | Программируемый индикатор 12 |
| 0DE1h | | Индикатор журнала системы |
| 0DE2h | | Индикатор журнала аварий |
| 0DE3h | | Новая запись журнала системы |
| 0DE4h | | Новая запись журнала аварий |
| 0DE5h | | Новая запись журнала осциллографа |
| 0DE6h | | Наличие неисправности по ЖС |
| 0DE7h | | Реле неисправность |
| 0DE8h | | Состояния выключателя отключен (индикатор состояния выключателя - отключен) |
| 0DE9h | | Состояния выключателя включен (индикатор состояния выключателя – включен) |
| 0DEAh | | Состояние задачи логики (0-запрещена 1-разрешена) |
| 0DEBh | | Аварийное отключение |
| 0DECCh- 0DFFh | | Резерв |

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|--------------|--|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0E00h | 0D10h | Неисправность устройства аппаратная 0D10 |
| 0E01h | | Неисправность устройства программная |
| 0E02h | | Неисправность измерения |
| 0E03h | | Неисправность выключателя |
| 0E04h | | Резерв |
| 0E05h | | Резерв |
| 0E06h | | Неисправность цепей управления |
| 0E07h | | Неисправность модуля 1 |
| 0E08h | | Неисправность модуля 2 |
| 0E09h | | Неисправность модуля 3 |
| 0E0Ah | | Неисправность модуля 4 |
| 0E0Bh | | Неисправность модуля 5 |
| 0E0Ch | | Неисправность уставок |
| 0E0Dh | | Неисправность группы уставок |
| 0E0Eh | | Неисправность пароля уставок |
| 0E0Fh | | Неисправность журнала системы |
| 0E10h | 0D11h | Неисправность журнала аварий |
| 0E11h | | Неисправность осциллографа |
| 0E12h | | Неисправность – внешний сигнал выключатель 1 |
| 0E13h | | Неисправность – блок-контакты выключатель 1 |
| 0E14h | | Неисправность – управление выключатель 1 |
| 0E15h | | Неисправность – наличие токов УРОВ выключатель 1 |
| 0E16h | | Неисправность цепи управления 1 |
| 0E17h | | Неисправность цепи управления 2 |
| 0E18h | | Резерв |
| 0E19h | | Резерв |
| 0E1Ah | | Резерв |
| 0E1Bh | | Резерв |
| 0E1Ch | | Резерв |
| 0E1Dh | | Резерв |
| 0E1Eh | | Внешняя неисправность Uabc |
| 0E1Fh | | Напряжение Uabc < 5 В |
| 0E20h | 0D12h | Внешняя неисправность Un |
| 0E21h | | Напряжение Un < 5 В |
| 0E22h | | Напряжение Uabc < 10 В |
| 0E23h | | Частота > 60 Гц |
| 0E24h | | Частота < 40 Гц |
| 0E25h | | Расчёт невозможен из-за резкого изменения напряжения |
| 0E26h | | Ошибка CRC констант программы логики |
| 0E27h | | Ошибка CRC разрешения программы логики |
| 0E28h | | Ошибка CRC программы логики |
| 0E29h | | Ошибка CRC меню логики |
| 0E2Ah | | Ошибка в ходе выполнения программы логики |

| Адрес | | Сигнал |
|--------------|--------------|---|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0E2Bh-0EFFh | | Резерв |
| 0F00h | 0D20h | Знак направления мощности по стороне 1, по фазе In** |
| 0F01h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе In*** |
| 0F02h | | Знак направления мощности по стороне 1, по фазе Ia** |
| 0F03h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе Ia*** |
| 0F04h | | Знак направления мощности по стороне 1, по фазе Ib** |
| 0F05h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе Ib*** |
| 0F06h | | Знак направления мощности по стороне 1, по фазе Ic** |
| 0F07h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе Ic*** |
| 0F08h | | Знак направления мощности по стороне 1, по фазе I0** |
| 0F09h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе I0*** |
| 0F0Ah | | Знак направления мощности по стороне 1, по обратной последовательности |
| 0F0Bh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по обратной последовательности |
| 0F0Ch | | Знак направления мощности по стороне 2, по фазе In** |
| 0F0Dh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по фазе In*** |
| 0F0Eh | | Знак направления мощности по стороне 2, по фазе Ia** |
| 0F0Fh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по фазе Ia*** |
| 0F10h | 0D21h | Знак направления мощности по стороне 2, по фазе Ib** |
| 0F11h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по фазе Ib*** |
| 0F12h | | Знак направления мощности по стороне 2, по фазе Ic** |
| 0F13h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по фазе Ic*** |
| 0F14h | | Знак направления мощности по стороне 2, по фазе I0** |
| 0F15h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по фазе I0*** |
| 0F16h | | Знак направления мощности по стороне 2, по обратной последовательности |
| 0F17h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 2, по обратной последовательности |
| 0F18h | | Знак направления мощности по стороне 3, по фазе In** |

| Адрес | | Сигнал |
|---|--------------|---|
| функции 1, 2 | функции 3, 4 | |
| 0F19h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по фазе In*** |
| 0F1Ah | | Знак направления мощности по стороне 3, по фазе Ia** |
| 0F1Bh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по фазе Ia*** |
| 0F1Ch | | Знак направления мощности по стороне 3, по фазе Ib** |
| 0F1Dh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по фазе Ib*** |
| 0F1Eh | | Знак направления мощности по стороне 3, по фазе Ic** |
| 0F1Fh | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по фазе Ic*** |
| 0F20h | 0D22h | Знак направления мощности по стороне 3, по фазе I0** |
| 0F21h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по фазе I0*** |
| 0F22h | | Знак направления мощности по стороне 3, по обратной последовательности |
| 0F23h | | Достоверность знака направления мощности по стороне 3, по обратной последовательности |
| * Во втором столбце (функции 3, 4) перечисление идёт в формате Word; ** 0 – «плюс», 1 – «минус»; | | *** 1 – «ошибка», 0 – «нет ошибки» |

8.10 База данных аналоговых сигналов

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

| Измерения | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|--|------------------|-----------------|
| Дифференциальный ток Дифференциальный ток фазы А (В; С), основная гармоника: - I _{адифф} ; - I _{бдифф} ; - I _{сдифф} | 0 1 2 | 1 1 1 |
| Дифференциальный ток фазы А (В; С), вторая гармоника: - I _{2адифф} ; - I _{2вдифф} ; - I _{2сдифф} | 3 4 5 | 1 1 1 |
| Дифференциальный ток фазы А (В; С), пятая гармоника: - I _{5адифф} ; - I _{5вдифф} ; - I _{5сдифф} | 6 7 8 | 1 1 1 |
| Тормозной ток фазы А (В; С): - I _а ; - I _в ; - I _с | 9 10 11 | 1 1 1 |

| Измерения | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|--|--|---|
| Токи по стороне 1 защищаемого трансформатора: 1) I_{s1n} ; 2) I_{s1A} ; 3) I_{s1B} ; 4) I_{s1C} ; 5) I_{s10} - расчётный ток нулевой последовательности (НП) 6) I_{s12} - расчётный токи обратной последовательности (ОП) 7) I_{s1D0} – дифференциальный ток НП стороны 1 8) I_{s1B0} – тормозной ток НП стороны 1 | 12 13 14 15 16 17 18 19 | 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| Токи по стороне 2 защищаемого трансформатора: 1) I_{s2N} ; 2) I_{s2A} ; 3) I_{s2B} ; 4) I_{s2C} ; 5) I_{s20} - расчётный ток нулевой последовательности (НП) 6) I_{s22} - расчётный токи обратной последовательности (ОП) 7) I_{s2D0} – дифференциальный ток НП стороны 2 8) I_{s2B0} – тормозной ток НП стороны 2 | 20 21 22 23 24 25 26 27 | 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| Токи по стороне 3 защищаемого трансформатора: 1) I_{s3N} ; 2) I_{s3A} ; 3) I_{s3B} ; 4) I_{s3C} ; 5) I_{s30} - расчётный ток нулевой последовательности (НП) 6) I_{s32} - расчётный токи обратной последовательности (ОП) 7) I_{s3D0} – дифференциальный ток НП стороны 3 8) I_{s3B0} – тормозной ток НП стороны 3 | 28 29 30 31 32 33 34 35 | 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| Каналы напряжения 1) U_N ; 2) U_a ; 3) U_b ; 4) U_c ; Расчётные напряжения: 1) U_{ab} ; 2) U_{bc} ; 3) U_{ca} ; 4) U_0 – напряжение НП 5) U_2 – напряжение ОП | 36 37 38 39 40 41 42 43 44 | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| Канал L1: а) Измеренный ток I_{X1} ; б) Фазные токи: 1) I_{1a} ; | 45 46 | 1 1 |

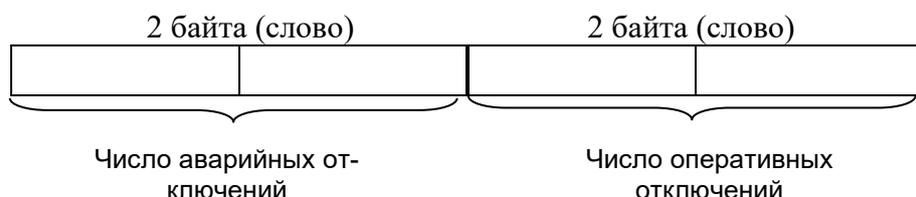
| Измерения | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|------------------------|------------------|-----------------|
| 2) I1b; | 47 | 1 |
| 3) I1c | 48 | 1 |
| Канал L2: | | |
| а) Измеренный ток IX2; | 49 | 1 |
| б) Фазные токи: | | |
| 1) I2a; | 50 | 1 |
| 2) I2b; | 51 | 1 |
| 3) I2c | 52 | 1 |
| Канал L3: | | |
| а) Измеренный ток IX3; | 53 | 1 |
| б) Фазные токи: | | |
| 1) I3a; | 54 | 1 |
| 2) I3b; | 55 | 1 |
| 3) I3c | 56 | 1 |
| Канал частоты (F) | 57 | 1 |

8.11 База данных ресурса выключателя

База данных ресурса выключателя расположена по адресу памяти 0410h:

| Данные | Адрес 1-го слова | Кол-во слов |
|---------------------------------|------------------|-------------|
| Число отключений * | 0 | 2 |
| Суммарный ток отключения фазы А | 2 | 2 |
| Суммарный ток отключения фазы В | 4 | 2 |
| Суммарный ток отключения фазы С | 6 | 2 |

* - Число отключений:



8.12 Формат журнала системы

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

Для каждого сообщения: 9 слов – в формат Word, 9 слов – в ASCII.

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 на запись номера счетчика сообщения:

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

б) Запрос на чтение сообщения ЖС:

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

При записи слова по адресу 0600h происходит установка номера счетчика читаемого сообщения.

При чтении осуществляется считывание сообщения ЖС с номером, указанным в счетчике читаемого сообщения.

При чтении сообщения автоматически происходит увеличение на единицу счетчика читаемых сообщений.

Через 30 секунд после чтения сообщения ЖС, счетчик читаемых сообщений сбрасывается в ноль.

Конфигурация сообщений журнала системы:

| Запись журнала системы | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Примечания |
|------------------------|------------------|-------------|------------|
| 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 | Событие |
|-----|-----------------------|
| 0 | Ошибочное сообщение |
| 1 | Устройство выключено |
| 2 | Устройство включено |
| 3 | Уставки изменены |
| 4 | Сброс журнала системы |
| 5 | Сброс журнала аварий |
| 6 | Сброс осциллографа |
| 7 | Ошибка модуля 1 |
| 8 | Норма модуля 1 |
| 9 | Ошибка модуля 2 |
| 10 | Норма модуля 2 |
| 11 | Ошибка модуля 3 |
| 12 | Норма модуля 3 |
| 13 | Ошибка модуля 4 |
| 14 | Норма модуля 4 |
| 15 | Ошибка модуля 5 |
| 16 | Норма модуля 5 |
| 17 | Ошибка шины SPI |
| 18 | Норма шины SPI |

| Код | Событие |
|-----|----------------------------------|
| 19 | Ошибка шины MCBSР |
| 20 | Норма шины MCBS |
| 21 | Ошибка уставок |
| 22 | Ошибка группы уставок |
| 23 | Ошибка пароля |
| 24 | Ошибка журнала аварий |
| 25 | Ошибка журнала системы |
| 26 | Ошибка осциллографа |
| 27 | Неисправность КТНL |
| 28 | Норма КТНL |
| 29 | Ошибка Uabc<5В |
| 30 | Норма Uabc<5В |
| 31 | Неисправность КТНХ |
| 32 | Норма КТНХ |
| 33 | Ошибка Un<5В |
| 34 | Норма Un<5В |
| 35 | Ошибка частоты |
| 36 | Норма частоты |
| 37 | Меню - основная группа |
| 38 | Меню - резервная группа |
| 39 | Интерфейс - основная группа |
| 40 | Интерфейс - резервная группа |
| 41 | Внешн. резервн. группа уставок |
| 42 | Сброс внешней рез. группы |
| 43 | Группа уставок изменена |
| 44 | Пароль изменен |
| 45 | Меню - сброс индикации |
| 46 | Интерфейс - сброс индикации |
| 47 | Внешний-сброс индикации |
| 48 | Выключатель отключен |
| 49 | Выключатель включен |
| 50 | Блокировка выключателя |
| 51 | Отказ выключателя |
| 52 | Неисправность выключателя |
| 53 | Внешн. неспр. выключателя |
| 54 | Неиспр.управ. выключателя |
| 55 | Неисправность цепей управления 1 |
| 56 | Неисправность цепей управления 2 |
| 57 | Работа УРОВ |
| 58 | Пуск ЛЗШ |
| 59 | Защита отключить |
| 60 | АПВ заблокировано |
| 61 | АПВ вн.блокировка |
| 62 | Запуск АПВ 1 крат |
| 63 | Запуск АПВ 2 крат |
| 64 | Запуск АПВ 3 крат |
| 65 | Запуск АПВ 4 крат |
| 66 | АПВ включить |
| 67 | АВР заблокирован |
| 68 | АВР внеш. блокировка |

| Код | Событие |
|-----|--------------------------------|
| 69 | АВР готовность |
| 70 | АВР отключить |
| 71 | АВР включить |
| 72 | АВР включить резерв |
| 73 | АВР отключить резерв |
| 74 | Запуск АВР от защиты |
| 75 | Запуск АВР команда откл |
| 76 | Запуск АВР по питанию |
| 77 | Запуск АВР само откл |
| 78 | АВР меню блокировка |
| 79 | АВР СДТУ блокировка |
| 80 | Кнопка отключить |
| 81 | Кнопка включить |
| 82 | Ключ отключить |
| 83 | Ключ включить |
| 84 | Внешнее отключить |
| 85 | Внешнее включить |
| 86 | СДТУ отключить |
| 87 | СДТУ включить |
| 88 | Меню сброс ресурса выключателя |
| 89 | СДТУ сброс ресурса выключателя |
| 90 | АПВ возврат U>1 |
| 91 | АПВ возврат U>2 |
| 92 | АПВ возврат U>3 |
| 93 | АПВ возврат U>4 |
| 94 | АПВ возврат U<1 |
| 95 | АПВ возврат U<2 |
| 96 | АПВ возврат U<3 |
| 97 | АПВ возврат U<4 |
| 98 | АПВ возврат F>1 |
| 99 | АПВ возврат F>2 |
| 100 | АПВ возврат F>3 |
| 101 | АПВ возврат F>4 |
| 102 | АПВ возврат F<1 |
| 103 | АПВ возврат F<2 |
| 104 | АПВ возврат F<3 |
| 105 | АПВ возврат F<4 |
| 106 | Резерв |
| 107 | Резерв |
| 108 | АПВ возврат В3-1 |
| 109 | АПВ возврат В3-2 |
| 110 | АПВ возврат В3-3 |
| 111 | АПВ возврат В3-4 |
| 112 | АПВ возврат В3-5 |
| 113 | АПВ возврат В3-6 |
| 114 | АПВ возврат В3-7 |
| 115 | АПВ возврат В3-8 |
| 116 | АПВ возврат В3-9 |
| 117 | АПВ возврат В3-10 |
| 118 | АПВ возврат В3-11 |

| Код | Событие |
|-----|--|
| 119 | АПВ возврат В3-12 |
| 120 | АПВ возврат В3-13 |
| 121 | АПВ возврат В3-14 |
| 122 | АПВ возврат В3-15 |
| 123 | АПВ возврат В3-16 |
| 124 | СДТУ: логика изменена |
| 125 | СДТУ: константы логики изменены |
| 126 | Меню: константы логики изменены |
| 127 | СДТУ: меню логики изменено |
| 128 | Меню: запуск логики |
| 129 | СДТУ: запуск логики |
| 130 | Меню: останов логики |
| 131 | СДТУ: останов логики |
| 132 | Ошибка логики по старту: прог. (см. п. 6.11.6) |
| 133 | Ошибка логики по старту: пароль (см. п. 6.11.6) |
| 134 | Ошибка логики по старту: разреш. (см. п. 6.11.6) |
| 135 | Ошибка логики по старту: конфиг. (см. п. 6.11.6) |
| 136 | Ошибка логики по старту: меню (см. п. 6.11.6) |
| 137 | Ошибка логики: тайм-аут (см. п. 6.11.6) |
| 138 | Ошибка логики: размер (см. п. 6.11.6) |
| 139 | Ошибка логики: команда (см. п. 6.11.6) |
| 140 | Ошибка логики: аргумент (см. п. 6.11.6) |
| 141 | Меню: сброс конфигурации |
| 142 | Меню: сброс СП-логики |
| 143 | Сброс U>1 |
| 144 | Сброс U>2 |
| 145 | Сброс U>3 |
| 146 | Сброс U>4 |
| 147 | Сброс U<1 |
| 148 | Сброс U<2 |
| 149 | Сброс U<3 |
| 150 | Сброс U<4 |
| 151 | Сброс F>1 |
| 152 | Сброс F>2 |
| 153 | Сброс F>3 |
| 154 | Сброс F>4 |
| 155 | Сброс F<1 |
| 156 | Сброс F<2 |
| 157 | Сброс F<3 |
| 158 | Сброс F<4 |
| 159 | Резерв |
| 160 | Резерв |
| 161 | Сброс В3-1 |
| 162 | Сброс В3-2 |
| 163 | Сброс В3-3 |
| 164 | Сброс В3-4 |
| 165 | Сброс В3-5 |
| 166 | Сброс В3-6 |
| 167 | Сброс В3-7 |
| 168 | Сброс В3-8 |

| Код | Событие |
|---------|-----------------------------|
| 169 | Сброс ВЗ-9 |
| 170 | Сброс ВЗ-10 |
| 171 | Сброс ВЗ-11 |
| 172 | Сброс ВЗ-12 |
| 173 | Сброс ВЗ-13 |
| 174 | Сброс ВЗ-14 |
| 175 | Сброс ВЗ-15 |
| 176 | Сброс ВЗ-16 |
| 177-499 | Резерв |
| 500-599 | Сообщение СПЛ №1 – СПЛ №100 |

8.13 Формат журнала аварий

При срабатывании любой ступени защиты МР801 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 на запись номера сообщения:

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

б) Запрос на чтение сообщения ЖА:

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

При записи слова по адресу 0700h происходит установка номера счетчика читаемого сообщения.

При чтении осуществляется считывание сообщения ЖА с номером, указанным в счетчике читаемого сообщения.

При чтении сообщения автоматически происходит увеличение на единицу счетчика читаемых сообщений.

Через 30 секунд после чтения сообщения ЖА, счетчик читаемых сообщений сбрасывается в ноль.

Конфигурация аварии в журнале аварий приведена в таблице 8.13.1.

Таблица 8.13.1 – Конфигурация аварий

| Запись журнала аварий | Word | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| | Адрес 1-го слова | Количество слов |
| 1 Дата и время* | 0 | 8 |
| 2 Номер сработавшей защиты** | 8 | 1 |
| 3 Номер параметра срабатывания*** | 9 | 1 |

| Запись журнала аварий | Word | |
|---|------------------|-----------------|
| | Адрес 1-го слова | Количество слов |
| 4 Значение срабатывания | 10 | 1 |
| 5 Группа уставок (0 – основная;1 – резервная) | 11 | 1 |
| 6 Значение I _{дифф} | 12 | 1 |
| 7 Значение I _{дифф} | 13 | 1 |
| 8 Значение I _{дифф} | 14 | 1 |
| 9 Значение I _{Ta} | 15 | 1 |
| 10 Значение I _{торм} | 16 | 1 |
| 11 Значение I _{торм} | 17 | 1 |
| 12 Значение I _{a c1} | 18 | 1 |
| 13 Значение I _{b c1} | 19 | 1 |
| 14 Значение I _{c c1} | 20 | 1 |
| 15 Значение I _{a c2} | 21 | 1 |
| 16 Значение I _{b c2} | 22 | 1 |
| 17 Значение I _{c c2} | 23 | 1 |
| 18 Значение I _{a c3} | 24 | 1 |
| 19 Значение I _{b c3} | 25 | 1 |
| 20 Значение I _{c c3} | 26 | 1 |
| 21 Значение I _{n c1} | 27 | 1 |
| 22 Значение I _{n c2} | 28 | 1 |
| 23 Значение I _{n c3} | 29 | 1 |
| 24 Значение I _{0 c1} | 30 | 1 |
| 25 Значение I _{0 c2} | 31 | 1 |
| 26 Значение I _{0 c3} | 32 | 1 |
| 27 Значение I _{2 c1} | 33 | 1 |
| 28 Значение I _{2 c2} | 34 | 1 |
| 29 Значение I _{2 c3} | 35 | 1 |
| 30 Значение I _{дифф0 c1} | 36 | 1 |
| 31 Значение I _{дифф0 c2} | 37 | 1 |
| 32 Значение I _{дифф0 c3} | 38 | 1 |
| 33 Значение I _{торм0 c1} | 39 | 1 |
| 34 Значение I _{торм0 c2} | 40 | 1 |
| 35 Значение I _{торм0 c3} | 41 | 1 |
| 36 Значение U _a | 42 | 1 |
| 37 Значение U _b | 43 | 1 |
| 38 Значение U _c | 44 | 1 |
| 39 Значение U _{ab} | 45 | 1 |
| 40 Значение U _{bc} | 46 | 1 |
| 41 Значение U _{ca} | 47 | 1 |
| 42 Значение U _n | 48 | 1 |
| 43 Значение U ₀ | 49 | 1 |
| 44 Значение U ₂ | 50 | 1 |
| 45 Значение F | 51 | 1 |
| 46 Значение Д1 – Д16**** | 52 | 1 |
| 47 Значение Д17 – Д24**** | 53 | 1 |

* Дата и время хранится в формате двоично-десятичных чисел (см. таблицу 8.13.2).

Таблица 8.13.2 – Дата и время (конфигурация)

| Запись журнала системы | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Примечания |
|------------------------|------------------|-------------|------------|
| 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 | 1 |

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

** 2 последние цифры года

1. Сообщение (сообщения и их коды см. в таблице 8.13.3).

Таблица 8.13.3

| Код | Сообщение |
|-----|--------------------------------|
| 0 | Журнал пуст |
| 1 | Сигнализация |
| 2 | Работа |
| 3 | Отключение |
| 4 | Неуспешное АПВ |
| 5 | Возврат |
| 6 | Включение |
| 7 | Сообщение логики ¹⁾ |

¹⁾ Для данного события значения срабатывания является номером записи ЖА от СПЛ

** Номер сработавшей защиты в соответствии с таблицей 8.13.4

Таблица 8.13.4

| Код | Сработавшая защита |
|-----|--|
| 0 | Iд>>мгн |
| 1 | Iд>> |
| 2 | Iд> |
| 3 | Iд0> |
| 4 | Iд0>> |
| 5 | Iд0>>> |
| 6 | По повышению тока I>1 |
| 7 | По повышению тока I>2 |
| 8 | По повышению тока I>3 |
| 9 | По повышению тока I>4 |
| 10 | По повышению тока I>5 |
| 11 | По повышению тока I>6 |
| 12 | По повышению тока I>7 |
| 13 | По повышению тока I>8 |
| 14 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>1 |
| 15 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>2 |
| 16 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>3 |
| 17 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>4 |
| 18 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>5 |
| 19 | От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности I*>6 |
| 20 | U> 1 |
| 21 | U> 2 |
| 22 | U> 3 |
| 23 | U> 4 |
| 24 | U< 1 |
| 25 | U< 2 |
| 26 | U< 3 |
| 27 | U< 4 |

| | |
|----|----------|
| 28 | F> 1 |
| 29 | F> 2 |
| 30 | F> 3 |
| 31 | F> 4 |
| 32 | F< 1 |
| 33 | F< 2 |
| 34 | F< 3 |
| 35 | F< 4 |
| 36 | резерв |
| 37 | резерв |
| 38 | Внеш. 1 |
| 39 | Внеш. 2 |
| 40 | Внеш. 3 |
| 41 | Внеш. 4 |
| 42 | Внеш. 5 |
| 43 | Внеш. 6 |
| 44 | Внеш. 7 |
| 45 | Внеш. 8 |
| 46 | Внеш. 9 |
| 47 | Внеш. 10 |
| 48 | Внеш. 11 |
| 49 | Внеш. 12 |
| 50 | Внеш.13 |
| 51 | Внеш. 14 |
| 52 | Внеш. 15 |
| 53 | Внеш. 16 |

*** Номер параметра срабатывания в соответствии с таблицей 8.13.5

Таблица 8.13.5

| Код | Номер параметра срабатывания |
|-----|------------------------------|
| 0 | I _{дифф} |
| 1 | I _{бдифф} |
| 2 | I _{сдифф} |
| 3 | I _{аторм} |
| 4 | I _{бторм} |
| 5 | I _{сторм} |
| 6 | I _{a c1} |
| 7 | I _{b c1} |
| 8 | I _{c c1} |
| 9 | I _{a c2} |
| 10 | I _{b c2} |
| 11 | I _{c c2} |
| 12 | I _{a c3} |
| 13 | I _{b c3} |
| 14 | I _{c c3} |
| 15 | I _{n c1} |
| 16 | I _{o c1} |
| 17 | I _{2 c1} |
| 18 | I _{n c2} |
| 19 | I _{o c2} |
| 20 | I _{2 c2} |
| 21 | I _{n c3} |
| 22 | I _{o c3} |
| 23 | I _{2 c3} |
| 24 | I _{дифф0 c1} |

| Код | Номер параметра срабатывания |
|-----|------------------------------|
| 25 | I _{дифф0} с2 |
| 26 | I _{дифф0} с3 |
| 27 | I _{торм0} с1 |
| 28 | I _{торм0} с2 |
| 29 | I _{торм0} с3 |
| 30 | U _a |
| 31 | U _b |
| 32 | U _c |
| 33 | U _{ab} |
| 34 | U _{bc} |
| 35 | U _{ca} |
| 36 | U _n |
| 37 | U ₀ |
| 38 | U ₂ |
| 39 | F |
| 40 | Внешняя защита |

**** 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;

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

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

$$I = \frac{40 \cdot X}{65536} \cdot \frac{S_1}{\sqrt{3} \cdot U_1} \quad (\text{для дифференциальных } I_{\text{дифф}} \text{ и тормозных } I_{\text{торм}} \text{ токов}),$$

где S_1 - номинальная мощность 1-й стороны,

U_1 - номинальное напряжение 1-й стороны;

$$I = \frac{40 \cdot X}{65536} \cdot \frac{S_1}{\sqrt{3} \cdot U_N} \quad (\text{для токов сторон } I_{s1}, I_{s2}, I_{s3}),$$

где U_N - номинальное напряжение N-й стороны;

$$I = \frac{40 \cdot X}{65536} \cdot KTT L_N \quad (\text{для токов фазных каналов } L1, L2, L3),$$

$$I = \frac{40 \cdot X}{65536} \cdot KTT X_N \quad (\text{для токов нулевых каналов } X).$$

где $K_{ТТL_N}$ – номинальный первичный ток ТТ N-ной стороны для фазных токов;
 $K_{ТТX_N}$ – номинальный первичный ток ТТНП N-ной стороны для токов I_n .

Для получения значения напряжения U в виде первичных значений в В, из относительных единиц X надо:

$$U = \frac{X}{256} \cdot K ,$$

где $K = K_{ТНL}$ для всех значений напряжения, кроме U_n ;

$K = K_{ТНX}$ для U_n .

Примечание – расчёт $K_{ТНL}$; $K_{ТНX}$ см. в подразделе «Формат уставок».

Для получения значения частоты F в виде первичных значений из относительных единиц X надо:

$$F = \frac{X}{256}$$

8.14 Формат уставок

Для получения достоверных данных уставок необходимо:

1. Сбросить бит (записать 0) функцией 5 по адресу 0x0D00:

Запрос:

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

2. Функциями 3 или 4 прочитать данные по адресу 0x1000.

Для сохранения изменений данных уставок необходимо:

1. Записать уставки функцией 16 по адресу 0x1000;

2. Установить бит функцией 5 по адресу 0x0D00:

Запрос:

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

Описание функций приведено в разделе 8.5.

В данной таблице приведено описание формата уставок МР801:

| Группа | Наименование | Адрес | | Кол-во слов | Примечание |
|--------------------------|--|-------|------|-------------|------------|
| | | HEX | DEC | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Конфигурация выключателя | Управление выключателем | 1000 | 4096 | 1 | 1 |
| | Вход-положение включено | 1001 | 4097 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход-положение выключено | 1002 | 4098 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход- неисправность выключателя | 1003 | 4099 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход- блокировка включения | 1004 | 4100 | 1 | Прил. 3 |
| | Время УРОВ | 1005 | 4101 | 1 | 2 |
| | Ток УРОВ | 1006 | 4102 | 1 | 3 |
| | Импульс сигнала управления | 1007 | 4103 | 1 | 2 |
| | Длительность включения | 1008 | 4104 | 1 | 2 |
| | Контроль цепей включения (0 - выведено; 1 - введено) | 1009 | 4105 | 1 | - |
| | Вход – ключ включить | 100A | 4106 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход – ключ выключить | 100B | 4107 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход – внеш. включить | 100C | 4108 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход – внеш. выключить | 100D | 4109 | 1 | Прил. 3 |
| Конфигурация АПВ | Конфигурация АПВ | 100E | 4110 | 1 | 4 |
| | Вход блокировки АПВ | 100F | 4111 | 1 | Прил. 3 |
| | Время блокировки АПВ | 1010 | 4112 | 1 | 2 |
| | Время готовности АПВ | 1011 | 4113 | 1 | 2 |
| | Время 1 крата АПВ | 1012 | 4114 | 1 | 2 |
| | Время 2 крата АПВ | 1013 | 4115 | 1 | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------------|-------------------------------|------|------|----|---------|
| Конфигурация АВР | Конфигурация АВР | 1014 | 4116 | 1 | 5 |
| | Вход блокировки АВР | 1015 | 4117 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход сброс блокировки АВР | 1016 | 4118 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход сигнала запуск АВР | 1017 | 4119 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход АВР срабатывания | 1018 | 4120 | 1 | Прил. 3 |
| | Время АВР срабатывания | 1019 | 4121 | 1 | 2 |
| | Вход АВР возврат | 101A | 4122 | 1 | Прил. 3 |
| | Время АВР возврат | 101B | 4123 | 1 | 2 |
| | Задержка отключения резерва | 101C | 4124 | 1 | 2 |
| | резерв | 101D | 4125 | 1 | - |
| Конфигурация ЛЗШ | Конфигурация ЛЗШ | 101E | 4126 | 1 | 6 |
| | Уставка ЛЗШ | 101F | 4127 | 1 | 3 |
| Конфигурация всей автоматики обдува | Резерв | 1020 | 4128 | 14 | - |
| Конфигурация тепловой модели | Резерв | 102E | 4142 | 8 | - |
| Конфигурация входных сигналов | Вход аварийная группа уставок | 1036 | 4150 | 1 | Прил. 3 |
| | Вход сброс индикации | 1037 | 4151 | 1 | Прил. 3 |

Продолжение таблицы 8.14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|--|------|------|---------|----|
| Конфигурация осциллографа | Конфигурация (0 - фиксация по первой аварии 1 - фиксация по последней аварии) | 1038 | 4152 | 1 | - | |
| | Размер осциллограммы | 1039 | 4153 | 1 | 7 | |
| | Процент от размера осциллограммы | 103A | 4154 | 1 | - | |
| | Конфигурация канала осциллографирования | 103B | 4155 | 8 | Прил. 3 | |
| | Резерв | 1043 | 4163 | 4 | - | |
| Структура силового трансформатора | Резерв | 1047 | 4167 | 1 | - | |
| | Конфигурация S1 | 1048 | 4168 | 6 | 8 | |
| | Конфигурация S2 | 104E | 4174 | 6 | 8 | |
| | Конфигурация S3 | 1054 | 4180 | 6 | 8 | |
| | Резерв | 105A | 4186 | 2 | - | |
| Структура измерительного трансформатора | Канал 1 | Номинальный первичный ток ТТ L1 | 105C | 4188 | 1 | 3 |
| | | Номинальный первичный ток нулевой последовательности ТТ X1 | 105D | 4189 | 1 | 3 |
| | | Полярность ТТ L1 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 105E | 4190 | 1 | - |
| | | Полярность ТТ X1 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 105F | 4191 | 1 | - |
| | | Привязка | 1060 | 4192 | 1 | 2* |
| | | резерв | 1061 | 4193 | 1 | - |
| | Канал 2 | Номинальный первичный ток ТТ L2 | 1062 | 4194 | 1 | 3 |
| | | Номинальный первичный ток нулевой последовательности ТТ X2 | 1063 | 4195 | 1 | 3 |
| | | Полярность ТТ L2 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 1064 | 4196 | 1 | - |
| | | Полярность ТТ X2 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 1065 | 4197 | 1 | - |
| | | Привязка | 1066 | 4198 | 1 | 2* |
| | | резерв | 1067 | 4199 | 1 | - |
| | Канал 3 | Номинальный первичный ток ТТ L3 | 1068 | 4200 | 1 | 3 |
| | | Номинальный первичный ток нулевой последовательности ТТ X3 | 1069 | 4201 | 1 | 3 |
| | | Полярность ТТ L3 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 106A | 4202 | 1 | - |
| | | Полярность ТТ X3 (0-положительная; 1 - отрицательная) | 106B | 4203 | 1 | - |
| | | Привязка | 106C | 4204 | 1 | 2* |
| | | резерв | 106D | 4205 | 1 | - |

Продолжение таблицы 8.14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|----------------------------------|------------------------------|--|------|------|--------|---------|
| | Канал ТН | Коэффициент трансформации ТНL | 106E | 4206 | 1 | 1* |
| | | Коэффициент трансформации ТНХ | 106F | 4207 | 1 | 1* |
| | | Неисправность L | 1070 | 4208 | 1 | Прил. 3 |
| | | Неисправность X | 1071 | 4209 | 1 | Прил. 3 |
| | | Привязка (0- U _n ; 1 – U ₀) | 1072 | 4210 | 1 | - |
| | | резерв | 1073 | 4211 | 1 | - |
| Входные логиче- ские сигналы | Конфигурация L1(И) | 1074 | 4212 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L2(И) | 1078 | 4216 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L3(И) | 107C | 4220 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L4(И) | 1080 | 4224 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L5(И) | 1084 | 4228 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L6(И) | 1088 | 4232 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L7(И) | 108C | 4236 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L8(И) | 1090 | 4240 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L9(ИЛИ) | 1094 | 4244 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L10(ИЛИ) | 1098 | 4248 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L11(ИЛИ) | 109C | 4252 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L12(ИЛИ) | 10A0 | 4256 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L13(ИЛИ) | 10A4 | 4260 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L14(ИЛИ) | 10A8 | 4264 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L15(ИЛИ) | 10AC | 4268 | 4 | Прил.3 | |
| | Конфигурация L16(ИЛИ) | 10B0 | 4272 | 4 | Прил.3 | |
| Выходные логиче- ские сигналы | Конфигурация вых. лог. ВЛС1 | 10B4 | 4276 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС2 | 10C4 | 4292 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС3 | 10D4 | 4300 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС4 | 10E4 | 4324 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС5 | 10F4 | 4340 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС6 | 1104 | 4356 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС7 | 1114 | 4372 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС8 | 1124 | 4388 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС9 | 1134 | 4404 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС10 | 1144 | 4420 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС11 | 1154 | 4436 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС12 | 1164 | 4452 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС13 | 1174 | 4468 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС14 | 1184 | 4484 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС15 | 1194 | 4500 | 16 | Прил.3 | |
| | Конфигурация вых. лог. ВЛС16 | 11A4 | 4516 | 16 | Прил.3 | |

Продолжение таблицы 8.14

| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|-----------------|--------|--|--|--------------|------|------|---------|
| Основная группа | Защиты | Углы МЧ | Углы для расчета по стороне S1 | 11B4 | 4532 | 4 | 11 |
| | | | Углы для расчета по стороне S2 | 11B8 | 4536 | 4 | 11 |
| | | | Углы для расчета по стороне S3 | 11BC | 4540 | 4 | 11 |
| | | Конфигурация дифф. защиты | Конфигурация | 11C0 | 4544 | 2 | 12 |
| | | | Вход блокировки | 11C2 | 4546 | 1 | Прил. 3 |
| | | | Уставка срабатывания | 11C3 | 4547 | 1 | 3 |
| | | | Время срабатывания | 11C4 | 4548 | 1 | 2 |
| | | | Характеристика торможения | 11C5 | 4549 | 4 | 16 |
| | | | I2/I1 (от бросков тока намагничивания) | 11C9 | 4553 | 1 | - |
| | | | I5/I1 (от перевозбуждения) | 11CA | 4554 | 1 | - |
| | | | Резерв | 11CB | 4555 | 1 | - |
| | | | Конфигурация дифф. отсечки | Конфигурация | 11CC | 4556 | 2 |
| | | Вход блокировки | | 11CE | 4558 | 1 | Прил.3 |
| | | Уставка срабатывания | | 11CF | 4559 | 1 | 3 |
| | | Время срабатывания | | 11D0 | 4560 | 1 | 2 |
| | | резерв | | 11D1 | 4561 | 1 | - |
| | | Конфигурация ступени дифф. защиты нулевой последовательности | Iдо> | 11D2 | 4562 | 10 | 15 |
| | | | Iдо>> | 11DC | 4572 | 10 | 15 |
| | | | Iдо>>> | | | | |
| | | МТЗ основная | I>1 | 11F0 | 4592 | 10 | 17 |
| | | | I>2 | 11FA | 4602 | 10 | 17 |
| | | | I>3 | 1204 | 4612 | 10 | 17 |
| | | | I>4 | 120E | 4622 | 10 | 17 |
| | | | I>5 | 1218 | 4632 | 10 | 17 |
| | | | I>6 | 1222 | 4642 | 10 | 17 |
| | | | I>7 | 122C | 4352 | 10 | 17 |
| | | | I>8 | 1236 | 4662 | 10 | 17 |
| | | I* | I*>1 | 1240 | 4672 | 10 | 17 |
| | | | I*>2 | 124A | 4682 | 10 | 17 |
| | | | I*>3 | 1254 | 4692 | 10 | 17 |
| | | | I*>4 | 125E | 4702 | 10 | 17 |
| | | | I*>5 | 1268 | 4712 | 10 | 17 |
| | | | I*>6 | 1272 | 4722 | 10 | 17 |
| | | U> | U>1 | 127C | 4732 | 8 | 18 |
| | | | U>2 | 1284 | 4740 | 8 | 18 |
| | | | U>3 | 128C | 4748 | 8 | 18 |
| | | | U>4 | 1294 | 4756 | 8 | 18 |
| | | U< | U<1 | 129C | 4764 | 8 | 18 |
| | | | U<2 | 12A4 | 4772 | 8 | 18 |
| | | | U<3 | 12AC | 4780 | 8 | 18 |
| U<4 | 12B4 | | 4788 | 8 | 18 | | |

Продолжение таблицы 8.14

| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|--|--------|---------------------------|--------------------------------|------|------|--------|---------|
| Резервная группа | Защиты | F> | F>1 | 12BC | 4796 | 8 | 18 |
| | | | F>2 | 12C4 | 4804 | 8 | 18 |
| | | | F>3 | 12CC | 4812 | 8 | 18 |
| | | | F>4 | 12D4 | 4820 | 8 | 18 |
| | | F< | F<1 | 12DC | 4828 | 8 | 18 |
| | | | F<2 | 12E4 | 4836 | 8 | 18 |
| | | | F<3 | 12EC | 4844 | 8 | 18 |
| | | | F<4 | 12F4 | 4852 | 8 | 18 |
| | | Q> Q< | Резерв | 12FC | 4860 | 12 | - |
| | | | Внешние | B3-1 | 1308 | 4872 | 8 |
| | | B3-2 | | 1310 | 4880 | 8 | 18 |
| | | B3-3 | | 1318 | 4888 | 8 | 18 |
| | | B3-4 | | 1320 | 4896 | 8 | 18 |
| | | B3-5 | | 1328 | 4904 | 8 | 18 |
| | | B3-6 | | 1330 | 4912 | 8 | 18 |
| | | B3-7 | | 1338 | 4920 | 8 | 18 |
| | B3-8 | 1340 | | 4928 | 8 | 18 | |
| | B3-9 | 1348 | | 4936 | 8 | 18 | |
| | B3-10 | 1350 | | 4944 | 8 | 18 | |
| | B3-11 | 1358 | | 4952 | 8 | 18 | |
| | B3-12 | 1360 | | 4960 | 8 | 18 | |
| | B3-13 | 1368 | | 4968 | 8 | 18 | |
| | B3-14 | 1370 | | 4976 | 8 | 18 | |
| | B3-15 | 1378 | | 4984 | 8 | 18 | |
| | B3-16 | 1380 | | 4992 | 8 | 18 | |
| | Защиты | Углы МЧ | Углы для расчета по стороне S1 | 1388 | 5000 | 4 | 11 |
| | | | Углы для расчета по стороне S2 | 138C | 5004 | 4 | 11 |
| | | | Углы для расчета по стороне S3 | 1390 | 5008 | 4 | 11 |
| | | Конфигурация дифф. защиты | Конфигурация | 1394 | 5012 | 2 | 12 |
| | | | Вход блокировки | 1396 | 5014 | 1 | Прил. 3 |
| | | | Уставка срабатывания | 1397 | 5015 | 1 | 3 |
| Время срабатывания | | | 1398 | 5016 | 1 | 2 | |
| Характеристика торможения | | | 1399 | 5017 | 4 | 16 | |
| I2/I1 (от бросков тока намагничивания) | | | 139D | 5021 | 1 | - | |
| I5/I1 (от перевозбуждения) | | | 139E | 5022 | 1 | - | |
| Резерв | | | 139F | 5023 | 1 | - | |
| Конфигурация дифф. отсечки | | Конфигурация | 13A0 | 5024 | 2 | 13 | |
| | | Вход блокировки | 13A2 | 5026 | 1 | Прил.3 | |
| | | Уставка срабатывания | 13A3 | 5027 | 1 | 3 | |
| | | Время срабатывания | 13A4 | 5028 | 1 | 2 | |
| | | резерв | 13A5 | 5029 | 1 | - | |
| Конфигурация ступени дифф. защиты нулевой последовательности | | Iдо> | 13A6 | 5030 | 10 | 15 | |
| | | Iдо>> | 13B0 | 5040 | 10 | 15 | |
| | | Iдо>>> | 13BA | 5050 | 10 | 15 | |

Продолжение таблицы 8.14

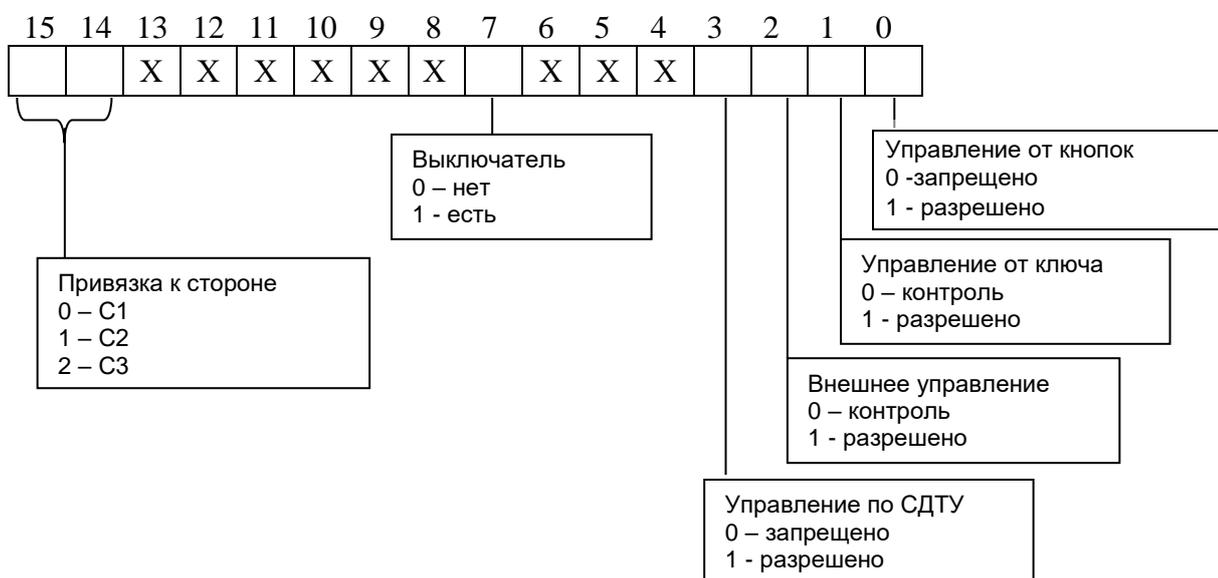
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|------------------|--------|-------------------|--------|------|------|----|----|
| Резервная группа | Защиты | MTЗ ос- новная | I>1 | 13C4 | 5060 | 10 | 17 |
| | | | I>2 | 13CE | 5070 | 10 | 17 |
| | | | I>3 | 13D8 | 5080 | 10 | 17 |
| | | | I>4 | 13E2 | 5090 | 10 | 17 |
| | | | I>5 | 13EC | 5100 | 10 | 17 |
| | | | I>6 | 13F6 | 5110 | 10 | 17 |
| | | | I>7 | 1400 | 5120 | 10 | 17 |
| | | | I>8 | 140A | 5130 | 10 | 17 |
| | | I* | I*>1 | 1414 | 5140 | 10 | 17 |
| | | | I*>2 | 141E | 5150 | 10 | 17 |
| | | | I*>3 | 1428 | 5160 | 10 | 17 |
| | | | I*>4 | 1432 | 5170 | 10 | 17 |
| | | | I*>5 | 143C | 5180 | 10 | 17 |
| | | | I*>6 | 1446 | 5190 | 10 | 17 |
| | | U> | U>1 | 1450 | 5200 | 8 | 18 |
| | | | U>2 | 1458 | 5208 | 8 | 18 |
| | | | U>3 | 1460 | 5216 | 8 | 18 |
| | | | U>4 | 1468 | 5224 | 8 | 18 |
| | | U< | U<1 | 1470 | 5232 | 8 | 18 |
| | | | U<2 | 1478 | 5240 | 8 | 18 |
| | | | U<3 | 1480 | 5248 | 8 | 18 |
| | | | U<4 | 1488 | 5256 | 8 | 18 |
| | | F> | F>1 | 1490 | 5264 | 8 | 18 |
| | | | F>2 | 1498 | 5272 | 8 | 18 |
| | | | F>3 | 14A0 | 5280 | 8 | 18 |
| | | | F>4 | 14A8 | 5288 | 8 | 18 |
| | | F< | F<1 | 14B0 | 5296 | 8 | 18 |
| | | | F<2 | 14B8 | 5304 | 8 | 18 |
| | | | F<3 | 14C0 | 5312 | 8 | 18 |
| | | | F<4 | 14C8 | 5320 | 8 | 18 |
| | | Q> Q< | Резерв | 14D0 | 5328 | 12 | - |
| | | Внешние | B3-1 | 14DC | 5340 | 8 | 18 |
| | | | B3-2 | 14E4 | 5348 | 8 | 18 |
| | | | B3-3 | 14EC | 5356 | 8 | 18 |
| | | | B3-4 | 14F4 | 5364 | 8 | 18 |
| | | | B3-5 | 14FC | 5372 | 8 | 18 |
| | | | B3-6 | 1504 | 5380 | 8 | 18 |
| | | | B3-7 | 150C | 5388 | 8 | 18 |
| | | | B3-8 | 1514 | 5396 | 8 | 18 |
| | | | B3-9 | 151C | 5404 | 8 | 18 |
| | | | B3-10 | 1524 | 5412 | 8 | 18 |
| | | | B3-11 | 152C | 5420 | 8 | 18 |
| | | | B3-12 | 1534 | 5428 | 8 | 18 |
| | | | B3-13 | 153C | 5436 | 8 | 18 |
| | | | B3-14 | 1544 | 5444 | 8 | 18 |
| | | | B3-15 | 154C | 5452 | 8 | 18 |
| | | | B3-16 | 1554 | 5460 | 8 | 18 |

Продолжение таблицы 8.14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|---|------|------|-----|----|
| Параметры автоматики | Реле [1-18] | 155C | 5468 | 72 | 19 |
| | Индикаторы [1-12] | 15A4 | 5540 | 24 | 20 |
| | Реле неисправность | 15BC | 5564 | 1 | 21 |
| | Импульс реле неисправности | 15BD | 5565 | 1 | 2 |
| Конфигурация системы | Адрес устройства | 15BE | 5566 | 1 | 22 |
| | Скорость работы | 15BF | 5567 | 1 | 22 |
| | Пауза ответа | 15C0 | 5568 | 1 | 22 |
| | не используется (если порт Ethernet – IP адрес) | 15C1 | 5569 | 2 | 24 |
| | Резерв | 15C3 | 5571 | 126 | - |

1. Конфигурация выключателя.

Управление выключателем



2. Уставка по времени

Внутри МР801 уставка по времени представляет собой число X:

$$X = \frac{T}{10}$$

где T – уставка по времени, мс.

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

Обратное преобразование:

если $X = 0-32767$, то $T = X \cdot 10$ мс,

если $X = 32768-65535$, то $T = (X - 32768) \cdot 100$ мс

Пример:

Уставка по времени $T = 4500$ мс будет представлена числом 450, уставка по времени $T = 450000$ мс – числом 37268.



3. Уставки по токам или мощности

Уставка представляет собой двухбайтное целое число X:

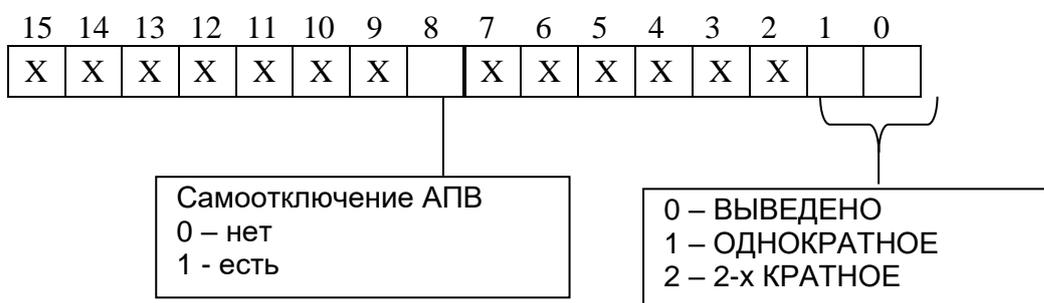
$$X = \frac{65536 \cdot Y}{40},$$

где Y – значение уставки, I_н (P_н).

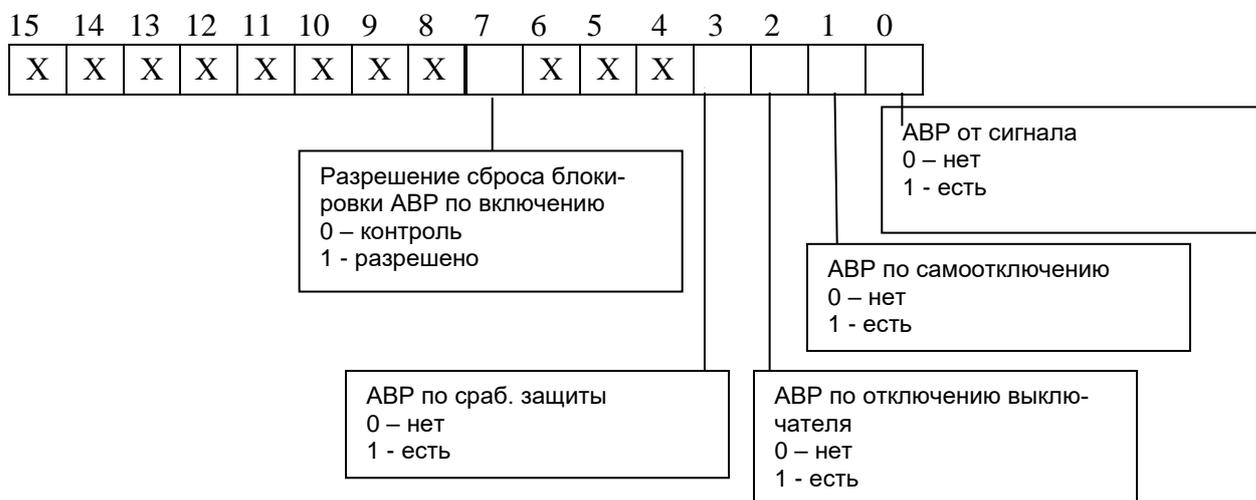
Обратное преобразование:

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

4. Конфигурация АПВ



5. Конфигурация АВР



6. Конфигурация ЛЗШ

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | |

0 – выведено;
 1 – схема 1;
 2 – схема 2

7. Размер осциллограммы

7.1 С версии 1.20

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

* Наименование графы «Количество» следует читать «Количество перезаписываемых осциллограмм», а графы «Длительность» – «Длительность периода каждой осциллограммы, мс»

7.2 С версии 2.00

| Код | Режим | | Код | Режим | | Код | Режим | | Код | Режим | |
|-----|-------|-------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 1 | 48469 | 10 | 11 | 8078 | 20 | 21 | 4406 | 30 | 31 | 3029 |
| 1 | 2 | 32312 | 11 | 12 | 7456 | 21 | 22 | 4214 | 31 | 32 | 2937 |
| 2 | 3 | 24234 | 12 | 13 | 6924 | 22 | 23 | 4039 | 32 | 33 | 2851 |
| 3 | 4 | 19387 | 13 | 14 | 6462 | 23 | 24 | 3877 | 33 | 34 | 2769 |
| 4 | 5 | 16156 | 14 | 15 | 6058 | 24 | 25 | 3728 | 34 | 35 | 2692 |
| 5 | 6 | 13848 | 15 | 16 | 5702 | 25 | 26 | 3590 | 35 | 36 | 2619 |
| 6 | 7 | 12117 | 16 | 17 | 5385 | 26 | 27 | 3462 | 36 | 37 | 2551 |
| 7 | 8 | 10770 | 17 | 18 | 5102 | 27 | 28 | 3342 | 37 | 38 | 2485 |
| 8 | 9 | 9693 | 18 | 19 | 4846 | 28 | 29 | 3231 | 38 | 39 | 2423 |
| 9 | 10 | 8812 | 19 | 20 | 4616 | 29 | 30 | 3127 | 39 | 40 | 2364 |

Примечания:
 1 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм
 2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

8. Конфигурация силового трансформатора (сторона S1, S2, S3)

| Наименование | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|---|------------------|-----------------|
| Номинальное напряжение обмотки | 0 | 1 |
| Номинальная мощность обмотки | 1 | 1 |
| Тип обмотки (Y – 0, Yn – 1, D – 2) | 2 | 1 |
| Группа соединения (0-11), для S1 – всегда - 0 | 3 | 1 |
| Измерение земля (0 – нет; 1 – X1; 2 – X2; 3 – X3) | 4 | 1 |
| Резерв | 5 | 1 |

9. Конфигурация входных логических 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 (Приложение 3).

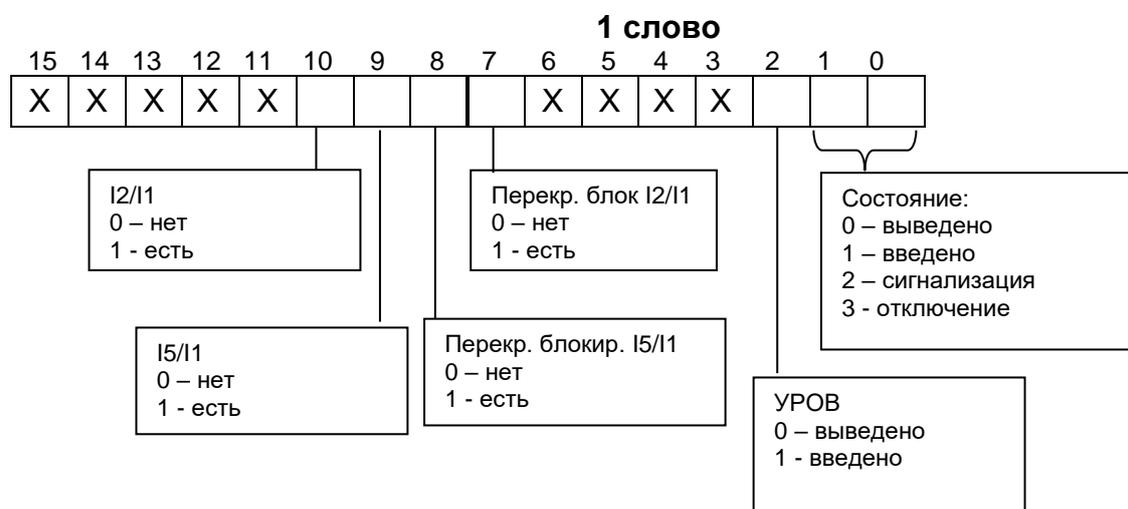
10. Конфигурация выходных логических сигналов

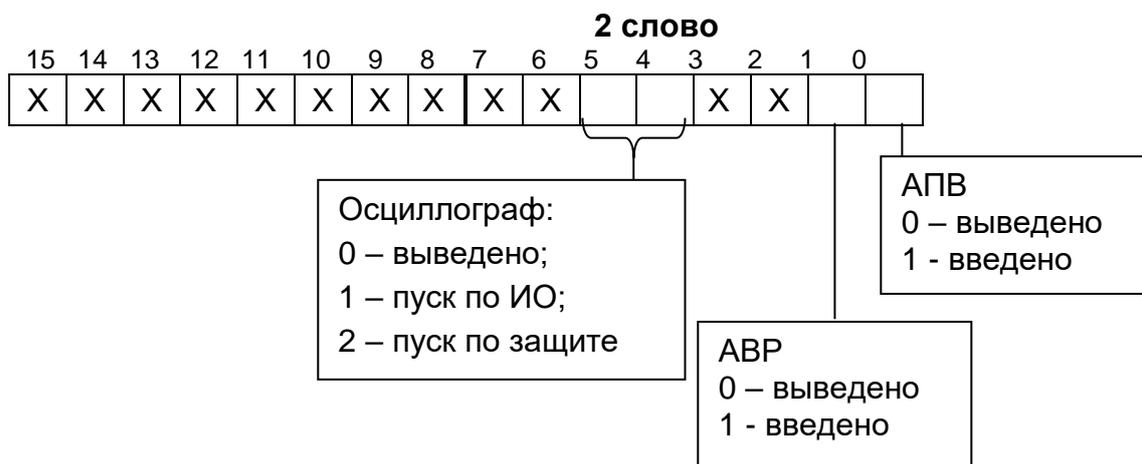
Выходной логический сигнал формируется как сумма по «ИЛИ» из используемых входных сигналов (для каждого бита: 0 – нет сигнала, 1 – есть). Значение логического сигнала равно сумме кодов используемых сигналов (Приложение 3).

11. Конфигурация углов тах чувствительности для расчета стороны S1, S2, S3

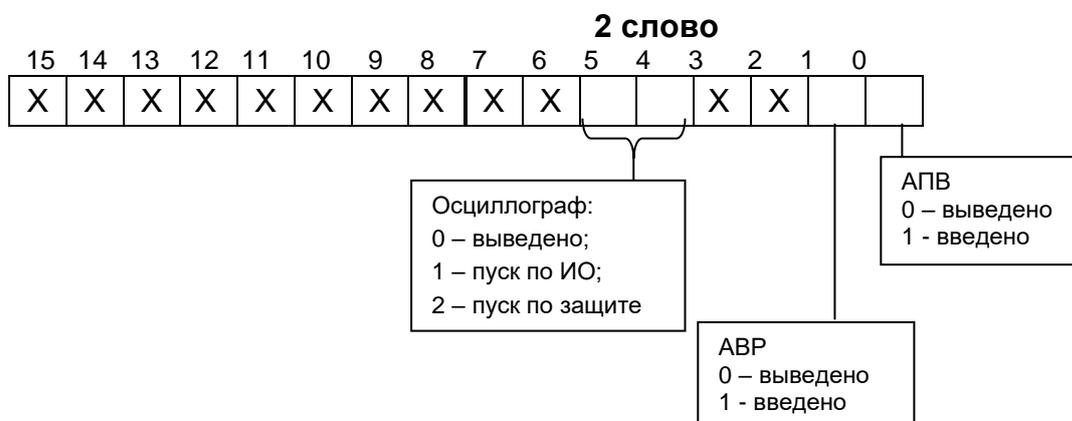
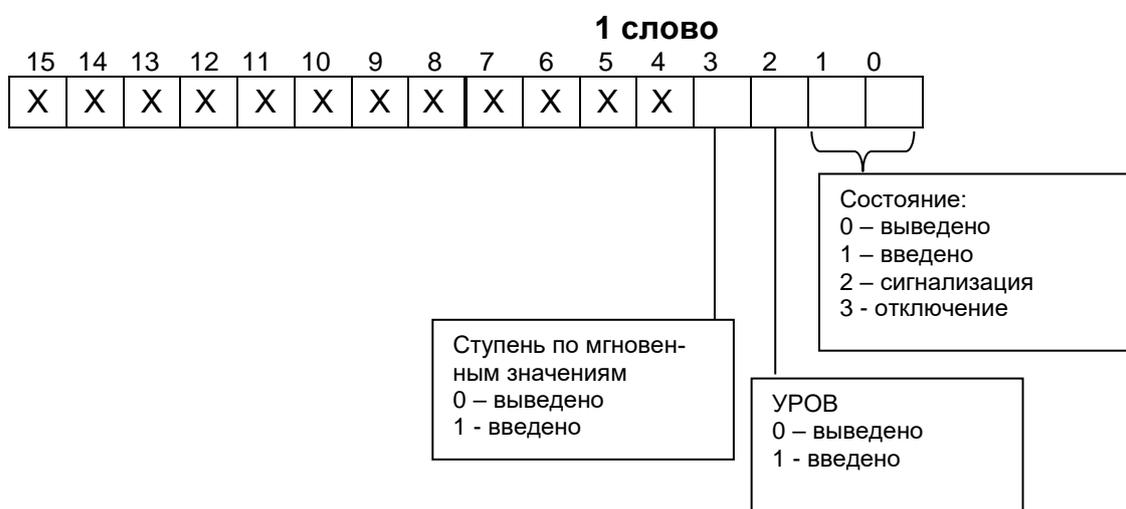
| Наименование | Адрес 1-го слова | Количество слов |
|---------------------------|------------------|-----------------|
| Угол для расчета по фазом | 0 | 1 |
| Угол для расчета по In | 1 | 1 |
| Угол для расчета по I0 | 2 | 1 |
| Угол для расчета по I2 | 3 | 1 |

12. Конфигурация дифференциальной защиты



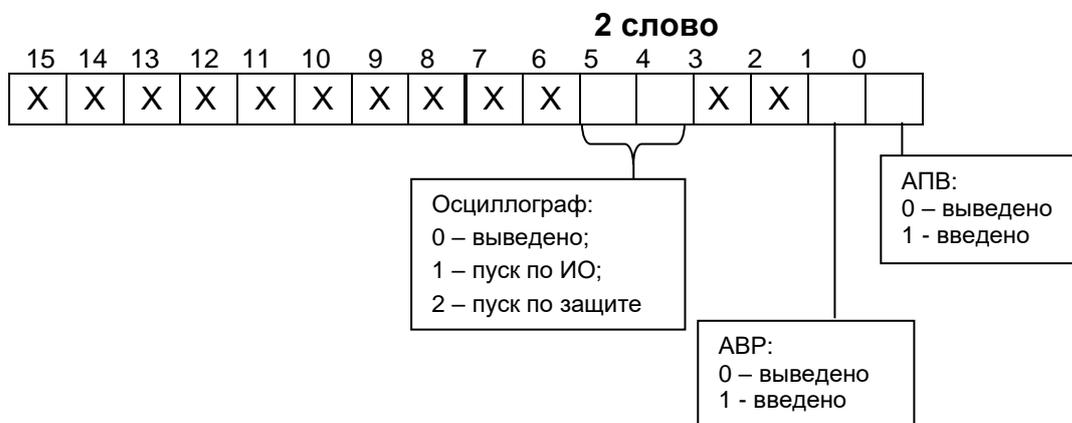
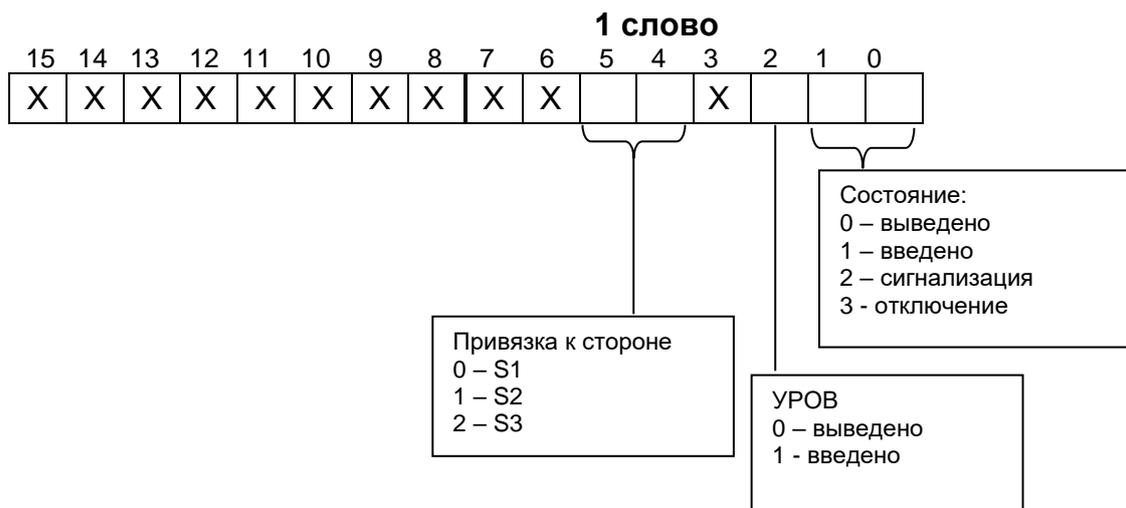


13. Конфигурация дифференциальной отсечки



14. Конфигурация ступени дифференциальной защиты нулевой последовательно-

СТИ



15. Конфигурация ступени дифференциальной защиты нулевой последовательно-

СТИ

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|---------------------------|------------------|-------------|---------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 14 |
| Вход блокировки | 2 | 1 | Прил. 3 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 3 |
| Время срабатывания | 4 | 1 | 2 |
| Характеристика торможения | 5 | 4 | 16 |
| Резерв | 9 | 1 | - |

16. Характеристика торможения дифференциальной защиты

| Характеристика | Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Примечание |
|----------------|------------------------|------------------|-------------|------------|
| lb1 | Точка первого перегиба | 0 | 1 | Ьб |
| f1 | Угол первого излома | 1 | 1 | Градус |
| lb2 | Точка второго перегиба | 2 | 1 | Ьб |
| f2 | Угол второго излома | 3 | 1 | Градус |

17. Конфигурация основной ступени МТЗ защиты

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|--------------------------------------|------------------|-------------|---------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 3*, 4* |
| Номер входа блокировки | 2 | 1 | Прил. 3 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 3 |
| Уставка по времени срабатывания | 4 | 1 | 2 |
| Коэффициент зависимой характеристики | 5 | 1 | – |
| Уставка пуска по U | 6 | 1 | 23 |
| Уставка по времени ускорения | 7 | 1 | 2 |
| Уставка в % | 8 | 1 | – |
| Резерв | 9 | 1 | – |

18. Конфигурация защит напряжения, внешней защиты и защит по частоте

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|---------------------------------|------------------|-------------|---------|
| Конфигурация | 0 | 2 | 5*, 6* |
| Номер входа блокировки | 2 | 1 | Прил. 3 |
| Уставка срабатывания | 3 | 1 | 23 |
| Уставка по времени срабатывания | 4 | 1 | 2 |
| Уставка возврата | 5 | 1 | 23 |
| Уставка по времени возврата | 6 | 1 | 2 |
| Резерв | 7 | 3 | – |

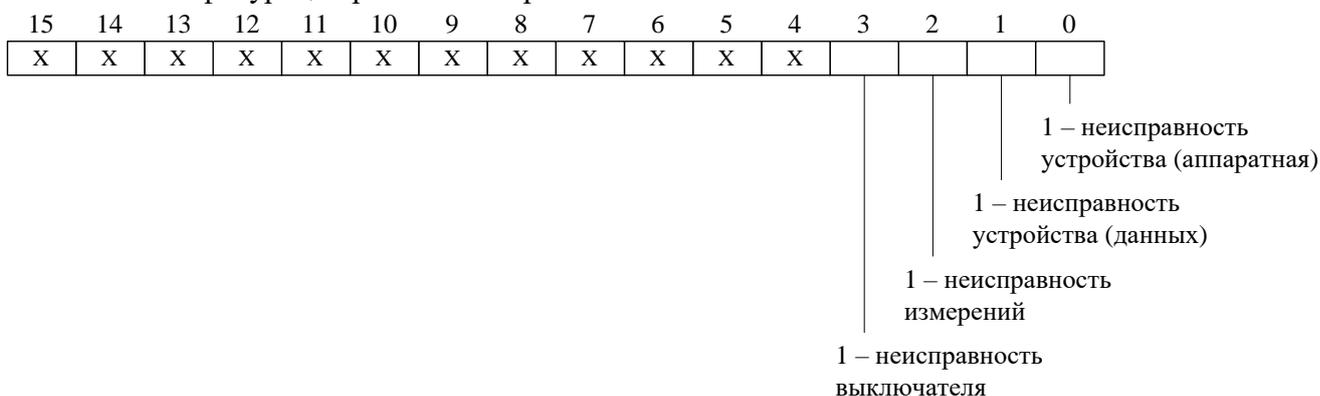
19. Конфигурация выходных реле

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|--|------------------|-------------|---------|
| Сигнал | 0 | 1 | Прил. 3 |
| Тип сигнала | 1 | 1 | 7* |
| Длительность замкнутого состояния реле | 2 | 1 | 2 |
| Резерв | 3 | 1 | – |

20. Конфигурация индикаторов

| Наименование | Адрес 1-го слова | Кол-во слов | Прим. |
|------------------------|------------------|-------------|---------|
| Сигнал | 0 | 1 | Прил. 3 |
| Тип сигнала индикатора | 1 | 1 | 7* |

21. Конфигурация реле «Неисправность»



22 Конфигурация системы

| Наименование | Кол-во слов | Диапазон | Единицы измерения |
|--------------------------|-------------|---|-------------------|
| Сетевой адрес устройства | 1 | 1 – 247 | – |
| Скорость работы | 1 | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 | – |
| Пауза ответа | 1 | – | мс |

23. Уставки по напряжению и частоте

Уставка представляет собой двухбайтное целое число X:

$$X = Y \cdot 256,$$

где Y – значение уставки (В – для уставок по напряжению, Гц – для уставок по частоте).
Обратное преобразование:

$$Y = X/256$$

24. Тип интерфейса (с версии ПО 2.07)

| 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 – RS485;
1 – Ethernet типа RJ-45

1* Коэффициент ТН (К_{ТН}) и коэффициент ТННП (К_{ТННП})

Внутри МР801 коэффициенты трансформации К_{ТН} и К_{ТННП} представляют собой двухбайтное целое число X.

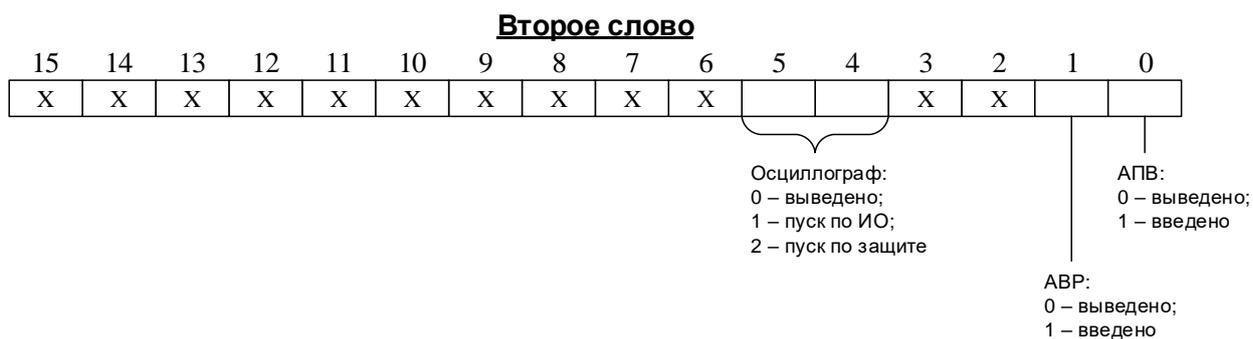
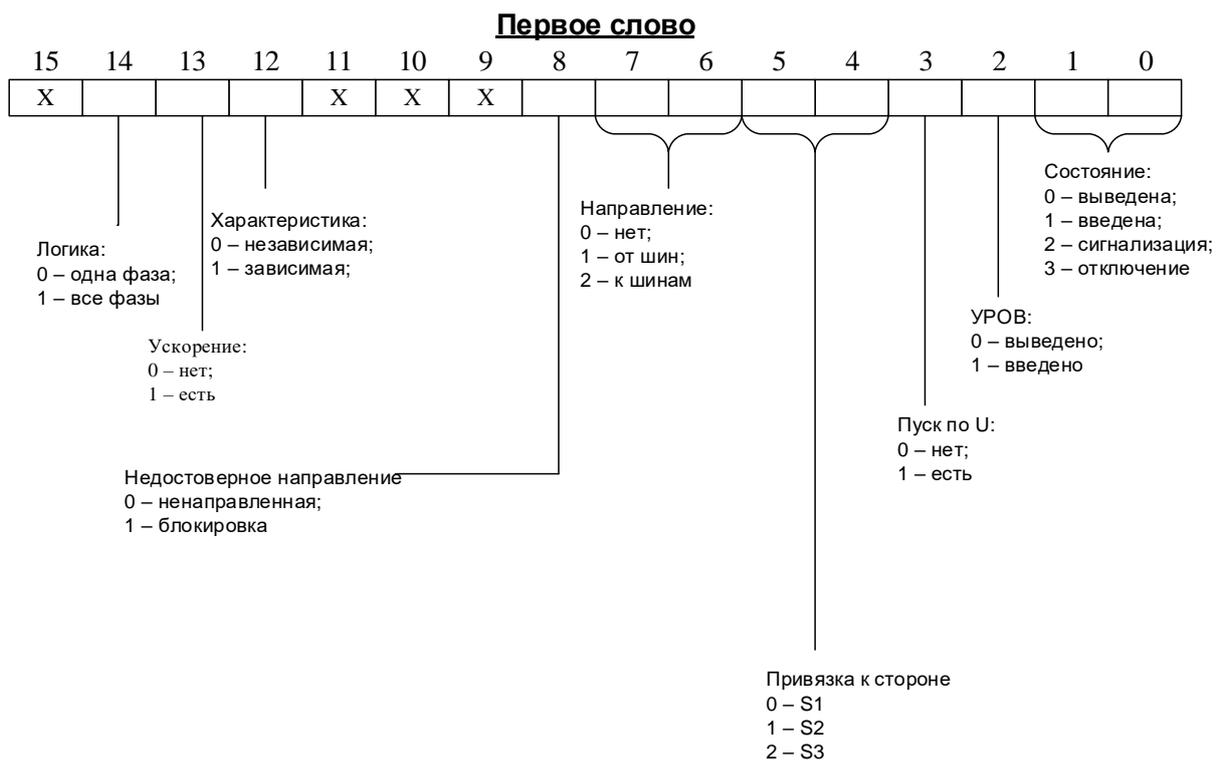
| Старший бит X | X | К _{ТН(ТННП)} |
|---------------|---|--------------------------------------|
| 0 | $K_{ТН(ТННП)} \cdot 256$ | $\frac{X}{256}$ |
| 1 | $\frac{K_{ТН(ТННП)} \cdot 256}{1000} + 32768$ | $\frac{(X - 32768) \cdot 1000}{256}$ |

2* Конфигурация привязки

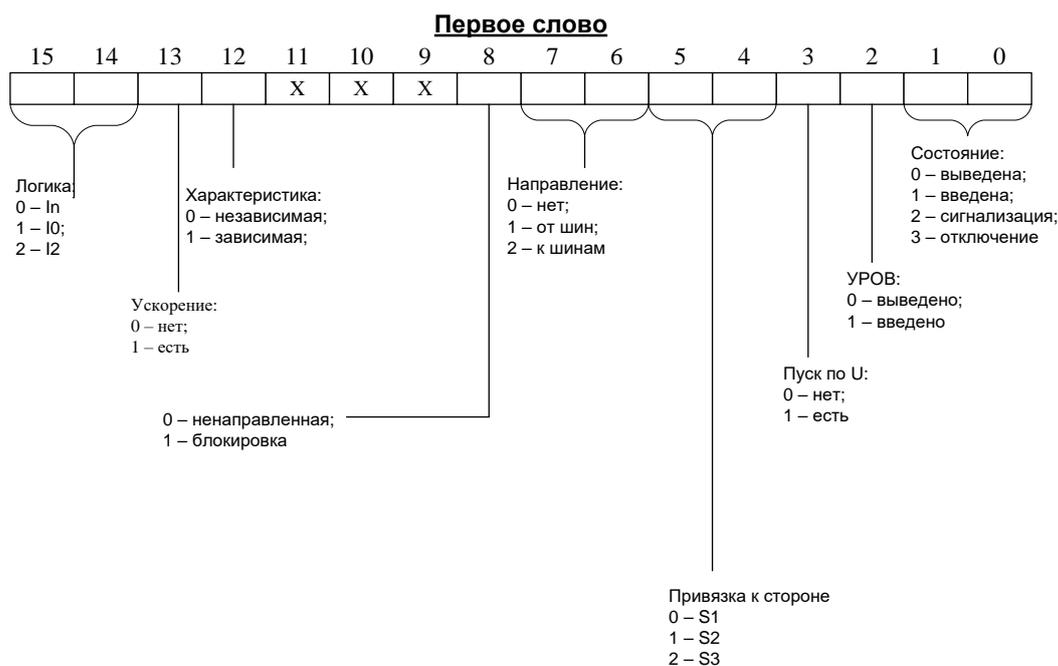
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |

0 – 0
1 – S1
2 – S2
3 – S3

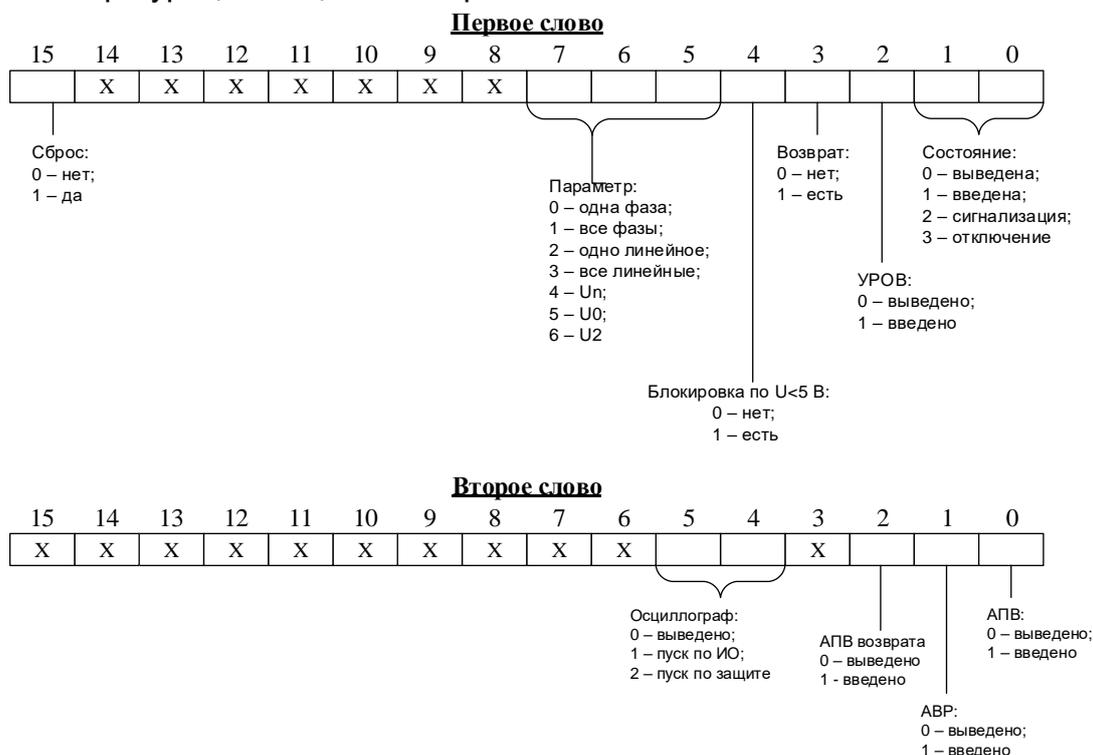
3* Конфигурация направленной защиты от повышения тока ($I > I_1, I > I_2, \dots I > I_8$)



4* Конфигурация направленной токовой защиты I*



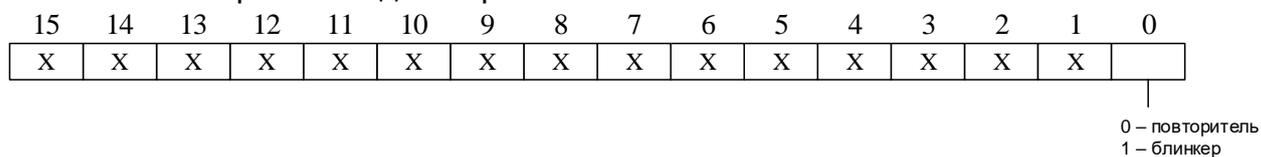
5* Конфигурация защит по напряжению



6* Конфигурация защит по частоте и внешних защит



7* Тип сигнала реле и индикатора



8.15 Формат осциллограммы

8.15.1 Формат осциллограммы МР801 с версии ПО 1.11

В МР801 с версии 1.20 ПО предусмотрено 40 режимов работы осциллографа.

Таблица 8.15.1 – количество осциллограмм

| Код | | | Режим | | | Код | | | Режим | | | Код | | | Режим | | |
|-----|----|------------------------|-------|----|------|-----|----|------|-------|----|------|-----|---|---|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 0 | 1 | 26168 (LEN ONE OSC) | 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 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм
 2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

С версии 2.00

| Код | | | Режим | | | Код | | | Режим | | | Код | | | Режим | | |
|-----|----|------------------------|-------|----|------|-----|----|------|-------|----|------|-----|---|---|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 0 | 1 | 48469 (LEN ONE OSC) | 10 | 11 | 8078 | 20 | 21 | 4406 | 30 | 31 | 3029 | | | | | | |
| 1 | 2 | 32312 | 11 | 12 | 7456 | 21 | 22 | 4214 | 31 | 32 | 2937 | | | | | | |
| 2 | 3 | 24234 | 12 | 13 | 6924 | 22 | 23 | 4039 | 32 | 33 | 2851 | | | | | | |
| 3 | 4 | 19387 | 13 | 14 | 6462 | 23 | 24 | 3877 | 33 | 34 | 2769 | | | | | | |
| 4 | 5 | 16156 | 14 | 15 | 6058 | 24 | 25 | 3728 | 34 | 35 | 2692 | | | | | | |
| 5 | 6 | 13848 | 15 | 16 | 5702 | 25 | 26 | 3590 | 35 | 36 | 2619 | | | | | | |
| 6 | 7 | 12117 | 16 | 17 | 5385 | 26 | 27 | 3462 | 36 | 37 | 2551 | | | | | | |
| 7 | 8 | 10770 | 17 | 18 | 5102 | 27 | 28 | 3342 | 37 | 38 | 2485 | | | | | | |
| 8 | 9 | 9693 | 18 | 19 | 4846 | 28 | 29 | 3231 | 38 | 39 | 2423 | | | | | | |
| 9 | 10 | 8812 | 19 | 20 | 4616 | 29 | 30 | 3127 | 39 | 40 | 2364 | | | | | | |

Примечания:
 1 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм
 2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

Для чтения осциллограмм необходимо:

А) Прочитать конфигурацию осциллографа по адресу 1274h размером 1 слово (функции 3 и 4):



Б) Прочитать журнал осциллографа:

1) Установить индекс страницы журнала осциллографа в 0;

- 2) Записать по адресу 800h 1 слово со значением индекса страницы журнала осциллографа (функция 6);
- 3) Прочитать по адресу 800h одну страницу журнала осциллографа размером 20 (14h) слов (функции 3 и 4);
- 4) Увеличить индекс страницы журнала осциллографа на 1;
- 5) 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.

Таблица 8.15.2 - Структура одной записи журнала осциллографа (32 байта)

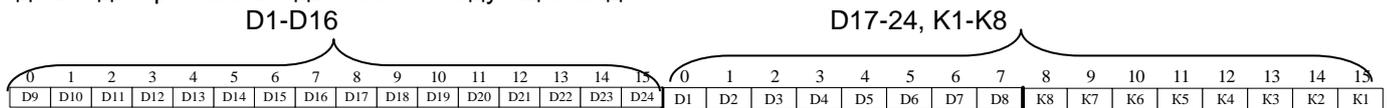
| Наименование | Адрес 1-го слова | Количество слов | Значение |
|--------------|------------------|-----------------|--|
| DATATIME | 0 | 8 | Время аварии (см. табл. 8.13.2) |
| READY | 8 | 2 | Признак готовности осциллограммы (должен быть равен 0, если он не равен 0, то осциллограмма не готова) |
| 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 (см. табл. 8.13.4) |
| REZ | 19 | 1 | Размер одного отсчёта (в словах) |

* 1 отсчёт равен 18 словам

Таблица 8.15.3 – Структура данных одного отсчета осциллографа

| Смещение | Параметр |
|------------------|----------------|
| Сторона 1 | |
| 0 | Ia |
| 1 | Ib |
| 2 | Ic |
| 3 | In |
| Сторона 2 | |
| 4 | Ia |
| 5 | Ib |
| 6 | Ic |
| 7 | In |
| Сторона 3 | |
| 8 | Ia |
| 9 | Ib |
| 10 | Ic |
| 11 | In |
| 12 | Ua |
| 13 | Ub |
| 14 | Uc |
| 15 | Un |
| 16 | D1-D16 |
| 17 | D17-D24, K1-K8 |

где D - дискретные входы имеют следующий вид:



Формула приведения для Ia, Ib, Ic:

$$I_{a,b,c} = 40 \cdot \sqrt{2} \cdot K_{TT} \left(\frac{X - 32768}{32768} \right);$$

формула приведения для I_n :

$$I_n = 5 \cdot \sqrt{2} \cdot K_{ТТНП} \left(\frac{X - 32768}{32768} \right),$$

где $K_{ТТ}$ – первичный ток ТТ (см. конфигурацию устройства – уставки);
 $K_{ТТНП}$ – первичный ток ТТНП (см. конфигурацию устройства – уставки).

Формула приведения для U_a, U_b, U_c :

$$U_{a,b,c} = 256 \cdot \sqrt{2} \cdot K_{ТН} \left(\frac{X - 32768}{32768} \right)$$

Формула приведения для U_n :

$$U_n = 256 \cdot \sqrt{2} \cdot K_{ТННП} \left(\frac{X - 32768}{32768} \right)$$

где $K_{ТН}$ – коэффициент ТН (см. конфигурацию устройства – уставки);
 $K_{ТННП}$ – коэффициент ТННП (см. конфигурацию устройства – уставки).

В) Прочитать осциллограмму:

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

$$\text{STRINDEX} = \text{POINT} / \text{OSCLEN}$$

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

3) Прочитать по адресу 900h осциллограмму размером, указанным в конфигурации осциллографа в поле «Код режима работы осциллографа» (функции 3 и 4):
 - определить адрес начала и окончания осциллограммы в массиве данных осциллограмм (см. рисунок 8.3).

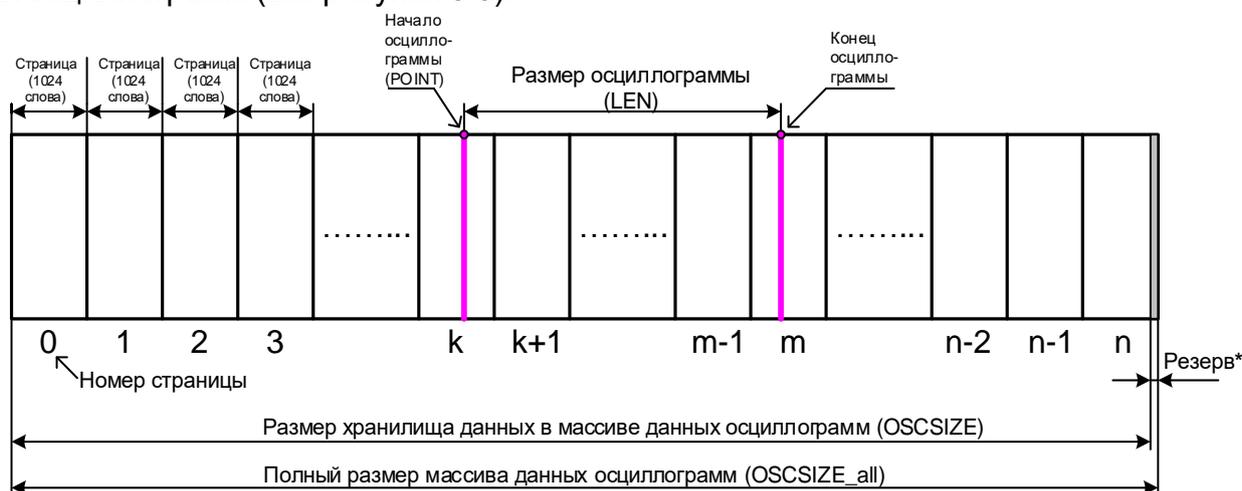


Рисунок 8.3

* Резерв зарезервированной области данных (REZERV_OSC) рассчитывается:

$$\text{REZERV_OSC} = \text{OSCSIZE_all} - \text{OSCSIZE}$$

$$\text{OSCSIZE} = \text{LEN ONE OSC} \cdot \text{REZ} \cdot 2$$

Примечание - Размер одной перезаписываемой осциллограммы (LEN ONE OSC) см. таблицу 8.15.1; REZ – размер одного отсчета (в словах) см. таблицу 8.15.2.

Протокол связи «МР-СЕТЬ» обеспечивает считывание осциллограмм из массива данных в циклическом режиме (см. рисунок 8.4), 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.

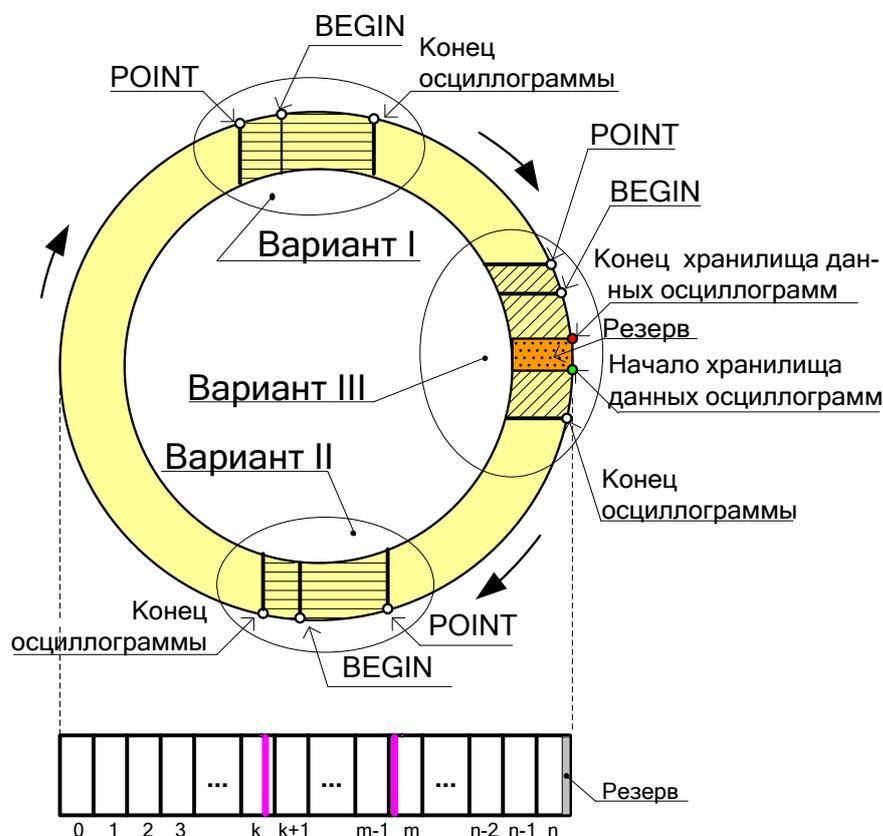


Рисунок 8.4

- выделить искомую осциллограмму из хранилища данных осциллограмм (рисунок 8.5) и прочесть её содержимое (при чтении осциллограммы выполняется её переворот – см. рисунок 8.6).

Примечание – Если при чтении осциллограммы был достигнут конец размера хранилища и осциллограмма ещё не дочитана («Вариант III» на рисунке 8.4), то дочитывать её следует с нулевой страницы.

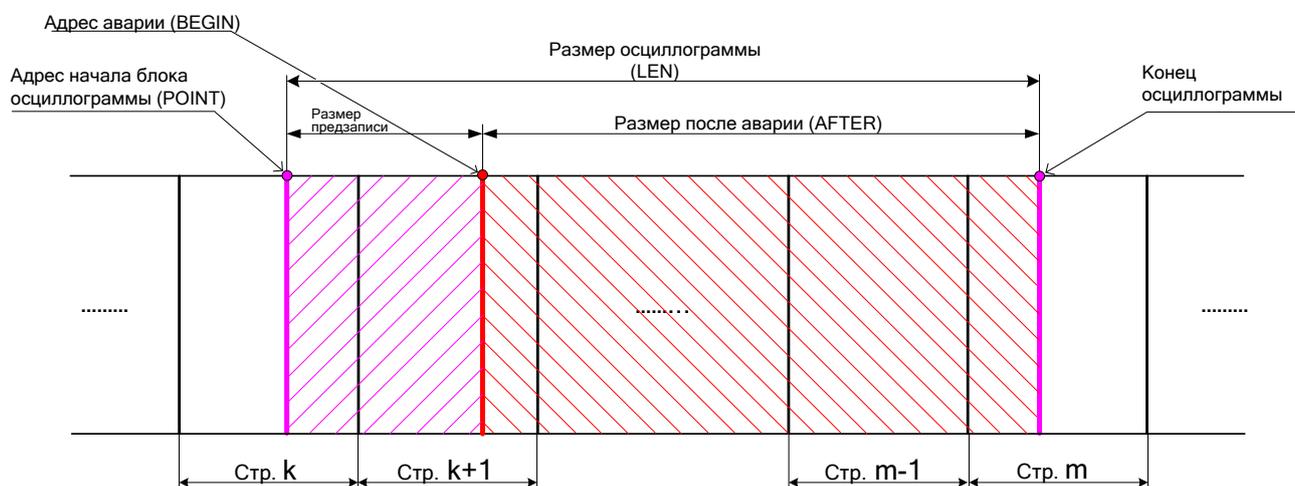


Рисунок 8.5

4) Для чтения другой осциллограммы вновь выполнить пункты 1; 2; 3.

Размер одной страницы осциллограммы – 1024 слов [OSCLEN].

Полный размер массива данных осциллограмм для версий ПО с 1.11 – 1032192 слова (1008 страниц).

Размер хранилища данных в массиве данных осциллограмм – 1032192 слова [OSCSIZE] для версий ПО с 1.11.

Расчёт байта, с которого начинается осциллограмма, в странице:

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

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:

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

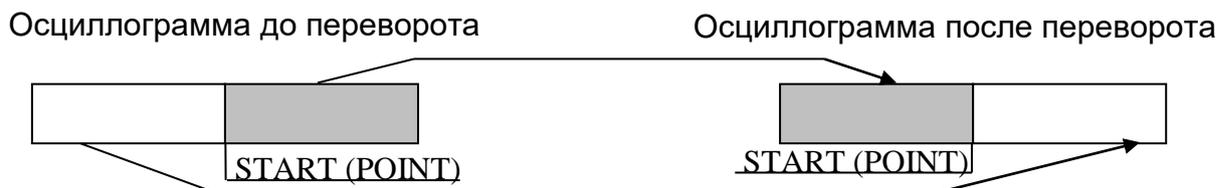


Рисунок 8.6

8.15.2 Сброс осциллографа

Сброс осциллографа осуществляется записью 0000 по адресу 3800h (функция 6).

9 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Монтаж, наладка и эксплуатация устройства должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, “Правил устройства электроустановок “ (ПУЭ) и действующих отраслевых документов, регламентирующих правила по эксплуатации электроустановок и устройств релейной защиты и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок”.

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 9.1 и 9.2).

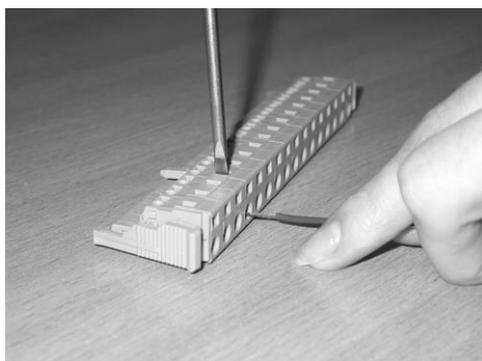


Рисунок 9.1

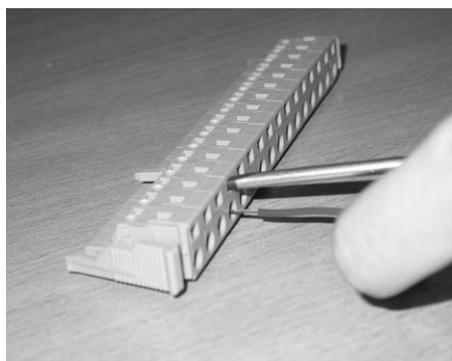


Рисунок 9.2

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 МР801 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 МР801 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.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание МР801 должно проводиться в соответствии с требованиями действующих отраслевых ТНПА, регламентирующих правила технического обслуживания устройств релейной защиты.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 МР801 должно допускать транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании воздушным транспортом МР801 в упаковке должно размещаться в отапливаемом герметизированном отсеке. Размещение и крепление упакованного микропроцессорного реле в транспортном средстве должно исключать его самопроизвольные перемещения и падения.

11.2 Условия транспортирования и хранения МР801 в части воздействия климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность до 98 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

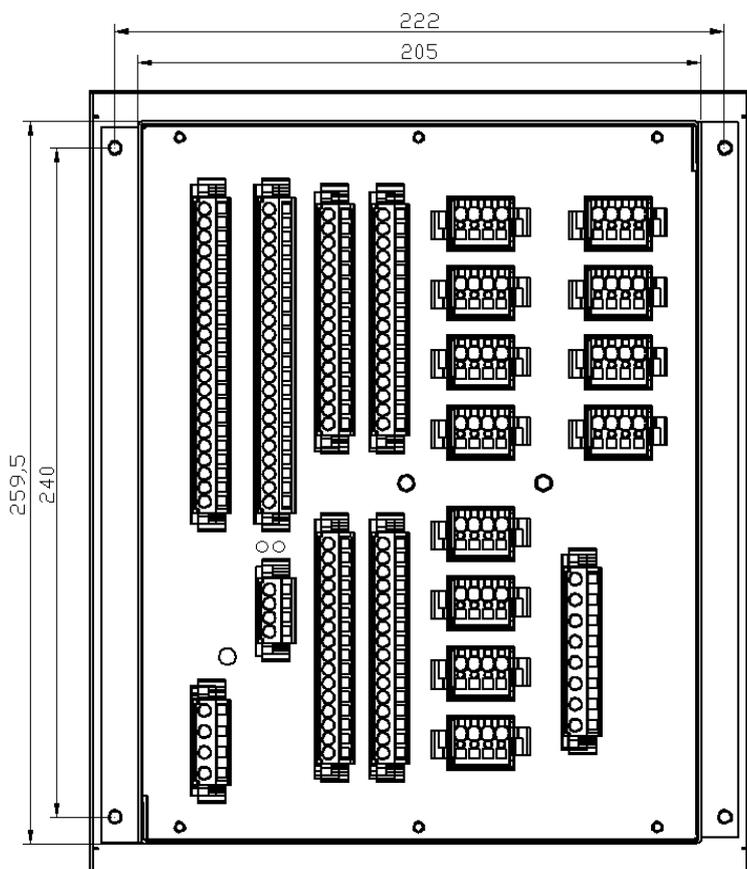
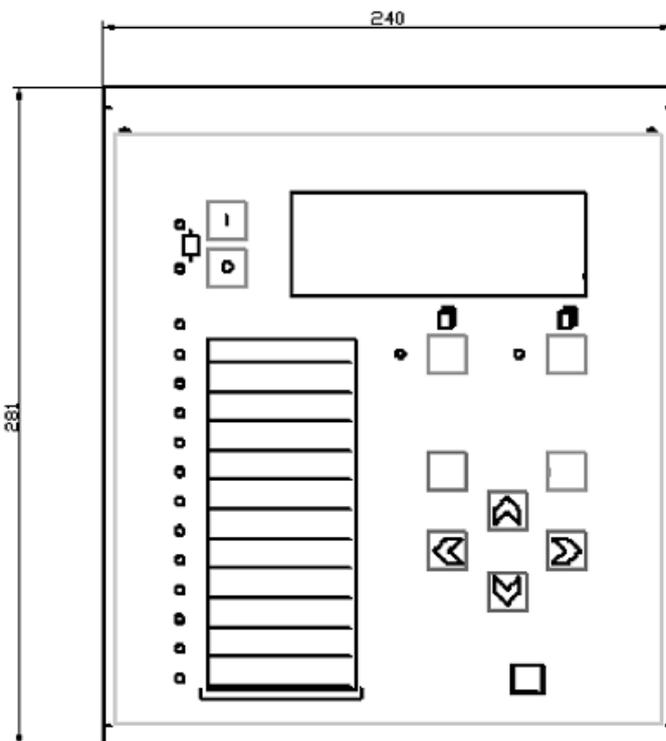
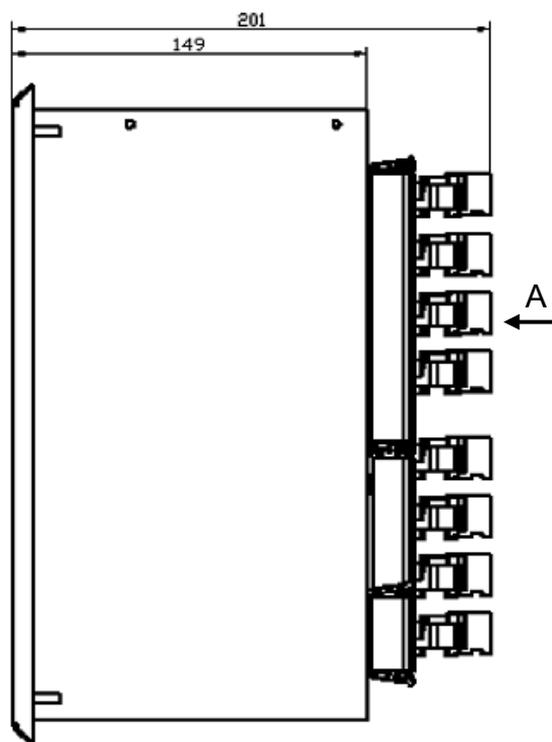
МР801 может храниться в сухих неотапливаемых помещениях (условия хранения 3 по ГОСТ 15150) при условии отсутствия пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию металла и разрушение пластмасс. Срок хранения – 3 года.

11.3 МР801 по устойчивости к механическим внешним воздействующим факторам при транспортировании должно соответствовать условиям транспортирования С по ГОСТ 23216.

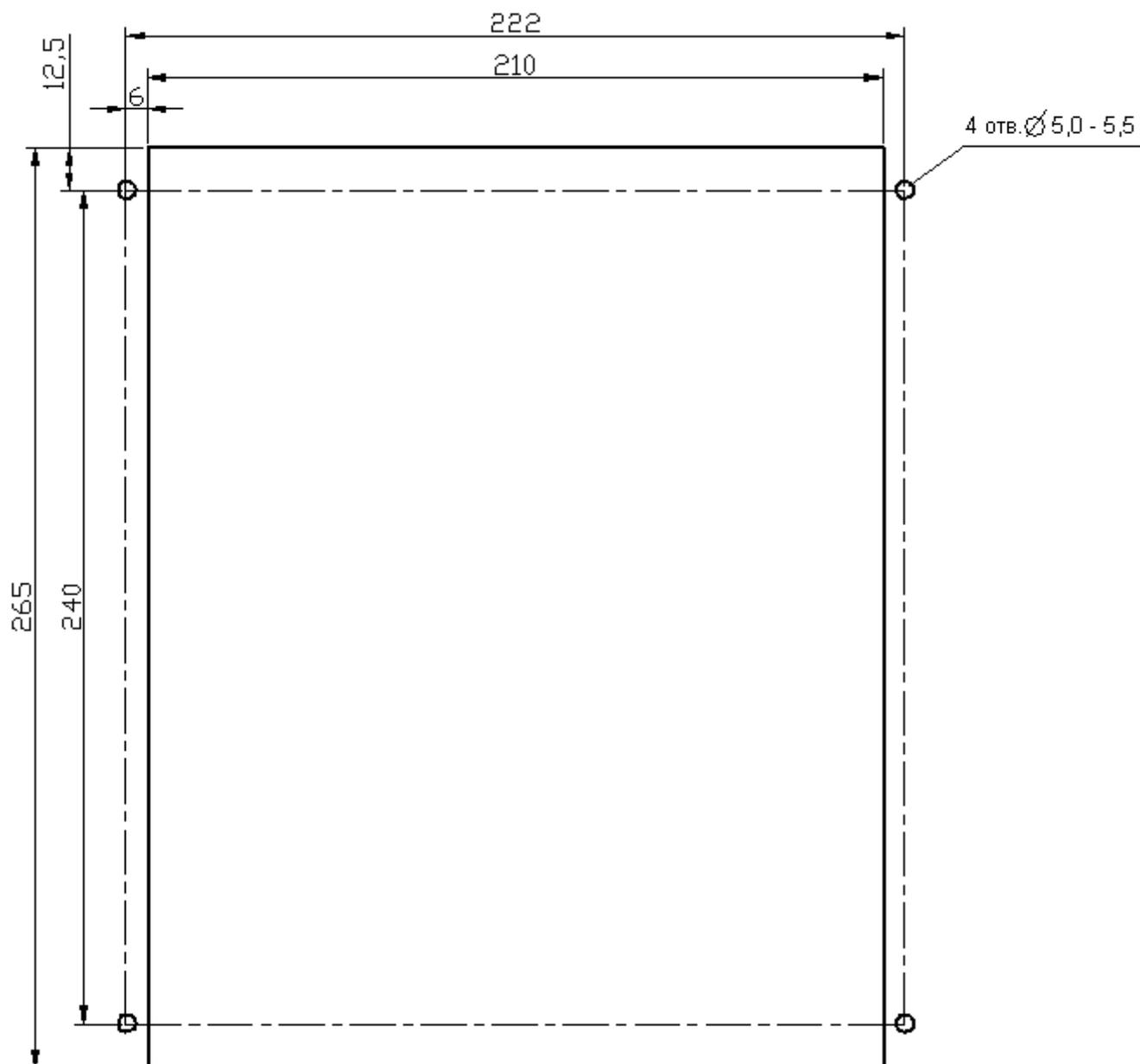
12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Сертификат соответствия № ТС RU С-BY.AB24.B.01153 (серия RU №0106537) о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

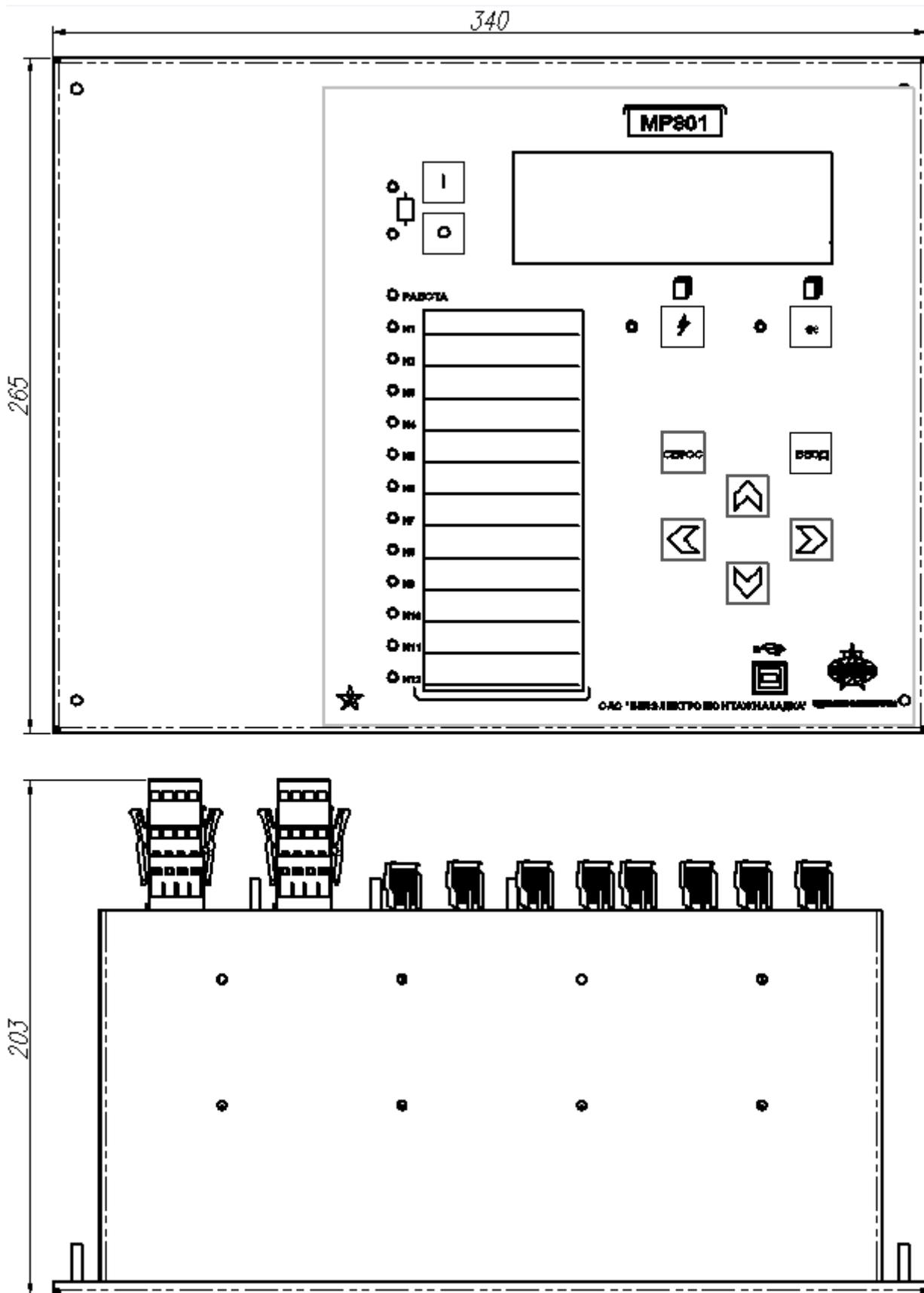
Приложение 1 Габаритные и присоединительные размеры, размеры окна под установку устройства и вид задней панели



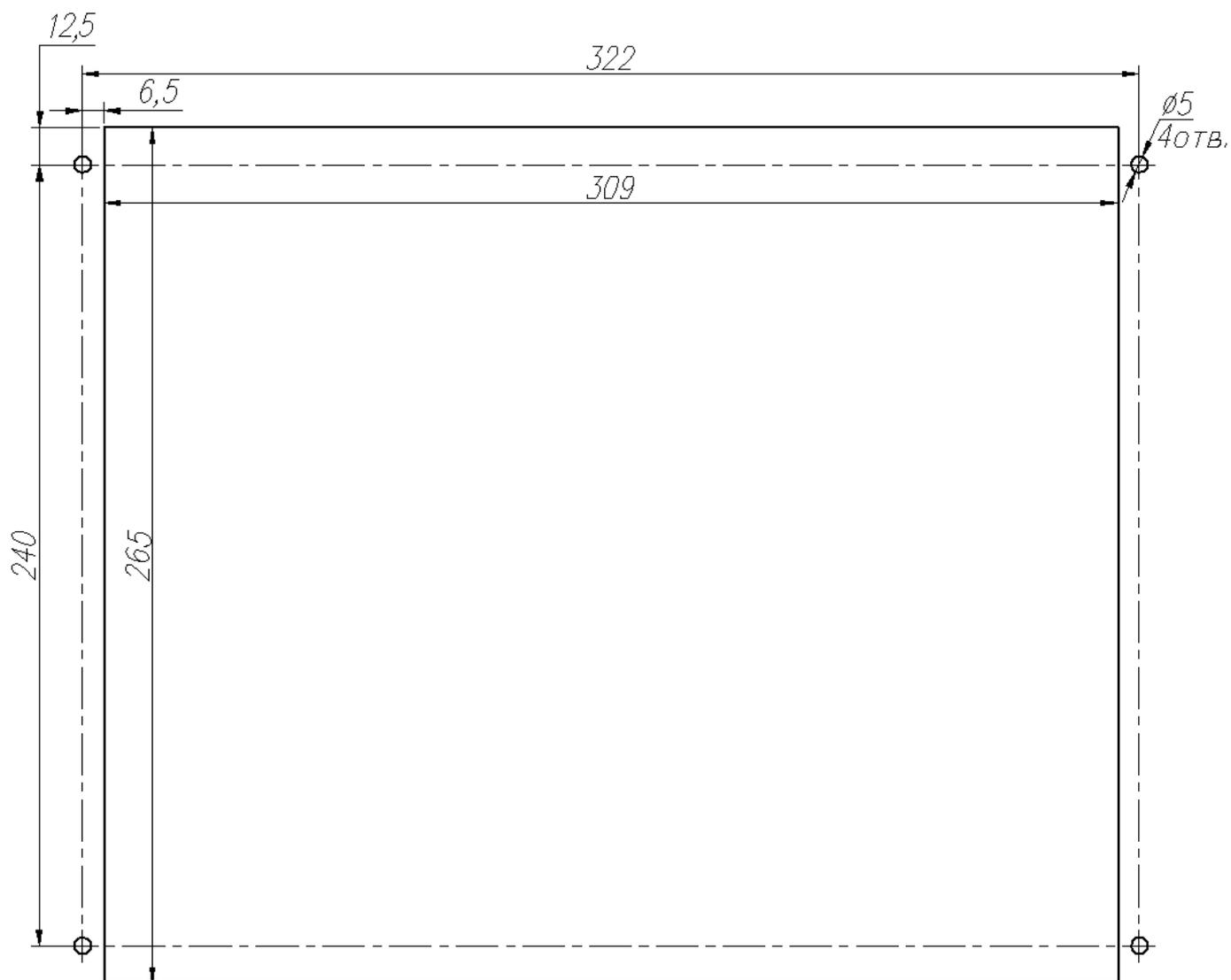
Габаритные размеры МР801, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19



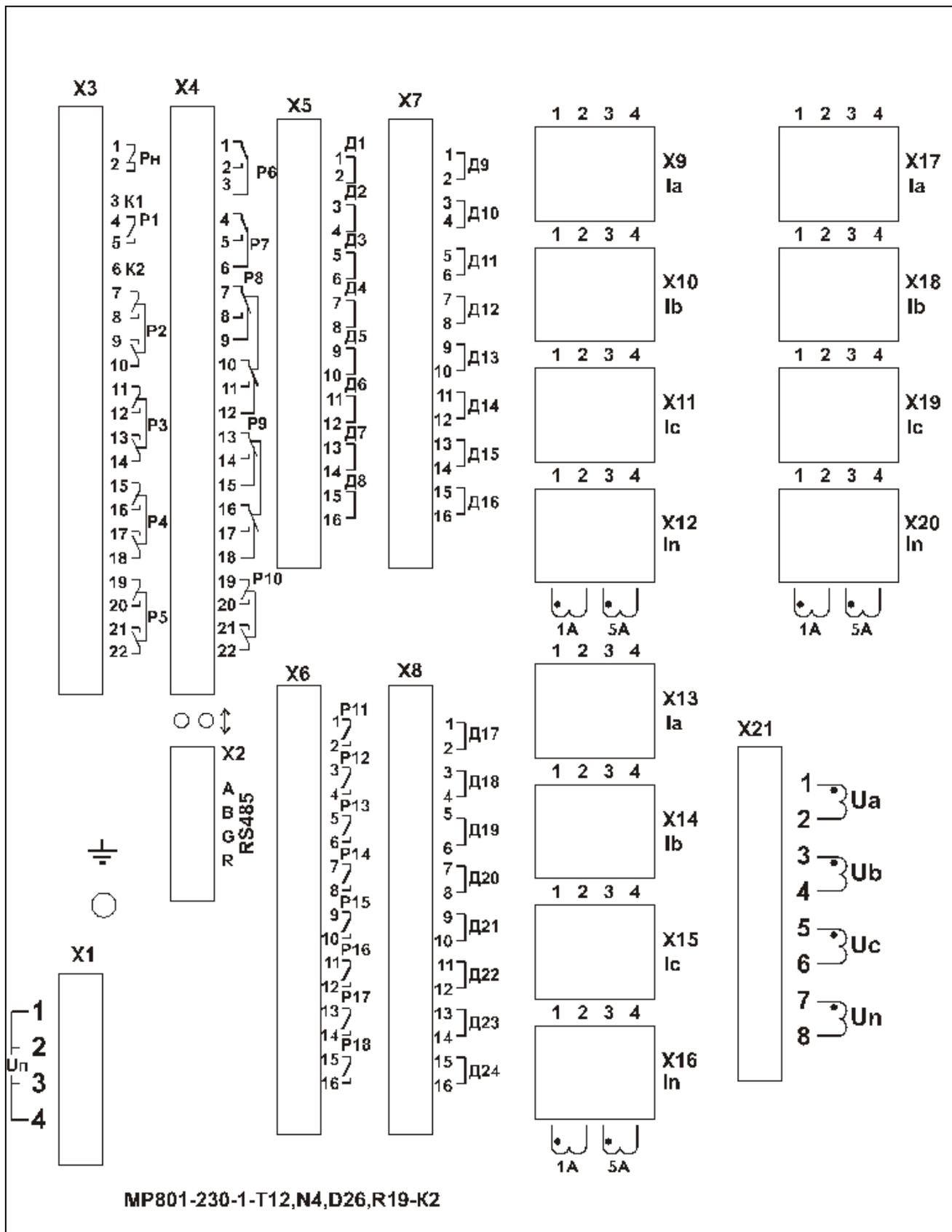
Размеры окна и монтажных отверстий под установку МР801, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19



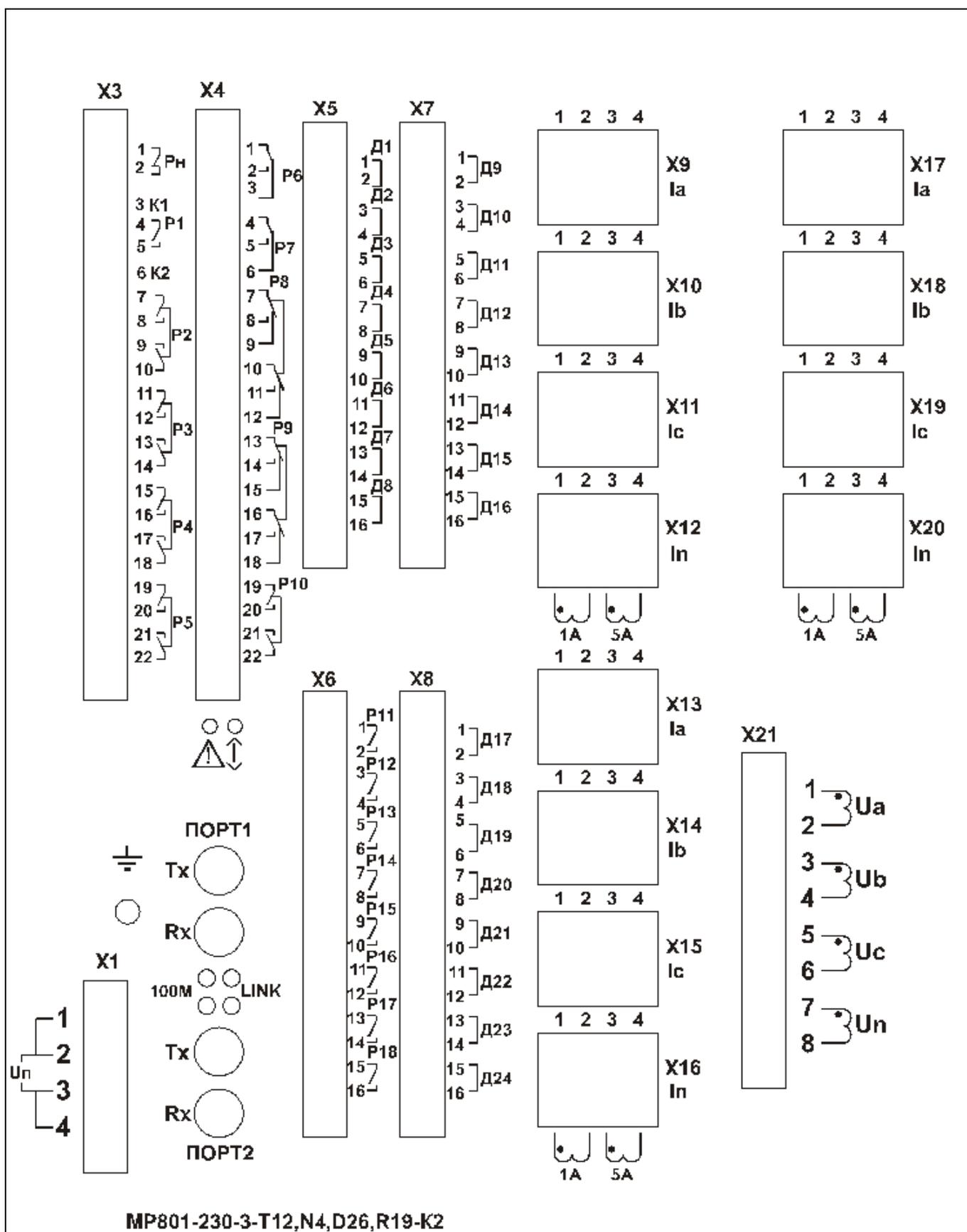
Габаритные размеры MP801, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51



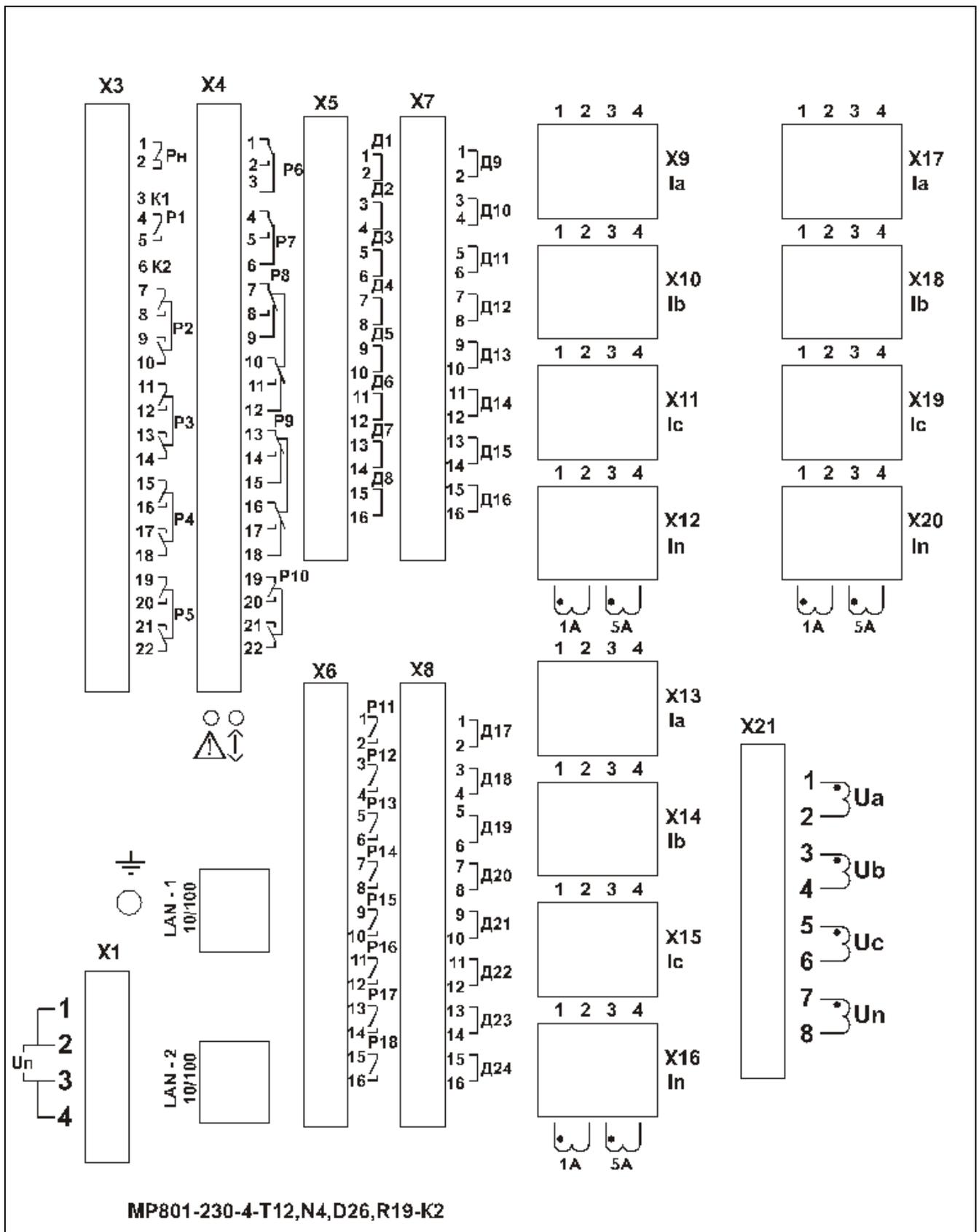
Размеры окна и монтажных отверстий под установку MP801, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51



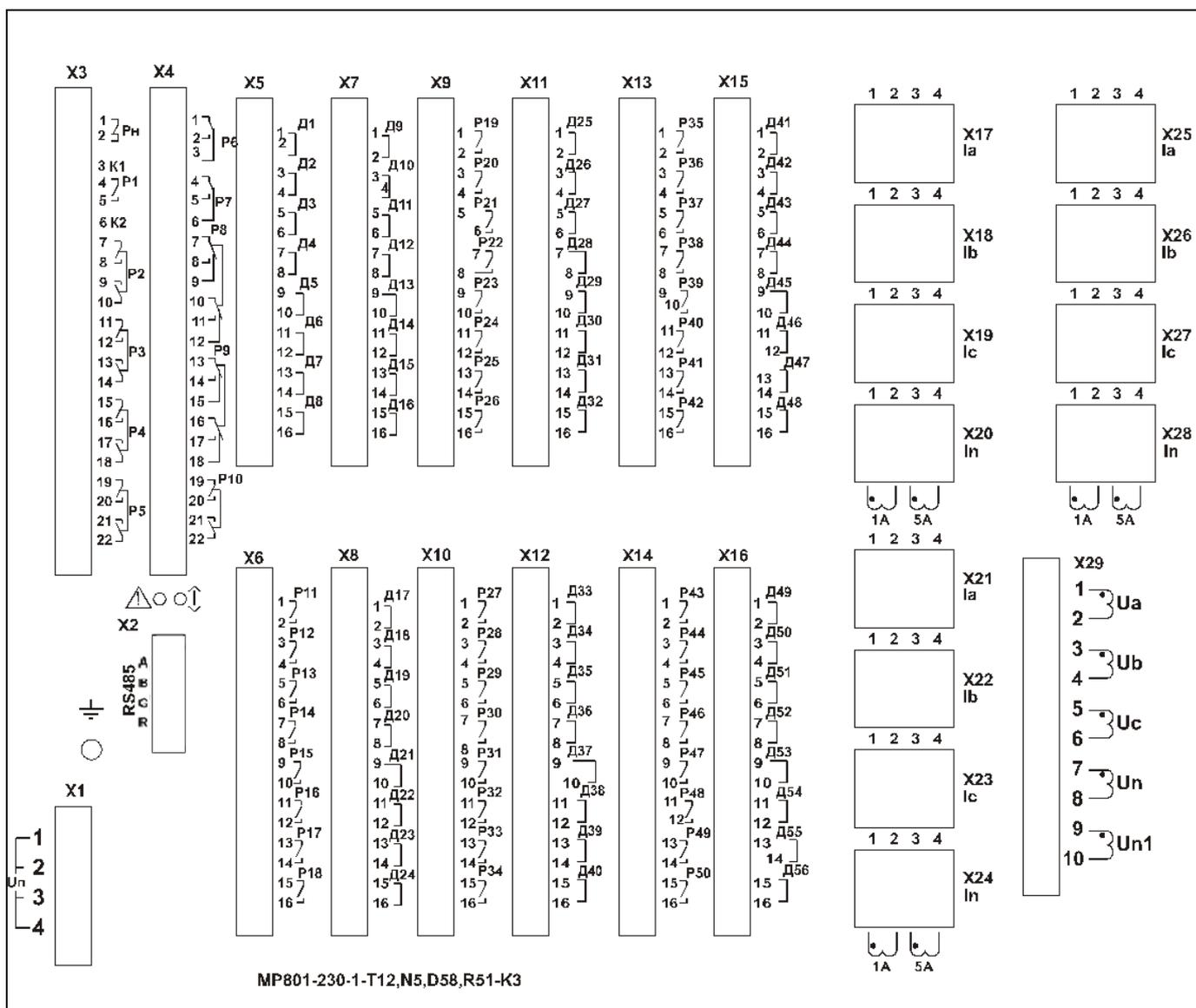
Вид задней панели MP801, код аппаратного исполнения T12, N4, D26, R19, корпус K2



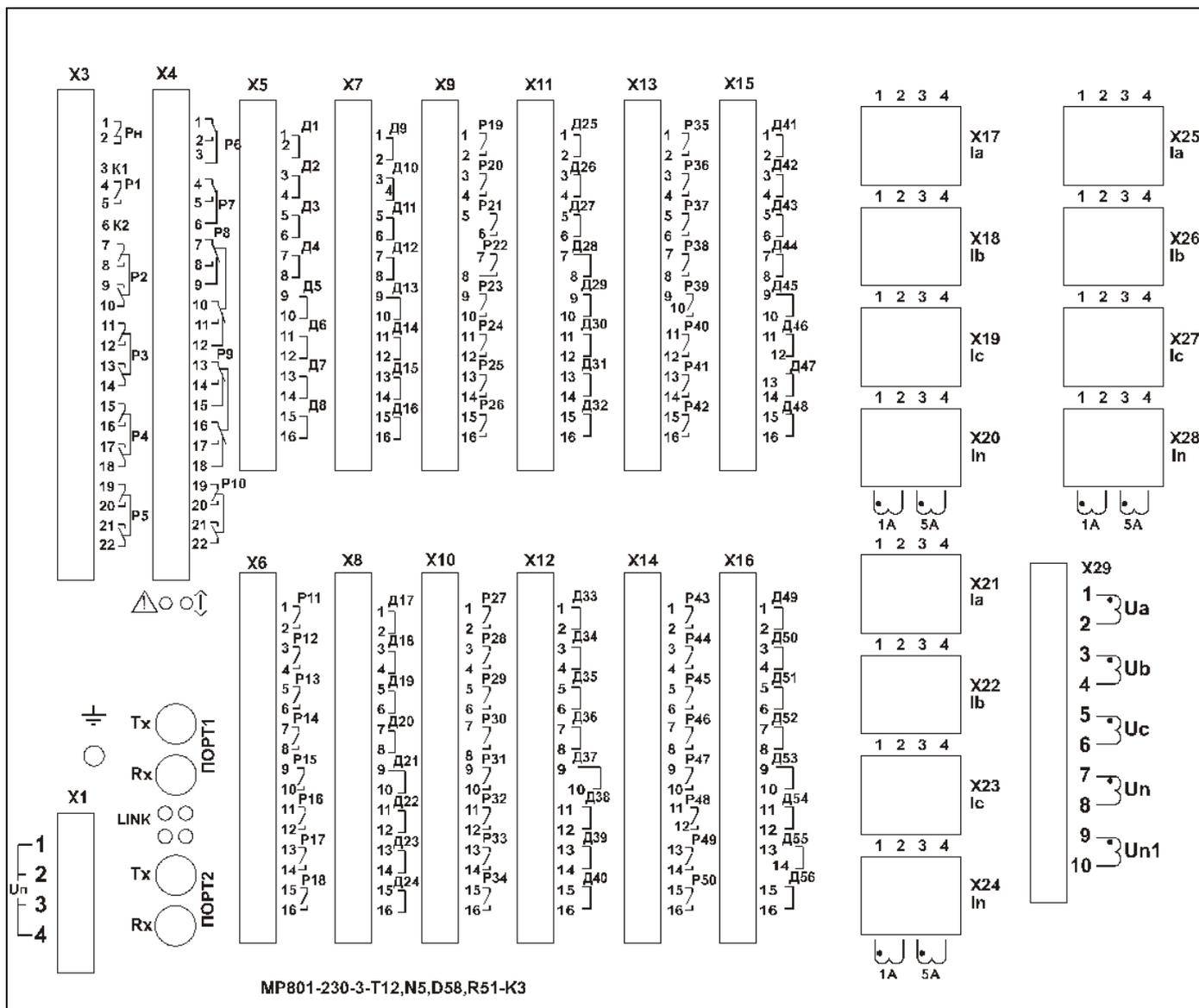
Вид задней панели MP801 с двумя оптическими портами ST (100BASE-Fx), код аппаратного исполнения T12, N4, D26, R19, корпус K2



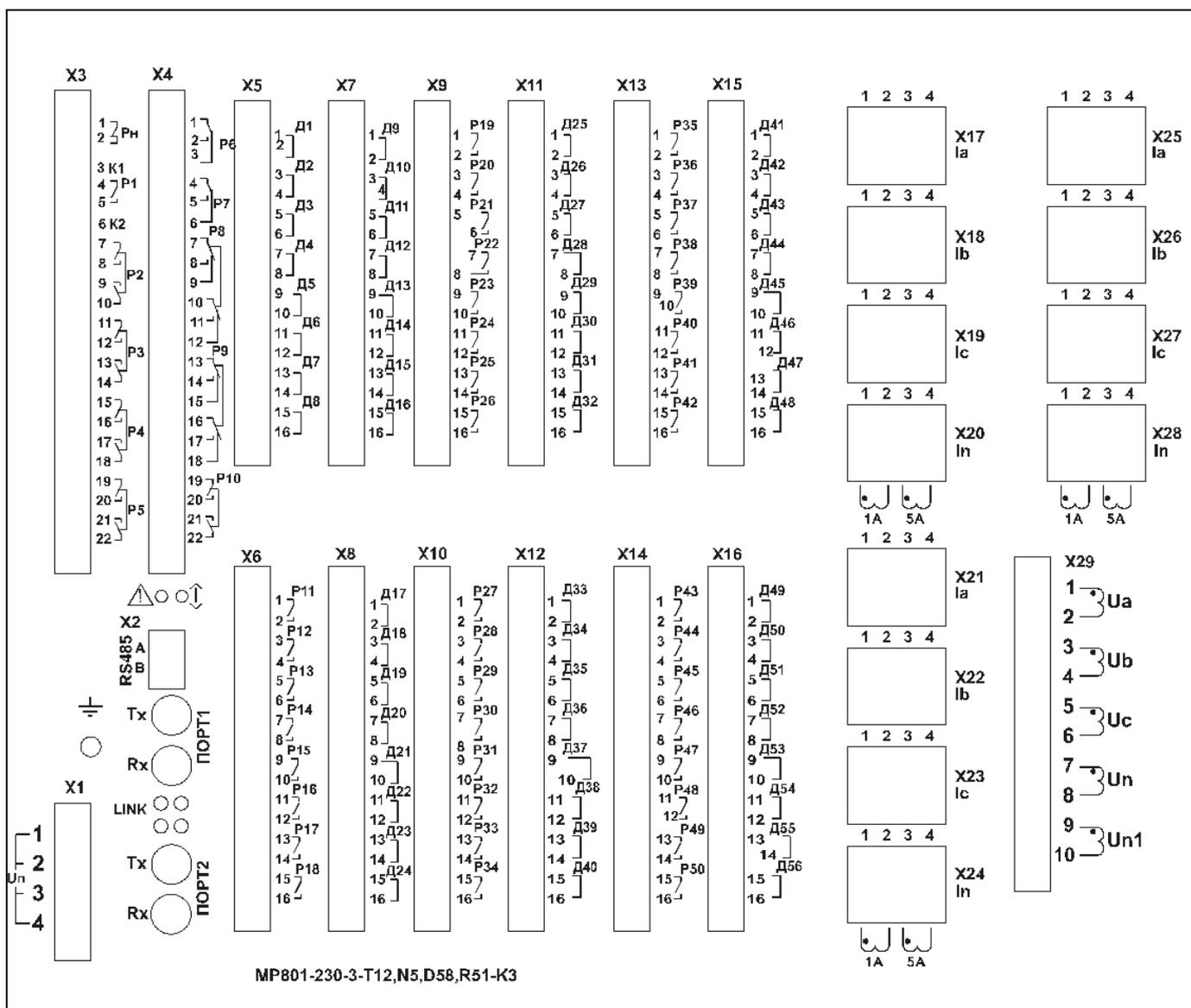
Вид задней панели MP801 с двумя портами Ethernet типа RJ-45 (100BASE – Tx), код аппаратного исполнения T12, N4, D26, R19, корпус K2



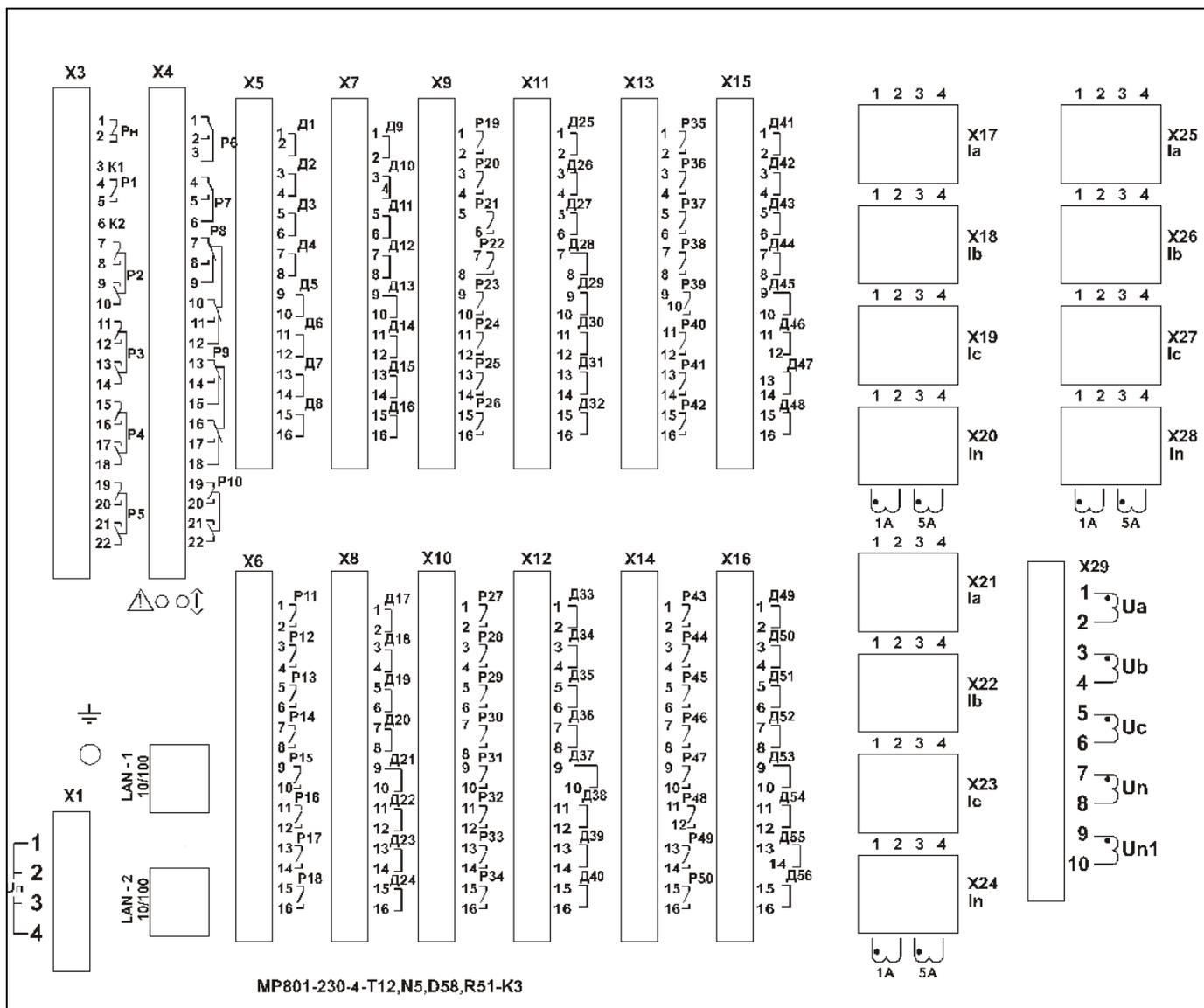
Вид задней панели MP801, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51 с одним портом RS485, корпус K3



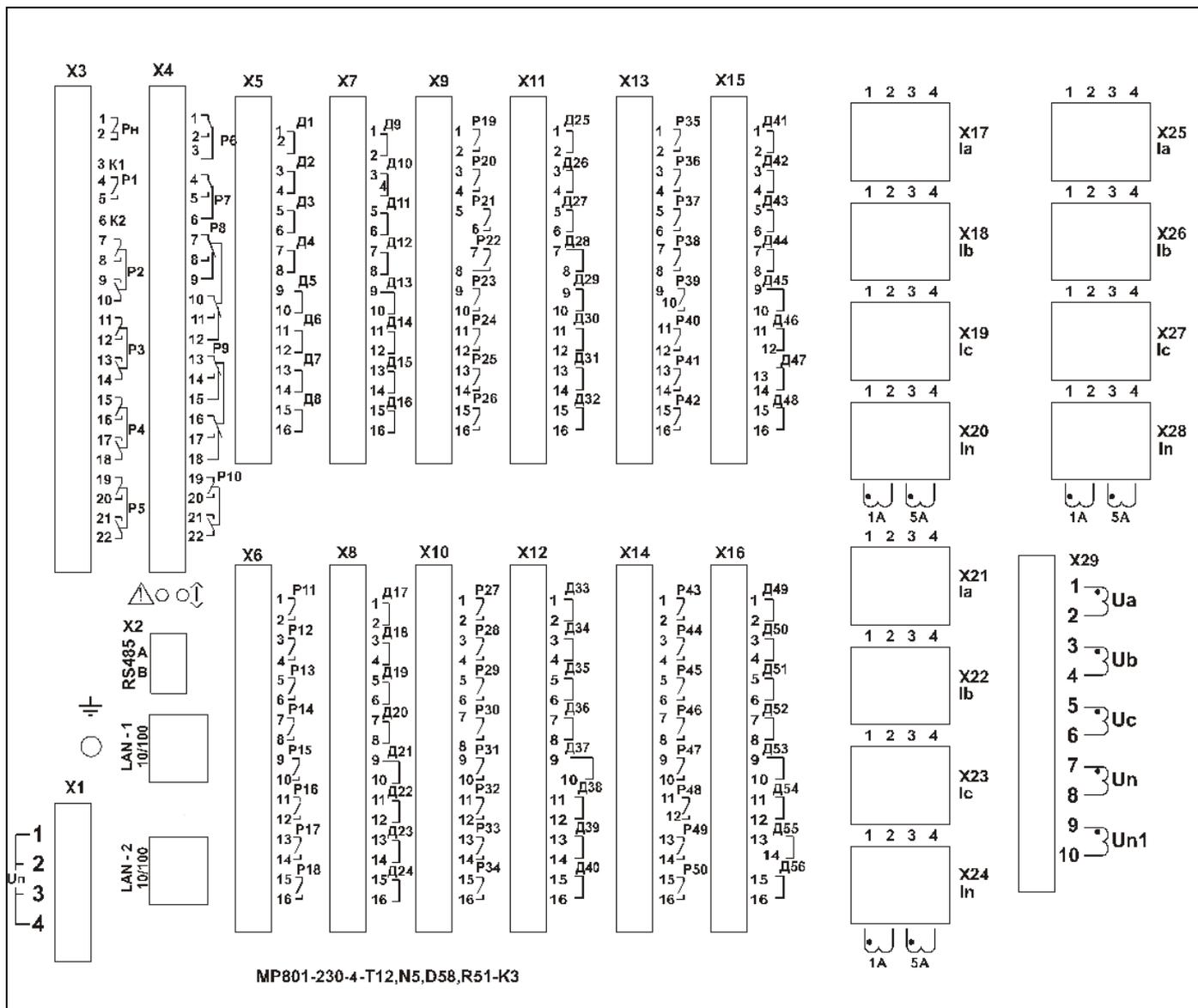
Вид задней панели MP801 с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx), код аппаратного исполнения Т12, N5, D58, R51, корпус К3



Вид задней панели MP801 с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и одним портом RS-485, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51, корпус K3

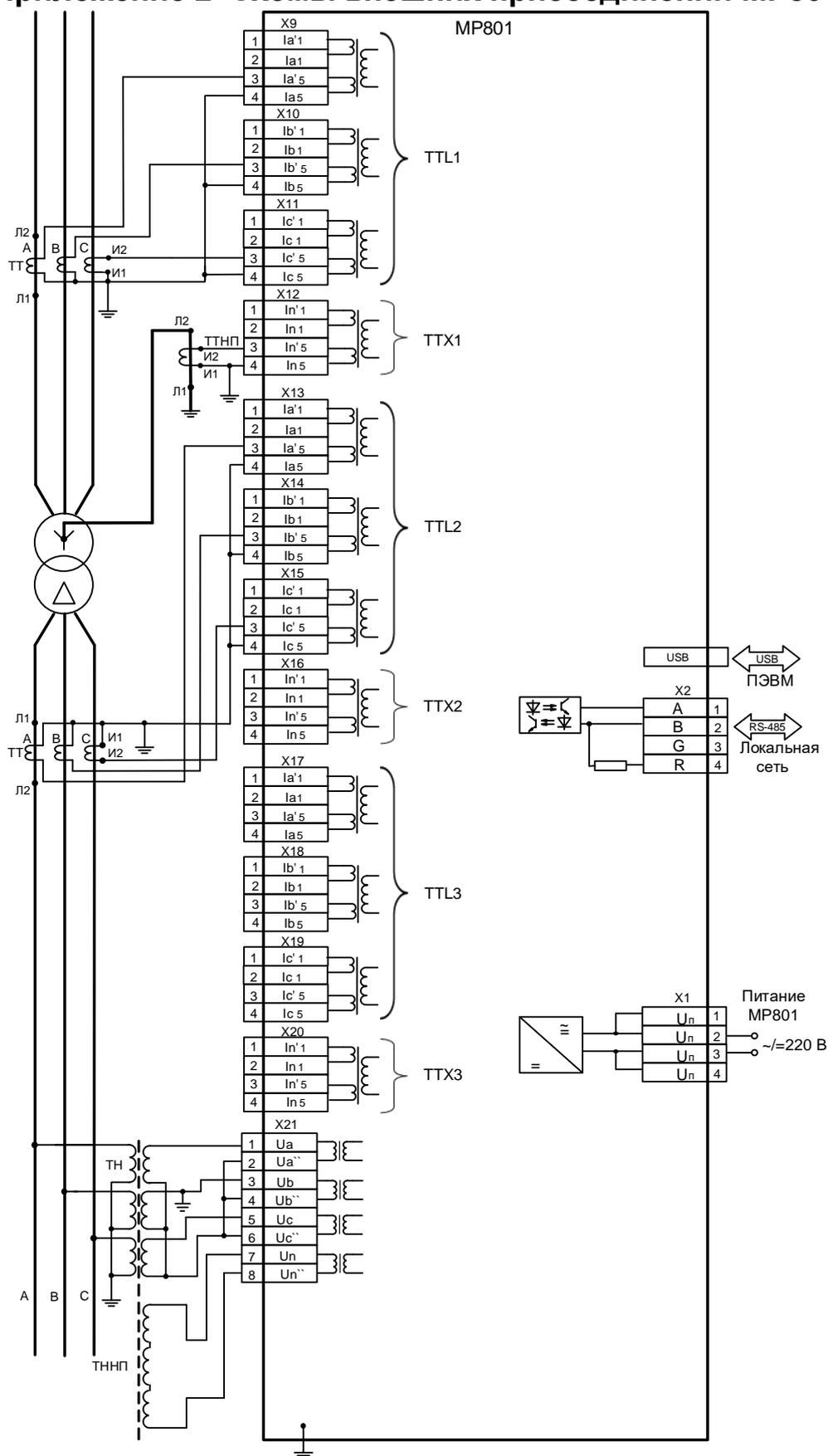


Вид задней панели MP801 с двумя портами Ethernet типа RJ-45 (100BASE – Tx), код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51, корпус K3

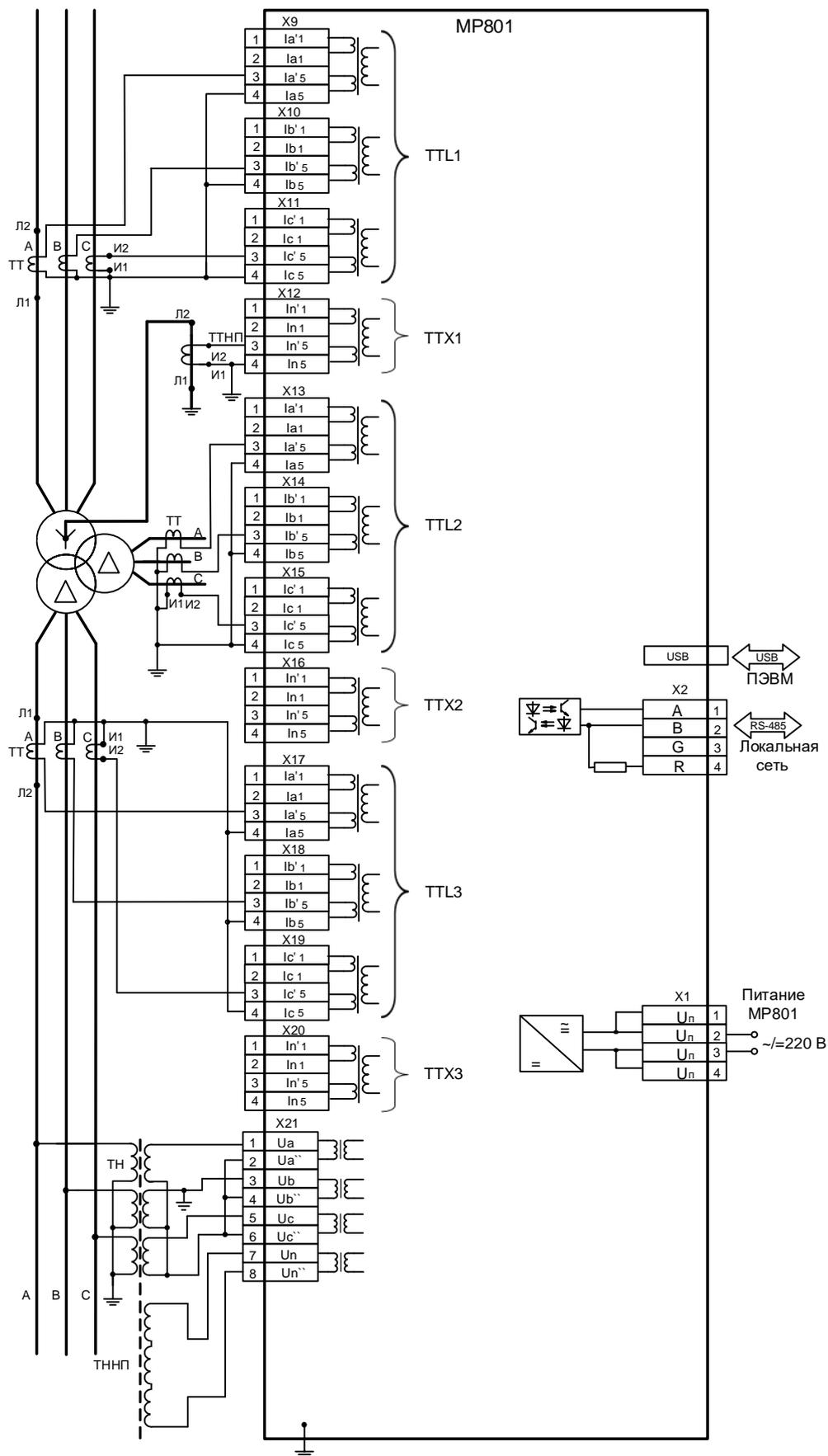


Вид задней панели MP801 с двумя портами Ethernet типа RJ-45 (100BASE – Tx) и одним портом RS485, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51, корпус K3

Приложение 2 Схемы внешних присоединений МР801



Типовая схема подключения измерительных каналов, цепей электропитания и интерфейса USB, RS-485 для двухобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения T12, N4, D26, R19. **Рекомендуется подключать токи сторон двухобмоточного трансформатора на клеммы X9-X16**



Типовая схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и RS-485 для трехобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения T12, N4, D26, R19

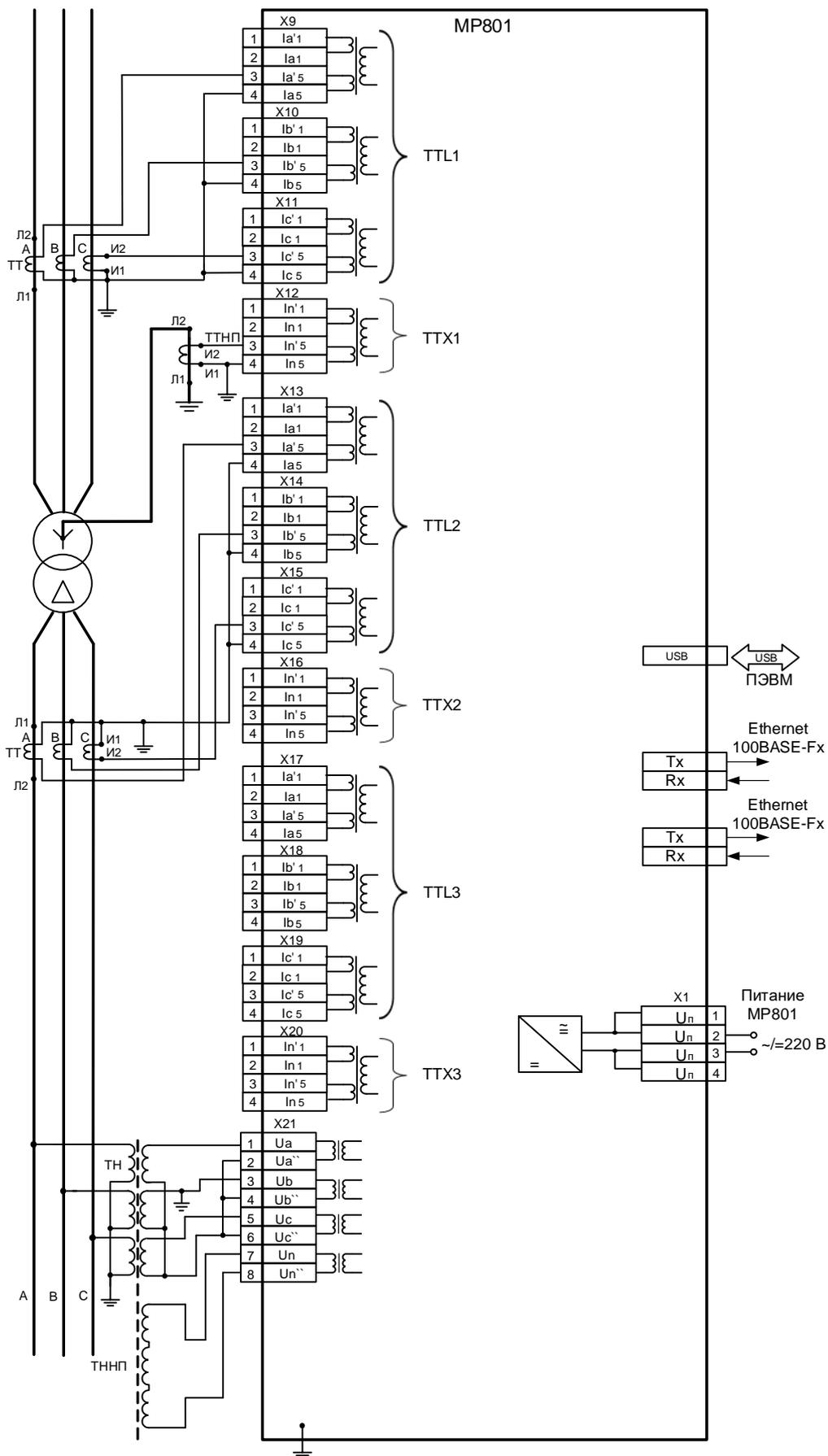


Схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и Ethernet для трехобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19

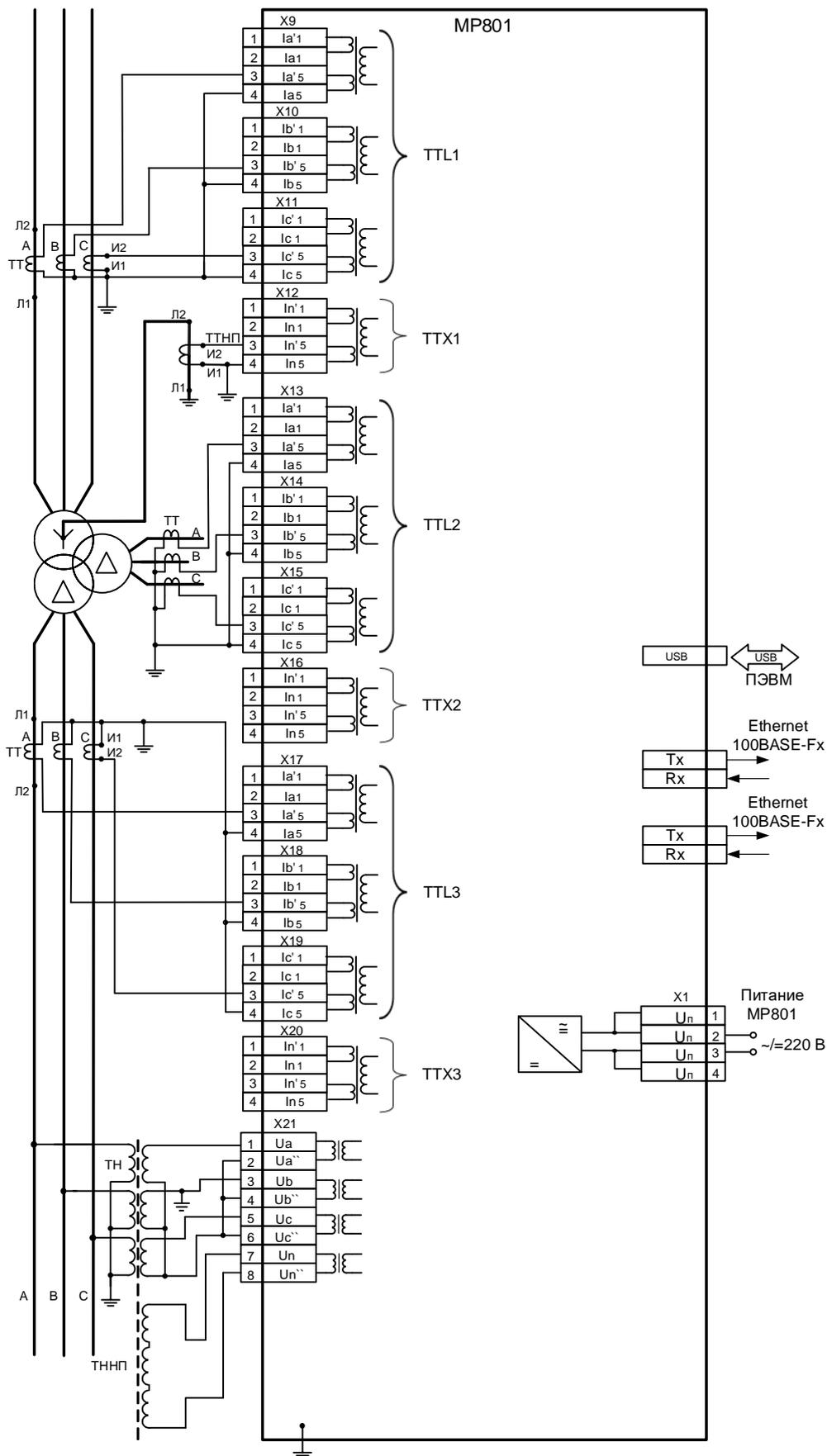
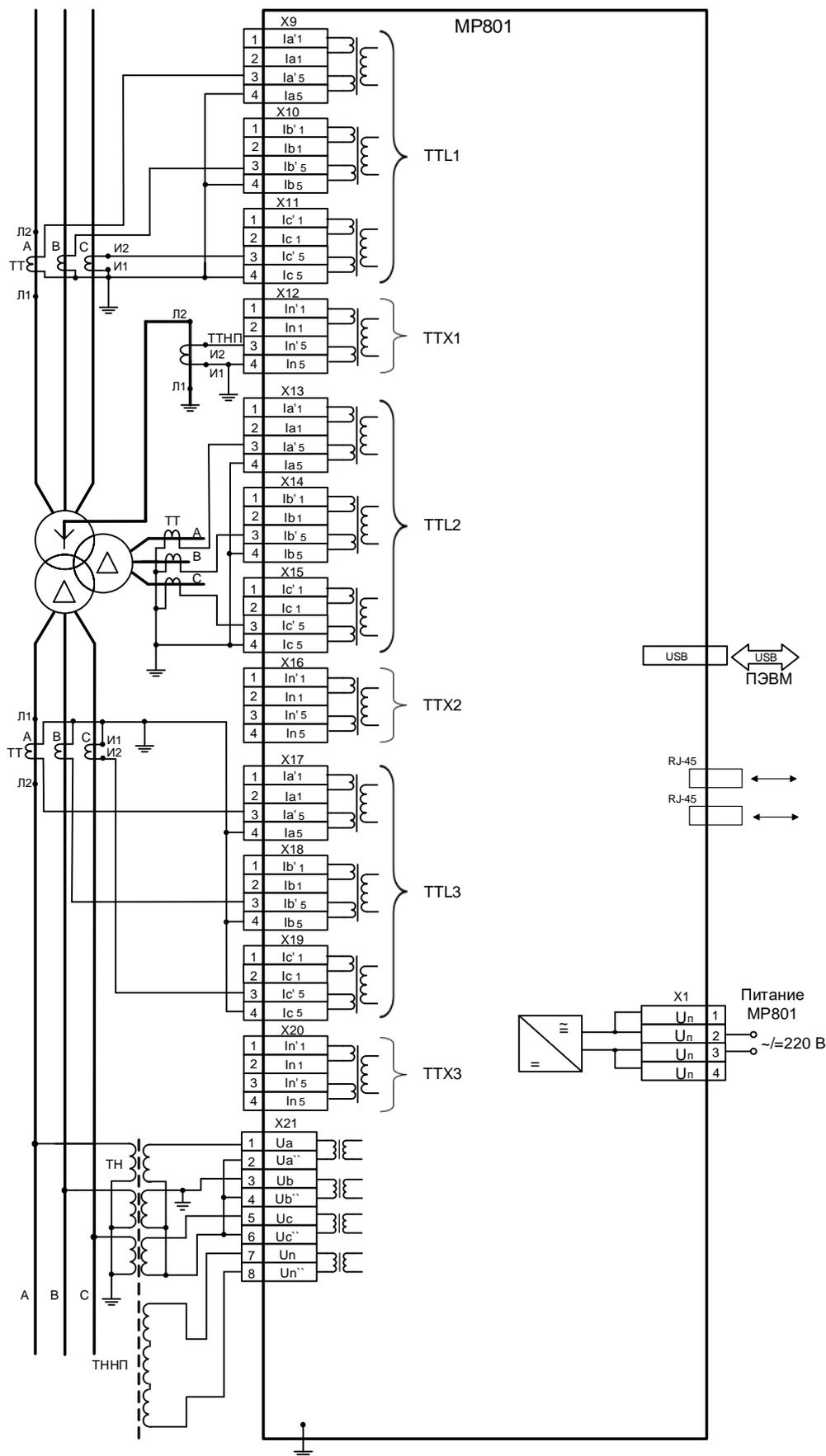


Схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и Ethernet для двухобмоточного трансформатора с двумя вводами ВН, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19



Типовая схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и двух портов Ethernet типа RJ (100BASE – Tх) для трехобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19

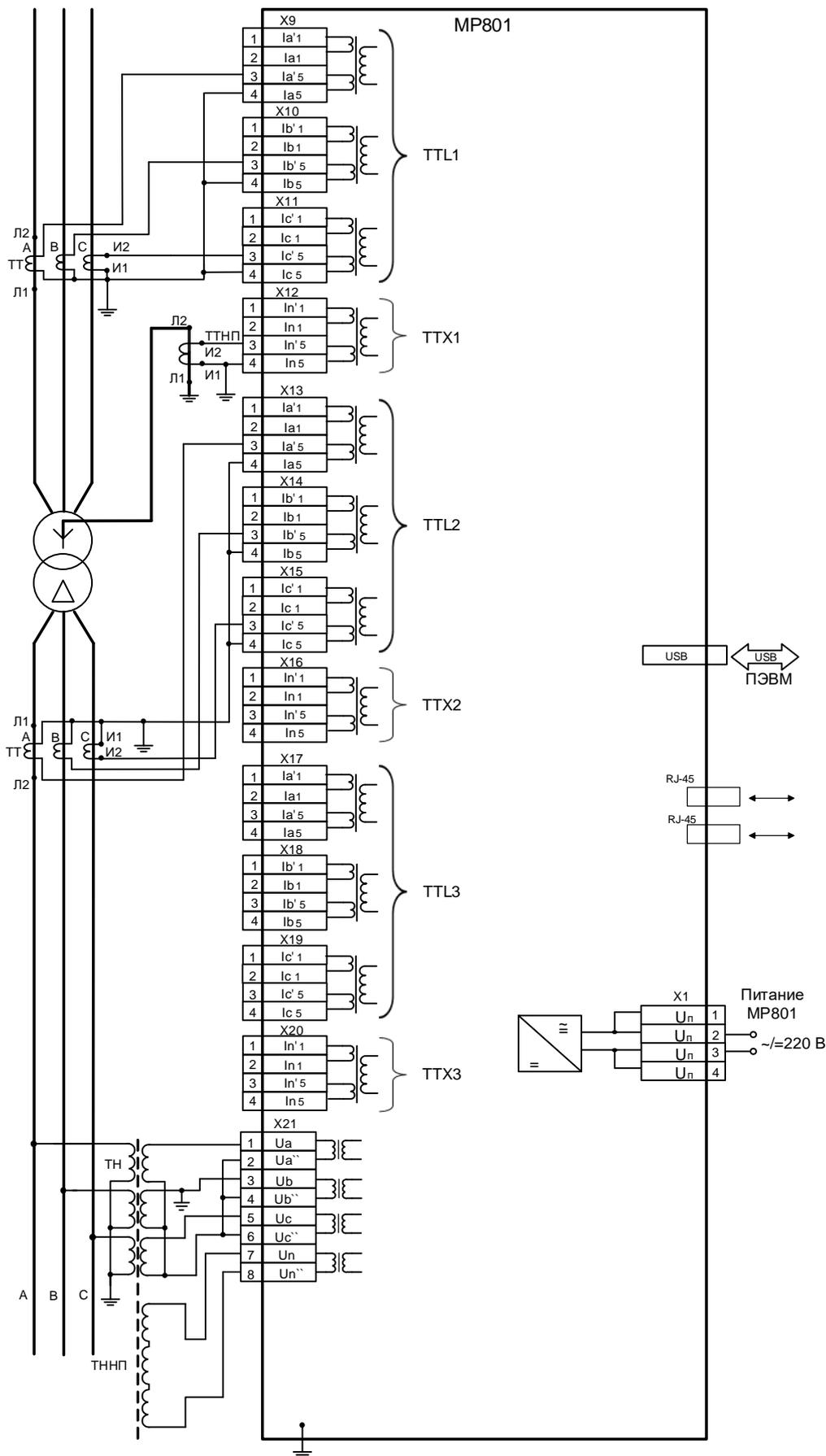
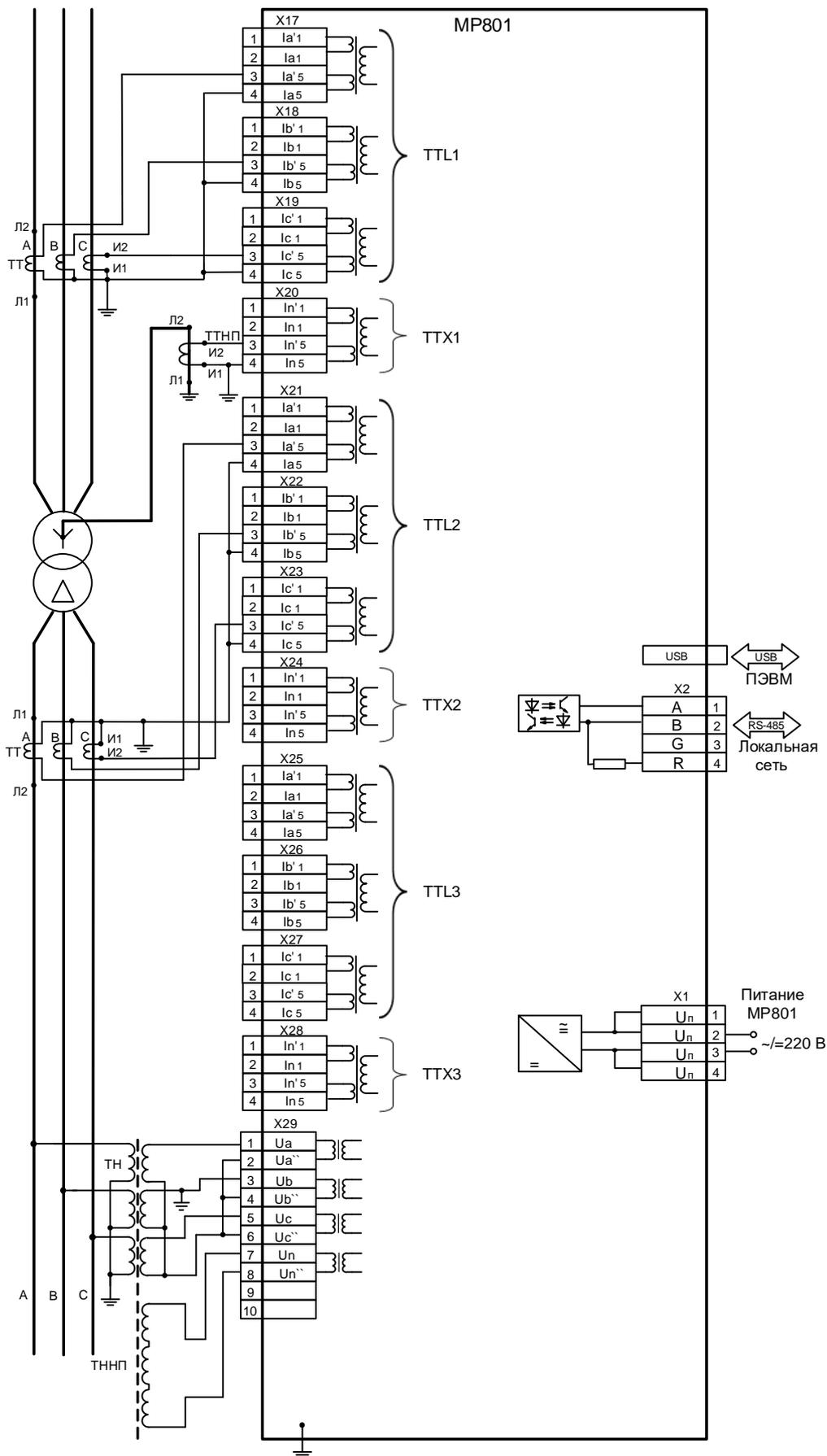
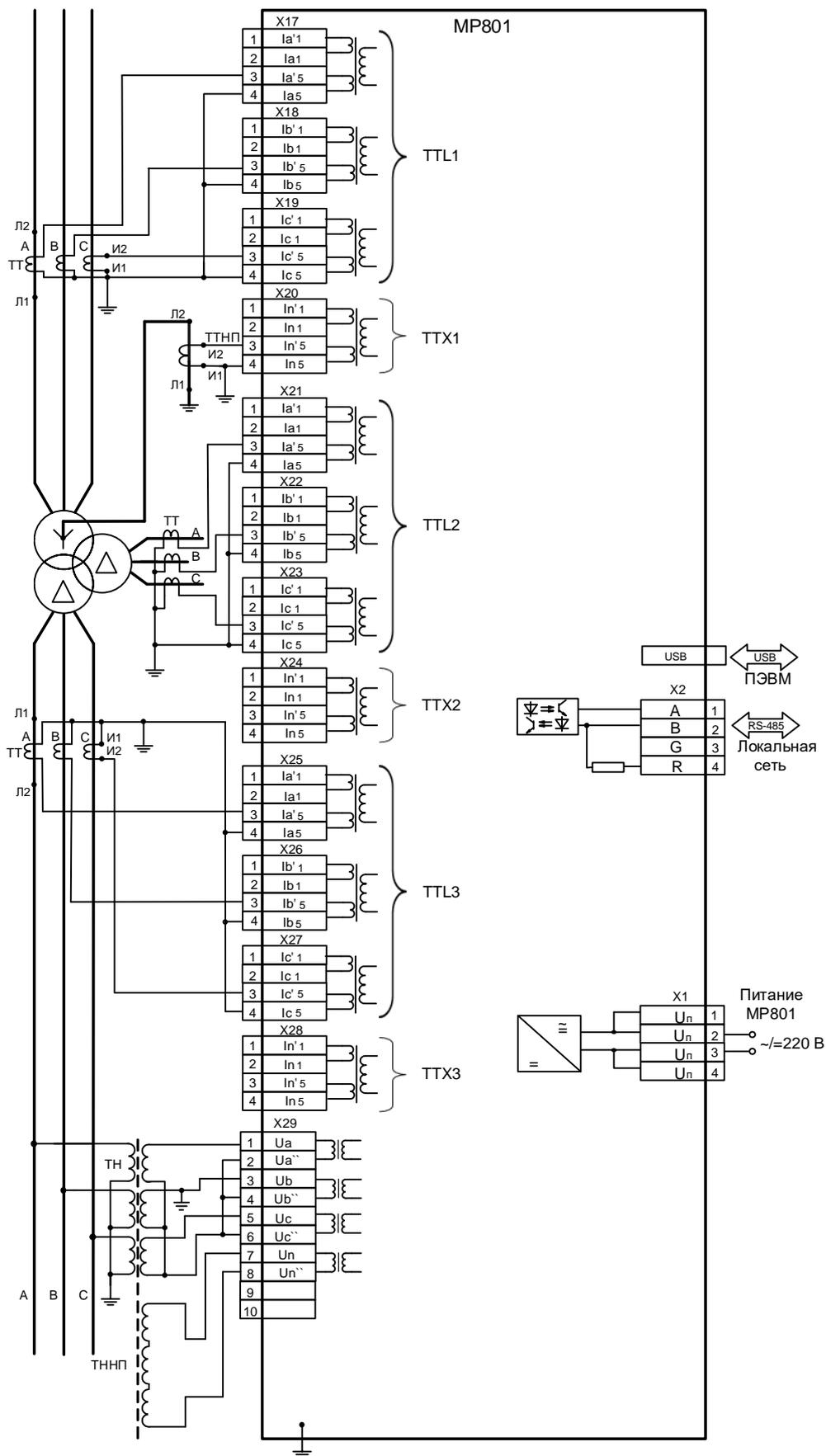


Схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и двух портов Ethernet типа RJ (100BASE – Тх) для двухобмоточного трансформатора с двумя вводами ВН, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19



Типовая схема подключения измерительных каналов, цепей электропитания, интерфейса USB и RS-485 для двухобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения T12, N5, D58, R51. **Рекомендуется подключать токи сторон двухобмоточного трансформатора на клеммы X9-X16**



Типовая схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания, интерфейса USB и RS-485 для трехобмоточного трансформатора, код аппаратного исполнения Т12, N5, D58, R51

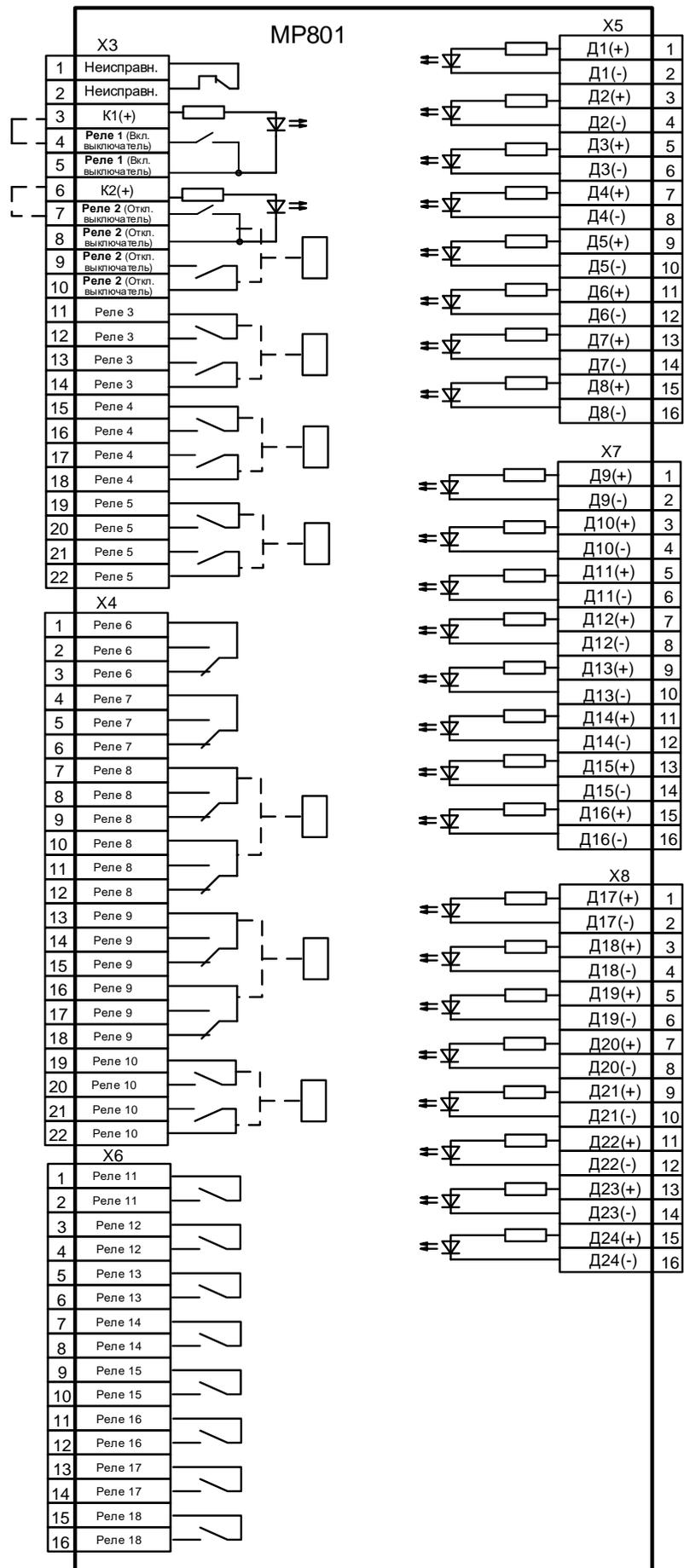
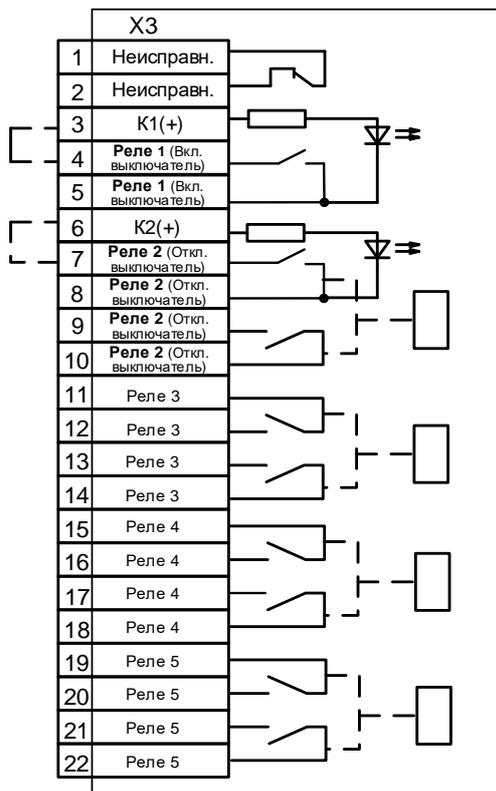
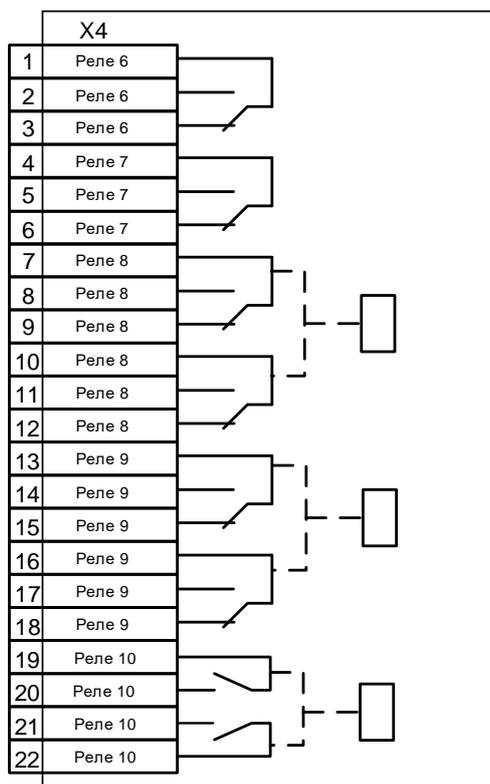


Схема подключения дискретных входов и релейных выходов, код аппаратного исполнения Т12, N4, D26, R19

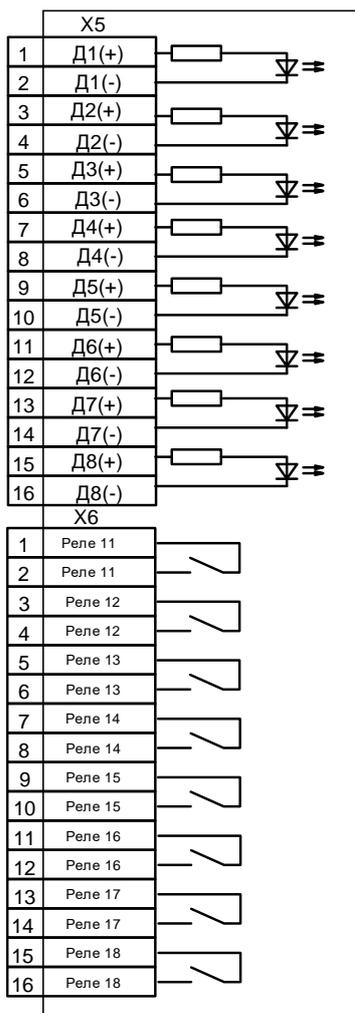
А)



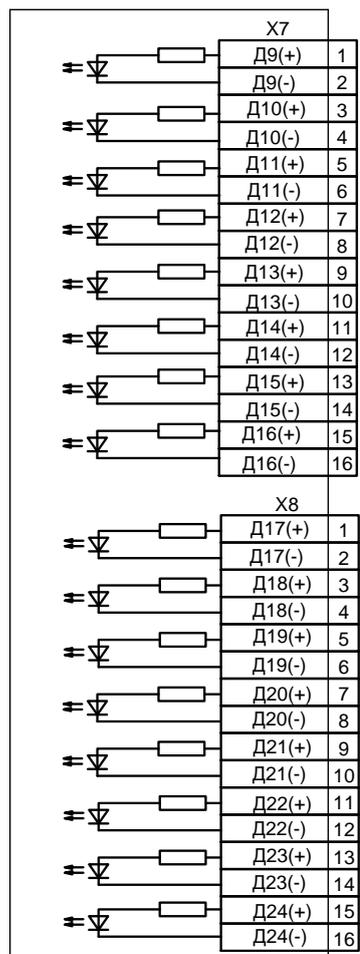
Б)



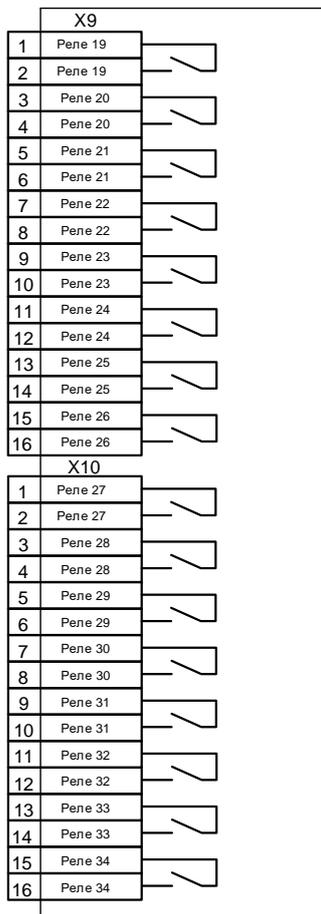
В)



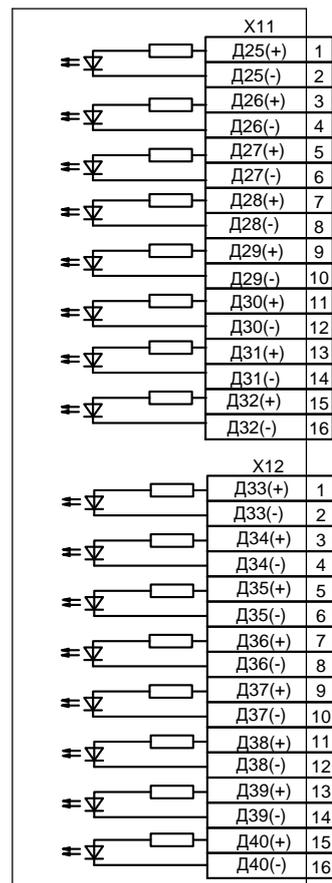
Г)



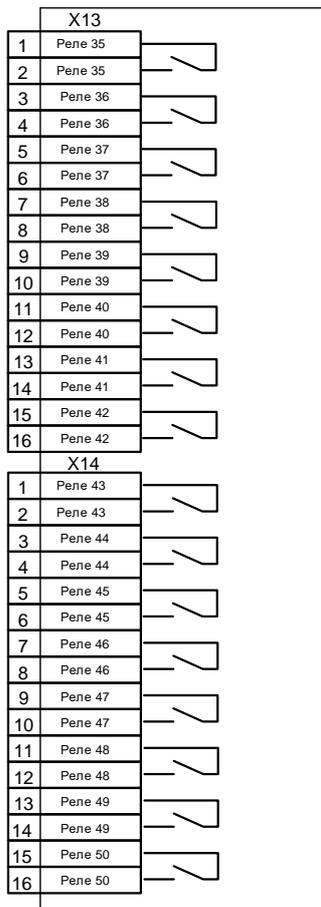
Д)



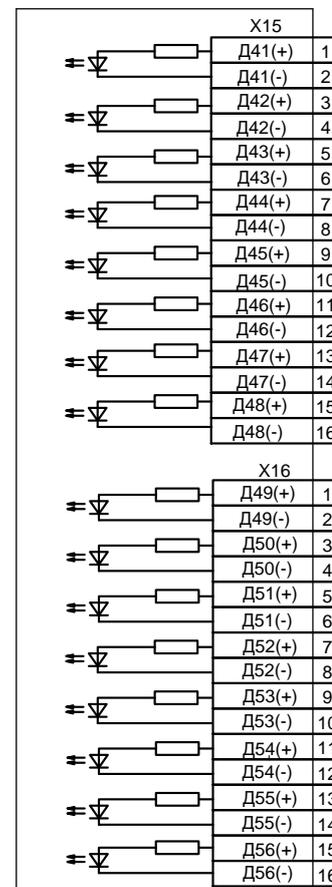
Е)



Ж)



З)



Схемы «А» – «З» подключения дискретных входов и релейных выходов, код аппаратного исполнения Т12, N5, D58, R51

Приложение 3 Таблицы

Таблица 3.1 – Список сигналов, используемых при формировании входного логического сигнала, сигналов блокировки защит по I, U, F параметров автоматики и измерения.

| Код | Тип сигнала | Код | Тип сигнала | Код | Тип сигнала |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|
| 0 | НЕТ | 86 | ЛС3 <ИНВ> | 140 | ВЛС14 <ИНВ> |
| 1 | Д1 | 87 | ЛС4 | 141 | ВЛС15 |
| 2 | Д1 <ИНВ> | 88 | ЛС4 <ИНВ> | 142 | ВЛС15 <ИНВ> |
| 3 | Д2 | 89 | ЛС5 | 143 | ВЛС16 |
| 4 | Д2 <ИНВ> | 90 | ЛС5 <ИНВ> | 144 | ВЛС16 <ИНВ> |
| 5 | Д3 | 91 | ЛС6 | | |
| 6 | Д3 <ИНВ> | 92 | ЛС6 <ИНВ> | | |
| 7 | Д4 | 93 | ЛС7 | | |
| 8 | Д4 <ИНВ> | 94 | ЛС7 <ИНВ> | | |
| 9 | Д5 | 95 | ЛС8 | | |
| 10 | Д5 <ИНВ> | 96 | ЛС8 <ИНВ> | | |
| 11 | Д6 | 97 | ЛС9 | | |
| 12 | Д6 <ИНВ> | 98 | ЛС9 <ИНВ> | | |
| 13 | Д7 | 99 | ЛС10 | | |
| 14 | Д7 <ИНВ> | 100 | ЛС10 <ИНВ> | | |
| 15 | Д8 | 101 | ЛС11 | | |
| 16 | Д8 <ИНВ> | 102 | ЛС11 <ИНВ> | | |
| 17 | Д9 | 103 | ЛС12 | | |
| 18 | Д9 <ИНВ> | 104 | ЛС12 <ИНВ> | | |
| 19 | Д10 | 105 | ЛС13 | | |
| 20 | Д10 <ИНВ> | 106 | ЛС13 <ИНВ> | | |
| 21 | Д11 | 107 | ЛС14 | | |
| 22 | Д11 <ИНВ> | 108 | ЛС14 <ИНВ> | | |
| 23 | Д12 | 109 | ЛС15 | | |
| 24 | Д12 <ИНВ> | 110 | ЛС15 <ИНВ> | | |
| 25 | Д13 | 111 | ЛС16 | | |
| 26 | Д13 <ИНВ> | 112 | ЛС16 <ИНВ> | | |
| 27 | Д14 | 113 | ВЛС1 | | |
| 28 | Д14 <ИНВ> | 114 | ВЛС1 <ИНВ> | | |
| 29 | Д15 | 115 | ВЛС2 | | |
| 30 | Д15 <ИНВ> | 116 | ВЛС2 <ИНВ> | | |
| 31 | Д16 | 117 | ВЛС3 | | |
| 32 | Д16 <ИНВ> | 118 | ВЛС3 <ИНВ> | | |
| 33 | Д17 | 119 | ВЛС4 | | |
| 34 | Д17 <ИНВ> | 120 | ВЛС4 <ИНВ> | | |
| 35 | Д18 | 121 | ВЛС5 | | |
| 36 | Д18 <ИНВ> | 122 | ВЛС5 <ИНВ> | | |
| 37 | Д19 | 123 | ВЛС6 | | |
| 38 | Д19 <ИНВ> | 124 | ВЛС6 <ИНВ> | | |
| 39 | Д20 | 125 | ВЛС7 | | |
| 40 | Д20 <ИНВ> | 126 | ВЛС7 <ИНВ> | | |
| 41 | Д21 | 127 | ВЛС8 | | |
| 42 | Д21 <ИНВ> | 128 | ВЛС8 <ИНВ> | | |
| 43 | Д22 | 129 | ВЛС9 | | |
| 44 | Д22 <ИНВ> | 130 | ВЛС9 <ИНВ> | | |
| 45 | Д23 | 131 | ВЛС10 | | |
| 46 | Д23 <ИНВ> | 132 | ВЛС10 <ИНВ> | | |
| 47 | Д24 | 133 | ВЛС11 | | |
| 48 | Д24 <ИНВ> | 134 | ВЛС11 <ИНВ> | | |
| 81 | ЛС1 | 135 | ВЛС12 | | |
| 82 | ЛС1 <ИНВ> | 136 | ВЛС12 <ИНВ> | | |
| 83 | ЛС2 | 137 | ВЛС13 | | |
| 84 | ЛС2 <ИНВ> | 138 | ВЛС13 <ИНВ> | | |
| 85 | ЛС3 | 139 | ВЛС14 | | |

Таблица 3.2 – Сигналы внешних защит

| № | Значение | № | Значение | | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 1 | НЕТ | 55 | ЛС3 ^ | 109 | ВЛС14 ^ | 163 | I> 7 ^ | 217 | U< 3 ИО^ |
| 2 | D1 | 56 | ЛС4 | 110 | ВЛС15 | 164 | I> 8 ИО | 218 | U< 3 |
| 3 | D1 ^ 1) | 57 | ЛС4 ^ | 111 | ВЛС15 ^ | 165 | I> 8 ИО^ | 219 | U< 3 ^ |
| 4 | D2 | 58 | ЛС5 | 112 | ВЛС16 | 166 | I> 8 | 220 | U< 4 ИО |
| 5 | D2 ^ | 59 | ЛС5 ^ | 113 | ВЛС16 ^ | 167 | I> 8 ^ | 221 | U< 4 ИО^ |
| 6 | D3 | 60 | ЛС6 | 114 | Id>> мгн | 168 | I*> 1 ИО | 222 | U< 4 |
| 7 | D3 ^ | 61 | ЛС6 ^ | 115 | Id>> мгн^ | 169 | I*> 1 ИО^ | 223 | U< 4 ^ |
| 8 | D4 | 62 | ЛС7 | 116 | Id>> ИО | 170 | I*> 1 | 224 | F> 1 ИО |
| 9 | D4 ^ | 63 | ЛС7 ^ | 117 | Id>> ИО^ | 171 | I*> 1 ^ | 225 | F> 1 ИО^ |
| 10 | D5 | 64 | ЛС8 | 118 | Id>> | 172 | I*> 2 ИО | 226 | F> 1 |
| 11 | D5 ^ | 65 | ЛС8 ^ | 119 | Id>> ^ | 173 | I*> 2 ИО^ | 227 | F> 1 ^ |
| 12 | D6 | 66 | ЛС9 | 120 | Id> ИО | 174 | I*> 2 | 228 | F> 2 ИО |
| 13 | D6 ^ | 67 | ЛС9 ^ | 121 | Id> ИО^ | 175 | I*> 2 ^ | 229 | F> 2 ИО^ |
| 14 | D7 | 68 | ЛС10 | 122 | Id> | 176 | I*> 3 ИО | 230 | F> 2 |
| 15 | D7 ^ | 69 | ЛС10 ^ | 123 | Id> ^ | 177 | I*> 3 ИО^ | 231 | F> 2 ^ |
| 16 | D8 | 70 | ЛС11 | 124 | Id0> ИО | 178 | I*> 3 | 232 | F> 3 ИО |
| 17 | D8 ^ | 71 | ЛС11 ^ | 125 | Id0> ИО^ | 179 | I*> 3 ^ | 233 | F> 3 ИО^ |
| 18 | D9 | 72 | ЛС12 | 126 | Id0> | 180 | I*> 4 ИО | 234 | F> 3 |
| 19 | D9 ^ | 73 | ЛС12 ^ | 127 | Id0> ^ | 181 | I*> 4 ИО^ | 235 | F> 3 ^ |
| 20 | D10 | 74 | ЛС13 | 128 | Id0>> ИО | 182 | I*> 4 | 236 | F> 4 ИО |
| 21 | D10 ^ | 75 | ЛС13 ^ | 129 | Id0>> ИО^ | 183 | I*> 4 ^ | 237 | F> 4 ИО^ |
| 22 | D11 | 76 | ЛС14 | 130 | Id0>> | 184 | I*> 5 ИО | 238 | F> 4 |
| 23 | D11 ^ | 77 | ЛС14 ^ | 131 | Id0>> ^ | 185 | I*> 5 ИО^ | 239 | F> 4 ^ |
| 24 | D12 | 78 | ЛС15 | 132 | Id0>>>ИО | 186 | I*> 5 | 240 | F< 1 ИО |
| 25 | D12 ^ | 79 | ЛС15 ^ | 133 | Id0>>>ИО^ | 187 | I*> 5 ^ | 241 | F< 1 ИО^ |
| 26 | D13 | 80 | ЛС16 | 134 | Id0>>> | 188 | I*> 6 ИО | 242 | F< 1 |
| 27 | D13 ^ | 81 | ЛС16 ^ | 135 | Id0>>> ^ | 189 | I*> 6 ИО^ | 243 | F< 1 ^ |
| 28 | D14 | 82 | ВЛС1 | 136 | I> 1 ИО | 190 | I*> 6 | 244 | F< 2 ИО |
| 29 | D14 ^ | 83 | ВЛС1 ^ | 137 | I> 1 ИО^ | 191 | I*> 6 ^ | 245 | F< 2 ИО^ |
| 30 | D15 | 84 | ВЛС2 | 138 | I> 1 | 192 | U> 1 ИО | 246 | F< 2 |
| 31 | D15 ^ | 85 | ВЛС2 ^ | 139 | I> 1 ^ | 193 | U> 1 ИО^ | 247 | F< 2 ^ |
| 32 | D16 | 86 | ВЛС3 | 140 | I> 2 ИО | 194 | U> 1 | 248 | F< 3 ИО |
| 33 | D16 ^ | 87 | ВЛС3 ^ | 141 | I> 2 ИО^ | 195 | U> 1 ^ | 249 | F< 3 ИО^ |
| 34 | D17 | 88 | ВЛС4 | 142 | I> 2 | 196 | U> 2 ИО | 250 | F< 3 |
| 35 | D17 ^ | 89 | ВЛС4 ^ | 143 | I> 2 ^ | 197 | U> 2 ИО^ | 251 | F< 3 ^ |
| 36 | D18 | 90 | ВЛС5 | 144 | I> 3 ИО | 198 | U> 2 | 252 | F< 4 ИО |
| 37 | D18 ^ | 91 | ВЛС5 ^ | 145 | I> 3 ИО^ | 199 | U> 2 ^ | 253 | F< 4 ИО^ |
| 38 | D19 | 92 | ВЛС6 | 146 | I> 3 | 200 | U> 3 ИО | 254 | F< 4 |
| 39 | D19 ^ | 93 | ВЛС6 ^ | 147 | I> 3 ^ | 201 | U> 3 ИО^ | 255 | F< 4 ^ |
| 40 | D20 | 94 | ВЛС7 | 148 | I> 4 ИО | 202 | U> 3 | 256 | РЕЗЕРВ 1 |
| 41 | D20 ^ | 95 | ВЛС7 ^ | 149 | I> 4 ИО^ | 203 | U> 3 ^ | 257 | РЕЗЕРВ 1^ |
| 42 | D21 | 96 | ВЛС8 | 150 | I> 4 | 204 | U> 4 ИО | 258 | РЕЗЕРВ 2 |
| 43 | D21 ^ | 97 | ВЛС8 ^ | 151 | I> 4 ^ | 205 | U> 4 ИО^ | 259 | РЕЗЕРВ 2^ |
| 44 | D22 | 98 | ВЛС9 | 152 | I> 5 ИО | 206 | U> 4 | 260 | РЕЗЕРВ 3 |
| 45 | D22 ^ | 99 | ВЛС9 ^ | 153 | I> 5 ИО^ | 207 | U> 4 ^ | 261 | РЕЗЕРВ 3^ |
| 46 | D23 | 100 | ВЛС10 | 154 | I> 5 | 208 | U< 1 ИО | 262 | РЕЗЕРВ 4 |
| 47 | D23 ^ | 101 | ВЛС10 ^ | 155 | I> 5 ^ | 209 | U< 1 ИО^ | 263 | РЕЗЕРВ 4^ |
| 48 | D24 | 102 | ВЛС11 | 156 | I> 6 ИО | 210 | U< 1 | | |
| 49 | D24 ^ | 103 | ВЛС11 ^ | 157 | I> 6 ИО^ | 211 | U< 1 ^ | | |
| 50 | ЛС1 | 104 | ВЛС12 | 158 | I> 6 | 212 | U< 2 ИО | | |
| 51 | ЛС1 ^ | 105 | ВЛС12 ^ | 159 | I> 6 ^ | 213 | U< 2 ИО^ | | |
| 52 | ЛС2 | 106 | ВЛС13 | 160 | I> 7 ИО | 214 | U< 2 | | |
| 53 | ЛС2 ^ | 107 | ВЛС13 ^ | 161 | I> 7 ИО^ | 215 | U< 2 ^ | | |
| 54 | ЛС3 | 108 | ВЛС14 | 162 | I> 7 | 216 | U< 3 ИО | | |

1) Символ «^» – инверсный

Таблица 3.3 – Выходные сигналы реле и индикаторов

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|----------|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 1 | НЕТ | 48 | D24 | 95 | ВЛС7 ^ | 142 | I> 2 | 189 | I*> 6 ИО^ |
| 2 | D1 | 49 | D24 ^ | 96 | ВЛС8 | 143 | I> 2 ^ | 190 | I*> 6 |
| 3 | D1 ^ 1) | 50 | ЛС1 | 97 | ВЛС8 ^ | 144 | I> 3 ИО | 191 | I*> 6 ^ |
| 4 | D2 | 51 | ЛС1 ^ | 98 | ВЛС9 | 145 | I> 3 ИО^ | 192 | U> 1 ИО |
| 5 | D2 ^ | 52 | ЛС2 | 99 | ВЛС9 ^ | 146 | I> 3 | 193 | U> 1 ИО^ |
| 6 | D3 | 53 | ЛС2 ^ | 100 | ВЛС10 | 147 | I> 3 ^ | 194 | U> 1 |
| 7 | D3 ^ | 54 | ЛС3 | 101 | ВЛС10 ^ | 148 | I> 4 ИО | 195 | U> 1 ^ |
| 8 | D4 | 55 | ЛС3 ^ | 102 | ВЛС11 | 149 | I> 4 ИО^ | 196 | U> 2 ИО |
| 9 | D4 ^ | 56 | ЛС4 | 103 | ВЛС11 ^ | 150 | I> 4 | 197 | U> 2 ИО^ |
| 10 | D5 | 57 | ЛС4 ^ | 104 | ВЛС12 | 151 | I> 4 ^ | 198 | U> 2 |
| 11 | D5 ^ | 58 | ЛС5 | 105 | ВЛС12 ^ | 152 | I> 5 ИО | 199 | U> 2 ^ |
| 12 | D6 | 59 | ЛС5 ^ | 106 | ВЛС13 | 153 | I> 5 ИО^ | 200 | U> 3 ИО |
| 13 | D6 ^ | 60 | ЛС6 | 107 | ВЛС13 ^ | 154 | I> 5 | 201 | U> 3 ИО^ |
| 14 | D7 | 61 | ЛС6 ^ | 108 | ВЛС14 | 155 | I> 5 ^ | 202 | U> 3 |
| 15 | D7 ^ | 62 | ЛС7 | 109 | ВЛС14 ^ | 156 | I> 6 ИО | 203 | U> 3 ^ |
| 16 | D8 | 63 | ЛС7 ^ | 110 | ВЛС15 | 157 | I> 6 ИО^ | 204 | U> 4 ИО |
| 17 | D8 ^ | 64 | ЛС8 | 111 | ВЛС15 ^ | 158 | I> 6 | 205 | U> 4 ИО ^ |
| 18 | D9 | 65 | ЛС8 ^ | 112 | ВЛС16 | 159 | I> 6 ^ | 206 | U> 4 |
| 19 | D9 ^ | 66 | ЛС9 | 113 | ВЛС16 ^ | 160 | I> 7 ИО | 207 | U> 4 ^ |
| 20 | D10 | 67 | ЛС9 ^ | 114 | Iд>> мгн. | 161 | I> 7 ИО^ | 208 | U< 1 ИО |
| 21 | D10 ^ | 68 | ЛС10 | 115 | Iд>> мгн^ | 162 | I> 7 | 209 | U< 1 ИО^ |
| 22 | D11 | 69 | ЛС10 ^ | 116 | Iд>> ИО | 163 | I> 7 ^ | 210 | U< 1 |
| 23 | D11 ^ | 70 | ЛС11 | 117 | Iд>> ИО^ | 164 | I> 8 ИО | 211 | U< 1 ^ |
| 24 | D12 | 71 | ЛС11 ^ | 118 | Iд>> | 165 | I> 8 ИО^ | 212 | U< 2 ИО |
| 25 | D12 ^ | 72 | ЛС12 | 119 | Iд>> ^ | 166 | I> 8 | 213 | U< 2 ИО^ |
| 26 | D13 | 73 | ЛС12 ^ | 120 | Iд> ИО | 167 | I> 8 ^ | 214 | U< 2 |
| 27 | D13 ^ | 74 | ЛС13 | 121 | Iд> ИО^ | 168 | I*> 1 ИО | 215 | U< 2 ^ |
| 28 | D14 | 75 | ЛС13 ^ | 122 | Iд> | 169 | I*> 1 ИО^ | 216 | U< 3 ИО |
| 29 | D14 ^ | 76 | ЛС14 | 123 | Iд> ^ | 170 | I*> 1 | 217 | U< 3 ИО^ |
| 30 | D15 | 77 | ЛС14 ^ | 124 | Iд0> ИО | 171 | I*> 1 ^ | 218 | U< 3 |
| 31 | D15 ^ | 78 | ЛС15 | 125 | Iд0> ИО^ | 172 | I*> 2 ИО | 219 | U< 3 ^ |
| 32 | D16 | 79 | ЛС15 ^ | 126 | Iд0> | 173 | I*> 2 ИО^ | 220 | U< 4 ИО |
| 33 | D16 ^ | 80 | ЛС16 | 127 | Iд0> ^ | 174 | I*> 2 | 221 | U< 4 ИО ^ |
| 34 | D17 | 81 | ЛС16 ^ | 128 | Iд0>> ИО | 175 | I*> 2 ^ | 222 | U< 4 |
| 35 | D17 ^ | 82 | ВЛС1 | 129 | Iд0>> ИО^ | 176 | I*> 3 ИО | 223 | U< 4 ^ |
| 36 | D18 | 83 | ВЛС1 ^ | 130 | Iд0>> | 177 | I*> 3 ИО^ | 224 | F> 1 ИО |
| 37 | D18 ^ | 84 | ВЛС2 | 131 | Iд0>> ^ | 178 | I*> 3 | 225 | F> 1 ИО ^ |
| 38 | D19 | 85 | ВЛС2 ^ | 132 | Iд0>>>ИО | 179 | I*> 3 ^ | 226 | F> 1 |
| 39 | D19^ | 86 | ВЛС3 | 133 | Iд0>>>ИО^ | 180 | I*> 4 ИО | 227 | F> 1 ^ |
| 40 | D20 | 87 | ВЛС3 ^ | 134 | Iд0>>> | 181 | I*> 4 ИО^ | 228 | F> 2 ИО |
| 41 | D20^ | 88 | ВЛС4 | 135 | Iд0>>> ^ | 182 | I*> 4 | 229 | F> 2 ИО ^ |
| 42 | D21 | 89 | ВЛС4 ^ | 136 | I> 1 ИО | 183 | I*> 4 ^ | 230 | F> 2 |
| 43 | D21^ | 90 | ВЛС5 | 137 | I> 1 ИО^ | 184 | I*> 5 ИО | 231 | F> 2 ^ |
| 44 | D22 | 91 | ВЛС5 ^ | 138 | I> 1 | 185 | I*> 5 ИО^ | 232 | F> 3 ИО |
| 45 | D22^ | 92 | ВЛС6 | 139 | I> 1 ^ | 186 | I*> 5 | 233 | F> 3 ИО ^ |
| 46 | D23 | 93 | ВЛС6 ^ | 140 | I> 2 ИО | 187 | I*> 5 ^ | 234 | F> 3 |
| 47 | D23^ | 94 | ВЛС7 | 141 | I> 2 ИО^ | 188 | I*> 6 ИО | 235 | F> 3 ^ |

Продолжение таблицы 3.3

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------------|
| 236 | F> 4 ИО | 269 | ВНЕШ. 3 ^ | 302 | ССЛ4 | 335 | ССЛ20 ^ | 368 | АВАР.ОТКЛ |
| 237 | F> 4 ИО ^ | 270 | ВНЕШ. 4 | 303 | ССЛ4 ^ | 336 | ССЛ21 | 369 | АВАР.ОТК^ |
| 238 | F> 4 | 271 | ВНЕШ. 4 ^ | 304 | ССЛ5 | 337 | ССЛ21 ^ | 370 | ОТКЛ.ВЫКЛ |
| 239 | F> 4 ^ | 272 | ВНЕШ. 5 | 305 | ССЛ5 ^ | 338 | ССЛ22 | 371 | ОТКЛ.ВЫК ^ |
| 240 | F< 1 ИО | 273 | ВНЕШ. 5 ^ | 306 | ССЛ6 | 339 | ССЛ22 ^ | 372 | ВКЛ.ВЫКЛ. |
| 241 | F< 1 ИО ^ | 274 | ВНЕШ. 6 | 307 | ССЛ6 ^ | 340 | ССЛ23 | 373 | ВКЛ.ВЫКЛ ^ |
| 242 | F< 1 | 275 | ВНЕШ. 6 ^ | 308 | ССЛ7 | 341 | ССЛ23 ^ | 374 | АВР ВКЛ. |
| 243 | F< 1 ^ | 276 | ВНЕШ. 7 | 309 | ССЛ7 ^ | 342 | ССЛ24 | 375 | АВР ВКЛ. ^ |
| 244 | F< 2 ИО | 277 | ВНЕШ. 7 ^ | 310 | ССЛ8 | 343 | ССЛ24 ^ | 376 | АВР ОТКЛ. |
| 245 | F< 2 ИО ^ | 278 | ВНЕШ. 8 | 311 | ССЛ8 ^ | 344 | ССЛ25 | 377 | АВР ОТКЛ^ |
| 246 | F< 2 | 279 | ВНЕШ. 8 ^ | 312 | ССЛ9 | 345 | ССЛ25 ^ | 378 | АВР БЛОК. |
| 247 | F< 2 ^ | 280 | ВНЕШ. 9 | 313 | ССЛ9 ^ | 346 | ССЛ26 | 379 | АВР БЛОК^ |
| 248 | F< 3 ИО | 281 | ВНЕШ. 9 ^ | 314 | ССЛ10 | 347 | ССЛ26 ^ | 380 | РАБ. ЛЗШ |
| 249 | F< 3 ИО ^ | 282 | ВНЕШ. 10 | 315 | ССЛ10 ^ | 348 | ССЛ27 | 381 | РАБ. ЛЗШ ^ |
| 250 | F< 3 | 283 | ВНЕШ. 10^ | 316 | ССЛ11 | 349 | ССЛ27 ^ | 382 | РАБ. УРОВ |
| 251 | F< 3 ^ | 284 | ВНЕШ. 11 | 317 | ССЛ11 ^ | 350 | ССЛ28 | 383 | РАБ. УРОВ^ |
| 252 | F< 4 ИО | 285 | ВНЕШ. 11^ | 318 | ССЛ12 | 351 | ССЛ28 ^ | 384 | ВКЛ.поАПВ |
| 253 | F< 4 ИО ^ | 286 | ВНЕШ. 12 | 319 | ССЛ12 ^ | 352 | ССЛ29 | 385 | ВКЛ.поАП^ |
| 254 | F< 4 | 287 | ВНЕШ. 12^ | 320 | ССЛ13 | 353 | ССЛ29 ^ | 386 | УСКОРЕНИЕ |
| 255 | F< 4 ^ | 288 | ВНЕШ. 13 | 321 | ССЛ13 ^ | 354 | ССЛ30 | 387 | УСКОРЕНИ ^ |
| 256 | РЕЗЕРВ 1 | 289 | ВНЕШ. 13^ | 322 | ССЛ14 | 355 | ССЛ30 ^ | 388 | СИГНАЛ- ЦИЯ |
| 257 | РЕЗЕРВ 1^ | 290 | ВНЕШ. 14 | 323 | ССЛ14 ^ | 356 | ССЛ31 | 389 | СИГНАЛ- ЦИЯ^ |
| 258 | РЕЗЕРВ 2 | 291 | ВНЕШ. 14^ | 324 | ССЛ15 | 357 | ССЛ31 ^ | | |
| 259 | РЕЗЕРВ 2^ | 292 | ВНЕШ. 15 | 325 | ССЛ15 ^ | 358 | ССЛ32 | | |
| 260 | РЕЗЕРВ 3 | 293 | ВНЕШ. 15^ | 326 | ССЛ16 | 359 | ССЛ32 ^ | | |
| 261 | РЕЗЕРВ 3^ | 294 | ВНЕШ. 16 | 327 | ССЛ16 ^ | 360 | НЕИСПР. | | |
| 262 | РЕЗЕРВ 4 | 295 | ВНЕШ. 16^ | 328 | ССЛ17 | 361 | НЕИСПР.^ | | |
| 263 | РЕЗЕРВ 4^ | 296 | ССЛ1 | 329 | ССЛ17 ^ | 362 | ГР. ОСН | | |
| 264 | ВНЕШ. 1 | 297 | ССЛ1 ^ | 330 | ССЛ18 | 363 | ГР. ОСН ^ | | |
| 265 | ВНЕШ. 1 ^ | 298 | ССЛ2 | 331 | ССЛ18 ^ | 364 | ГР. РЕЗ | | |
| 266 | ВНЕШ. 2 | 299 | ССЛ2 ^ | 332 | ССЛ19 | 365 | ГР. РЕЗ ^ | | |
| 267 | ВНЕШ. 2 ^ | 300 | ССЛ3 | 333 | ССЛ19 ^ | 366 | ЗЕМЛЯ | | |
| 268 | ВНЕШ. 3 | 301 | ССЛ3 ^ | 334 | ССЛ20 | 367 | ЗЕМЛЯ ^ | | |

1) Символ «^» – инверсный

Таблица 3.4 – Список внутренних сигналов, используемых при формировании выходного логического сигнала

| № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение | № | Значение |
|----|------------|----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|----------------------------|
| 1 | D1 | 36 | ЛС12 | 71 | I* > 2 | 106 | F < 2 ИО | 141 | ССЛ10 |
| 2 | D2 | 37 | ЛС13 | 72 | I* > 3 ИО | 107 | F < 2 | 142 | ССЛ11 |
| 3 | D3 | 38 | ЛС14 | 73 | I* > 3 | 108 | F < 3 ИО | 143 | ССЛ12 |
| 4 | D4 | 39 | ЛС15 | 74 | I* > 4 ИО | 109 | F < 3 | 144 | ССЛ13 |
| 5 | D5 | 40 | ЛС16 | 75 | I* > 4 | 110 | F < 4 ИО | 145 | ССЛ14 |
| 6 | D6 | 41 | Id >> мгн | 76 | I* > 5 ИО | 111 | F < 4 | 146 | ССЛ15 |
| 7 | D7 | 42 | Id >> ИО | 77 | I* > 5 | 112 | РЕЗЕРВ 1 | 147 | ССЛ16 |
| 8 | D8 | 43 | Id >> | 78 | I* > 6 ИО | 113 | РЕЗЕРВ 2 | 148 | ССЛ17 |
| 9 | D9 | 44 | Id > ИО | 79 | I* > 6 | 114 | РЕЗЕРВ 3 | 149 | ССЛ18 |
| 10 | D10 | 45 | Id > | 80 | U > 1 ИО | 115 | РЕЗЕРВ 4 | 150 | ССЛ19 |
| 11 | D11 | 46 | Id0 > ИО | 81 | U > 1 | 116 | ВНЕШ. 1 | 151 | ССЛ20 |
| 12 | D12 | 47 | Id0 > | 82 | U > 2 ИО | 117 | ВНЕШ. 2 | 152 | ССЛ21 |
| 13 | D13 | 48 | Id0 >> ИО | 83 | U > 2 | 118 | ВНЕШ. 3 | 153 | ССЛ22 |
| 14 | D14 | 49 | Id0 >> | 84 | U > 3 ИО | 119 | ВНЕШ. 4 | 154 | ССЛ23 |
| 15 | D15 | 50 | Id0 >>> ИО | 85 | U > 3 | 120 | ВНЕШ. 5 | 155 | ССЛ24 |
| 16 | D16 | 51 | Id0 >>> | 86 | U > 4 ИО | 121 | ВНЕШ. 6 | 156 | ССЛ25 |
| 17 | D17 | 52 | I > 1 ИО | 87 | U > 4 | 122 | ВНЕШ. 7 | 157 | ССЛ26 |
| 18 | D18 | 53 | I > 1 | 88 | U < 1 ИО | 123 | ВНЕШ. 8 | 158 | ССЛ27 |
| 19 | D19 | 54 | I > 2 ИО | 89 | U < 1 | 124 | ВНЕШ. 9 | 159 | ССЛ28 |
| 20 | D20 | 55 | I > 2 | 90 | U < 2 ИО | 125 | ВНЕШ. 10 | 160 | ССЛ29 |
| 21 | D21 | 56 | I > 3 ИО | 91 | U < 2 | 126 | ВНЕШ. 11 | 161 | ССЛ30 |
| 22 | D22 | 57 | I > 3 | 92 | U < 3 ИО | 127 | ВНЕШ. 12 | 162 | ССЛ32 |
| 23 | D23 | 58 | I > 4 ИО | 93 | U < 3 | 128 | ВНЕШ. 13 | 163 | НЕИСПР. |
| 24 | D24 | 59 | I > 4 | 94 | U < 4 ИО | 129 | ВНЕШ. 14 | 164 | ГР.ОСН |
| 25 | ЛС1 | 60 | I > 5 ИО | 95 | U < 4 | 130 | ВНЕШ. 15 | 165 | ГР.РЕЗ |
| 26 | ЛС2 | 61 | I > 5 | 96 | F > 1 ИО | 131 | ВНЕШ. 16 | 166 | Вход К1 (с версии ПО 2.08) |
| 27 | ЛС3 | 62 | I > 6 ИО | 97 | F > 1 | 132 | ССЛ1 | 167 | АВАР.ОТКЛ |
| 28 | ЛС4 | 63 | I > 6 | 98 | F > 2 ИО | 133 | ССЛ2 | 168 | ОТКЛ.ВЫКЛ |
| 29 | ЛС5 | 64 | I > 7 ИО | 99 | F > 2 | 134 | ССЛ3 | 169 | ВКЛ.ВЫКЛ |
| 30 | ЛС6 | 65 | I > 7 | 100 | F > 3 ИО | 135 | ССЛ4 | 170 | АВР ВКЛ. |
| 31 | ЛС7 | 66 | I > 8 ИО | 101 | F > 3 | 136 | ССЛ5 | 171 | АВР ОТКЛ. |
| 32 | ЛС8 | 67 | I > 8 | 102 | F > 4 ИО | 137 | ССЛ6 | 172 | АВР БЛОК. |
| 33 | ЛС9 | 68 | I* > 1 ИО | 103 | F > 4 | 138 | ССЛ7 | 173 | РАБ. ЛЗШ |
| 34 | ЛС10 | 69 | I* > 1 | 104 | F < 1 ИО | 139 | ССЛ8 | 174 | РАБ. УРОВ |
| 35 | ЛС11 | 70 | I* > 2 ИО | 105 | F < 1 | 140 | ССЛ9 | 175 | ВКЛ.поАГВ |
| XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | 176 | УСКОРЕНИЕ |
| XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | 177 | СИГНАЛ-ЦИЯ |
| XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | XX | XXXXXXXXXX | 178 | Вход К2 (с версии ПО 2.08) |

Карта заказа на реле микропроцессорное МР801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ

Заказчик _____

Тип МР:

МР801 - [] - [] - Т , N , D , R - К

Вариант исполнения корпуса:

2 – ширина 20 см;

3 – ширина 30 см

Код аппаратного исполнения:

- Т12, N4, D26, R19 (корпус К2);

- Т12, N5, D58, R51 (корпус К3)

Вариант исполнения интерфейса:

1 – Один порт RS-485;

2 – Два порта RS-485;

3 – Два оптических порта типа ST;

4 – Два порта Ethernet типа RJ-45

Номинальное напряжение питания и дискретных входов:

110 – $U_n \approx 110$ В;

230 – $U_n \sim 230$ В / ≈ 220 В;

... – иное напряжение

Модель:

801 – дифференциальная защита трансформатора
110/10/6 кВ

Серия:

МР – реле универсальные микропроцессорные
защиты энергооборудования

Количество изделий: _____ шт.

Руководство по эксплуатации: _____ шт.

ЗАКАЗЧИК:

«___» _____ 20__ г.

М.П.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

«___» _____ 20__ г.

М.П.