



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

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПШИЖ 149.00.00.00.003 РЭ

редакция 1.03

Версия ПО 1.20; 1.21; 2.00, 2.01

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	10
3.1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	10
3.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ	12
5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ	13
5.1 КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	14
5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ВКЛЮЧЕНИЯ/ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	15
5.3 ВЫДАЧА КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ	15
5.4 АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	16
5.5 ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ ЦЕПЕЙ ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	17
6 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ	18
6.1 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА БЕЗ ТОРМОЖЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ)	18
6.2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ	23
6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ	25
6.4 НАПРАВЛЕННАЯ ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ТОКА (МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА)	25
6.5 НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА I* (ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ И ОТ ПОВЫШЕНИЯ ТОКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ)	30
6.6 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	34
6.7 ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	37
6.8 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ	40
6.9 ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ	42
6.10 АВТОМАТИКА	44
6.10.1 Автоматическое повторное включение (АПВ)	44
6.10.2 Функция УРОВЗ (совместная реализация устройства резервирования отказа выключателя УРОВ и логической защиты шин ЛЗШ)	45
6.10.3 Устройство автоматического включения резерва (АВР)	46
6.10.4 Внешние защиты	48
6.11 ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЛОГИКА	51
6.11.1 Общие положения	51
6.11.2 Элементы ввода/вывода	51
6.11.3 Логические элементы	52
6.11.4 Таймеры	58
6.11.5 Текстовый блок	61
7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	62
7.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	62
7.2 СТРУКТУРА МЕНЮ	64
7.3 ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЕННЫХ ВЕЛИЧИН	66
7.4 ГЛАВНОЕ МЕНЮ МР801	67
7.4.1 Журналы	68
7.4.1.1 Просмотр журнала системы	68
7.4.1.2 Журнал аварий	68
7.4.2 Подменю «Группа уставок»	71
7.4.3 Подменю «Сброс индикации»	71
7.4.4 Подменю «Управление выключателем»	72
7.4.5 Подменю «Ресурс выключателя»	72
7.4.5.1 Подменю «Сброс ресурса»	73
7.4.6 Подменю «Логика»	73
7.4.7 Подменю «Диагностика»	73
7.4.7.1 Подменю «Версии ПО»	74

7.4.7.2 Подменю «Состояние модулей»	74
7.4.7.3 Подменю «Состояние каналов»	75
7.4.8 Подменю «Конфигурация»	76
7.4.8.1 Подменю «Трансформаторы»	76
7.4.8.2 Подменю «Входные сигналы»	78
7.4.8.3 Подменю «Защиты»	81
7.4.8.4 Подменю «Выходные сигналы»	92
7.4.8.5 Подменю «Система»	110
7.4.8.6 Подменю «АВТОМАТИКА И УПР.»	114
8 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ "MP-СЕТЬ"	116
8.1 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ	116
8.2 КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПОРТ	117
8.3 ПРОТОКОЛ "MP-СЕТЬ"	118
8.3.1 Общее описание	118
8.3.2 Организация обмена	118
8.3.3 Режим передачи	119
8.3.4 Содержание адресного поля	119
8.3.5 Содержание поля функции	119
8.3.6 Содержание поля данных	120
8.3.7 Содержание поля контрольной суммы	120
8.4 СТРУКТУРА ДАННЫХ	120
8.5 ФУНКЦИИ "MP-СЕТЬ"	121
8.5.1 Функция 1 или 2	121
8.5.2 Функция 5	122
8.5.3 Функция 3 или 4	123
8.5.4 Функция 6	124
8.5.5 Функция 15	125
8.5.6 Функция 16	126
8.6 ОПИСАНИЕ СТРАНИЦ ПАМЯТИ ДАННЫХ	127
8.7 ВЕРСИЯ	127
8.8 ДАТА И ВРЕМЯ	127
8.9 БАЗА ДАННЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ	128
8.10 БАЗА ДАННЫХ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ	136
8.11 БАЗА ДАННЫХ РЕСУРСА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	138
8.12 ФОРМАТ ЖУРНАЛА СИСТЕМЫ	138
8.13 ФОРМАТ ЖУРНАЛА АВАРИЙ	142
8.14 ФОРМАТ УСТАВОК	148
8.15 ФОРМАТ ОСЦИЛЛОГРАММЫ	165
8.15.1 Формат осциллограммы MP801 с версии ПО 1.11	165
8.15.2 Сброс осциллографа	169
9 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	170
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	171
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, РАЗМЕРЫ ОКНА ПОД УСТАНОВКУ УСТРОЙСТВА И ВИД ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ	172
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ MP801	175
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ТАБЛИЦЫ	178
Карта заказа на реле микропроцессорное MP801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ	183

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 (отстройка от броска тока намагничивания с торможением по второй гармонике; отстройка от перевозбуждения с торможением 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, исключающее 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.

Продолжение таблицы 2.1

Параметр	Значение
Локальный интерфейс	USB (скорость передачи данных 921600 бит/с)
Удаленный интерфейс: <ul style="list-style-type: none"> ▪ скорость передачи данных; ▪ дальность связи по каналу; ▪ тип канала; ▪ протокол связи; ▪ гальваническая изоляция между системными сигналами и линией 	RS-485 (изолированный) 1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/115200 бит/с; До 1000 м; 2-х проводная физическая линия; “МР-СЕТЬ” (MODBUS); Не менее 1000 В
Осциллографирование: <ul style="list-style-type: none"> • число выборок на период, не менее; • число аналоговых каналов; • длительность записи общая, не менее; • число дискретных сигналов; • формат представления данных 	20; 16; 52,3 с; 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 $1 \cdot 10^{-6}$
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха	Минус 25... +55 °С
Предельный рабочий диапазон температур окружающего воздуха с сохранением функций защит	Минус 40... +55 °С
Относительная влажность: <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) **
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	~220 В (~110 В)
Рабочий диапазон питания: <ul style="list-style-type: none"> ▪ напряжение переменного тока; ▪ напряжение постоянного тока 	От 100 до 250 В; От 100 до 300 В
Габаритные размеры***	281×240×201 мм
Масса	Не более 7,0 кг

Продолжение таблицы 2.1

Параметр	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (корпусом); степень защиты клеммных разъемов	IP30 по ГОСТ 14254-96; IP00 по ГОСТ 14254-96
* I_n – номинальный входной ток (номинальный вторичный ток от фазных трансформаторов тока), $I_n=5$ А (1 А) ** Не допускается конденсация влаги при эксплуатации и транспортировании МР801 *** Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении 1	

Требования электромагнитной совместимости 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 и прерываний; в) критерий качества функционирования	0%; 40%; не менее 500 мс “А”
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 СТБ ГОСТ Р 51317.4.12-2001: - амплитудное значение первого импульса испытательного напряжения; - критерий качества функционирования	(2,5±0,25) кВ при подаче помехи по схеме «провод – земля»; (1±0,1) кВ при подаче помехи по схеме «провод – провод»; “А”

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Устойчивость к воздействию магнитного поля промышленной частоты в соответствии с требованиями СТБ МЭК 61000-4-8-2006 (МЭК 61000-4-8:2001): - 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»

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 14-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».

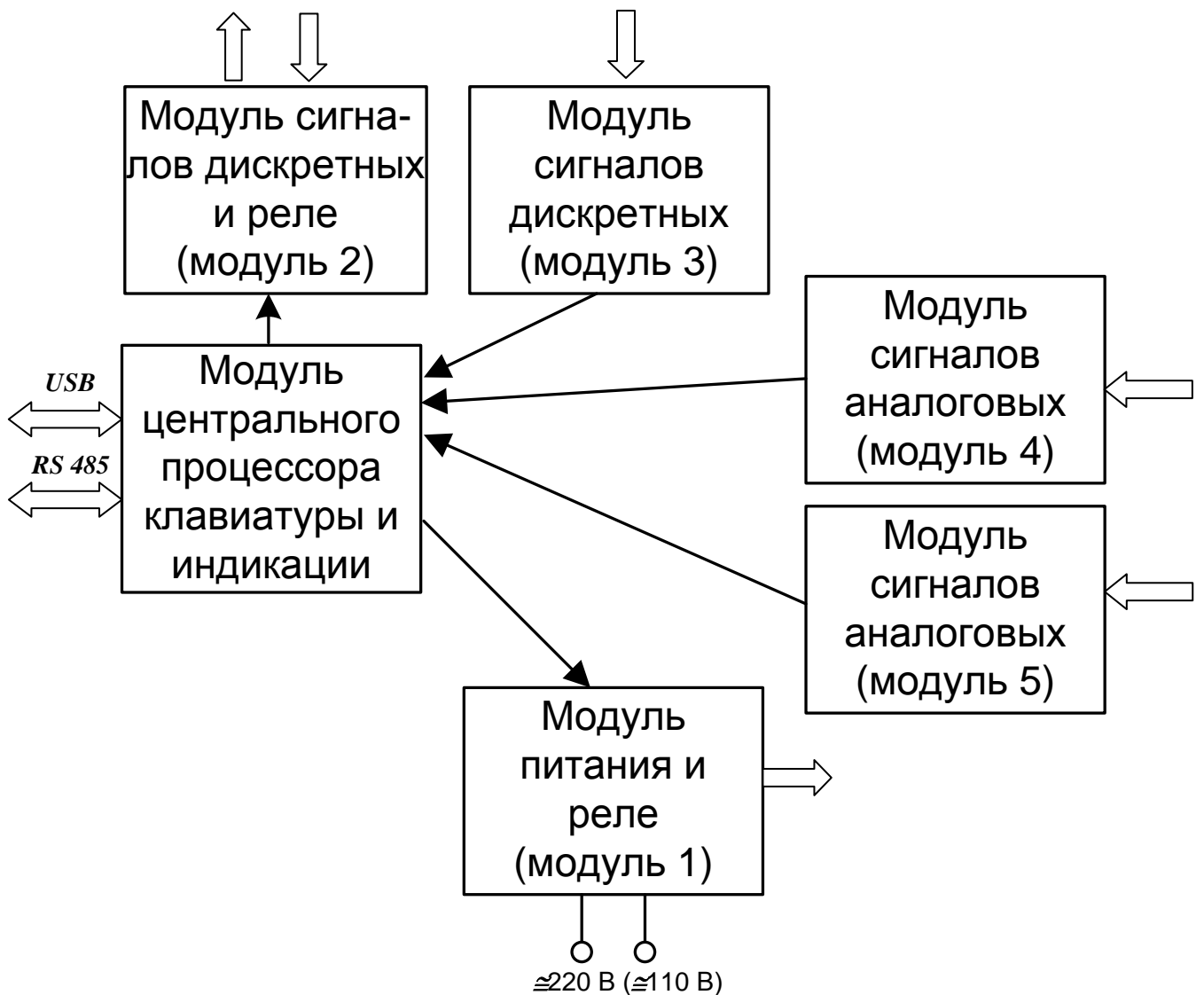


Рисунок 3.1 – Структура MP801

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.

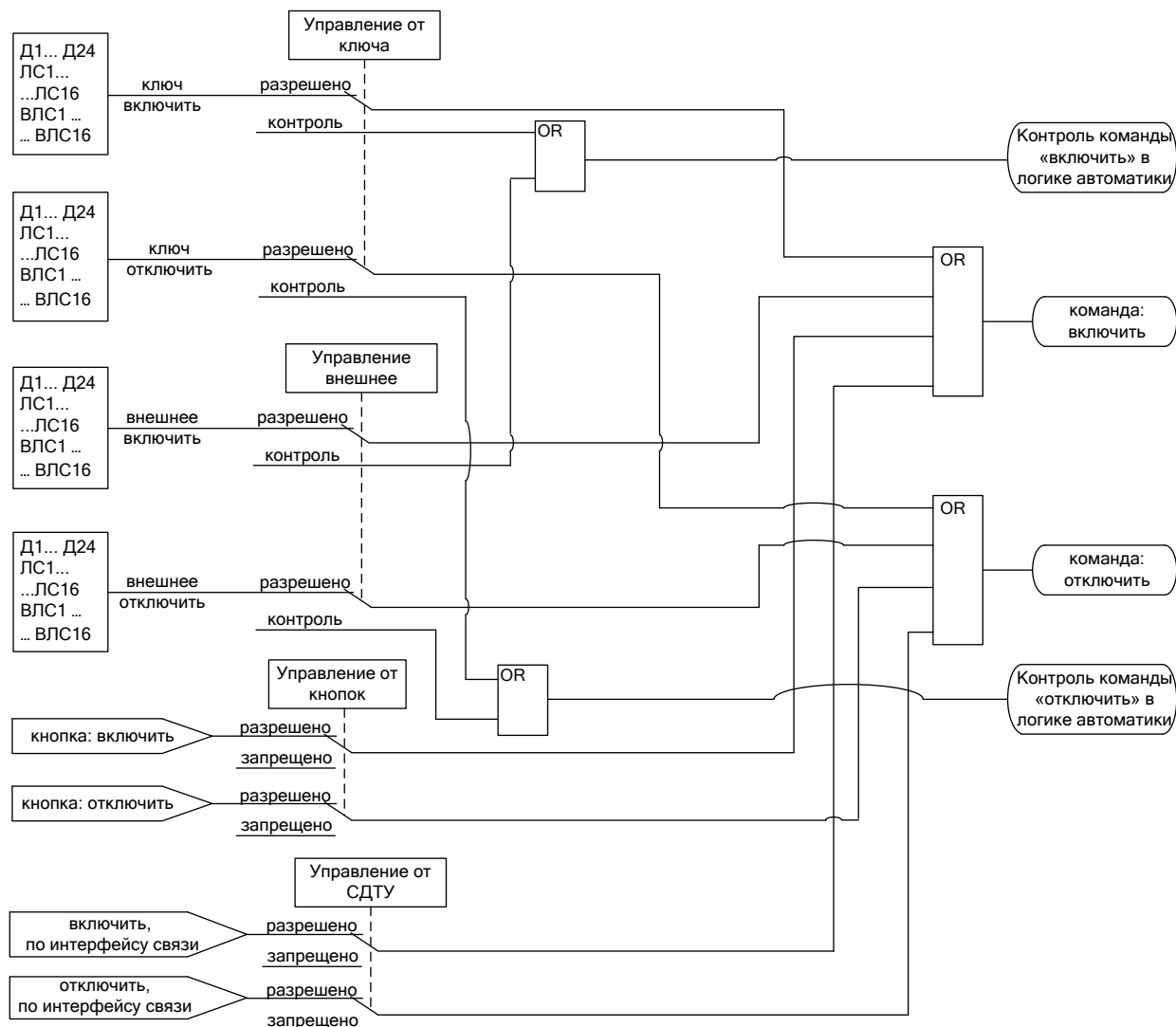


Рисунок 5.1а – Логика выдачи команд управления до версий ПО 1.21; 2.01

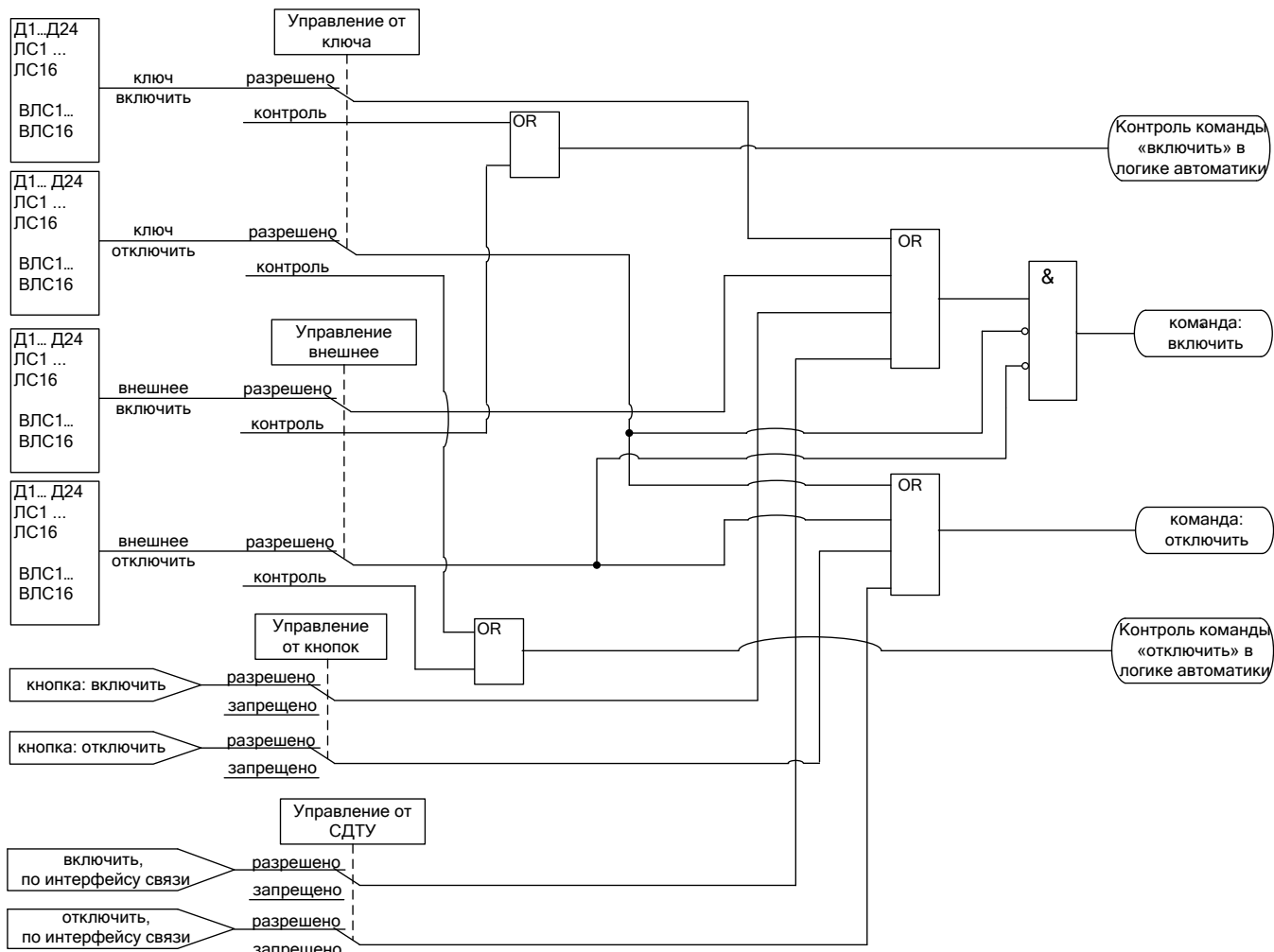


Рисунок 5.1б – Логика выдачи команд управления с версий ПО 1.21; 2.01

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. 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».

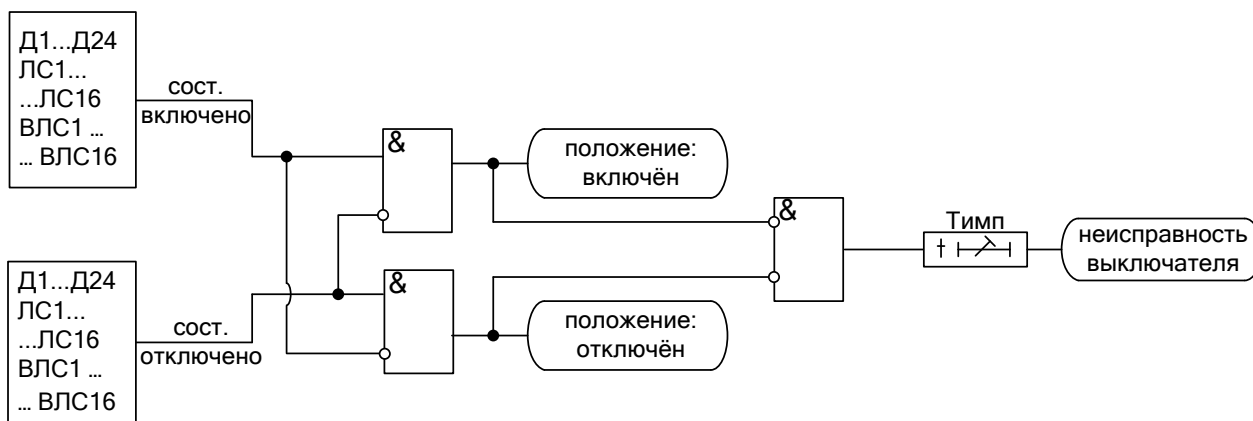


Рисунок 5.2 – Логика определения положения выключателя.

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.

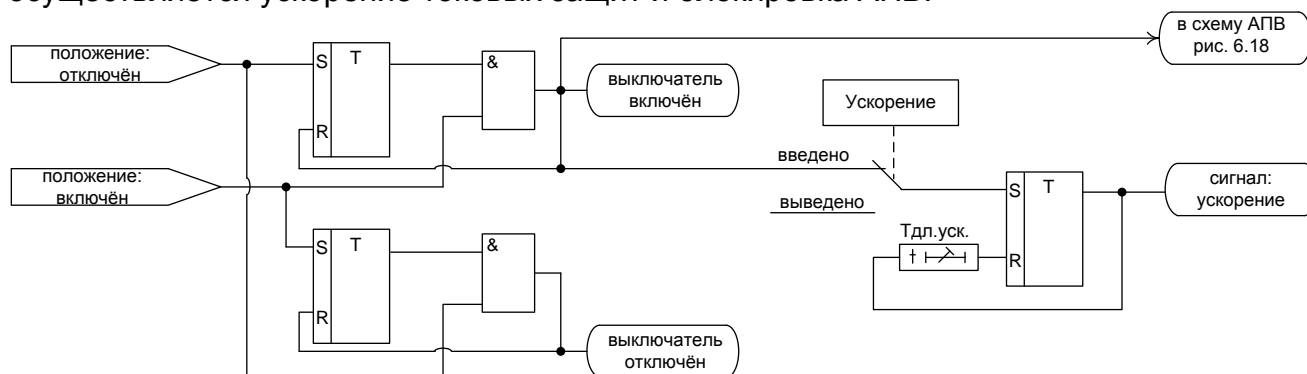


Рисунок 5.3 – Логика определения включения/отключения выключателя

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.

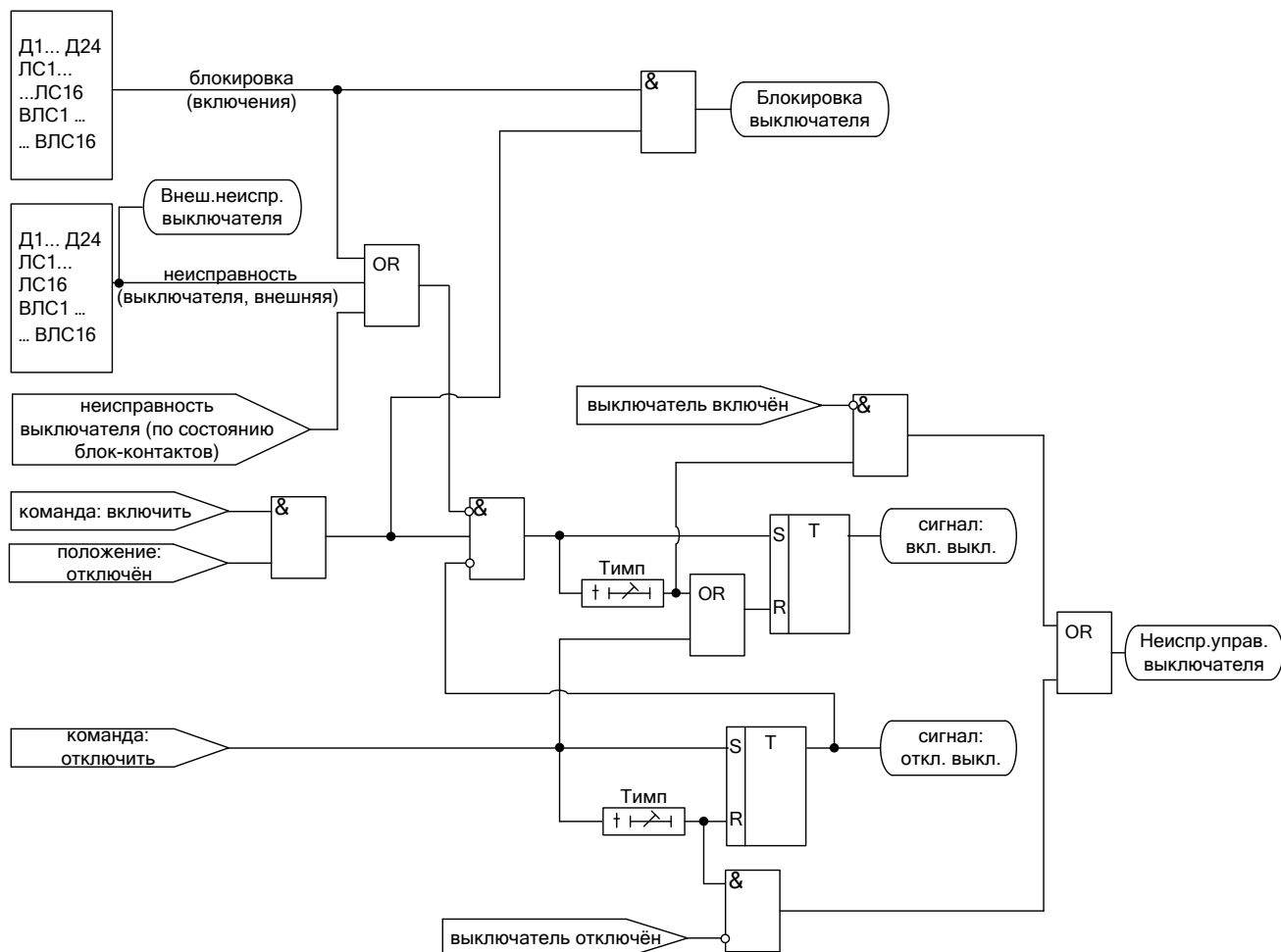


Рисунок 5.4 – Логика выдачи сигналов на включение/отключение выключателя.

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.

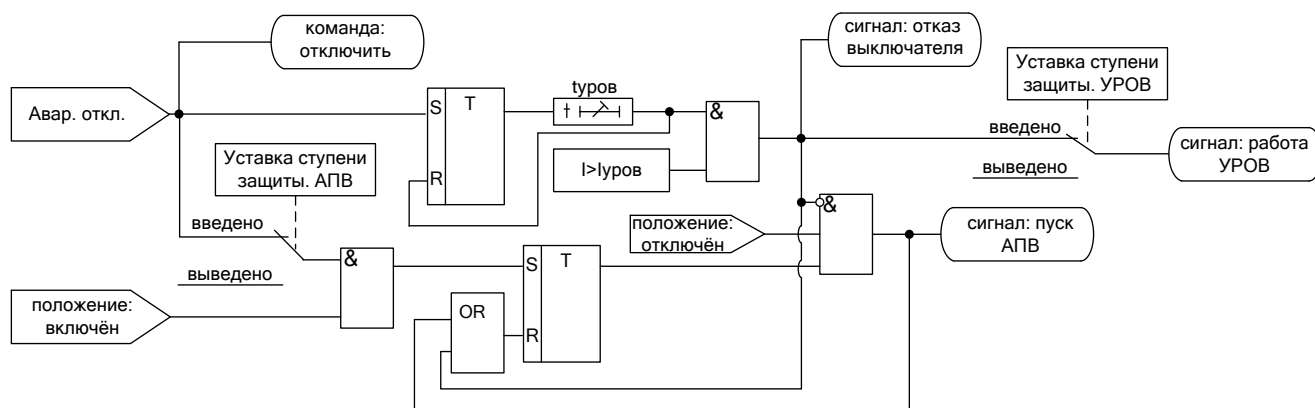


Рисунок 5.5 – Логика работы MR801 при аварийном отключении.

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.

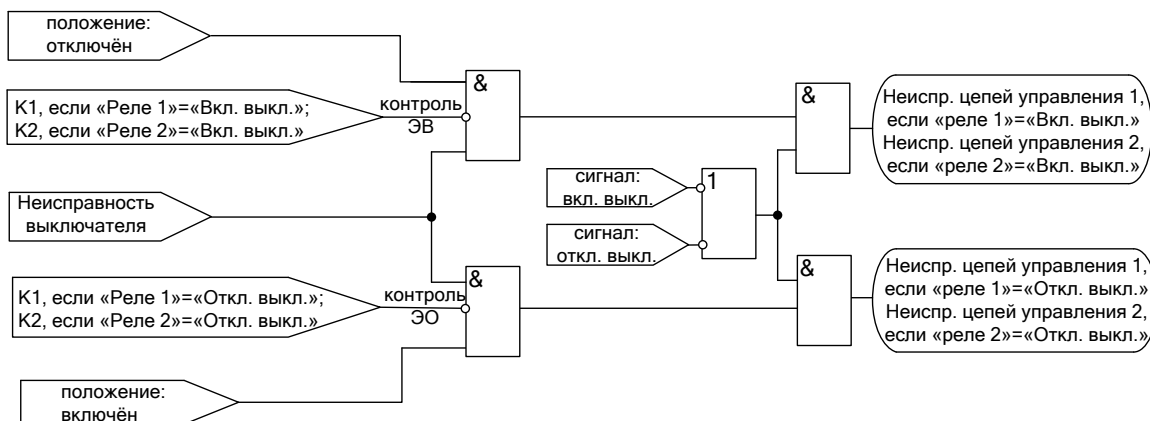


Рисунок 5.6 – Логическая схема контроля цепей управления

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.

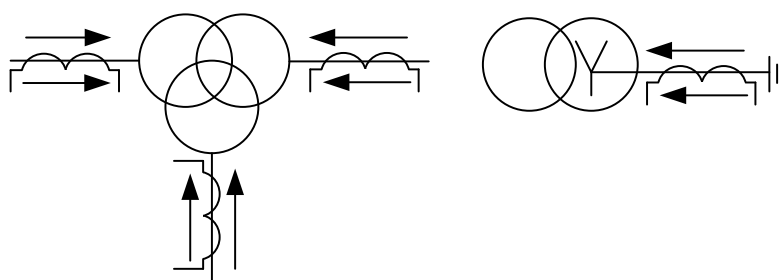


Рис. 6.1 – условное направление протекания токов.

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

$$I_{\text{диф}} = |I_{\text{ВН}} + I_{\text{СН}} + I_{\text{НН}}|,$$

где $I_{\text{ВН}}$, $I_{\text{СН}}$ и $I_{\text{НН}}$ – соответственно токи на сторонах высокого, среднего и низшего напряжения.

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 дифзащиты тормозным током. Тормозной ток, $I_{\text{ТОРМ}}$, А, рассчитывается по формуле

$$I_{\text{ТОРМ}} = I_{\text{ВН}} + I_{\text{СН}} + I_{\text{НН}}.$$

Если трансформатор имеет заземлённую нейтраль, то при внешних КЗ составляющая нулевой последовательности тока КЗ может попасть в защищаемую зону (через нейтраль). **Для отстройки от ложной работы при внешних КЗ устройство MP801 автоматически осуществляет компенсацию токов нулевой последовательности для сторон со схемой соединения Yn.** Если по данной стороне задано измерение тока в нейтрали трансформатора (обязательно наличие ТТ в нейтрали), то компенсация производится с учётом реально измеренного тока. Если по данной стороне не задано измерение тока нейтрали (например, если нет ТТ в нейтрали), то компенсация производится расчётным путём.

Для отстройки от ложных срабатываний при броске тока намагничивания при включении трансформатора на холостой ход защита имеет блокировку по второй гармонике. По выбору можно задавать пофазную или перекрёстную блокировку по второй гармонике.

Для отстройки от ложных срабатываний при перевозбуждении железа трансформатора защита имеет блокировку по пятой гармонике. По выбору можно задавать пофазную или перекрёстную блокировку по пятой гармонике.

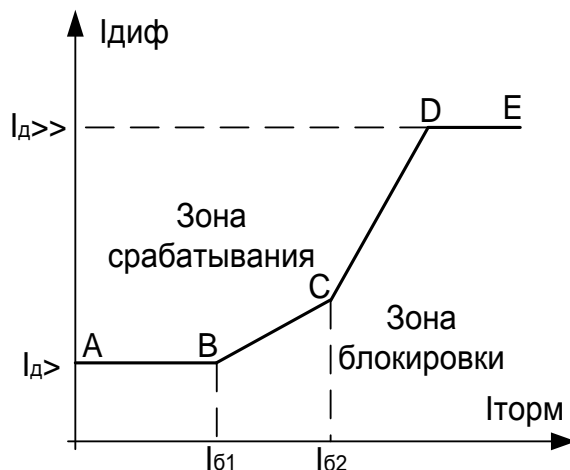
Когда величина дифференциальных токов исключает возможность внешнего повреждения, трансформатор может быть отключен мгновенно без учета величины тока

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 6.2) 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 6.2), $f1$ (угол наклона участка ВС);
- $I_{б2}$ (см. рисунок 6.2), $f2$ (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 6.2 – 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 запись 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 0,01 до $40I_n$
Диапазон уставок по выдержке времени ($T_{д>>}$)	От 0 до 54 мин
Дискретность уставок: - по току; - по времени	0,01 I_n ; 0,01 с
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
Уставки по режиму работы защиты	«Выведена», «Введена», «Сигнализация», «Отключение»
Диапазон уставок по току ступени* $I_{д>}$	от 0,01 до $40I_n$
Диапазон уставок по выдержке 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 $40I_n$ от 0° до 89° от 0 до $40I_n$ от 0° до 89°
Торможение высшими гармониками: - блокировка I2/I1 (намагничивание) - перекрёстная блокировка по I2/I1 - диапазон уставок I2/I1 (намагничивание) - 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%
Дискретность уставок: - по току; - по времени	0,01 I_n ; 0,01 с
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 ступеней $I_{д>}$, $I_{д>>}$ задаются в долях номинального тока стороны S1.

Упрощённые алгоритмы работы дифференциальных ступеней представлены на рисунках 6.3 и 6.4. Блоки, показанные на рисунке 6.3 и 6.4, реализованы программно.

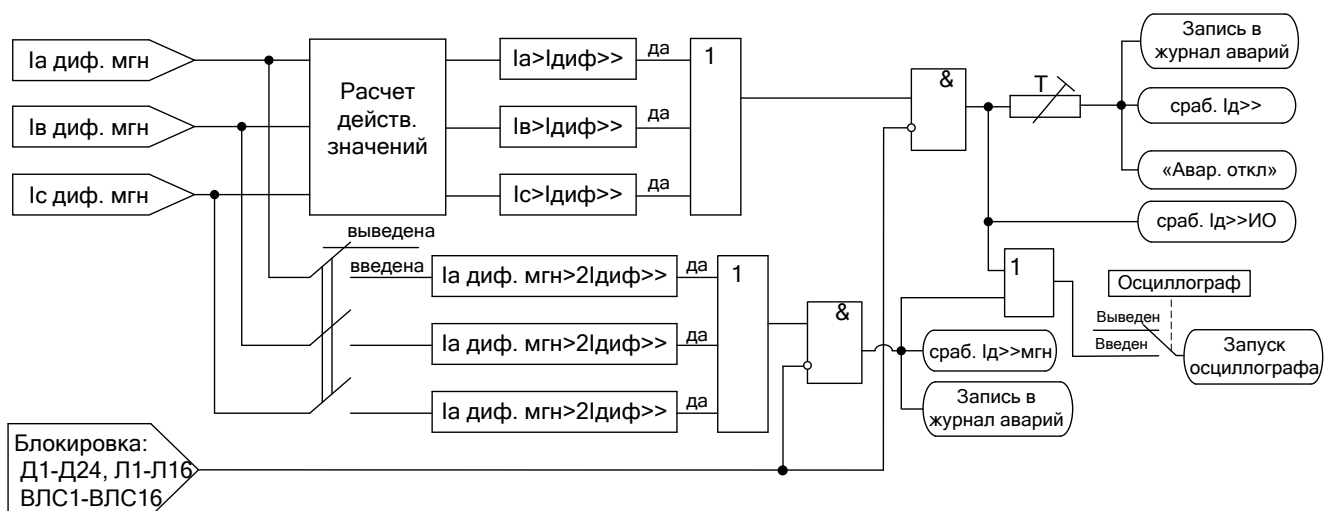


Рисунок 6.3 – Алгоритм работы дифференциальной токовой отсечки

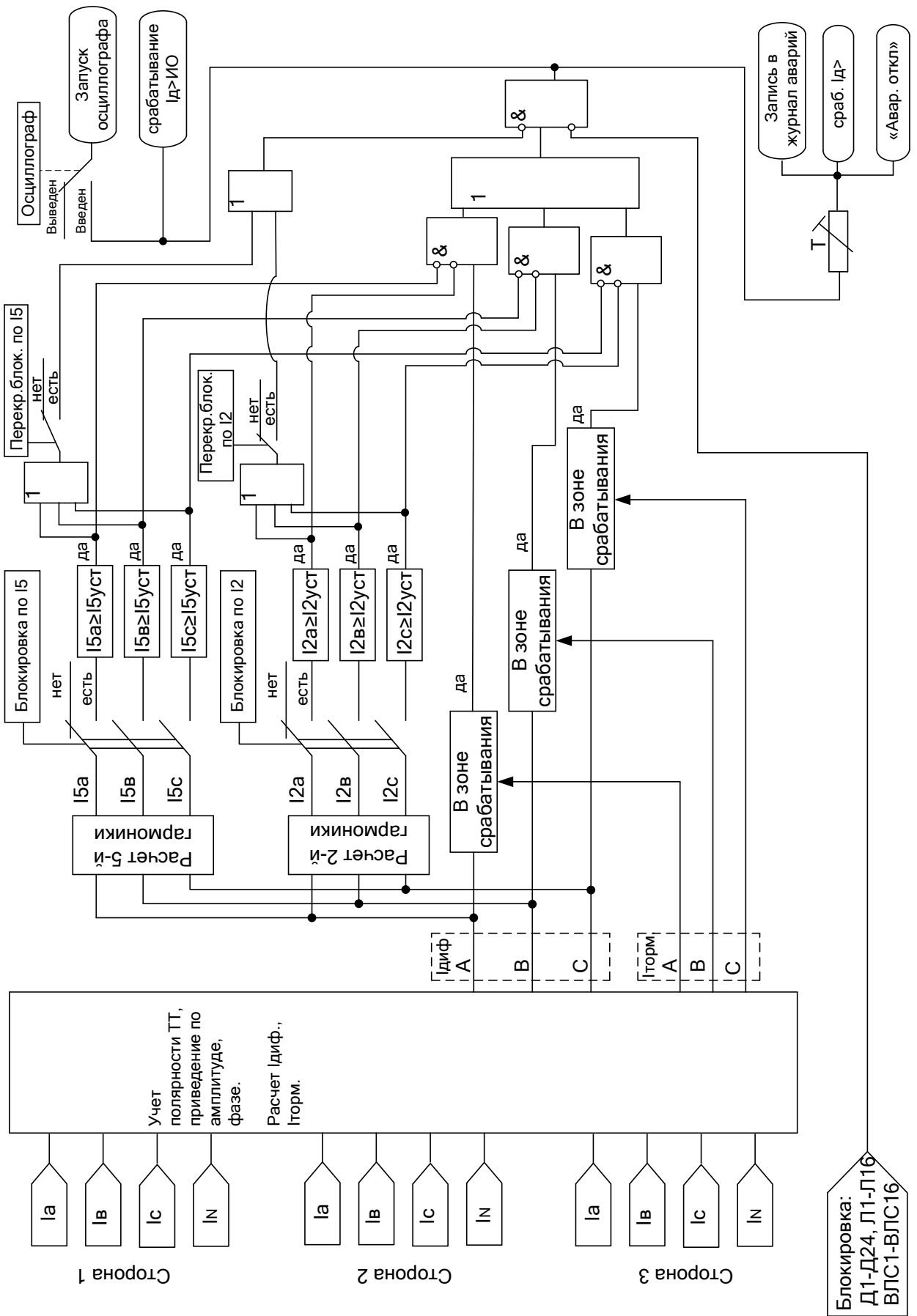


Рисунок 6.4 – Алгоритм работы ступени дифференциальной токовой защиты с торможением

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 6.5).

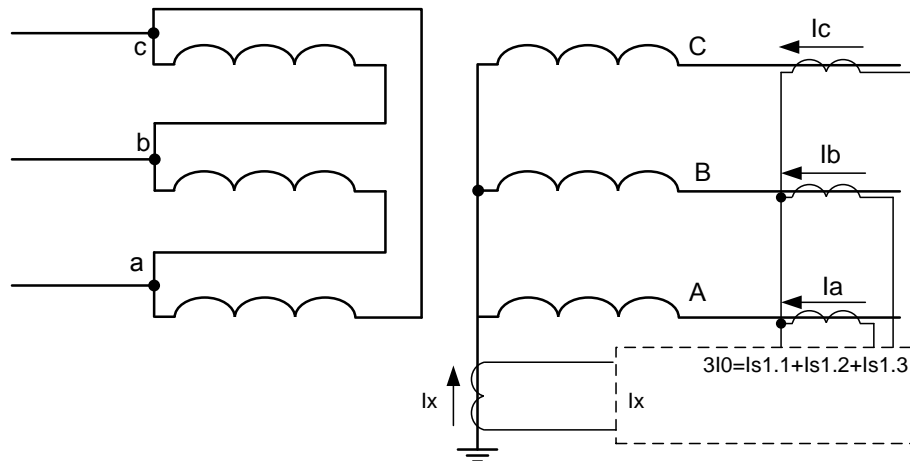


Рисунок 6.5

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 $I_x/3$ 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 ток нулевой последовательности).

Тормозная характеристика показана на рисунке 6.6.

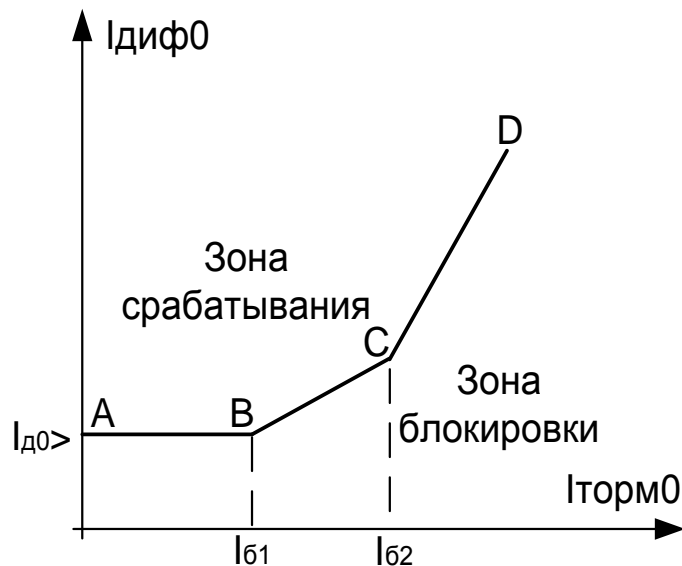


Рисунок 6.6 - Тормозная характеристика

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 0,01 до $40I_n$
Диапазон уставок по выдержке времени $T_{д0}$	От 0 до 60 с
Характеристика торможения: - диапазон уставок* $I_{б1}$ - диапазон уставок $f1$ - диапазон уставок* $I_{б2}$ - диапазон уставок $f2$	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 6.7. Блок, показанный на рисунке 6.7, реализован программно.

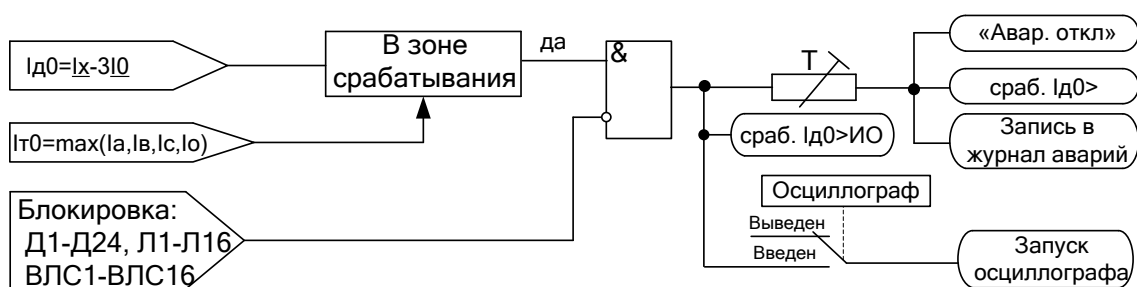


Рисунок 6.7 – Алгоритм работы дифференциальной защиты от замыканий на землю

6.3 Определение направления

Учёт конфигурации сети для направленных защит производится путём задания угла максимальной чувствительности по каждой стороне трансформатора (см. рисунки 6.8, 6.12), 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 0,1н;
- 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: Ia и Ubc, Ib и Uca, Ic и Uab, при этом напряжение поляризации поворачивается на 90° против часовой стрелки. Зона срабатывания защиты показана на рисунке 6.8. 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.

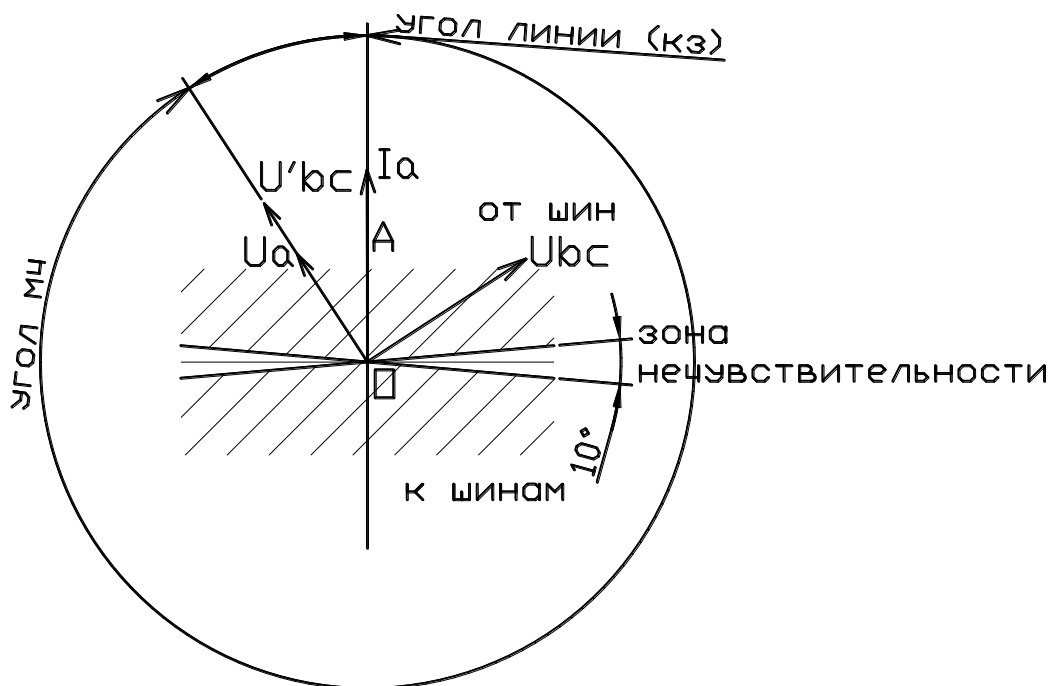


Рисунок 6.8 – Зона срабатывания направленной защиты от повышения тока

Каждая ступень может иметь функцию пуска по минимальному напряжению. В качестве пускающего напряжения используется линейное напряжение: для Ia - Uab, для Ib – Ubc, для Ic – Uca.

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 6.10).

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 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.

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

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

где k – коэффициент, характеризующий вид зависимой характеристики;

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

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

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

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

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

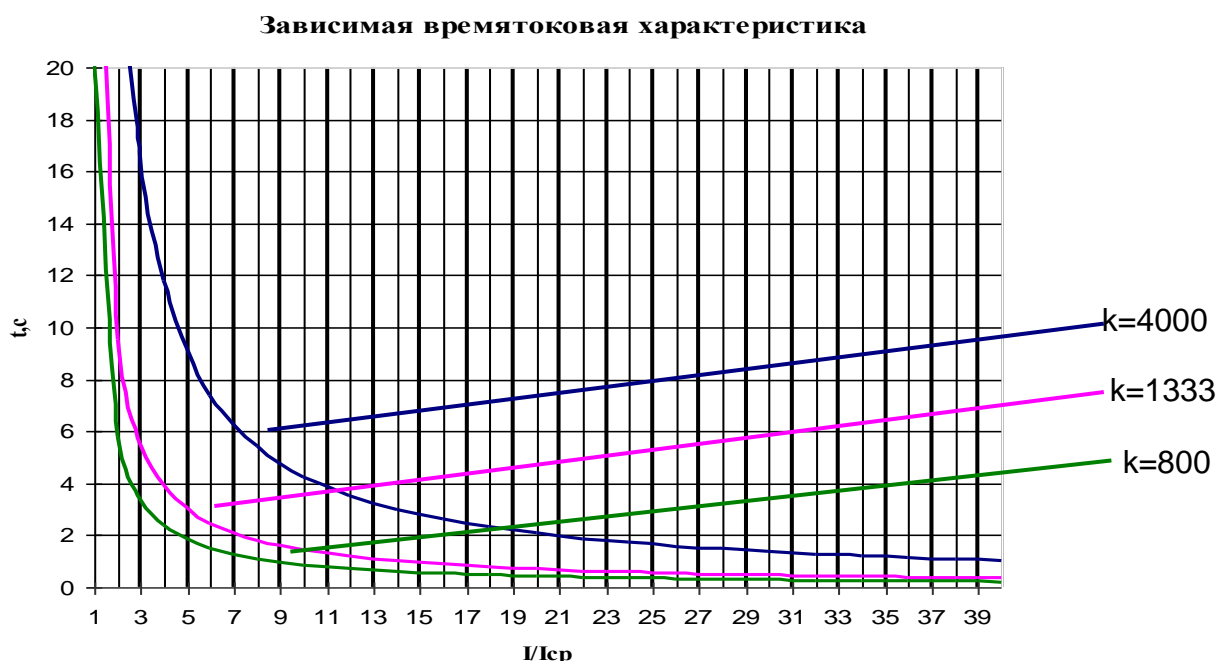


Рисунок 6.9 – Графики зависимой характеристики

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 выдержке 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 $ITTL_2=300$ А и ТТ3 с $ITTL_3=500$ А, то уставка ступени $I >$ (для которой «Измерение»=S2) будет задаваться в долях от $I_n=ITTL_2=300$ А.

** **Примечание** – здесь и далее по тексту, кроме специально оговорённых случаев, диапазон уставок по времени дается без учета собственного времени работы измерительного органа (< 50 мс).

Алгоритм работы направленной МТЗ представлен на рисунках 6.10, 6.11. Блоки, показанные на рисунках 6.10, 6.11, реализованы программно.

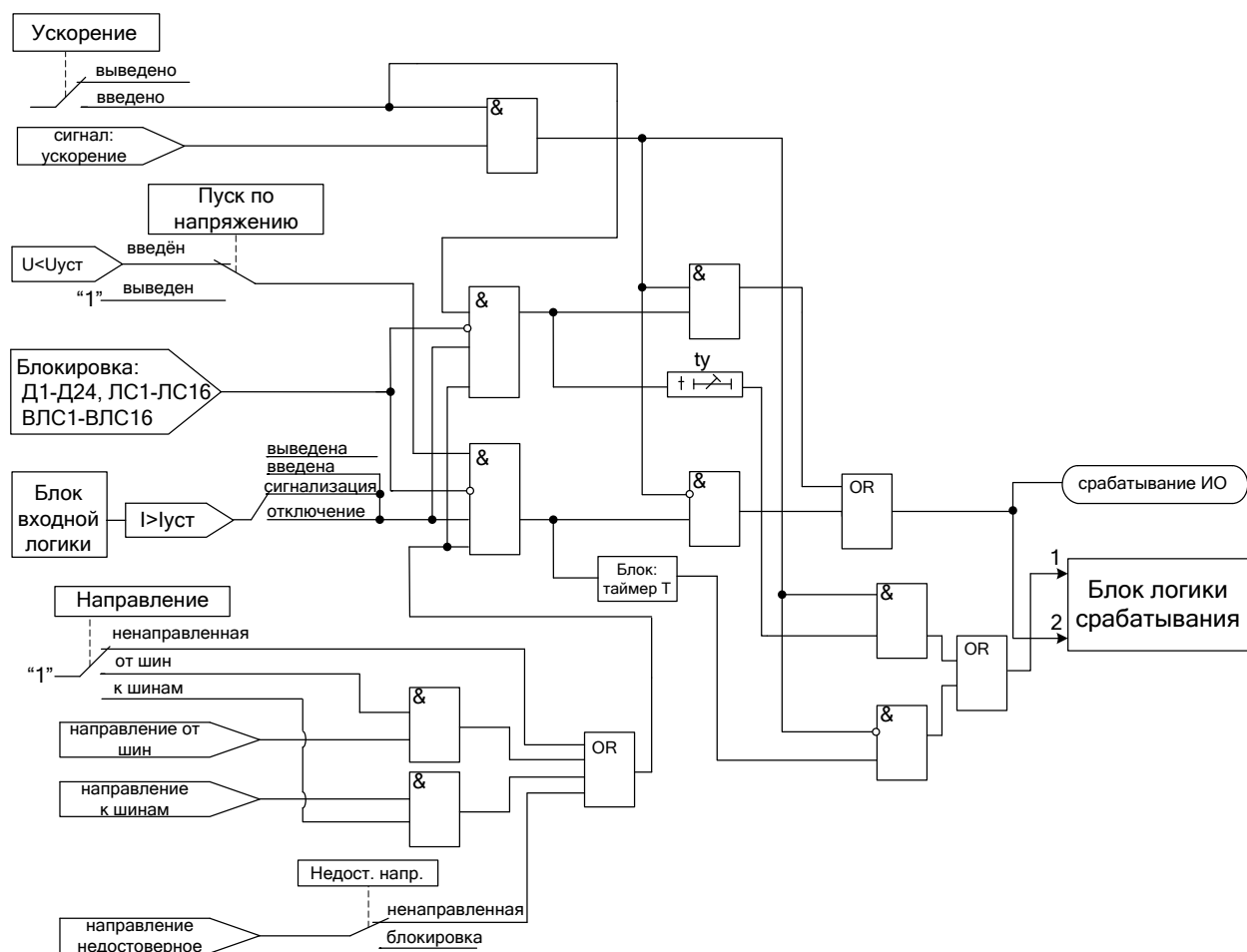
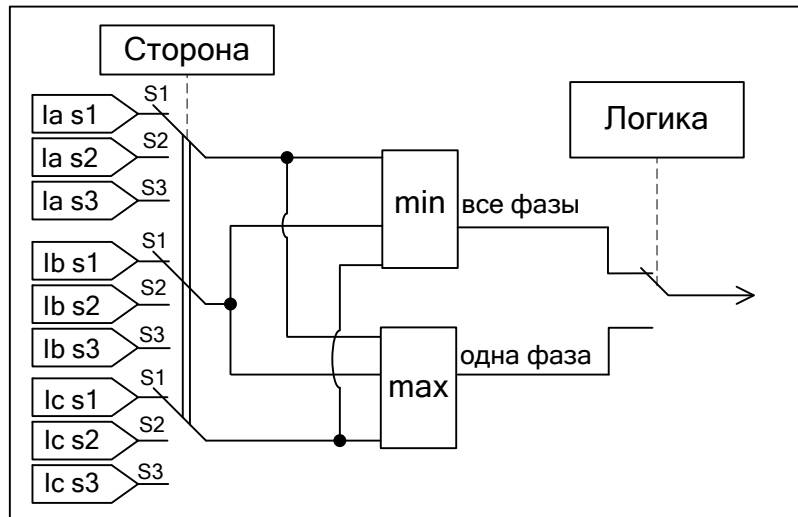
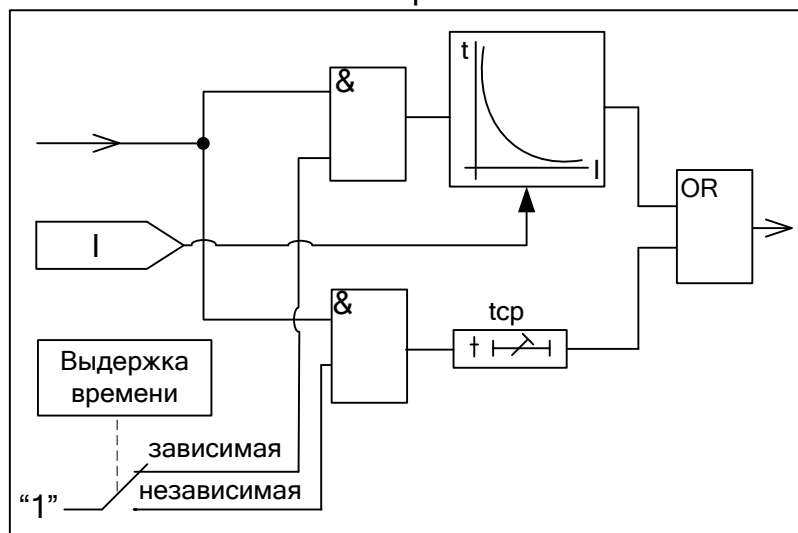


Рисунок 6.10 – Алгоритм направленной МТЗ

Блок-схема входной логики



Блок: таймер



Блок-схема логики срабатывания

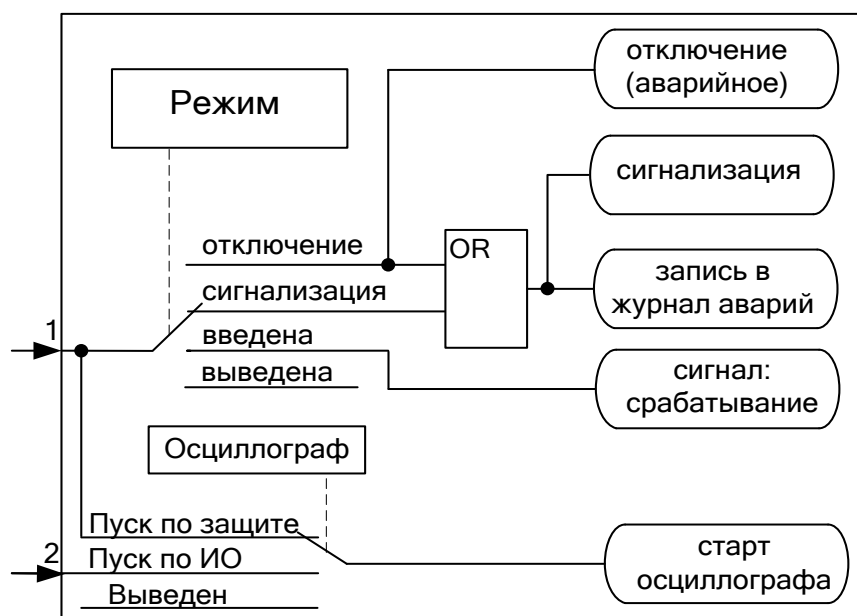


Рисунок 6.11 – Алгоритм направленной МТЗ (блоки входной логики, таймера и логики срабатывания)

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 6.12. При недостоверном определении направления (см. подраздел п. 6.3) ступень может работать как ненаправленная или блокироваться, что выбирается в настройках защиты.

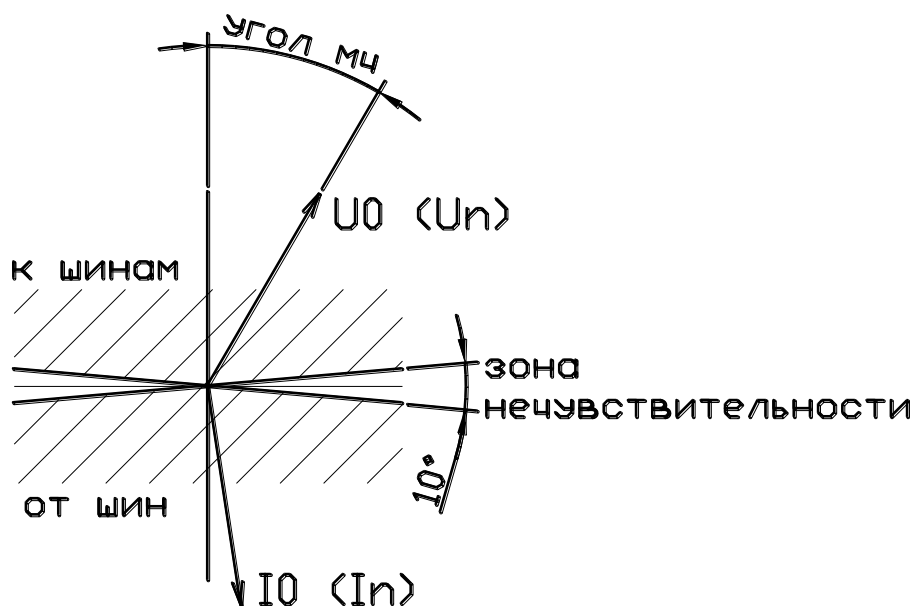


Рисунок 6.12, а – Зона срабатывания направленной токовой защиты I* (режим I_0 , I_n)

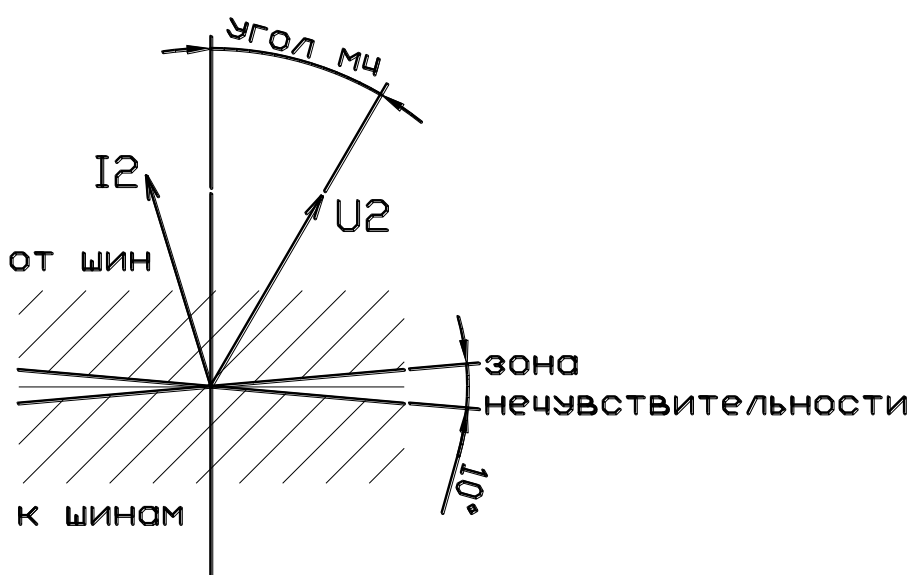


Рисунок 6.12, б – Зона срабатывания направленной токовой защиты I* (режим I_2).

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 6.13).

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 выдержке 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 6.13а и 6.13б. Блоки, показанные на рисунках 6.13а и 6.13б, реализованы программно.

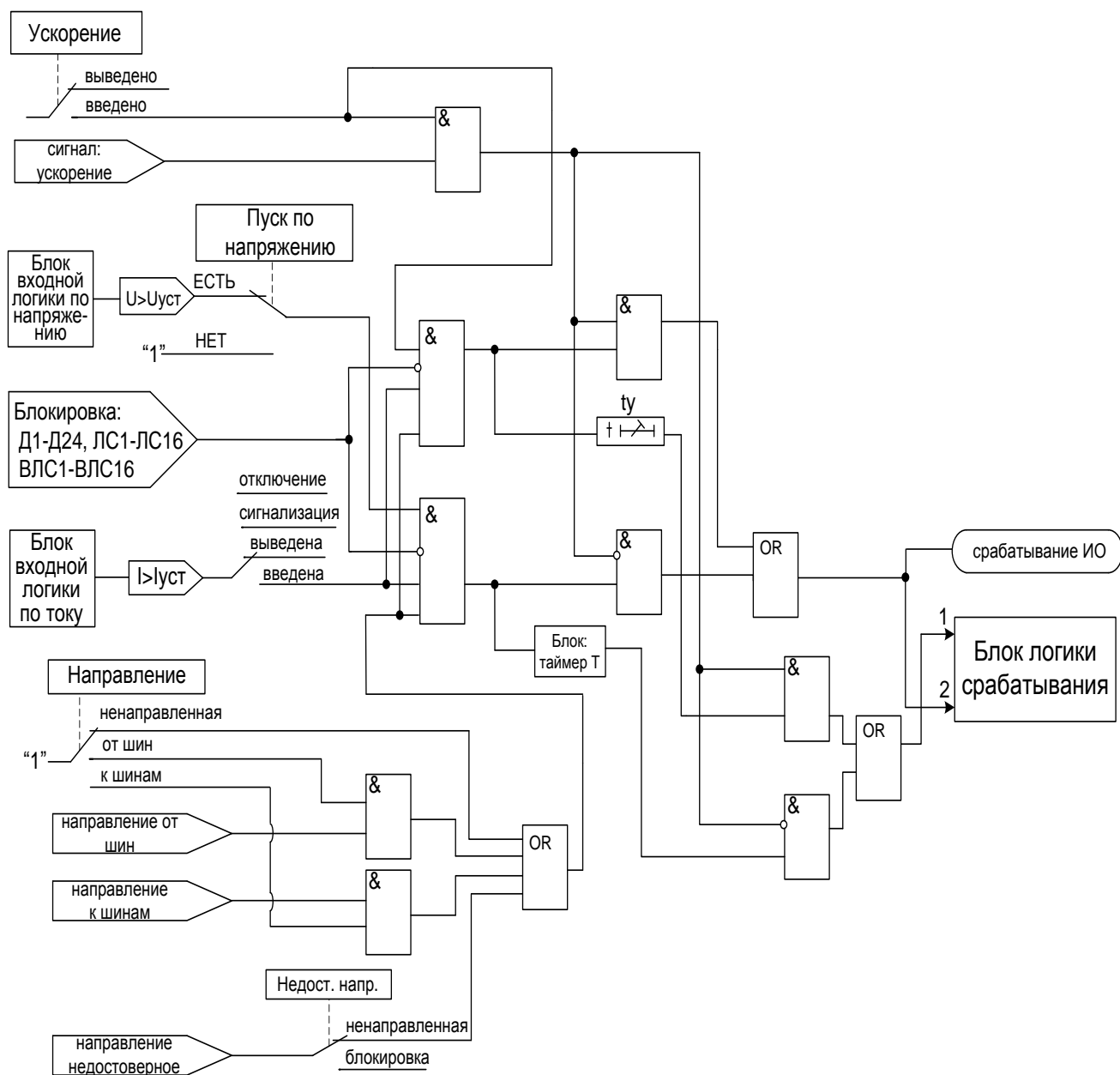
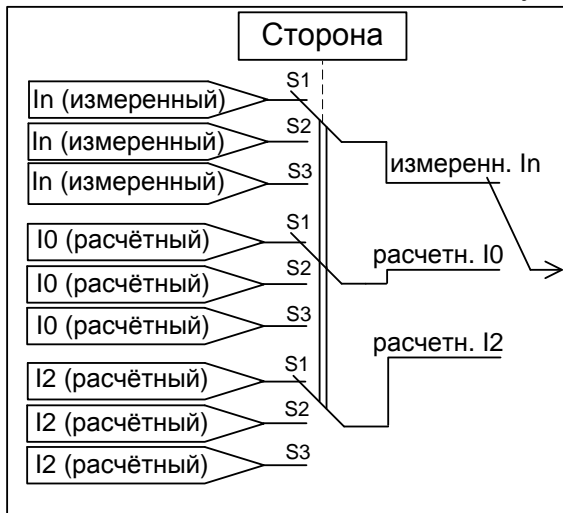
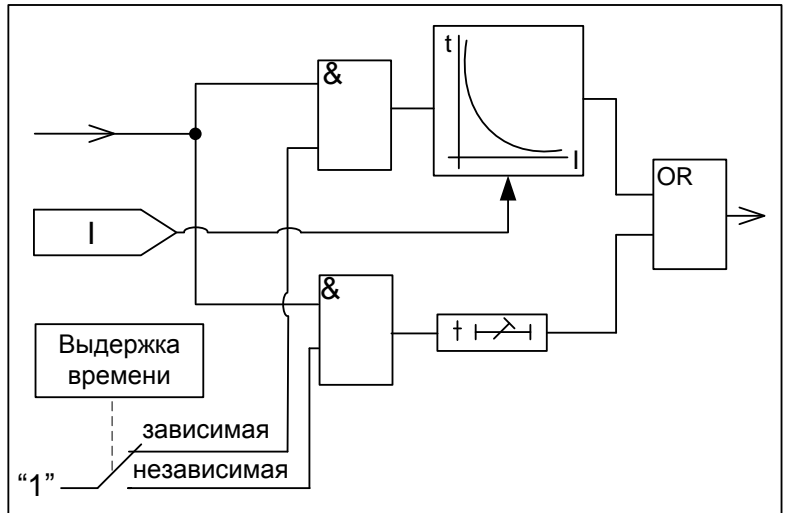


Рисунок 6.13а – Алгоритм токовой защиты I^*

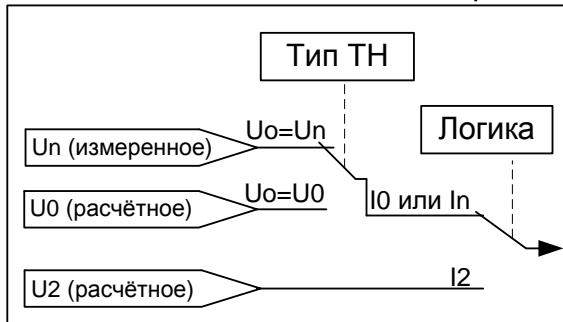
Блок-схема входной логики по току



Блок: таймер



Блок-схема входной логики по напряжению



Блок логики срабатывания

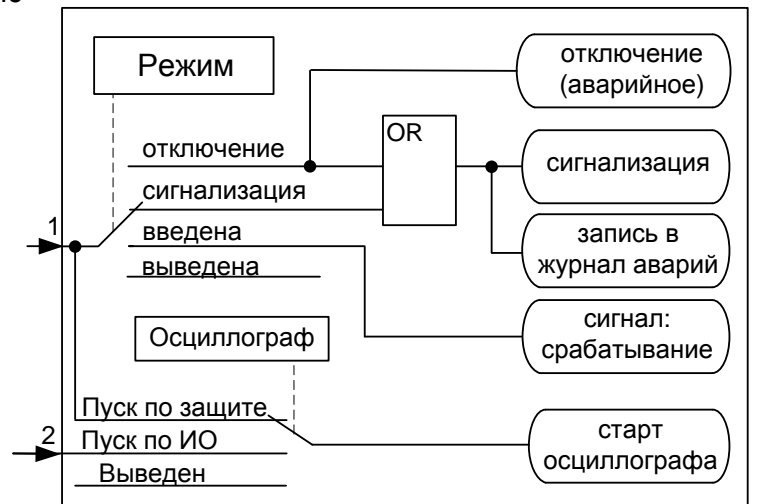


Рисунок 6.13б – Алгоритм токовой защиты I* (блоки)

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 выдается сигнал на измерительный орган (ИО) и запускается выдержка 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 6.14. Блок, показанный на рисунке 6.14, 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 выдержке 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 выдержке времени срабатывания (Твз)	от 0 до 50 мин
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»

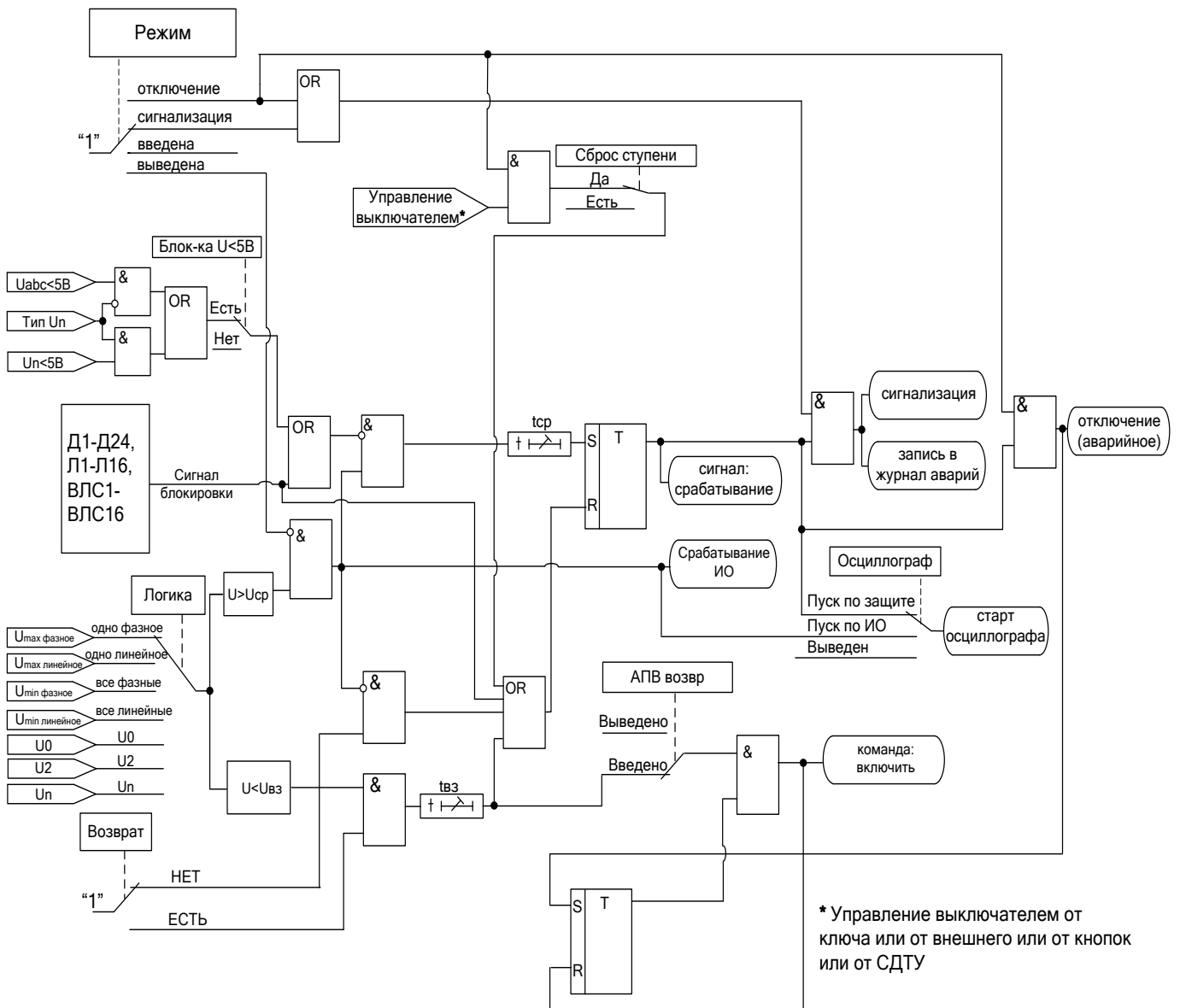


Рисунок 6.14 – Алгоритм защиты от повышения напряжения

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 выдержка 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 6.15. Блок, показанный на рисунке 6.15, реализован программно.

Внимание! При скачкообразном возрастании напряжения от 0 до значения напряжения выше уставки возможна некорректная работа ступени U< или U<< с нулевой выдержкой 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 выдержке 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 выдержке времени срабатывания ($T_{вз}$)	от 0 до 50 мин
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»

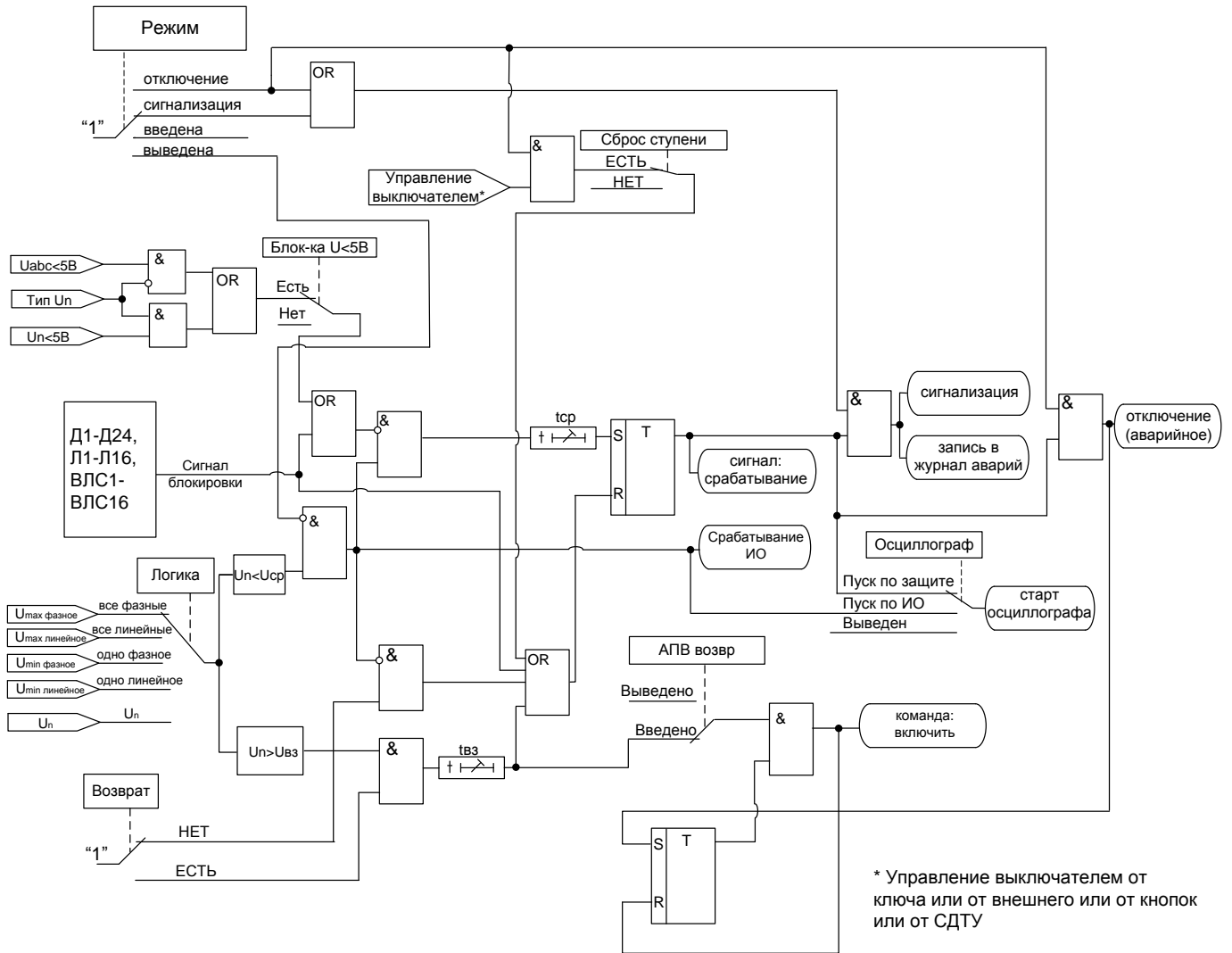


Рисунок 6.15 – Алгоритм защиты от понижения напряжения.

6.8 Защита от повышения частоты

Защита от повышения частоты может иметь четыре ступени ($F>1$, $F>2$, $F>3$, $F>4$) с независимой выдержкой 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 выдержки 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 выдержка 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.

**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 6.16. Блок, показанный на рисунке 6.16 реализован программно.

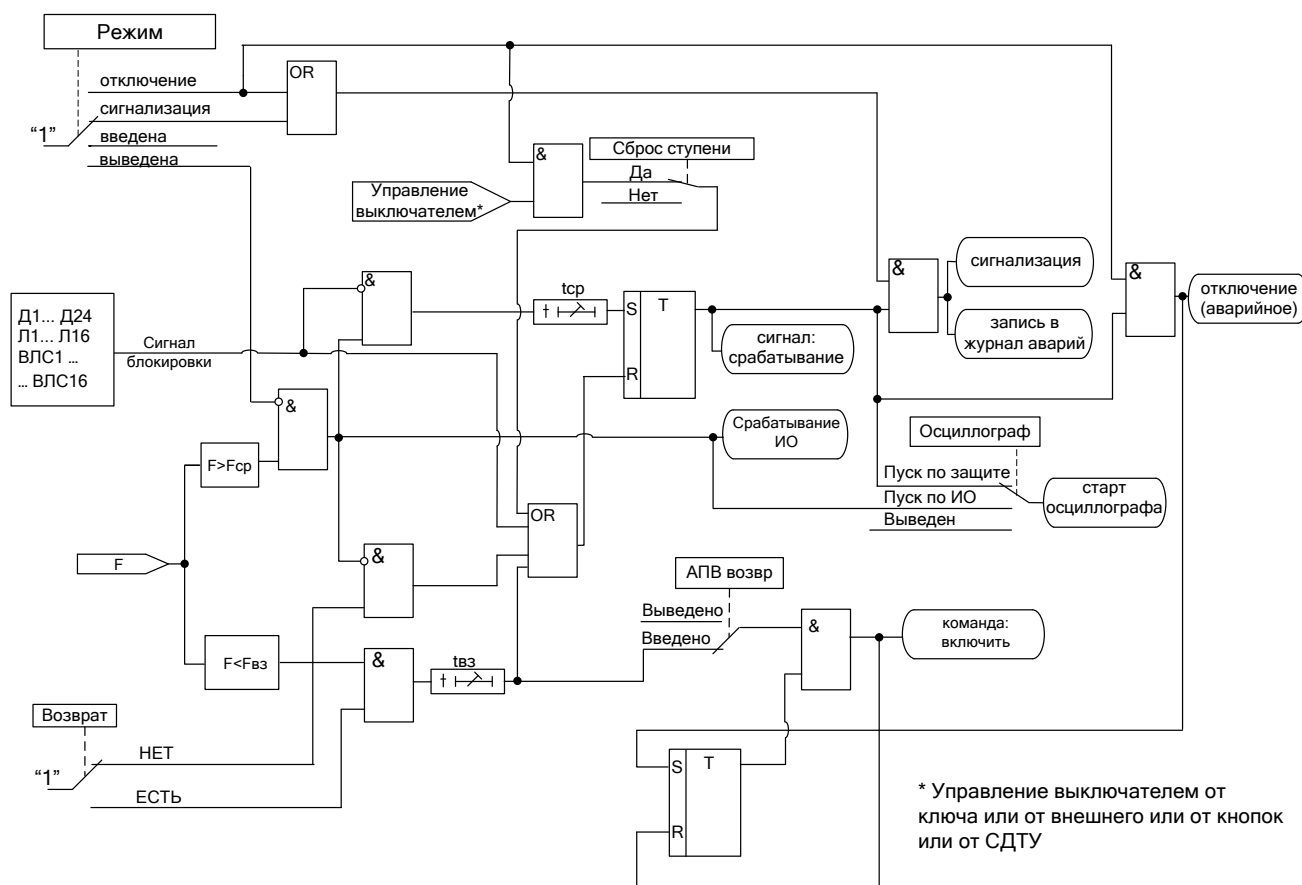


Рисунок 6.16 – Блок защиты от повышения частоты.

6.9 Защита от понижения частоты

Защита от понижения частоты может иметь четыре ступени ($F < 1$, $F < 2$, $F < 3$, $F < 4$) с независимой выдержкой 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 контролируемым выдержкой 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 выдаётся сигнал на ИО и запускается выдержка 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 6.17. Блок, показанный на рисунке 6.17 реализован программно.

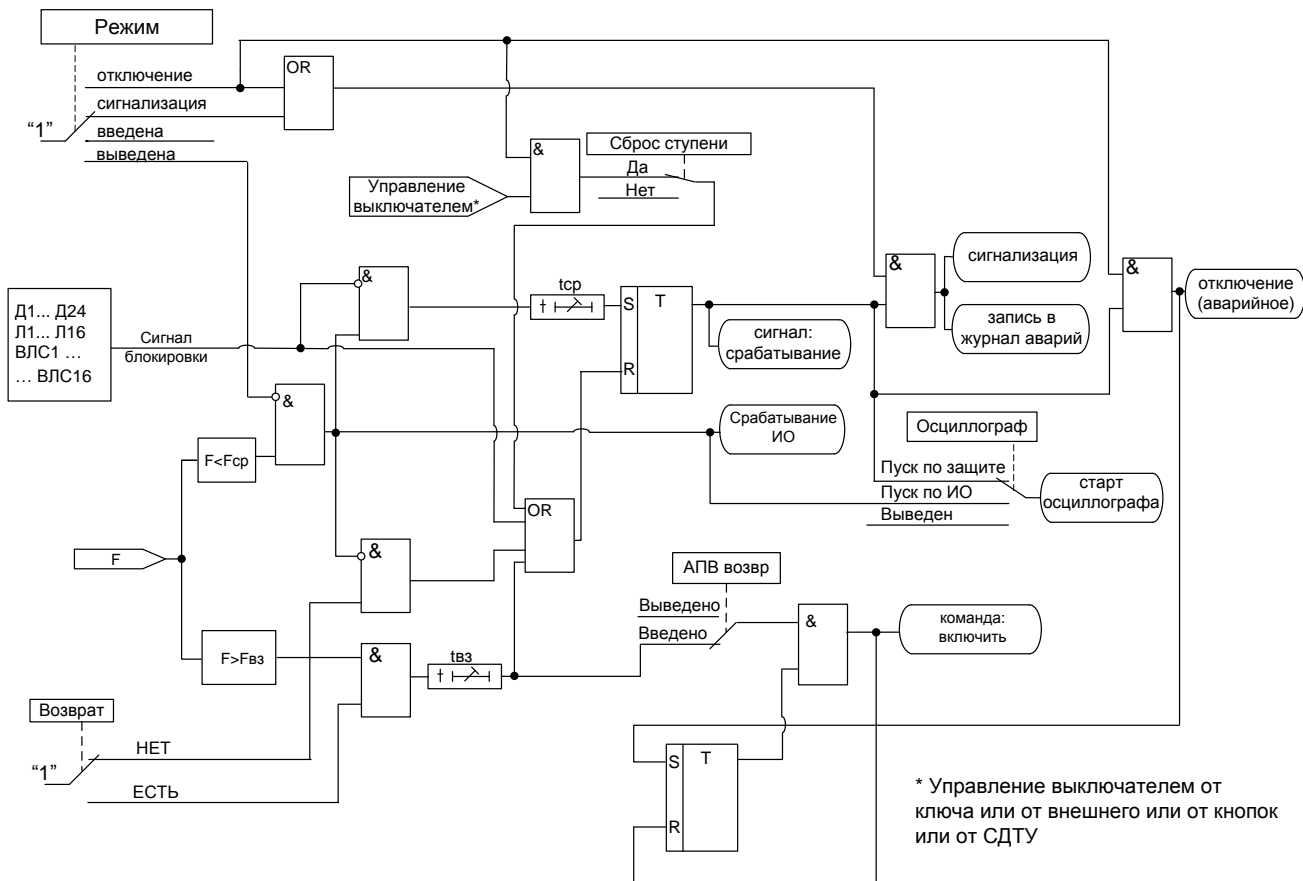


Рисунок 6.17 – Блок защиты от понижения частоты.

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.

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 6.18. Блок, показанный на рисунке 6.18, реализован программно.

При появлении разрешенного фактора пуска запускается таймер первого цикла $t_{1\text{крат}}$, который отсчитав 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, отсчитав 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.

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

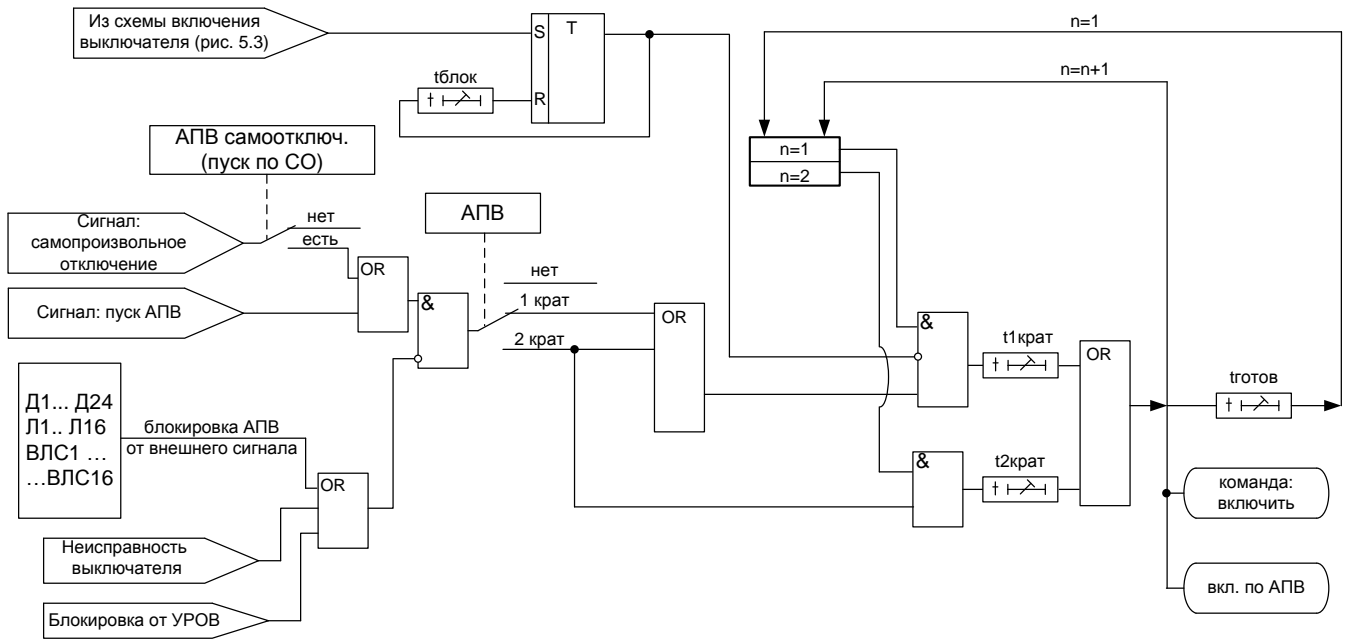


Рисунок 6.18 – Блок АПВ

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 6.19).

В случае работы по «СХЕМЕ 2» выдача сигнала «РАБОТА ЛЗШ» блокируется при выдаче команды «отключение (аварийное)» (рисунок 6.19). При использовании данной схемы обязательно реализовать выдержку времени УРОВ (200-300 мс) на быстродействующей ступени на питающих присоединениях.

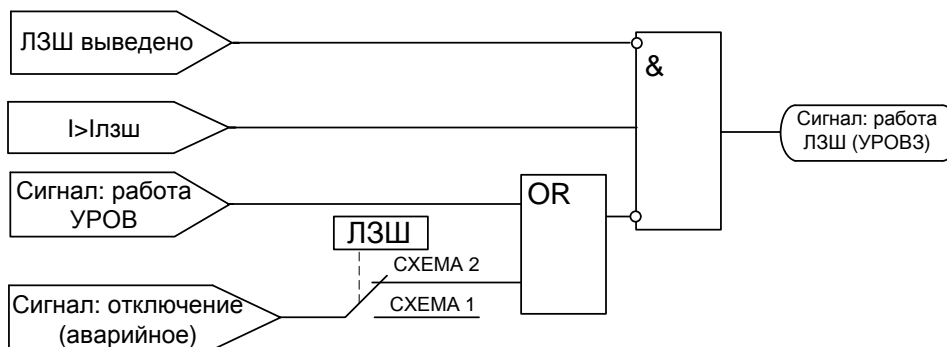


Рисунок 6.19 – Блок-схема логики УРОВЗ

Характеристики УРОВЗ приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12

Наименование параметра		Значение
1	Диапазон уставок по току:	0,1–40 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

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 степени 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_{cp} 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 6.20. Блок, показанный на рисунке 6.20 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 6.21. Блок, показанный на рисунке 6.21 реализован программно.

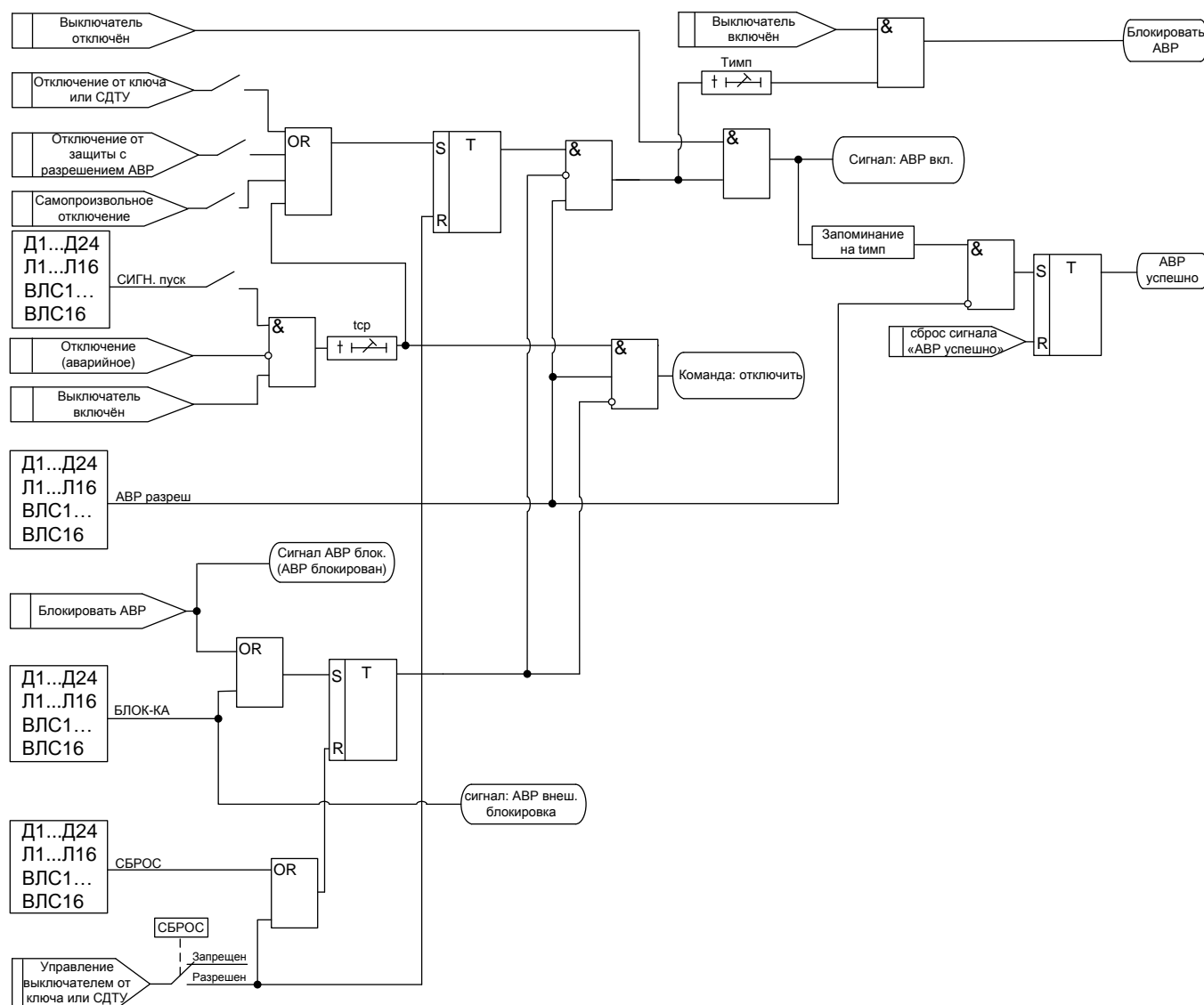


Рисунок 6.20 – Блок-схема логики срабатывания АВР

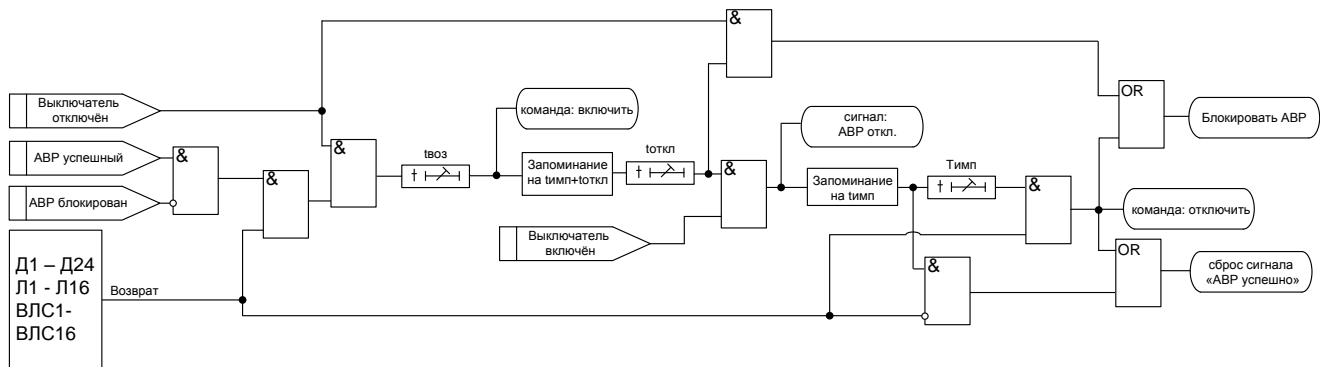


Рисунок 6.21 – Блок-схема логики возврата АВР

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 возер») 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 контролированием выдержки времени.

Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

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

- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» - то же, что и при режиме «СИГНАЛИЗАЦИЯ», плюс действие на отключение 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
Уставка по режиму работы защиты	«Выведена», «Введена»
Уставка срабатывания	В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов
Диапазон уставок по выдержке времени срабатывания	От 0 до 50 мин
Возврат по уставке	«Есть»; «Нет»
Уставка возврата	В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов
Уставка по времени возврата Твз	От 0 до 50 мин
Уставка по блокировке (вводу блокирующего сигнала)	В соответствии со списком внутренних и внешних сигналов
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 6.22. Блок, показанный на рисунке 6.22, реализован программно.

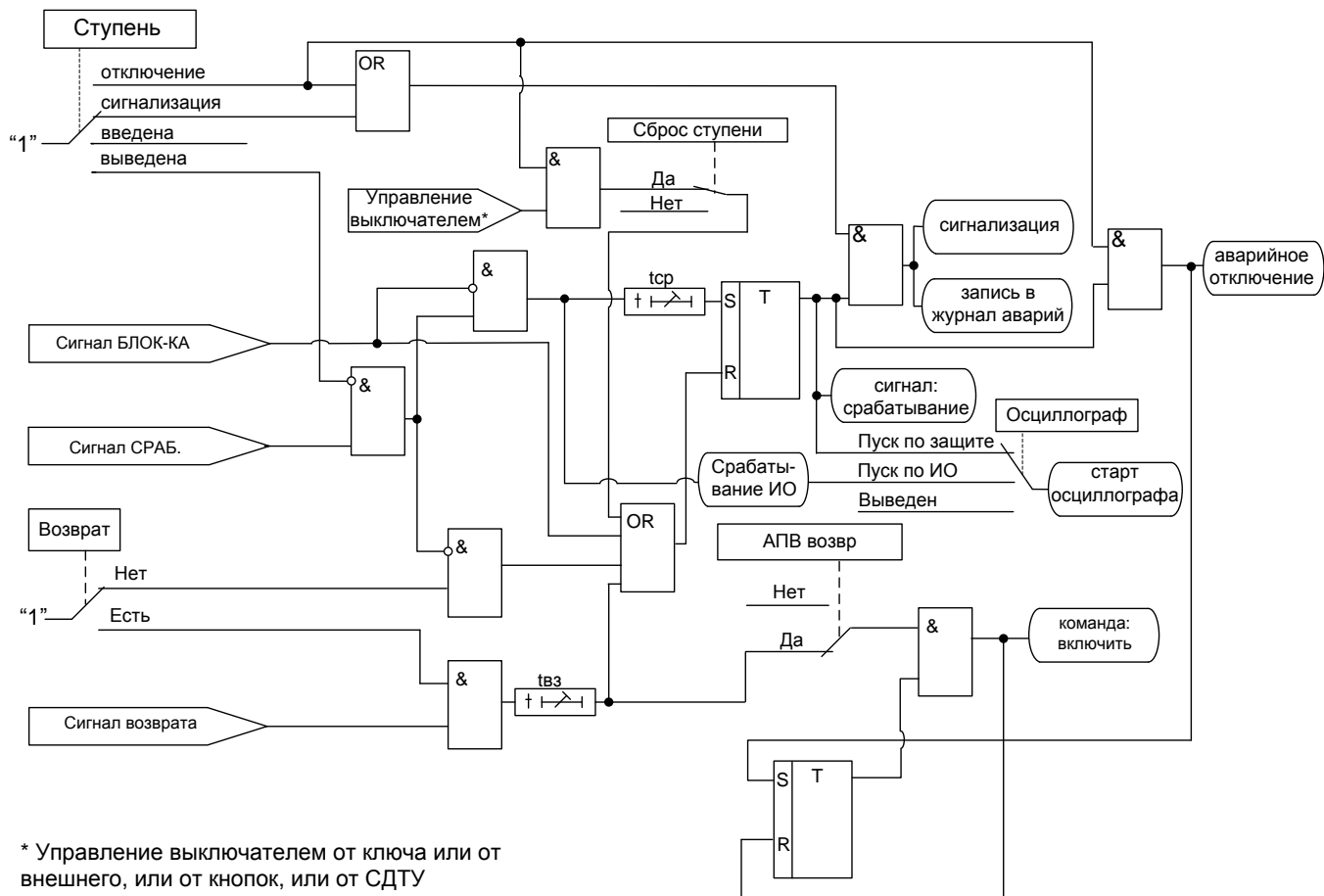


Рисунок 6.22 – Алгоритм внешней защиты.

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.

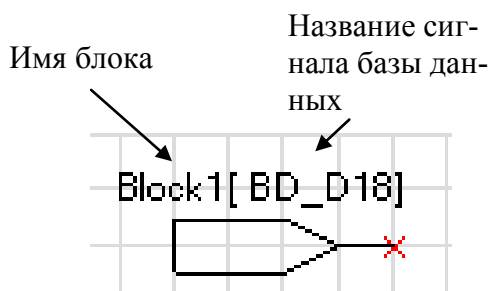


Рисунок 6.23 – Разъем «Вход»

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.

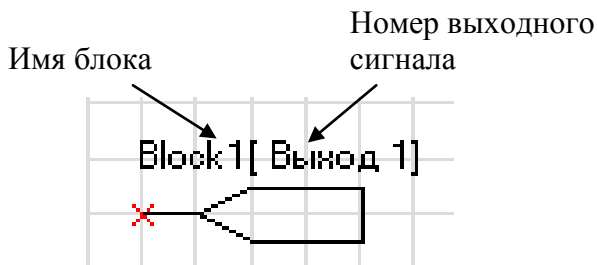


Рисунок 6.24 – Разъем «Выход»

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).

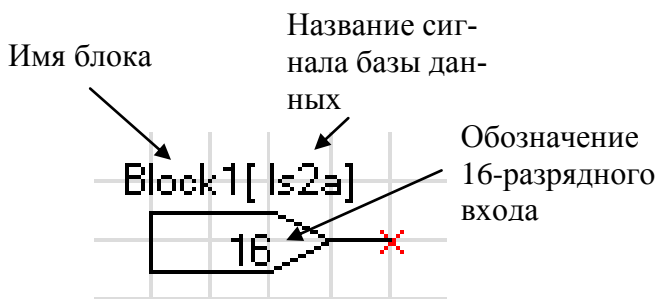


Рисунок 6.25 – Разъем «Вход 16-разрядный»

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

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

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

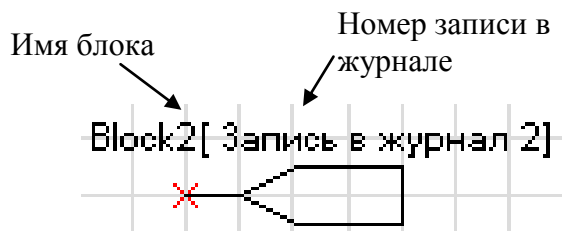


Рисунок 6.26 – «Запись в системный журнал», «Запись в журнал аварий»

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.

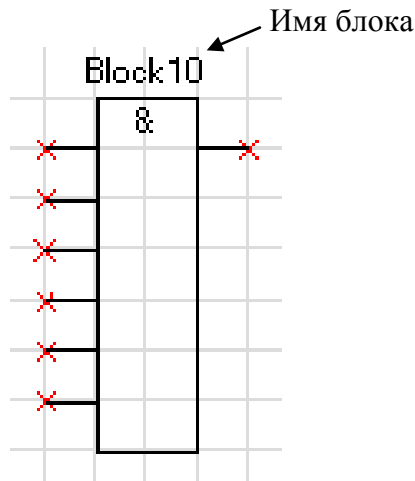


Рисунок 6.27 – Логический элемент «И»

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.

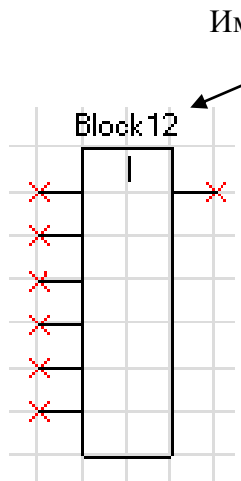


Рисунок 6.28 – Логический элемент «ИЛИ»

Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

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

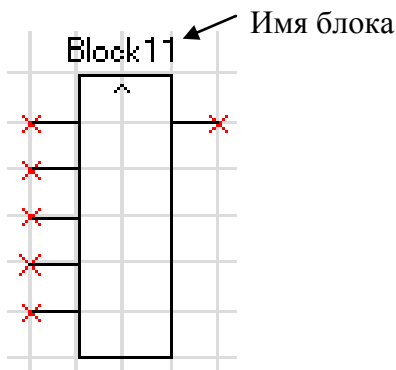


Рисунок 6.29 – Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Логический элемент «НЕ»

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

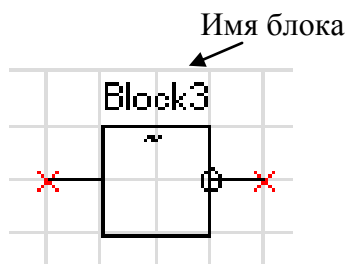


Рисунок 6.30 – Логический элемент «НЕ»

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 6.31): 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.

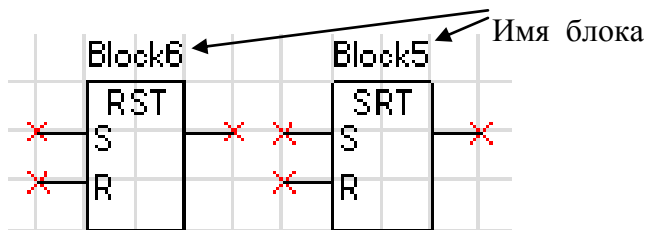


Рисунок 6.31 – «RS-триггер» и «SR-триггер»

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.

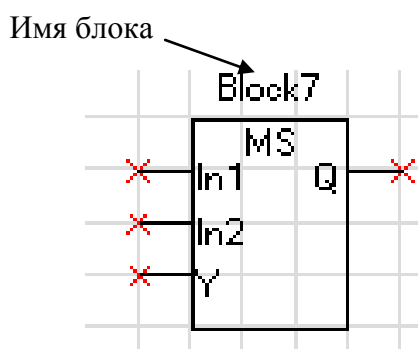


Рисунок 6.32 – Мультиплексор

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 6.33 – 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.

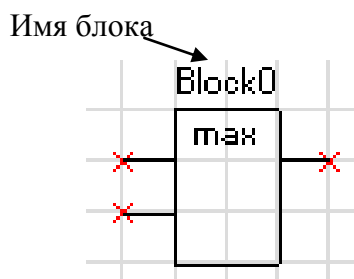


Рисунок 6.34 – Логический элемент «MAX»

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.

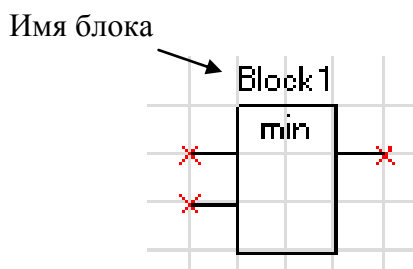


Рисунок 6.35 – Логический элемент «MIN»

Логический элемент «сумма» [+]

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

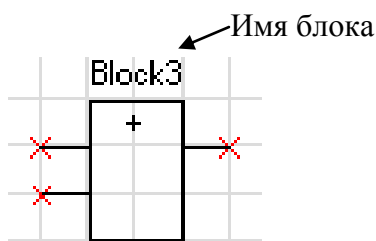


Рисунок 6.36 – Логический элемент «сумма»

Логический элемент «разность» [-]

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

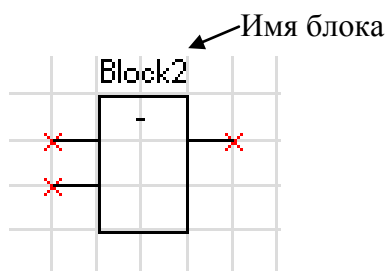


Рисунок 6.37 – Логический элемент «разность»

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 MP801 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

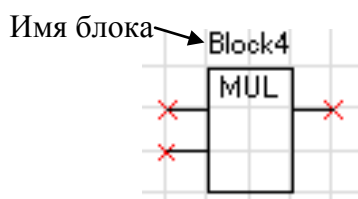


Рисунок 6.38 – Логический элемент «умножение»

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.

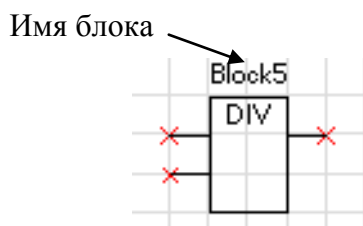


Рисунок 6.39 – Логический элемент «деление»

Логический элемент «больше» [>]

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

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

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

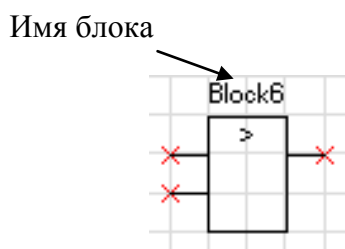


Рисунок 6.40 – Логический элемент «больше»

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

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

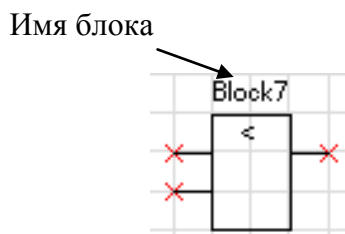


Рисунок 6.41 – Логический элемент «меньше»

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).

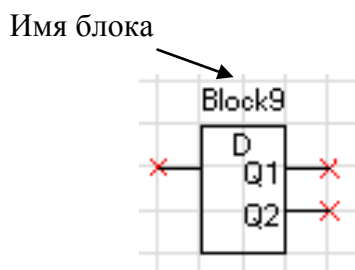


Рисунок 6.42 – Дешифратор

6.11.4 Таймеры

Уставка таймера по времени должна быть не менее 20 мс.

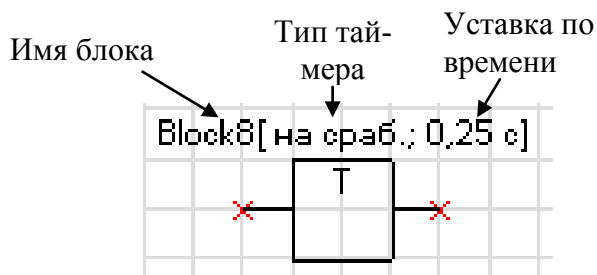


Рисунок 6.43 – Таймер

Таймер на срабатывание (таймер 1)

Элемент «таймер 1» предназначен для выполнения функции задержки времени. Сигнал на выходе таймера на срабатывание появляется через время T_{CP} после появления сигнала на входе. При пропадании сигнала на входе сигнал пропадает и на выходе (рисунок 6.44).

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

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

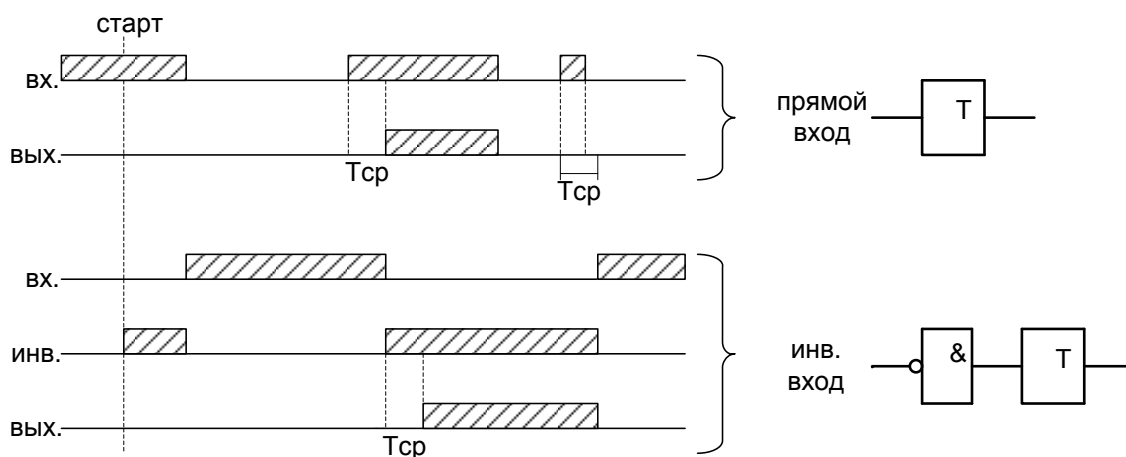


Рисунок 6.44 – Таймер на срабатывание (таймер 1)

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_{B3} (рисунок 6.45).

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

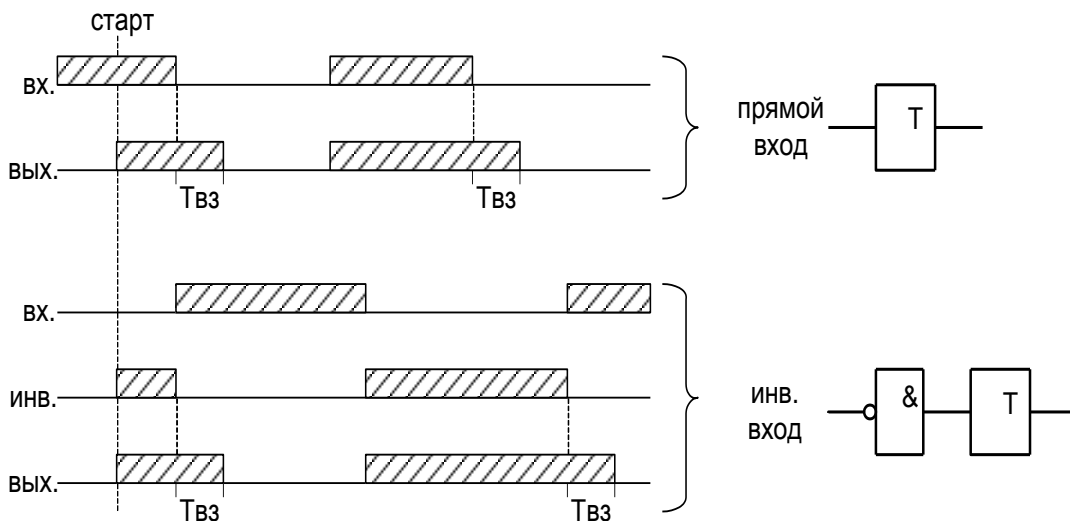


Рисунок 6.45 – Таймер на возврат (таймер 2)

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 6.46).

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.

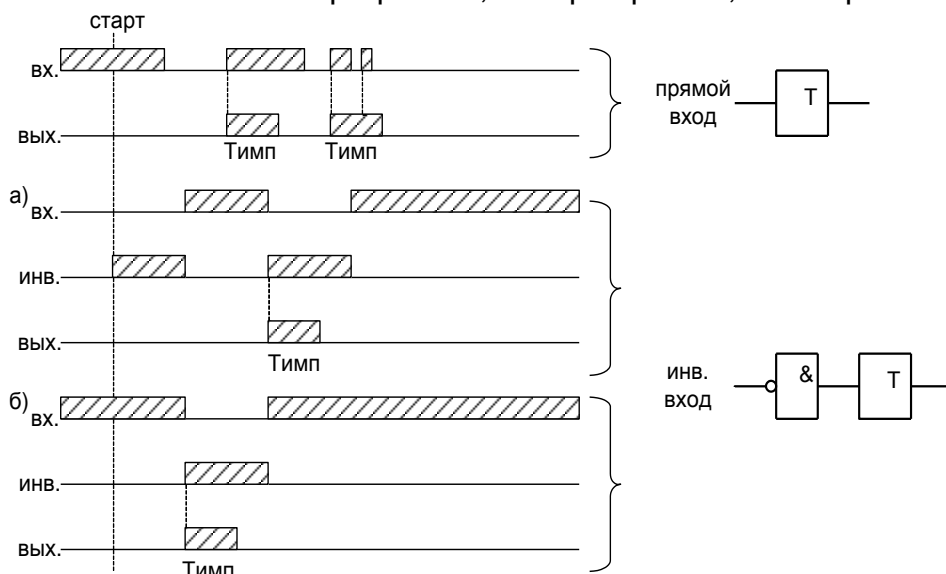


Рисунок 6.46 – Импульсный таймер по фронту типа 1 (таймер 3)

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 6.47).

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.

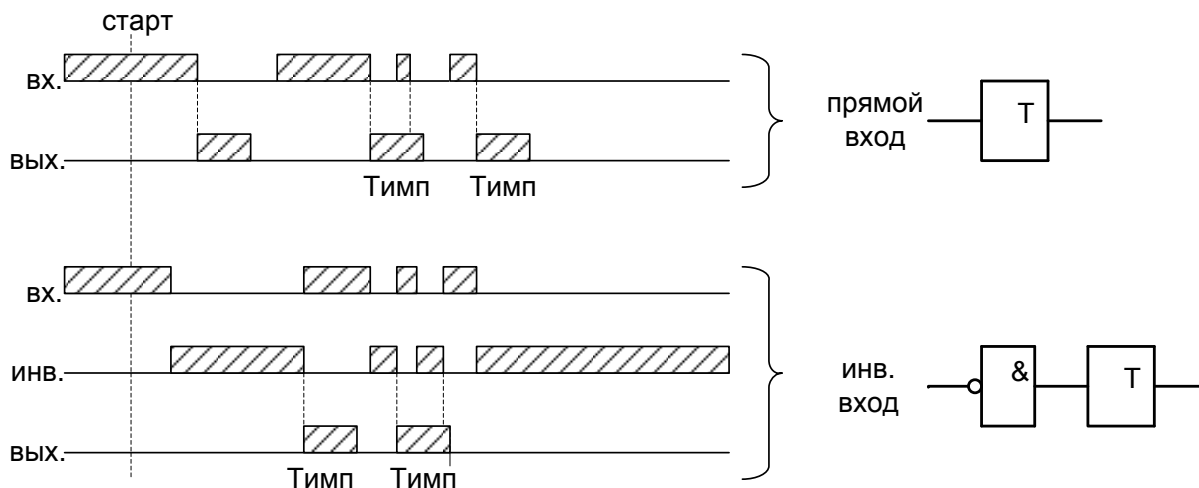


Рисунок 6.47 – Импульсный таймер по спаду типа 1 (таймер 4)

Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

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

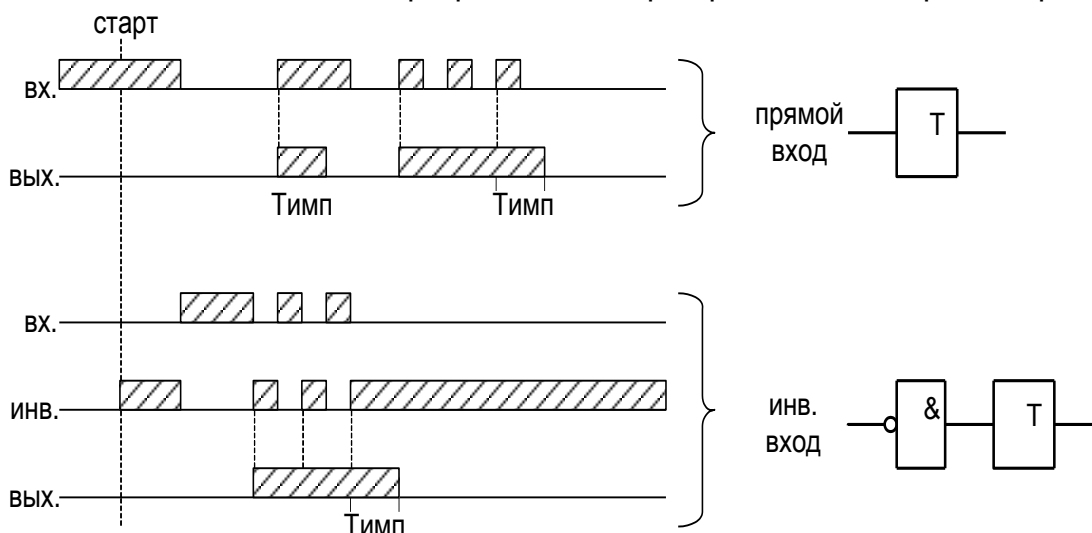


Рисунок 6.48 – Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

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 выдержки времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время $T_{имп}$ (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.

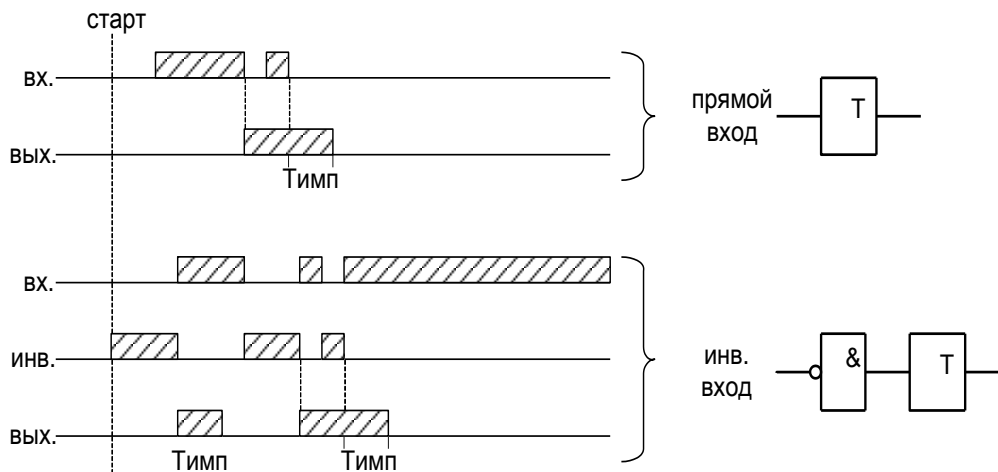


Рисунок 6.49 – Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер 6)

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.

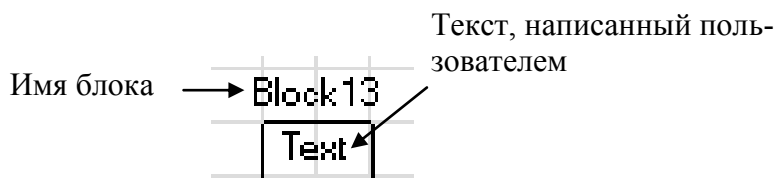


Рисунок 6.50 – Текстовый блок

7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Органы управления и индикации

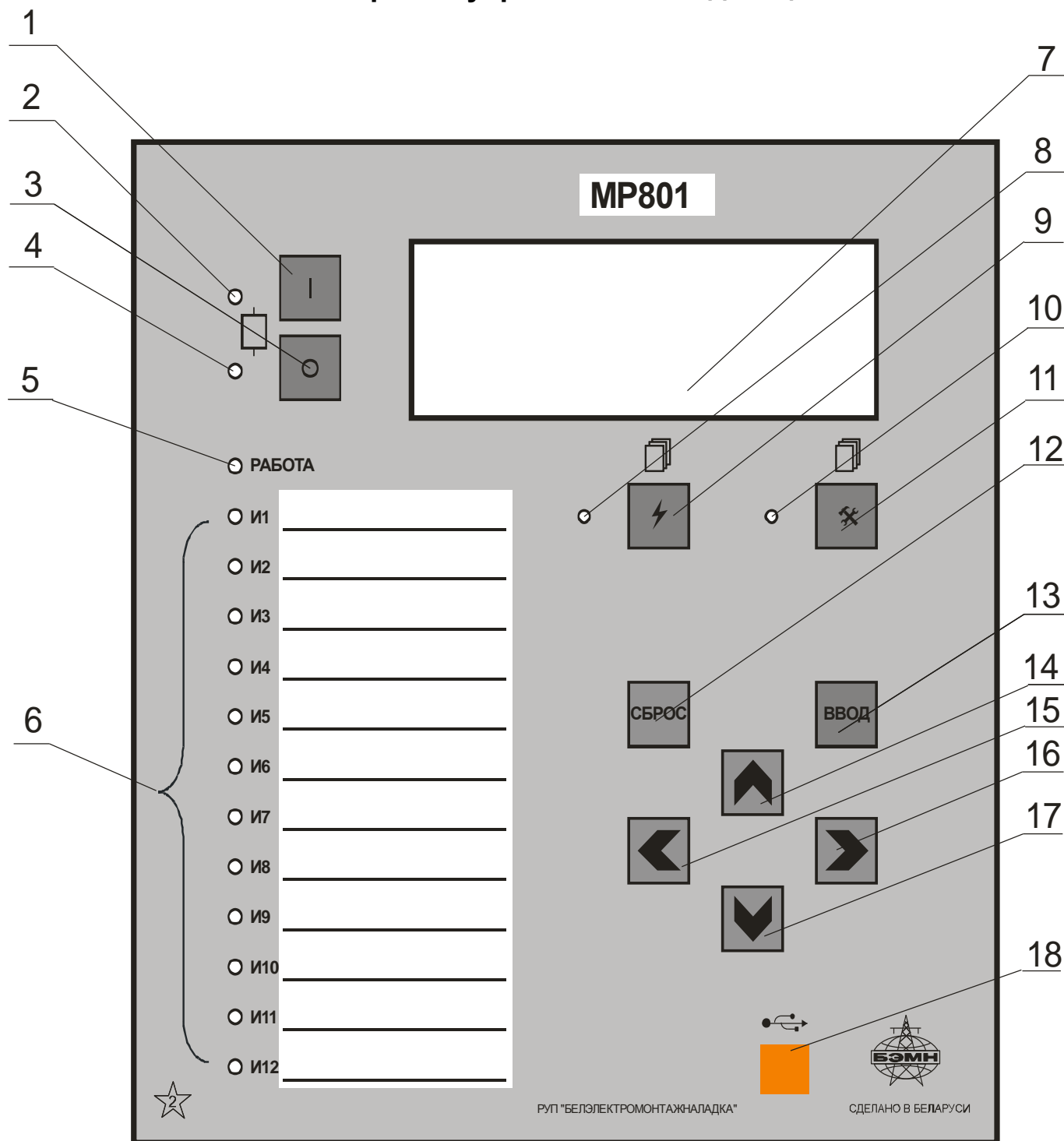


Рисунок 7.1 – Органы управления и индикации MP801

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)	-
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 A	
S2: X.XX A	
S3: X.XX A	

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



ТОК I2	ОСН
S1: X.XX A	
S2: X.XX A	
S3: X.XX A	

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.

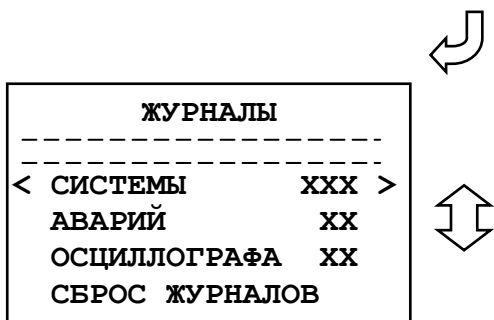
<p>ГЛАВНОЕ МЕНЮ</p> <p>-----</p> <p>< КОНФИГУРАЦИЯ ></p> <p>ЖУРНАЛЫ</p>
<p>ГРУППА УСТАВОК</p> <p>СБРОС ИНДИКАЦИИ</p> <p>УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.</p> <p>РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ</p>
<p>ЛОГИКА</p> <p>ДИАГНОСТИКА</p>



7.4.1 Журналы

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

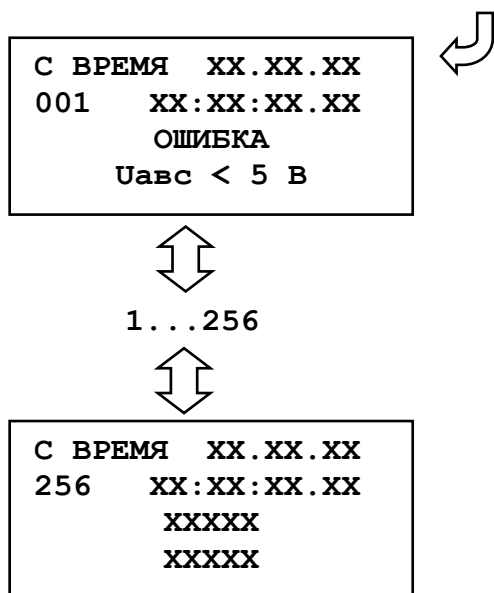
ВВОД




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).



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

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.

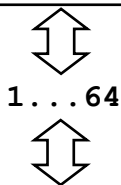
0 – логический ноль;

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

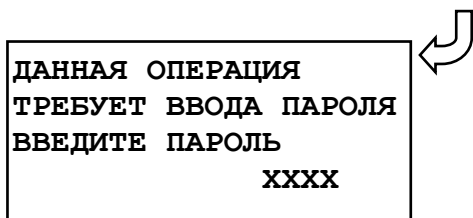
<ОТКЛЮЧЕНИЙ XXXX>
АВАРИЙНЫХ XXXX
Ia = XX.X In
Ib = XX.X In
Ic = XX.X In
СБРОС РЕСУРСА

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

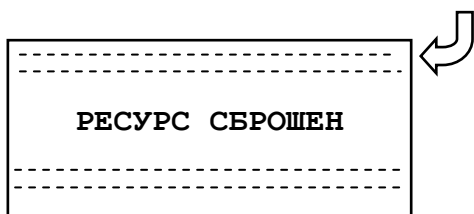
7.4.5.1 Подменю «Сброс ресурса»



ДАННАЯ ОПЕРАЦИЯ
ТРЕБУЕТ ВВОДА ПАРОЛЯ
ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ
XXXX

Arrow pointing from the right to the screen.

Вход в подменю, ввод пароля.

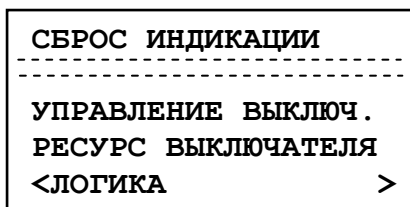


РЕСУРС СБРОШЕН

Arrow pointing from the right to the screen.

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

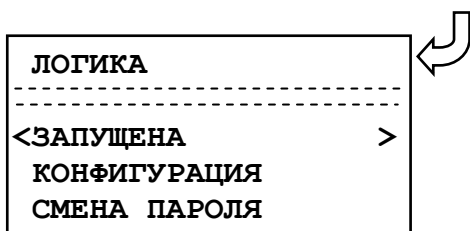
7.4.6 Подменю «Логика»



СБРОС ИНДИКАЦИИ

УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
<ЛОГИКА >

Вход в подменю.



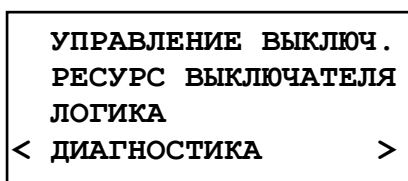
ЛОГИКА

<ЗАПУЩЕНА >
КОНФИГУРАЦИЯ
СМЕНА ПАРОЛЯ

Arrow pointing from the right to the screen.

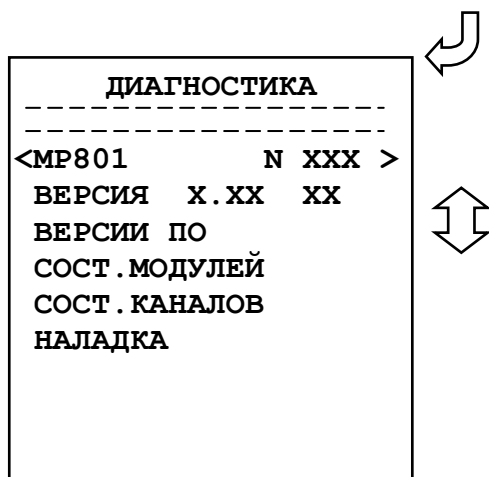
Окно подменю «ЛОГИКА»

7.4.7 Подменю «Диагностика»



УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
ЛОГИКА
< ДИАГНОСТИКА >

Вход в подменю «Диагностика».



ДИАГНОСТИКА

<MP801 N XXX >
ВЕРСИЯ X.XX XX
ВЕРСИИ ПО
СОСТ. МОДУЛЕЙ
СОСТ. КАНАЛОВ
НАЛАДКА

Arrow pointing from the right to the screen.

Arrow pointing up and down.

N XXX – порядковый номер изделия;

«Версия»: номер версии ПО и модификации версии ПО (Например: «ВЕРСИЯ 1.12 M1»);

Подменю «Наладка» доступно только при изготовлении изделия.

7.4.7.1 Подменю «Версии ПО»

Окно подменю «Версии ПО»

ВЕРСИИ ПО МР801	
ПРОГ.	X.XX
ОСЦ.	X.XX
ЛОГ.ПРОГ.	X.XX
ЛОГ. МЕНЮ	X.XX

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

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 Х2L2X1L1
СОСТ.: 00001000
-----

```

↔

```

МОД.5 НОРМА
----- ТН ТТ Х L Х3L3
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
I0 = X.XX A   XXX
-----
ТТ L2, X2
-----
Ia = X.XX A   XXX
Ib = X.XX A   XXX
Ic = X.XX A   XXX
I0 = 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, I1₀, I2a, I2b, I2c, I2₀, I3a, I3b, I3c, I3₀, Ua, Ub, Uc, U₀. 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

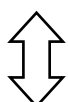


XXX – разность фаз в угловых градусах между данным каналом и опорным.

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 XX
СТОРОНА 2 ЗЕМЛЯ X
S2 =      XXXXМВА
U2 =      XXX.X КВ
ТИП X    ГРУППА XX
СТОРОНА 3 ЗЕМЛЯ X
S3 =      XXXXМВА
U3 =      XXX.X КВ
ТИП X    ГРУППА XX

```

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 XX
ITTX1 = -XXXXX А
ITTL2 = +XXXXX А XX
ITTX2 = -XXXXX А
ITTL3 = +XXXXX А XX
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.

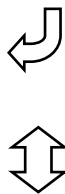
```

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

Выбор подменю «Входные сигналы».



```

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



Вход в подменю «Входные сигналы». Параметры ГР. УСТ. и СБ. ИНД определяют назначение входа для внешних сигналов переключения группы уставок и сброса индикации. Значения параметров ГР. УСТ. и СБ. ИНД: «НЕТ»; D1; D1[^]; D2; D2[^].....D24; D24[^]; ЛС1; ЛС1[^]; ЛС2; ЛС2[^] ...ЛС16; ЛС16[^]; ВЛС1, ВЛС1[^]; ВЛС2; ВЛС2[^].....ВЛС16; ВЛС16[^].

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

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

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 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[^].

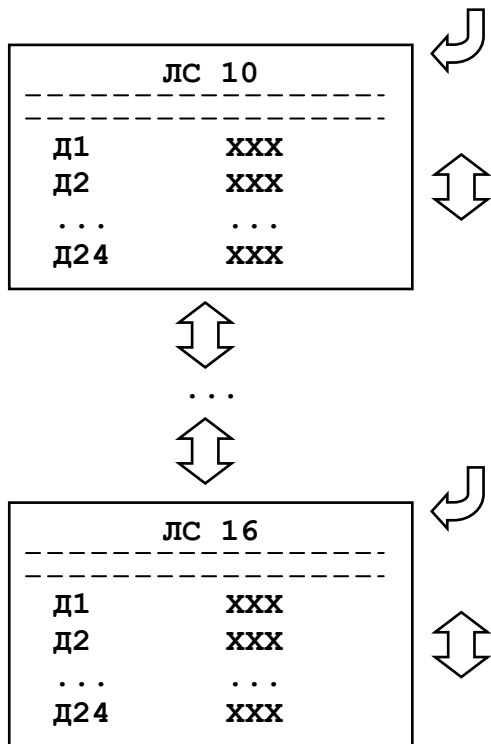
ЛС 9

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:

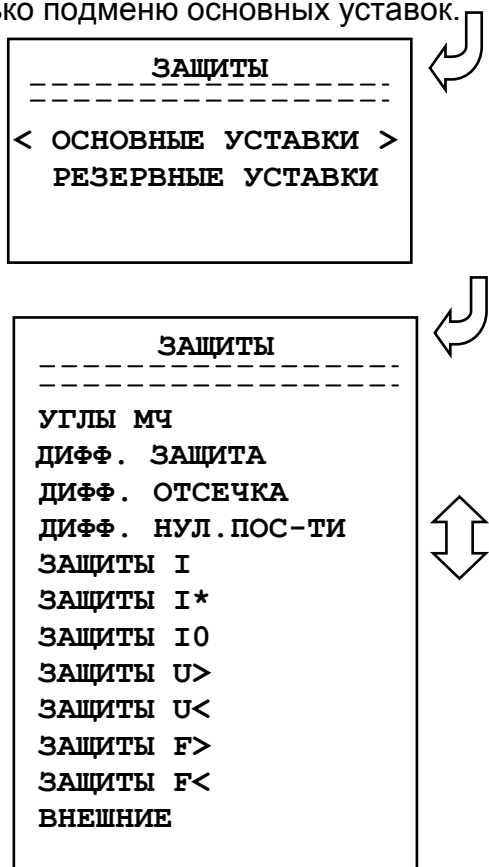
- «НЕТ»;
- «ИНВ»;
- «ДА».



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= In= I0= I2==
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 In
t = XXXXXXXXмс
БЛОК-КА I2/I1 XXXX
ПЕРЕКР. БЛОК. XXXX
I2/I1 = XXX%
БЛОК-КА I5/I1 XXXX
ПЕРЕКР. БЛОК. XXXX
I5/I1 = XXX%
Iб1 XX.XXIn f1=XX'
Iб2 XX.XXIn 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»; $D1$; $D1^{\wedge}$; $D2$; $D2^{\wedge}$... $D24$; $D24^{\wedge}$; ЛС1; ЛС1 $^{\wedge}$...ЛС16; ЛС16 $^{\wedge}$; ВЛС1; ВЛС1 $^{\wedge}$; ...ВЛС16; ВЛС16 $^{\wedge}$.

I – ввод уставки срабатывания по току ступени I_d >. Значения параметра от 0,01 до 40 I_n .

t – ввод уставки по выдержке 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 по второй гармонике 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».

$I_{б1}$ – ввод уставки по значению начальной точки участка ВС на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра $I_{б1}$ от 0 до 40 I_n .

$I_{б2}$ – ввод уставки по значению начальной точки участка CD на тормозной характеристике (см. рисунок 6.2). Значения параметра $I_{б2}$ от 0 до 40 I_n ($I_{б2}$ должно быть больше $I_{б1}$).

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 0,01 до 40 In.

t – ввод уставки по выдержке 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 0,01 до 40In. Значения уставки (XX) по привязке к стороне трансформатора: S1; S2; S3.

t – ввод уставки по выдержке 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.	XXXXXXXX
НЕДОСТ. НАПР.	XXXXXXXX
ЛОГИКА	XXXXXXXX
ХАРАКТ-КА	XXXXXXXX
t=	XXXXXXXXмс k=XXXX
БЛОК-КА	XXXXXXXX
ОСЦ.	XXXXXXXXXXXXXX
ty=	XXXXXXXXмс XXXX
УРОВ	XXXXXXXX
АПВ	XXXXXXXX
АВР	XXXXXXXX



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 выдержки 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 выдержки 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.XXВ XXXX
НАПРАВЛ.	XXXXXXXX
НЕДОСТ. НАПР.	XXXXXX
I*	XX
ХАРАКТ-КА	XXXXXXXX
t=	XXXXXXXXмс k=XXXX
БЛОК-КА	XXXXXX
ОСЦ.	XXXXXXXXXXXX
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 0,1 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 выдержки 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».

t_y – задание выдержки 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 степени защиты от повышения напряжения.

Вид подменю «Защиты U<»:

ЗАЩИТЫ U<

СТУПЕНЬ U< 1
СТУПЕНЬ U< 2
СТУПЕНЬ U< 3
СТУПЕНЬ U< 4



Выбор степени 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      XXXXXXXXXXX
Ucp = XXX.XXB
tcp = XXXXXXXXмс
twз = XXXXXXXXмс
Uвз = 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. Ucp – выбор уставки срабатывания. Диапазон уставок Ucp от 5 до 256 В.

tcp – выбор уставки выдержки времени действия защиты на срабатывание. Диапазон значений уставок tcp от 0 до 3276700 мс.

twз – выбор уставки выдержки времени на возврат. Диапазон значений уставок twз от 0 до 3276700 мс.

Uвз – 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.	XXXXXXXXXXXXXX
АПВвозвр	XXXXXXXXXX
УРОВ	XXXXXXXXXX
АПВ	XXXXXXXXXX
АВР	XXXXXXXXXX
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 выдержки времени действия защиты на срабатывание. Диапазон значений уставок t_{ср} от 0 до 3276700 мс.

t_{вз} – выбор уставки выдержки 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 выдержки времени срабатывания внешней защиты. Диапазон значений уставок tcp от 0 до 3276700 мс.

tvз – ввод уставки выдержки 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^

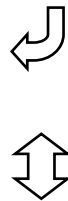
№	Значение	№	Значение	№	Значение	№	Значение	№	Значение
44	D22	98	ВЛС9	152	I> 5 ИО	206	U> 4	260	РЕЗЕРВ 3
45	D22 ^	99	ВЛС9 ^	153	I> 5 ИО^	207	U> 4 ^	261	РЕЗЕРВ 3^
46	D23	100	ВЛС10	154	I> 5	208	U< 1 ИО	262	РЕЗЕРВ 4
47	D23 ^	101	ВЛС10 ^	155	I> 5 ^	209	U< 1 ИО^	263	РЕЗЕРВ 4^
48	D24	102	ВЛС11	156	I> 6 ИО	210	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)

MP801 имеет 16 выходных логических сигналов. Каждый выходной логический сигнал программируется как сумма внутренних сигналов по логике «ИЛИ». Список сигналов приведен в таблице 7.3.

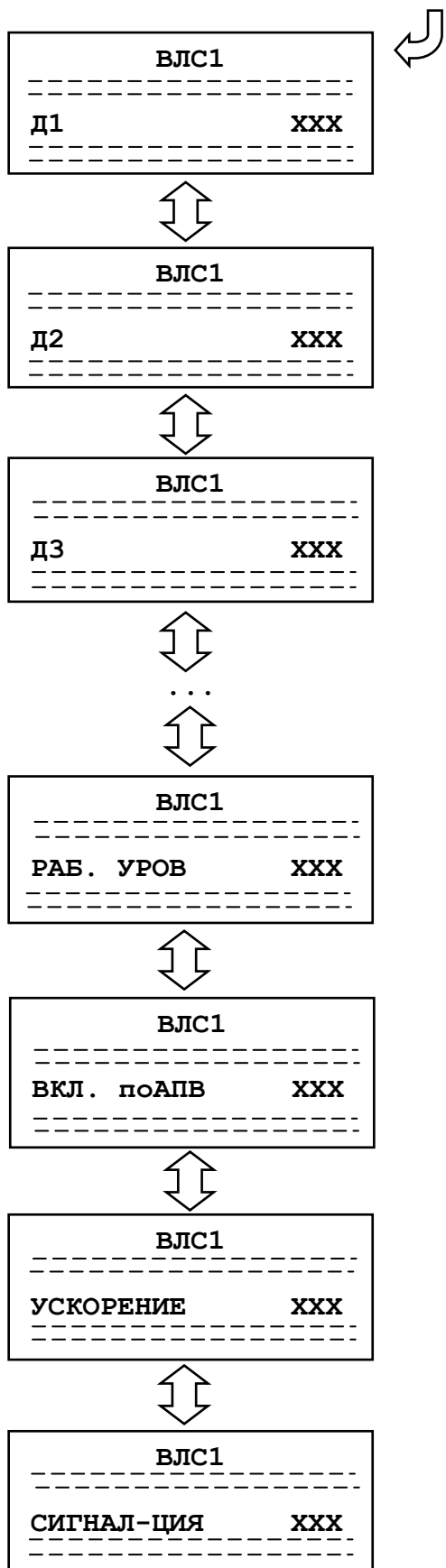
Подменю «Выходные логические сигналы» выглядит следующим образом:

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	XXXXXXXXXX
ИМПУЛЬС	XXXXXXXXMC



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

↕

РЕЛЕ 2	
ТИП	XXXXXXXXXXXX
СИГНАЛ	XXXXXXXXXX
ИМПУЛЬС	XXXXXXXXмс

↕

РЕЛЕ 3	
ТИП	XXXXXXXXXXXX
СИГНАЛ	XXXXXXXXXX
ИМПУЛЬС	XXXXXXXXмс



↕

РЕЛЕ 17	
ТИП	XXXXXXXXXXXX
СИГНАЛ	XXXXXXXXXX
ИМПУЛЬС	XXXXXXXXмс

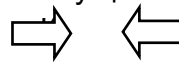
↕

РЕЛЕ 18	
ТИП	XXXXXXXXXXXX
СИГНАЛ	XXXXXXXXXX
ИМПУЛЬС	XXXXXXXXмс

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».

НЕИСПРАВНОСТЬ 3 – 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).

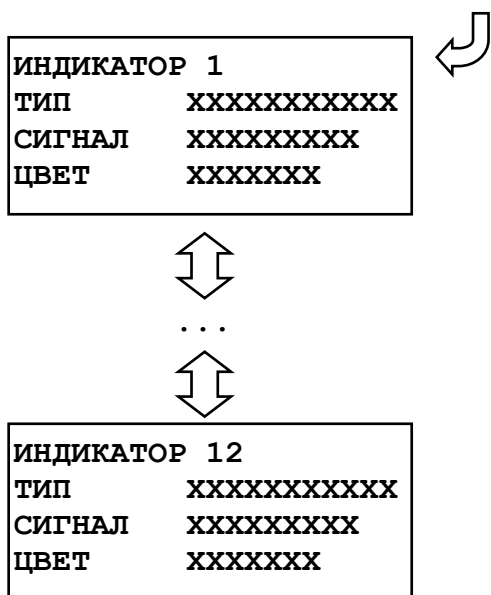
НЕИСПРАВНОСТЬ2 – это программная ошибка (ошибка контрольной суммы уставок, пароля, осциллографа, журнала аварий или журнала системы).

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 D1
D1 ^	Входной дискретный сигнал D1 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 степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0> ИО^	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 1-й степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0>	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0> ^	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 1-й степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0>> ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0>> ИО^	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа 2-й степени дифференциальной защиты от замыканий на землю
Id0>>	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания 2-й степени 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	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

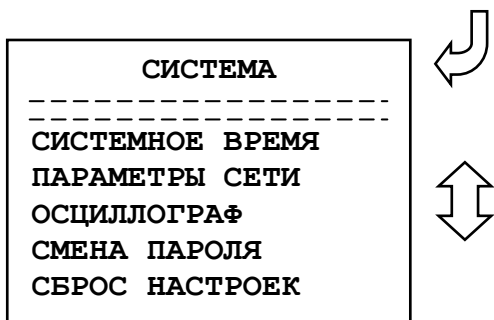
Тип сигнала	Назначение
ВНЕС. 5	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5
ВНЕС. 5 ^	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №5
ВНЕС. 6	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания внешней защиты №6
ВНЕС. 6 ^	Инверсный 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.ВЫКЛ.^	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.поАПВ^	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»

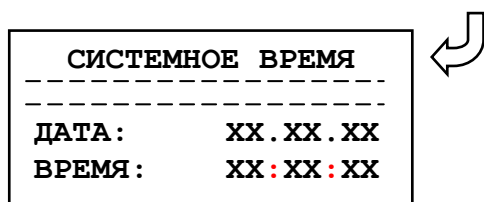
В данном подменю производится установка текущих даты и времени, параметров связи, осциллографа и управления (изменение пароля).

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.



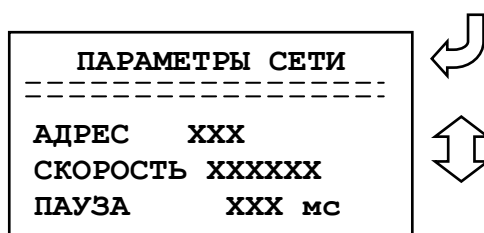
ДАТА – установка числа, месяца, года.

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.

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



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

Длительность предзаписи – длительность записи до аварии ($t_{\text{предзаписи}}$ 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	72874	10	11	12145	20	21	6624	30	31	4554
1	2	48583	11	12	11211	21	22	6336	31	32	4416
2	3	36437	12	13	10410	22	23	6072	32	33	4286
3	4	29149	13	14	9709	23	24	5829	33	34	4164
4	5	24291	14	15	9109	24	25	5605	34	35	4048
5	6	20821	15	16	8573	25	26	5398	35	36	3939
6	7	18218	16	17	8097	26	27	5205	36	37	3835
7	8	16194	17	18	7671	27	28	5025	37	38	3737
8	9	14574	18	19	7287	28	29	4858	38	39	3643
9	10	13249	19	20	6940	29	30	4701	39	40	3554

Примечания:

1 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм

2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

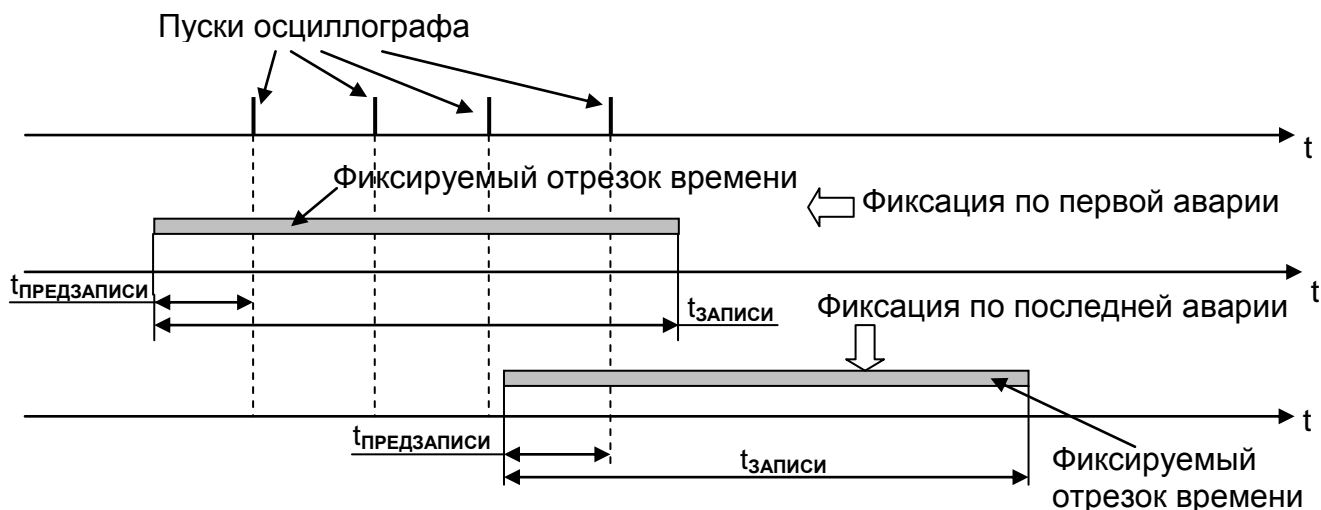


Рисунок 7.2 – Пояснения к значениям параметра «Фиксация»

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

7.4.8.5.5 Подменю «Сброс настроек»


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


СБРОС НАСТРОЕК	

СБРОС УСТАВОК	
СБРОС СП-ЛОГИКИ	


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	
ВНЕШНЕЕ 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», «ВНЕШНЕЕ», «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

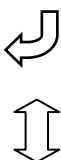


Значения параметра «РЕЖИМ»: «ВЫВЕДЕНО», «СХЕМА1», «СХЕМА2».

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.

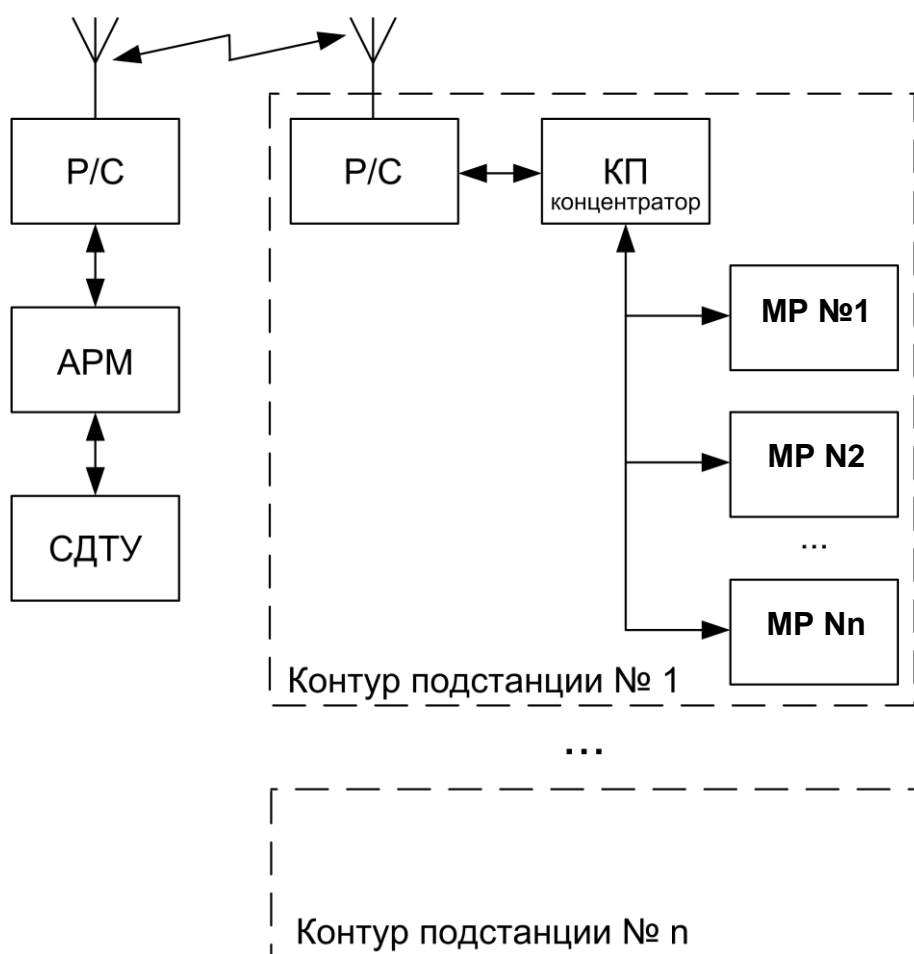


Рисунок 8.1 – Структура организации сети

- 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.

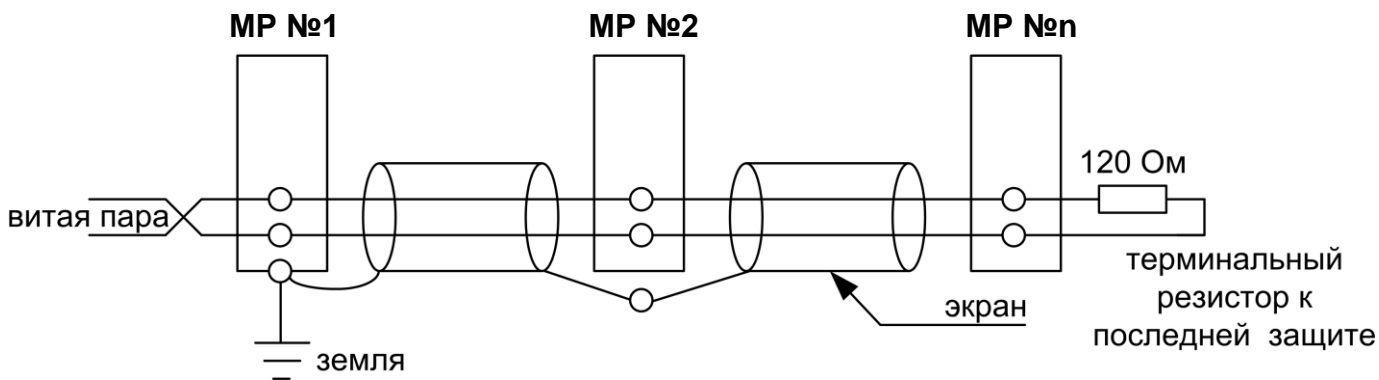


Рисунок 8.2 – Схема подключения кабеля

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 "подчиненный" 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 шестнадцатиричной 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
05h	Версия	Чтение	3, 4
10h	Уставки	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
0Dh	База данных дискретных сигналов	Чтение и запись	1, 2, 5, 3, 4
0Eh	База данных аналоговых сигналов	Чтение	3, 4
06h	Журнал системы	Чтение	3, 4
07h	Журнал аварий	Чтение	3, 4
08h – 0Ch	Осциллограф	Чтение	6, 3, 4

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

8.7 Версия

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

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	Уставки изменены от интерфейса
0D01h	Сброс новой записи журнала системы
0D02h	Сброс новой записи журнала аварий
0D03h	Сброс новой записи журнала осциллографа
0D04h	Сброс наличия неисправности по журналу системы
0D05h	Сброс индикации от интерфейса
0D06h – 0D0A	Резерв
0D0Bh	Группа уставок основная от интерфейса
0D0Ch	Группа уставок резервная от интерфейса
0D0Dh	Отключить выключатель от интерфейса
0D0Eh	Включить выключатель от интерфейса
0D0Fh	Отключить резерв от интерфейса
0D010h	Включить резерв от интерфейса
0D011h	Запустить задачу логики от интерфейса
0D12h	Остановить задачу логики от интерфейса
0D13h – 0D29h	Группа уставок основная от меню
0D2Ah	Группа уставок резервная от меню
0D2Bh	Сброс индикации от меню
0D2Ch	Отключить выключатель от меню
0D2Dh	Включить выключатель от меню
0D2Eh	Отключить резерв от интерфейса
0D2Fh	Включить резерв от меню
0D30h	Запустить задачу логики от меню
0D31h	Остановить задачу логики от меню

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 Д69
0D09h		Дискретный сигнал Д610
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

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
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
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}

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
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
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

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 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
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	СРАБ ВНЕШНЯЯ 14
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

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
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		Земля
0DB7h		Аварийное отключение
0DB8h		Выключатель отключен
0DB9h		Выключатель включен
0DBAh		АВР включение резерва
0DBBh		АВР отключение резерва
0DBCh		АВР блокировка
0DBDh		Работа ЛЗШ
0DBEh		Работа УРОВ
0DBFh		Включение выключателя по АПВ
0DC0h	0D0Ch	Ускорение
0DC1h		Сигнализация
0DC2h		Резерв
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
0DCCh		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

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
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		Индикатор состояния выключателя отключен	
0DE9h		Индикатор состояния выключателя включен	
0DEAh		Состояние задачи логики (0-запрещена 1-разрешена)	
0DEBh		Аварийное отключение	
0DECh-0DFFh		Резерв	
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	

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
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		
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 Io**	
0F09h		Достоверность знака направления мощности по стороне 1, по фазе Io***	
0F0Ah		Знак направления мощности по стороне 1, по обратной последовательности	

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
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**
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

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
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 _{вдифф} ; - 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 _{бА} ; - I _{бВ} ; - I _{бС}	9 10 11	1 1 1
Токи по стороне 1 защищаемого трансформатора: 1) I _{s1н} ; 2) I _{s1А} ; 3) I _{s1В} ; 4) I _{s1С} ; 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} ;	20 21 22	1 1 1

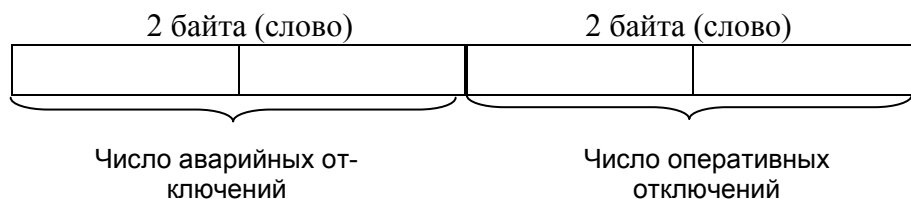
Измерения	Адрес 1-го слова	Количество слов
4) I_{s2c} ;	23	1
5) I_{s2_0} - расчётный ток нулевой последовательности (НП)	24	1
6) I_{s2_2} - расчётный токи обратной последовательности (ОП)	25	1
7) $I_{s2_{D0}}$ – дифференциальный ток НП стороны 2	26	1
8) $I_{s2_{B0}}$ – тормозной ток НП стороны 2	27	1
Токи по стороне 3 защищаемого трансформатора:		
1) I_{s3N} ;	28	1
2) I_{s3A} ;	29	1
3) I_{s3B} ;	30	1
4) I_{s3C} ;	31	1
5) I_{s3_0} - расчётный ток нулевой последовательности (НП)	32	1
6) I_{s3_2} - расчётный токи обратной последовательности (ОП)	33	1
7) $I_{s3_{D0}}$ – дифференциальный ток НП стороны 3	34	1
8) $I_{s3_{B0}}$ – тормозной ток НП стороны 3	35	1
Каналы напряжения		
1) U_N ;	36	1
2) U_a ;	37	1
3) U_b ;	38	1
4) U_c ;	39	1
Расчётные напряжения:		
1) U_{ab} ;	40	1
2) U_{bc} ;	41	1
3) U_{ca} ;	42	1
4) U_0 – напряжение НП	43	1
5) U_2 – напряжение ОП	44	1
Канал L1:		
а) Расчётный ток нулевой последовательности I_{10} ;	45	1
б) Фазные токи:		
1) I_{1a} ;	46	1
2) I_{1b} ;	47	1
3) I_{1c}	48	1
Канал L2:		
а) Расчётный ток нулевой последовательности I_{20} ;	49	1
б) Фазные токи:		
1) I_{2a} ;	50	1
2) I_{2b} ;	51	1
3) I_{2c}	52	1
Канал L3:		
а) Расчётный ток нулевой последовательности I_{30} ;	53	1
б) Фазные токи:		
1) I_{3a} ;	54	1
2) I_{3b} ;	55	1
3) I_{3c}	56	1
Канал частоты (F)	57	1

8.11 База данных ресурса выключателя

База данных ресурса выключателя расположена на странице памяти 1Ah:

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 используется 10 слов.

При чтении первого сообщения надо указывать номер сообщения в регистре «Адрес».

При чтении последнего сообщения выдается нулевой код сообщения.

Конфигурация	Адрес	Формат	Действие
Номер сообщения	0700h	Word	Запись одного слова
Чтение сообщения	0700h	Word	Чтение 34 слов

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
19	Ошибка шины MCBSP
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 KTHL
28	Норма KTHL
29	Ошибка $U_{abc} < 5V$
30	Норма $U_{abc} < 5V$
31	Неисправность KTHX
32	Норма KTHX
33	Ошибка $U_n < 5V$
34	Норма $U_n < 5V$
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

Код	Событие
49	Выключатель включен
50	Блокировка выключателя
51	Отказ выключателя
52	Неисправность выключателя
53	Внеш. неисправ. 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
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

Код	Событие
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
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.
133	Ошибка логики по старту: пароль
134	Ошибка логики по старту: разреш.
135	Ошибка логики по старту: конфиг.
136	Ошибка логики по старту: меню
137	Ошибка логики: тайм-аут
138	Ошибка логики: размер
139	Ошибка логики: команда
140	Ошибка логики: аргумент
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

Код	Событие
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 ВЗ-1
162	Сброс ВЗ-2
163	Сброс ВЗ-3
164	Сброс ВЗ-4
165	Сброс ВЗ-5
166	Сброс ВЗ-6
167	Сброс ВЗ-7
168	Сброс ВЗ-8
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

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: 54 слова.

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
4 Значение срабатывания	10	1
5 Группа уставок (0 – основная; 1 – резервная)	11	1
6 Значение I _а _{дифф}	12	1
7 Значение I _б _{дифф}	13	1
8 Значение I _с _{дифф}	14	1
9 Значение I _{та}	15	1

Запись журнала аварий	Word	
	Адрес 1-го слова	Количество слов
10 Значение Ib _{торм}	16	1
11 Значение Ic _{торм}	17	1
12 Значение Ia c1	18	1
13 Значение Ib c1	19	1
14 Значение Ic c1	20	1
15 Значение Ia c2	21	1
16 Значение Ib c2	22	1
17 Значение Ic c2	23	1
18 Значение Ia c3	24	1
19 Значение Ib c3	25	1
20 Значение Ic c3	26	1
21 Значение In c1	27	1
22 Значение In c2	28	1
23 Значение In c3	29	1
24 Значение I0 c1	30	1
25 Значение I0 c2	31	1
26 Значение I0 c3	32	1
27 Значение I2 c1	33	1
28 Значение I2 c2	34	1
29 Значение I2 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 Ua	42	1
37 Значение Ub	43	1
38 Значение Uc	44	1
39 Значение Uab	45	1
40 Значение Ubc	46	1
41 Значение Uca	47	1
42 Значение Un	48	1
43 Значение U0	49	1
44 Значение U2	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)

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

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

** Номер сработавшей защиты в соответствии с таблицей 8.13.4

Таблица 8.13.4

Код	Сработавшая защита
0	I _d >>мгн
1	I _d >>
2	I _d >
3	I _{d0} >
4	I _{d0} >>
5	I _{d0} >>>
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

Продолжение таблицы 8.13.4

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 _{адифф}
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}

Код	Номер параметра срабатывания
16	I0 с1
17	I2 с1
18	In с2
19	I0 с2
20	I2 с2
21	In с3
22	I0 с3
23	I2 с3
24	I _{дифф0} с1
25	I _{дифф0} с2
26	I _{дифф0} с3
27	I _{торм0} с1
28	I _{торм0} с2
29	I _{торм0} с3
30	Ua
31	Ub
32	Uc
33	Uab
34	Ubc
35	Uca
36	Un
37	U0
38	U2
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 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;

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

$$I = \frac{40 \cdot X}{65536} \cdot K_{TXXN} \text{ (для токов нулевых каналов X).}$$

где K_{TTLN} – номинальный первичный ток ТТ N-ной стороны для фазных токов;

K_{TXXN} – номинальный первичный ток ТТНП N-ной стороны для токов I_n .

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

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

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

$K = K_{THX}$ для U_n .

Примечание – расчёт K_{THL} ; K_{THX} 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

В данной таблице приведено описание формата уставок МР801:

Группа	Наименование	Адрес		Кол-во слов	Примечание
		HEX	DEC		
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
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
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

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
	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
		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 ТНЛ	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- Un; 1 – U0)	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>>>				
		MT3 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
		MT3 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
		MT3 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
		MT3 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

Резервная группа	Защиты	MT3 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
		MT3 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
		MT3 Q> MT3 Q<	Резерв	12FC	4860	12	-
		Внешние	B3-1	1308	4872	8	18
			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

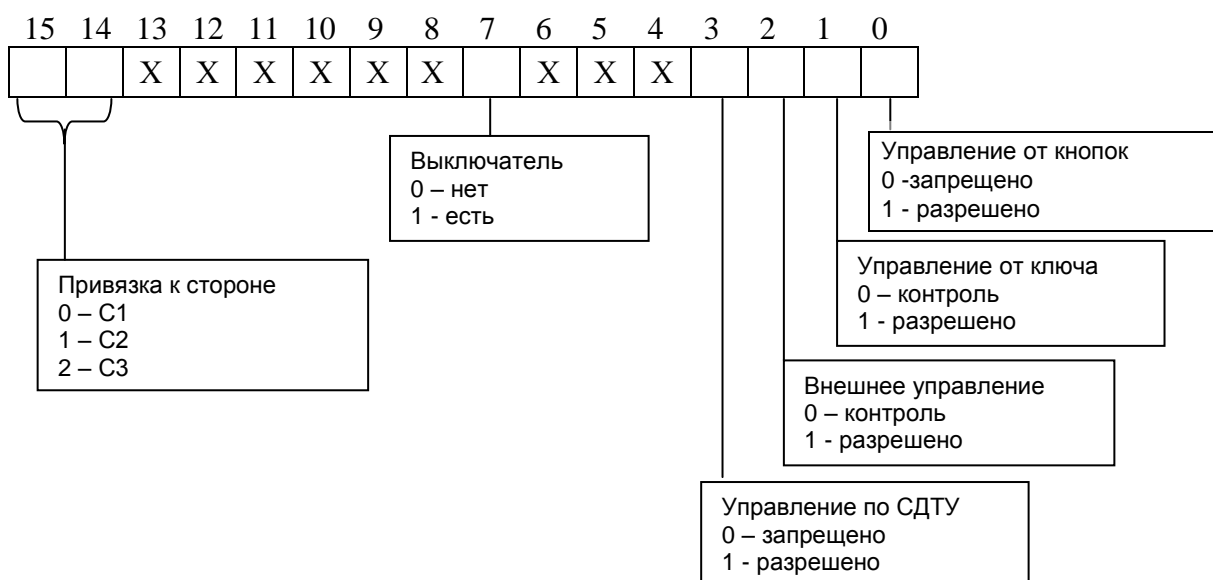
Резервная группа	Защиты	MT3 ос- новная	I>1	13C4	5060	10	17
			I>2	13CE	5070	10	17
			I>3	13D8	5080	10	17
			I>4	13E2	5090	10	17
			I>5	13EC	5100	10	17
			I>6	13F6	5110	10	17
			I>7	1400	5120	10	17
			I>8	140A	5130	10	17
		MT3 I*	I*>1	1414	5140	10	17
			I*>2	141E	5150	10	17
			I*>3	1428	5160	10	17
			I*>4	1432	5170	10	17
			I*>5	143C	5180	10	17
			I*>6	1446	5190	10	17
		MT3 U> MT3 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
		MT3 U> MT3 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
		MT3 F> MT3 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
		MT3 F> MT3 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
		MT3 Q> MT3 Q>	Резерв	14D0	5328	12	-
			Внешние	B3-1	14DC	5340	8
		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

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
	Резерв	15C1	5569	128	-

1. Конфигурация выключателя.

Управление выключателем



2. Выдержка времени

Внутри МР801 выдержка времени представляет собой число X:

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

где T – выдержка времени, мс.

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

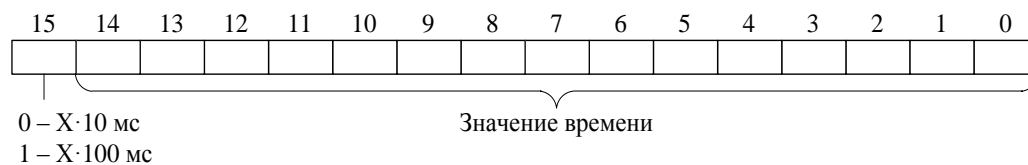
Обратное преобразование:

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

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

Пример:

Выдержка времени $T = 4500$ мс будет представлена числом 450, выдержка времени $T = 450000$ мс – числом 37268.



3. Уставки по токам или мощности

Уставка представляет собой двухбайтное целое число X:

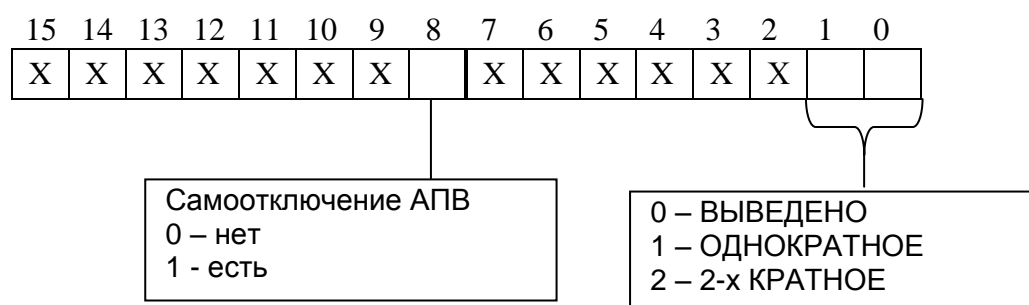
$$X = \frac{65536 \cdot Y}{40},$$

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	72874	10	11	12145	20	21	6624	30	31	4554
1	2	48583	11	12	11211	21	22	6336	31	32	4416
2	3	36437	12	13	10410	22	23	6072	32	33	4286
3	4	29149	13	14	9709	23	24	5829	33	34	4164
4	5	24291	14	15	9109	24	25	5605	34	35	4048
5	6	20821	15	16	8573	25	26	5398	35	36	3939
6	7	18218	16	17	8097	26	27	5205	36	37	3835
7	8	16194	17	18	7671	27	28	5025	37	38	3737
8	9	14574	18	19	7287	28	29	4858	38	39	3643
9	10	13249	19	20	6940	29	30	4701	39	40	3554

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).

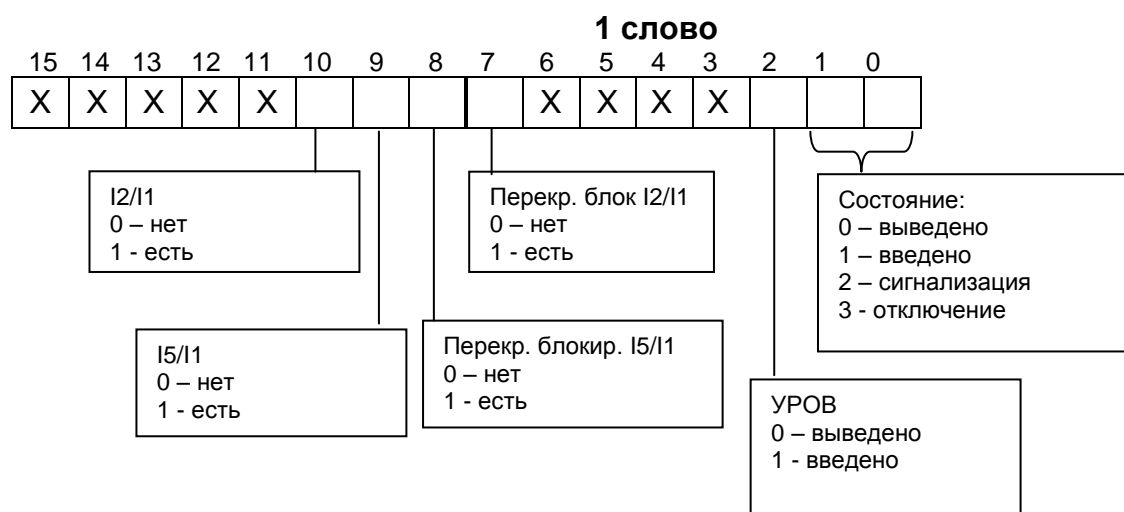
10. Конфигурация выходных логических сигналов

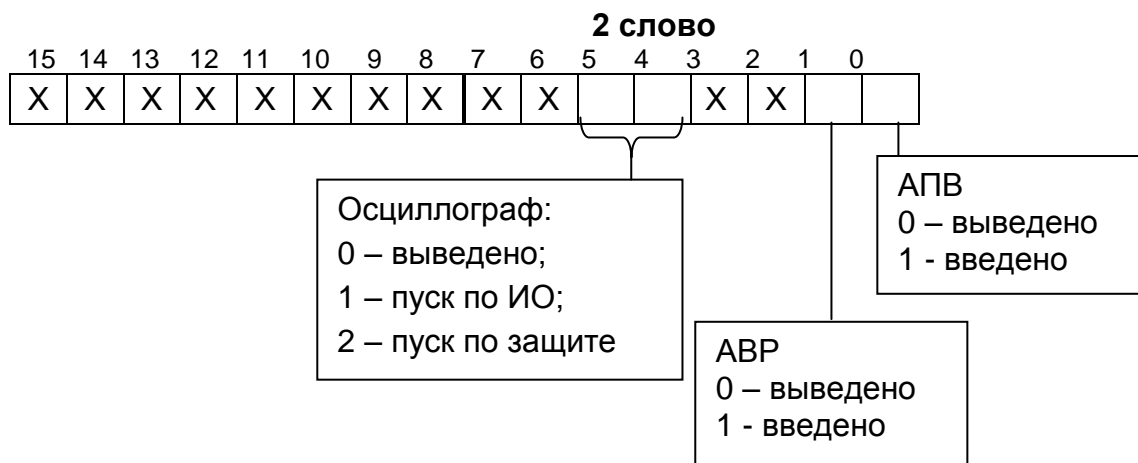
Выходной логический сигнал формируется как сумма по «ИЛИ» из используемых входных сигналов (для каждого бита: 0 – нет сигнала, 1 – есть). Значение логического сигнала равно сумме кодов используемых сигналов (Приложение 3).

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

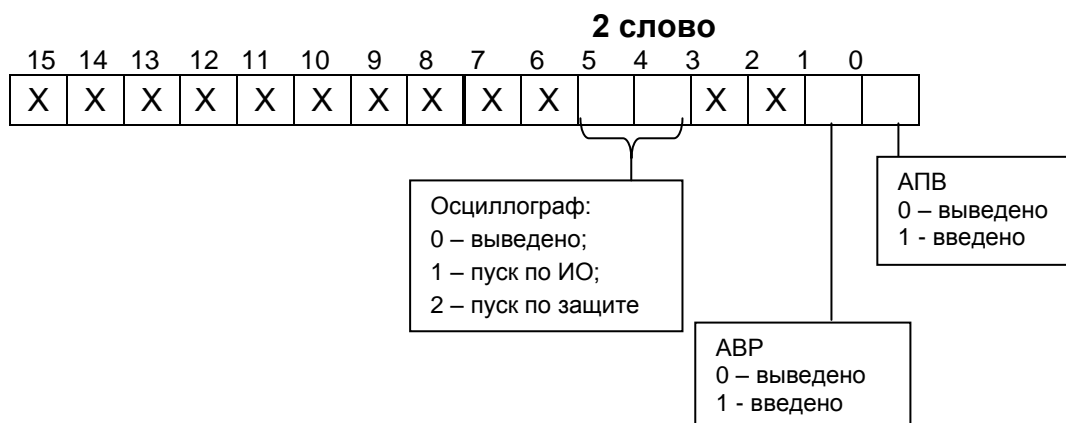
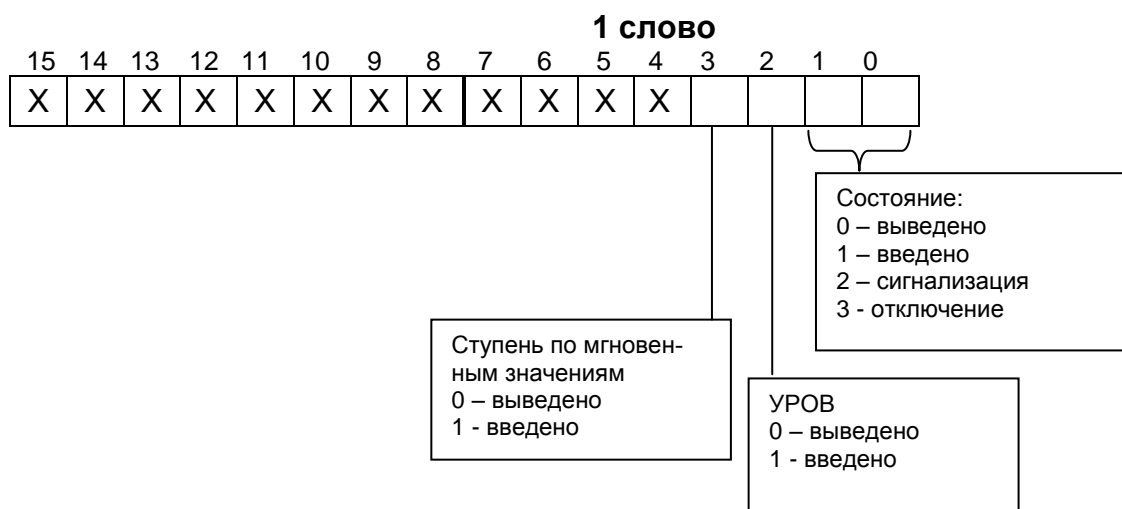
Наименование	Адрес 1-го слова	Количество слов
Угол для расчета по фазом	0	1
Угол для расчета по I _n	1	1
Угол для расчета по I ₀	2	1
Угол для расчета по I ₂	3	1

12. Конфигурация дифференциальной защиты



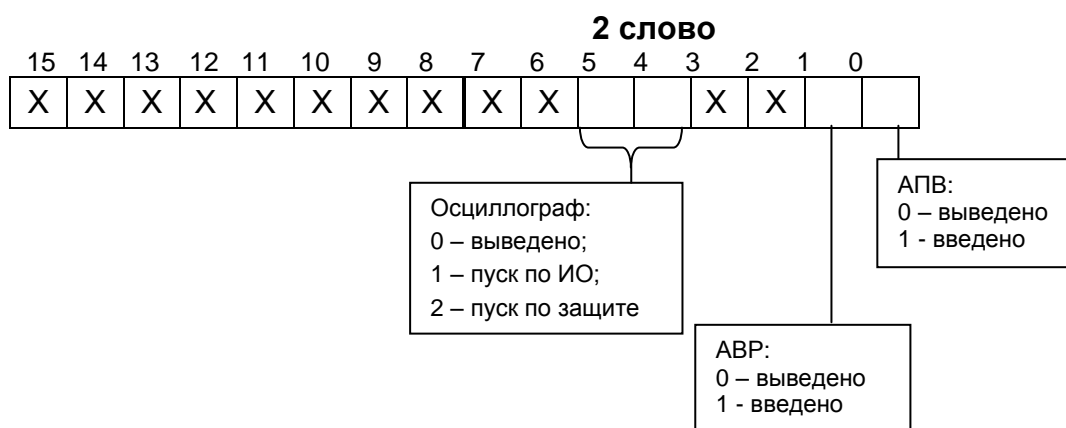
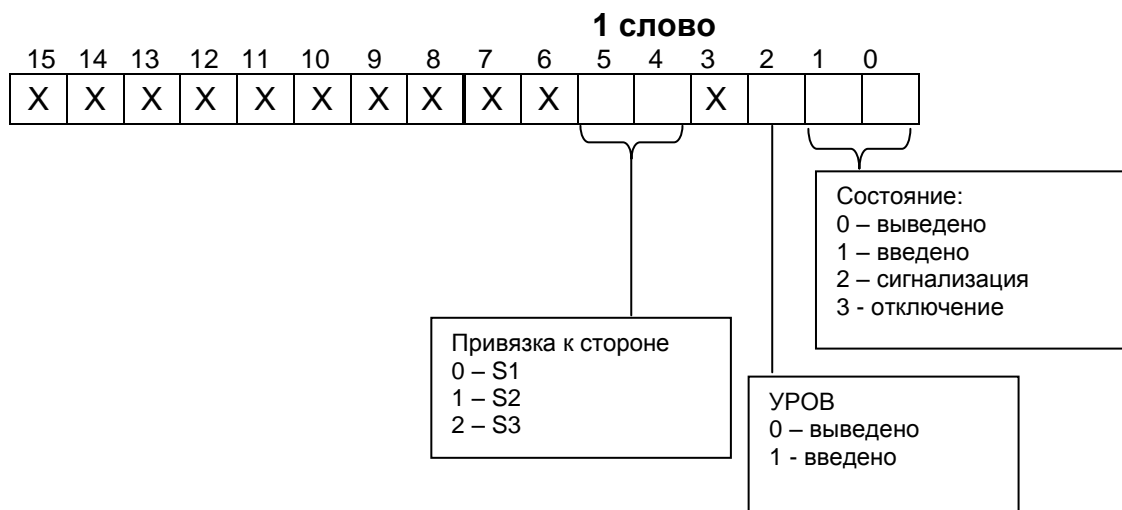


13. Конфигурация дифференциальной отсечки



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
I _{b1}	Точка первого перегиба	0	1	I _Б
f1	Угол первого излома	1	1	Градус
I _{b2}	Точка второго перегиба	2	1	I _Б
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
Выдержка времени срабатывания	4	1	2
Коэффициент зависимой характеристики	5	1	–
Уставка пуска по U	6	1	23
Выдержка 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
Выдержка времени срабатывания	4	1	2
Уставка возврата	5	1	23
Выдержка 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»

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				

1 – неисправность устройства (аппаратная)

1 – неисправность устройства (данных)

1 – неисправность измерений

1 – неисправность выключателя

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:

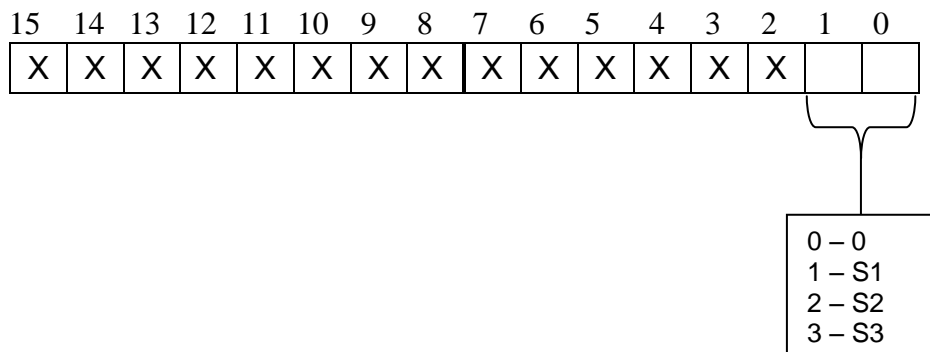
$$Y = X/256$$

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

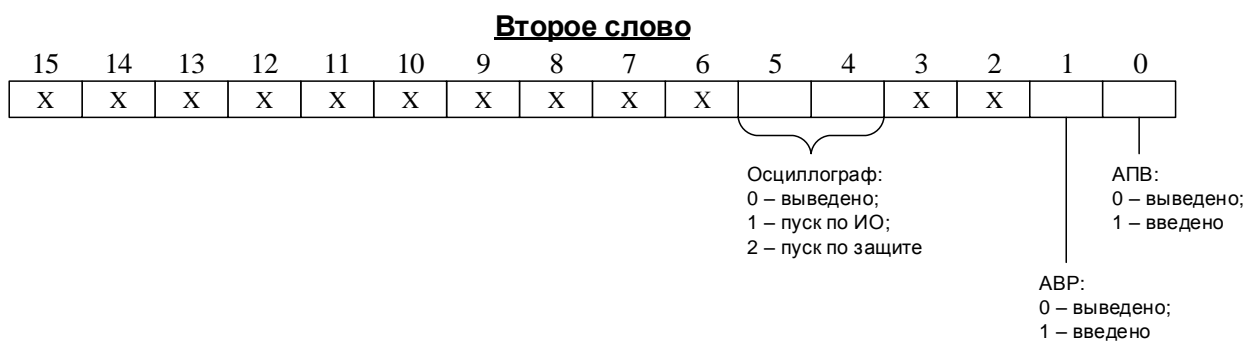
Внутри МР801 коэффициенты трансформации К_{ТН} и К_{ТННП} представляют собой двухбайтное целое число X.

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

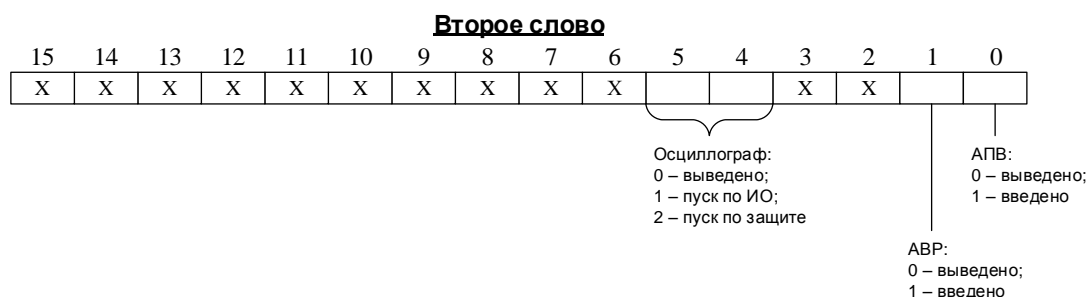
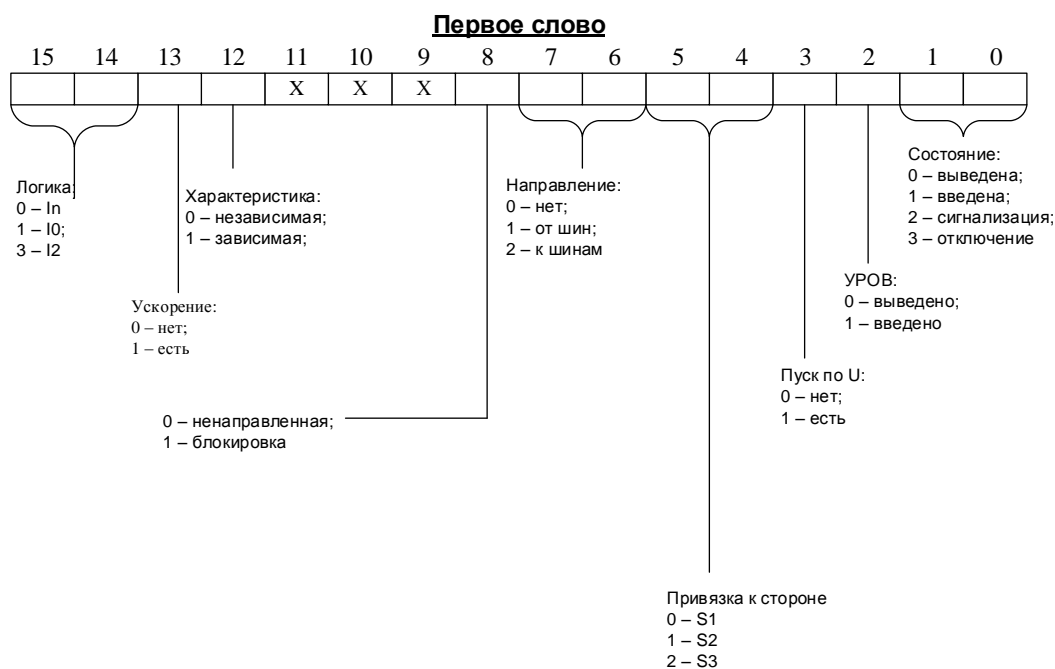
2* Конфигурация привязки



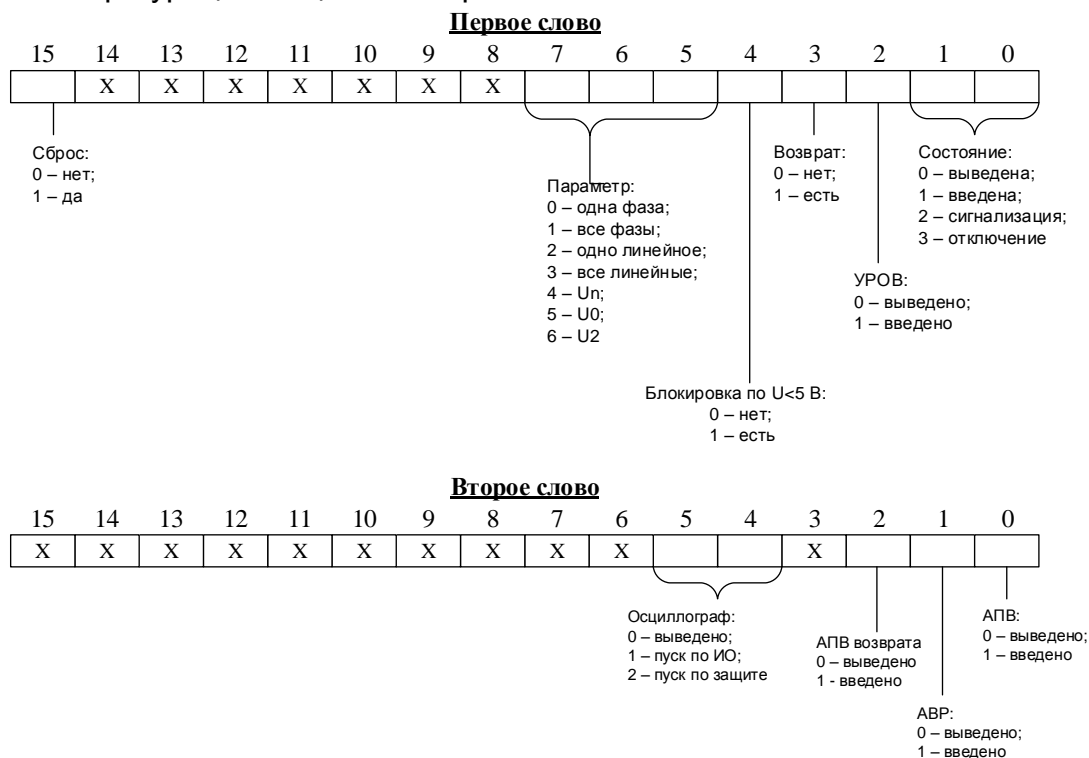
3* Конфигурация направленной защиты от повышения тока ($I > I_1, I > I_2, \dots I > I_8$)



4* Конфигурация направленной токовой защиты I*



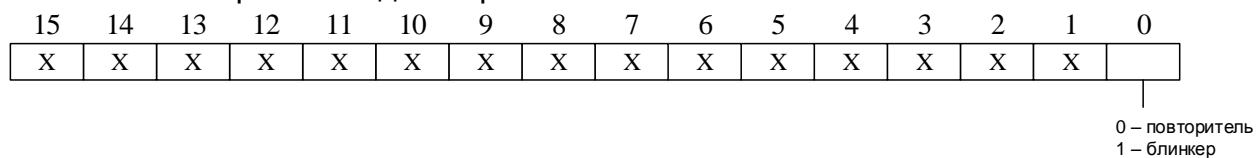
5* Конфигурация защит по напряжению



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 осциллограф.

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	72874 (LEN ONE OSC)	10	11	1214 5	20	21	6624	30	31	4554						
1	2	48583	11	12	1121 1	21	22	6336	31	32	4416						
2	3	36437	12	13	1041 0	22	23	6072	32	33	4286						
3	4	29149	13	14	9709	23	24	5829	33	34	4164						
4	5	24291	14	15	9109	24	25	5605	34	35	4048						
5	6	20821	15	16	8573	25	26	5398	35	36	3939						
6	7	18218	16	17	8097	26	27	5205	36	37	3835						
7	8	16194	17	18	7671	27	28	5025	37	38	3737						
8	9	14574	18	19	7287	28	29	4858	38	39	3643						
9	10	13249	19	20	6940	29	30	4701	39	40	3554						

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):

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

Длительность предзаписи осциллограммы, %
(от 0 до 100 %)

Фиксация осциллограммы:
0 – по первой аварии;
1 – по последней аварии

Код режима работы осциллографа

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)

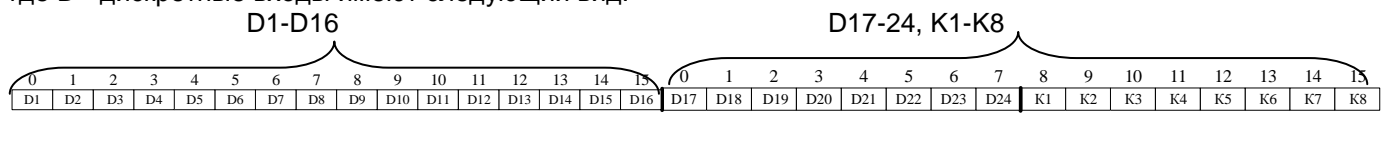
Наименование	Адрес 1-го слова	Количество слов	Значение
DATATIME	0	8	Время аварии (см. табл. 8.13.2)
READY	8	2	Признак готовности осциллограммы (должен быть равен 0, если он не равен 0, то осциллограмма не готова)
POINT	10	2	Адрес начала блока текущей осциллограммы в массиве данных (в словах)
BEGIN	12	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 9 словам (18 байт)

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).

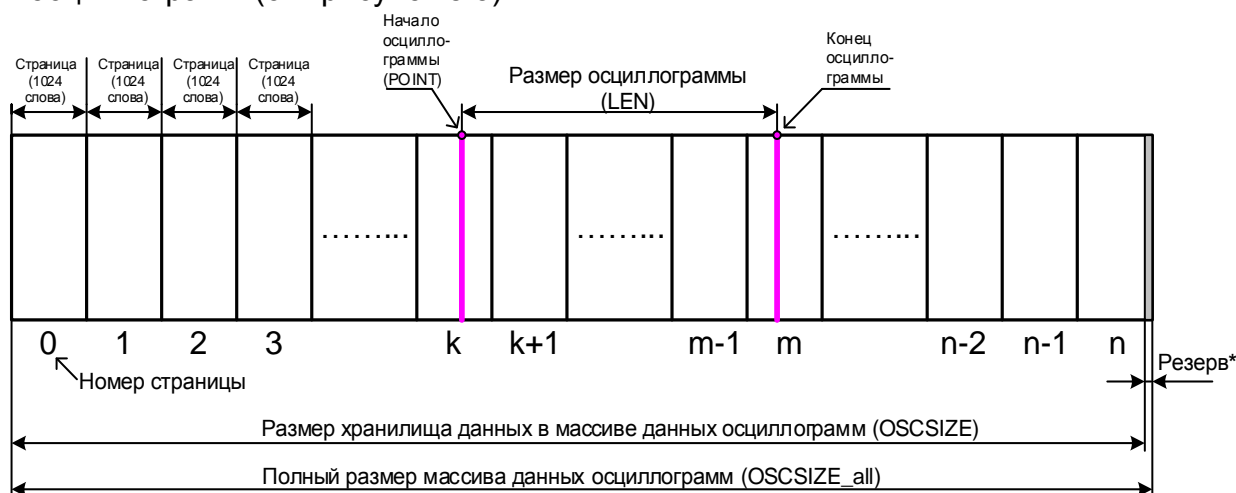


Рисунок 8.3

* 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.

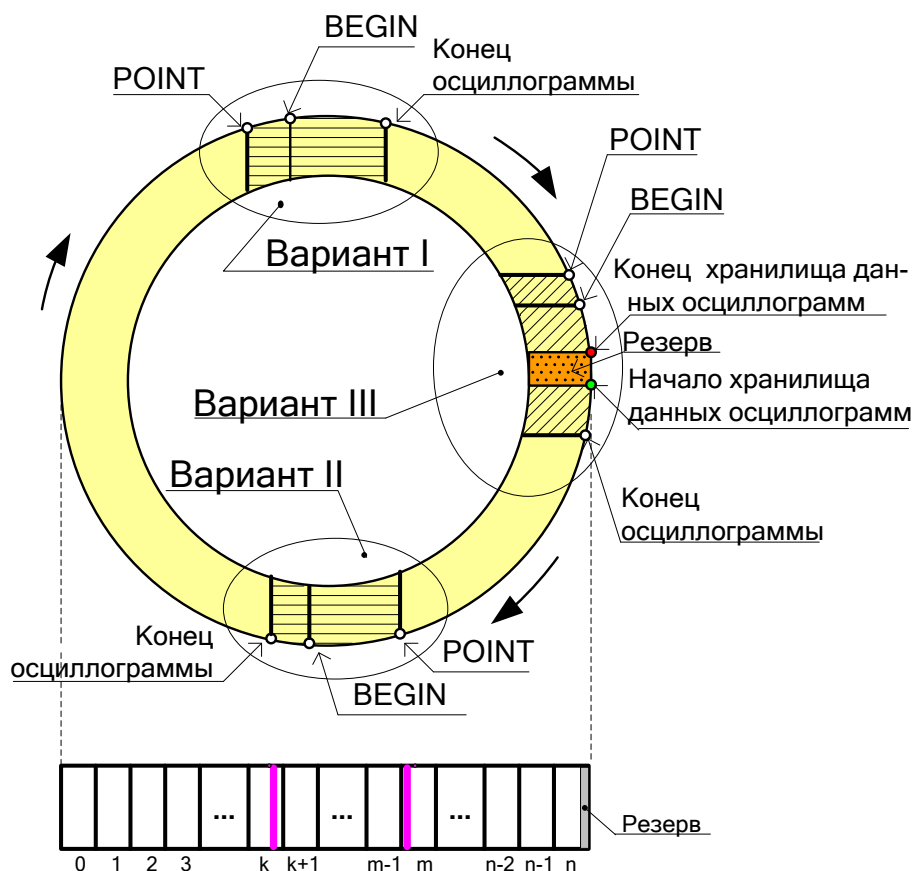


Рисунок 8.4

- 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.

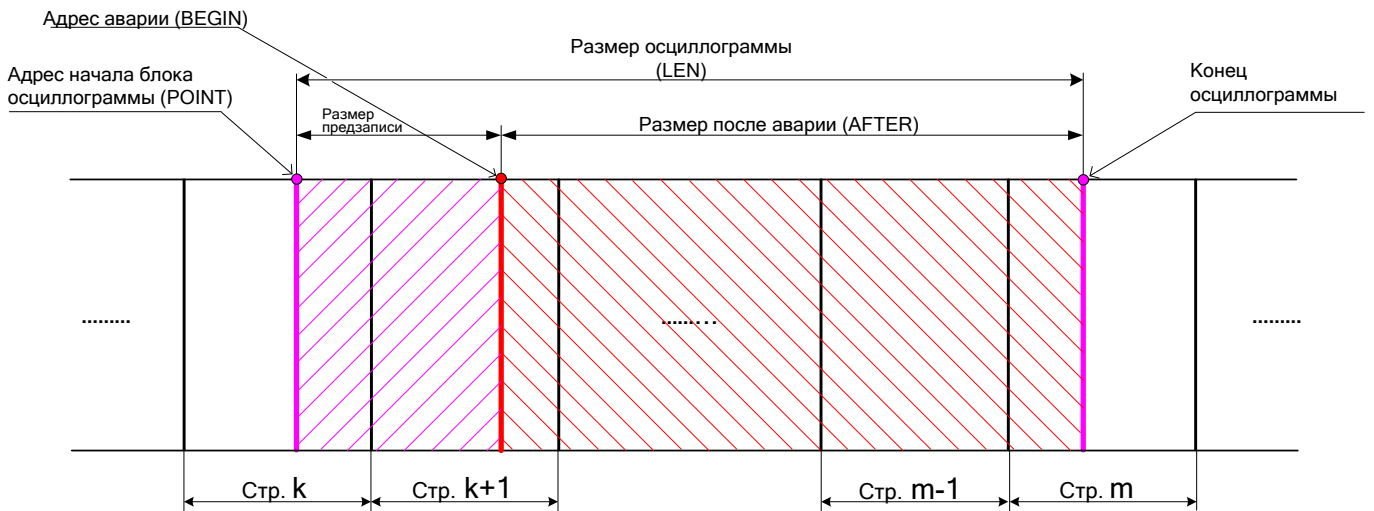


Рисунок 8.5

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:

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

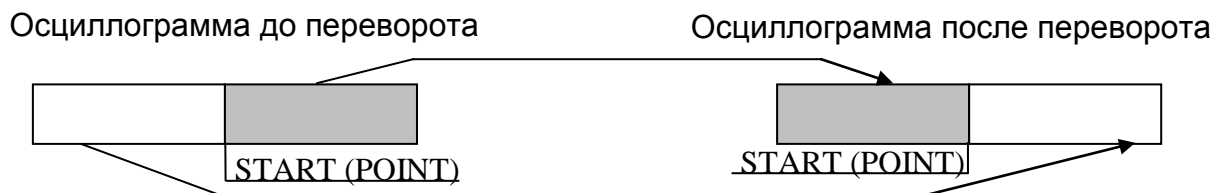


Рисунок 8.6

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).

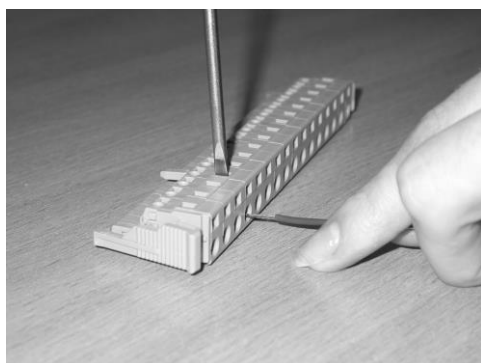


Рисунок 9.1

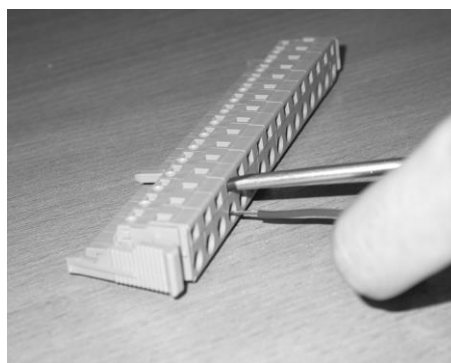


Рисунок 9.2

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».

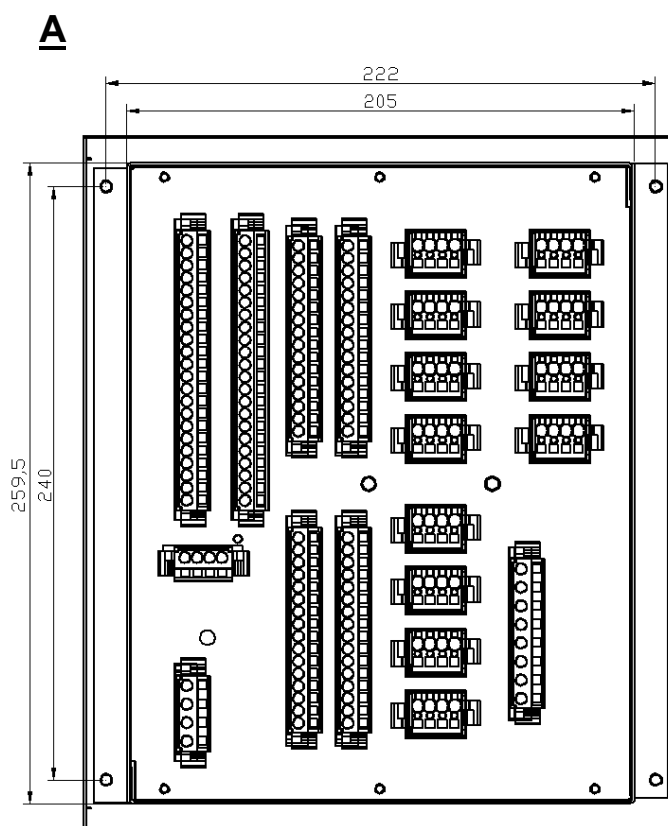
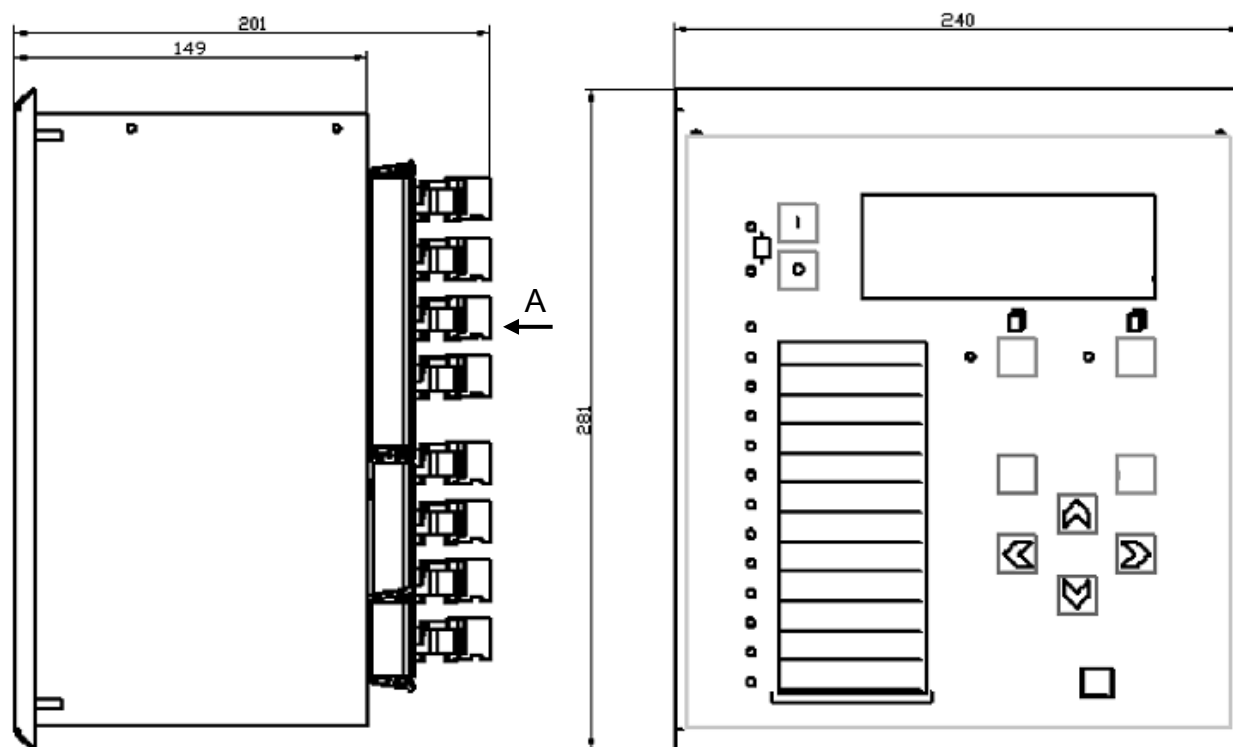
В случае выполнения системы РЗА на постоянном оперативном токе для правильной работы устройства контроля изоляции (УКИ) необходимо использовать резисторы, подключаемые параллельно дискретным входам. Рекомендуется при настройке УКИ на:

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

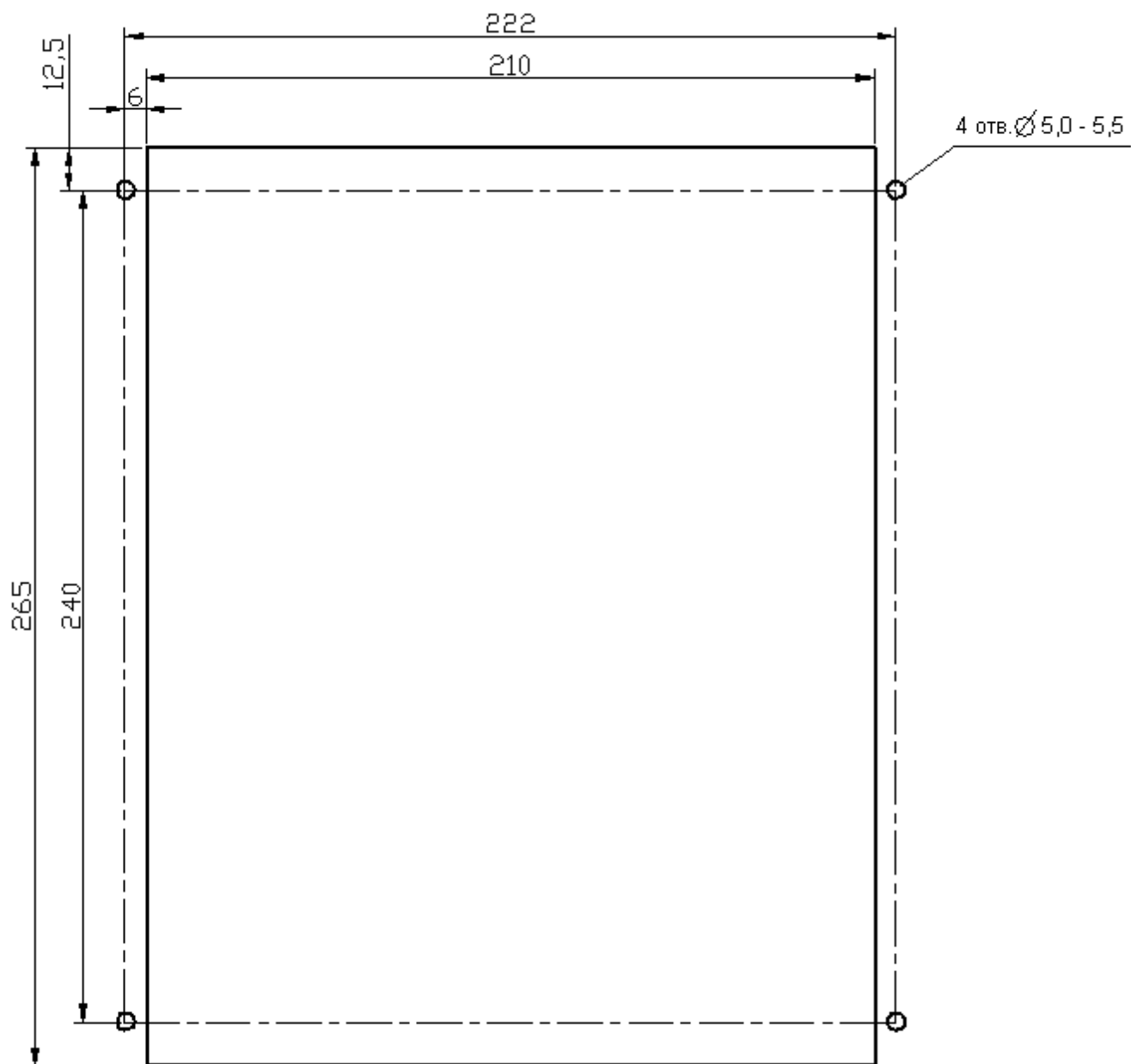
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание МР801 должно проводиться в соответствии с требованиями действующих отраслевых ТНПА, регламентирующих правила технического обслуживания устройств релейной защиты.

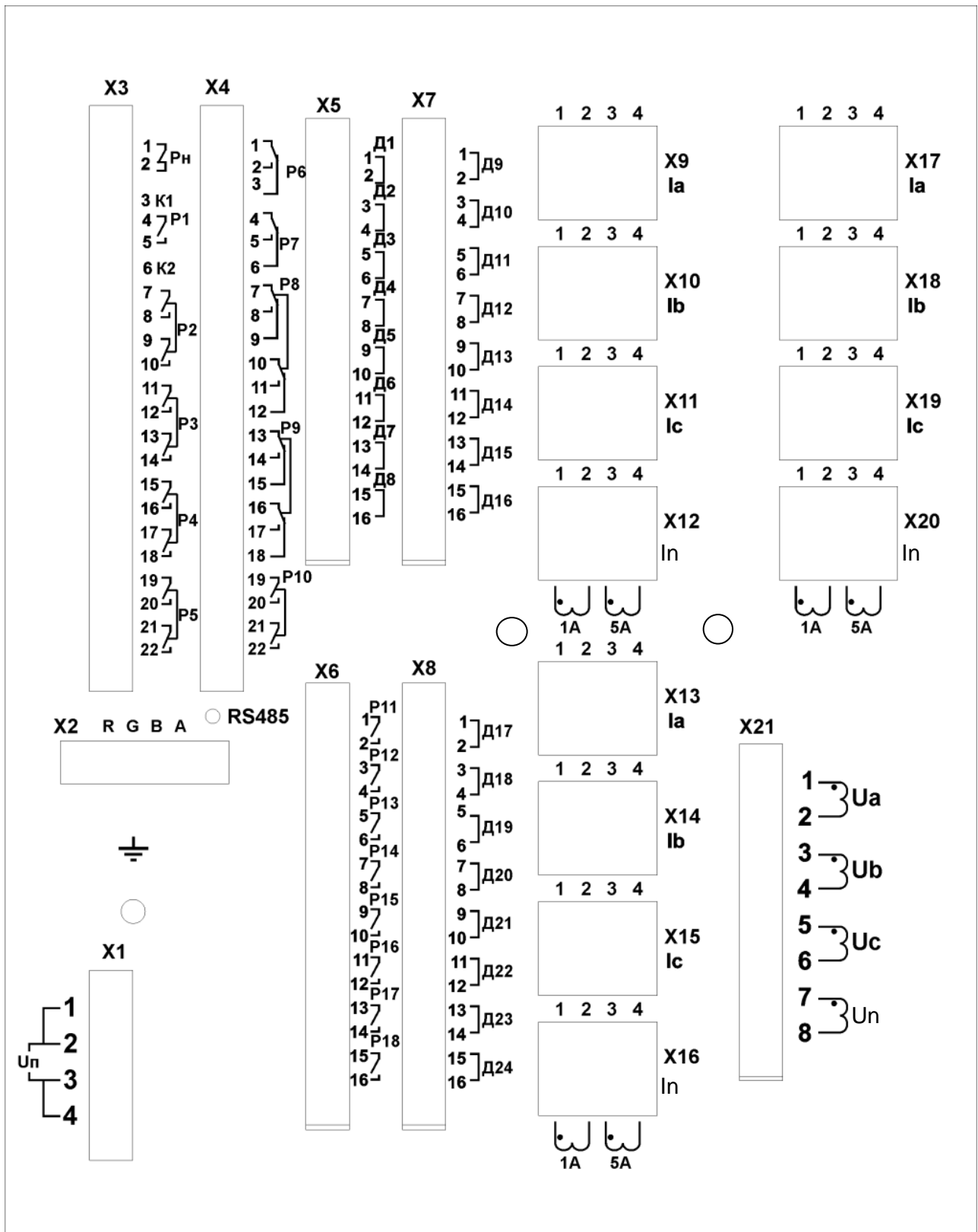
Приложение 1 Габаритные и присоединительные размеры, размеры окна под установку устройства и вид задней панели



Габаритные размеры MP801

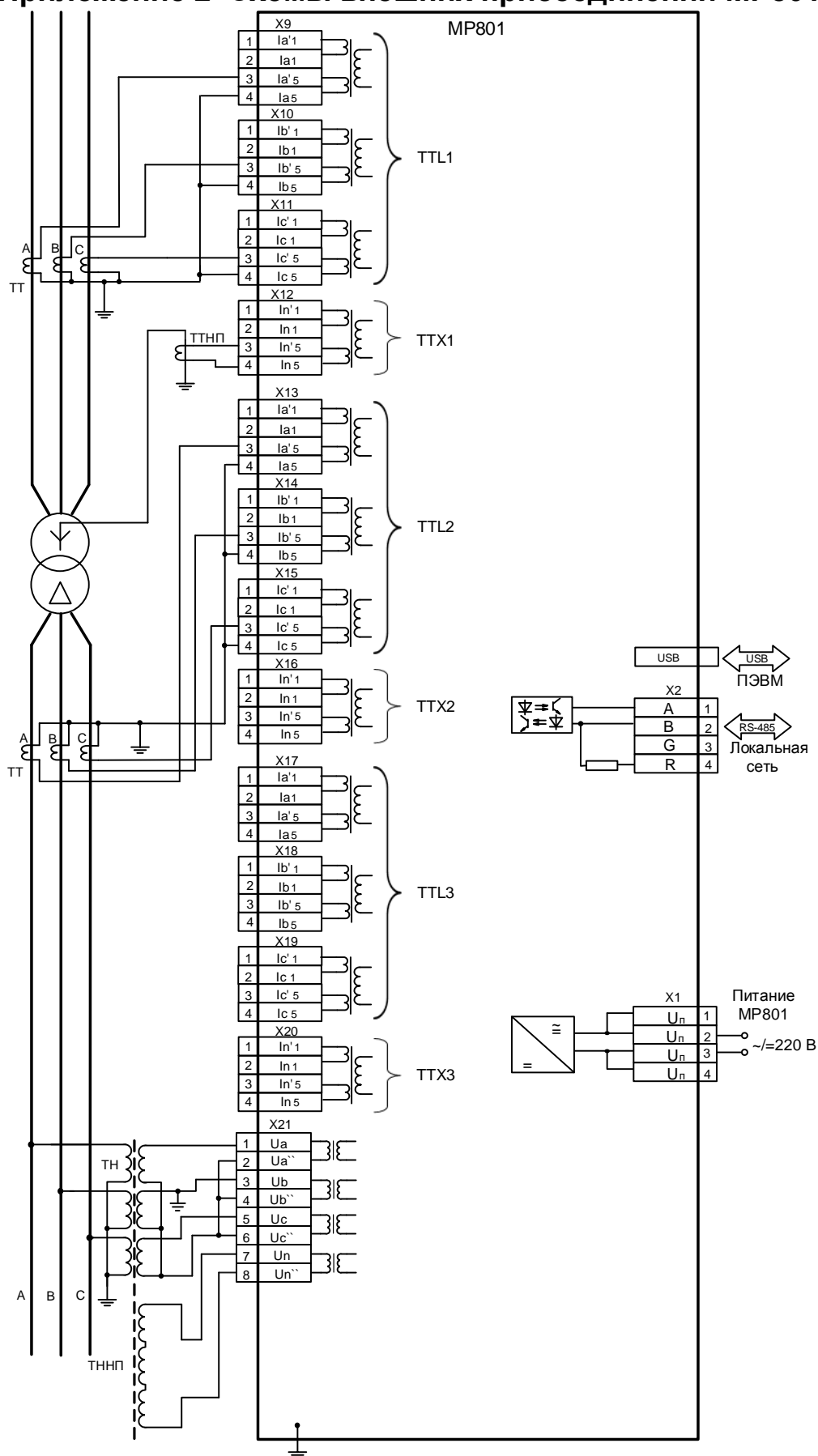


Размеры окна и монтажных отверстий под установку МР801

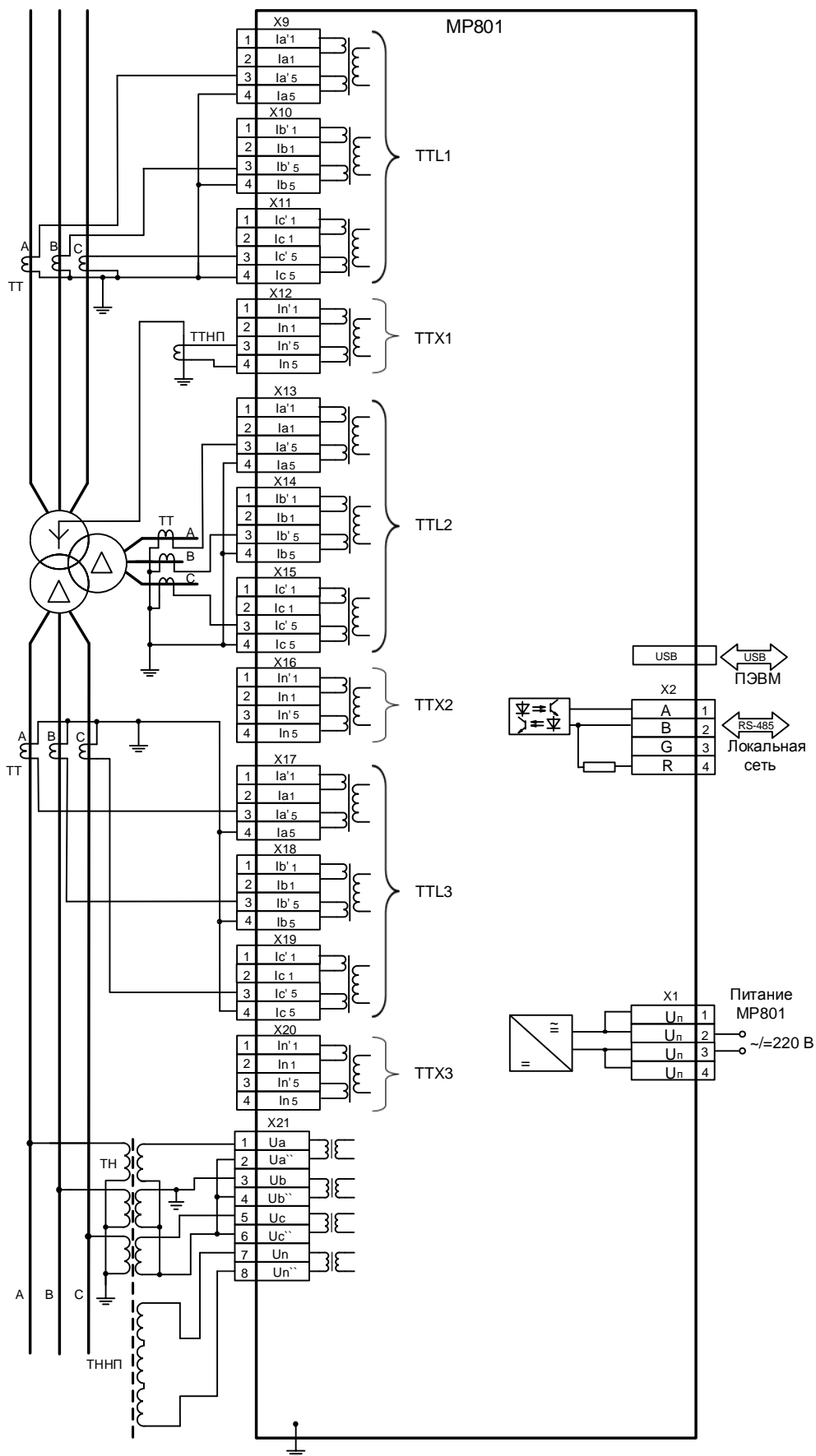


Вид задней панели MP801

Приложение 2 Схемы внешних присоединений МР801



Типовая схема подключения измерительных каналов, цепей электропитания и интерфейса USB и RS-485 для двухобмоточного трансформатора. **Рекомендуется подключать токи сторон двухобмоточного трансформатора на клеммы X9-X16.**



Типовая схема подключения аналоговых входов (измерительных каналов), цепей электропитания и интерфейса USB и RS-485 для трехобмоточного трансформатора

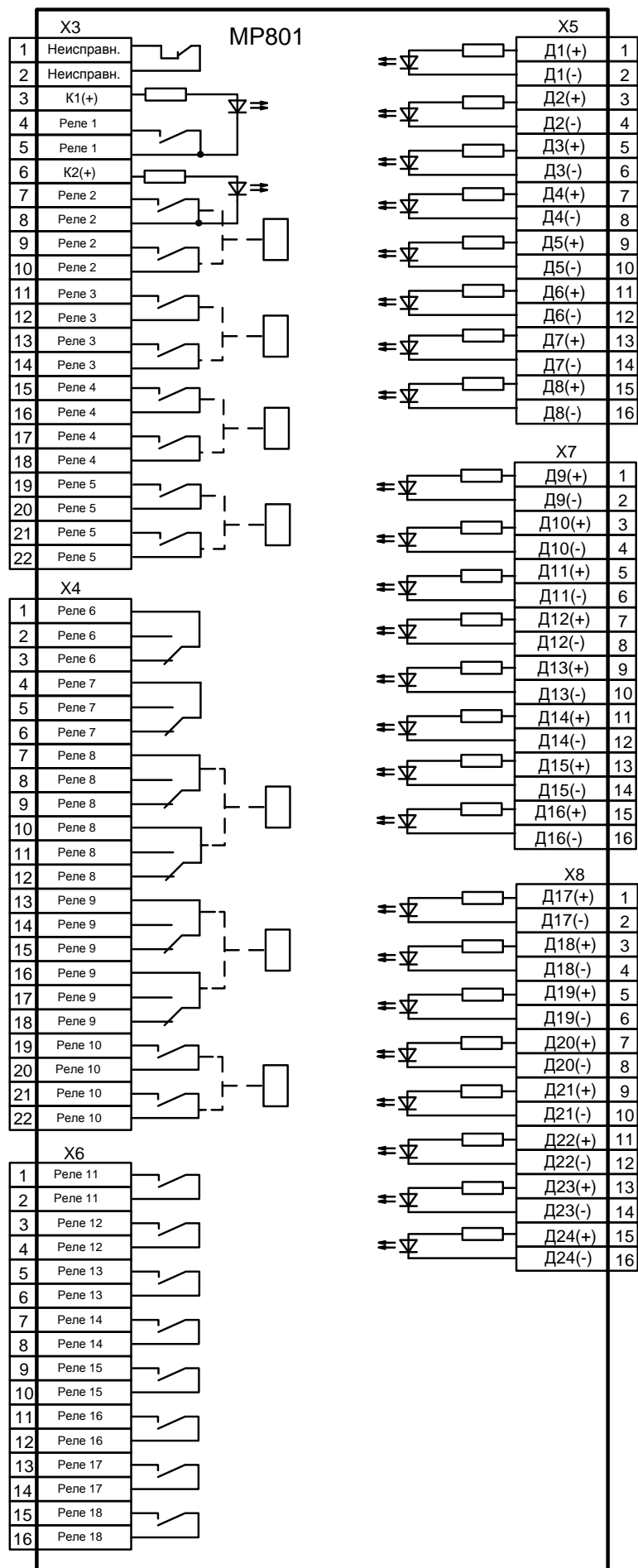


Схема подключения дискретных входов и релейных выходов

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	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^
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	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	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	176	УСКОРЕНИЕ
XX	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	XX	XXXXXXXXX	177	СИГНАЛ-ЦИЯ

Карта заказа на реле микропроцессорное МР801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 кВ

Заказчик _____

Тип МР:

МР801 -

Номинальное напряжение питания и дискретных входов:

110 – $U_H = 110$ В;

220 – $U_H = 220$ 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.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

«___» _____ 20__ г.

М.П.

М.П.