



**РЕЛЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ
MP761, MP762, MP763**

**ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ВВОДА, ОТХОДЯЩЕЙ
ЛИНИИ, СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ,
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ СО СВОБОДНО
ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКОЙ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПШИЖ 140.00.00.00.003 РЭ

ПШИЖ 162.00.00.00.001 РЭ

ПШИЖ 163.00.00.00.001 РЭ

Редакция 7.07 от 01.12.2020

Версии ПО 3.01 - 3.08

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
220101, г. Минск, ул. Плеханова, 105а,

☎/факс +375173780905/375173798656

www.bemn.by, upr@bemn.by

ОКП РБ 31.20.31.500

МКС 29.130.10

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
3 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА	13
3.1 Устройство и работа изделия.....	13
3.2 Программное обеспечение	13
4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ.....	14
4.1 Контроль неисправности цепей напряжения	15
4.2 Определение места повреждения	18
4.3 Параметры измерения двигателя.....	19
5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ.....	20
5.1 Контроль положения выключателя.....	23
5.2 Определение момента включения/отключения выключателя.....	23
5.3 Выдача команд управления выключателем	24
5.4 Аварийное отключение выключателя и УРОВ.....	24
5.5 Функция контроля цепей включения и отключения выключателя	25
6 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ	26
6.1 Дистанционные защиты	26
6.1.1 Дистанционные ступени защиты	26
6.1.2 Определение поврежденной фазы	31
6.1.3 Определение направления	32
6.1.4 Отстройка от нагрузочного режима.....	35
6.1.5 Блокировка при качаниях	35
6.2 Токовые защиты.....	36
6.2.1 Определение направления	36
6.2.2 Направленная защита от повышения тока	37
6.2.3 Направленная токовая защита $I^*>$ (от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности).....	43
6.2.4 Защита по минимальному току	47
6.2.5 Защита от обрыва провода.....	49
6.3 Защиты по напряжению	51
6.3.1 Защита от повышения напряжения.....	51
6.3.1.1 Защита шунтирующего реактора от витковых замыканий по повышению дифференциального напряжения	54
6.3.2 Защита от понижения напряжения	56
6.4 Защиты по частоте и скорости изменения частоты.....	59
6.4.1 Защита от повышения частоты и скорости повышения частоты.....	59
6.4.2 Защита от понижения частоты и скорости понижения частоты.....	62
6.5 Защита по мощности	64
6.6 Защиты двигателя	70
6.6.1 Защиты от перегрева по тепловой модели	71
6.6.2 Блокировка пусков двигателя по тепловому состоянию	71
6.6.3 Блокировка пусков двигателя по превышению числа пусков.....	72
6.6.4 Определение пуска.....	72
6.7 Внешние защиты.....	73
6.8 Автоматическое повторное включение (АПВ)	75

6.9 Автоматическое включение резерва (АВР).....	77
6.10 Контроль синхронизма и условий постановки под напряжение.....	86
6.11 Свободно программируемая логика.....	93
6.11.1 Общие положения	93
6.11.2 Элементы ввода/вывода	93
6.11.3 Логические элементы	95
6.11.4 Таймеры.....	100
6.11.5 Текстовый блок.....	104
6.11.6 Ошибки логики	104
7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	105
7.1 Органы управления и индикации	105
7.2 Структура меню	107
7.3 Просмотр текущих значений измеренных величин	109
7.4 Главное меню	110
7.5 Журналы	111
7.5.1 Журнал системы	111
7.5.2 Журнал аварий.....	111
7.5.3 Сброс журналов	113
7.6 Группа уставок	113
7.7 Команды (сброс индикации).....	113
7.8 Состояние двигателя.....	114
7.9 Управление выключателем	114
7.10 Ресурс выключателя	114
7.11 Логика	114
7.12 Диагностика.....	115
7.12.1 Версия ПО	115
7.12.2 Информация о модулях.....	115
7.12.3 Состояние модулей.....	115
7.12.4 Состояние каналов.....	117
7.13 Конфигурация.....	117
7.13.1 Подменю «Рабочая группа»	117
7.13.2 Защиты.....	120
7.13.3 Подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ И».....	132
7.13.4 Подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ИЛИ».....	132
7.13.5 Подменю «ВЫХОДНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ».....	132
7.13.6 Подменю «АПВ»	133
7.13.7 Подменю «КС и УППН».....	134
7.13.8 АВР	135
7.13.9 Подменю «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ» и «УПРАВЛЕНИЕ».....	136
7.13.10 Подменю «ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ»	138
7.13.11 Подменю «ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ».....	138
7.13.12 Подменю «СИСТЕМА»	140
7.13.12.1 Подменю «СИСТЕМНОЕ ВРЕМЯ»	141

7.13.12.2 Подменю «ПАРАМЕТРЫ СЕТИ»	141
7.13.12.3 Подменю «ОСЦИЛЛОГРАФ».....	142
7.13.12.4 Подменю «СМЕНА ПАРОЛЯ»	143
7.13.12.5 Подменю «СБРОС НАСТРОЕК»	143
7.13.13 Подменю «ДОПОЛНИТЕЛЬНО»	143
7.13.14 Подменю «БГС» (с версии ПО 3.05).....	144
7.14 Конфигурация устройства с использованием локального интерфейса	144
8 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ "МР-СЕТЬ"	145
8.1 Организация локальной сети	145
8.2 Коммуникационный порт.....	146
8.3 Протокол «МР-СЕТЬ»	146
8.3.1 Общее описание.....	146
8.3.2 Организация обмена.....	147
8.3.3 Режим передачи.	147
8.3.4 Содержание адресного поля	147
8.3.5 Содержание поля функции	147
8.3.6 Содержание поля данных.	148
8.3.7 Содержание поля контрольной суммы.....	148
8.4 Структура данных	149
8.5 Функции «МР-СЕТЬ»	149
8.5.1 Функция 1 или 2.....	149
8.5.2 Функция 5.....	150
8.5.3 Функция 3 или 4.....	151
8.5.4 Функция 6.....	152
8.5.5 Функция 15.....	153
8.5.6 Функция 16.....	154
8.6 Описание страниц памяти данных	155
8.7 Группа уставок, версия и база данных ресурса выключателя.....	155
8.8 Дата и время	156
8.9 База данных дискретных сигналов.....	156
8.10 База данных аналоговых сигналов	169
8.11 Формат журнала системы.....	172
8.12 Формат журнала аварий	178
8.13 Формат уставок	185
8.14 Формат осциллограммы	220
9 ПОДГОТОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	225
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	225
11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	226
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	227
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	238
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	248
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	267
Карта заказа.....	290

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для изучения реле микропроцессорных МР761, МР762, МР763 защиты и автоматики ввода, отходящей линии, секционного выключателя, электродвигателя со свободно-программируемой логикой (микропроцессорных реле МР761, МР762, МР763).

В состав данного документа включено: описание устройства и принципа работы микропроцессорных реле МР761, МР762, МР763, технические характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации и руководство по протоколу связи «МР-СЕТЬ» (MODBUS).

Предприятие оставляет за собой право внесения изменений, не ухудшающих параметров изделия.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Микропроцессорные реле МР761, МР762, МР763 (далее – МР76Х) предназначены для защиты:

- кабельных и воздушных линий электропередачи напряжением 6-35 кВ с двухсторонним питанием;
- выключателей питающих и отходящих присоединений распределительных устройств 6-110 кВ;
- электродвигателей 6-10 кВ;
- трансформаторов 6-110 кВ (в качестве резервной защиты трансформаторов).

МР76Х является современным цифровым устройством защиты, управления и противоаварийной автоматики.

МР76Х представляют собой комбинированные многофункциональные устройства, объединяющие различные функции защиты, измерения и контроля.

Использование в МР76Х 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 МР76Х:

- дистанционная защита (код ANSI 21, количество ступеней – 6);
- направленная/ненаправленная максимальная токовая защита (МТЗ), с возможностью пуска по напряжению и блокировки по внешнему сигналу (код ANSI – 50/51/51V/67, количество ступеней защиты – 6), в том числе до двух ступеней защиты пускового/длительного режима работы;
- защита минимального тока (код ANSI 37, количество ступеней – 1);
- направленная/ненаправленная токовая защита от замыканий на землю (код ANSI – 51N/67N) и от повышения тока обратной последовательности (код ANSI – 46), с возможностью направленности, с возможностью пуска по напряжению и блокировки по внешнему сигналу (количество ступеней защиты – 8);
- защита от обрыва провода I2/I1 (код ANSI 46BC, количество ступеней – 1);
- защита по величине и направлению активной мощности (код ANSI 32P/37P) - по требованию Заказчика;
- защита от перегрузки по тепловой модели (код ANSI 49, количество ступеней – 2);
- блокировка пуска двигателя по числу пусков (код ANSI - 66);
- блокировка пуска двигателя по тепловому состоянию (код ANSI 49);
- защита от повышения напряжения с уставкой на возврат (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 – 81O, количество ступеней защиты – 4);
- защита по скорости изменения частоты dF/dt, код ANSI – 81R;
- контроль синхронизма (код ANSI – 25);
- четырехкратное автоматическое повторное включение (АПВ) выключателя защищаемого присоединения (код ANSI – 79);
- внешние защиты, количество внешних защит – 16;
- контроль исправности цепей измерения напряжения;
- контроль состояния выключателя с УРОВ (УРОВЗ), код ANSI – 50BF;
- определяемая пользователем логика – функциональные блоки: входы, выходы, записи в журнал системы, записи в журнал аварий, логические элементы И, ИЛИ, исключаящее ИЛИ, НЕ, триггер, таймер, мультиплексор, текстовый блок; элементы обработки аналоговых величин: сравнение с уставкой, сложения, вычитания, умножения, деления и др.;
- 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 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, напряжения, типа повреждения, состояния дискретных входов);
- получение дискретных сигналов блокировок, аварийной и предупредительной сигнализации, сигналов контроля состояния электродвигателя;
- обмен информацией с верхним уровнем (АСУ ТП);
- непрерывная самодиагностика аппаратной части, памяти программ и данных конфигурации.

MP76X имеет шесть групп уставок, которые могут быть выбраны при программировании через клавиатуру, персональный компьютер или сеть связи. Установленная группа уставок индицируется на ЖКИ.

При обновлении программного обеспечения (ПО) на ранее выпущенных устройствах просим учитывать, что новая версия может быть не совместима по конфигурации и адресации МР-сеть с предыдущими версиями. Таким образом, обновление ПО может потребовать переконфигурирования устройств MP76x и перенастройки системы АСУ.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1

Параметр	Значение
<p>Аналоговые входы:</p> <p>Цепи измерения тока</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество (согласно кода аппаратного исполнения); ▪ диапазон входных токов: <ul style="list-style-type: none"> ○ рабочий ○ аварийный; ▪ термическая устойчивость: <ul style="list-style-type: none"> ○ длительно; ○ в течение 2 с; ○ в течение 1 с ▪ потребляемая мощность: <p>Цепи напряжения</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество (согласно кода аппаратного исполнения); ▪ входное напряжение: <ul style="list-style-type: none"> ○ номинальное в фазах (U_N); ○ рабочее (U_p); ▪ термическая устойчивость: <ul style="list-style-type: none"> ○ длительно; ○ в течение 10 с; ▪ потребляемая мощность: <p>Частота</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ номинальное значение ▪ рабочий диапазон 	<p>Параметр T кода аппаратного исполнения</p> <p>от 0,1I_н до 2I_н; * от 2I_н до 40I_н;</p> <p>2I_н; 40I_н; 100I_н при номинальном токе не более 0,25 В·А;</p> <p>Параметр N кода аппаратного исполнения</p> <p>100 В эф.; до 256 В эф.;</p> <p>260 В эф.; 300 В эф.; при номинальном напряжении не более 0,25 В·А;</p> <p>50 Гц; 40-60 Гц</p>
<p>Дискретные входы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество (согласно кода аппаратного исполнения); ▪ номинальное напряжение; ▪ напряжение срабатывания; ▪ напряжение возврата; ▪ потребляемый ток в установленном режиме; ▪ импульс режекции; ▪ задержка по входу, не более; ▪ минимальная длительность сигнала (антидребезговая задержка) 	<p>Параметр D кода аппаратного исполнения</p> <p>~ 230 В (~ 110; =48; =24 В - по заказу) $\geq 0,7 U_N$ (постоянный ток); $\geq 0,6 U_N$ (переменный ток); $\leq 0,6 U_N$ (постоянный ток); $\leq 0,5 U_N$ (переменный ток);</p> <p>0,8-1,4 мА; I_{реж} ≥ 20 мА; t_{реж} ≥ 10 мс; 20 мс;</p> <p>7 мс</p>
<p>Релейные выходы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество (согласно кода аппаратного исполнения); ▪ номинальное напряжение; ▪ номинальный ток нагрузки; ▪ коммутационная способность в цепи управления выключателем, L/R ≤ 40 мс ▪ размыкающая способность для постоянного тока; ▪ количество коммутаций на контакт (резистивная нагрузка) 	<p>Параметр R кода аппаратного исполнения</p> <p>250 В; 8 А; до 10 А на время 1,0 с до 30 А на время 0,2 с до 40 А на время 0,03 с 24 В, 8 А; 48 В, 1 А; 110 В, 0,4 А; 220 В, 0,3 А;</p> <p>10⁵</p>

Продолжение таблицы 2.1

Параметр	Значение
Электропитание: <ul style="list-style-type: none"> ▪ номинальное напряжение питания; ▪ рабочий диапазон питания: <ul style="list-style-type: none"> ○ напряжение переменного тока; ○ напряжение постоянного тока; ▪ потребляемая мощность: <ul style="list-style-type: none"> ○ в корпусе К2; ○ в корпусе К3 	~230 В; =220 В; (~110 В; =24; =48 – по заказу); от 100 до 253 В; от 100 до 300 В (допустимый уровень пульсаций 20 %); не более 30 В·А; не более 50 В·А
Интерфейс человеко-машинный: <ul style="list-style-type: none"> ▪ индикаторы светодиодные: <ul style="list-style-type: none"> ○ количество; ○ свободно назначаемые; ▪ клавиатура; ▪ дисплей 	17; 12; 10 клавиш; светодиодный, 4 строки по 20 символов
Локальный интерфейс: <ul style="list-style-type: none"> ▪ скорость передачи данных 	USB 2.0; 921600 бит/с
Удаленный интерфейс: Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ протокол связи Вариант 4 <ul style="list-style-type: none"> ▪ протокол связи 	2-х проводная физическая линия; Один порт RS-485 (изолированный) 1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600; 115200 бит/с; “МР-СЕТЬ” (MODBUS); Два порта RS-485 (изолированных); “МР-СЕТЬ” (MODBUS); Два оптических порта типа ST (100BASE - Fx), один порт RS-485 (изолированный); МЭК-61850, MODBUS (RS-485)****; Два порта Ethernet типа RJ-45 (100BASE - Tx) один порт RS-485 (изолированный); МЭК-61850, MODBUS (RS-485)****;
Осциллографирование: <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество осциллограмм; ▪ длительность записи общая; ▪ число выборок на период; ▪ число каналов; ▪ длительность записи до аварий; ▪ формат представления данных 	от 1 до 40; 109019·n / (n+1) мс, где n - количество осциллограмм; 20; 9 аналоговых; 40 дискретных входов и 56 программируемых дискретных сигнала из базы данных устройства; 0-99% от общей длительности беззнаковый 16 р. преобразование в формат COMTRADE при помощи программной оболочки «УниКон»
Регистрация сообщений: <ul style="list-style-type: none"> ▪ журнал аварий; ▪ журнал событий; 	59; 256

Продолжение таблицы 2.1

Параметр	Значение
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... +40 °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 95 % (при +25 °С и ниже);** до 98 % (при +25 °С и ниже)
Атмосферное давление	79,473 ... 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
Габаритные размеры***	270×240×177 мм
Масса	Не более 7 кг
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (корпусом); Степень защиты клеммных разъемов	IP30 по ГОСТ 14254-2015; IP00 по ГОСТ 14254-2015
* I_n – номинальный входной ток (номинальный вторичный ток от фазных трансформаторов тока), $I_n=5$ А (1 А) ** Не допускается конденсация влаги при эксплуатации МР76Х *** Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении 1 **** По заказу протокол связи МЭК-60870-5-103	

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

Таблица 2.2

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

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Устойчивость к электростатическим разрядам в соответствии с требованиями СТБ ИЕС 61000-4-2-2011 (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 ГОСТ ИЕС 61000-4-5-2017 (МЭК 61000-4-5:2014): - 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 затухающему колебательному магнитному полю по ГОСТ Р 50652-94: - степень жёсткости испытаний; - критерий качества функционирования	3; «А»
Устойчивость к воздействию повторяющихся колебательных затухающих помех частотой 0,1 и 1 МГц в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016: - амплитудное значение первого импульса испытательного напряжения; - критерий качества функционирования	(2,5±0,25) кВ при подаче помехи по схеме «линия – земля»; (1±0,1) кВ при подаче помехи по схеме «линия – линия»; “А”
Устойчивость к воздействию магнитного поля промышленной частоты в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013 (ИЕС 61000-4-8:2009): - напряжённость непрерывного магнитного поля постоянной интенсивности; - критерий качества функционирования	30 А/м; “А”
Устойчивость к воздействию импульсного магнитного поля в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 61000-4-9-2013: - максимальная напряжённость импульсного магнитного поля; - критерий качества функционирования	300 А/м; “А”
Устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в соответствии с требованиями СТБ ИЕС 61000-4-3-2009 (ИЕС 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 ИЕС 61000-4-6-2011 (ИЕС 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»

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Устойчивость к колебательному затухающему магнитному полю, по ГОСТ ИЕС 61000-4-10-2014: - испытательный уровень; - критерий качества функционирования; - степень жесткости	30 А/м; «А»; Класс 4
Помехоустойчивость к колебаниям питающего сетевого напряжения, по ИЕС 61000-4-17:2015: - пульсация напряжения электропитания	10%
Помехоустойчивость к падению напряжения, коротким замыканиям и изменению питающего постоянного напряжения, по ИЕС 61000-4-29:2000: - перерыв электропитания без изменения параметров	ΔU 30% - 0,1 сек; ΔU 60% - 0,1 сек; ΔU 100% - 0,05 сек

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

Устройство по пожарной безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91.

Устройство 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

MP76X имеет модульную структуру и состоит из следующих модулей:

- модуль центрального процессора клавиатуры и индикации (МЦП и КИ);
- модуль (ввода) сигналов аналоговых (МСА);
- модуль (ввода) сигналов дискретных (МСД);
- 2 модуля сигналов дискретных и реле выходных МСДР1 и МСДР2;
- модуль реле выходных и блока питания (МРВ и БП).

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

Модули устанавливаются внутри корпуса MP76X. 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, затем фильтруются аналоговыми фильтрами низких частот, отсекающими высшие гармоники во входном сигнале, а затем, передаются на МЦП.

МЦП и КИ. Центральный процессор выполняет функции аналого-цифрового преобразования, вычисления и связи. При помощи 16-разрядного АЦП аналоговые сигналы, поступающие от МСА, преобразуются в цифровой код и обрабатываются процессором. Получаемые в итоге данные определяют условия срабатывания 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 ПЗУ. Данные осциллографирования хранятся в энергонезависимом ОЗУ.

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

МСД позволяет устройству получать сигналы от внешних устройств.

МСДР1 и **МСДР2** предназначены для получения сигналов от внешних устройств и для выдачи сигналов во внешние схемы.

МРВ и БП предназначен для выдачи следующих сигналов: неисправности самого устройства защиты, об аварии в схему центральной сигнализации, а также различные запрограммированные сигналы защиты и автоматики.

Блок питания позволяет питать устройство, как от постоянного, так и переменного оперативного тока в широком диапазоне изменения питающего напряжения. На модуле БП расположены выходные реле.

3.2 Программное обеспечение

MP76X работает под управлением ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (ОСРВ), обеспечивающей обработку программных задач в доступное время и в необходимом порядке очередности.

Программное обеспечение включает в себя следующие задачи:

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

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

4 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения в МР76Х производятся:

- МР761 – по 4 каналам тока и 4 каналам напряжения (исполнение Т4, N4, D42, R35);
- по 4 каналам тока и 5 каналам напряжения (исполнение Т4, N5, D42, R35);
- МР762 – по 5 каналам тока, 3 каналам напряжения (исполнение Т5, N3, D42, R35);
- МР763 – по 3 каналам тока, 5 каналам напряжения (исполнение Т3, N5, D42, R35).

Первичные токи трансформаторов тока (ТТ) и коэффициенты трансформации трансформатора напряжения (ТН) задаются согласно таблице 4.1 и таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Первичные токи трансформаторов тока

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	Тип ТТ	Ia, Ib, Ic Ia, Ic	Ia, Ib, Ic	-	Количество трансформаторов тока в фазах
2	Токовый вход	1 А; 5 А	5	-	Вторичный ток ТТ в фазах
3	Im, In	0...40	1	0,01	Максимальный ток нагрузки
4	ИТТф, А	0...65535	5	1	Первичный ток ТТ в фазах
5	ИТТn, А	0...65535	5	1	Первичный ток ТТ нулевой последовательности

Таблица 4.2 - Коэффициенты трансформации трансформатора напряжения

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	Uo	Un, 3U0	3U0	-	Поляризирующее напряжение для ступени I* в режиме 3I0, In
2	КТНф	0...128	1,1	0,01	Коэффициент трансформации фазного ТН
	Множитель	1, 1000	1000	-	
3	КТНn	0...128	1,9	0,01	Коэффициент трансформации фазного ТН нулевой последовательности
	Множитель	1, 1000	1000	-	
4	КТНn1	0...128	1,1	0,01	Коэффициент трансформации фазного ТН линии
	Множитель	1, 1000	1000	-	

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

- « $U_0=3U_0$ » - используется **расчётное** напряжение нулевой последовательности $3U_0$;
- « $U_0=U_n$ » - используется **измеренное** по четвёртому (нулевому) каналу напряжения U_n .

В меню «ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ» – «КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ТН» отдельно для фазных и нулевых каналов напряжения можно задать внешние сигналы неисправности «НЕИСПР. ТН», «НЕИСПР. ТНn», «НЕИСПР. ТНn1» соответственно.

Напряжения считаются определёнными недостоверно:

- *расчётные, нулевой и обратной последовательности*, при всех фазных ниже 1 В или при появлении сигнала «НЕИСПР. ТН»;
- *фазное*, при его уровне ниже 1 В или при появлении сигнала «НЕИСПР. ТН»;
- *линейное*, при уровне обоих из составляющих его фазных ниже 1 В или при появлении сигнала «НЕИСПР. ТН»;
- *измеренное по 4-му каналу*, при появлении сигнала «НЕИСПР. ТНn»;
- *измеренное по 5-му каналу*, при появлении сигнала «НЕИСПР. ТНn1» (для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35).

Частота считается определённой недостоверно при любом из следующих условий:

- при всех фазных напряжениях ниже 10 В;

- при появлении сигнала «НЕИСПР. 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 напряженческих ИО максимального действия - 0,98, а для напряженческих ИО минимального действия - 1,02, для защит частоты возврат 0,05 Гц при неиспользовании уставок возврата.

4.1 Контроль неисправности цепей напряжения

Функция контроля ТН служит для обнаружения неисправности вторичных цепей ТН, подключенных к аналоговым входам МР76Х и предупреждения ложной работы дистанционной защиты. Неисправность может быть вызвана закорачиванием или обрывами жил контрольного кабеля, отключением автомата или перегоранием предохранителей вторичных цепей ТН.

Логика работы алгоритма представлена на рисунке 4.1. При обнаружении неисправности цепей ТН с уставкой по времени таймера (T_d) «задержка формирования сигнала» формируется сигнал «НЕИСПР. ТН», который служит для формирования общего сигнала «НЕИСПР.». Также формируется сигнал «БЛК. ОТ НЕИСПР. ТН», который служит для блокировки защит, при этом в журнал системы записывается сообщение о характере неисправности.

Если неисправность цепей ТН определяется более времени задаваемого уставкой (T_s), то сигнал становится на самоподхват. Сброс сигнала может осуществляться вручную или автоматически. Автоматический сброс производится при превышении всех трёх фазных напряжений уставки возврата U_{max} . Ручной сброс – с клавиатуры устройства, или удаленно по каналам связи.

Выходной сигнал функции контроля цепей ТН может формироваться по дискретному сигналу об отключении автомата ТН, либо как сигнал внутренней логики обработки результатов измерения напряжений и токов.

Алгоритм контроля цепей ТН включает в себя логику распознавания следующих режимов:

- исчезновение одного или двух фазных напряжений;
- отсутствие всех трех фазных напряжений.

Исчезновение одного или двух фазных напряжений.

Алгоритм может работать на основе контроля параметров обратной и нулевой последовательностей. Алгоритм по обратной последовательности рекомендуется применять для сетей с изолированной или заземленной через большое сопротивление нейтралью. Алгоритм по нулевой последовательности – для сетей с глухозаземленной (или заземленной через небольшое сопротивление) нейтралью.

Критерием формирования сигнала неисправности логики является превышение напряжения обратной (нулевой) последовательности над уставкой без превышения уставки током соответствующей последовательности.

Исчезновение трех фазных напряжений.

Алгоритм контролирует фазные токи и напряжения, а также их изменение относительно предыдущего отсчета. Критерием определения неисправности цепей напряжения является **снижение** всех фазных напряжений относительно предыдущего отсчета на величину, большую уставки dU ($\Delta U > dU$), при отсутствии **изменения** фазных токов относительно предыдущего отсчета больше уставки dI ($|\Delta I| < dI$), либо при фазных напряжениях, не превышающих уставки U_{min} ($U < U_{min}$) при хотя бы одном фазном токе, превышающим уставку I_{min} ($I_f > I_{min}$). ΔU и ΔI определяются как процент изменения значений между предыдущим и текущим шагами относительно текущего шага:

$$\Delta U = \frac{U_i - U_{i-1}}{U_i}, \quad (4.1)$$

$$\Delta I = \frac{I_i - I_{i-1}}{I_i}, \quad (4.2)$$

где I_i , U_i – значение на текущем шаге;

I_{i-1} , U_{i-1} – значение на предыдущем шаге.

Характеристики контроля неисправности цепей напряжения представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Характеристики контроля неисправности цепей напряжения

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	I2, U2	ДА/НЕТ	ДА	-	Ввод/вывод контроля неисправности ТН по обратной последовательности
2	U2, В	0..256	15	0,01	Уставка по напряжению обратной последовательности
3	I2*, Iн	0...40	0,05	0,01	Уставка по току обратной последовательности
4	3I0, 3U0	ДА/НЕТ	ДА	-	Ввод/вывод контроля неисправности ТН по нулевой последовательности
5	3U0, В	0..256	45	0,01	Уставка по напряжению нулевой последовательности
6	3I0*, Iн	0...40	0,15	0,01	Уставка по току нулевой последовательности
7	Umax, В	0...256	50	0,01	Уставка для сброса самоподхвата неисправности ТН
8	Umin*, В	0...256	0,1	0,01	Уставка отсутствия напряжения
9	Imax, Iн	0...40	1	0,01	Ток разблокировки неисправности ТН
10	Imin*, Iн	0...40	0,05	0,01	Минимальное значение наличия тока в линии
11	Td, мс	0...3276700	0	10 (100)**	Задержка формирования сигнала неисправности, таймер
12	Ts, мс	0...3276700	100	10 (100)**	Задержка установки самоподхвата, таймер
13	Сброс	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход для сигнала сброса неисправности ТН установленной на самоподхват
14	Обрыв 3-х фаз	ДА/НЕТ	ДА	-	Ввод/вывод контроля обрыва 3-х фаз цепей напряжения
15	dI, %	0...100	5	0,01	Уставка изменения фазных токов линии
16	dU, %	0...100	60	0,01	Уставка по уменьшению фазных напряжений
17	Неиспр. ТНф	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход для формирования внешних неисправностей фазного ТН
18	Неиспр. ТНп	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход для формирования внешних неисправностей канала ТНп
19	Неиспр. ТНп1	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход для формирования внешних неисправностей канала ТНп1 (для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35)

* Примечание – значения должны отстраиваться от токов и напряжений небаланса.

**Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

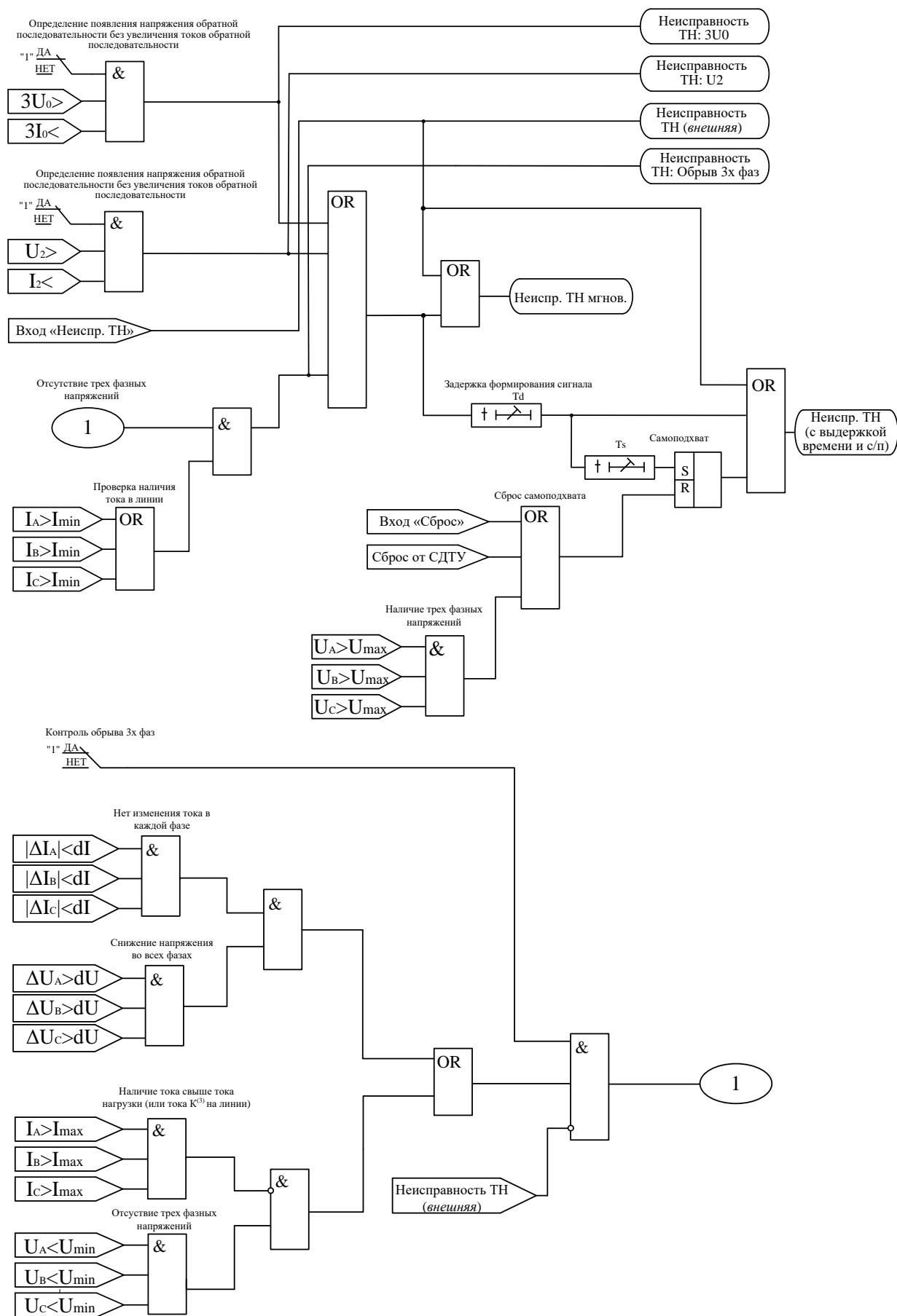


Рисунок 4.1 – Логика определения неисправности цепей напряжения

4.2 Определение места повреждения

МР76Х выполняет определение места повреждения (ОМП). Логика ОМП запускается в случае срабатывания измерительных органов ступеней дистанционных ($Z<$) и токовых ($I>$, $I^*>$) защит. Режим несимметричных (двух- и однофазных) КЗ определяется в случае выполнения неравенства:

$$4I_2 > I_1, \quad (4.3)$$

где I_2 – ток обратной последовательности;

I_1 – ток прямой последовательности.

Режим КЗ на землю определяется, если при выполнении неравенства (4.3), выполняется неравенство:

$$6I_0 > I_2, \quad (4.4)$$

где I_0 – ток нулевой последовательности.

Поврежденный контур определяется по превышению тока в фазах над уставкой I_m – максимального тока линии.

Функция ОМП может учитывать до пяти участков линии с различным удельным сопротивлением. Расчет ОМП на каждом участке при однофазных КЗ выполняется по формуле:

$$I_{K3} = \frac{X_{\Phi N1}}{X_{\Phi.уд}}, \quad (4.5)$$

где $X_{\Phi N1}$ – измеренное реактивное сопротивление по контуру фаза-земля;

$X_{\Phi.уд}$ – удельное индуктивное сопротивление участка линии, задается уставкой.

Расчет ОМП для двух- и трёхфазных КЗ выполняется по формуле:

$$I_{K3} = \frac{X_{\Phi\Phi}}{X_{\Phi.уд}}, \quad (4.6)$$

где $X_{\Phi\Phi}$ – измеренное реактивное сопротивление фазы по междуфазному контуру.

Значения расстояния до места КЗ рассчитываются на момент срабатывания защиты, действующей на отключение, и в двух последующих 10-миллисекундных циклах. При этом выполняется проверка на достоверность полученных значений. Если проверка на достоверность пройдена успешно, то в журнал выводится среднее арифметическое значение от достоверных отсчетов ОМП. Формат величины: I_{K3-CA} . Если проверка на достоверность не пройдена успешно, то в журнал выводится:

1. Символ *, обозначающий, что выведено недостоверное, приблизительное значение.

2. Среднее по величине (из трёх зафиксированных I_{K3}) с его отклонением среднеарифметического I_{K3-CA} . Формат величины: $I_{K3} \pm \Delta I_{K3-CA}$.

Характеристики ОМП показаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Характеристики ОМП

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	Режим	ВЫВЕДЕНО, 1 УЧАСТКОК, 2 УЧАСТКА, 3 УЧАСТКА, 4 УЧАСТКА, 5 УЧАСТКА	ВЫВЕ- ДЕНО	-	Ввод/вывод ОМП

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
2	X1ф.уд, Ом втор./км	0...2	0	0,0001	Вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы первого участка
3	X2ф.уд, Ом втор./км	0...2	0	0,0001	Вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы второго участка
4	X3ф.уд, Ом втор./км	0...2	0	0,0001	Вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы третьего участка
5	X4ф.уд, Ом втор./км	0...2	0	0,0001	Вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы четвертого участка
6	X5ф.уд, Ом втор./км	0...2	0	0,0001	Вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы пятого участка
7	L1, км	0...256	0	0,01	Длина первого участка
8	L2, км	0...256	0	0,01	Длина второго участка
9	L3, км	0...256	0	0,01	Длина третьего участка
10	L4, км	0...256	0	0,01	Длина четвертого участка

4.3 Параметры измерения двигателя

Тепловое состояние двигателя рассчитывается следующим образом:

$$Q = \left(\frac{I}{I_{\text{ном.дв.}}} \right)^2 \left(1 - e^{-\frac{\Delta t}{T_{\text{нагр}}}} \right) + Q_0 \cdot e^{-\frac{\Delta t}{T_{\text{нагр}}}}, \quad (4.7)$$

где I – наибольший фазный ток;

$I_{\text{ном.дв.}}$ – номинальный ток двигателя;

$T_{\text{нагр}}$ – постоянная времени нагрева;

Q_0 – начальное значение теплового состояния;

Δt – время протекания тока I.

В остановленном режиме тепловое состояние рассчитывается:

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\frac{\Delta t}{T_{\text{охл}}}}; \quad (4.8)$$

где $T_{\text{охл}}$ – постоянная времени охлаждения.

Характеристики двигателя показаны в таблице 4.5.

Защита двигателя от перегрева по тепловой модели рассматривается в разделе 6.5.1.

Таблица 4.5 – Характеристики двигателя

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	Паспортные данные				
1.1	P, кВт	0...128	0	-	Номинальная механическая мощность
1.2	cosφ	0...0,99	0	-	Коэффициент мощности
1.3	КПД, %	0...100	0	-	Коэффициент полезного действия

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6
2	Тнагр., с	0...65534	3000	1	Постоянная времени нагрева
3	Тохл., с	0...65534	3000	1	Постоянная времени охлаждения
4	Идв, Ин	0...40	1	0,01	Ввод номинального тока двигателя в номинальных токах защиты
5	Ипуск	0...40	1	0,01	Ввод пускового тока двигателя
6	Тпуск	0...3276700	0	10 (100)*	Ввод времени пуска (используется при определении числа пусков)
7	Тдлит	0...65534	3000	1	Ввод длительности периода контроля числа пусков
8	Qгор	0...256	0	0,1	Ввод теплового уровня горячего состояния двигателя (используется при определении числа горячих пусков)
9	Qсброс	Сигналы согласно приложения 3, таблицы 3.1	НЕТ	-	Вход сброса тепловой модели в установившееся состояние для текущего тока
10	Нсброс	Сигналы согласно приложения 3, таблицы 3.1	НЕТ	-	Ввод входа сброса текущего числа пусков и сброса блокировки пусков

*Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс

5 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

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

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

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». Сигналы с ключа или от внешней схемы действуют:

- в режиме «РАЗРЕШЕНО» на соответствующие реле МР76Х: «Включить» (реле 1) или «Отключить» (реле 2);
- в режиме «КОНТРОЛЬ» действие не выполняется. Сигналы используются только в логике работы автоматики.

Управление от СДТУ может быть заблокировано от внешних сигналов «блок-ка СДТУ».

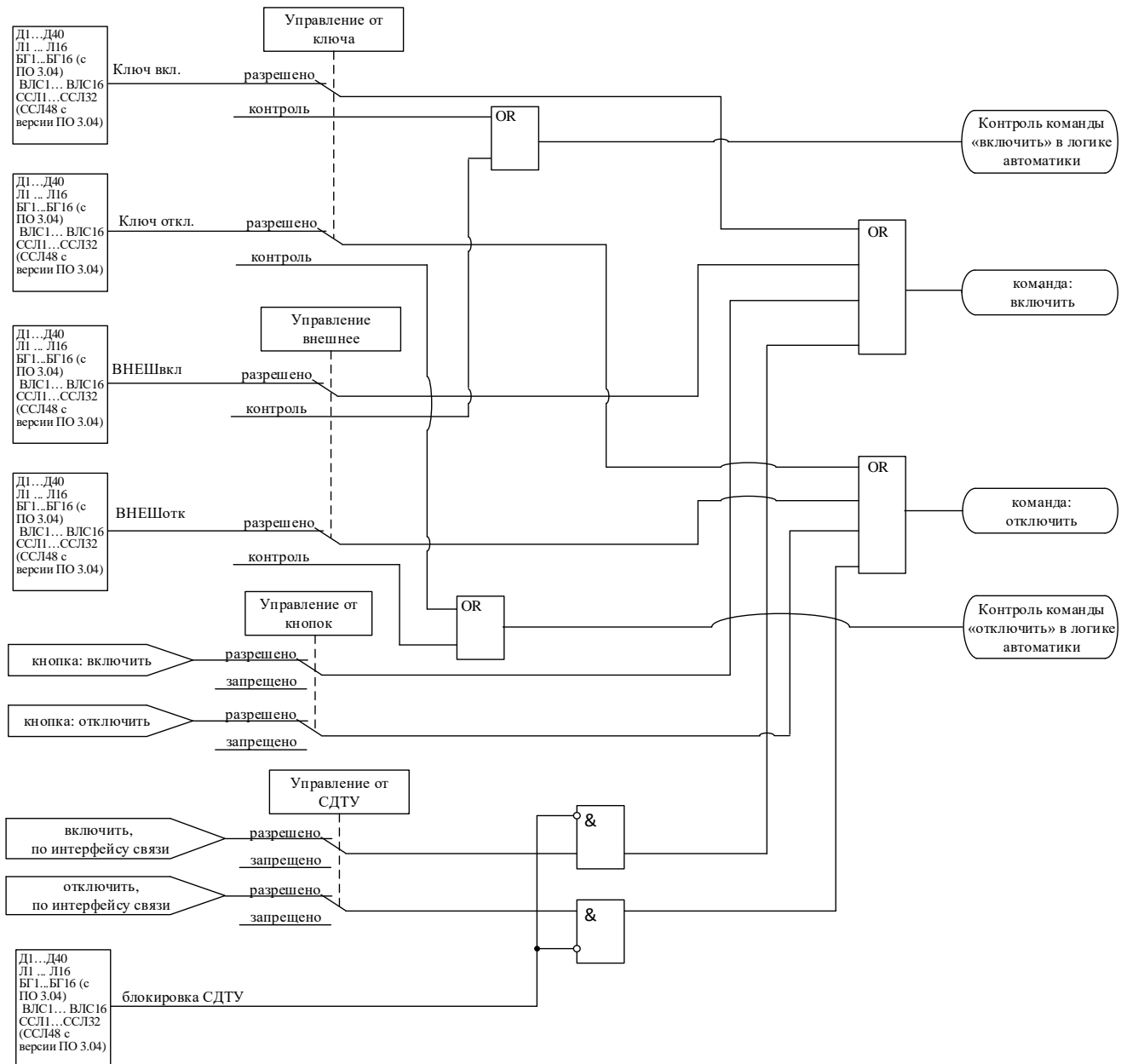


Рисунок 5.1 – Логика выдачи команд управления

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

По факту включения выключателя осуществляется блокировка АПВ на время $t_{\text{блок}}$ и ускорение токовых защит на время «ДЛИТ-ТЬ УСКОР.» (**тускор**). Также в алгоритмах управления выключателем используются следующие величины:

- «ИМПУЛЬС» – время выдачи импульса на включение или отключение выключателя;
- «ВРЕМЯ УРОВ» (**туров**) – время отключения выключателя, используется в логике УРОВ.
- «ТОК УРОВ» (**туров**) – минимальный ток, при котором разрешено действие УРОВ. При неиспользовании функции УРОВ параметры **туров** и **туров** применяются при формировании сигнала неисправности «Отказ выключателя» и соответствующей записи в журнале системы.

Внимание! Значение **туров** должно быть меньше наименьшей уставки токовых защит.

Внимание! Значение **туров** должно быть выше 0, иначе каждое аварийное отключение выключателя будет приводить к формированию неисправности «Отказ выключателя».

Таблица 5.1 - Характеристики выключателя

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	ОТКЛ-НО	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа отключенного положения выключателя
2	ВКЛ-НО		НЕТ	-	Назначение входа включенного положения выключателя
3	НЕИСПР.		НЕТ	-	Назначение входа внешней неисправности выключателя
4	БЛОК-КА		НЕТ	-	Назначение входа блокировки включения выключателя
5	ИМПУЛЬС, мс	0...3276700	0	10 (100)*	Установка длительности команды «Включить / Отключить» жестко назначенных реле
6	тускор, мс	0...3276700	0	10 (100)*	Длительность ускоренного режима после включения выключателя
7	КОНТ. ЦЕП.	ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Контроль цепей управления
8	ВХОД С02	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Контроль цепи отключения второго соленоида
УПРАВЛЕНИЕ					
9	КЛЮЧ _{вкл}	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа включение ключа
10	КЛЮЧ _{отк}		НЕТ	-	Назначение входа отключения ключа
11	ВНЕШ _{вкл}		НЕТ	-	Назначение входа внешнего включения
12	ВНЕШ _{отк}		НЕТ	-	Назначение входа внешнего отключения
13	КНОПКИ	ЗАПРЕЩЕНО / РАЗРЕШЕНО	ЗАПРЕЩЕНО	-	Разрешение (блокировка) управления от встроенных кнопок
14	КЛЮЧ	КОНТРОЛЬ / РАЗРЕШЕНО	РАЗРЕШЕНО	-	Разрешение (блокировка) управления от внешнего ключа
15	ВНЕШНЕЕ	КОНТРОЛЬ / РАЗРЕШЕНО	КОНТРОЛЬ	-	Разрешение (блокировка) управления от внешней схемы управления
16	СДТУ	ЗАПРЕЩЕНО / РАЗРЕШЕНО	РАЗРЕШЕНО	-	Разрешение (блокировка) дистанционного управления по интерфейсу связи
17	Блокировка СДТУ	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход для формирования сигнала блокировки от внешних сигналов
УРОВ					
18	По току	НЕТ/ДА	ДА	-	Ввод/вывод контроля УРОВ по току
19	По БК	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Ввод/вывод контроля по положению выключателя

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
20	На себя	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Ввод/вывод команды на отключение собственного выключателя при срабатывании УРОВ1
21	Вход пуска	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход внешнего пуска УРОВ
22	Вход блокировки		НЕТ	-	Вход внешней блокировки УРОВ
23	туров1, мс	0...3276700	120	10 (100)*	Задержка времени УРОВ1
24	туров2, мс	0...3276700	250	10 (100)*	Задержка времени УРОВ2
25	туров, Ин	0...40	0,1	0,01	Минимальный ток срабатывания УРОВ

*Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

5.1 Контроль положения выключателя

Сигналы с блок-контактов выключателя (состояние «ВКЛ-НО» и состояние «ОТКЛ-НО») распознаются согласно алгоритму, показанному на рисунке 5.2. Если блок-контакт «ВКЛ-НО» разомкнут, а блок-контакт «ОТКЛ-НО» замкнут, то вырабатывается сигнал «положение: отключён». В случае, когда блок-контакт «ВКЛ-НО» замкнут, а «ОТКЛ-НО» - разомкнут, вырабатывается сигнал «положение: включён». Если оба сигнала имеют одинаковое значение больше времени «ИМПУЛЬС», то вырабатывается сигнал «неисправность выключателя».

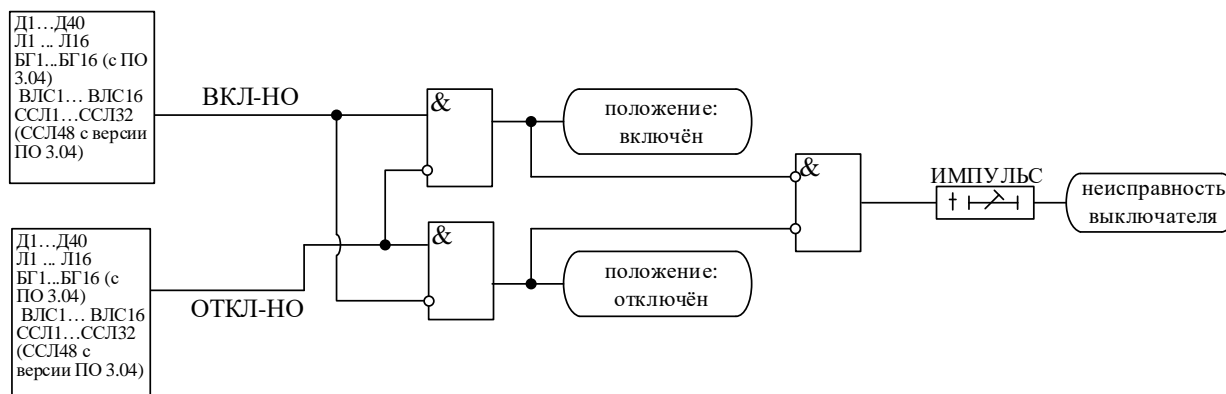


Рисунок 5.2 – Логика определения положения выключателя

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.

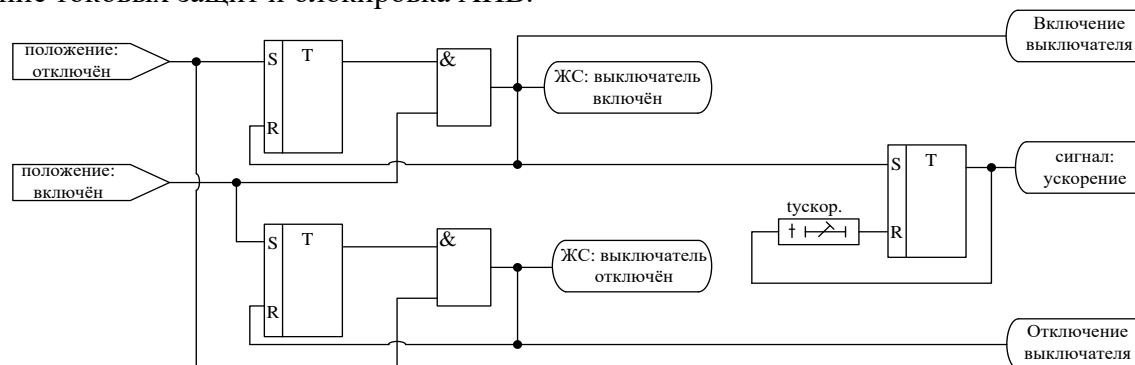


Рисунок 5.3 – Логика определения включения/отключения выключателя

5.3 Выдача команд управления выключателем

Сигнал отключить выключатель выдаётся непосредственно при появлении команды на отключение на время «ИМПУЛЬС» (рисунок 5.4). Сигнал включить выключатель создаётся на время «ИМПУЛЬС» 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.

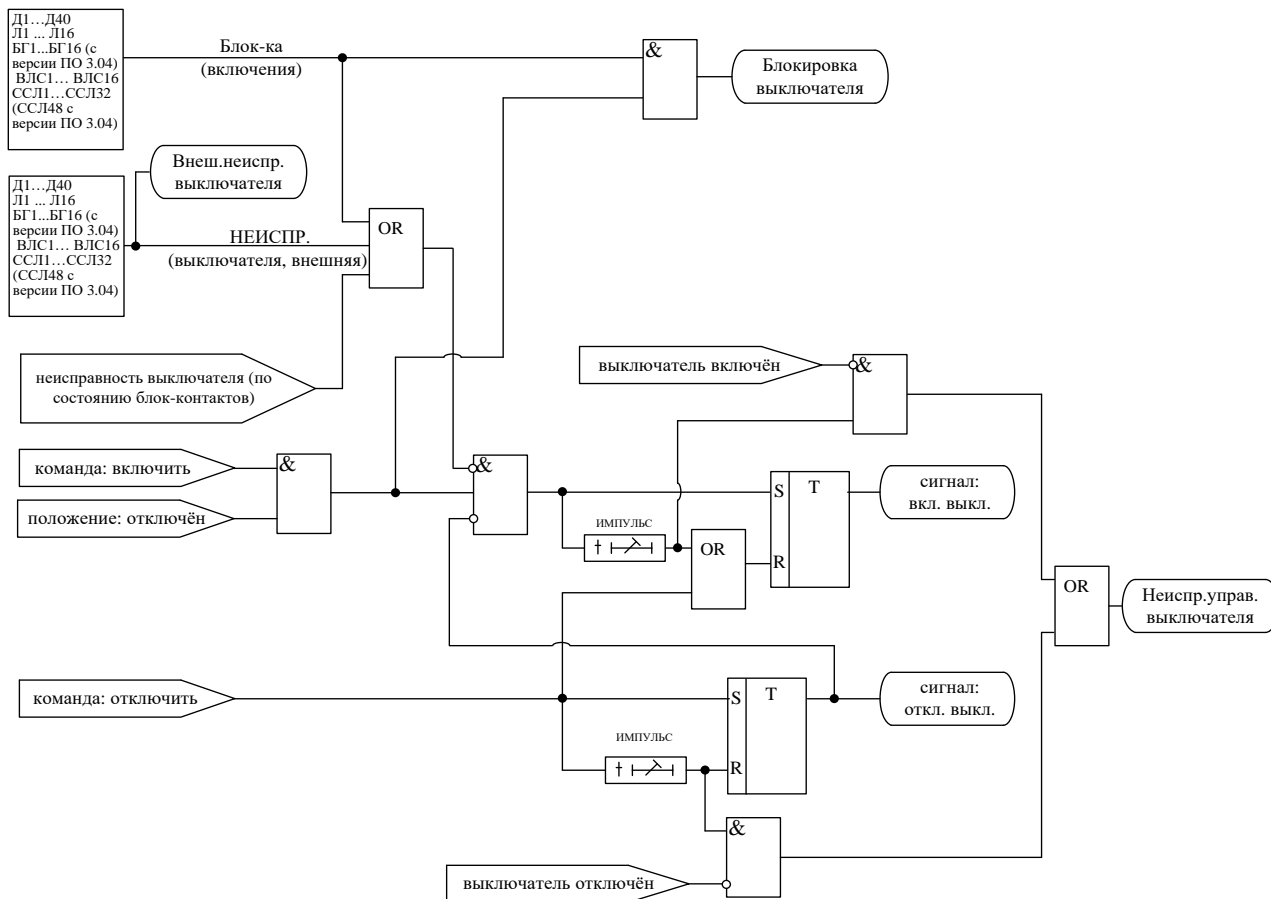


Рисунок 5.4 – Логика выдачи сигналов на включение/отключение выключателя

5.4 Аварийное отключение выключателя и УРОВ

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

1. Выдаётся команда «отключить» (рисунок 5.5).
2. Запускается логика двухступенчатого УРОВ в случае, если по сработавшей защите УРОВ введен в действие. Отказ выключателя может контролироваться «По току» или по положению выключателя («По БК»). Каждая ступень УРОВ имеет собственную выдержку времени. При введенной опции «На себя» по срабатыванию УРОВ1 формируется команда на отключение собственного выключателя.

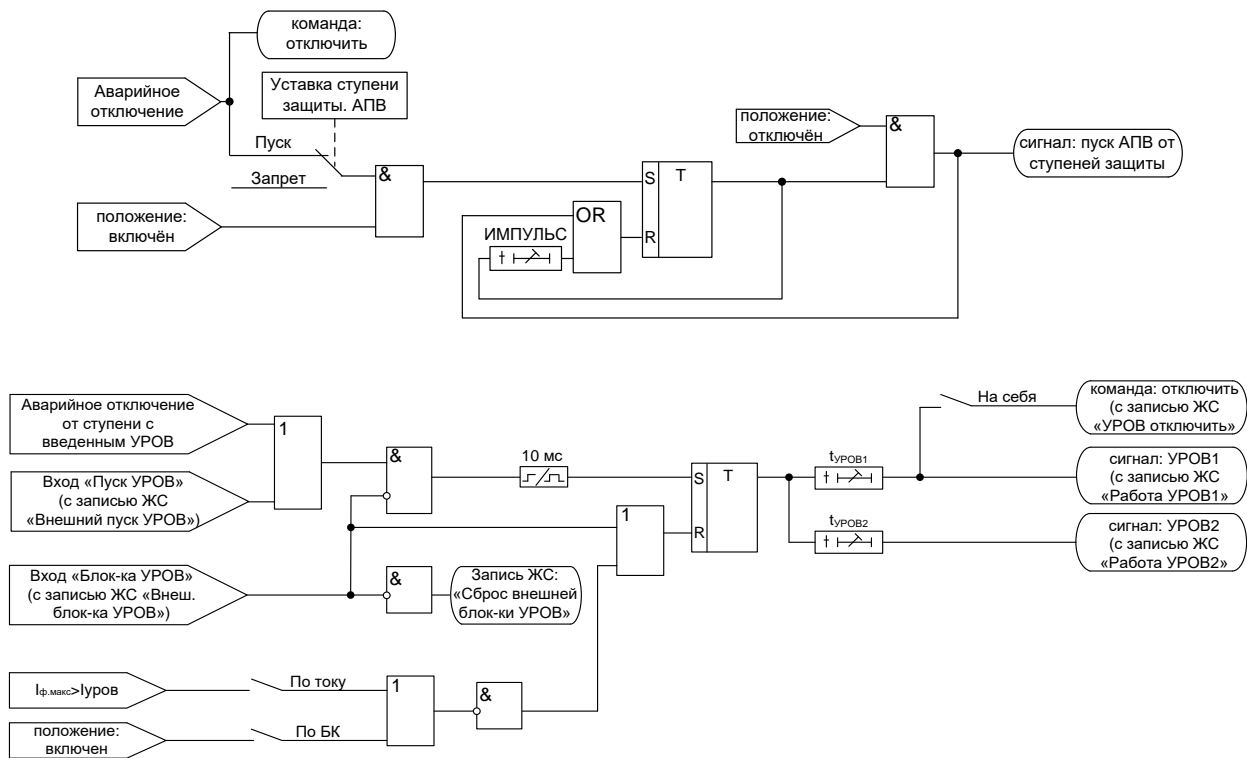


Рисунок 5.5 – Логика работы МР76Х при аварийном отключении

5.5 Функция контроля цепей включения и отключения выключателя

Данная функция может быть применена в случае, если реле «ВКЛ. ВЫКЛ.» и «ОТКЛ. ВЫКЛ.» МР76Х действуют непосредственно на соленоиды включения и отключения выключателя. МР76Х имеет два жестко назначенных дискретных входа (К1 и К2), подключаемых параллельно реле «Вкл. выключатель» (реле 1) и «Откл. выключатель» (реле 2). Данные входы предназначены для контроля целостности цепей включения и отключения. Для контроля второго соленоида отключения предусмотрена возможность использования свободно программируемого дискретного входа, который должен быть подключен параллельно соответствующему релейному контакту. 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.

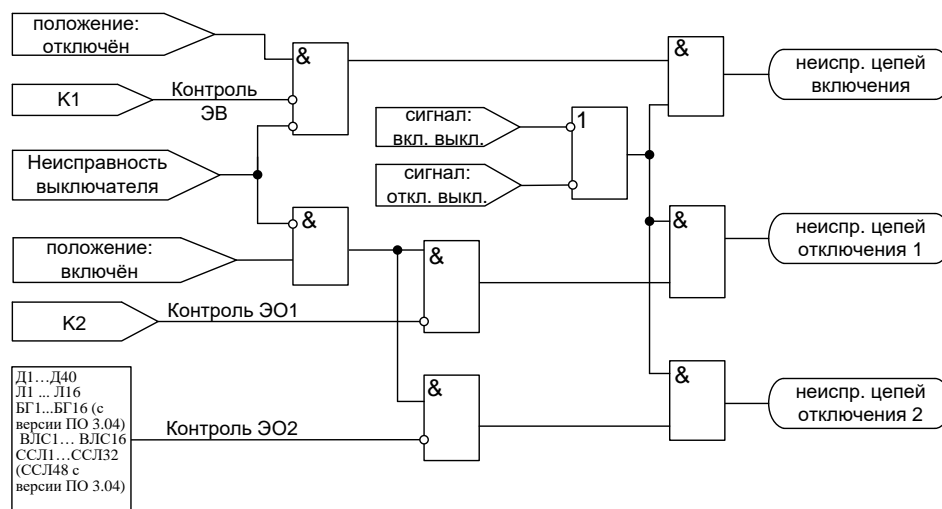


Рисунок 5.6 – Логическая схема контроля цепей управления

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

6 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

6.1 Дистанционные защиты

6.1.1 Дистанционные ступени защиты

Защита по сопротивлению может иметь 6 ступеней ($Z1<$, $Z2<$, $Z3<$, $Z4<$, $Z5<$, $Z6<$) с возможностью отстройки от токов нагрузки. Каждая ступень может иметь полигональную или круговую характеристику срабатывания (рисунки 6.1 и 6.2).

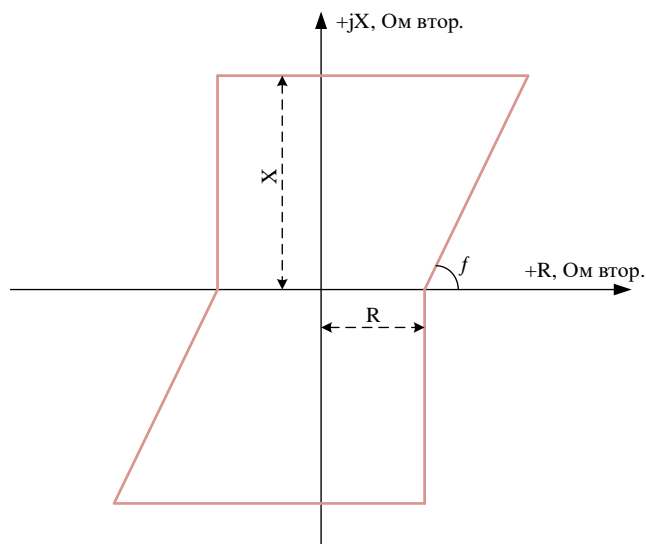


Рисунок 6.1 – Полигональная характеристика

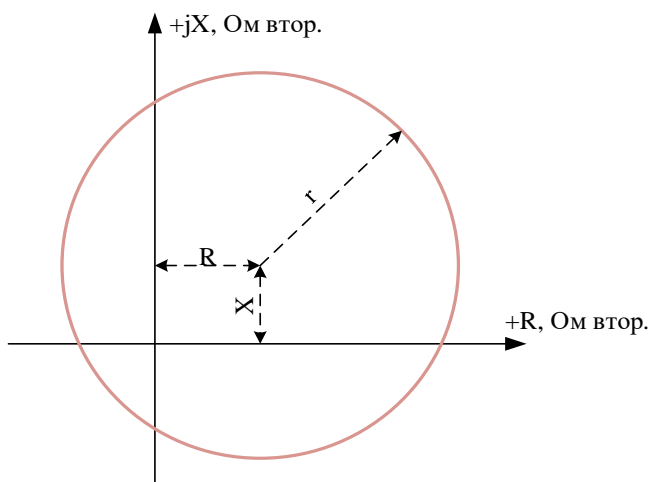


Рисунок 6.2 – Круговая характеристика

Ступени дистанционной защиты могут работать по логике фаза-фаза (Ф-Ф), фаза-земля1 (Ф-N1), фаза-земля2 (Ф-N2), фаза-земля3 (Ф-N3), фаза-земля4 (Ф-N4), фаза-земля5 (Ф-N5).

Расчет сопротивления контура Ф-Ф выполняется по следующему соотношению:

$$\underline{Z}_{\text{ФФ}} = \frac{\underline{U}_{\text{Ф1}} - \underline{U}_{\text{Ф2}}}{\underline{I}_{\text{Ф1}} - \underline{I}_{\text{Ф2}}}, \quad (6.1)$$

где $\underline{U}_{\text{Ф1}}$, $\underline{U}_{\text{Ф2}}$ – векторы напряжений фаз;

$\underline{I}_{\text{Ф1}}$, $\underline{I}_{\text{Ф2}}$ – векторы токов фаз.

Расчет сопротивления контура Ф-N выполняется по следующему соотношению:

$$\underline{Z}_{\Phi N} = \frac{\underline{U}_{\Phi 1}}{\underline{I}_{\Phi} + \underline{k}_0 \underline{I}_0}, \quad (6.2)$$

где $\underline{U}_{\Phi 1}$ – вектор напряжения фазы;

\underline{I}_{Φ} – вектор тока фазы;

\underline{k}_0 – коэффициент компенсации;

\underline{I}_0 – вектор расчетного ток нулевой последовательности.

Расчет коэффициента компенсации осуществляется терминалом на основе сопротивлений прямой и нулевой последовательностей защищаемой зоны. Сопротивления могут быть введены в первичных или вторичных величинах в следующей форме:

$$Z1=R1+jX1, \quad (6.3)$$

$$Z0=R0+jX0, \quad (6.4)$$

где R1, X1 – сопротивления прямой последовательности линии;

R0, X0 – сопротивления обратной последовательности линии.

При выполнении проверки характеристики дистанционной защиты от однофазных КЗ (режим Ф-N) подачей тока в одну фазу без учета коэффициентов компенсации, будет получена характеристика:

1. С поворотом на угол:

$$\varphi = \arctg \frac{R_1 \times X_0 - R_0 \times X_1}{2R_1^2 + 2X_1^2 + R_0 \times R_1 + X_0 \times X_1}; \quad (6.5)$$

2. Отличающаяся в k_m раз от характеристики, заданной в МР76Х. Коэффициент k_m рассчитывается по формулам:

- для воздушных линий (индуктивное сопротивление существенно больше активного):

$$k_m = \frac{2R_1^2 + 2X_1^2 + R_0 \times R_1 + X_0 \times X_1}{3(R_1^2 + X_1^2)}, \quad (6.6)$$

- для кабельных линий:

$$k_m = \frac{\sqrt{(2R_1^2 + 2X_1^2 + R_0 \times R_1 + X_0 \times X_1)^2 + (R_1 \times X_0 - R_0 \times X_1)^2}}{3(R_1^2 + X_1^2)}, \quad (6.7)$$

Каждая ступень может быть сконфигурирована как направленная или ненаправленная, в случае направленного режима задаётся направление срабатывания «ПРЯМОЕ» или «ОБРАТНОЕ».

Каждая ступень имеет возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала (пуск от инверсного сигнала), блокировки при неисправности цепей напряжения, качаниях в системе. Наличие или отсутствие соответствующей блокировки задается в уставках конфигурации.

Каждая ступень защиты может быть отстроена от нагрузочного режима. Также предусмотрена возможность пуска каждой ступени по максимальному току и минимальному напряжению:

а) для логики Ф-Ф:

- 1) пуск по линейному напряжению;
 - 2) пуск по фазным токам;
- б) для логики Ф-N:
- 1) пуск по фазному напряжению;
 - 2) пуск по фазному току в случае если ток **3I0** больше 21% фазного тока.

Для каждой ступени дистанционной защиты предусмотрена возможность ускорения по дискретному сигналу. Переключение в ускоренный режим происходит при наличии разрешающего сигнала дискретной базы данных устройства. В ускоренном режиме срабатывание ступени безусловно происходит по уставке t_y , при этом защита опционально может переключаться в ненаправленный режим.

Режимы работы защиты:

«**ВЫВЕДЕНО**» - защита выведена из работы;

«**ВВЕДЕНО**» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«**СИГНАЛИЗАЦИЯ**» - как при «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 «**ОСЦИЛЛОГРАФ**», «**АПВ**», «**АВР**», «**УРОВ**» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Все ступени дистанционной защиты функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.1 и таблице 6.2.

Таблица 6.1 – Характеристики ступени дистанционной защиты

№	Наименование параметра		Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2		3	4	5	6
1	РЕЖИМ		ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	ТИП		ПОЛИГОНАЛЬНАЯ/КРУГОВАЯ	ПОЛИГОНАЛЬНАЯ	-	Выбор вида характеристики
3	БЛОК-КА		Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
4	R, Ом втор.		0...256*	0	0,01	Уставка по активному сопротивлению
5	X, Ом втор.		0...256*	0	0,01	Уставка по индуктивному сопротивлению
6	f/r	f, град	0...89	75	1	Угол полигональной характеристики
		r, Ом втор.	0...256	0	0,01	Радиус круговой характеристики
7	t _{ср} , мс		0-3276700**	0	10 (100)***	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
8	I _{ср} , In		0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
9	Вх. Уск.		Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.4	Нет	-	Переключение в ускоренный режим
10	t _y , мс		0-3276700**	0	10 (100)***	Ввод уставки на ускорение
11	НАПРАВЛ.		НЕТ / ПРЯМОЕ / ОБРАТНОЕ	НЕТ	-	Выбор направленности действия защиты

Продолжение таблицы 6.1

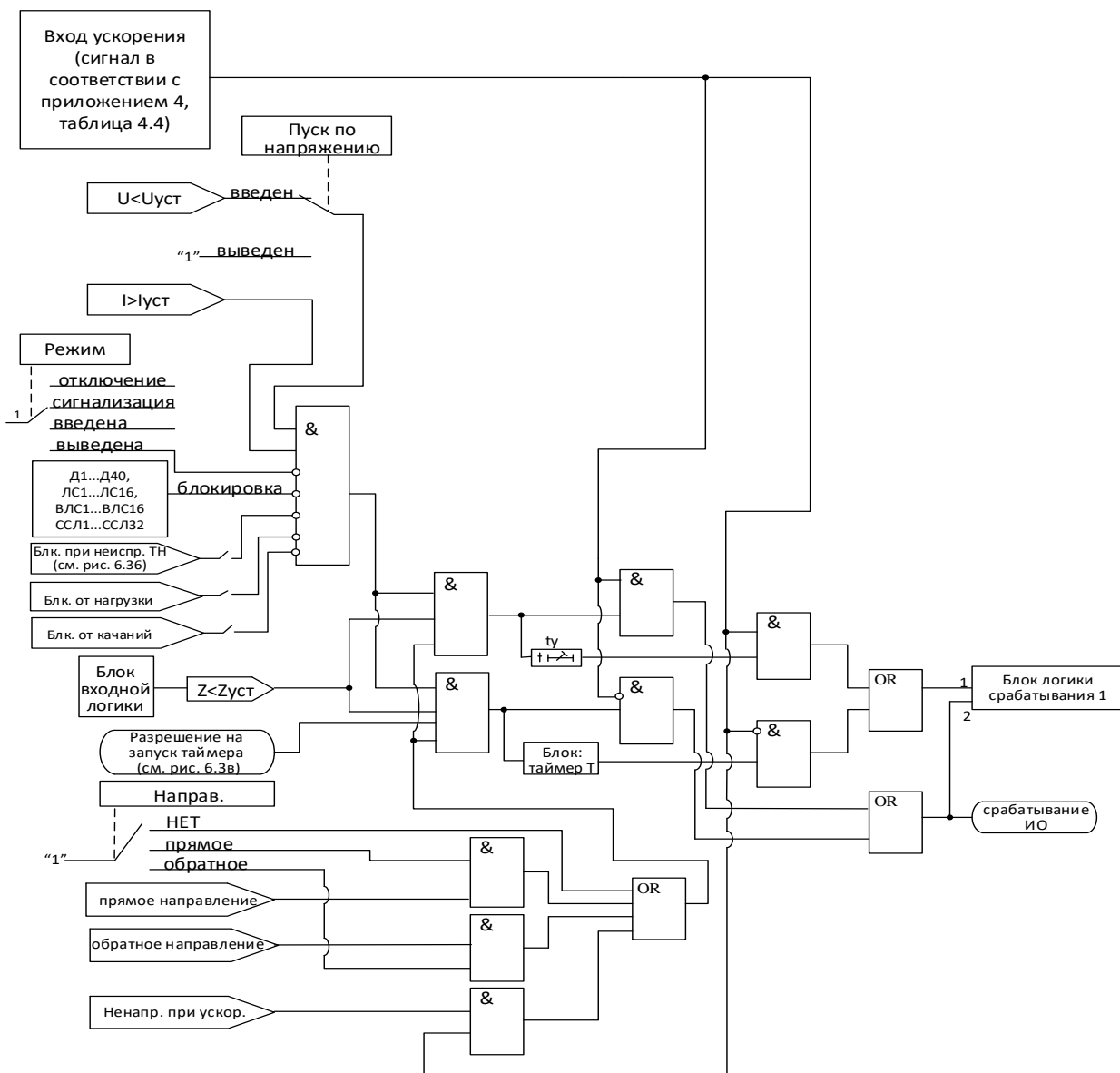
1	2	3	4	5	6
12	Упуск, В	0...256*	0	-	Устанавливается, если пуск по напряжению «ЕСТЬ».
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод пуска
13	КОНТУР	Φ-N1, ..., Φ-N5, Φ-Φ	Φ-Φ	-	Выбор контролируемого контура
14	БЛК (при неисправности ТН)	НЕТ/ НЕИСПР.ТН+МГН./ МГН. НЕИСПР.ТН/ НЕИСПР.ТН	НЕИСПР.ТН+ МГН.	-	Блокировка при неисправности цепей напряжения. «НЕИСПР.ТН+МГН.» - блокировка при мгновенной неисправности и неисправности с самоподхватом; «МГН. НЕИСПР.ТН» - блокировка по мгновенной неисправности ТН; «НЕИСПР.ТН» - блокировка при неисправности ТН с самоподхватом
15	БЛК от НАГРУЗКИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Отстройка ступеней защиты от нагрузочного режима
16	БЛК от КАЧАНИЯ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Блокировка при качаниях в системе
17	НЕНАПР. При УСКОР	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Если ступень направленная, то при появлении сигнала «ускорение», она переводится в ненаправленный режим
18	Пуск от ОПФ	Нет/Да	Да	-	Пуск по определению повреждения фазы
19	Сбр. 1фКЗ от МФКЗ (для ПО 3.00-3.07)	Нет/Да	Нет		Сброс ступени от однофазного КЗ при переходе в междуфазное КЗ
20	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ПУСК ПО ИО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
21	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Ввод функции УРОВ
22	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
23	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты.

* **Примечание** – уставка задается во вторичных величинах.

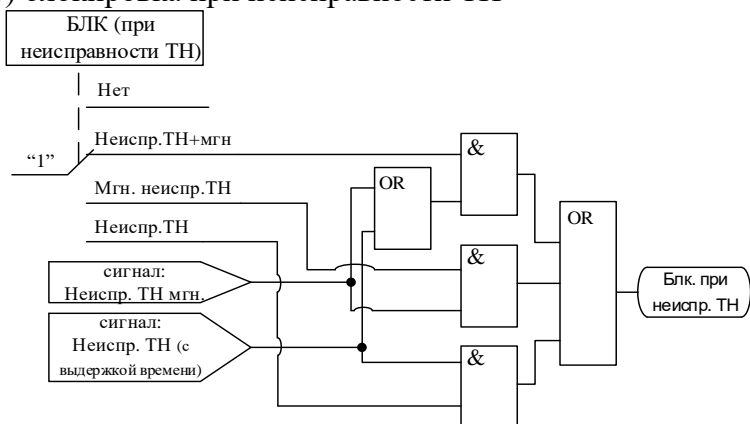
****Примечание** – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

*****Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

а) общий блок логики



б) блокировка при неисправности ТН



в) Пуск от ОПФ

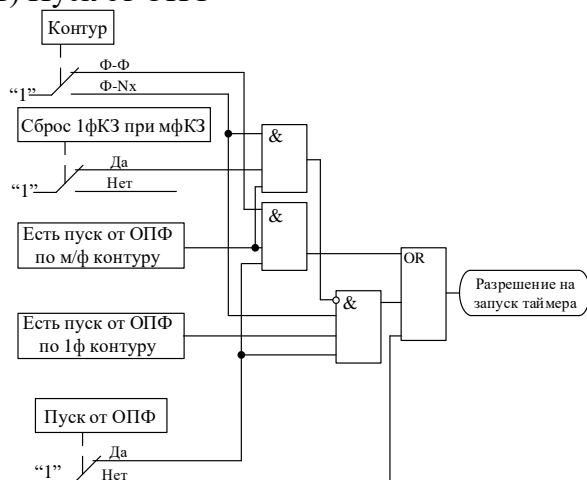


Рисунок 6.3 – Логическая схема ступеней дистанционной защиты

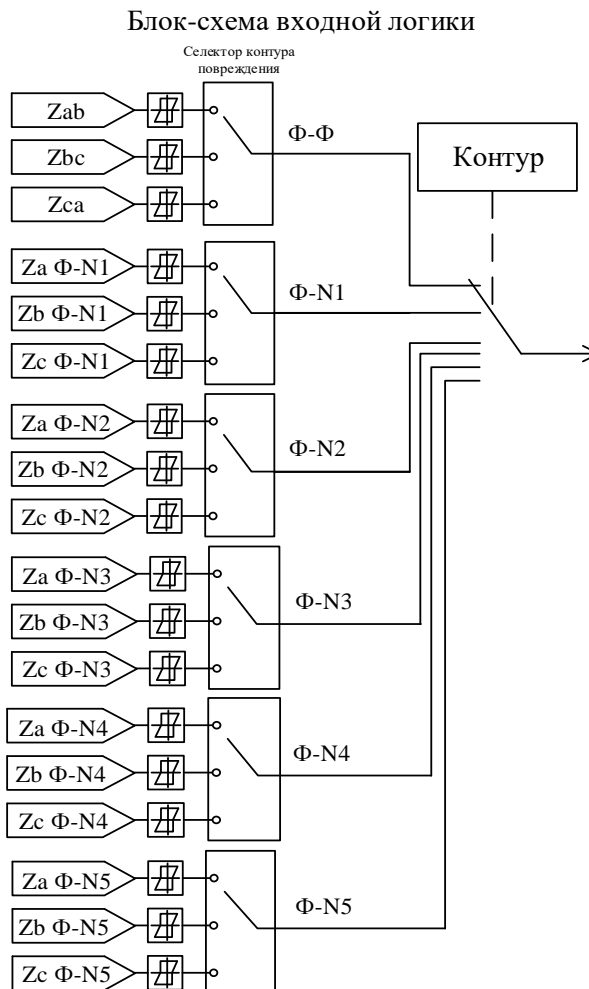


Рисунок 6.4 – Схема блока входной логики

Блок логики срабатывания 1 аналогичен блоку, представленному на рисунке 6.12 (в).

Таблица 6.2 – Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Относительная погрешность срабатывания по сопротивлению	$\pm 5 \%$
2	Основная погрешность срабатывания по току:	
	- в диапазоне $0,2 - 2 I_n$, приведенная к $2I_n$	$\pm 1,5 \%$
	- в диапазоне $2,1 - 40 I_n$ относительная	$\pm 2,5 \%$
3	Минимальный ток срабатывания	$0,1I_n$
4	Минимальный ток определения направления	$0,1I_n$
5	Минимальный ток точной работы	$0,3I_n$
6	Относительная погрешность срабатывания по напряжению	$\pm 2 \%$
7	Основная погрешность срабатывания по времени	$\pm 10 \text{ мс}$

6.1.2 Определение поврежденной фазы

При различных видах КЗ происходит изменение сопротивления как по поврежденным, так и по неповрежденным контурам, что может привести к излишнему срабатыванию дистанционной защиты (ДЗ). Например, при КЗ «за спиной» сопротивление неповрежденных контуров может оказаться в зоне срабатывания ступеней в прямом направлении. Таким образом, для предотвращения

неселективной работы ДЗ необходимо правильно определить повреждённый контур. Данную задачу в МР76Х выполняет специальный алгоритм ОПФ. При реализации ДЗ линии рекомендуется вводить в работу опцию «пуск от ОПФ».

В МР76Х для определения поврежденной фазы (ОПФ) выполняется анализ аварийной составляющей тока, реализуемый на основе расчета приращения ΔI действующего тока за 1 период промышленной частоты.

Для предположения о возникновении междуфазного КЗ без земли необходимо появление $\Delta I > 0,05I_n$ по двум фазам, при этом меньшее приращение тока должно иметь величину более 30 % от наибольшего.

Для предположения о появлении двухфазного КЗ на землю или однофазного КЗ на землю требуется наличие $\Delta I > 0,05I_n$ по одной фазе, при условии появления тока нулевой последовательности выше $0,05I_n$. Чтобы отличить двухфазные и однофазные КЗ на землю выполняется анализ фазовых сдвигов между токами прямой и обратной последовательностей. Алгоритм позволяет определять режим двухфазного КЗ на землю при переходе однофазного КЗ в двухфазное.

Срабатывание измерительных органов дистанционных защит (без учета направленности) по соответствующему контуру приводит к фиксации поврежденного контура. При этом разрешается пуск таймеров и срабатывание дистанционных защит (с введенным пуском от ОПФ) только по поврежденным контурам. В случае, если сформировано предположение о повреждении в некотором контуре, но в течение 50 мс не появилось срабатывание измерительных органов дистанционных защит по данному контуру, то в следующие 100 мс разрешается пуск таймеров и срабатывание дистанционных защит по любым контурам.

6.1.3 Определение направления

Определение направления ступени дистанционной защиты производится согласно зонам на комплексной плоскости сопротивлений, задаваемых углами y_1 и y_2 (рисунок 6.5). Незаштрихованные области рисунка 6.5 являются зонами нечувствительности.

Определение направления производится по 90° -градусной схеме, т.е. для построения измерительного органа ступени используются следующие сочетания токов и напряжений: I_a и U_{bc} , I_b и U_{ca} , I_c и U_{ab} .

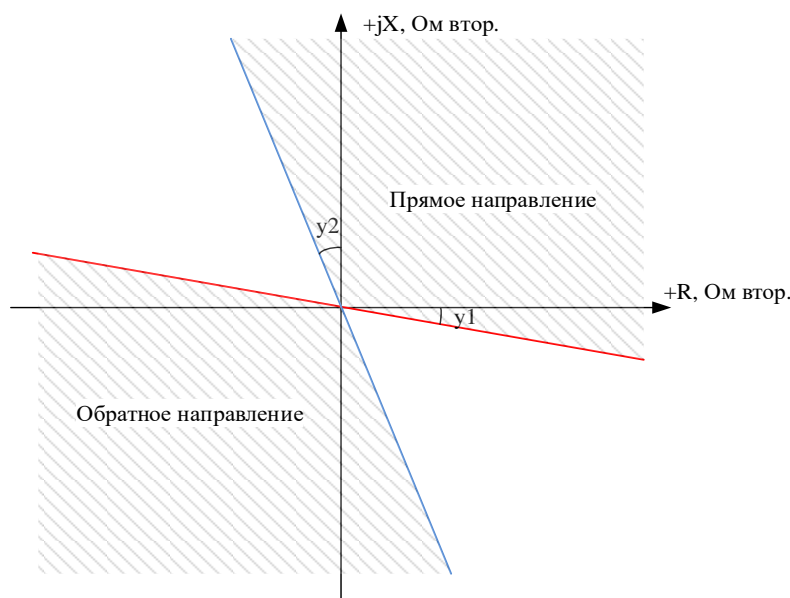


Рисунок 6.5 – Определение направления

Направление считается недостоверно определённым:

- при поляризующем токе меньше $0,1 \cdot I_n$;
- попадании в зону нечувствительности;
- при поляризующем напряжении ниже 1 В.

При снижении поляризующего напряжения ниже 1 В ступени направленных защит в течение трёх секунд работают по памяти.

Таблица 6.3 – Общие настройки

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
КОМПЕНСАЦИЯ НП					
1	Зона 1				
	$Z0=R0+jX0$				
	R0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление нулевой последовательности
	X0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление нулевой последовательности
	$Z1=R1+jX1$				
	R1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление прямой последовательности
	X1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление прямой последовательности
2	Зона 2				
	$Z0=R0+jX0$				
	R0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление нулевой последовательности
	X0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление нулевой последовательности
	$Z1=R1+jX1$				
	R1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление прямой последовательности
	X1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление прямой последовательности
3	Зона 3				
	$Z0=R0+jX0$				
	R0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление нулевой последовательности
	X0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление нулевой последовательности
	$Z1=R1+jX1$				
	R1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление прямой последовательности
	X1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление прямой последовательности
4	Зона 4				
	$Z0=R0+jX0$				
	R0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление нулевой последовательности
	X0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление нулевой последовательности
	$Z1=R1+jX1$				
	R1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление прямой последовательности
	X1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление прямой последовательности
5	Зона 5				
	$Z0=R0+jX0$				
	R0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление нулевой последовательности

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5	6	
	X0, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление нулевой последовательности	
	Z1=R1+jX1					
	R1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Активное сопротивление прямой последовательности	
	X1, Ом втор.	0...256*	1	0,01	Индуктивное сопротивление прямой последовательности	
УГЛЫ НАПРАВЛЕНИЯ						
6	y1, град	0...45	10	1	Угол 1 направления характеристики для ступеней Z	
7	y2, град	0...45	15	1	Угол 2 направления характеристики для ступеней Z	
УЧЕТ НАГРУЗКИ						
8	Линейные (конт. Ф-Ф)					
	y1, град	0...89	25	1	Угол выреза нагрузки	
	R1 Ом втор.	0...256*	0	0,01	Начальное активное сопротивление для выреза нагрузки в прямом направлении	
	R2 Ом втор.	0...256*	0	0,01	Начальное активное сопротивление для выреза нагрузки в обратном направлении	
9	Фазные (конт. Ф-N)					
	y1, град	0...89	25	1	Угол выреза нагрузки	
	R1 Ом втор.	0...256*	0	0,01	Начальное активное сопротивление для выреза нагрузки в прямом направлении	
	R2 Ом втор.	0...256*	0	0,01	Начальное активное сопротивление для выреза нагрузки в обратном направлении	
10	КАЧЕНИЕ (блокировка при качаниях)					
	ТИП	ПОЛИГОНАЛЬНАЯ / КРУГОВАЯ	ПОЛИГОНАЛЬНАЯ	-	Выбор вида характеристики	
	R, Ом втор.	0...256*	0	0,01	Уставка по активному сопротивлению	
	X, Ом втор.	0...256*	0	0,01	Уставка по индуктивному сопротивлению	
	dZ, Ом втор.	0...256*		0,01	Ширина дельта-зоны	
	f/r	f, град	0...89	75	1	Угол полигональной характеристики
		r Ом втор.	0...256	0	0,01	Радиус круговой характеристики
	TdZ, мс	0...3276700	20	10 (100)**	Уставка по времени прохождения дельта-зоны	
	3I0з, Ин	0...40	0,1	0,01	Уставка по току нулевой последовательности	
	Tб, мс	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Ввод для сброса блокировки при КЗ на землю	
		0...3276700	200	10 (100)**	Уставка по времени на сброс	
	Iр, Ин	0...40	0,1	0,01	Уставка по фазному току на разрешение работы блокировки	

* Примечание – уставка задается во вторичных величинах.

** Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

6.1.4 Отстройка от нагрузочного режима

Отстройка от нагрузочного режима выполняется отдельно для ступеней от междуфазных и однофазных КЗ. Характеристика отстройки задается уставкой по оси активных сопротивлений в прямом **R1**, обратном **R2** направлениях и углом нагрузки γ (рисунок 6.6).

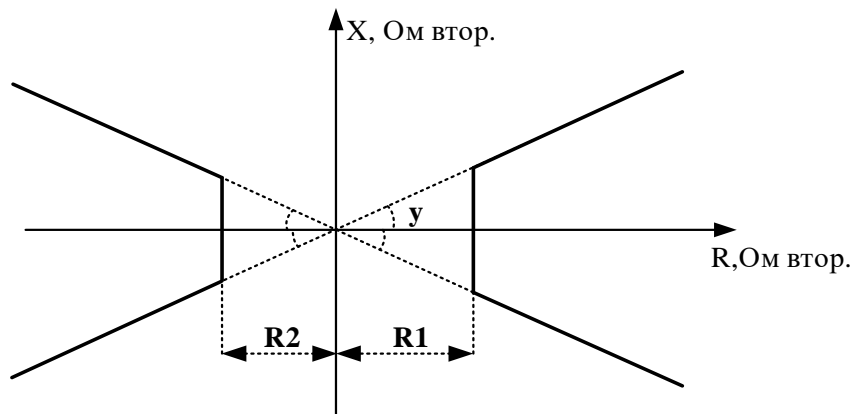


Рисунок 6.6 – Характеристика отстройки от нагрузочного режима

При вводе в работу отстройки от нагрузочного режима полигональная характеристика дистанционной защиты принимает вид, показанный на рисунке 6.7.

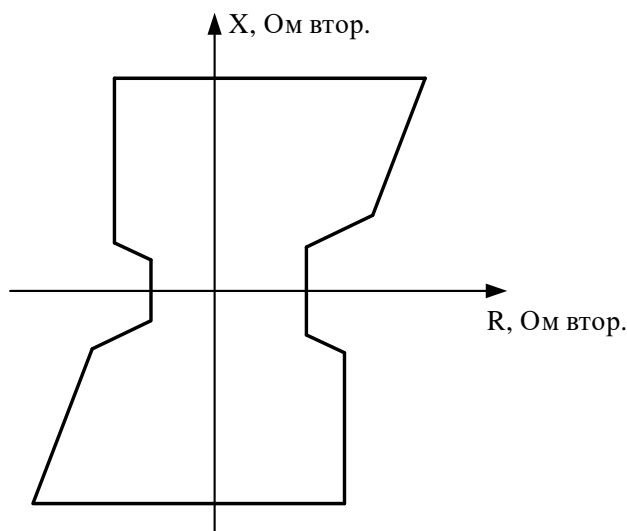


Рисунок 6.7 – Характеристика дистанционной защиты с отстройкой от нагрузочного режима

6.1.5 Блокировка при качаниях

Блокировка предназначена для предотвращения ложной работы междуфазных ступеней дистанционной защиты при качаниях мощности в энергосистеме.

Для ввода в работу функции необходимо задать её основную зону действия в круговой или полигональной форме (как правило, выбираемую равной наибольшей зоне дистанционной защиты) и дополнительную дельта-зону (примерно 30 % от основной). Сигнал блокировки формируется при выполнении следующих условий:

1. Рабочая точка перемещается из внешней зоны в зону действия (рисунок 6.8), при этом находится в дельта-зоне больше заданного времени **Tdz**. Для качаний частотой до 4–5 Гц $Tdz=20$ мс.

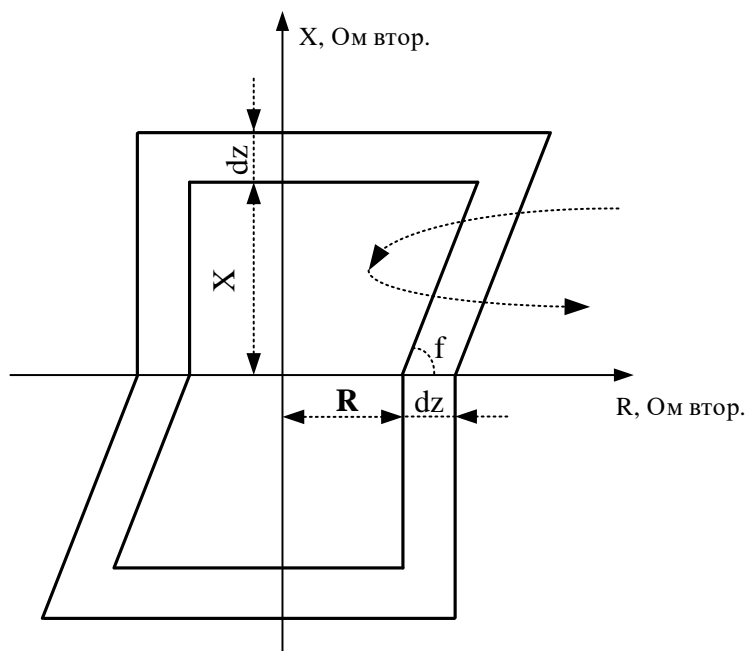


Рисунок 6.8 – Характеристика блокировки при качаниях

2. Для обеспечения достоверности определения качаний дополнительно проводится проверка траектории:

- по условию монотонности (нет одновременного изменения направления по осям активного и реактивного сопротивления);
- по скорости изменения сопротивления;
- по величине изменения сопротивления.

3. Ток нулевой последовательности ниже уставки $3I_{0з}$.

4. Ток в фазах выше уставки I_p .

Длительность блокировки при качаниях может быть опционально ограничена уставкой по времени T_b , в ином случае блокировка сбрасывается при выходе рабочей точки за пределы зоны блокировки.

6.2 Токовые защиты

6.2.1 Определение направления

Учёт конфигурации сети для направленных защит производится путём задания угла линии, отдельно для защит:

- от повышения тока $I>$;
- от повышения тока нулевой/обратной последовательности $I^{*>}$, введенных в работу по расчетному ($3I_0$) значению тока нулевой последовательности;
- от повышения тока нулевой/обратной последовательности $I^{*>}$, введенных в работу по измеренному (I_n) значению тока нулевой последовательности;
- от повышения тока нулевой/обратной последовательности $I^{*>}$, введенных в работу по расчетному (I_2) значению тока обратной последовательности.

Угол линии задаётся согласно таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Углы линии

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	fi1 для ступеней I>	0-360 °	75 °	1 °	Задание угла линии для защиты от повышения тока
2	fi0 для ступеней I*> в режиме по 3I0	0-360 °	75 °	1 °	Задание угла линии для ступеней защиты I*> в режиме работы по 3I0
3	fin для ступеней I*> в режиме по In	0-360 °	75 °	1 °	Задание угла линии для ступеней защиты I*> в режиме работы по In
4	fi2 для ступеней I*> в режиме I2	0-360 °	75 °	1 °	Задание угла линии для защит I*> в режиме работы по I2

Направление считается недостоверно определённым:

- при поляризующем токе меньше $0,05 \cdot I_n$;
- поляризующей мощности меньше 0,5 Вт;
- попадания в зону нечувствительности;
- при поляризующем напряжении ниже 1 В.

При снижении поляризующего напряжения ниже 1 В ступени направленных защит в течение трёх секунд работают по памяти.

6.2.2 Направленная защита от повышения тока

Защита от повышения тока может иметь 6 ступеней (I1>, I2>, I3>, I4>, I5>, I6>) с независимой или зависимой времятоковой характеристикой. 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 «ПРЯМОЕ» или «ОБРАТНОЕ».

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 6.9. **При недостоверном определении направления ступень может работать как ненаправленная или блокироваться**, что выбирается в настройках.

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.

Защита может работать в режимах «ОДНА ФАЗА», «ДВЕ ФАЗЫ» и «ТРИ ФАЗЫ». В режиме «ОДНА ФАЗА» для срабатывания ступени необходимо *превышение тока хотя бы в одной фазе*, при введённом пуске по напряжению - *выполнение условия пуска по этой фазе*, при введённом направленном режиме – *выполнение условия направленности по этой фазе*. В режиме «ДВЕ ФАЗЫ» для срабатывания ступени необходимо *превышение тока в двух фазах*, при введённом пуске по напряжению – *выполнения условий пуска по двум фазам*, при введённом направленном режиме – *выполнение условий направленности по двум фазам*. В режиме «ТРИ ФАЗЫ» для срабатывания ступени необходимо *превышение тока во всех трёх фазах*, при введённом пуске по напряжению – *выполнения условий пуска по всем трём фазам*, при введённом направленном режиме – *выполнение условий направленности по всем трём фазам*.

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

Для ступеней I1>, I2>, I3>, I4>, I5>, I6> устройств МР76Х предусмотрена возможность ускорения. Переключение в ускоренный режим происходит по включению выключателя. В ускоренном режиме срабатывание ступени безусловно происходит по уставке ty, (рисунок 6.11).

Ступени I5>, I6> устройства МР76Х могут работать в одном из трех режимов: «ВСЕ-ГДА» (работает по такой же логике как П>...I>4, без определения работы двигателя), «ПУСК» (защита работает только в режиме пуска двигателя) и «РАБОТА» (защита работает во всех режимах кроме пускового). На этих ступенях можно реализовать защиты от затянутого пуска и блокировки ротора. Логика определения режимов работы «ПУСК» или «РАБОТА» представлена в параграфе «Определение пуска».

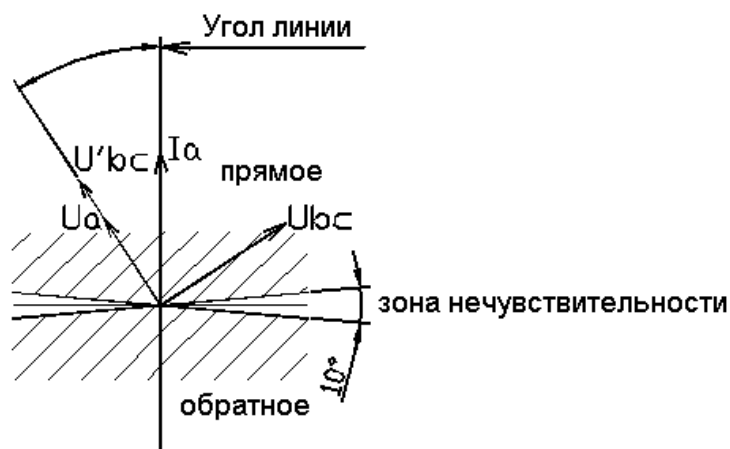


Рисунок 6.9 – Зона срабатывания направленной защиты

Количество ступеней направленной защиты от повышения тока задается в уставках конфигурации. Особенности расчета угла линии приведены в рекомендациях по расчету уставок.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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 «ОСЦИЛЛОГРАФ», «АПВ», «АВР», «УРОВ» по каждой ступени задается в уставках конфигурации.

Примечание 1. Для правильного определения направления необходимо задавать уставку по времени не менее 10 мс.

При выборе защиты с зависимой от тока уставкой по времени, время срабатывания $t_{ср}$, мс, определяется формулой

$$t_{ср} = \frac{k}{\frac{I_{вх}}{I_{ср}} - 0,6} \times 10, \quad *** \quad (6.8)$$

где k – коэффициент, характеризующий вид зависимой характеристики;

$I_{вх}$ - входной фазный ток устройства;

$I_{ср}$ - величина тока уставки зависимой от тока ступени максимальной токовой защиты (МТЗ).

*** **Примечание – Формула (6.3) действительна только при $I_{вх} > I_{ср}$.**

Диапазон уставок коэффициента k от 0 - до 4000, дискретность установки 1.

На рисунке 6.10 представлены графики зависимых характеристик с различными значениями коэффициента k . Для выбора уставки коэффициента k рекомендуется: если защита устанавливается вместо реле или плавкой вставки с известной характеристикой, то значение k может быть определено путем совмещения данной характеристики с представленными на графике.

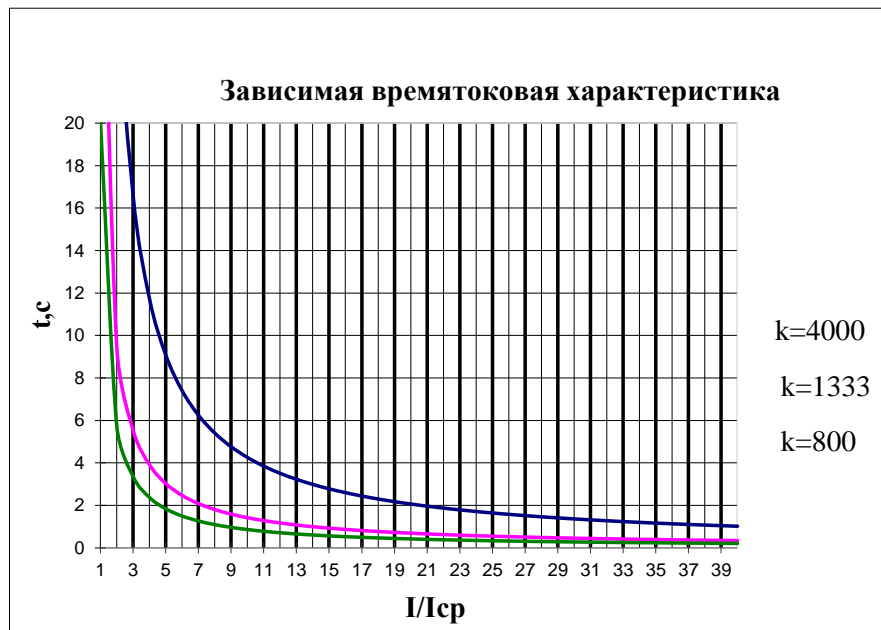


Рисунок 6.10 – Графики зависимой характеристики

Все ступени с независимой времятоковой характеристикой функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.5 и в таблице 6.6.

Таблица 6.5 – Характеристики направленной защиты от повышения тока

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	I_{cp}, I_n	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
3	Упуск, В	0...256	0	0,01	Устанавливается, если пуск по напряжению «ЕСТЬ»
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки
4	БЛК (при неисправности ТН)	НЕТ / НЕИСПР.ТН+МГН. / МГН. НЕИСПР.ТН / НЕИСПР.ТН	НЕТ	-	Блокировка при неисправности цепей напряжения. «НЕИСПР.ТН+МГН.» - блокировка при мгновенной неисправности и неисправности с самоподхватом; «МГН. НЕИСПР.ТН» - блокировка по мгновенно неисправности ТН; «НЕИСПР.ТН» - блокировка при неисправности ТН с самоподхватом

Продолжение таблицы 6.5

1	2	3	4	5	6
5	НАПРАВЛ.	НЕТ / ПРЯМОЕ / ОБРАТНОЕ	НЕТ	-	Выбор направленности действия защиты
6	НЕДОСТ.НАПР.	НЕНАПР/БЛОКИР	НЕНАПР.	-	Выбор режима работы защиты при недостоверном определении направления. Устанавливается при выборе направленного действия
7	ЛОГИКА	ОДНА ФАЗА / ТРИ ФАЗЫ	ОДНА ФАЗА	-	Выбор логики работы по превышению тока в одной или трех фазах
8	ХАРАКТ-КА	НЕЗАВИС./ЗАВИС.	НЕЗАВИС.	-	Выбор вида времятоковой характеристики срабатывания
9	t, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на срабатывание времятоковой характеристики
	к	100...4000	100	1	Коэффициент зависимой времятоковой характеристики
10	Вх. уск.	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.4	НЕТ	-	Вход переключения в ускоренный режим
11	tu, мс	0-3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени в ускоренном режиме
12	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
13	2г/1г, %	0...100	15	1	Уставка блокировки по 2-й гармонике
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод блокировки по 2-й гармонике
14	ПЕРЕКР.БЛОК.	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод перекрестной блокировки по 2-й гармонике
15	НЕНАПР. при УСКОР	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Если ступень направленная, то при появлении сигнала tu, она переводится в ненаправленный режим
16	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ПУСК ПО ИО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
17	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
18	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
19	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты

* **Примечание** – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

** **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

Логика работы ступеней I> показана на рисунках 6.11, 6.12.

Таблица 6.6 - Относительные и основные погрешности срабатывания

	Наименование параметра	Значение
1	Основная погрешность срабатывания по току:	
	в диапазоне 0,2 – 2 I _н , приведенная к 2I _н	±1,5 %
	в диапазоне 2,1 – 40 I _н относительная	±2,5 %
2	Относительная погрешность срабатывания по напряжению:	±2 %
3	Основная погрешность срабатывания по времени:	±10 мс

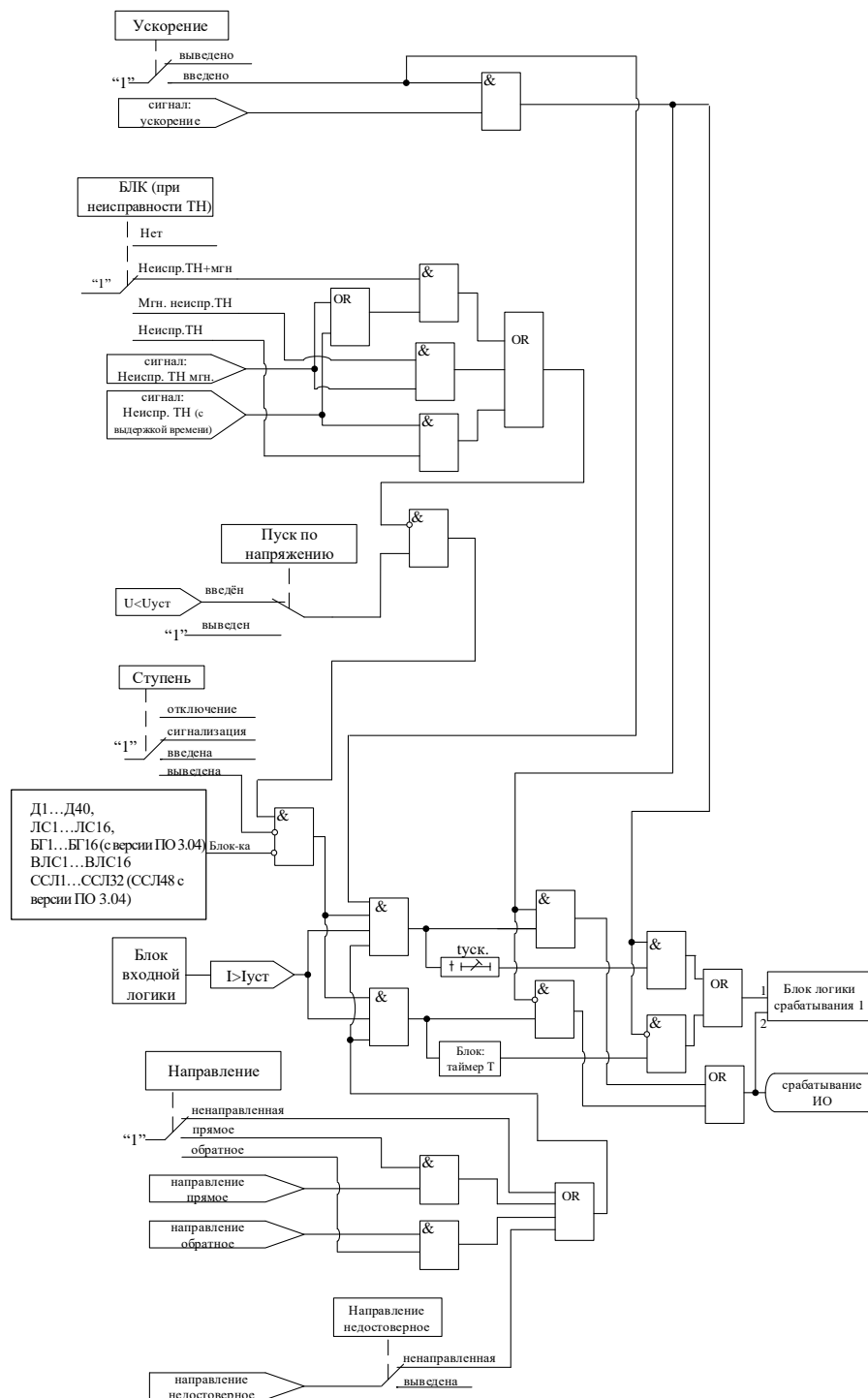
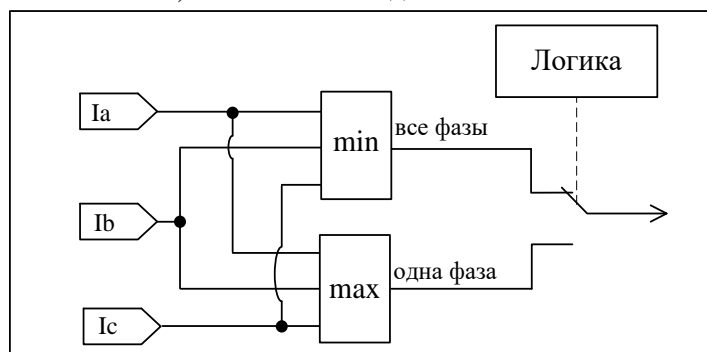
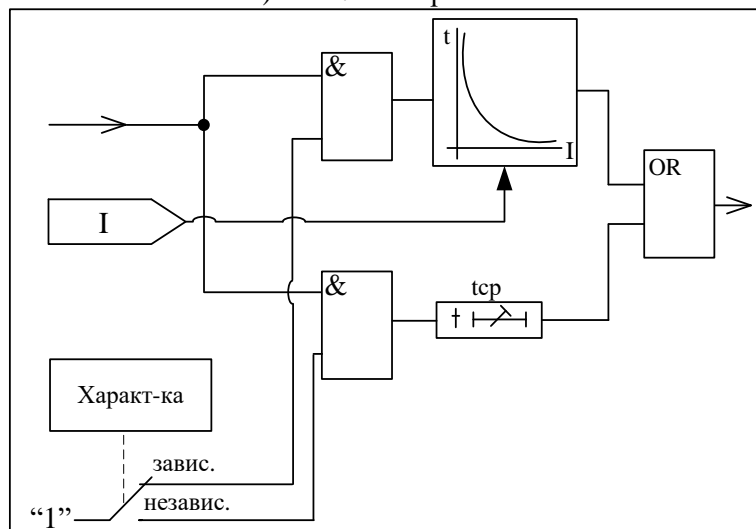


Рисунок 6.11 – Логическая схема направленной защиты от повышения тока (для ступеней I1>, I2>, I3>, I4>, I5>, I6>)

а) Блок-схема входной логики



б) Блок: таймер



в) Блок-схема логики срабатывания 1 (общая для всех защит кроме токовых нулевой последовательности)

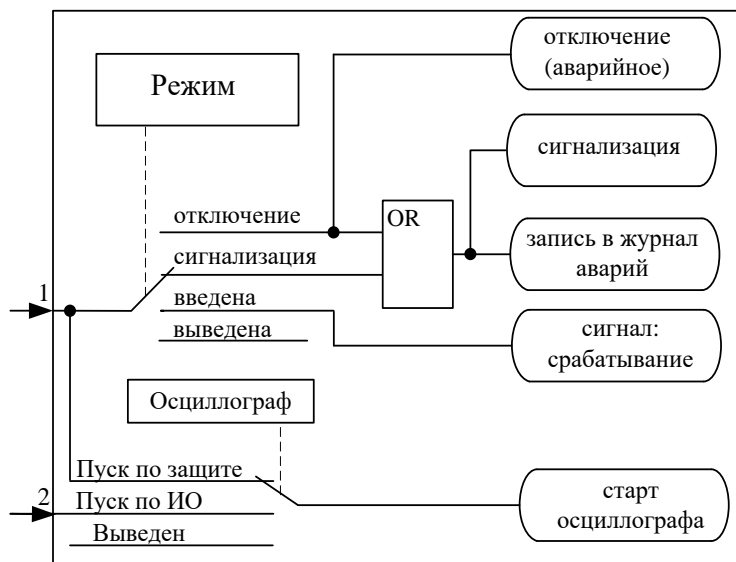


Рисунок 6.12 – Логическая схема направленной защиты от повышения тока (блоки)

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

Защита может работать:

1. По измеренному значению тока нулевой последовательности I_n .
2. По расчетному значению тока нулевой последовательности $3I_0$.
3. По расчетному значению тока обратной последовательности I_2 .
4. По измеренному суммарному току 5-й, 7-й и 9-й гармоник тока нулевой последовательности, без возможности направленности и с возможностью пуска по основной гармонике I_g .

В режиме работы по измеренному значению тока нулевой последовательности I_n или по расчетному значению тока нулевой последовательности $3I_0$ для пуска или поляризации может быть выбрана измеренное напряжение нулевой последовательности U_n или расчетное значение напряжения нулевой последовательности $3U_0$ (задается в параметрах измерения напряжения).

Каждая ступень может быть сконфигурирована как направленная или ненаправленная, в случае направленного режима задается направление срабатывания «ПРЯМОЕ» или «ОБРАТНОЕ». Зона срабатывания направленной защиты показана на рисунках 6.13, 6.14. При недостоверном определении направления ступень может работать как ненаправленная или блокироваться, что выбирается в настройках защиты.

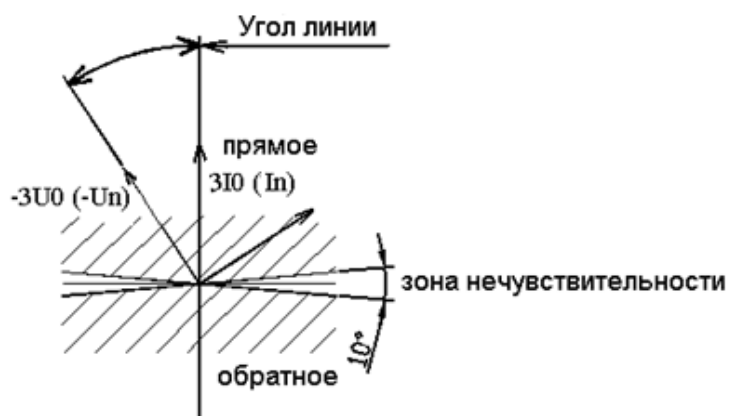


Рисунок 6.13 – Зона срабатывания направленной токовой защиты I^* (режим $3I_0$ для всех видов защит, I_n – только для МР761, МР762; I_{n1} – только для МР762)

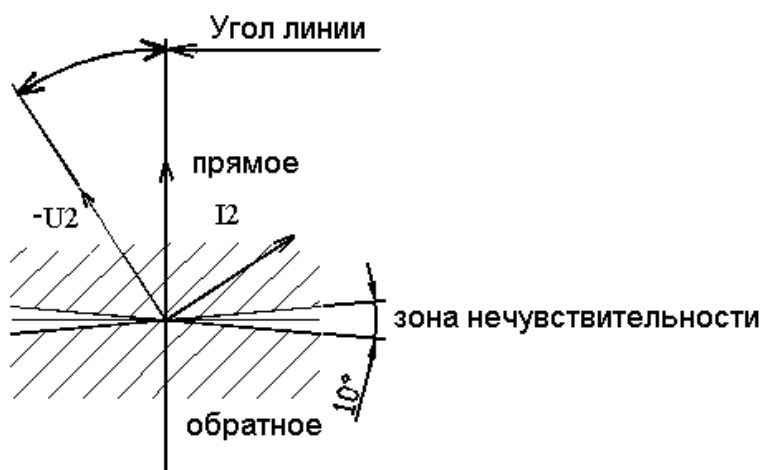


Рисунок 6.14 – Зона срабатывания направленной токовой защиты I^* (режим I_2)

Каждая ступень может иметь функцию пуска по максимальному напряжению нулевой или обратной последовательности.

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, рисунок 5.3. В ускоренном режиме срабатывание ступени безусловно происходит по уставке t_y , рисунок 6.15.

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

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

«**ВЫВЕДЕНО**» – защита выведена из работы;

«**ВВЕДЕНО**» – защита введена в работу.

«**СИГНАЛИЗАЦИЯ**» - как при «**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 ускорение, «**АПВ**», «**АВР**», «**УРОВ**», «**ОСЦИЛЛОГРАФ**» по каждой ступени задается в уставках конфигурации.

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 6.7.

Таблица 6.7 – Характеристики защиты по току

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	Иср, In	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
3	Упуск, В	0...256	НЕТ/ЕСТЬ	0,01	Устанавливается, если пуск по напряжению «ЕСТЬ»
4	НАПРАВЛ.	НЕТ/ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ	НЕТ	-	Выбор направленности действия защиты
5	НЕДОСТ.НАПР.	НЕНАПР/БЛОКИР	НЕНАПР	-	Выбор режима работы защиты при недостоверном определении направления. Устанавливается при выборе направленного действия
6	I^*	$3I_0^*$, I_2^* , I_n^{**} , I_r^{**}	$3I_0$	-	Уставка по току нулевой или обратной последовательности
7	ХАРАКТ-КА	НЕЗАВИС./ЗАВИС.	НЕЗАВИС.	-	Выбор вида времятоковой характеристики
8	t, мс	0...3276700***	0	10 (100)*****	Уставка по времени на срабатывание времятоковой характеристики
	к	100...4000	100	1	
9	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала

Продолжение таблицы 6.7

1	2	3	4	5	6
10	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО»/ «ПУСК ПО ИО»/ «ПУСК ПО ЗА- ЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫ- ВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыва- нию измерительного ор- гана); «ПУСК ПО ЗА- ЩИТЕ» (пуск по срабаты- ванию ступени защиты).
11	Вх. уск.	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.4	НЕТ	-	Переключение в ускорен- ный режим
12	tu, мс	0-3276700***	0	10 (100)****	Ввод уставки на ускоре- ние
13	НЕНАПР. при УСКОР	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Если ступень направлен- ная, то при появлении сиг- нала tu, она переводится в ненаправленный режим
14	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫ- ВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
15	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматиче- ское повторное включение после срабатывания за- щиты.
16	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматиче- ское включение резерва по- сле срабатывания защиты

* Уставки по току ступеней I* в режиме 3I0; I2 задаются в долях номинального первичного тока ТТф;

** Уставки по току ступеней I* в режиме In задаются - в долях номинального первичного тока ТТп.

***Примечание – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

****Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

Таблица 6.8 - Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Основная погрешность срабатывания по токам I0, I2, In, Ig:	
	в диапазоне 0,2 – 2 In, приведенная к 2In	±1,5 %
	в диапазоне 2,1 – 40 In относительная	±2,5 %
2	Относительная погрешность срабатывания по напряжению:	±2 %
3	Основная погрешность срабатывания по времени:	±10 мс

Алгоритм работы токовой защиты I* от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности представлен на рисунках 6.15 и 6.16. Блоки, показанные на рисунках 6.15 и 6.16, реализованы программно.

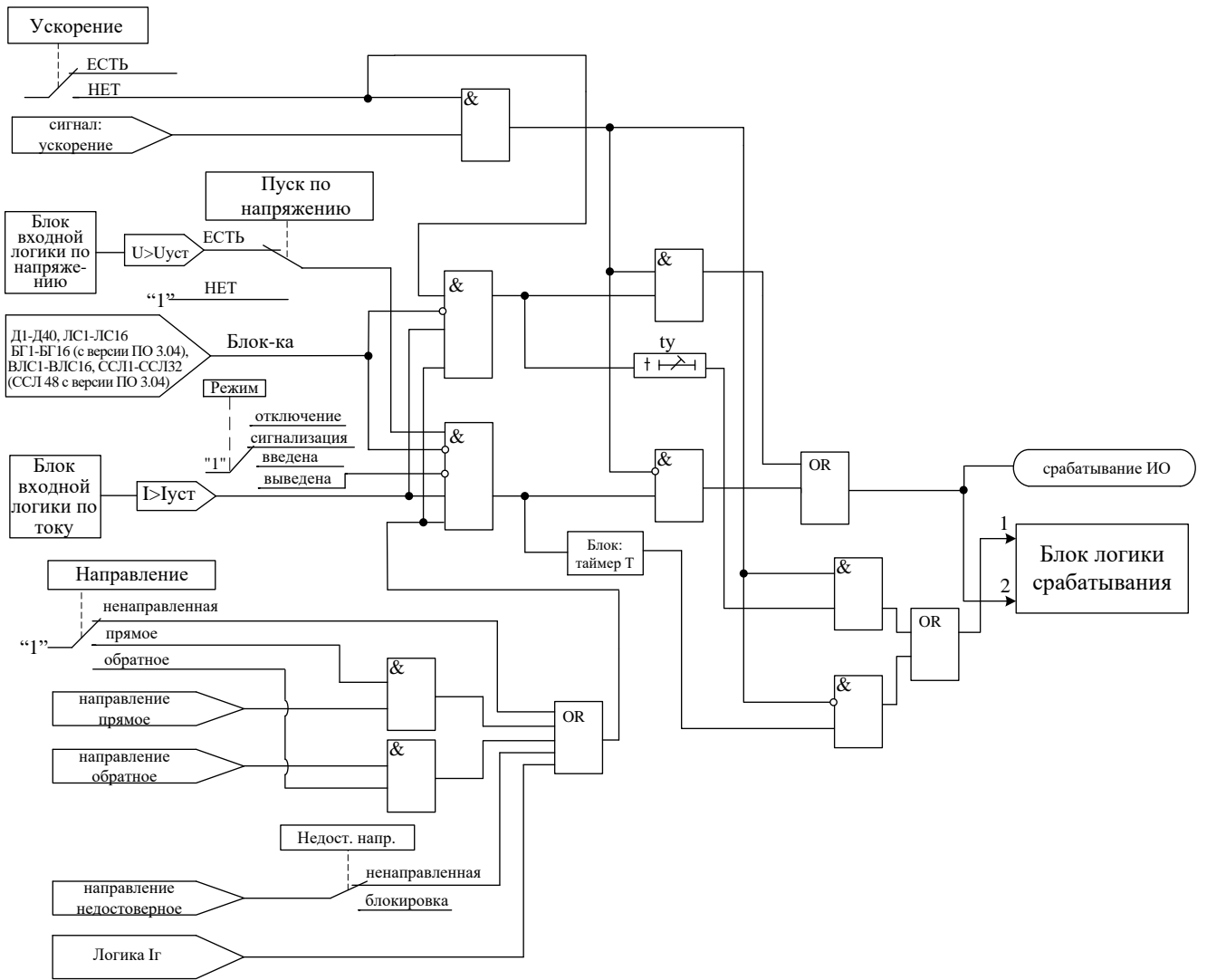


Рисунок 6.15 – Логическая схема ступеней токовой защиты I*

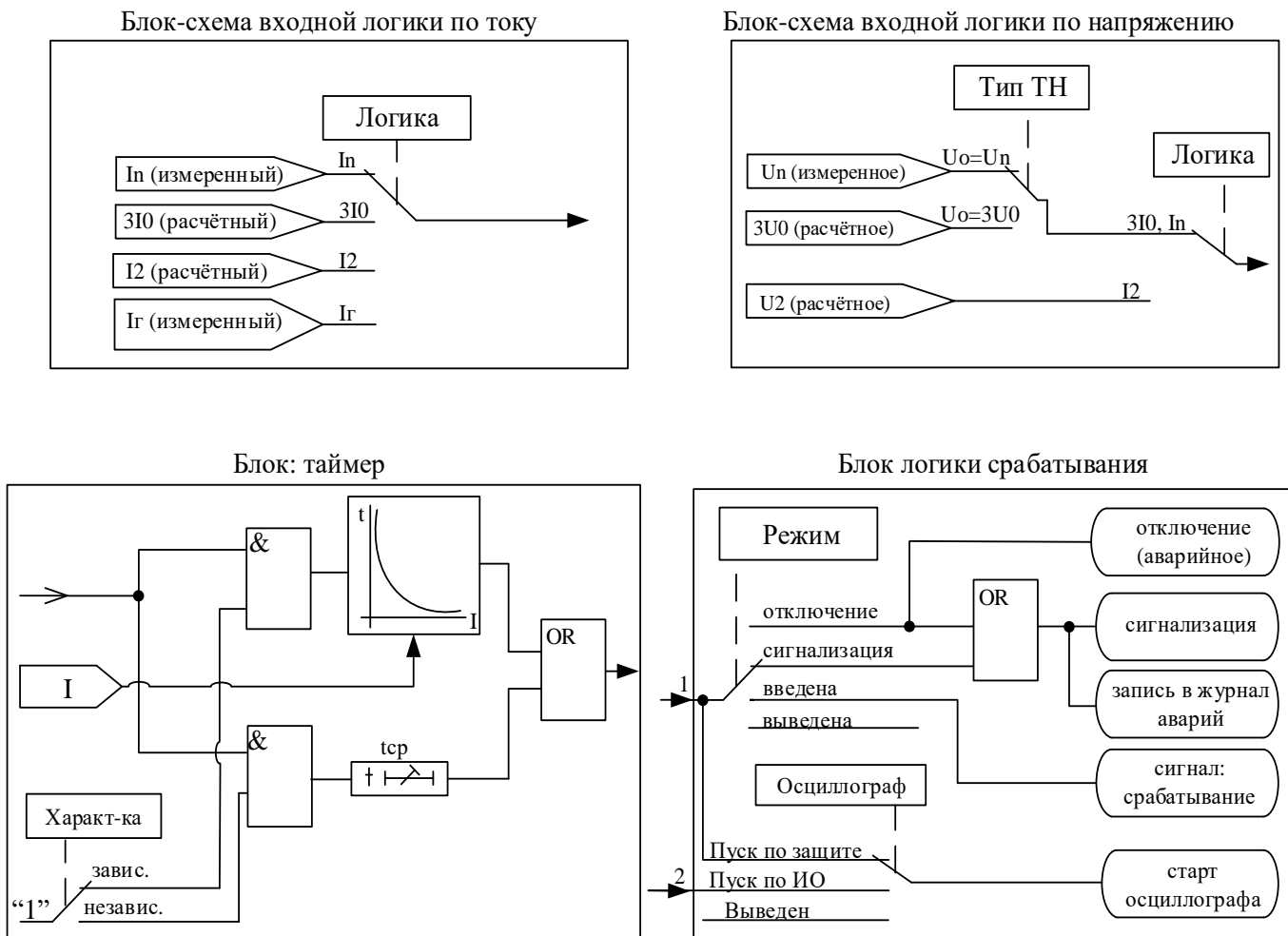


Рисунок 6.16 – Логическая схема ступеней токовой защиты I* (блоки)

6.2.4 Защита по минимальному току

Защита по минимальному току $I <$ работает по действующим значениям фазных токов. Защита имеет независимую времятоковую характеристику, возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала (пуск от инверсного сигнала). Условием срабатывания защиты может задаваться режим снижения тока ниже уставки одной или всех трех фаз.

Работа ступени разрешается при токе одной или всех трех фаз выше $0,2 \cdot I_n$.

Режимы работы защиты:

«**ВЫВЕДЕНО**» - защита выведена из работы;

«**ВВЕДЕНО**» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«**СИГНАЛИЗАЦИЯ**» - как при «**ВВЕДЕНО**», но с действием в схему сигнализации и запись в журнал аварий;

«**ОТКЛЮЧЕНИЕ**» - то же, что и при режиме «**СИГНАЛИЗАЦИЯ**», плюс действие на отключение выключателя.

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

Характеристики защиты показаны в таблице 6.9 и в таблице 6.10.

Функциональная схема ступени защиты по минимальному току приведена на рисунке 6.18. Блок, показанный на рисунке 6.18, реализован программно.

Таблица 6.9 – Характеристики защиты по минимальному току

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	I_{cr}, I_n	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
3	ЛОГИКА	ОДНА ФАЗА/ВСЕ ФАЗЫ	ОДНА ФАЗА	-	Выбор логики работы по превышению тока в одной фазе или в трех фазах
4	t, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на срабатывание времятоковой характеристики
5	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
6	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
7	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
8	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
9	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты

*Примечание – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

**Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

Таблица 6.10 - Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Основная погрешность срабатывания по току:	$\pm 1,5\%$
2	Основная погрешность срабатывания по времени:	± 10 мс

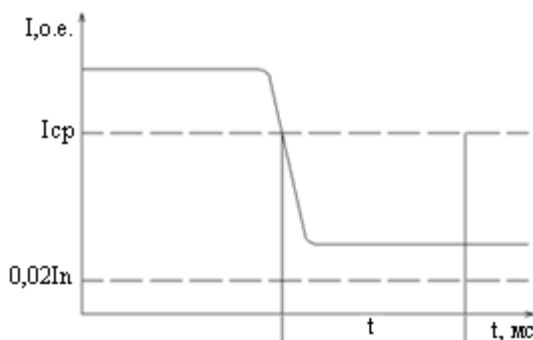


Рисунок 6.17 - Пояснение к принципу работы защиты минимального тока

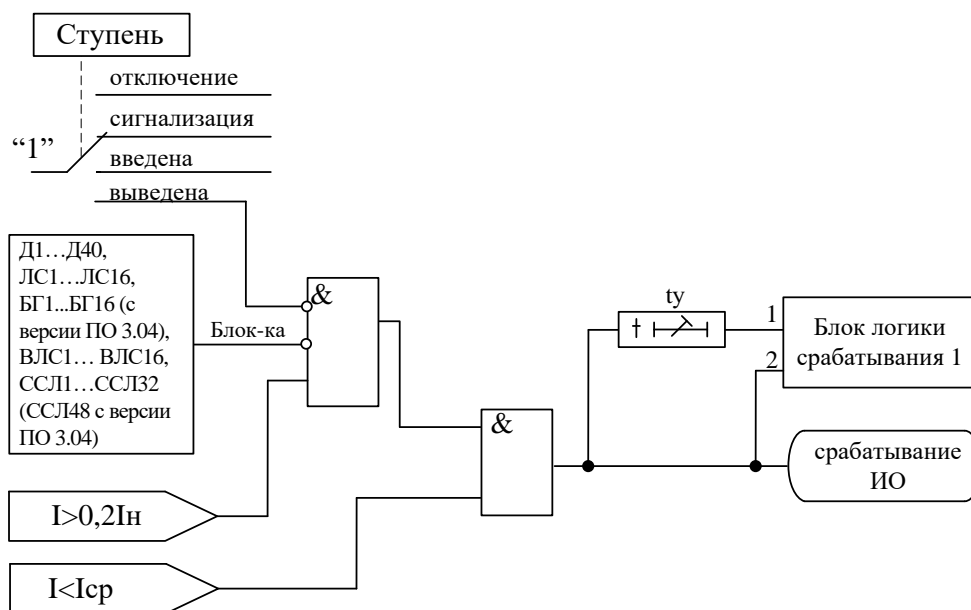


Рисунок 6.18 – Функциональная схема защиты по минимальному току

6.2.5 Защита от обрыва провода

Одноступенчатая защита от обрыва провода ($I2/I1$) работает по расчетному значению отношения тока обратной последовательности $I2$ к току прямой последовательности $I1$. Защита имеет независимую времятоковую характеристику, возможность блокировки от внешнего дискретного сигнала (пуск от инверсного сигнала). Работа ступени разрешается при уровне тока обратной последовательности выше $0,05 \cdot I_n$.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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 «ОСЦИЛЛОГРАФ», «АПВ», «АВР», «УРОВ» по каждой ступени задается в уставках конфигурации.

Характеристики защиты показаны в таблице 6.11 и таблице 6.12.

Таблица 6.11 - Характеристики защиты от обрыва провода

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
3	$I2/I1$, %	0...100	20	1	Уставка срабатывания

Продолжение таблицы 6.11

1	2	3	4	5	6
4	tcp, мс	0...3276700*	60000	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
5	ОСЦ,	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ВЫВЕДЕНО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
6	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
7	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
8	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты

*Примечание - для корректной работы защиты от обрыва провода в переходных процессах необходимо задавать уставку по времени не менее 20 мс. Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

**Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с

Таблица 6.12 - Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Основная погрешность срабатывания I2/I1:	±2,5%
2	Основная погрешность срабатывания по времени:	±10 мс

Функциональная схема ступени защиты от обрыва провода приведена на рисунке 6.19. Блок, показанный на рисунке 6.19, реализован программно.

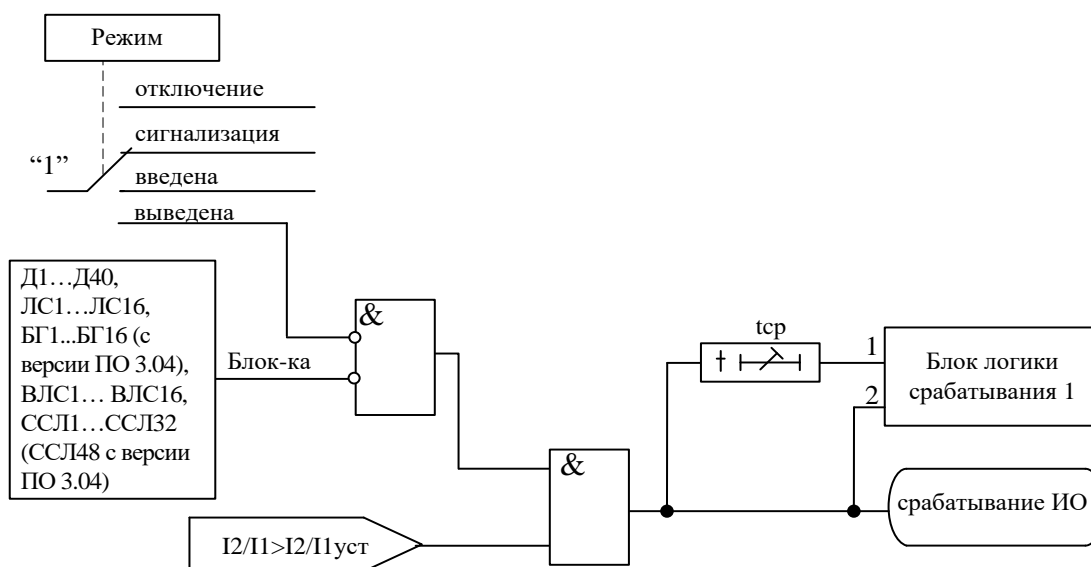


Рисунок 6.19 – Блок защиты от обрыва провода

6.2.6 Пуск дуговой защиты

Ступень предназначена для организации быстродействующего пуска дуговой защиты по току. Ступень срабатывает при превышении тремя последовательными выборками тока над величиной:

$$\sqrt{2} \cdot I_{ср}$$

Собственное время срабатывания не более 25 мс.

Режимы работы защиты:

«**ВЫВЕДЕНО**» - защита выведена из работы;

«**ВВЕДЕНО**» - защита введена в работу с контролем уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«**СИГНАЛИЗАЦИЯ**» - как при «**ВВЕДЕНО**», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий.

Наличие функции «**ОСЦИЛЛОГРАФ**» по ступени задаётся в уставках конфигурации.

Характеристики защиты показаны в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Характеристики дуговой защиты

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	I _{ср} , I _n	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
3	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
4	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ВВЕДЕНО»	ВЫВЕДЕНО	-	Пуск осциллографа

6.3 Защиты по напряжению

6.3.1 Защита от повышения напряжения

Защита от повышения напряжения может иметь четыре ступени (**U>1**, **U>2**, **U>3**, **U>4**) с независимой уставкой по времени. В соответствии с заданной конфигурацией защита может срабатывать по превышению уставки:

- любым одним фазным напряжением («**ОДНО ФАЗНОЕ**»);
- всеми фазными напряжениями («**ВСЕ ФАЗНЫЕ**»);
- любым одним линейным («**ОДНО ЛИНЕЙНОЕ**»);
- всеми линейными («**ВСЕ ЛИНЕЙНЫЕ**»);
- расчетным напряжением нулевой последовательности («**3U0**»);
- расчетным напряжением обратной последовательности («**U2**»);
- напряжением, измеренным по четвёртому каналу напряжения («**Un**» - только для МР761, МР763);
- напряжением, измеренным по пятому каналу напряжения («**Un1**» - только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35);
- дифференциального напряжения U_d (с версии ПО 3.05, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35, МР763).

Все ступени могут иметь функцию возврата измерительного органа защиты по уставке, автоматическое повторное включение по возврату и блокировку 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 напряжения ступень блокируется.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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», «АВР», «УРОВ», «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 (т.е. «СИГНАЛИЗАЦИЯ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»);
- отсутствие сигнала блокировки защиты.

При превышении заданным напряжением уставки выдаётся сигнал на измерительный орган (ИО) и запускается уставка по времени t_{sp} . Если уровень напряжения выше уставки сохраняется по истечении времени t_{sp} , 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>».

Функциональная схема ступени защиты от повышения напряжения приведена на рисунке 6.20. Блок, показанный на рисунке 6.20, реализован программно.

Ступени U> функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.14 и таблице 6.15.

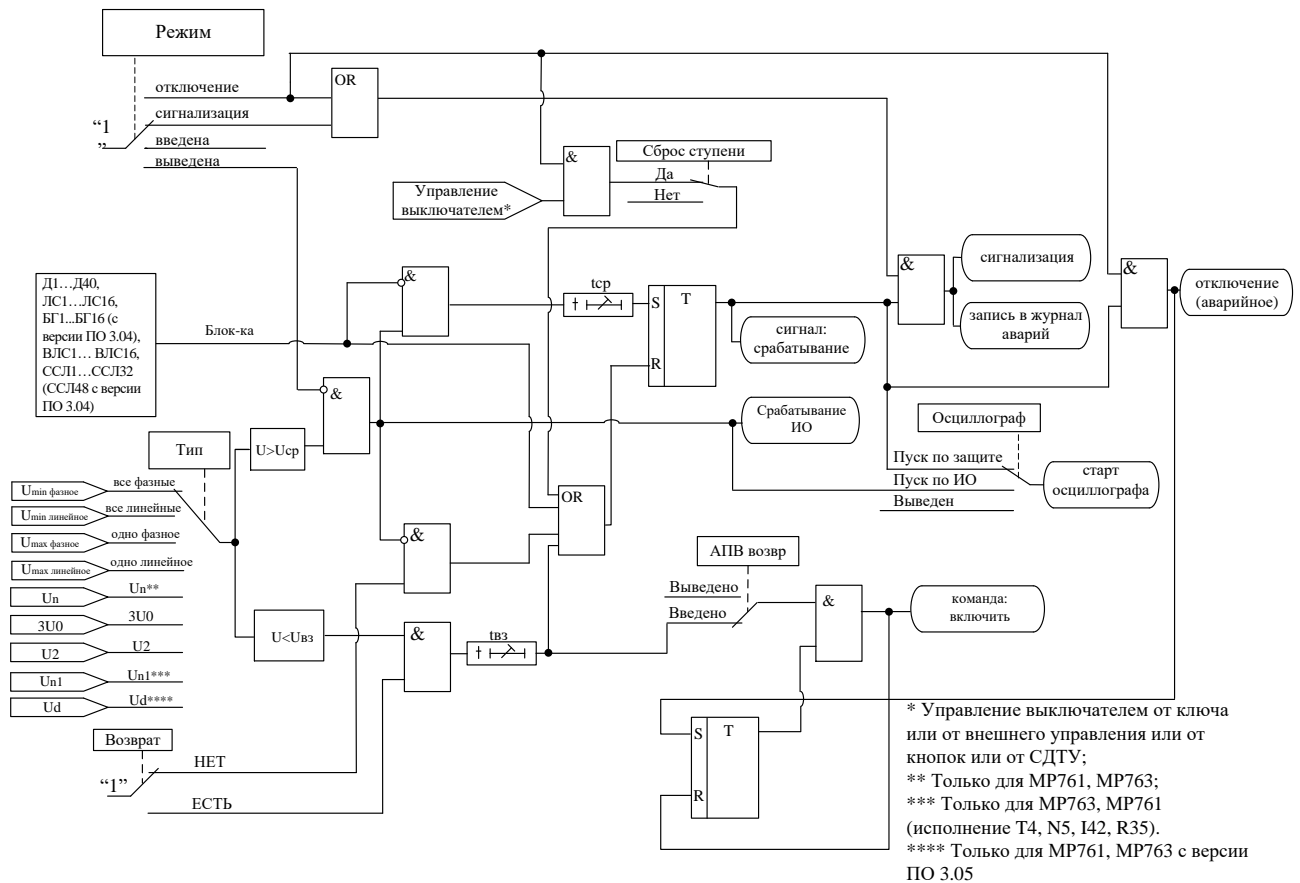


Рисунок 6.20 – Блок защиты от повышения напряжения

Таблица 6.14 - Характеристики защиты от повышения напряжения

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	Тип	ОДНА ФАЗА / ВСЕ ФАЗЫ / ОДНО ЛИН. / ВСЕ ЛИН. / 3U0 / U2 / Un (для МР761, МР763) / Un1 (МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35) / Ud (МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35, МР763)	ОДНА ФАЗА	-	Логика работы и выбор контролируемого напряжения
3	Уср, В	0...256	60	0,01	Уставка срабатывания
4	tcp, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
5	tvз, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
6	Uвз, В	0...256	0	0,01	Уставка на возврат
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки на возврат
7	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала

Продолжение таблицы 6.14

1	2	3	4	5	6
8	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ПУСК ПО ИО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
9	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
10	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
11	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
12	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
12	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата

* **Примечание** – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

** **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с

Таблица 6.15 - Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Коэффициент возврата	0,95
2	Относительная погрешность срабатывания по напряжению	± 2 %
3	Основная погрешность срабатывания по времени:	± 10 мс

6.3.1.1 Защита шунтирующего реактора от витковых замыканий по повышению дифференциального напряжения

В устройствах МР761 (исполнение Т4, N5, D42, R35) и МР763 реализована защита шунтирующего реактора (ШР) от витковых замыканий по повышению дифференциального напряжения **U_d** (с версии ПО 3.05). Для правильной работы защиты необходимо подключить обмотку «разомкнутый треугольник» шинного ТН1 к входу **Un**, а ТН2, установленный в нейтрали ШР, к входу **Un1** (рисунок 6.21).

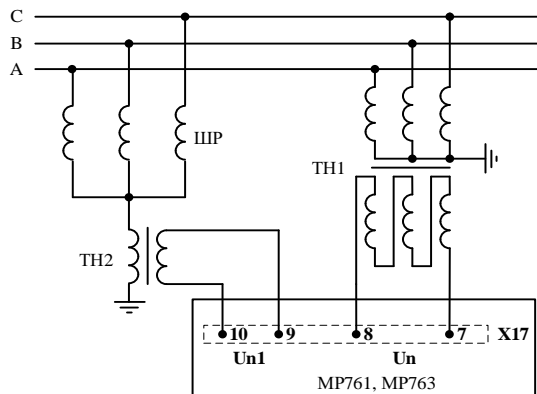


Рисунок 6.21 – Схема подключения для выполнения защиты ШП от витковых замыканий по повышению дифференциального напряжения

Защита работает согласно формулам 6.9 и 6.10.

$$U_d = |\underline{U}_{n1_втор} - \underline{U}_{nk}| - dU_k, \quad (6.9)$$

$$U_d \geq U_{сп}, \quad (6.10)$$

где U_d – измеренное дифференциальное напряжение;

$\underline{U}_{n1_втор}$ – комплексное вторичное напряжение, снятое со входа **Un1**;

$U_{сп}$ – уставка срабатывания ступени;

\underline{U}_{nk} – приведённое и скорректированное комплексное напряжение входа **Un**, рассчитывается по формуле 6.11;

dU_k – корректировочная величина, по умолчанию принимается равной 0.

$$\underline{U}_{nk} = \frac{U_{n_втор}}{3} \cdot \frac{K_{THn}}{K_{THn1}} \cdot e^{-jdfk}, \quad (6.11)$$

где $\underline{U}_{n_втор}$ – вторичное комплексное напряжение канала **Un**;

K_{THn} и K_{THn1} – коэффициенты трансформации трансформаторов напряжения подключённых к каналам **Un** и **Un1** соответственно;

dfk – корректировочный угол, по умолчанию принимается равным 0.

В нормальном режиме работы величина U_d близка к нулю. При возникновении замыкания на землю во внешней сети в нейтрали ШП появится напряжение нулевой последовательности U_0 , а в разомкнутом треугольнике – напряжение $3U_0$. Значение небаланса U_d при этом зависит от погрешностей $TH1$, $TH2$ и допусков по несимметрии фаз ШП. Для повышения надёжности несрабатывания защиты при замыканиях на землю во внешней сети рекомендуется выполнять блокировку ступени по повышению напряжения U_n .

При витковом замыкании ШП появится напряжение в нейтрали, а напряжение на шинном $TH1$ останется без изменений, что вызовет увеличение U_d и срабатывание ступени защиты.

Для компенсации напряжения небаланса в нормальном режиме предусмотрена калибровка ступени U_d . Калибровка выполняется при включенном под рабочее напряжение ШП подачей команды «ЗАПУСК КАЛИБРОВКИ» из меню «ДИАГНОСТИКА > СОСТ. КАНАЛОВ > $U_d = X.XX$ В $X.XX$ ». После запуска калибровки в течении 5 секунд вычисляются калибровочные коэффициенты dfk и dU_k . При уровне небаланса U_d выше 5 В калибровка не выполняется. При отсутствии одного из напряжений калибровка dfk не выполняется.

Для сброса калибровочных коэффициентов необходимо подать команду «СБРОС КАЛИБРОВКИ» из меню «ДИАГНОСТИКА > СОСТ. КАНАЛОВ > $U_d = X.XX$ В $X.XX$ ». Для просмотра калибровочных коэффициентов необходимо подать команду «КАЛИБРОВОЧНЫЕ КОЭФ.» из меню «ДИАГНОСТИКА > СОСТ. КАНАЛОВ > $U_d = X.XX$ В $X.XX$ ».

6.3.2 Защита от понижения напряжения

Защита от понижения напряжения имеет четыре ступени ($U<1$, $U<2$, $U<3$, $U<4$) с независимой уставкой по времени. В соответствии с заданной конфигурацией защита может срабатывать по снижению ниже уставки:

- любого одного фазного напряжения («ОДНО ФАЗНОЕ»);
- всех фазных напряжений («ВСЕ ФАЗНЫЕ»);
- любого одного линейного («ОДНО ЛИНЕЙНОЕ»);
- всех линейных («ВСЕ ЛИНЕЙНЫЕ»);
- напряжения, измеренным по четвёртому каналу напряжения («Un» - только для МР761, МР763);
- напряжения, измеренным по пятому каналу напряжения («Un1» - только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35).

Все ступени могут иметь функцию возврата измерительного органа защиты 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 неисправности ТНф ступени $U<$, введенные на «ОДНО ФАЗНОЕ» или «ВСЕ ФАЗНЫЕ», «ОДНО ЛИНЕЙНОЕ», или «ВСЕ ЛИНЕЙНЫЕ» блокируются.

При неисправности ТНп ступени $U<$ введенные на Un или Un1 блокируются.

В устройстве имеется возможность ввода блокировки ступеней $U<$ при напряжении меньше 5 В.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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», «АВР», «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Условия срабатывания ступени защиты:

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

При снижении заданного напряжения ниже уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени t_{cp} . Если уровень напряжения менее уставки сохраняется по истечении времени t_{cp} , 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 6.22. Блок, показанный на рисунке 6.22, реализован программно.

Внимание! При скачкообразном возрастании напряжения от 0 до значения напряжения выше уставки возможна некорректная работа ступени $U<1$, $U<2$, $U<3$, $U<4$ с нулевой уставкой по времени. Во избежание ложного срабатывания рекомендуется вводить уставку по времени от 10 мс и выше.

Ступени $U <$ функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.16 и таблице 6.17.

Таблица 6.16 - Характеристики защиты от понижения напряжения

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	Тип	ОДНА ФАЗА / ВСЕ ФАЗЫ / ОДНО ЛИН. / ВСЕ ЛИН. / 3U0 / U2 / Un / Un1	ОДНА ФАЗА	-	Логика работы и выбор контролируемого напряжения
3	U _{ср} , В	0...256	50	0,01	Уставка срабатывания
4	t _{ср} , мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
5	t _{вз} , мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
6	U _{вз} , В	0...256	0	0,01	Уставка на возврат
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки на возврат
7	Блок-ка $U < 5$ В	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввода блокировки ступеней $U <$ при напряжении меньше 5 В
8	БЛК (при неисправности ТН)	НЕТ / НЕИСПР.ТН+МГН. / МГН. НЕИСПР.ТН / НЕИСПР.ТН	НЕТ	-	Блокировка при неисправности цепей напряжения. «НЕИСПР.ТН+МГН.» - блокировка при мгновенной неисправности и неисправности с самоподхватом; «МГН. НЕИСПР.ТН» - блокировка по мгновенно неисправности ТН; «НЕИСПР.ТН» - блокировка при неисправности ТН с самоподхватом
9	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
10	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ВЫВЕДЕНО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
11	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
12	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя

Продолжение таблицы 6.16

1	2	3	4	5	6
13	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
14	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
15	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата.

* **Примечание** – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс). Выдержка времени защит определяется как сумма параметров «уставка по времени» и «собственное время работы измерительного органа».

** **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с

Таблица 6.17 - Относительные и основные погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Коэффициент возврата	1,05
2	Относительная погрешность срабатывания по напряжению	$\pm 2\%$
3	Основная погрешность срабатывания по времени:	± 10 мс

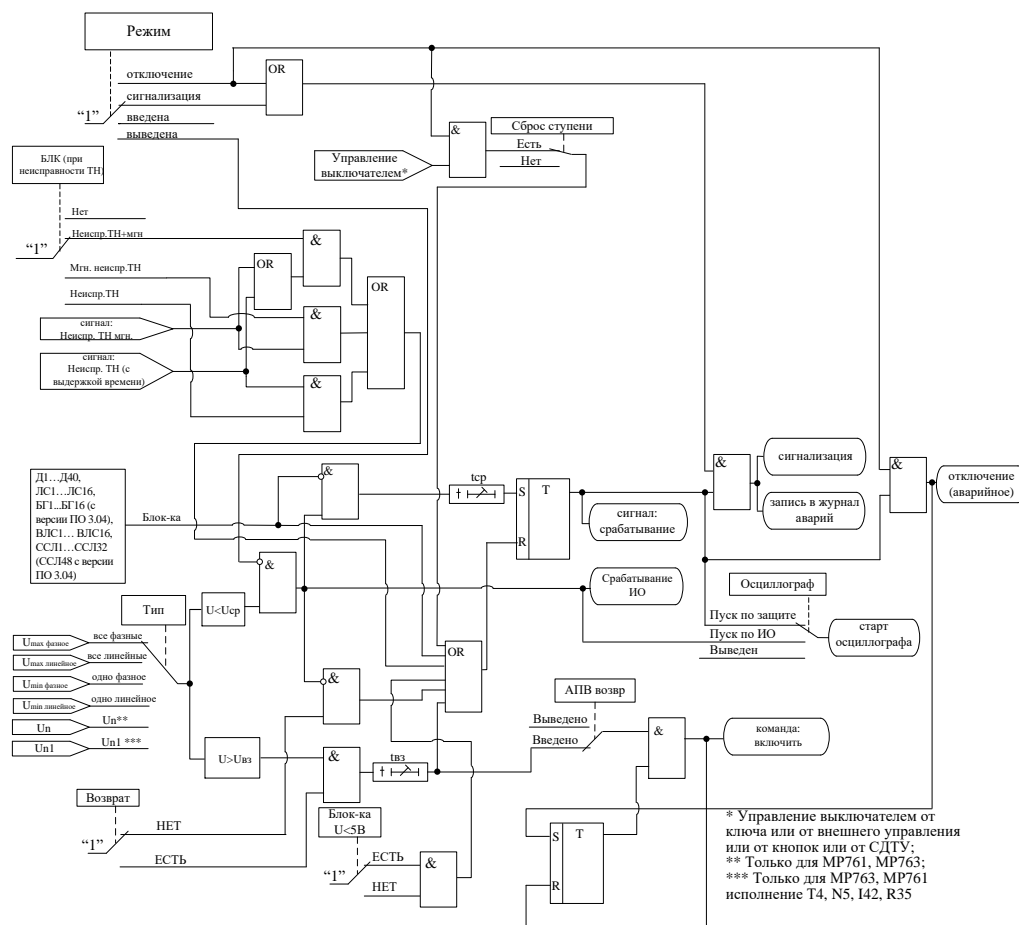


Рисунок 6.22 – Блок защиты от понижения напряжения

6.4 Защиты по частоте и скорости изменения частоты

6.4.1 Защита от повышения частоты и скорости повышения частоты

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

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

При недостоверном определении частоты ступень блокируется.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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», «АВР», «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Условия срабатывания ступени защиты:

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

При превышении частотой уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени t_{cp} . Если уровень частоты выше уставки сохраняется по истечении времени t_{cp} , 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 $F>$ ».

Все ступени $F>$ функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.18 и в таблице 6.19.

Таблица 6.18 - Характеристики защиты от повышения частоты

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	Тип	Частота / dF/dt	Частота	-	Выбор логики работы
3	F_{cp} , Гц	40...60	51	0,01	Уставка срабатывания
	dF/dt , Гц/с	0,05 - 10	0,2	0,01	
4	$U1$ (В)	0...256	10	0,01	Напряжение блокировки ступени в режиме dF/dt

Продолжение таблицы 6.18

1	2	3	4	5	6
5	tср, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
6	tвз, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
7	Fвз, Гц	40...60	0	0,01	Уставка на возврат
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки на возврат
8	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
9	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
10	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
11	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
12	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
13	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
14	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата

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

**Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с

Таблица 6.19 - Погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Погрешность измерения частоты срабатывания	±0,05 Гц
2	Зона возврата	0,05 Гц
3	Погрешность измерения частоты возврата	±0,05 Гц
4	Основная погрешность срабатывания по времени:	±10 мс

Функциональная схема ступени защиты от повышения частоты приведена на рисунке 6.23. Блок, показанный на рисунке 6.23 реализован программно.

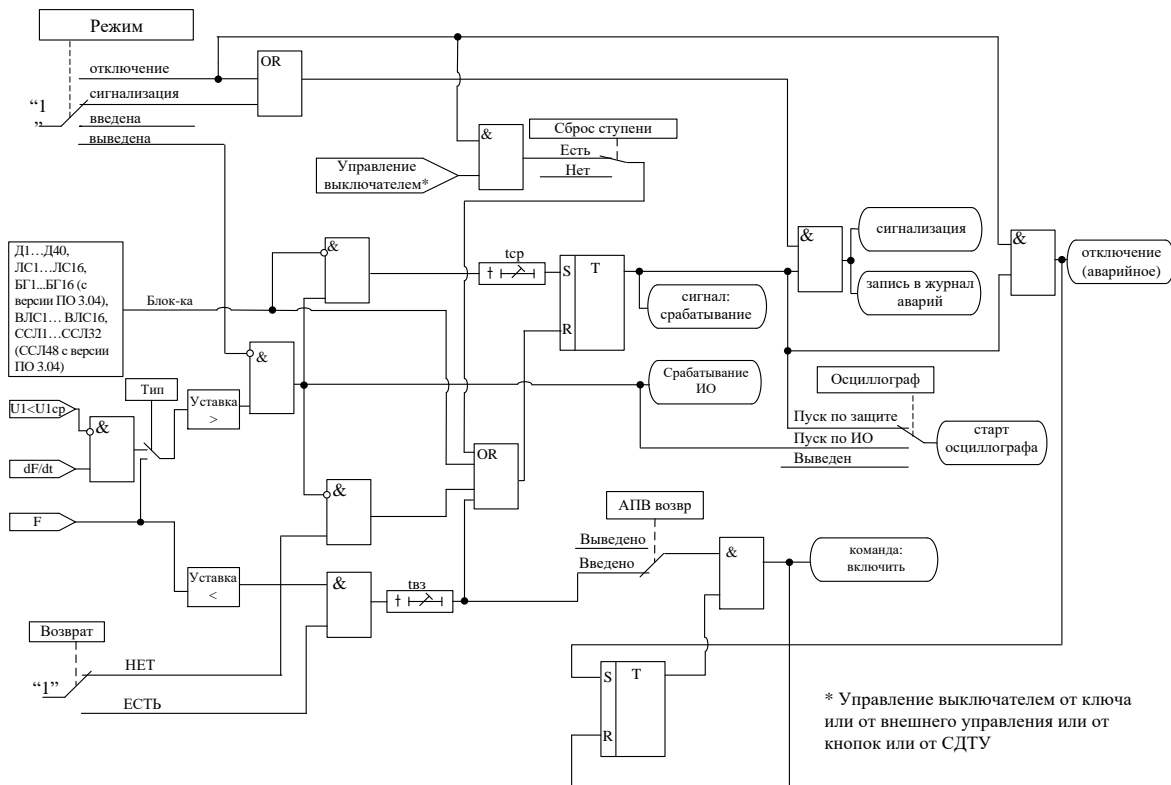


Рисунок 6.23 – Блок защиты от повышения частоты и скорости повышения частоты

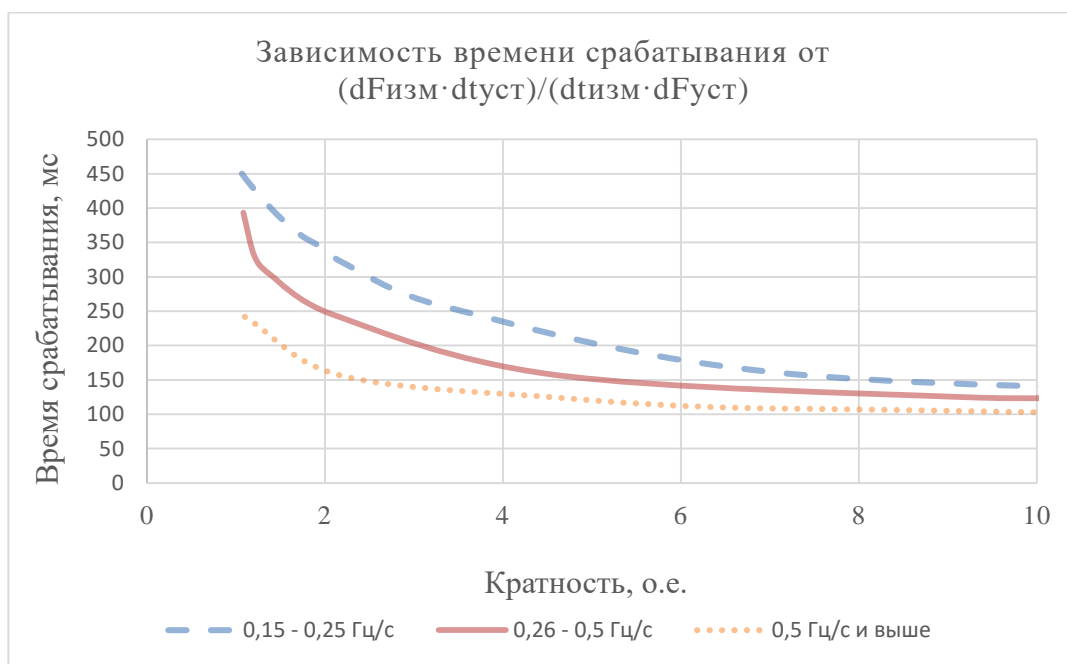


Рисунок 6.24 – Зависимость времени срабатывания измерительного органа от скорости изменения частоты к уставке (для версии ПО 3.01)

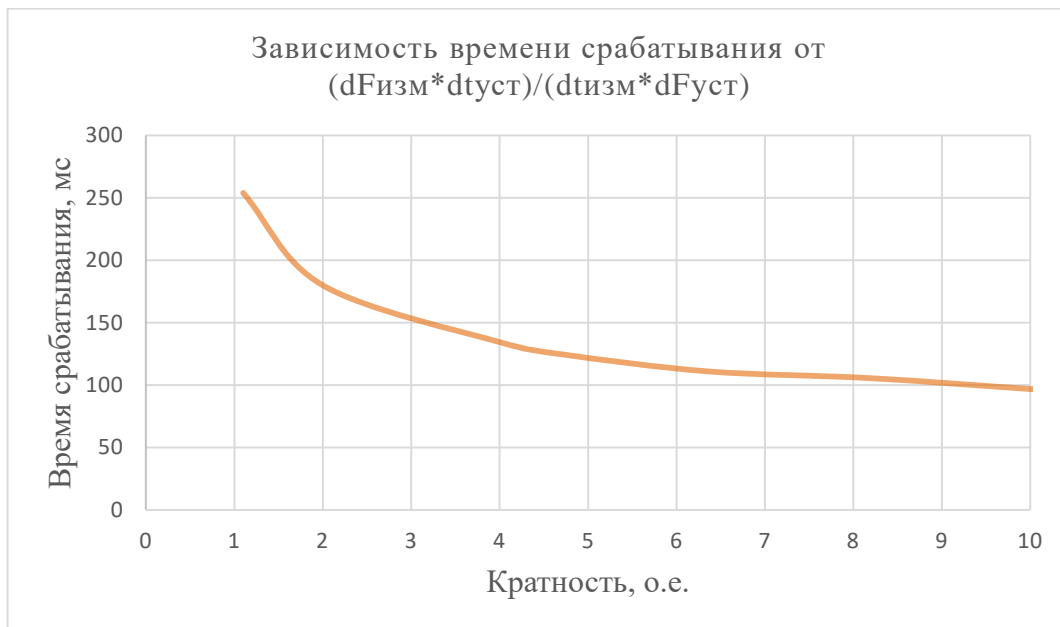


Рисунок 6.25 – Зависимость времени срабатывания измерительного органа от скорости изменения частоты к уставке (с версии ПО 3.02)

6.4.2 Защита от понижения частоты и скорости понижения частоты

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

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

При недостоверном определении частоты ступень блокируется.

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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», «АВР», «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Условия срабатывания защиты:

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

При снижении частоты ниже уставки выдается сигнал на ИО и запускается уставка по времени t_{cp} . Если уровень частоты менее уставки сохраняется по истечении времени t_{cp} , 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 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 6.26. Блок, показанный на рисунке 6.26, реализован программно.

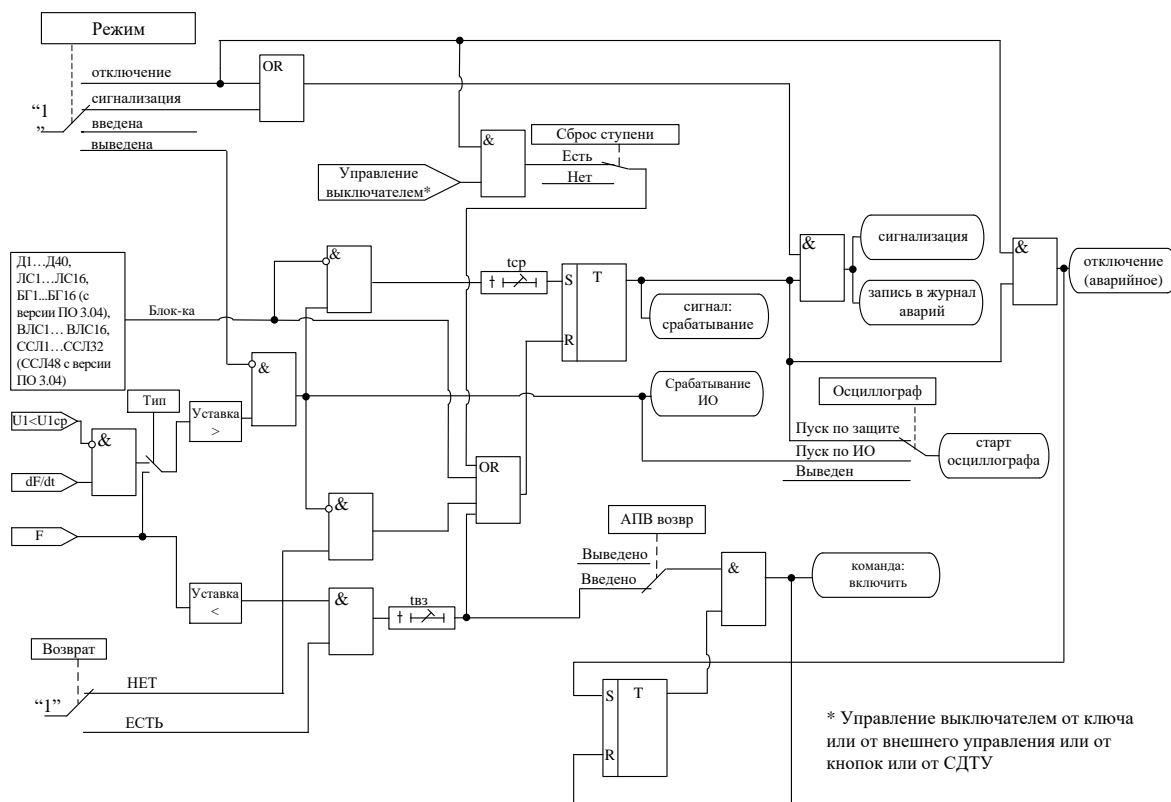


Рисунок 6.26 – Блок защиты от понижения частоты и скорости понижения частоты

Зависимость времени срабатывания измерительного органа от скорости изменения частоты к уставке приведена на рисунке 6.24 (для версии ПО 3.01), на рисунке 6.25 (для версии ПО 3.02 и выше)

Все ступени F< функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.20 и в таблице 6.21.

Таблица 6.20 - Характеристики защиты от понижения частоты

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	Тип	Частота / dF/dt	Частота	-	Выбор логики работы
3	Fcp, Гц	40...60	51	0,01	Уставка срабатывания
		dF/dt, Гц/с	0,05 - 10	0,2	
4	U1 (В)	0...256	10	0,01	Напряжение блокировки ступени в режиме dF/dt
5	tcr, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание

Продолжение таблицы 6.20

1	2	3	4	5	6
6	твз, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
7	Фвз, Гц	40...60	0	0,01	Уставка на возврат
		НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки на возврат
8	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
9	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
10	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
11	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
12	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
13	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
14	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата

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

**Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с.

Таблица 6.21 - Погрешности срабатывания

Наименование параметра		Значение
1	Погрешность измерения частоты срабатывания	±0,05 Гц
2	Зона возврата	0,05 Гц
3	Погрешность измерения частоты возврата	±0,05 Гц
4	Основная погрешность срабатывания по времени:	±10 мс

6.5 Защита по мощности

Защита по мощности может иметь 2 ступени (P1, P2) с независимой уставкой по времени.

Все ступени могут иметь функцию возврата измерительного органа защиты по уставке, автоматическое повторное включение по возврату и блокировку 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).

Режимы работы защиты:

«ВЫВЕДЕНО» - защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ» - как при «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», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Условия срабатывания ступени защиты:

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

Защита работает по следующему неравенству (рисунок 6.27, рисунок 6.28):

$$P \cdot \cos Y + Q \cdot \sin Y > S_{cp}$$

где Y - характеристический угол (0-359);

S_{cp} – минимальная полная мощность срабатывания. Может быть как положительной, так и отрицательной.

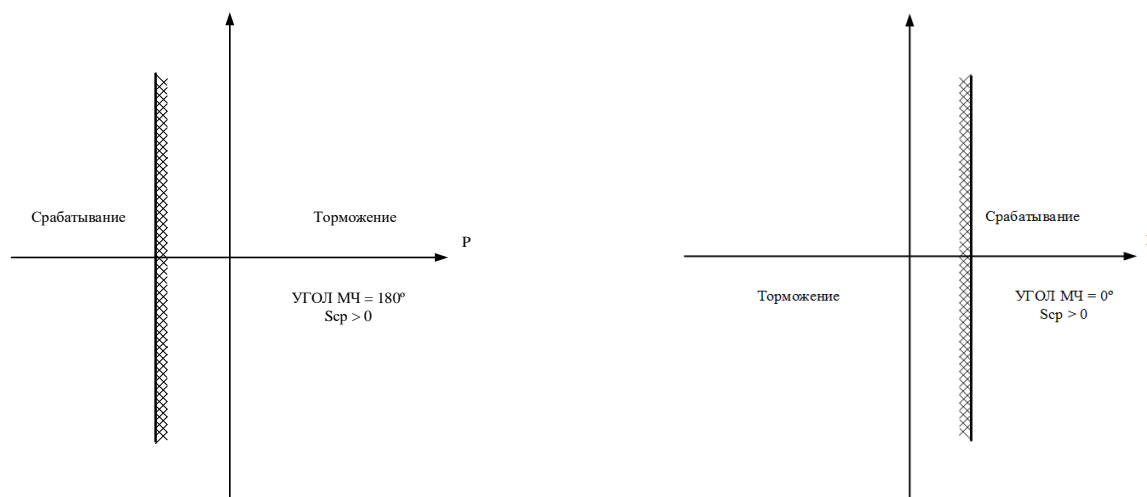


Рисунок 6.27 – Примеры характеристик срабатывания защит по мощности

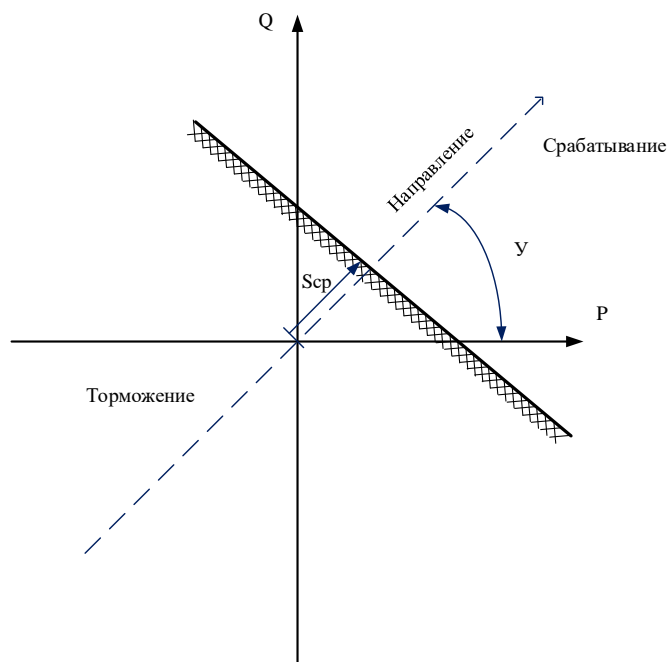


Рисунок 6.28 – Характеристика ступени защиты по мощности

Характеристический угол определяет направление работы защиты (0 – активная мощность, 90- реактивная, 180 – обратная активная мощность).

Положительным направлением считается поток мощности к машине.

Расчет мощности производится по формуле:

$$P = \operatorname{Re}[\underline{U}_a \cdot \underline{I}_a^*] + \operatorname{Re}[\underline{U}_b \cdot \underline{I}_b^*] + \operatorname{Re}[\underline{U}_c \cdot \underline{I}_c^*]$$

$$Q = \operatorname{Im}[\underline{U}_a \cdot \underline{I}_a^*] + \operatorname{Im}[\underline{U}_b \cdot \underline{I}_b^*] + \operatorname{Im}[\underline{U}_c \cdot \underline{I}_c^*]$$

При выполнении условия срабатывания выдается сигнал на измерительный орган (ИО) и запускается уставка по времени t_{cp} . Если условие срабатывания сохраняется по истечении времени t_{cp} , создается 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 мощности ниже уставки возврата на время равное $t_{вз}$;

б) если уставка возврата не введена, то по снижению мощности 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 Р».

Функциональная схема ступени защиты по мощности приведена на рисунке 6.29. Блок, показанный на рисунке 6.29, реализован программно.

Ступени Р функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.22.

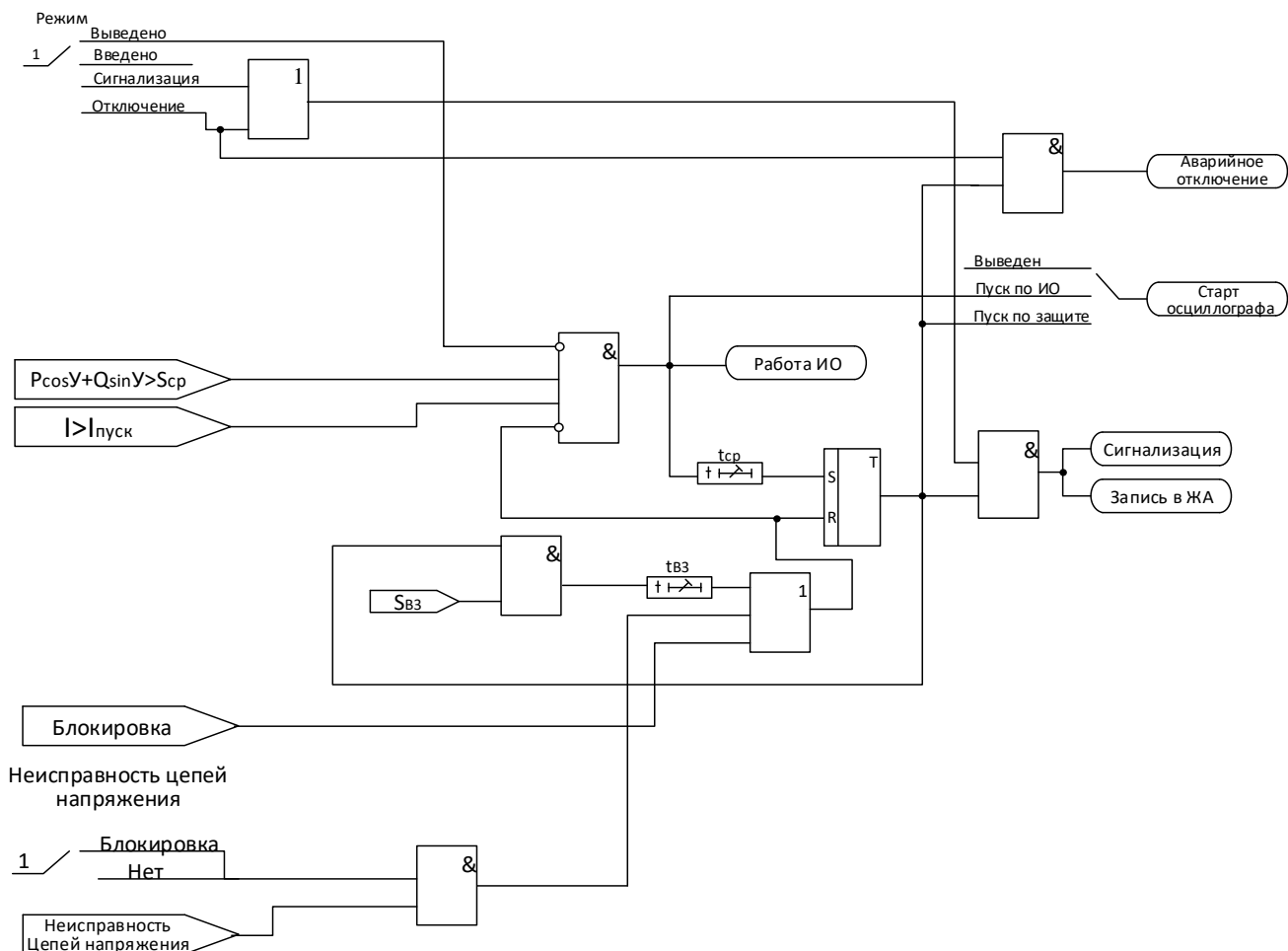


Рисунок 6.29 – Логическая схема защиты по мощности

Таблица 6.22 – Характеристики защиты по мощности

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
Ступень Р1					
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
	S_{cp}, S_n^{***}	-2,50 – 2,50	-2,5	0,01	Минимальная полная мощность срабатывания
	$U_{cp}, \text{°}$	0 – 359	0	-	Характеристический угол
	$t_{cp}, \text{мс}$	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
	$t_{вз}, \text{мс}$	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
	$S_{вз}, S_n$	-2,50 – 2,50	-2,5	0,01	Мощность возврата
		Есть / Нет	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки
	I_{cp}, I_n	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала

Продолжение таблицы 6.22

1	2	3	4	5	6
	БЛК (при неисправности ТН)	НЕТ/ НЕИСПР.ТН+МГН./ МГН. НЕИСПР.ТН/ НЕИСПР.ТН	НЕТ	-	Блокировка при неисправности цепей напряжения. «НЕИСПР.ТН+МГН.» - блокировка при мгновенной неисправности и неисправности с самоподхватом; «МГН. НЕИСПР.ТН» - блокировка по мгновенно неисправности ТН; «НЕИСПР.ТН» - блокировка при неисправности ТН с самоподхватом
	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата
Ступень Р2					
2	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
	S_{cp}, S_n^{***}	-2,50 – 2,50	-2,5	0,01	Минимальная полная мощность срабатывания
	$U_{cp}, ^\circ$	0 – 359	0	-	Характеристический угол
	$t_{cp}, \text{мс}$	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
	$t_{вз}, \text{мс}$	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
	$S_{вз}, S_n$	-2,50 – 2,50	-2,5		Мощность возврата
		Есть / Нет	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки
	I_{cp}, I_n	0...40	1	0,01	Уставка срабатывания по току
	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала

Продолжение таблицы 6.22

1	2	3	4	5	6
	БЛК (при неисправности ТН)	НЕТ/ НЕИСПР.ТН+МГН./ МГН. НЕИСПР.ТН/ НЕИСПР.ТН	НЕТ	-	Блокировка при неисправности цепей напряжения. «НЕИСПР.ТН+МГН.» - блокировка при мгновенной неисправности и неисправности с самоподхватом; «МГН. НЕИСПР.ТН» - блокировка по мгновенно неисправности ТН; «НЕИСПР.ТН» - блокировка при неисправности ТН с самоподхватом
	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
	АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты
	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата.

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

****Примечание – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с.**

*****Примечание -**
$$S_H = \frac{100 \times P}{\cos f \times \text{КПД}}$$

где P – номинальная механическая мощность;

cos f – коэффициент мощности;

КПД – коэффициент полезного действия.

6.6 Защиты двигателя

Характеристики защит двигателя показаны в таблице 6.23.

Таблица 6.23 - Характеристики защит двигателя

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
Защиты Q>					
1	Ступени Q>, Q>>				
	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
	Q, %	0-256	100	0,01	Уставка срабатывания
	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	«ПУСК ПО ИО»	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).
	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты.
АВР	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое включение резерва после срабатывания защиты	
Блокировка по тепловому состоянию Q					
2	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Ввод режима работы блокировки пусков двигателя по тепловому состоянию
	Уст. Qблк., %	0-256	110	0,01	Ввод уставки блокировки пусков двигателя по тепловому состоянию
	tблк, с	0...65000	0	1	Ввод времени блокировки пусков двигателя по тепловому состоянию
Блокировка по числу пусков					
3	Nпуск	0...10			Ввод числа пусков, при котором последующие пуски будут заблокированы

Тепловое состояние может быть сброшено (мгновенно переведено в установившееся значение согласно текущему току) из меню «ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ» или по внешнему сигналу. При сбросе теплового состояния сбрасывается и сигнал блокирующий включение выключателя.

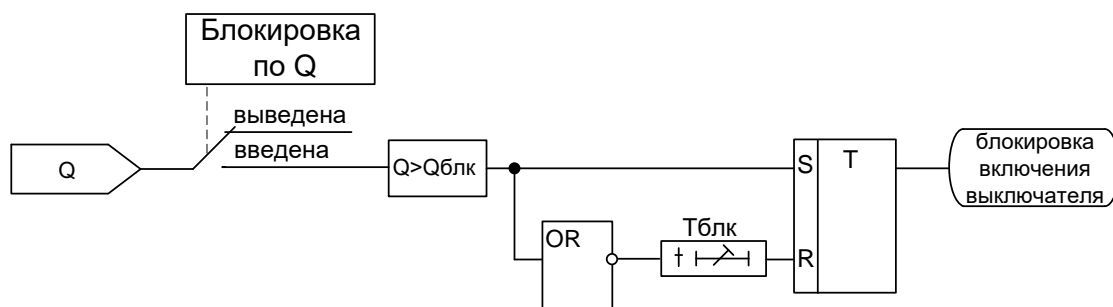


Рисунок 6.31 - Логическая схема блокировки пусков двигателя по тепловому состоянию

6.6.3 Блокировка пусков двигателя по превышению числа пусков

Устройство МР76Х непрерывно контролирует общее число пусков и число горячих пусков за время $T_{длит}$ (подменю «Блокировка по N»). При зафиксированном за это время числе пусков $N_{пуск}$ или числе горячих пусков $N_{гор}$ больше установленного, устройство МР76Х блокирует любые команды на включение выключателя. При уменьшении счётчика пусков ниже уставки на время большее $T_{блок}$ включение выключателя снова разрешается. Функциональная схема блокировки пусков двигателя по числу пусков приведена на рисунке 6.32. Блок, показанный на рисунке 6.32, реализован программно.

Уставка определения горячего состояния двигателя $Q_{гор}$ задаётся в подменю «ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ».

Число пусков и блокирующий сигнал могут быть сброшены из меню «ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ» или по внешнему сигналу.

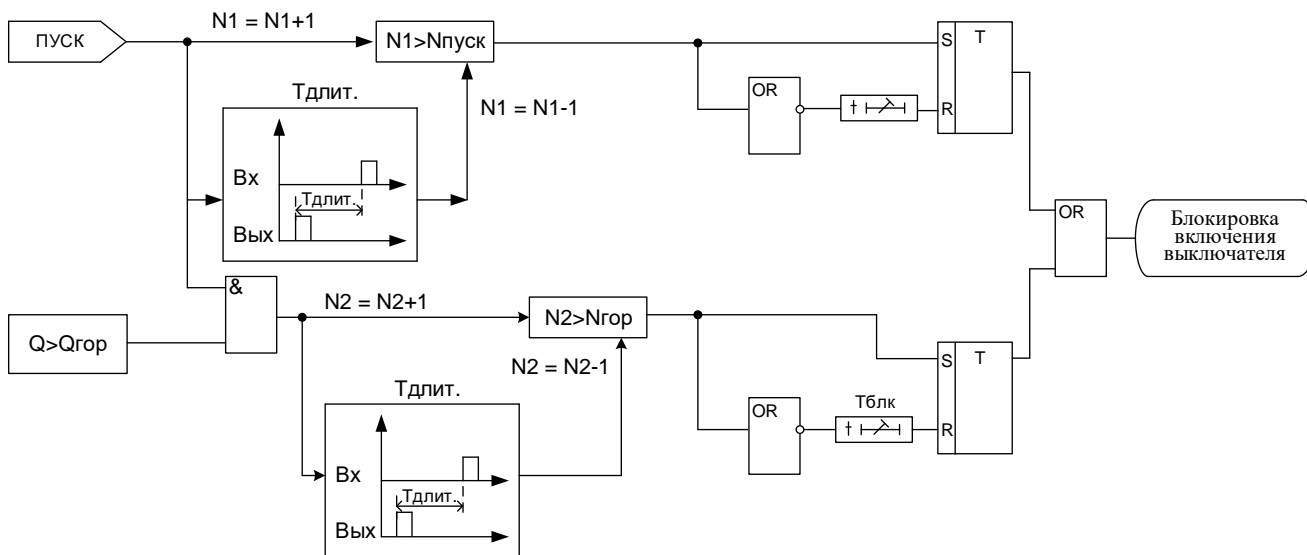


Рисунок 6.32 - Логическая схема блокировки пусков двигателя по числу пусков

6.6.4 Определение пуска

Определение пуска двигателя в устройстве МР76Х осуществляется следующим образом (рисунок 6.33). Если за 100 мс ток возрастает от значения меньше $0,02I_n$ до пускового тока $I_{пуск}$ фиксируется сигнал «запуск» двигателя. Фактом «окончание пуска» двигателя является снижение тока ниже $0,95I_{пуск}$. Если за время $T_{пуск}$ от начала пуска ток не снизился ниже $I_{пуск}$, то зафиксирован пуск двигателя и формируется сигнал «пуск». Режим от «запуска» до «окончания пуска»

устройство распознаёт как режим «ПУСК», остальные режимы устройство распознаёт как режимы «РАБОТА».

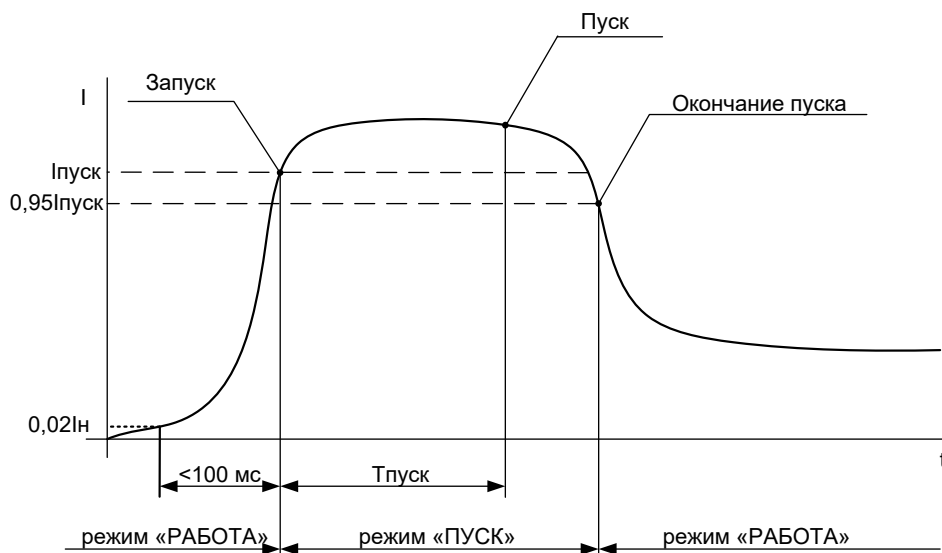


Рисунок 6.33 – Процесс пуска двигателя

6.7 Внешние защиты

В МР76Х реализована работа с 16 внешними защитами **ВЗ-1, ВЗ-2, ... ВЗ-16**. Внешняя защита пускается при появлении сигнала на заданном дискретном входе, при выполнении условия отсутствия блокирующего сигнала. При срабатывании внешних защит фиксируются все параметры аварийного события, как при срабатывании собственных защит.

Предусмотрены возвраты по внешнему сигналу с задержкой времени и автоматическое повторное включение по возврату. 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.

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, появление внешнего сигнала возврата на время **tвз**;

- 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.

Режимы работы защиты:

«**ВЫВЕДЕНО**» - защита выведена из работы;

«**ВВЕДЕНО**» - защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключения выключателя и действия на сигнализацию не происходит.

«**СИГНАЛИЗАЦИЯ**» - как при «**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», «АВР», «УРОВ», «ОСЦИЛЛОГРАФ», «СБРОС СТУПЕНИ» по каждой ступени задаётся в уставках конфигурации.

Функциональная схема внешней защиты приведена на рисунке 6.34. Блок, показанный на рисунке 6.34, реализован программно.

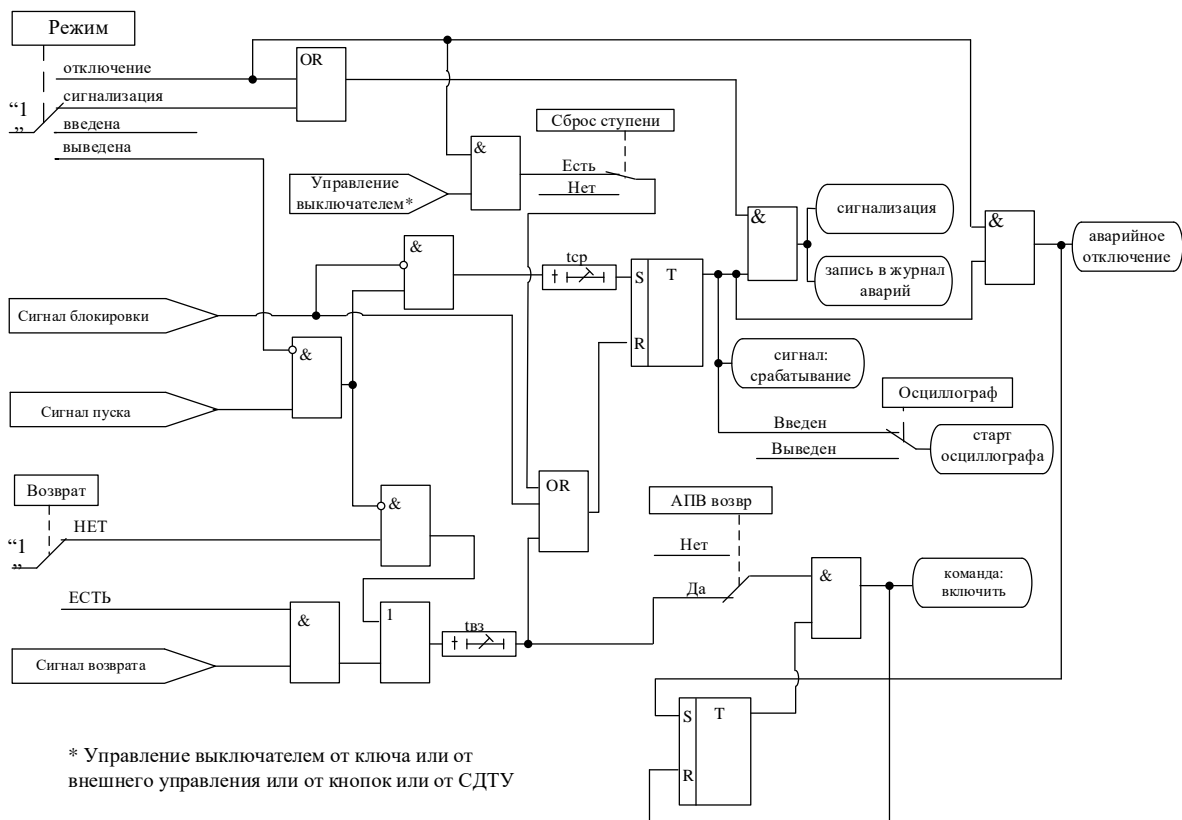


Рисунок 6.34 – Блок внешней защиты

Все ступени функционально идентичны и имеют характеристики, указанные в таблице 6.24.

Таблица 6.24 - Характеристики внешней защиты

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО / СИГНАЛИЗАЦИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	ВЫВЕДЕНО	-	Режимы работы защиты
2	СРАБ.	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.2	НЕТ	-	Сигнал срабатывания
3	tcr, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени действия защиты на срабатывание
4	tvз, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
5	ВОЗВ.	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Ввод / вывод уставки на возврат
		Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.2	НЕТ	-	Сигнал возврата
6	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.2	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала

Продолжение таблицы 6.24

1	2	3	4	5	6
7	ОСЦ.	«ВЫВЕДЕНО» / «ПУСК ПО ИО» / «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ»	ВЫВЕДЕНО	-	Пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты)
8	АПВвозвр	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Автоматическое повторное включение по возврату
9	УРОВ	ВВЕДЕНО / ВЫВЕДЕНО	ВЫВЕДЕНО	-	Резервирование отказа выключателя
10	АПВ	ЗАПРЕТ / ПУСК	ЗАПРЕТ	-	Разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты
11	СБРОС СТУПЕНИ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата

* **Примечание** – диапазон уставок по времени задается без учета собственного времени работы измерительного органа (≤ 50 мс).

** **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

*** **Примечание** - основная погрешность срабатывания по времени ± 10 мс

6.8 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Автоматическое повторное включение (АПВ) МР76Х может запускаться:

1. По факту несоответствия команды на отключение, регистрируемой или формируемой МР76Х, и положения выключателя (режим «САМООТКЛЮЧ.»). К указанным командам относятся любые команды, выполняемые через логику отключения выключателя: команды от ключа, от кнопок пульта, от СДТУ, «внешнего» управления, команды от собственных ступеней защиты.

2. По факту отключения от собственных ступеней защиты МР76Х.

В МР76Х реализовано АПВ четырёхкратного действия. Уставки АПВ приведены в таблице 6.25.

Таблица 6.25 – Характеристики АПВ

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	РЕЖИМ	НЕТ / 1 КРАТ / 2 КРАТ / 3 КРАТ / 4 КРАТ	НЕТ	-	Режимы работы АПВ
2	С БЛК ОТ УРОВ	НЕТ/ДА	НЕТ	-	Ввод блокировки АПВ при срабатывании УРОВ или отказе выключателя
3	ЗАПРЕТ	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Вход запрета АПВ
4	tзапрет, мс	0...3276700	60000	10 (100)*	Время запрета

Продолжение таблицы 6.25

1	2	3	4	5	6
5	ВИД ЗАПРЕТА	ФРОНТ/ВОЗВР.	ВОЗВР.	-	Выбор вида запрета. «ФРОНТ» – сигнал запрета формируется на время тзапрет по фронту. «ВОЗВР.» – формируется сигнал запрета с выдержкой тзапрет на возврат.
6	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Блокировка АПВ от внешнего сигнала (например, от ключа вывода АПВ)
7	tблок, мс	0...3276700	60000	10 (100)*	Время блокировки АПВ после включения выключателя от ключа, от кнопок пульта, от СДТУ
8	tготов, мс	0...3276700	60000	10 (100)*	Время готовности АПВ к начальному пуску после успешного срабатывания.
9	1 КРАТ, мс	0...3276700	2000	10 (100)*	Уставка по времени 1-го крата АПВ
10	2 КРАТ, мс	0...3276700	2000	10 (100)*	Уставка по времени 2-го крата АПВ
11	3 КРАТ, мс	0...3276700	4000	10 (100)*	Уставка по времени 3-го крата АПВ
12	4 КРАТ, мс	0...3276700	20000	10 (100)*	Уставка по времени 4-го крата АПВ
13	САМООТКЛЮЧ.	НЕТ/ЕСТЬ	ЕСТЬ	-	Ввод АПВ по несоответствию внутренних команд на отключение и положение выключателя

* **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 0,01 с, выше 300 с – 0,1 с

** **Примечание** – основная погрешность срабатывания по времени ± 10 мс

Принцип действия АПВ

Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 6.35. Блок, показанный на рисунке 6.35, реализован программно.

При появлении фактора пуска (после истечения Туров) по факту отключения выключателя запускается уставка по времени крата АПВ, при этом должны отсутствовать внешняя неисправность выключателя, неисправность по положению блок-контактов, неисправность управления или неисправность цепей управления. Если введена опция «С БЛК ОТ УРОВ», то в течение отсчета времени крата при появлении сигнала УРОВ или отказе выключателя АПВ блокируется.

После отсчета времени крата:

- в случае, если функция «КС и УППН» для режима автоматического включения введена в работу, при выполнении условий «КС и УППН» в течение времени $t_{ож}$ (см. п. 6.10) формируется сигнал «ВКЛ. по АПВ» и выдается команда на включение выключателя;

- в случае, если функция «КС и УППН» для режима автоматического включения выведена из работы, формируется сигнал «ВКЛ. по АПВ» и выдается команда на включение выключателя.

Одновременно с появлением сигнала «ВКЛ. по АПВ» запускается таймер $t_{готов}$, контролирующий успешность АПВ. Если за время $t_{готов}$ не происходит отключения выключателя, то АПВ считается успешным.

Если в течение времени $t_{готов}$ происходит отключение выключателя, то крат АПВ считается неуспешным. Если АПВ введено на последующие краты, то происходит пуск таймера нового цикла.

Внимание! Недопустимо задавать Туров больше, чем $t_{готов}$.

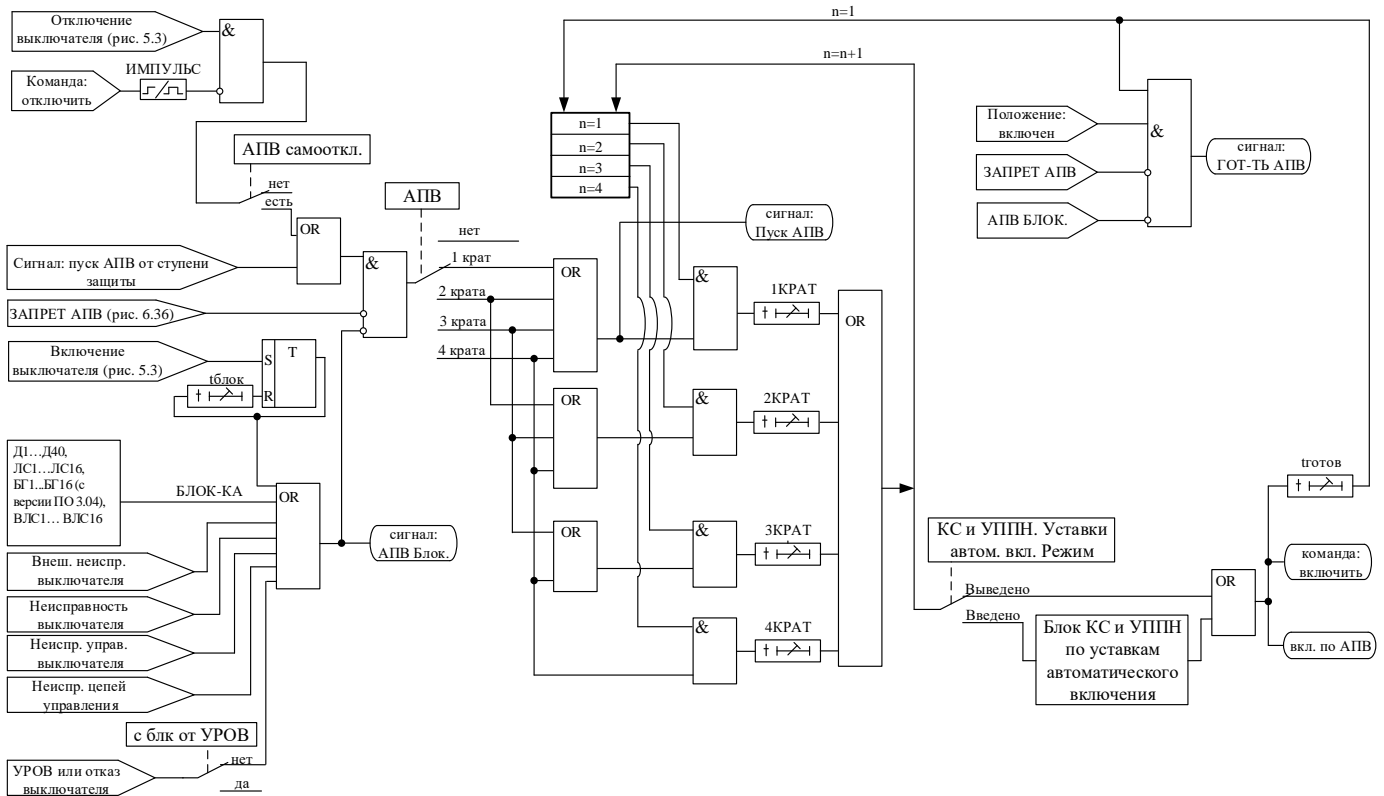


Рисунок 6.35 – Блок АПВ

Блокировка и запрет АПВ

При ручном включении силового выключателя (от ключа, от кнопок пульта или от СДТУ) АПВ блокируется на время $t_{\text{бллок}}$.

АПВ имеет входа блокировки и запрета, логика работы которых поясняется на рисунке 6.36.

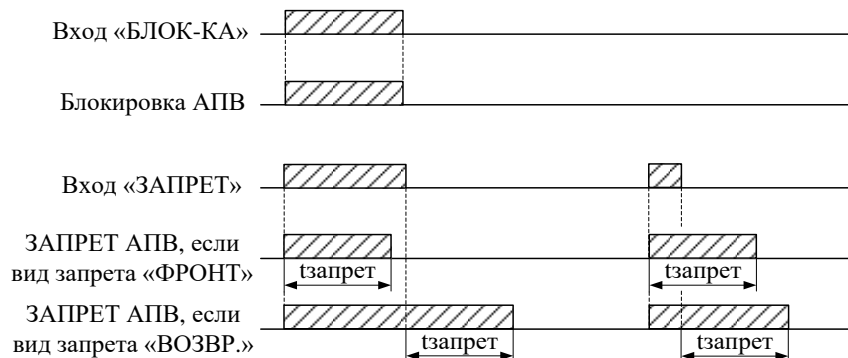


Рисунок 6.36 – Временные диаграммы обработки входов блокировки и запрета АПВ

6.9 Автоматическое включение резерва (АВР)

Логика работы АВР имеет несколько режимов (состояний): готовность; пуск; включение резерва; возврат; отключение резерва. Режимы автоматически переключаются в соответствии с выполнением необходимых условий. Помимо этого, параллельно реализуется логика формирования сигнала блокировки АВР.

Таблица 6.26 - Характеристики АВР

№	Наименование параметра	Диапазон или принимаемые значения	Уставка по умолчанию	Дискретность уставок	Расшифровка
1	2	3	4	5	6
1	ОТ СИГНАЛА	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Пуск АВР от внешнего сигнала (сигнал исчезновения питания)
2	ПО ОТКЛ-НИЮ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Пуск АВР по отключению выключателя
3	ПО САМО-ОТКЛ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Пуск АВР по самопроизвольному отключению выключателя
4	ПО ЗАЩИТЕ	НЕТ/ЕСТЬ	НЕТ	-	Пуск АВР по срабатыванию защиты с разрешенным АВР
5	СИГНпуск	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа внешнего сигнала пуска АВР
6	БЛОК-КА	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Ввод блокирующего сигнала
7	СБРОС	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа внешнего сигнала сброса блокировки АВР, сброс АВР в начальное состояние
8	АВР РАЗРЕШЕНО	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа внешнего сигнала разрешающего пуск АВР
9	tcp, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени срабатывания АВР
10	ВОЗВРАТ	Сигналы согласно приложения 3, таблица 3.1	НЕТ	-	Назначение входа внешнего сигнала возврата схемы АВР
11	tвз, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени на возврат
12	tоткл, мс	0...3276700*	0	10 (100)**	Уставка по времени отключения резерва (например, отключение резервного питания)
13	СБРОС	ЗАПРЕЩЕНО / РАЗРЕШЕНО	ЗАПРЕЩЕНО	-	Сброс блокировки АВР, возврат схемы АВР в начальный шаг по включению/отключению выключателя

* **Примечание** – дискретность уставок по времени в диапазоне до 300 с – 10 мс, выше 300 с – 100 мс.

** **Примечание** - основная погрешность срабатывания по времени ± 10 мс

При включении терминала или при перезаписи конфигурации, АВР переходит в состояние готовности. В этом режиме происходит проверка условий необходимых для пуска АВР и переход в состояние пуска. На рисунке 6.37 представлена логика режима «ГОТОВНОСТЬ».

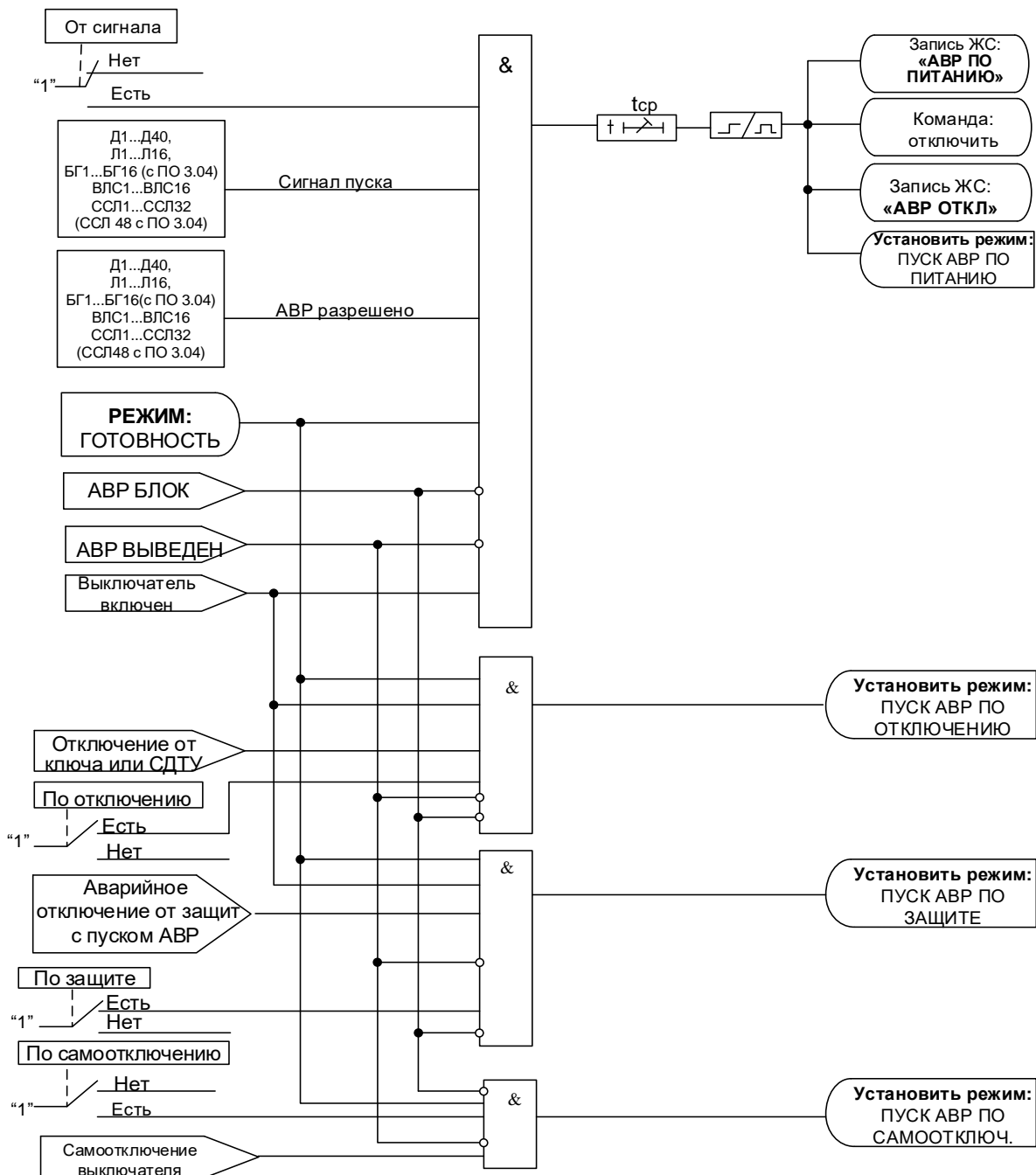


Рисунок 6.37 – Режим АВР «ГОТОВНОСТЬ»

Переход в состояние пуска может происходить по одному из следующих факторов:

1. По отключению выключателя по командам от ключа, от кнопок, внешнего отключения, от СДТУ. Необходимые условия для пуска:

- значение уставки «**ПО ОТКЛЮЧЕНИЮ**» – «**Есть**»;
- наличие сигнала отключения по команде от ключа (от кнопок, внешнего отключения, от СДТУ).
- положение выключателя «**Включено**»;
- отсутствие сигнала «**АВР БЛОК**».

При выполнении выше перечисленных условий происходит переход в режим «**ПУСК АВР ПО ОТКЛЮЧЕНИЮ**».

2. По самопроизвольному отключению выключателя. Необходимые условия для пуска:

- значение уставки «**ПО САМООТКЛЮЧЕНИЮ**» – «**Есть**»;

- диагностирование устройством самопроизвольного отключения выключателя;
- отсутствие сигнала «АВР БЛОК».

При выполнении выше перечисленных условий происходит переход в режим «ПУСК АВР ПО САМООТКЛЮЧ.».

3. По отключению от защиты с пуском АВР. Необходимые условия для пуска:

- значение уставки «ПО ЗАЩИТЕ» – «Есть»;
- аварийное отключение от защиты с пуском АВР;
- положение выключателя «Включено»;
- отсутствие сигнала «АВР БЛОК».

При выполнении выше перечисленных условий происходит переход в режим «ПУСК АВР ПО ЗАЩИТЕ».

4. По потери питания от внешнего сигнала. Необходимые условия для пуска:

- значение уставки «ОТ СИГНАЛА» – «Есть»;
- наличие «Сигнала пуска» – сигнала исчезновения напряжения на рабочем источнике;
- наличие сигнала «АВР разрешено» – сигнала наличия напряжения на резервном источнике питания и отключённого состояния резервного выключателя;
- положение выключателя «Включено»;
- отсутствие сигнала «АВР БЛОК».

При наличии указанных сигналов в течении времени «**tcp**» происходит формировании команды отключения собственного выключателя, генерация записи в ЖС и переход в режим «ПУСК АВР ПО ПИТАНИЮ».

Сигналы «АВР разрешено» и «Сигнал пуска» должны формироваться в соответствии с описанием, представленным выше. Использование других сигналов для формирования «АВР разрешение» и «Сигнал пуска» категорически недопустимо, так как это может привести к излишней блокировке АВР.

В состоянии пуска ожидается отключение выключателя и при отсутствии сигнала блокировки формируется запись ЖС о факторе пуска и переход в режим включения резерва. На рисунке 6.38 представлена логика режима пуска.

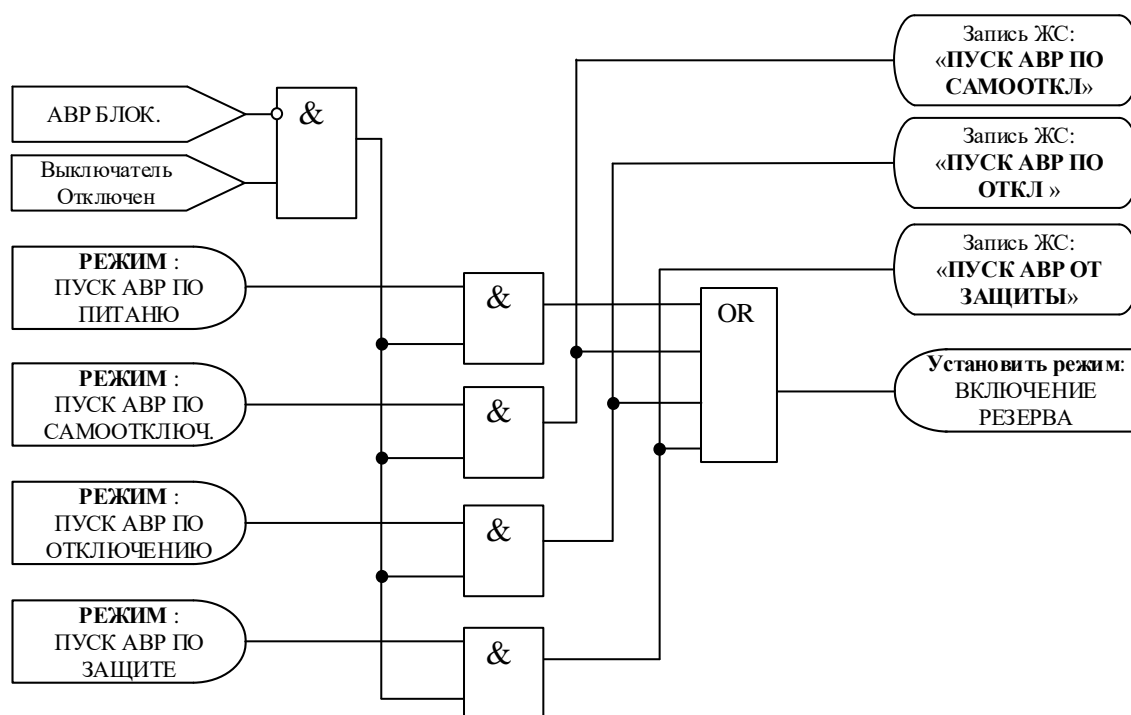


Рисунок 6.38 – Режим пуска АВР

На рисунке 6.39 представлена логика режима «ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА».

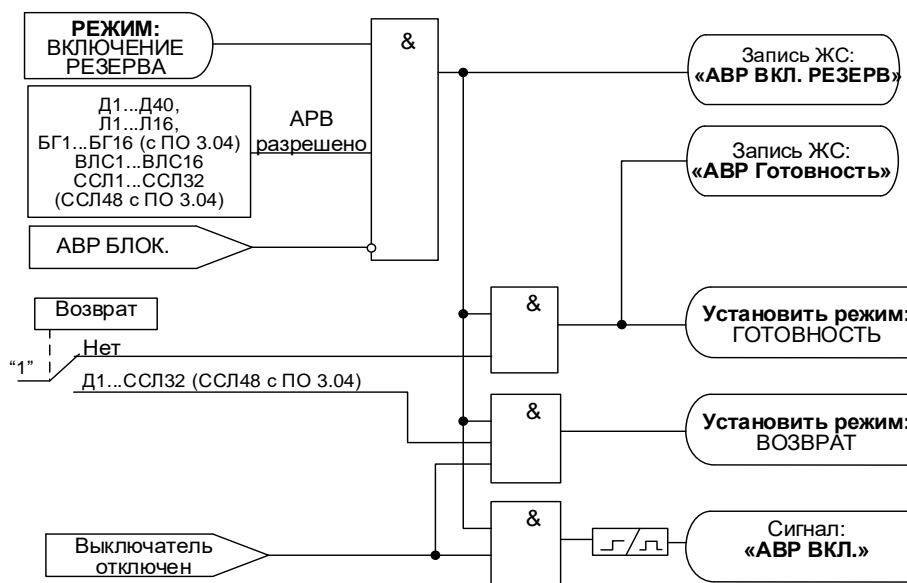


Рисунок 6.39 – Режим АВР «ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА»

В данном режиме формируется сигнал включения резерва и выполняется переход в режим «ВОЗВРАТ» (при заданном сигнале возврата) или переход в режим «ГОТОВНОСТЬ».

Сигнал включения резерва «АВР ВКЛ» формируется при выполнении следующих условий:

- наличие сигнала «АВР разрешено»;
- отсутствие сигнала «АВР БЛОК»;
- при отключённом положении выключателя.

На рисунке 6.40 представлена логика режима «ВОЗВРАТ».

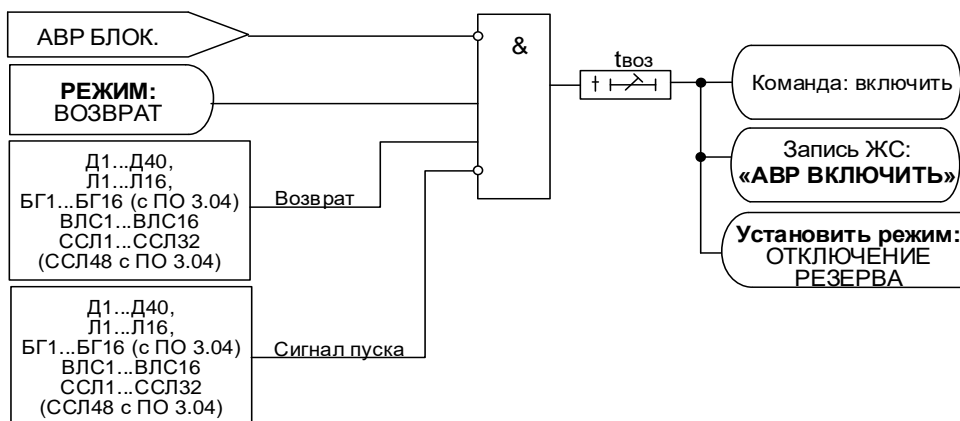


Рисунок 6.40 – Режим АВР «ВОЗВРАТ»

Для включения собственного выключателя и перехода в состояние «ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА» необходимо выполнение следующих условий в течении времени «**tвоз**»:

- отсутствие сигнала «АВР БЛОК»;
- появление сигнала «Возврат» – сигнал появления напряжения на рабочем источнике и включённого состояния выключателя резерва;

– наличие напряжения на рабочем источнике питания (отсутствие «Сигнал пуска»)).
 На рисунке 6.41 представлена логика режима «ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА».

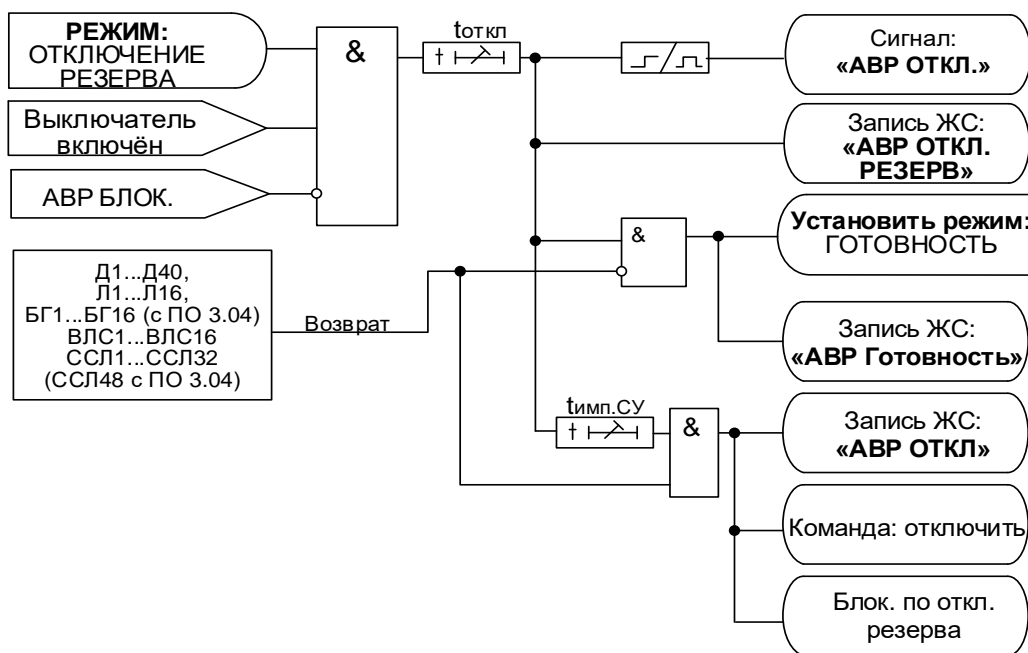


Рисунок 6.41 – Режим АВР «ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА»

После перехода в состояние «ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЗЕРВА» ожидается включённое положение выключателя и при отсутствии сигнала «АВР БЛОК» через время «**tоткл**» формируется сигнал отключения выключателя резервного источника питания «АВР ОТКЛ» и запись в ЖС. При успешном отключении выключателя резервного источника питания (пропадание сигнала «**Возврат**») логика АВР переходит в режим «ГОТОВНОСТЬ». В противном случае (нет пропадания сигнала «**Возврат**») через время «**tимп.СУ**» формируется команда отключения собственного выключателя, запись сообщения в ЖС «АВР ОТКЛ» и выдача сигнала в схему блокировки АВР.

Логика блокировки АВР представленной на рисунке 6.42.

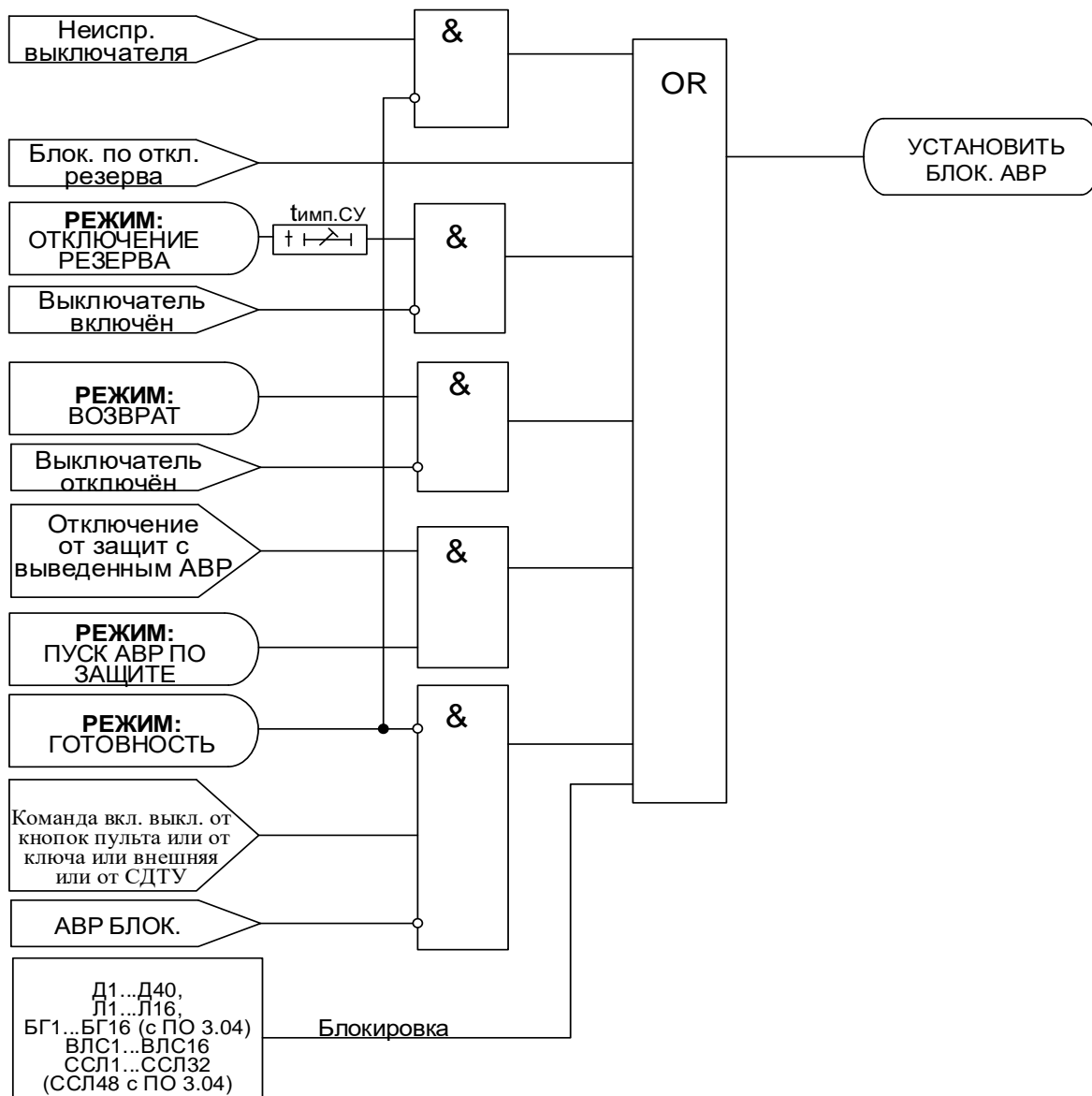


Рисунок 6.42 – Логика блокировки АВР

Блокировка АВР может сформироваться по следующим факторам:

1. При диагностировании устройством неисправности силового выключателя в случае, если АВР не находится в режиме «ГОТОВНОСТЬ»;
2. При наличии сигнала блокировки АВР из логики режима отключения резерва;
3. При отсутствии сигнала включённого положения выключателя после перехода в состояние отключения резерва в течении времени «**тimp.СУ**»;
4. При отсутствии сигнала отключённого положения выключателя после перехода в состояние «ВОЗВРАТ»;
5. При состоянии «ПУСК АВР ПО ЗАЩИТЕ» и работе защиты на отключение без пуска АВР;
6. При подаче команды на включение выключателя в случае, если АВР не находится в режиме «ГОТОВНОСТЬ» и отсутствии сигнал «**АВР БЛОК**»;
7. При наличии сигнала «**Блокировка**».

При выполнении хотя бы одной из условий происходит передача сигнала блокировки АВР в схему формирования сигнала «**АВР БЛОК**».

Логика сброса блокировки АВР представленной на рисунке 6.43.

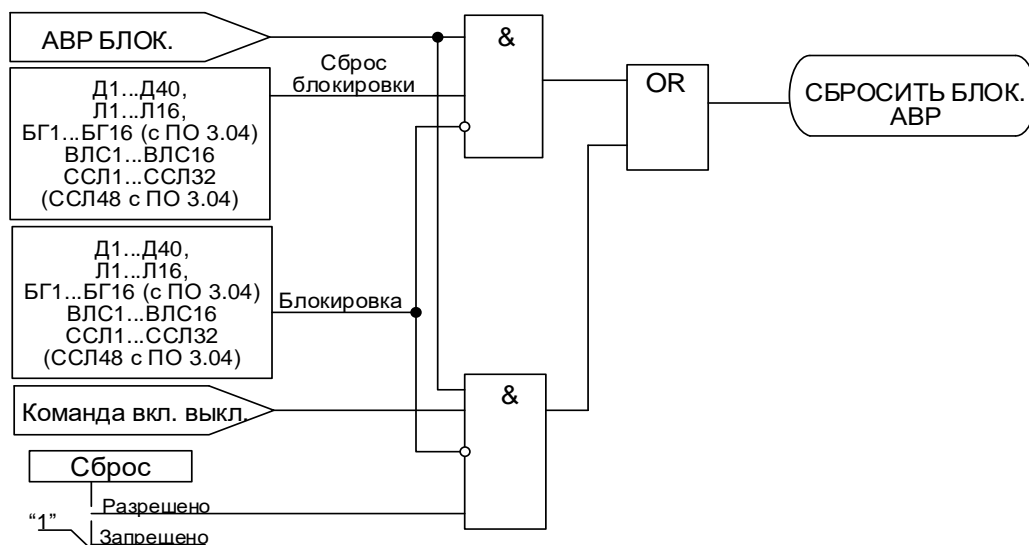


Рисунок 6.43 – Логика сброса блокировки АВР

При отсутствии внешнего сигнала «Блокировка» сброс блокировки АВР может быть выполнен следующим образом:

1. Подачей сигнала «Сброс блокировки»;
2. При разрешённом сбросе АВР по команде включения выключателя подачей команды включения выключателя.

При выполнении одного из условий происходит передача сигнала сброса АВР в схему формирования сигнала «АВР БЛОК».

На рисунке 6.44 приведена схема формирования сигнала «АВР БЛОК».

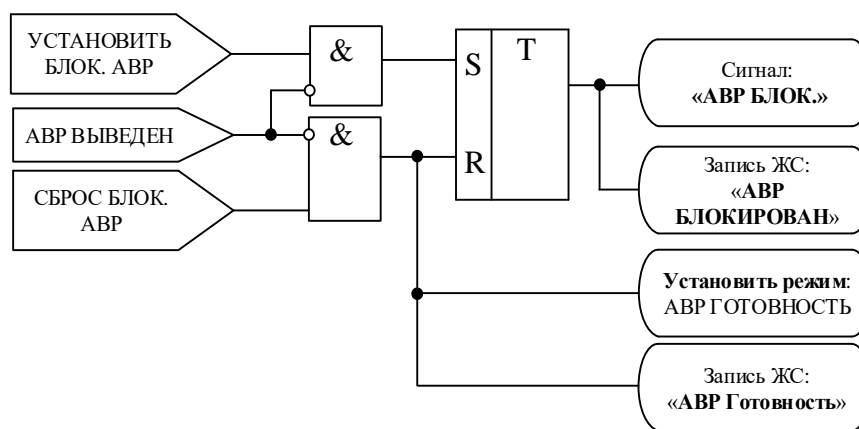


Рисунок 6.44 – Логика формирования сигнала «АВР БЛОК»

Сигнал «АВР БЛОК» фиксируется до момента его сброса. Сброс сигнала «АВР БЛОК» выполняется одним из двух указанных выше способов.

Для информирования оперативного персонала о блокировке АВР необходимо выводить сигнал «АВР БЛОК» на светодиодный индикатор терминала МР или на сигнальную лампу на релейной панели, формировать предупредительный сигнал при блокировке АВР в схему сигнализации объекта.

АВР является выведенным при незаданном сигнале «АВР Разрешено» или при выведенных всех факторах пуска АВР (рисунок 6.45).

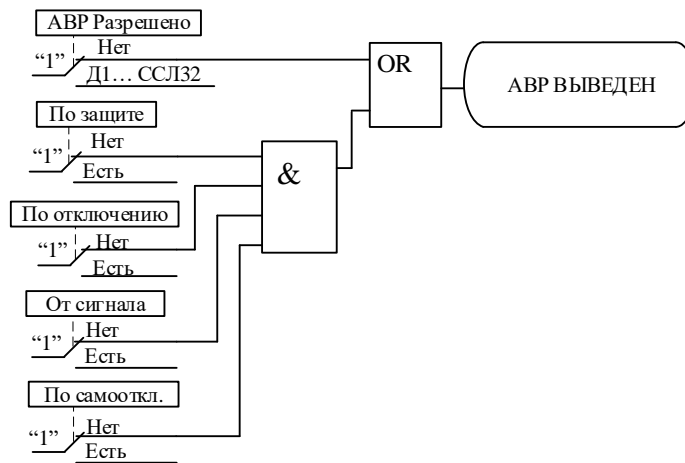


Рисунок 6.45 – Логика вывода АВР

Для оперативного вывода/ввода АВР можно применять один из следующих способов:

1. Для вывода из работы использовать дискретный вход, заведённый на логический вход логики АВР «Блокировка», при этом уставка АВР «Сброс» должна быть задана как «Разрешено».

Рекомендуется выполнять ввод в работу АВР при отключённом положении выключателя посредством переключения ключа «Ввод/вывод АВР» в положение «Введено». После включения выключателя блокировка АВР будет сброшена.

Если переключение ключа «Ввод/вывод АВР» в положение «Введено» было выполнено при включённом положении выключателя, то сброс блокировки должен быть выполнен посредством подачи дополнительной команды на включение выключателя.

2. Для вывода из работы АВР использовать дискретный вход, который заведён на логический вход логики АВР «Блокировка». Для ввода в работу АВР по положению ключа «Введено» необходимо сигнал с ключа завести через «импульсный таймер по спаду 2-го типа» с уставкой по времени 100 мс на выход ССЛ, который в свою очередь должен быть заведён на вход «Сброс блокировки» в соответствии с рисунком 6.46. Таким образом при положении ключа «Выведено» АВР будет заблокирован, а при переключении ключа в положение «Введено» блокировка АВР будет сниматься.

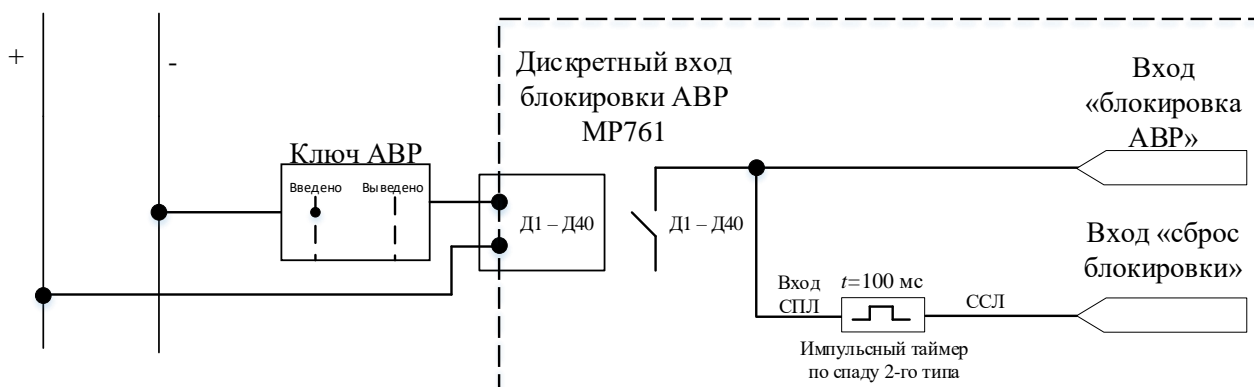


Рисунок 6.46 – Схема для оперативного ввода/вывода АВР из работы

6.10 Контроль синхронизма и условий постановки под напряжение

Функция контроля синхронизма и условий постановки под напряжение (**КС и УППН**) предназначена для проверки допустимости включения по условию синхронизма или наличия напряжений с двух сторон выключателя. **КС** в **МР76Х** включает в себя функции:

1. Ожидания синхронизма (**ОС**). Функция **ОС** проверяет выполнение синхронных условий в течение уставки по времени **tсинхр**;

2. Улавливания синхронизма (**УС**). Функция **УС** оценивает угловую скорость вращения векторов напряжений 1-й и 2-й сторон и за время **твкл** до совпадения векторов формирует команду на включение выключателя.

КС и УППН имеет отдельные уставки для ручного и автоматического включения. Командами ручного включения являются:

- команда от ключа;
- команда от кнопок устройства;
- команда от СДТУ.

Командами автоматического включения являются:

- команда от АПВ;
- команда от АПВ по возврату;
- команда «Внешнее включить».

Блок **КС и УППН** (рисунок 6.47) постоянно находится в работе и подготавливает информацию о текущем режиме по уставкам автоматического включения. Блок **КС и УППН** переключается на уставки ручного включения только после появления ручных команд, а после отработки ручных команд возвращается к работе по автоматическим уставкам. Такая логика работы позволяет заблаговременно подготовить цепочку автоматического включения (например, от **АПВ**) с **КС и УППН**.

При этом ручные команды имеют приоритет над автоматическими. Т.е., если сформирована автоматическая команда, выполняется проверка условий **КС и УППН** по автоматическим уставкам в течение времени ожидания **тож**, если за это время появляется ручная команда, то логика обработки автоматической команды сбрасывается, а **КС и УППН** переходит на работу по уставкам ручного включения.

Общие для ручного и автоматического режима настройки:

U1 – выбор контролируемого канала напряжения стороны 1: $U_a, U_b, U_c, U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_n$,
 U_{n1} ;

U2 – выбор контролируемого канала напряжения стороны 2: $U_a, U_b, U_c, U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_n$,
 U_{n1} ;

Umin.отс – уставка контроля отсутствия напряжения, В вторичные;

Umin.нал – минимально допустимый уровень напряжения, В вторичные;

Umax.нал – максимально допустимый уровень напряжения, В вторичные;

тож – время, в течение которого проверяются условия **КС**, мс;

tсинхр – уставка по времени на выдачу команды включения, используется в логике **ОС** при обнаружении синхронного режима, мс;

твкл – время включения выключателя, используется в логике **УС** при обнаружении несинхронного режима, мс;

Камп – коэффициент амплитудной коррекции напряжений сторон 1 и 2, %:

$$\text{Камп} = \frac{U_{1\text{ном}}}{U_{2\text{ном}}} \cdot 100 \%,$$

где $U_{1\text{ном}}$ и $U_{2\text{ном}}$ – номинальные напряжения сторон 1 и 2 соответственно.

$f(U_1U_2)$ – разность фаз между напряжениями сторон 1 и 2 (рисунок 6.48), °:

$$f(U_1U_2) = \varphi_{U_2} - \varphi_{U_1},$$

где φ_{U_1} и φ_{U_2} – фазовые сдвиги напряжений стороны 1, стороны 2 в нормальном режиме работы;

Блок-ка КС – вход для вывода из работы функций ОС и УС;

Ввод U1-U2+ – вход для ввода в работу функции включения по опции U1нет, U2есть, введенной в режиме работы **Дискр.**;

Ввод U1+U2- – вход для ввода в работу функции включения по опции U1есть, U2нет, введенной в режиме работы **Дискр.**;

Ввод U1-U2- – вход для ввода в работу функции включения по опции U1нет, U2нет, введенной в режиме работы **Дискр.**

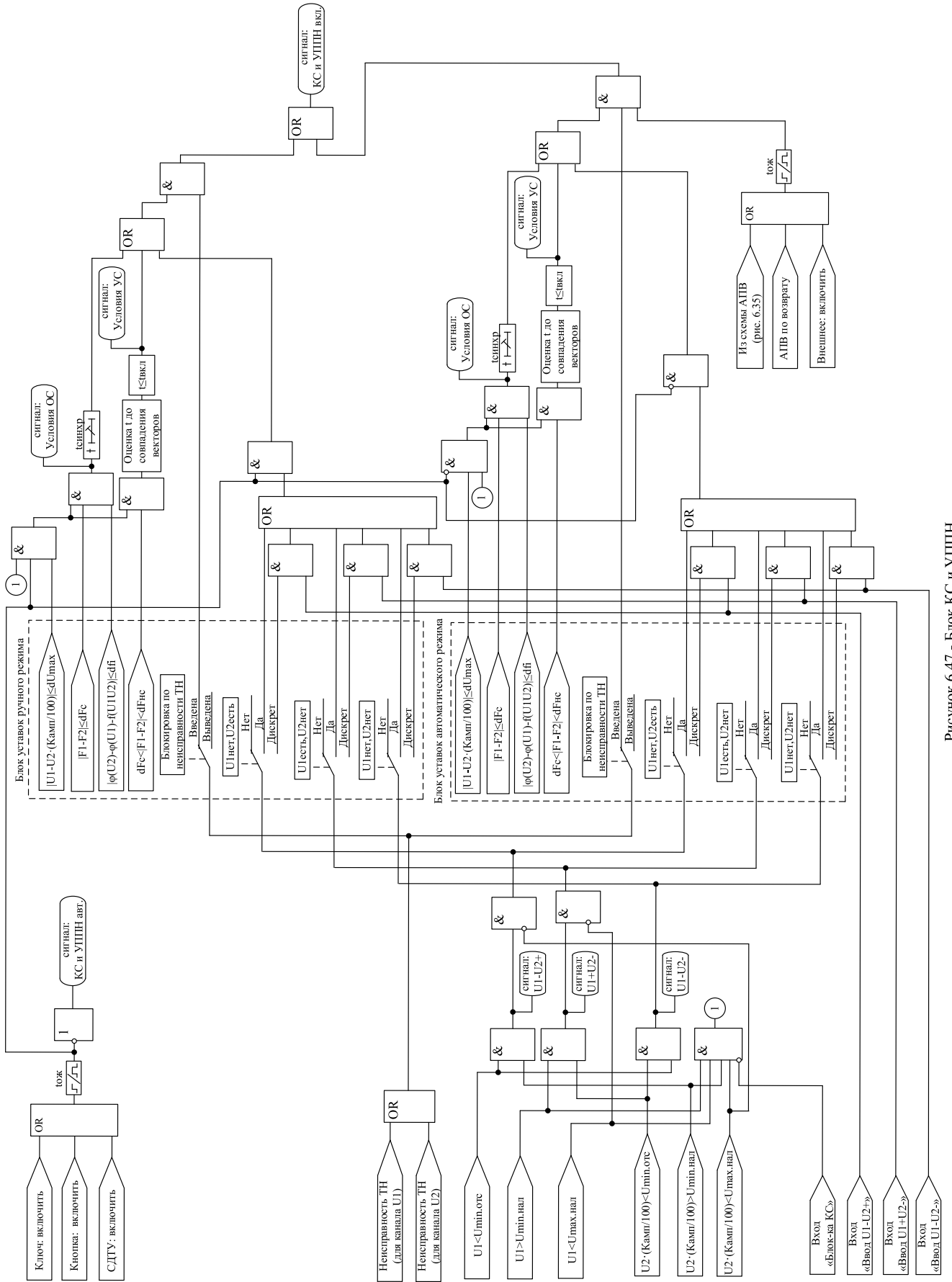


Рисунок 6.47 - Блок КС и УППН

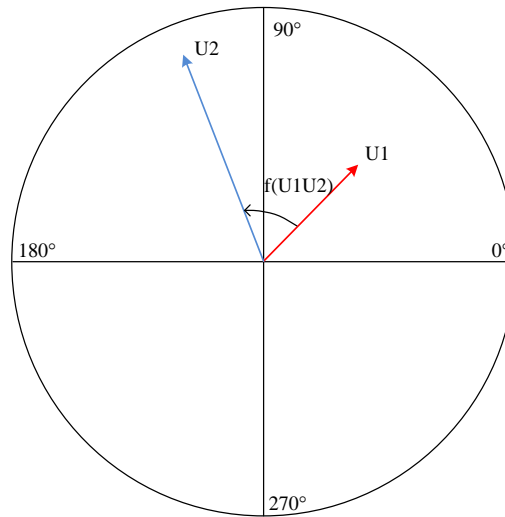


Рисунок 6.48 – Разность фаз между напряжениями сторон 1 и 2

Отдельно для режимов ручного и автоматического включений задаются максимальная допустимая разность между действующими величинами напряжений dU_{max} , наличие блокировки при неисправности цепей напряжения (БЛК по НЕИСП. ТН).

Логика работы функции ОС (включение в синхронном режиме)

В параметрах «ОС (синхр. режим)» задаются допустимые пределы изменения частоты dF (dFc) и угла между векторами напряжения $d\phi$. При получении сигнала на включение в течение времени $t_{ож}$ ожидается выполнение условий синхронного режима. В синхронном режиме разрешается включение, если с задержкой времени $t_{синхр}$ выполняются условия:

$$\Delta F \leq dFc;$$

$$\Delta \phi < d\phi;$$

$$U_{min.нал} < U1 < U_{max.нал};$$

$$U_{min.нал} < U2 \cdot (\text{Камп}/100) < U_{max.нал};$$

$$|U1 - U2 \cdot (\text{Камп}/100)| < dU_{max},$$

где ΔF – разность частот напряжений $U1$ и $U2$;

$\Delta \phi$ – разность фазовых сдвигов напряжений $U1$ и $U2$.

На рисунке 6.49 и 6.50 приведены временные диаграммы АПВ с ОС. По срабатыванию ступени $Z1$ отключается выключатель и запускается 1 КРАТ АПВ (время 1-го КРАТА – 2 с). Одновременно с отсчетом КРАТА выполняется контроль условий синхронизма. В первом случае (рисунок 6.49) команда на включение формируется в момент завершения отсчета времени КРАТА АПВ, так как условия ОС (с выдержкой $t_{синхр}=1$ с) выполнены до истечения времени КРАТА АПВ. Во втором случае (рисунок 6.50) напряжение со второго конца линии подано после завершения отсчета КРАТА АПВ, при этом в течение времени $t_{ож}$ после отсчета КРАТА АПВ ожидается выполнение условий контроля синхронизма и после выполнения в течении 1 с условий ОС формируется команда на включение.

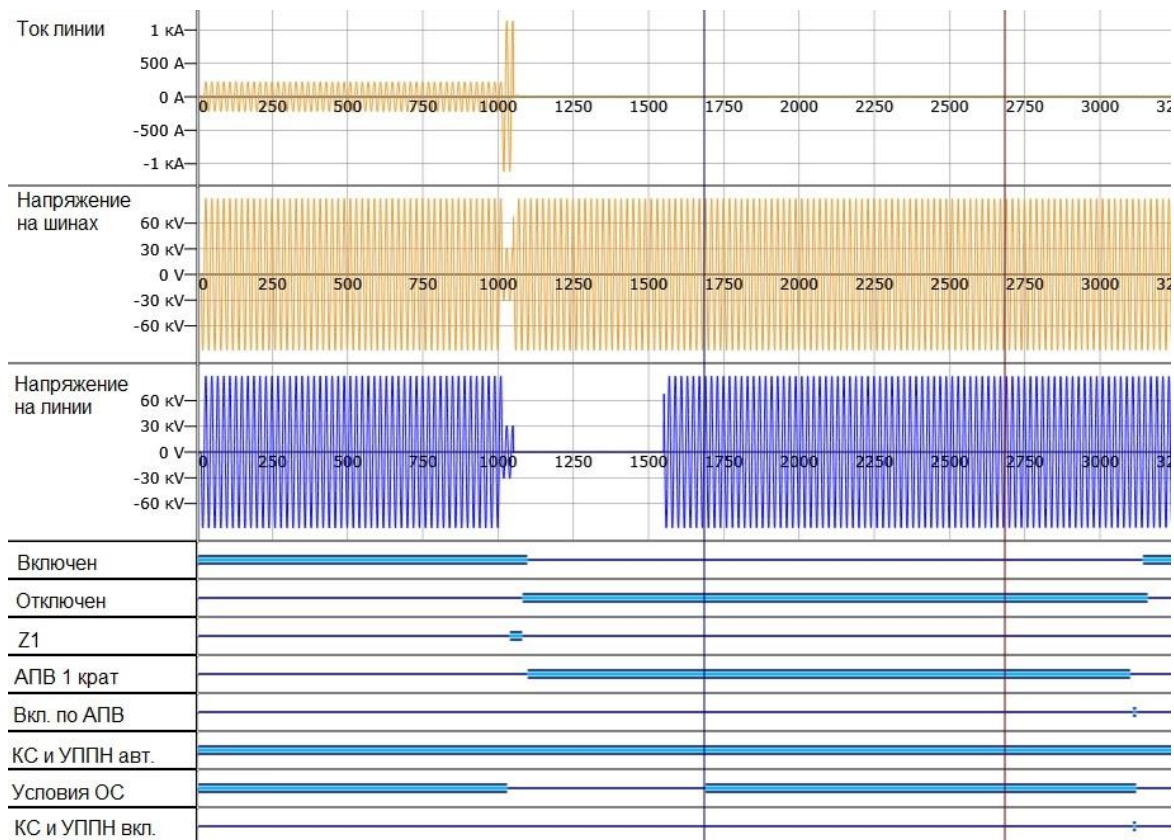


Рисунок 6.49 – Временная диаграмма работы АПВ с ожиданием синхронизма (условия ОС выполняются на момент завершения КРАТА АПВ)

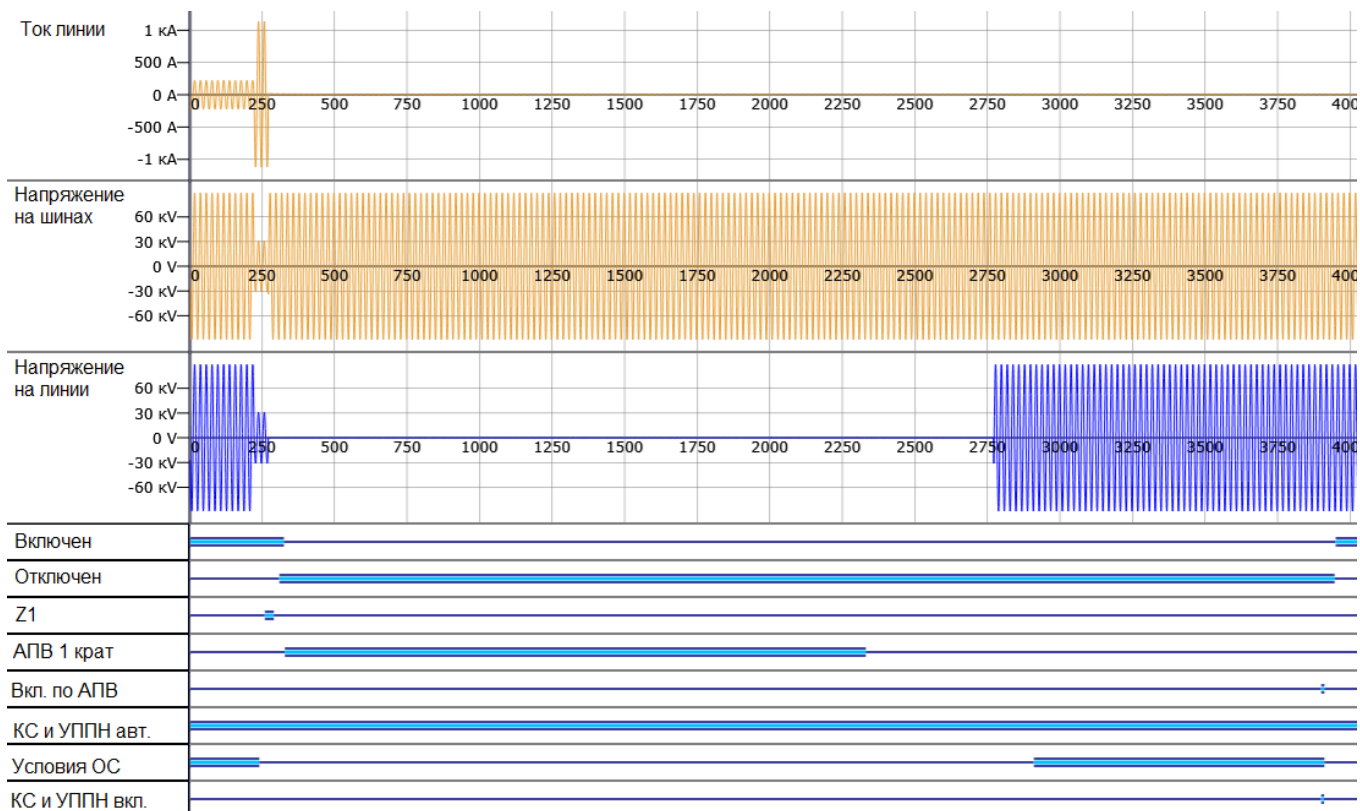


Рисунок 6.50 – Временная диаграмма работы АПВ с ожиданием синхронизма (условия ОС выполняются после завершения КРАТА АПВ)

Логика работы функции УС (включение в несинхронном режиме)

В параметрах «УС (несинхр. режим)» задается допустимое отклонение частоты dF ($dF_{нс}$). При получении сигнала на включение с КС запускается таймер **тож**. Несинхронным считается режим с разностью частот в пределах $dF_c < \Delta F < dF_{нс}$. Если выполняются условия:

$$U_{\min.нал} < U_1 < U_{\max.нал};$$

$$U_{\min.нал} < U_2 \cdot (\text{Камп}/100) < U_{\max.нал};$$

$$|U_1 - U_2 \cdot (\text{Камп}/100)| < dU_{\max},$$

то на основании средней скорости вращения векторов напряжения определяется время до их совпадения по фазе. За время **твкл** до совпадения фаз векторов формируется команда на включение выключателя.

На рисунке 6.51 приведены временные диаграммы АПВ с УС. По срабатыванию **ступени Z1** отключается выключатель и запускается **1 КРАТ АПВ** (время **1-го КРАТА** – 2 с). По истечению времени **КРАТА** в течение времени **тож** проверяются условия УС. Сигналы «УСЛОВИЯ УС», «КС и УППН ВКЛ.» вместе с командой на включение формируются за время **твкл** до совпадения фаз векторов напряжения.

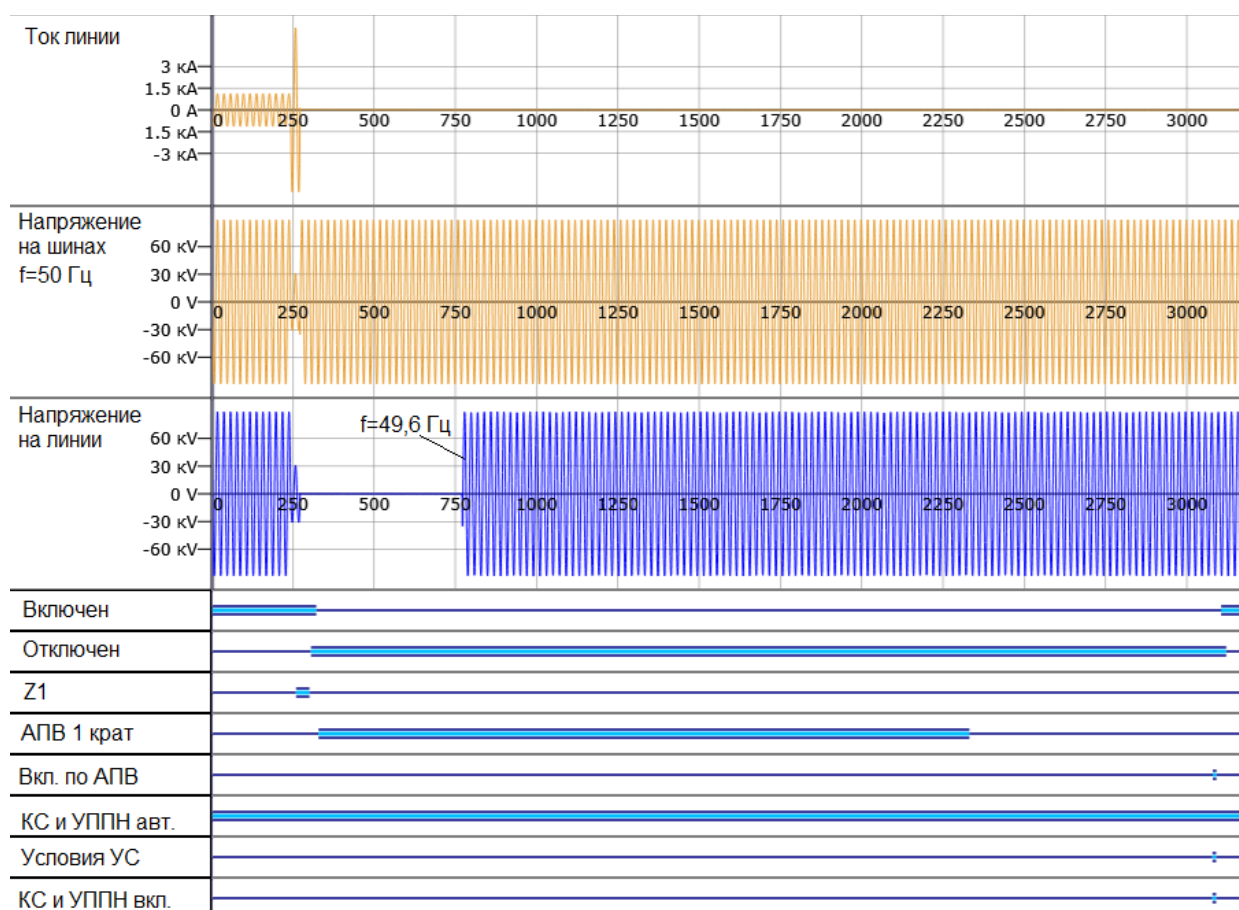


Рисунок 6.51 – Временная диаграмма работы АПВ с улавливанием синхронизма

Условия постановки под напряжение. Предусмотрена возможность включения выключателя в случае, если напряжение отсутствует с одной или с обеих сторон выключателя. Разрешение включения в таких режимах устанавливаются отдельно для ручного и автоматического включения. Разрешение включения может быть введено в работу постоянно или по появлению сигнала на дискретном входе.

В синхронном, несинхронном режимах и в режимах постановки под напряжение, если за время **тож** условия не выполняются, логика **КС** и **УППН** сбрасывается, и команда на включение не формируется.

В меню «Диагностика»–«Состояние каналов»–«Контроль синхронизма» отображается текущая разность частот, величин и фаз между напряжениями сторон 2 и 1. Указанные величины включены в базу данных аналоговых сигналов и могут быть переданы на верхний уровень по интерфейсам связи.

В таблице 6.27 приведены уставки функции контроля синхронизма.

Таблица 6.27 – Уставки **КС** и **УППН**

Общие уставки КС и УППН		Принимаемые значения	
Выбор контролируемых каналов напряжения	U1	Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, Un, Un1	
	U2	Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, Un, Un1	
Порог отсутствия фазного напряжения, Umin.отс		0 – 256 В	шаг 0,1 В
Минимальный уровень наличия фазного напряжения, Umin.нал		0 – 256 В	шаг 0,1 В
Максимальный уровень фазного напряжения, Umax.нал		0 – 256 В	шаг 0,1 В
Время ожидания, тож		50 мин	шаг 20 мс
Время задержки при синхронном включении, тсинхр		30 с	шаг 20 мс
Время включения, твкл		600 с	шаг 20 мс
Камп – коэффициент приведения амплитуды напряжений U2 к U1		0 – 256 %	шаг 0,01 %
f (U1U2) – угол доворота вектора напряжения U2 к U1		0 – 360 °	1 °
Блок-ка КС – вход для вывода из работы функций КС (ОС и УС)			
Ввод U1-U2+ – вход для ввода в работу включения по опции U1нет, U2есть, введенной в режиме Дискр		см. таблицу 3.1 Приложения 3	
Ввод U1+U2- – вход для ввода в работу включения по опции U1есть, U2нет, введенной в режиме Дискр		см. таблицу 3.1 Приложения 3	
Ввод U1-U2- – вход для ввода в работу включения по опции U1нет, U2нет, введенной в режиме Дискр		см. таблицу 3.1 Приложения 3	
Уставки ручного включения (уставки автоматического включения)			
«РЕЖИМ» – ввод функции КС и УППН		«Выведено», «Введено»	
БЛК по НЕИСП. ТН – блокировка КС и УППН при неисправности цепей напряжения		«Нет», «Есть»	
Максимальная разность напряжений, dUmax		0 – 256 В	шаг 0,1 В
Разрешение включения выключателя при отсутствии напряжения	U1нет, U2есть	«Нет», «Да», «Дискр»	
	U1есть, U2нет	«Нет», «Да», «Дискр»	
	U1нет, U2нет	«Нет», «Да», «Дискр»	
Уставки ожидания синхронизма (синхронный режим)			
	ОС (синхр. р-м) – ввод функции ОС	«Нет», «Есть»	
	Допустимая разность частот, dF	0 – 0,5 Гц	шаг 0,01 Гц
	Допустимая разность фаз, dfi	0 – 100°	шаг 1°
Уставки улавливания синхронизма (несинхронный режим)			
	УС (несинхр. р-м) – ввод функции УС	«Нет», «Есть»	
	Допустимая разность частот, dF	0 – 0,5 Гц	шаг 0,01 Гц

6.11 Свободно программируемая логика

6.11.1 Общие положения

Конфигурирование свободно программируемой логики осуществляется с помощью специального редактора (встроенного в программу УниКон), который обеспечивает построение логических схем на графическом языке функциональных блоков.

Задача свободно программируемой логики реализуется в десятимикросекундном цикле. Объём программы ограничен 4032 байтами (что позволяет создавать программу в среднем из 400 функциональных блоков).

В МР76Х выходные логические сигналы могут быть заведены на логические входы блокировки, срабатывания защит, автоматики, управления выключателем и др.

МР76Х имеет следующие функциональные блоки: элементы ввода/вывода (дискретных оцифрованных аналоговых величин), логические элементы (дискретные), таймеры, элементы обработки оцифрованных аналоговых величин в 16-разрядной форме представления 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.

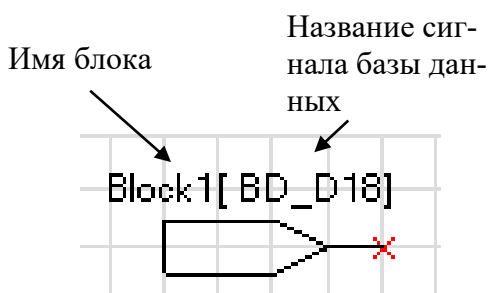


Рисунок 6.52 – Разъем «Вход»

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» МР76Х позволяют выводить до 32-х выходных сигналов свободно программируемой логики (СПЛ) на реле (ССЛ1 – ССЛ32), индикаторы и выходные логические сигналы.



Рисунок 6.53 – 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 данные из специально созданного меню устройства);
- константы (вход принимает заданное в УниКоне числовое значение).

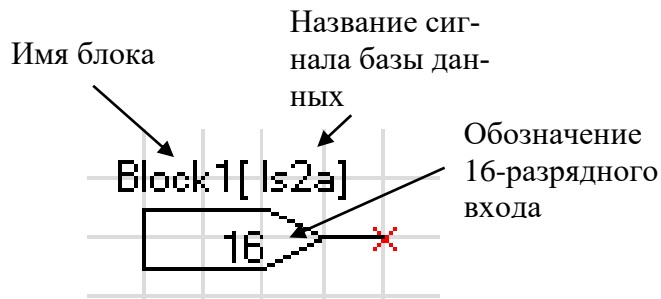


Рисунок 6.54 – Разъем «Вход 16-разрядный»

Разъем «Выход 16-разрядный»

Элемент «Выход 16-разрядный» позволяет выгружать аналоговые данные из логической программы в базу данных устройства, после чего указанные аналоговые величины становятся доступны для считывания по интерфейсам связи.

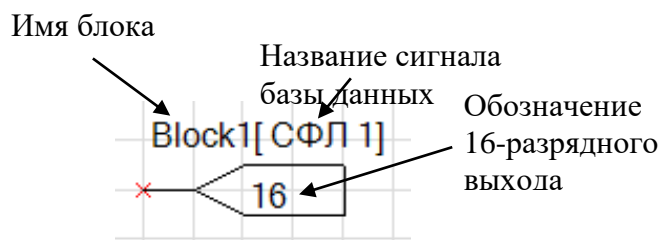


Рисунок 6.55 – Разъем «Вход 16-разрядный»

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. При формировании записей необходимо учитывать, что ресурс энергонезависимой памяти ограничен. Вследствии этого следует избегать частых и многократных обращений к журналу системы.

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.

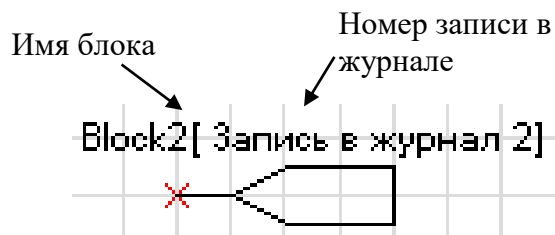


Рисунок 6.56 – «Запись в системный журнал», «Запись в журнал аварий»

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.

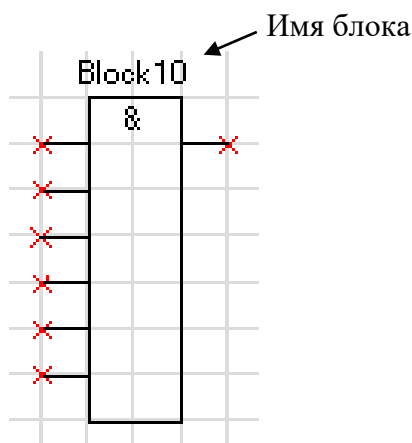


Рисунок 6.57 – Логический элемент «И»

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.

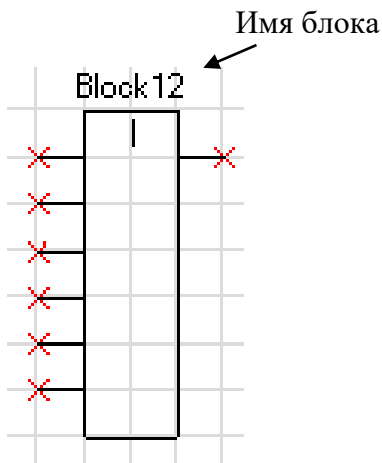


Рисунок 6.58 – Логический элемент «ИЛИ»

Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Элемент «Исключающее ИЛИ» может иметь от 2 до 8 входов. На вход элемента «ИЛИ» может быть подана любая комбинация сигналов. На выходе элемента появляется логическая единица в случае, когда на его входах нечетное количество единиц.

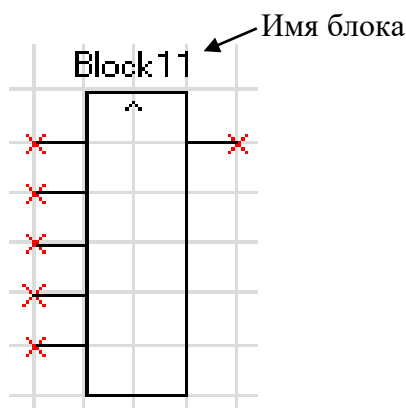


Рисунок 6.59 – Логический элемент «Исключающее ИЛИ»

Логический элемент «НЕ»

Элемент «НЕ» содержит один вход и один выход. На выходе элемента «НЕ» появляется инвертированный выходной сигнал.

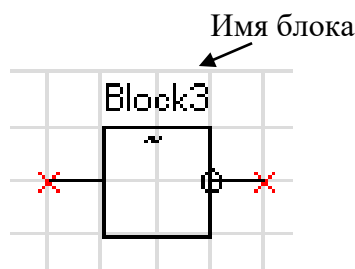


Рисунок 6.60 – Логический элемент «НЕ»

Элементы «RS- и SR-триггеры»

В MP76X 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 6.55): 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. Появление сигнала на входе R сбрасывает состояние выхода в логический ноль.

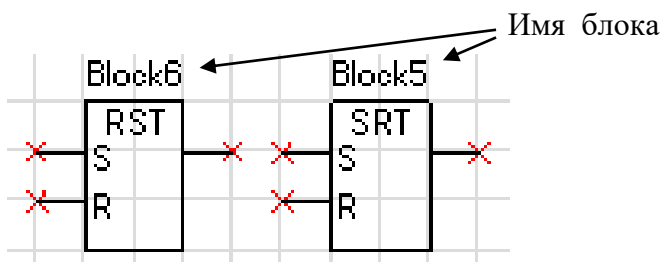


Рисунок 6.61 – «RS-триггер» и «SR-триггер»

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.

Объём занимаемой элементом

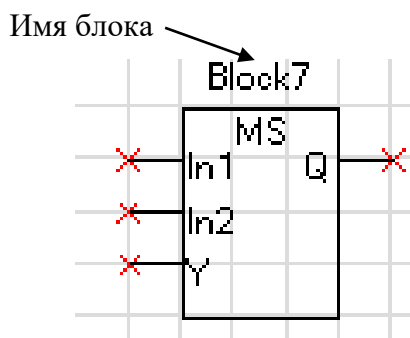


Рисунок 6.62 – Мультиплексор

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 6.63 – Мультиплексор 16-разрядный

Логический элемент «MAX»

Элемент «MAX» предназначен для определения наибольшего (максимального) из подвводимых на входы 16-разрядных чисел. Элемент может иметь от двух до восьми входов.

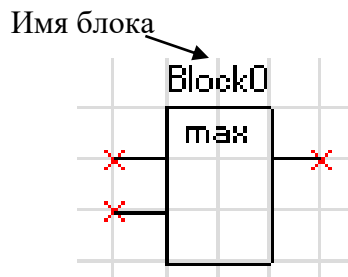


Рисунок 6.64– Логический элемент «MAX»

Логический элемент «MIN»

Логический элемент «MIN» предназначен для определения наименьшего (минимального) из подводимых на входы 16-разрядных чисел. Элемент может иметь от двух до восьми входов.

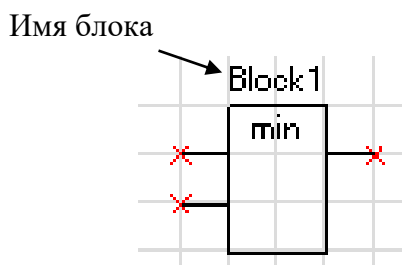


Рисунок 6.65– Логический элемент «MIN»

Логический элемент «сумма» [+]

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

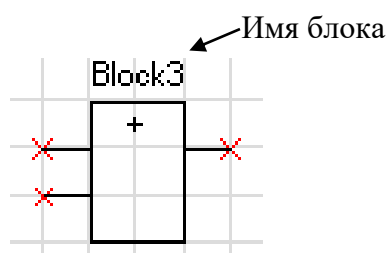


Рисунок 6.66– Логический элемент «сумма»

Логический элемент «разность» [-]

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

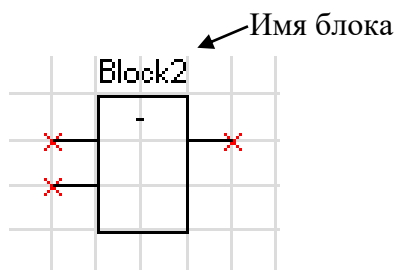


Рисунок 6.67– Логический элемент «разность»

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 MP76X 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

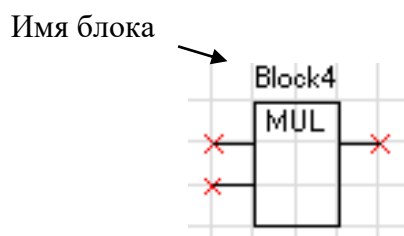


Рисунок 6.68 Логический элемент «умножение»

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.

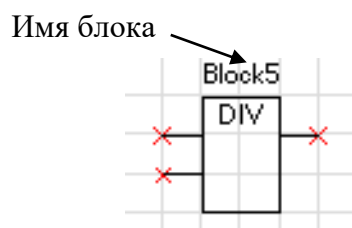


Рисунок 6.69 – Логический элемент «деление»

Логический элемент «больше» [>]

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

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

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

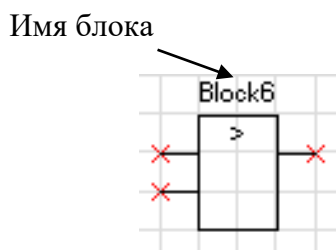


Рисунок 6.70– Логический элемент «больше»

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».

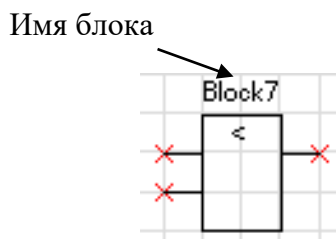


Рисунок 6.71– Логический элемент «меньше»

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).

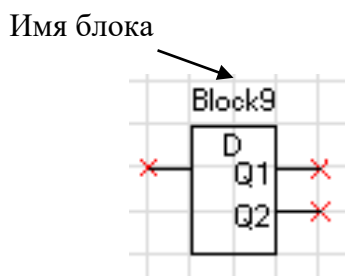


Рисунок 6.72 – Дешифратор

6.11.4 Таймеры

Объём занимаемой элементом «Таймер» памяти - 12 байт. Уставка таймера по времени должна быть не менее 20 мс.

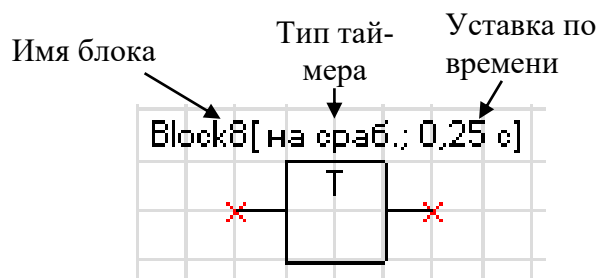


Рисунок 6.73 – Таймер

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 6.73).

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.

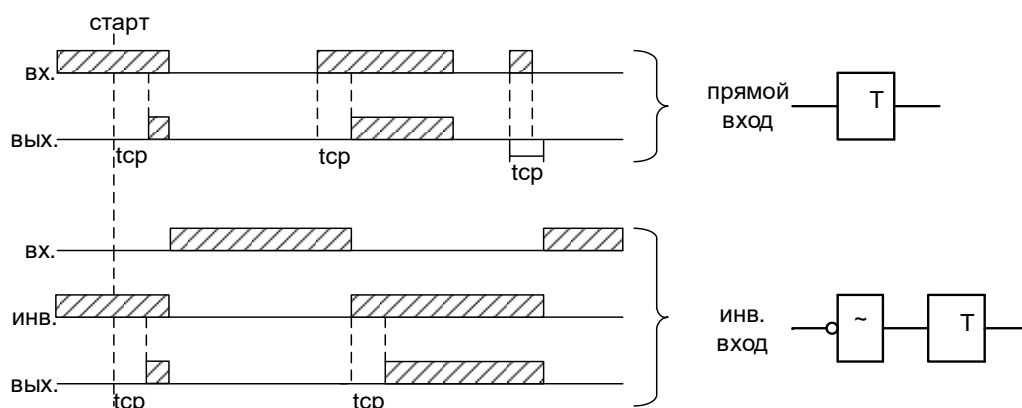


Рисунок 6.74 – Таймер на срабатывание (таймер 1)

Таймер на возврат (таймер 2)

Принцип работы: при единице на входе таймера на возврат на его выходе также будет единица. Если единица на входе пропадает, то на выходе единица сохраняется в течении времени возврата $t_{вз}$ (рисунок 6.75).

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

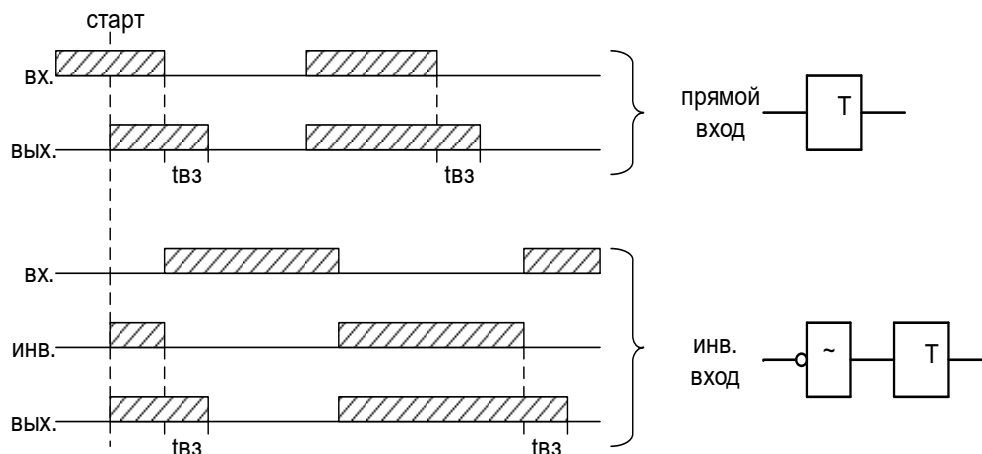


Рисунок 6.75– Таймер на возврат (таймер 2)

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 6.76).

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.

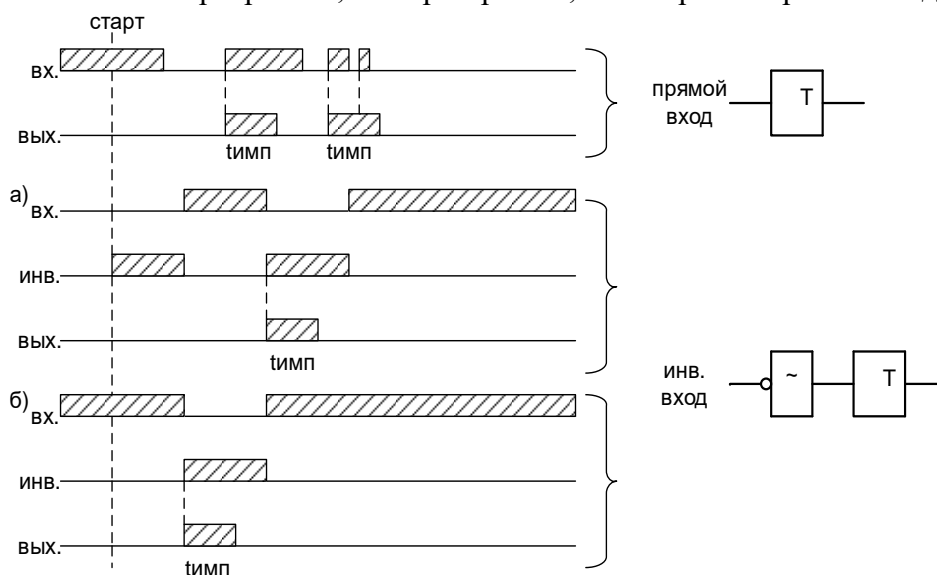


Рисунок 6.76 – Импульсный таймер по фронту типа 1 (таймер 3)

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 6.77).

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.

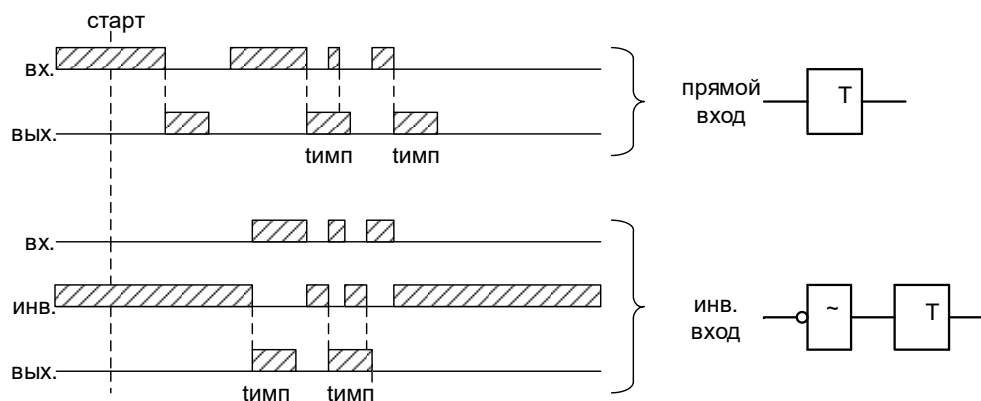


Рисунок 6.77– Импульсный таймер по спаду типа 1 (таймер 4)

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 уставки по времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время **tимп** (рисунок 6.78).

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.

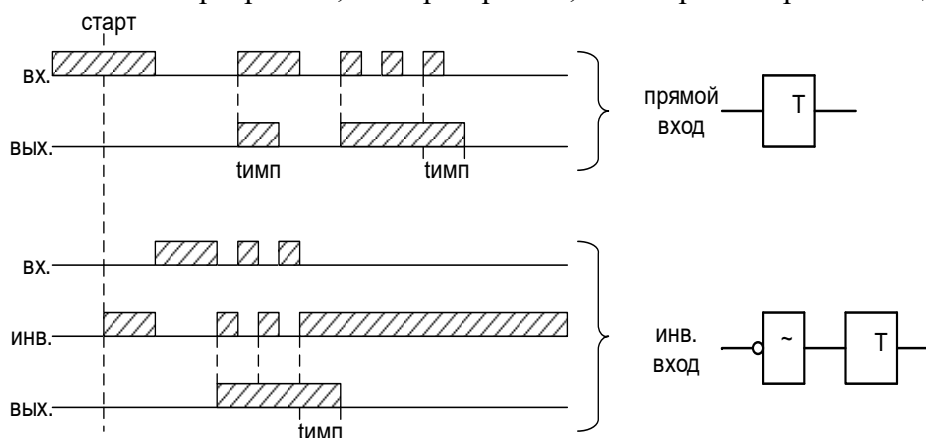


Рисунок 6.78 Импульсный таймер по фронту типа 2 (таймер 5)

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 уставки по времени таймера, т.е. с каждым новым импульсом на входе увеличивается длительность импульса на выходе на время **tимп** (рисунок 6.79).

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.

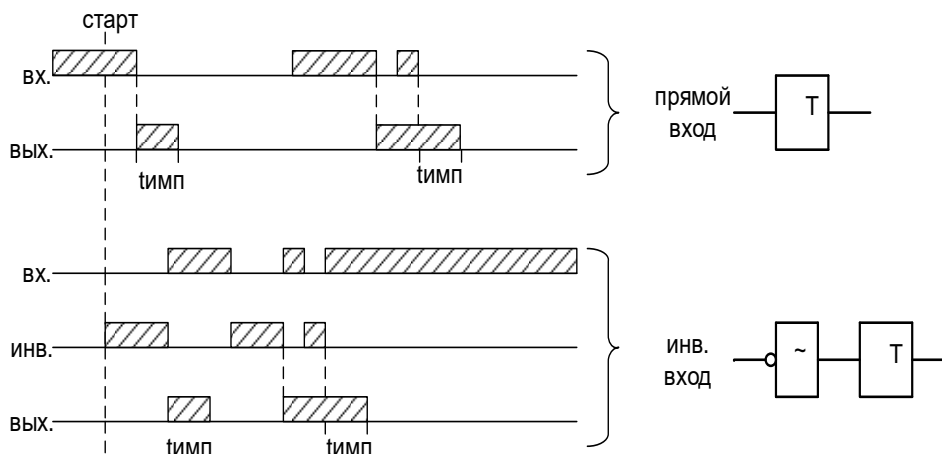


Рисунок 6.79– Импульсный таймер по спаду типа 2 (таймер б)

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.

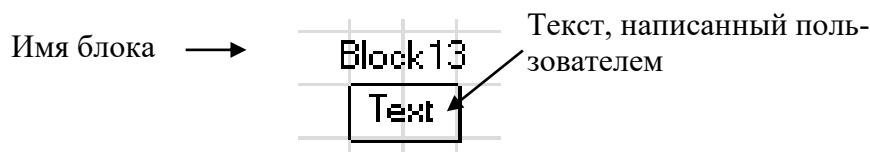


Рисунок 6.80– Текстовый блок

6.11.6 Ошибки логики

Таблица 6.28 – Ошибки логики

Сообщение в ЖС	Описание ошибки	Методы устранения
Логика: (по старту) ошибка программы	CRC логической программы не совпадает	Перезаписать логическую программу или выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ».
Логика: (по старту) ошибка пароля	Пароль логики отсутствует или поврежден	Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ». Задать новый пароль для логики.
Логика: (по старту) ошибка запуска	Состояние логики не определено	Запустить логику или выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ».
Логика: (по старту) ошибка конфигурации	CRC конфигурации не совпадает	Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ».
Логика: (по старту) ошибка меню	CRC меню не совпадает	Выполнить «СБРОС СП-ЛОГИКИ».
Логика: (выполнение) ошибка аргумент	Неизвестный аргумент логической программы	Убедиться, что элементы логики не имеют не задействованных входов и выходов, в элементах «разъемы» выбраны сигналы
Логика: (выполнение) ошибка тайм аут	Превышено время выполнения логической программы	Пересмотреть логику в сторону упрощения (отказаться от элементов, требующих большого количества вычислений (элементы расширенной логики), уменьшить количество элементов логической схемы)
Логика: (выполнение) ошибка размера	Превышен размер логической программы	Пересмотреть логику в сторону упрощения (уменьшить количество элементов логической схемы)
Логика: (выполнение) ошибка команда	Неизвестная команда логической программы	Убедиться, что используемые элементы логической программы поддерживаются устройством

7.1 Органы управления и индикации

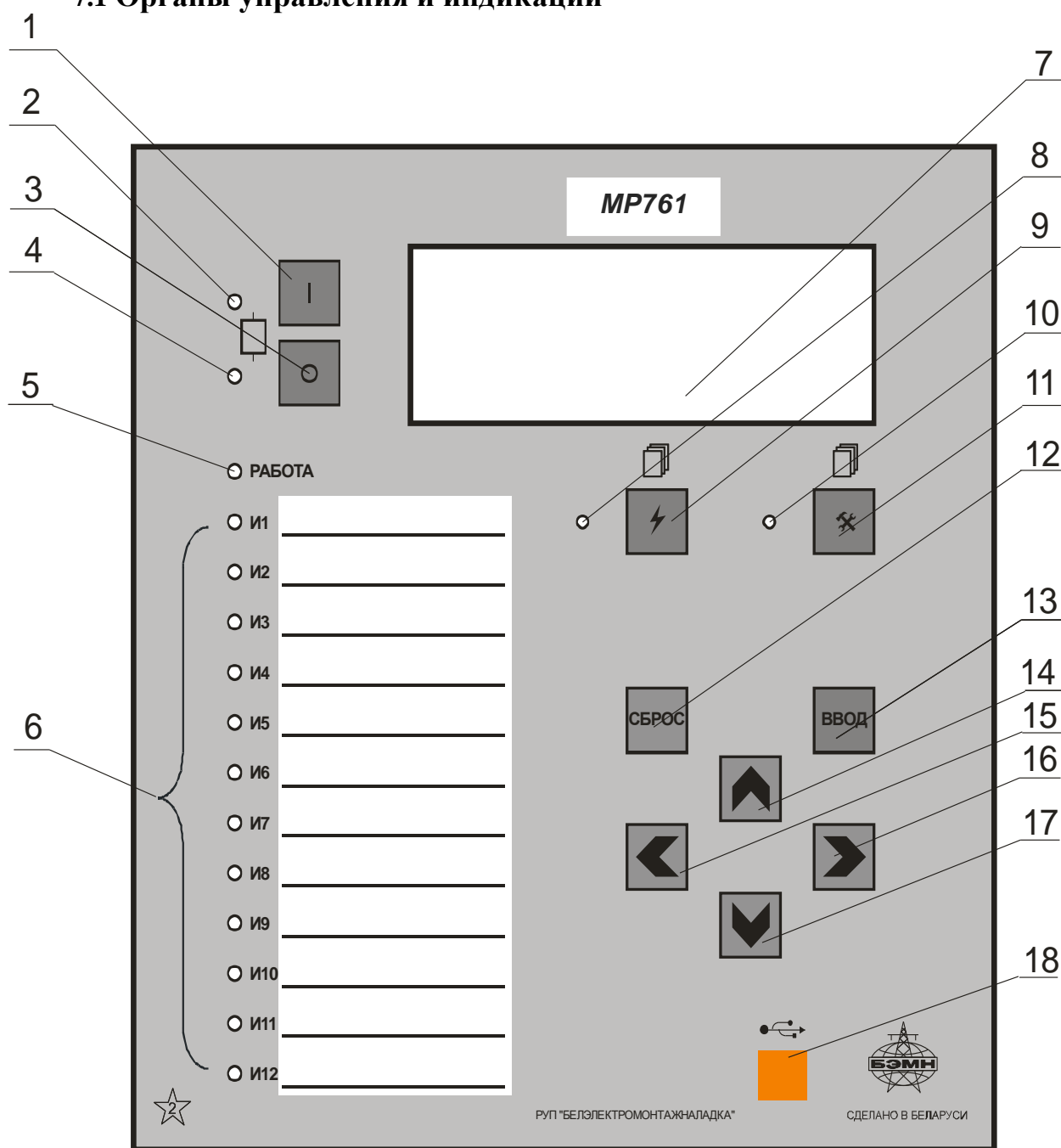


Рисунок 7.1 – Органы управления и индикации MP76X

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 (мигающий) – 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, <i>расположен на задней панели МР761</i>)	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:

1. Текущие значения:

1.1. Токов:

1.1.1. Измеренных по фазным каналам тока;

1.1.2. Расчётных, прямой, обратной и нулевой последовательностей;

1.1.3 Измеренных по четвёртому каналу тока, основной и высшей гармоник;

1.2. Текущие значения напряжений:

1.2.1. Измеренных фазных напряжений;

1.2.2 Измеренных линейных напряжений;

1.2.3 Расчётных, прямой, обратной и нулевой последовательностей;

1.3 Текущее значение частоты;

1.4 Текущее значение активной, реактивной трехфазных мощностей;

1.5 Направленность дистанционных органов;

1.6 Сопротивления межфазные. Текущие значения реактивного сопротивления Z ;

1.7 Сопротивления фазные. Текущие значения реактивного сопротивления Z ;

2. Главное меню;

2.1 Конфигурация устройства;

2.2 Журналы;

2.3 Группа уставок;

2.4 Команды;

2.5 Состояние двигателя;

2.6 Управление выключателем;

2.7 Ресурс выключателя;

2.8 Логика;


2.9 Диагностика.


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


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


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


Используемые символы:


 - использование кнопок на передней панели типа:


 - продвижение вправо по меню;

 - продвижение влево по меню;

 - использование кнопок на передней панели типа:

 - продвижение вверх по меню;

 - продвижение вниз по меню;

 - использование кнопки «ВВОД».

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

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

7.3 Просмотр текущих значений измеренных величин

Просмотр значений измеренных величин осуществляется в меню «ИЗМЕРЕНИЕ». Заголовок данного меню является первым кадром и отображает значение тока в фазе А. Просмотр остальных значений осуществляется перемещением из первого кадра согласно структуре меню. Значения токов и напряжений отображаются с учётом коэффициента трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжений, т. е. показываются реальные величины измеренных величин.

Знак «+» или «-» перед числовым значением тока показывает направление мощности: «+» - прямое, «-» обратное.

ТОКИ	ГРХ
$I_a = X.XX \text{ A}$	
$I_b = X.XX \text{ A}$	
$I_c = X.XX \text{ A}$	



ТОКИ	ГРХ
$I_1 = X.XX \text{ A}$	
$I_2 = X.XX \text{ A}$	
$3I_0 = X.XX \text{ A}$	



ТОКИ	ГРХ
$I_n = X.XX \text{ A}$	
$I_r = X.XX \text{ A}$	



НАПРЯЖЕНИЯ	ГРХ
$U_a = X.XX \text{ В}$	
$U_b = X.XX \text{ В}$	
$U_c = X.XX \text{ В}$	



НАПРЯЖЕНИЯ	ГРХ
$U_{ab} = X.XX \text{ В}$	
$U_{bc} = X.XX \text{ В}$	
$U_{ca} = X.XX \text{ В}$	



НАПРЯЖЕНИЯ	ГРХ
$U_1 = X.XX \text{ В}$	
$U_2 = X.XX \text{ В}$	
$3U_0 = X.XX \text{ В}$	



НАПР. ЧАСТОТА	ГРХ
$F = X.XX \text{ Гц}$	
$U_n = X.XX \text{ В}$	
$U_{n1} = X.XX \text{ В}$	



Текущие значения токов фаз А, В, С (ед. измерения А)

I_1 – расчетный ток прямой последовательности;
 I_2 – расчетный ток обратной последовательности;
 $3I_0$ – расчетный ток нулевой последовательности.

I_n – основная гармоника тока (нулевой последовательности), измеренного по четвёртому каналу тока;
 I_r – высшая гармоника тока (нулевой последовательности), измеренного по четвёртому каналу тока

Текущие значения напряжений по фазам А, В, С (ед. измерения В)

Текущие значения линейных напряжений АВ, ВС, СА

U_1 – расчётное напряжение прямой последовательности;
 U_2 – расчётное напряжение обратной последовательности;
 $3U_0$ – расчётное напряжение нулевой последовательности

F – текущее значение частоты
 U_n – измеренное напряжение (нулевой последовательности) по четвёртому каналу напряжения.
 U_{n1} – измеренное напряжение (нулевой последовательности) по пятому каналу напряжения.

МОЩНОСТИ ГРХ
 $P = X.XX \text{ Вт}$
 $Q = X.XX \text{ вар}$
 $\cos f = X.XX$

Текущее значение реактивной трёхфазной мощности P (в кВт или МВт).

Текущее значение активной трёхфазной мощности Q (в квар или Мвар).

Значение коэффициента мощности $\cos f$.

СОПР. НАПРАВЛ. ГРХ
 $Z_{ab} \text{ XXX} \quad Z_a \text{ XXX}$
 $Z_{bc} \text{ XXX} \quad Z_b \text{ XXX}$
 $Z_{ca} \text{ XXX} \quad Z_c \text{ XXX}$

Направленность дистанционных органов.

«НЕТ» - недостоверное направление;

«-» - обратное направление;

«+» - прямое направление.

СОПР. Φ - Φ ГРХ
 $Z_{ab} = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_{bc} = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_{ca} = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$

Сопротивления межфазные. Текущие значения реактивного сопротивления Z (Ом пер.)

СОПР. Φ -N1 ГРХ
 $Z_a = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_b = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_c = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$

Сопротивления фазные. Текущие значения реактивного сопротивления Z (Ом пер.)

...

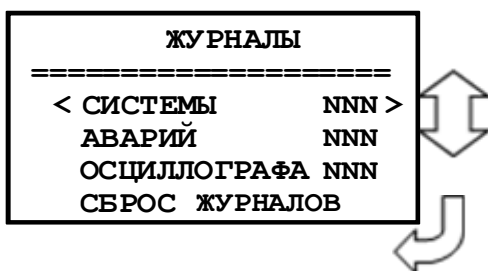
СОПР. Φ -N5 ГРХ
 $Z_a = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_b = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$
 $Z_c = X.XX \text{ j } X.XX \text{ Ом}$

7.4 Главное меню

Для входа в «Главное меню» необходимо нажать кнопку «ВВОД» на лицевой панели. На экране отобразится перечень подменю.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ
 =====
 < КОНФИГУРАЦИЯ >
 ЖУРНАЛЫ
 ГРУППА УСТАВОК
 КОМАНДЫ
 СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЯ
 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
 РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
 ЛОГИКА
 ДИАГНОСТИКА

7.5 Журналы



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

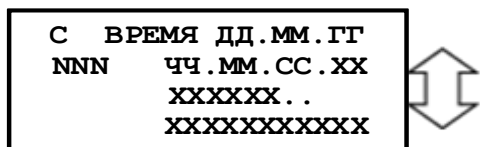
NNN – количество записей в журнале системы; количество аварий и количество зафиксированных осциллограмм в журналах аварий и осциллографа соответственно.

7.5.1 Журнал системы

Для просмотра журнала войти в подменю «Системы».

На дисплее отобразится заголовок события с датой (ДД.ММ.ГГ), временем (ЧЧ.ММ.СС.ХХ) и порядковым номером (NNN).

Журнал системы содержит до 256 сообщений о событиях в системе, таких, как: неисправности, включение и отключение выключателя и т.д. Отсчет аварий ведется от последней, т.е. последняя авария №1, самая «старая» авария №256). При возникновении события устройство сохраняет в журнале информацию о дате и времени его возникновения.



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

7.5.2 Журнал аварий

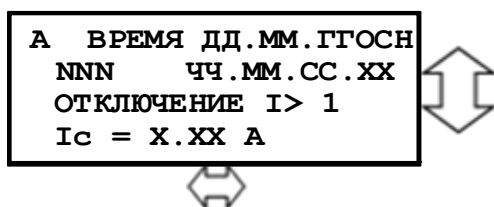
При обнаружении аварии на защищаемой линии устройство сохраняет информацию о дате и времени аварии, сработавшей ступени, виде повреждения и максимальном токе повреждения, автоматически делая запись в журнале аварий.

В журнале может храниться до 59 аварий. При превышении этого числа, каждая новая авария будет записываться на место самой старой аварии.

Для просмотра параметров аварий необходимо войти в подменю «АВАРИЙ».

На дисплее отобразится заголовок аварии с датой (ДД.ММ.ГГ), группой уставок (ГР1 – ГР6), временем (ЧЧ.ММ.СС.ХХ), номером аварии (NNN), сообщением об аварии (тип сообщения), сработавшая ступень защиты (вид повреждения, расстояние до места повреждения).

Содержание журнала по выбранной аварии:



Типы сообщений журнала аварий:

- «ЖУРНАЛ ПУСТ» - нет сообщений в журнале;
- «СИГНАЛИЗАЦИЯ» - работа защиты в схему сигнализации;
- «ОТКЛЮЧЕНИЕ» - работа защиты на отключение выключателя;
- «РАБОТА» - сработала ступень защиты, работа на отключение заблокирована другой ступенью (сработавшей ранее);

«НЕУСПЕШНОЕ АПВ» - произошло отключение защитами после АПВ;
 «ВОЗВРАТ» - произошло АПВ по возврату;
 «ВКЛЮЧЕНИЕ» - включение;
 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ».

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ Z_{ab} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{bc} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{ca} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \end{aligned}$$

Полное межфазное сопротивление Z_{ab}
 Полное межфазное сопротивление Z_{bc}
 Полное межфазное сопротивление Z_{ca}

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ Z_{a1} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{b1} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{c1} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \end{aligned}$$

Z_{a1} - полное сопротивление фазы А контура Ф-N1
 Z_{b1} - полное сопротивление фазы В контура Ф-N1
 Z_{c1} - полное сопротивление фазы С контура Ф-N1

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ Z_{a2} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{b2} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \\ Z_{c2} &= X.XX + j X.XX \text{ Ом} \end{aligned}$$

Z_{a2} - полное сопротивление фазы А контура Ф-N2
 Z_{b2} - полное сопротивление фазы В контура Ф-N2
 Z_{c2} - полное сопротивление фазы С контура Ф-N2

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ I_a &= X.XX \text{ А} \\ I_b &= X.XX \text{ А} \\ I_c &= X.XX \text{ А} \end{aligned}$$

Ток фазы А в момент аварии I_a
 Ток фазы В в момент аварии I_b
 Ток фазы С в момент аварии I_c

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ I_1 &= X.XX \text{ А} \\ I_2 &= X.XX \text{ А} \\ 3I_0 &= X.XX \text{ А} \end{aligned}$$

Расчетный ток прямой последовательности в момент аварии I_1 .
 Расчетный ток обратной последовательности в момент аварии I_2 .
 Расчетный ток нулевой последовательности в момент аварии $3I_0$

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ I_n &= X.XX \text{ А} \\ I_r &= X.XX \text{ А} \end{aligned}$$

Измеренный ток (нулевой последовательности) по четвёртому каналу тока в момент аварии I_n .
 Ток высшей гармоники (нулевой последовательности), измеренный по четвёртому каналу тока в момент аварии I_r

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ U_a &= X.XX \text{ В} \\ U_b &= X.XX \text{ В} \\ U_c &= X.XX \text{ В} \end{aligned}$$

Текущее значение напряжения U_a в момент аварии
 Текущее значение напряжения U_b в момент аварии
 Текущее значение напряжения U_c в момент аварии

$$\begin{aligned} \text{ANNN} \\ U_{ab} &= X.XX \text{ В} \\ U_{bc} &= X.XX \text{ В} \\ U_{ca} &= X.XX \text{ В} \end{aligned}$$

Линейное напряжение U_{ab} в момент аварии
 Линейное напряжение U_{bc} в момент аварии
 Линейное напряжение U_{ca} в момент аварии

ANNN U1 = X.XX В
 U2 = X.XX В
 3U0= X.XX В

Расчётное напряжение прямой последовательности в момент аварии **U1**
 Расчётное напряжение обратной последовательности в момент аварии **U2**
 Расчётное напряжение нулевой последовательности в момент аварии **3U0**

ANNN Un= X.XX В
 Un1 = X.XX В
 F = XX.XX Гц
 Q = XXX.XX %

Измеренное по четвёртому каналу напряжение (напряжение нулевой последовательности) **Un**
 Измеренное по пятому каналу напряжение (напряжение нулевой последовательности) **Un1**
 Частота в момент аварии **F**.
 Тепловое состояние в момент аварии **Q**

ANNN ДИСК. ВХОДЫ
 МОДУЛЬ X
 Д8 _____ Д1
 XXXXXXXX

Состояния дискретных входов **Д1 – Д8** в момент аварии.
 0 – логический ноль;
 1 – логическая единица.

ANNN ДИСК. ВХОДЫ
 МОДУЛЬ X
 Д24 _____ Д17 Д16 _____ Д9
 XXXXXXXX XXXXXXXX

Состояния дискретных входов **Д9 – Д24** в момент аварии
 0 – логический ноль;
 1 – логическая единица.

ANNN ДИСК. ВХОДЫ
 МОДУЛЬ X
 Д40 _____ Д33 Д32 _____ Д25
 XXXXXXXX XXXXXXXX

Состояния дискретных входов **Д25 – Д40** в момент аварии
 0 – логический ноль;
 1 – логическая единица.

7.5.3 Сброс журналов

СБРОС ЖУРНАЛОВ
 =====
 < СИСТЕМЫ >
 АВАРИЙ
 ОСЦИЛЛОГРАФА

Для сброса журналов необходимо:
 войти в подменю «Сброс журнала»;
 выбрать необходимый журнал и нажать «ВВОД»;
 ввести пароль для разрешения на сброс журнала и нажать «ВВОД». Появится сообщение о выполнении сброса соответствующего журнала

7.6 Группа уставок

Для осуществления выбора группы уставок необходимо ввести пароль.

7.7 Команды (сброс индикации)

Для сброса индикации необходимо войти в подменю «Команды», «Сброс блинкеров». После сброса индикации, т.е. нажатия кнопки «ВВОД», выводится на экран сообщение о выполнении сброса.

КОМАНДЫ
 =====
 < СБРОС БЛИНКЕРОВ >
 СБРОС САМОПОДХВАТА
 ПУСК ОСЦИЛЛОГРАФА

7.8 Состояние двигателя

Окно подменю «Состояние двигателя»

```
СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЯ
=====
< Q = 0.00 % >
Nпуск XXX Nгор XXX
```

«Q» Текущее тепловое состояние.

«Nпуск» Число пусков, произошедших за последнее Tдлит, мс (текущее число пусков).

«Nгор» Число горячих пусков, произошедших за последние Tдлит, мс (текущее число пусков).

7.9 Управление выключателем

В данном подменю осуществляется включение/отключение выключателя.

При выборе «ВКЛЮЧИТЬ» появляется окно «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧ.», при «ОТКЛЮЧИТЬ» – «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧ.». Если в следующем окне выбрать «ДА», то на 2-3 с всплывает окно «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЁН» или «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН» соответственно. Если выбрать «НЕТ», то происходит возврат в исходное подменю.

```
УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧ.
=====
< ВКЛЮЧИТЬ >
ОТКЛЮЧИТЬ
```

7.10 Ресурс выключателя

```
РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
=====
< ОТКЛЮЧЕНИЙ NNN >
АВАРИЙНЫХ NNN
Ia = XX.Xk In
Ib = XX.Xk In
Ic = XX.Xk In
СБРОС РЕСУРСА
```

Подменю включает:

Количество «ОТКЛЮЧЕНИЙ»: в счетчик заносятся отключения, выполненные по командам с местного ключа управления, либо поступившим по каналу АСУ.

Количество «АВАРИЙНЫХ» отключений: в счетчик заносятся отключения, выполненные по командам от защит собственных, либо внешних.

Суммарный ток отключений по фазе А «Ia»

Суммарный ток отключений по фазе В «Ib»

Суммарный ток отключений по фазе С «Ic»

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

«СБРОС РЕСУРСА»: сброс всего содержимого журнала ресурсов выключателя. После ввода пароля и нажатия кнопки «ВВОД» на 2 – 3 секунды всплывает окно с надписью «РЕСУРС СБРОШЕН».

7.11 Логика

Окно подменю «ЛОГИКА»

```
ЛОГИКА
=====
< ЗАПУЩЕНА >
КОНФИГУРАЦИЯ
СМЕНА ПАРОЛЯ
```

7.12 Диагностика

Для просмотра данных диагностики системы используется меню «ДИАГНОСТИКА», где:

```
ДИАГНОСТИКА
=====
< МР 76Х А1 N<XXXXXX>
  ВЕРСИЯ Х.ХХ
  ВЕРСИЯ ПО
  ИНФОРМ. О МОДУЛЯХ
  СОСТ.МОДУЛЕЙ
  СОСТ.КАНАЛОВ
  НАЛАДКА
```

N<XXXXXX> – порядковый номер изделия

«ВЕРСИЯ» - Версия устройства

«ВЕРСИЯ ПО» - п.п. 7.12.1

«ИНФОРМ. О МОДУЛЯХ» - п.п. 7.12.2

«СОСТ.МОДУЛЕЙ» : п.п. 7.12.3

«СОСТ.КАНАЛОВ» : п.п. 7.12.4

«НАЛАДКА»: Подменю «Наладка» доступно только при изготовлении изделия.

7.12.1 Версия ПО

Окно подменю «Версии ПО» содержит:

```
ВЕРСИЯ ПО МР761
=====
< ПРОГ. Х.ХХ >
  ОСЦ. Х.ХХ
  ЛОГ.ПРОГ. Х.ХХ
  ЛОГ.МЕНЮ Х.ХХ
```

«ПРОГ.» - номер версии ПО;

«ОСЦ.» - номер версии ПО осциллографа;

«ЛОГ.ПРОГ.» - номер версии ПО логики;

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

7.12.2 Информация о модулях

Окно подменю «ИНФОРМ. О МОДУЛЯХ» содержит:

```
ИНФОРМ. О МОДУЛЕ
=====
=(ПО + ЗАГРУЗЧИК) ==
< ПО:
  1 В:
  1:
  2ПО:
  2 В:
  2:
  3ПО:
  3 В:
  3 :
  4ПО:
  4 В:
  4:
  5ПО:
  5 В:
  5:
ИПО:BOARD SB MA 6.0
И В:Ldr яяР 1.1
:BOARD SB MA RB
```

7.12.3 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 МР76Х:

```
МОД. 1 НОРМА
=XXXXXXXX = 0000000000
Р10-1, Рн:0000000100
КОНТРОЛЬ: 00
```

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 предназначена для определения неисправного релейного выхода. Единица во второй строке указывает номер ошибочного выхода. Первая цифра во второй строке относится к P10, десятая – к P1, одиннадцатая – к Pn.

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

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

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

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

```

МОД.2 НОРМА
=====
=XXXXXXX= 00000000=
P18-P11:  00000000
д8 - д1:  00000000
    
```



```

МОД.3 НОРМА
=====
д24...д17 д16...д9
00000000 00000000
    
```



```

МОД.4 НОРМА
00000000000000000000
P34...P27 P26...P19
00000000 00000000
    
```



```

МОД.4 НОРМА
=====
д40...д33 д32...д25
00000000 00000000
    
```



```

МОД.5 НОРМА
== ТН ТТ  ХХ  LХ  L
СОСТ.:   00000000
=====
    
```



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

Вторая строка: единица указывает на номер ошибочного выхода.

Третья строка подменю:

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

Четвертая строка подменю:

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

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

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

Просмотр состояния релейных выходов P34-P19 модуля 4:

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

Просмотр состояния дискретных входов Д40-Д24 модуля 4:

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

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

Привязка входов по напряжению и токовых входов к обозначениям фаз измерительных каналов:

```

  X X   L   X   L
n1 n c b a n c b a
    
```


7.12.4 Состояние каналов

```

      ТТ L1, X1
=====
< ОПОРНЫЙ КАНАЛ XX >
Ia = X.XX А >XX
Ib = X.XX А >XX
Ic = X.XX А >XX
In = X.XX А >XX
      ТН φ, n
=====
Ua = X.XX В >XX
Ub = X.XX В >XX
Uc = X.XX В >XX
Un = X.XX В >XX
Un1= X.XX В >XX
      ОМП
=====
L = X.XX км
      КОНТР. СИНХРОНИЗМ
=====
dF = X.XX Гц
dU = X.XX В
dfi = X.XX `

```

Просмотр состояния входных каналов тока и напряжения.
«**ОПОРНЫЙ КАНАЛ**»: канал, относительно которого определяется фаза других каналов. Значения параметра «Опорный канал»: **Ia, Ib, Ic, In, Ua, Ub, Uc, Un, Un1**.
«**XXX**»: разность фаз в угловых градусах между данным каналом и опорным.

7.13 Конфигурация

Изменение и просмотр конфигурации системы осуществляется в меню «Конфигурация»:

```

      КОНФИГУРАЦИЯ
=====
< РАБОЧАЯ ГРУППА >
      ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
      ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
      ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
      СИСТЕМА
      ДОПОЛНИТЕЛЬНО

```

Информация в данном меню всегда доступна для просмотра. В случае внесения каких-либо изменений при выходе из меню «**КОНФИГУРАЦИЯ**» будет запрошен пароль. При вводе правильного пароля изменения вступят в силу.

Для редактирования параметра необходимо вызвать соответствующий кадр и нажать кнопку «ВВОД». При этом под изменяемой цифрой (под всем параметром) появляется курсор. Использование кнопок «ВЛЕВО», «ВПРАВО», «ВВЕРХ», «ВНИЗ» производится изменение значения. По окончании редактирования нажать кнопку «ВВОД».

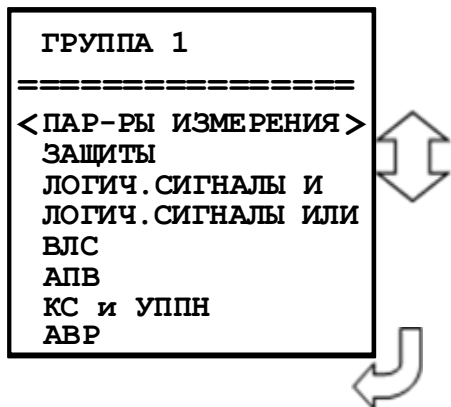
7.13.1 Подменю «Рабочая группа»

```

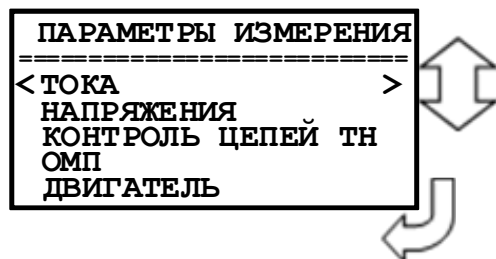
      РАБОЧАЯ ГРУППА
=====
< ГРУППА 1 >
      ГРУППА 2
      ГРУППА 3
      ГРУППА 4
      ГРУППА 5
      ГРУППА 6

```

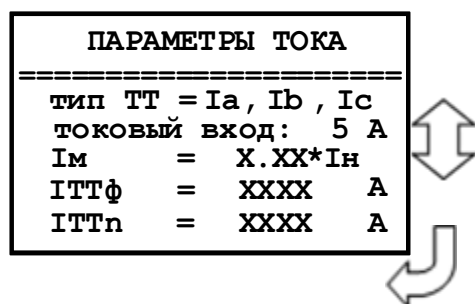
Параметры каналов измерения токов и напряжений, конфигурирование определения места повреждения, конфигурирование функции контроля ТН, конфигурирование тепловой модели.



Вход в подменю для задания параметров.



7.13.1.1 Подменю «ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА»



Параметры трансформаторов тока:

«Тип ТТ» (схемы подключения МР76Х):

Ia, Ib, Ic: схема с тремя трансформаторами тока;

Ia, Ic: схема с двумя трансформаторами тока. *Данный параметр используется при расчёте активной и реактивной мощности.*

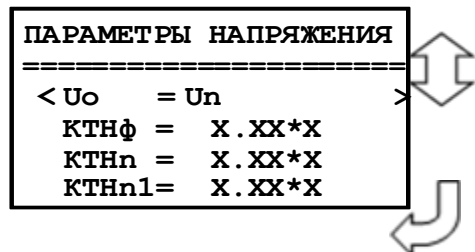
«ТОКОВЫЙ ВХОД» - вторичный ток в фазах (1А, 5А).

«Im» - максимальная нагрузка. Рекомендуется задавать как у ступени максимальной токовой защиты с минимальной уставкой по току. **Важно!** Используется для определения типа повреждения.

«ITТф» - номинальный первичный ток фазного трансформатора тока.

«ITТn» - номинальный первичный ток трансформатора тока нулевой последовательности.

7.13.1.2 Подменю «ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ»



Параметры трансформаторов напряжения:

Выбор типа трансформатора напряжения.

«Ua, Ub, Uc; Uo=3U0» - в токовых защитах использующих напряжение нулевой последовательности будет использоваться его расчётное значение,

«Ua, Ub, Uc; Uo=Un» - измеренное.

«КТНф» - ввод коэффициента трансформации для фазного ТН (от 0 до 128) и множителя коэффициента трансформации (1 или 1000).

«КТНn»: ввод коэффициента трансформации для ТННП (от 0 до 128) и множителя коэффициента трансформации для ТННП (1 или 1000).

«КТНn1»: ввод коэффициента трансформации для ТН линии (от 0 до 128) и множителя коэффициента трансформации для ТН линии (1 или 1000), (для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35).

7.13.1.3 Подменю «КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ТН»

Параметр контроля неисправности цепей напряжения п.п 4.1, таблица 4.3.

КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ТН		
I2, U2		НЕТ
U2 =	X.XXB	
I2 =	X.XXIн	
3I0, 3U0		НЕТ
3U0=	X.XXB	
3I0=	X.XXIн	
Umax =	X.XXB	
Umin =	X.XXB	
Imax =	X.XXIн	
Imin =	X.XXIн	
Td =		Хмс
Ts =		Хмс
СБРОС		НЕТ
ОБР.3-х ФАЗ		НЕТ
dI =	X.XX%	
dU =	X.XX%	
Неисп. ТН		НЕТ
Неисп. ТНn		НЕТ
Неисп. ТНn1		НЕТ

7.13.1.4 Подменю «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ»

Определение места повреждения:

«Режим»:

«ВЫВЕДЕНО» – ОМП выведено из работы.

«1 УЧАСТОК» - функция ОМП выполняется для одного участка;

...

«5 УЧАСТКОВ» - функция ОМП выполняется для пяти участков.

«X1 ф.уд» - вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы 1-го участка, от 0 до 2 Ом втор./км;

...

«X5 ф.уд» - вторичное удельное индуктивное сопротивление фазы 5-го участка от 0 до 2 Ом втор./км;

«L1» - длина первого участка, км;

...

«L4» – длина четвертого участка, км.

ОМП		
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >		
X1ф.уд=	X.XXXX	
X2ф.уд=	X.XXXX	
X3ф.уд=	X.XXXX	
X4ф.уд=	X.XXXX	
X5ф.уд=	X.XXXX	
L1 =	X.XX	км
L2 =	X.XX	км
L3 =	X.XX	км
L4 =	X.XX	км

7.13.1.5 Подменю «ДВИГАТЕЛЬ»

Параметры подменю «ДВИГАТЕЛЬ»:

«ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ» (с версии ПО 3.02) -

«Тнагр» – время нагрева;

«Тохл» – время охлаждения;

«Iдв» – Ввод номинального тока двигателя (параметр используется при расчете тепловой модели) в номинальных токах защиты: 0-40In;

«Iпуск» Ввод пускового тока двигателя: 0-40In.

«Тпуск» Ввод времени пуска (используется при определении числа пусков): 0-3276700 мс;

«Тдлит» Ввод длительности периода контроля числа пусков: 0-65000 с;

ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ		
<ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ>		
Тнагр =	0с	
Тохл =	0с	
Iдв =	X.XXIн	
Iпуск =	X.XXIн	
Тпуск =	0с	
Тпуск =	0с	
Тдлит =	0с	
Qгор	XXX %	
Qсброс	НЕТ	

«Qгор» Ввод теплового уровня горячего состояния двигателя (используется при определении числа горячих пусков): 0-256%.

«Qсброс» Конфигурирование внешнего сигнала сброса текущего теплового состояния в соответствии с Приложением 3, таблица 3.1.

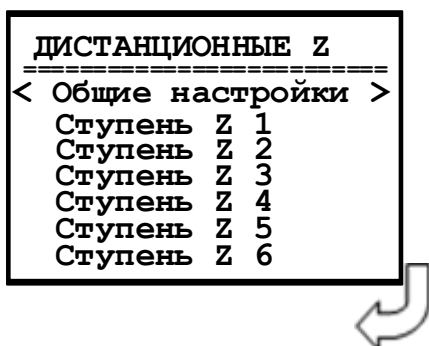
«Nсброс» Ввод входа сброса текущего числа пусков и сброса блокировки пусков по числу пусков в соответствии с Приложением 3, таблица 3.1.

7.13.2 Защиты

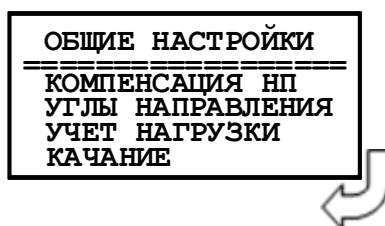


Конфигурирование защит дистанционных, токовых, напряжения, частоты, двигателя, внешних защит.

7.13.2.1 Подменю защиты «Дистанционные»



Параметры подменю «ДИСТАНЦИОННЫЕ»:
Защита по сопротивлению может иметь 10 ступеней (Z1-Z6) с возможностью отстройки от токов нагрузки.



Параметры подменю «ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ» приведены в разделе 6.1.3, таблица 6.3

```

=====
          Ступень Z 1
=====
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
БЛОК-КА      НЕТ
ТИП ПОЛИГОНАЛЬНАЯ
R= X.XX      X= X.XX
f= X
tср =        Xмс
Вх. уск.     НЕТ
ty =         Xмс
НАПРАВЛ.     НЕТ
Упуск=       X.XXB НЕТ
Iср=         X.XXB In
КОНТУР       ф-ф
БЛК          НЕТ
БЛКотНАГРУЗКИ НЕТ
БЛКотКАЧАНИЯ НЕТ
НЕНАПР. приУСКОР НЕТ
ПУСК от ОПФ  НЕТ
СБР.1фКЗ от МФКЗ НЕТ
ОСЦ.         ВЫВЕДЕНО
УРОВ         ВЫВЕДЕНО
АПВ         ЗАПРЕТ
АВР         ЗАПРЕТ

```

«Режим» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;
«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролируемым уставкой по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;
«СИГНАЛИЗАЦИЯ» – как при «ВВЕДЕНА», но с действием в схему сигнализации и записью в журнал аварий;
«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.
«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).
«Тип» «ПОЛИГОНАЛЬНАЯ», «КРУГОВАЯ».
«R, X» – уставки по сопротивлению для полигональной характеристики и координаты центра окружности для круговой.
«f» – уставки по углу линии для полигональной характеристики.

«r» - радиус окружности для угловой характеристики.

«tср» - уставка по времени действия защиты на срабатывание: 0-3276700 мс.

«Вх. уск.» - переключение в ускоренный режим происходит при наличии разрешающего сигнала дискретной базы данных устройство. Приложение 3, таблица 3.3 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.3 (ПО 3.04 и выше).

«ty» - ввод уставки на ускорение (0...3276700 мс).

«НАПРАВЛ.» - выбор направленности действия защиты. Значение параметра: «НЕТ», «ПРЯМОЕ», «ОБРАТНОЕ».

«Упуск» - уставка по напряжению 0-256 В. Устанавливается, если пуск по напряжению «ЕСТЬ».

«Iср» - уставка срабатывания по току. Значение параметра: 0-40 In.

«КОНТУР ф-ф» - выбор контролируемого контура: «Ф-Ф», «Ф-N1» - «Ф-N5».

«БЛК» - блокировка при неисправности цепей напряжения: «НЕТ», «НЕИСПР. ТН + МГН.», «МГН.НЕИСПР.ТН», «НЕИСПР.ТН».

«БЛК от НАГРУЗКИ» - отстройка ступеней защиты от нагрузочного режима: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«БЛК от КАЧАНИЯ» - блокировка при качаниях в системе: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«НЕНАПР. при УСКОР.» - если ступень направленная, то при появлении сигнала «ускорение», она переводится в ненаправленный режим. «НЕТ», «ДА».

«ПУСК от ОПФ» - пуск по определению повреждения фазы: «НЕТ», «ДА».

«СБР.1фКЗотМФКЗ» - сброс ступени от однофазного КЗ при переходе в междуфазное КЗ: «НЕТ», «ДА».

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

7.13.2.2 Подменю «ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ»

```

=====
          ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ
=====
< УГОЛ ЛИНИИ      >
ЗАЩИТЫ I
ЗАЩИТЫ I*
ЗАЩИТЫ I2/I1
ПУСК ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ

```

«Угол линии» - выбор угла линии.

«Защиты I» - конфигурация токовых защит ($I > 1 \dots I > 6$; $I <$).

«Защиты I*» - конфигурирование ступеней защиты от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности ($I^* > 1 \dots I^* > 8$).

«Защиты I2/I1» - конфигурирование защиты от обрыва провода.

«Пуск дуговой защиты» - конфигурация дуговой защиты.

УГОЛ ЛИНИИ			
<	fi1 = 0'	fi0 =	0' >
	fin = 0'	fi2 =	0' >

Выбор угла линии (значение параметра: 0-360°):

«fi1» – для защит от повышения тока I .

«fin» – для ступеней защиты I^* в режиме по I_n .

«fi0» – для ступеней защиты I^* в режиме по $3I_0$.

«fi2» – для защит I^* в режиме по I_2 .

Конфигурация защит I , I^* и I_2/I_1 включает в себя следующие параметры:

«РЕЖИМ» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;

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

«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.

«Icp» - уставка срабатывания по току. Значение параметра: 0-40 I_n .

«Упуск» - уставка по напряжению 0-256 В. Устанавливается, если пуск по напряжению «ЕСТЬ».

«БЛК» - блокировка при неисправности цепей напряжения: «НЕТ», «НЕИСПР. ТН + МГН.», «МГН.НЕИПР.ТН», «НЕИСПР.ТН».

«НАПРАВЛ.» - выбор направленности действия защиты. Значение параметра: «НЕТ», «ПРЯМОЕ», «ОБРАТНОЕ».

«НЕДОСТ. НАПР.» - выбор режима работы защиты при недостоверном определении направления. Устанавливается при выборе направленного действия защиты («ПРЯМОЕ» или «ОБРАТНОЕ») Значение параметра: «НЕНАПР.», «БЛОКИР.».

«ЛОГИКА» - логика работы и выбор контролируемого тока: «ОДНА ФАЗА», «ДВЕ ФАЗЫ», «ТРИ ФАЗЫ».

«I*» - уставка по току нулевой или обратной последовательности: « $3I_0$ », « I_2 », « I_n ».

«ХАРАКТЕРИСТИКА» - вид времятоковой характеристики: «ЗАВИСИМАЯ», «НЕЗАВИСИМАЯ».

«t» и «k» - уставка по времени действия защиты или задание коэффициента k (из формулы для зависимой характеристики). **ВНИМАНИЕ!** при переходе к зависимой характеристике обязательно произведите редактирование её коэффициентов!

«Вх.уск.» - вход переключения в ускоренный режим («ЕСТЬ» / «НЕТ»). Приложение 3, таблица 3.3 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.3 (ПО 3.04 и выше).

«ty» - ввод уставки на ускорение (0...3276700 мс).

«БЛОК-КА» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«2г/1г» - ввод уставки блокировки ступени токовой защиты по повышению содержания второй гармоники тока I_2/I_1 . Значения параметра $2г/1г$ может приниматься от 0 до 100 %. Уставки по наличию параметра $2г/1г$: «ЕСТЬ»; «НЕТ».

«ПЕРЕКР.БЛОК.» - ввод/вывод перекрёстной блокировки по второй гармонике «ЕСТЬ»; «НЕТ».

«НЕНАПР. приУСКОР.» - если ступень направленная, то при появлении сигнала ty, она переключается в ненаправленный режим: «ДА», «НЕТ».

«ОСЦ.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

Конфигурирование ступени от повышения тока $I > 1 \dots I > 6$, от понижения тока $I <$.

```

ЗАЩИТЫ I
=====
< Ступень I> 1 >
  Ступень I> 2
  Ступень I> 3
  ...
  Ступень I> 6
  Ступень I<
    
```

Конфигурирование ступени от повышения тока

```

Ступень I> 1
=====
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
I ср = X.XX In
Упуск= X.XXВ НЕТ
БЛК НЕТ
НАПРАВЛ. НЕТ
НЕДОСТ.НАПР.НЕНАПР
ЛОГИКА ОДНА ФАЗА
ХАРАКТ-КА НЕЗАВИС.
t = Xмс k=???
Вх.уск. НЕТ
ty = Xмс НЕТ
БЛОК-КА НЕТ
2г/1г= X.XX% НЕТ
ПЕРЕКР.БЛОК. НЕТ
НЕНАПР.приУСКОР НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ ВЫВЕДЕНО
АПВ ЗАПРЕТ
АВР ЗАПРЕТ
    
```

Конфигурирование ступени от понижения тока

```

Ступень I<
=====
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
I ср= X.XX In
ЛОГИКА ОДНА ФАЗА
t= Xмс
БЛОК-КА НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ ВЫВЕДЕНО
АПВ ЗАПРЕТ
АВР ЗАПРЕТ
    
```

Конфигурирование ступеней защиты от замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности

Ступень $I^* > 1 \dots$ Ступень $I^* > 8$

```

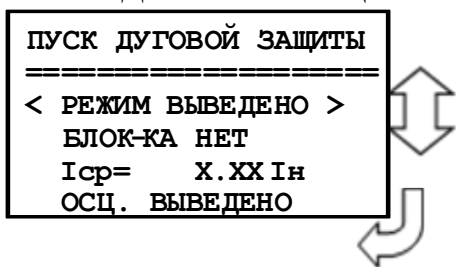
Ступень I*> 1
=====
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
I ср = X.XX In
Упуск= X.XXВ НЕТ
НАПРАВЛ. НЕТ
НЕДОСТ.НАПР.НЕНАПР
I * 3I0
ХАРАКТ-КА НЕЗАВИС.
t= Xмс k= XXX
БЛОК-КА НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
Вх.уск. НЕТ
ty = X мс НЕТ
НЕНАПР.приУСКОР НЕТ
УРОВ ВЫВЕДЕНО
АПВ ЗАПРЕТ
АВР ЗАПРЕТ
    
```

Конфигурирование защиты от обрыва провода

```

Ступень I2/I1
=====
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
БЛОК-КА НЕТ
I2/I1 = X.XX %
tср = XXXXXXXXмс
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ ВЫВЕДЕНО
АПВ ЗАПРЕТ
АВР ЗАПРЕТ
    
```

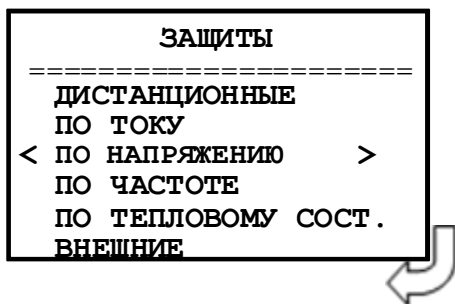
Конфигурация ступени
«ПУСК ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ»



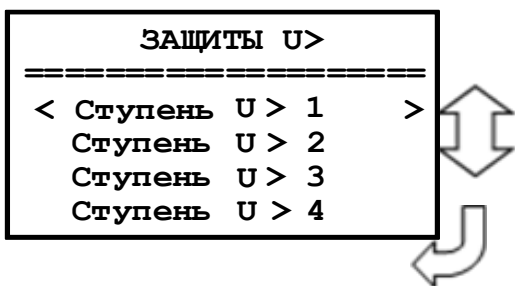
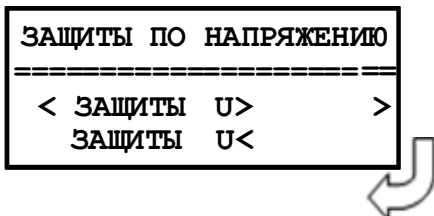
«РЕЖИМ» - режим работы защиты: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО», «СИГНАЛИЗАЦИЯ».
«БЛОК-КА» - ввод блокирующего сигнала приложение3, таблица 3.1.
«Iср» - уставка срабатывания по току: 0...40.
«ОСЦ.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО».

7.13.2.3 Подменю «ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ»

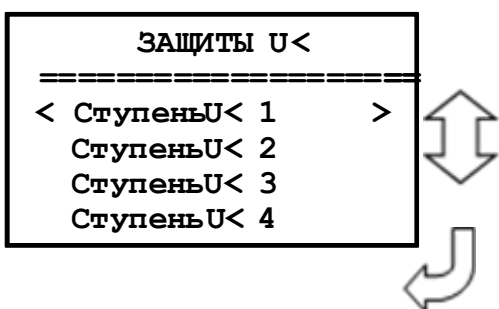
Вход в подменю



Выбор конфигурируемой ступени от повышения/понижения напряжения

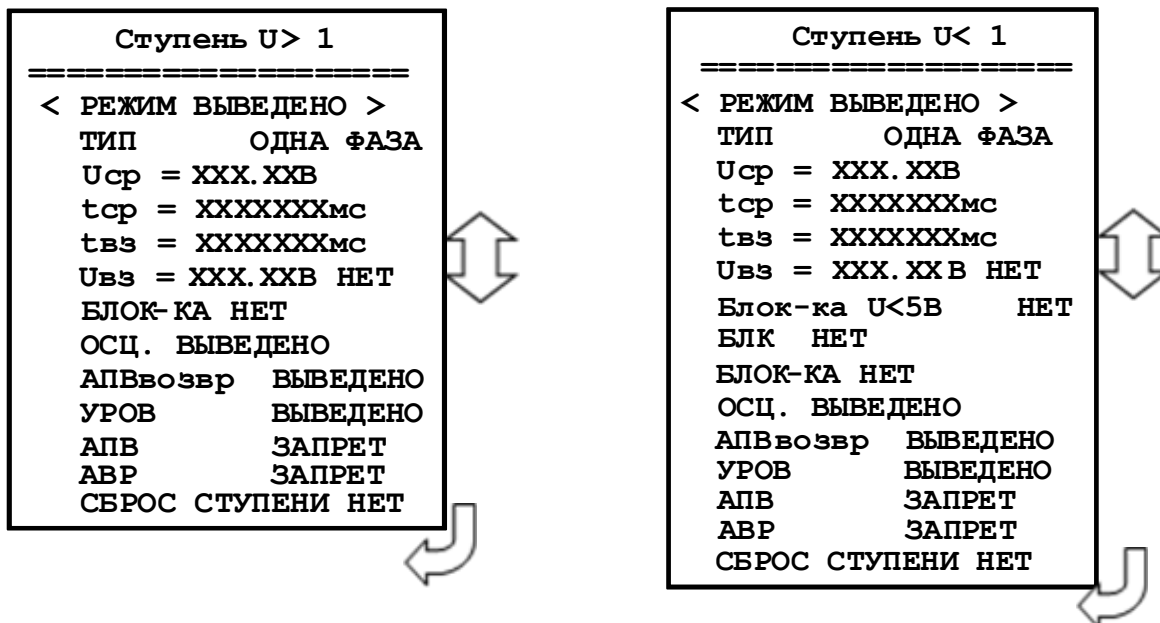


Конфигурирование ступени от повышения напряжения U>1.
Конфигурирование ступени от повышения напряжения U>2.
Конфигурирование ступени от повышения напряжения U>3.
Конфигурирование ступени от повышения напряжения U>4.



Конфигурирование ступени от понижения напряжения U<1.
Конфигурирование ступени от понижения напряжения U<2.
Конфигурирование ступени от понижения напряжения U<3.
Конфигурирование ступени от понижения напряжения U<4.

Рассмотрим кадры конфигурации ступеней U> на примере ступени U>1, ступени U< на примере ступени U<1:



«Режим» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;

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

«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.

«Тип» - логика работы и выбор контролируемого напряжения. Значение параметра: для защит по полному напряжению U: «ОДНА ФАЗА», «ВСЕ ФАЗЫ», «ОДНО ЛИНЕЙНОЕ», «ВСЕ ЛИНЕЙНЫЕ», «Un», «Un1» (также «3U0»; «U2» для U>1...U>4), «Ud» (для U>1...U>4, с версии ПО 3.05, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35, МР763).

«U_{ср}» - уставка срабатывания: 0-256 В.

«t_{ср}» - уставка по времени действия защиты на срабатывание: 0-3276700 мс.

«t_{вз}» - уставка по времени на возврат: 0-3276700 мс.

«U_{вз}» - уставка на возврат. Значение параметра: 0-256 В. Возврат по уставке: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«Блок-ка U<5 В» - ввода блокировки ступеней U< при напряжении меньше 5 В: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«БЛК» - ввод блокировки ступеней защиты при неисправности ТН: «НЕТ», «НЕИСПР.ТН+МГН.», «МГН.НЕИПР.ТН», «НЕИСПР.ТН».

«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«АПВвозвр» - автоматическое повторное включение по возврату: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО». **ВНИМАНИЕ!** АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ (см. ниже).

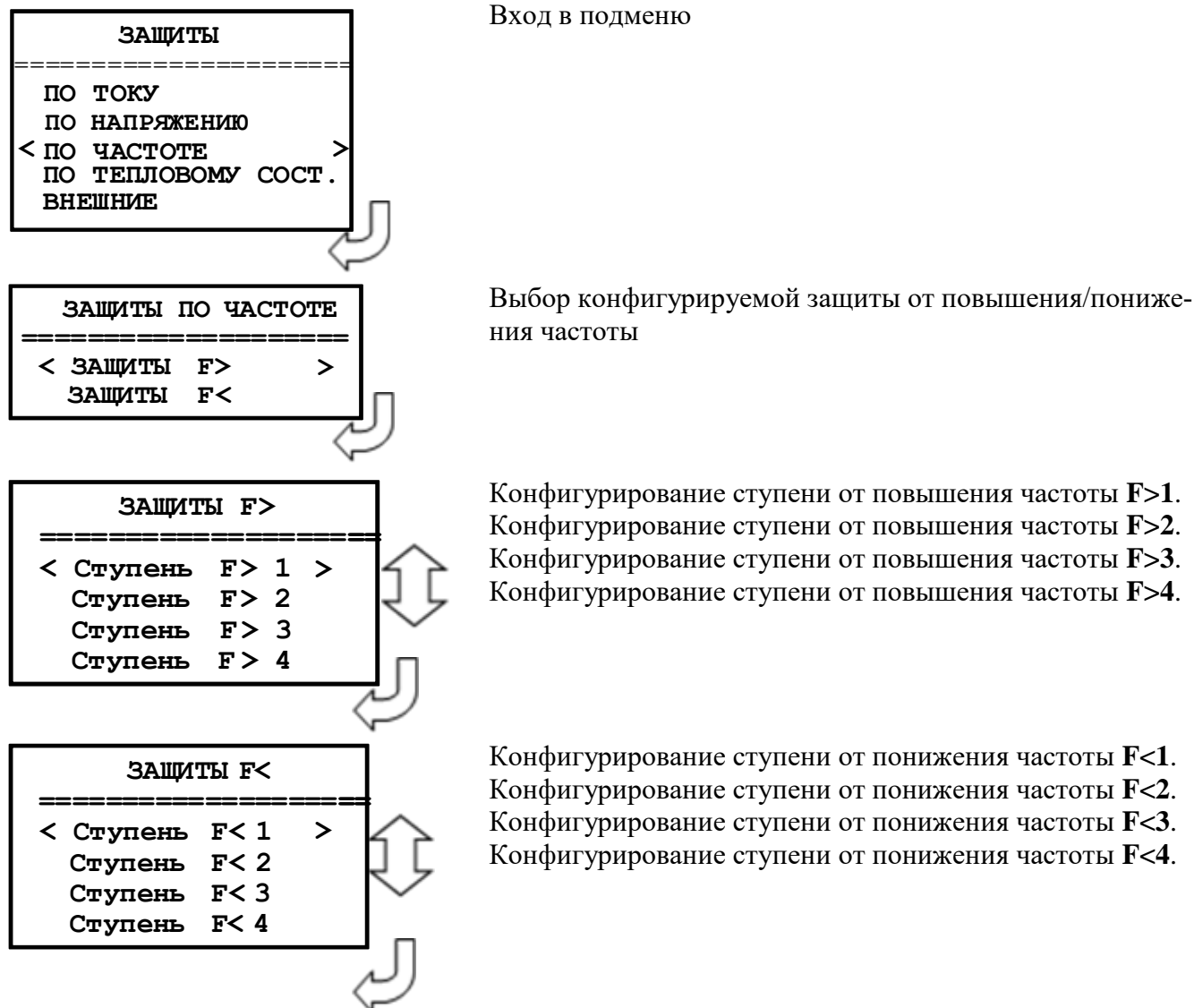
«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК». **ВНИМАНИЕ!** При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВВЕДЕНО» для ступени будет введено только АПВ по возврату. При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВЫВЕДЕНО» для ступени будет введено только «обычное» АПВ, настраиваемое в меню АВТОМАТИКА.

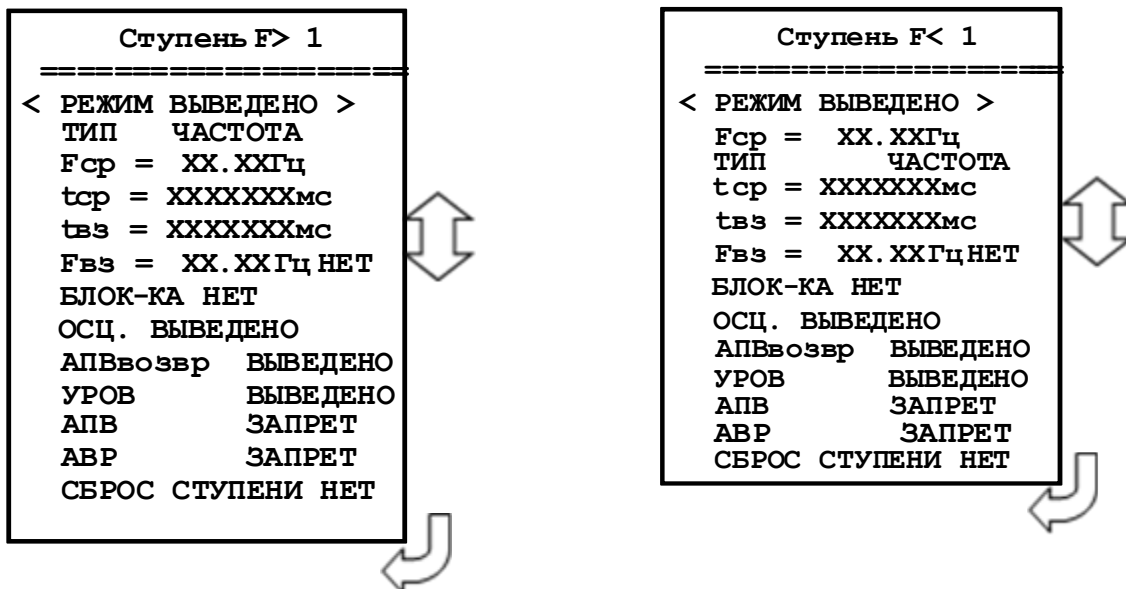
«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«Сброс ступени» - разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата: «НЕТ», «ЕСТЬ».

7.13.2.4 Подменю «ЗАЩИТЫ ПО ЧАСТОТЕ»



Ввиду того, что ступени защит по частоте идентичны между собой, рассмотрим настройку ступени от повышения частоты **F>1**.



«Режим» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;

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

«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.

«ТИП» - выбор логики работы: «ЧАСТОТА», «dF/dt».

«Fcp» - уставка срабатывания: 40-60 Гц.

«tcp» - уставка по времени действия защиты на срабатывание: 0-3276700 мс.

«tvз» - уставка по времени на возврат: 0-3276700 мс.

«Fвз» - уставка на возврат: 40-60 Гц. Возврат по уставке: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«АПВвозвр» - автоматическое повторное включение по возврату: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО». **ВНИМАНИЕ!** АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ (см. ниже).

«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК». **ВНИМАНИЕ!** При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВВЕДЕНО» для ступени будет введено только АПВ по возврату. При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВЫВЕДЕНО» для ступени будет введено только «обычное» АПВ, настраиваемое в меню АВТОМАТИКА.

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«Сброс ступени» - разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата: «НЕТ», «ЕСТЬ».

7.13.2.5 Подменю «ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ»

```

ЗАЩИТЫ
-----
ПО ТОКУ
ПО НАПРЯЖЕНИЮ
ПО ЧАСТОТЕ
< ДВИГАТЕЛЬ >
ВНЕШНИЕ
    
```

Вход в подменю

```

ДВИГАТЕЛЬ
-----
< ЗАЩИТЫ Q >
БЛОКИРОВКА ПО Q
БЛОКИРОВКА ПО N
    
```

Защиты Q – защиты по тепловому состоянию.
Блокировка по Q – блокировка пусков двигателя по тепловому состоянию.

Блокировка по N – блокировка по количеству пусков.

```

ЗАЩИТЫ Q >
-----
Ступень Q >
Ступень Q >>
    
```

Выбор ступени защиты по перегреву

```

Ступень Q >
-----
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
Q = XXX.XX%
БЛОК-КА НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ          ВЫВЕДЕНО
АПВ          ЗАПРЕТ
АВР          ЗАПРЕТ
    
```

```

Ступень Q >>
-----
< РЕЖИМ ВЫВЕДЕНО >
Q = XXX.XX%
БЛОК-КА НЕТ
ОСЦ. ВЫВЕДЕНО
УРОВ          ВЫВЕДЕНО
АПВ          ЗАПРЕТ
АВР          ЗАПРЕТ
    
```

«Режим» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;

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

«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.

«Q» - уставка срабатывания: 0-256%

«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

```
БЛОКИРОВКА ПО Q
=====
< РЕЖИМ ВВЕДЕНО >
Q= X.XX%
tблк=XXXX с
```

«Режим» защиты» - ввод режима работы блокировка пусков двигателя по тепловому состоянию

«Q» - ввод уставки блокировка пусков двигателя по тепловому состоянию: 0-256%

«tблк» - ввод времени блокировки пусков двигателя по тепловому состоянию: 0-65000 с.

```
БЛОКИРОВКА ПО N
=====
< Nпуск= XX  Nгор= XX >
t= XXXX с
```

«Nпуск» Ввод числа пусков, при котором последующие пуски будут заблокированы: 0-10.

«Nгор» Ввод числа горячих пусков, при котором последующие пуски будут заблокированы: 0-10.

«t» Ввод времени блокировки пусков по числу пусков: 0-65000 с.

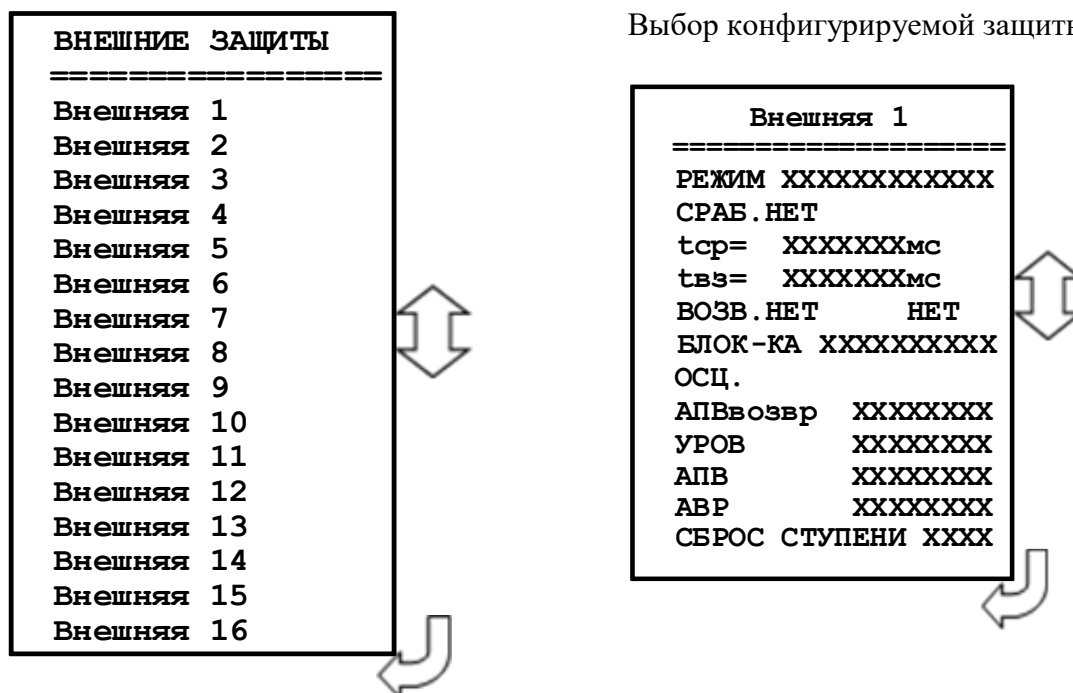
7.13.2.6 Подменю «ВНЕШНИЕ ЗАЩИТЫ»

В устройстве имеется возможность работы с внешними защитами. Всего есть возможность подключить до 16 внешних защит ВЗ-1, ВЗ-2, ... ВЗ-16. 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 рассмотрены настройки по внешней защите №1:

```
ЗАЩИТЫ
=====
ПО ТОКУ
ПО НАПРЯЖЕНИЮ
ПО ЧАСТОТЕ
ДВИГАТЕЛЯ
< ВНЕШНИЕ >
```

Вход в подменю



«Режим» защиты:

«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» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя;

«Сраб.» - ввод уставки по сигналу срабатывания. Значения уставки параметра СРАБ. – в соответствии со списком сигналов, приведенным в Приложение 3, таблица 3.2 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.2 (ПО 3.04 и выше).

«tcp» - уставка по времени срабатывания внешней защиты: 0-3276700 мс.

«tvз» - уставка по времени на возврат внешней защиты: 0-3276700 мс.

«Возв.» - сигналы возврата, приведены в приложении 3, таблица 3.2. Ввод, вывод уставки на возврат: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.2 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.2 (ПО 3.04 и выше).

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«АПВвозвр» - автоматическое повторное включение по возврату: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО». **ВНИМАНИЕ!** АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ (см. ниже).

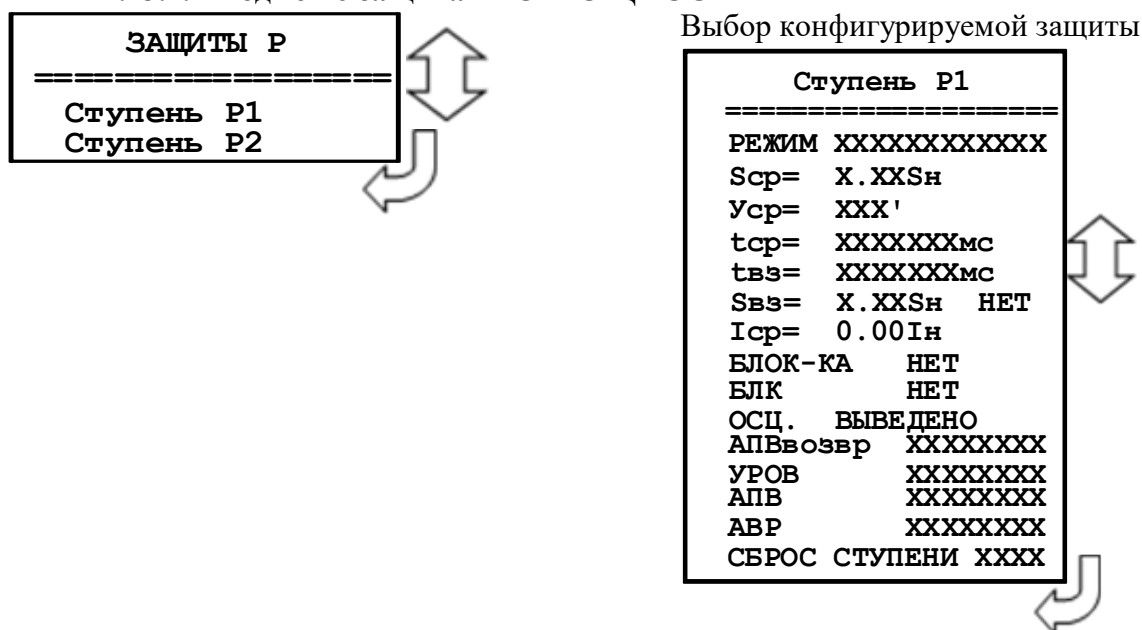
«УРОВ» - резервирование отказа выключателя по срабатыванию защиты: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК». **ВНИМАНИЕ!** При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВВЕДЕНО» для ступени будет введено только АПВ по возврату. При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВЫВЕДЕНО» для ступени будет введено только «обычное» АПВ, настраиваемое в меню АВТОМАТИКА.

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«Сброс ступени» - разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата: «НЕТ», «ЕСТЬ».

7.13.2.7 Подменю защита «ПО МОЩНОСТИ»



«Режим» защиты:

«ВЫВЕДЕНО» – защита выведена из работы;

«ВВЕДЕНО» – защита введена в работу с контролированием уставки по времени. Отключение выключателя и действия на сигнализацию не происходит;

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

«ОТКЛЮЧЕНИЕ» – как при «СИГНАЛИЗАЦИЯ» плюс действие на отключение выключателя.

«Scp» – минимальная полная мощность срабатывания. Может быть как положительной, так и отрицательной: -2,50 – 2,50 Sn.

«Ucp» - характеристический угол: 0 - 359°.

«tcp» - уставка по времени срабатывания защиты: 0-3276700 мс.

«tvz» - уставка по времени на возврат защиты: 0-3276700 мс.

«Svz» - мощность возврата: -2,50 – 2,50 Sn; ввод / вывод уставки.

«Icp» - уставка срабатывания по току: 0...40In.

«Блок-ка» - ввод блокирующего сигнала. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«БЛК» - ввод блокировки ступеней защиты при неисправности ТН: «НЕТ», «НЕИСПР.ТН+МГН.», «МГН.НЕИСПР.ТН», «НЕИСПР.ТН».

«Осц.» - пуск осциллографа: «ВЫВЕДЕНО»; «ПУСК ПО ИО» (пуск по срабатыванию измерительного органа); «ПУСК ПО ЗАЩИТЕ» (пуск по срабатыванию ступени защиты).

«АПВвозвр» - автоматическое повторное включение по возврату: «ВЫВЕДЕНО», «ВВЕДЕНО». **ВНИМАНИЕ!** АПВ по возврату возможно только при разрешенном АПВ (см. ниже).

«УРОВ» - резервирование отказа выключателя: «ВВЕДЕНО», «ВЫВЕДЕНО».

«АПВ» - разрешение на автоматическое повторное включение после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК». **ВНИМАНИЕ!** При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВВЕДЕНО» для ступени будет введено только АПВ по возврату. При разрешенном АПВ и значении параметра АПВ ВЗ «ВЫВЕДЕНО» для ступени будет введено только «обычное» АПВ, настраиваемое в меню АВТОМАТИКА.

«АВР» - автоматический ввод резерва после срабатывания защиты: «ЗАПРЕТ», «ПУСК».

«Сброс ступени» - разрешить сброс ступени с возвратом по операциям с выключателем (от ключа, от внешнего, от кнопок, от СДТУ) до появления фактора возврата: «НЕТ», «ЕСТЬ».

7.13.3 Подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ И»

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

После входа в подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ И» открывается подменю с восьмью логическими сигналами И: ЛС1...ЛС8

ЛС1	
Д1	XX
Д2	XX
...	...
Д40	XX

Значения параметров Д1; Д2 ... Д40:
«НЕТ»;
«ИНВ»;
«ДА».

7.13.4 Подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ИЛИ»

ЛОГИЧ. СИГНАЛЫ ИЛИ	
ЛС9	
ЛС10	
ЛС11	
ЛС12	
ЛС13	
ЛС14	
ЛС15	
ЛС16	

После входа в подменю «ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ИЛИ» открывается подменю с восьмью логическими сигналами ИЛИ: ЛС9...ЛС16

ЛС9	
Д1	XX
Д2	XX
...	...
Д40	XX

Значения параметров Д1; Д2 ... Д40:
«НЕТ»;
«ИНВ»;
«ДА».

7.13.5 Подменю «ВЫХОДНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ»

Устройство имеет 16 выходных логических сигналов. Каждый выходной логический сигнал программируется как сумма внутренних сигналов по логике «ИЛИ». Список сигналов в приложении 3, таблица 3.3.

«1...4КРАТ» - время бес токовой паузы соответствующего крата АПВ. Значения параметра от 0 до 3 276 700 мс.

«Самоотключ.» - АПВ по самопроизвольному отключению выключателя: «ЕСТЬ», «НЕТ».

7.13.7 Подменю «КС и УППН»

```
=====  
КС И УППН  
=====  
< ОБЩИЕ УСТАВКИ >  
УСТАВКИ РУЧН. ВКЛ.  
УСТАВКИ АВТОМ. ВКЛ.
```

Вход в подменю:

- общие уставки контроля синхронизма (п.п. 6.10);
- уставки для ручного включения (п.п. 6.10);
- уставки для автоматического включения (п.п. 6.10)

```
=====  
ОБЩИЕ УСТАВКИ  
=====  
< U1 = Ua >  
U2 = Ua  
Umin.отс=XXX.XXB  
Umin.нал=XXX.XXB  
Umax.нал=XXX.XXB  
тож = XXXXXXXXмс  
tсинхр = XXXXXXXXмс  
tvкл = XXXXXXXXмс  
Камп = X.XX%  
f(U1U2) = 0'  
БЛОК-КА КС НЕТ  
ВводU1-U2+ НЕТ  
ВводU1+U2- НЕТ  
ВводU1-U2- НЕТ
```

«U1» – выбор канала, по которому контролируется напряжение первой стороны: Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, Un, Un1;

«U2» – выбор канала, по которому контролируется напряжение второй стороны: Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, Un, Un1;

«Umin.отс» – уставка контроля отсутствия напряжения: 0-256 В;

«Umin.нал» – минимально допустимый уровень напряжения: 0-256 В;

«Umax.нал» – максимально допустимый уровень напряжения: 0-256 В;

«тож» – время, в течение которого контролируется синхронизм: 0... 3276700 мс;

«tсинхр» – уставка по времени на выдачу команды включения при обнаружении синхронных условий: 0... 3276700 мс;

«tvкл» – время включения выключателя, используется в асинхронном режиме: 0...600 мс;

«Камп» – коэффициент приведения амплитуды напряжения U2 к U1: 0-256 %;

«f (U1U2)» - угол доворота вектора напряжения U2 к U1: 0-360 °.

«БЛОК-КА» - вход для вывода из работы функции КС (ОС и УС). Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«ВводU1-U2+» - вход для ввода в работу включения по опции U1 нет, U2 есть, введенной в режиме Дискрет. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«ВводU1+U2-» - вход для ввода в работу включения по опции U1 есть, U2 нет, введенной в режиме Дискрет. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«ВводU1-U2-» - вход для ввода в работу включения по опции U1 нет, U2 нет, введенной в режиме Дискрет. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

УСТАВКИ РУЧН. ВКЛ.	
< РЕЖИМ	ВЫВЕДЕНО >
БЛКпоНЕИСП. ТН	НЕТ
dUmax =	XXX.XX В
РАЗРЕШ. ВКЛЮЧЕНИЯ	
U1 нет, U2 есть	ДА
U1 есть, U2 нет	ДА
U1 нет, U2 нет	ДА
ОС (СИНХР. Р-М) НЕТ	
dF =	XX.XX Гц
dfi =	X'
УС (НЕСИНХР. Р-М) НЕТ	
dF =	XX.XX Гц

УСТАВКИ РУЧНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ

«Режим» Ввод функции контроля синхронизма "ВВЕДЕНО", "ВЫВЕДЕНО"

«БЛК по НЕИСП. ТН» - блокировка КС и УППН при неисправности цепей напряжения. «НЕТ», «ЕСТЬ».
«dUmax» – максимальная разность между амплитудами векторов напряжений: 0-256 В.

РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ

«U1нет,U2есть» Включение выключателя при отсутствии напряжения U1: «ДА», «НЕТ», «ДИСКР».
«U1есть,U2нет» Включение выключателя при отсутствии напряжения U2: «ДА», «НЕТ», «ДИСКР».
«U1нет,U2нет» Включение выключателя при отсутствии напряжений U1нет и U2нет: «ДА», «НЕТ», «ДИСКР».

ОЖИДАНИЕ СИНХРОНИЗМА (СИНР. Р-М)

«ОС (СИНХР. Р-М)» - «НЕТ», «ЕСТЬ».
«dF» – допустимая разность частот: 0...0,1 Гц
«dfi» – допустимая разность фаз: 0...15°

УЛАВЛИВАНИЕ СИНХРОНИЗМА (НЕСИНХР. Р-М)

«УС(НЕСИНХР. Р-М)» - «НЕТ», «ЕСТЬ».
«dF» – допустимая разность частот: 0...0,4 Гц

Уставки для режима автоматического включения «УСТАВКИ АВТОМ. ВКЛ» идентичны уставкам для режима ручного включения.

7.13.8 АВР

АВР	
ОТ СИГНАЛА	НЕТ
ПО ОТКЛ-НИЮ	НЕТ
ПО САМООТКЛ	НЕТ
ПО ЗАЩИТЕ	НЕТ
СИГНпуск	НЕТ
БЛОК-КА	НЕТ
СБРОС	НЕТ
АВР РАЗРЕШЕНО	НЕТ
tср	xxxxxxx мс
ВОЗВРАТ	НЕТ
tвз	xxxxxxx мс
tоткл	xxxxxxx мс
СБРОС	ЗАПРЕЩЕНО

«ОТ СИГНАЛА» - пуск АВР от внешнего сигнала (сигнал исчезновения питания). Значение параметра: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«ПО ОТКЛ-НИЮ» - пуск АВР по отключению выключателя. Значение параметра: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«ПО САМООТКЛ» - пуск АВР по самопроизвольному отключению выключателя. Значение параметра: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«ПО ЗАЩИТЕ» - пуск АВР по срабатыванию защиты с разрешенным АВР. Значение параметра: «НЕТ», «ЕСТЬ».

«СИГНпуск» - назначение входа внешнего сигнала пуска АВР (сигнала исчезновения питания).

«БЛОКИРОВКА» - назначение входа внешнего сигнала блокировки АВР в соответствии со списком сигналов, приведенным в приложении 3, таблица 3.1.

«СБРОС» - назначение входа внешнего сигнала сброса блокировки АВР, сброс АВР в начальное состояние. Списком сигналов, приведенным в приложении 3, таблица 3.1.

«АВР РАЗРЕШЕНО» - назначение входа внешнего сигнала разрешающего пуск АВР.

«tср» - уставка по времени срабатывания АВР: 0-3276700 мс.

«ВОЗВРАТ» - назначение входа внешнего сигнала возврата схемы АВР. Списком сигналов, приведенным в приложении 3, таблица 3.1.

«tвз» - уставка по времени на возврат АВР: 0-3276700 мс.

«**откл**» - уставка по времени отключения резерва (например, отключение резервного питания): 0...3276700 мс.

«**СБРОС**» - сброс блокировки АВР, возврат схемы АВР в начальный шаг по включению/отключению выключателя. Значение параметра: «ЗАПРЕЩЕНО», «РАЗРЕШЕНО».

Важно! Наличие сигнала возврата АВР после подачи команды на отключение резервного питания (после истечения времени импульса включения/отключения – меню «**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ**») является признаком неуспешного возврата схемы АВР. При этом происходит отключение собственного выключателя и блокировка схемы 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 (при заданном разрешении в конфигурации АВР) или по внешнему сигналу «**СБРОС**».

Важно! В состав сигнала «**СРАБАТЫВАНИЕ**» АВР должен входить сигнал отключенного положения выключателя ввода резервного питания (например, секционного выключателя). В состав сигнала возврата АВР должен входить сигнал включенного положения выключателя ввода резервного питания (например, секционного выключателя). Данные сигналы могут собираться как на внешней контактной логике, так и на входном логическом сигнале по «**И**».

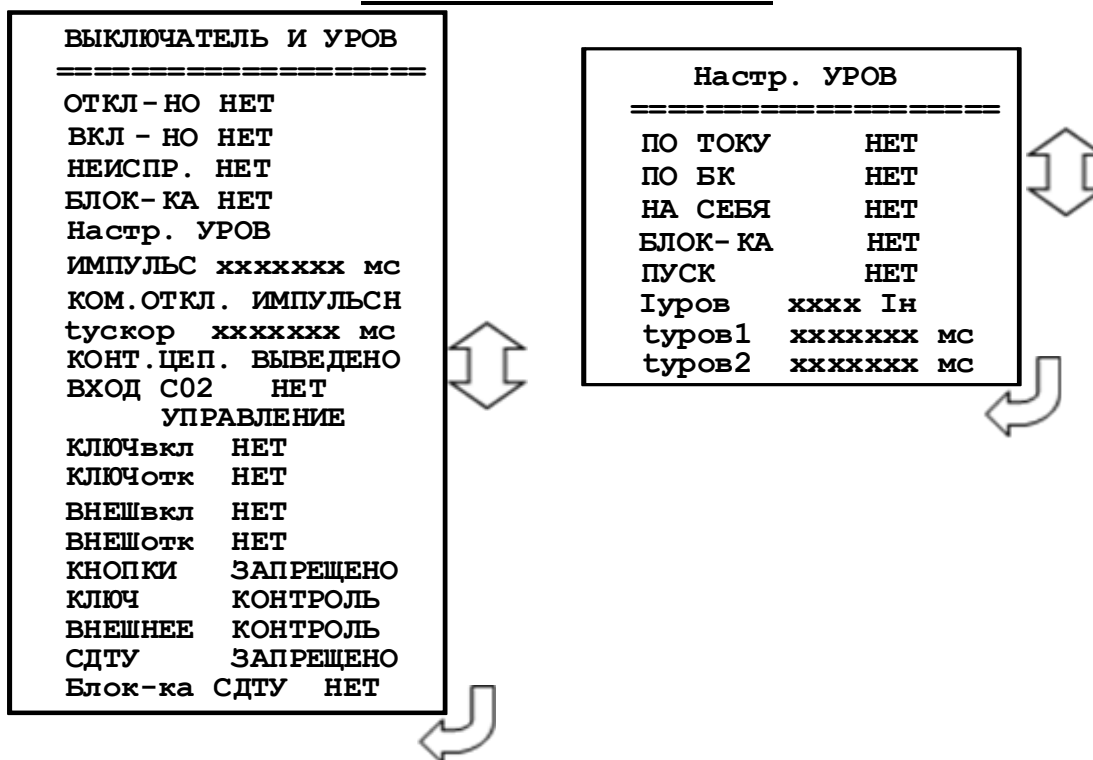
7.13.9 Подменю «**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ**» и «**УПРАВЛЕНИЕ**»

В подменю «**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ**» задаются параметры выключателя. Пункт «**НЕИСПРАВНОСТЬ**» может быть использован для контроля привода выключателя (Например, для выключателей с контролем исправности привода). При подаче сигнала на выбранный вход производится запись в журнал системы, блокируется включение выключателя, срабатывает реле «**НЕИСПРАВНОСТЬ**». При подаче сигнала на вход «**БЛОКИРОВКА**» блокируется включение выключателя. Срабатывания реле «**НЕИСПРАВНОСТЬ**» не происходит.

Важно! По истечении заданного времени УРОВ (устройство резервирования отказа выключателя) после выдачи команды на отключение выключателя запускается задача УРОВ. Время отключения должно быть задано не менее максимального паспортного значения выключателя.

В подменю «**УПРАВЛЕНИЕ**» выбираются режимы управления выключателем. Управление выключателем может осуществляться четырьмя способами: от встроенных кнопок «**ВКЛ/ОТКЛ**», от внешнего ключа управления, по интерфейсу связи.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И УРОВ:



«Откл-но» - назначение входа отключенного положения выключателя. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Вкл-но» - назначение входа включенного положения выключателя. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Неиспр.» - назначение входа внешней неисправности выключателя. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«Блок-ка» - назначение входа блокировки включения выключателя. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«туров» - задание времени УРОВ: 0-3276700 мс

«Iуров» - минимальный ток срабатывания УРОВ: 0,1-40 In.

«Импульс» - установка длительности команды «Включить/ Отключить» жестко назначенных реле. Значение параметра: 0-3276700 мс

«Ком. откл.» - команда отключения. Значения параметра: «Импульсная», «Длительная».

«тускор» - длительность ускоренного режима после включения выключателя: 0-3276700 мс

«Конт.цеп» - контроль цепей управления. Значения параметра: «ВВЕДЕНО»; «ВЫВЕДЕНО»

«Вход С02» - контроль цепей отключения второго соленоида. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

УПРАВЛЕНИЕ:

«КЛЮЧвкл» - назначение входа включения ключа. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«КЛЮЧотк» - назначение входа отключения ключа. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«ВНЕСвкл» - назначение входа внешнего включения. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«ВНЕСотк» - назначение входа внешнего отключения. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

«КНОПКИ» - разрешение (блокировка) управления от встроенных кнопок: «РАЗРЕШЕНО», «ЗАПРЕЩЕНО».

«Ключ» - разрешение (блокировка) управления от внешнего ключа: «РАЗРЕШЕНО», «КОНТРОЛЬ».

«Внешнее» - разрешение (блокировка) управления от внешней схемы управления: «РАЗРЕШЕНО», «КОНТРОЛЬ».

«СДТУ» - разрешение (блокировка) дистанционного управления по интерфейсу связи: «РАЗРЕШЕНО», «ЗАПРЕЩЕНО».

«Блок-ка СДТУ» - блокировка управления от СДТУ от внешних сигналов. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

Настр. УРОВ:

«ПО ТОКУ» - Ввод/вывод контроля УРОВ по току: НЕТ/ДА.

«ПО БК» - ввод/вывод контроля по положению выключателя: НЕТ/ДА.

«НА СЕБЯ» - ввод/вывод команды на отключение собственного выключателя при УРОВ1: НЕТ/ДА.

«БЛО-КА» - вход внешней блокировки УРОВ. Приложение 3, таблица 3.1 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.1 (ПО 3.04 и выше).

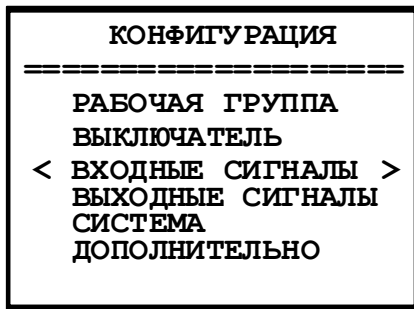
«ПУСК» - вход внешнего пуска УРОВ. Приложение 3, таблица 3.1.

«Iуров» - минимальный ток срабатывания УРОВ: 0,1-40 Ин.

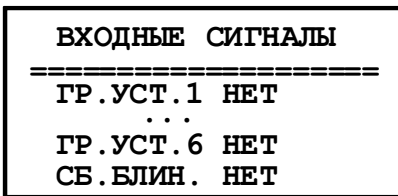
«туров1» - задание времени УРОВ1: 0-3276700 мс.

«туров2» - задание времени УРОВ2: 0-3276700 мс.

7.13.10 Подменю «ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ»

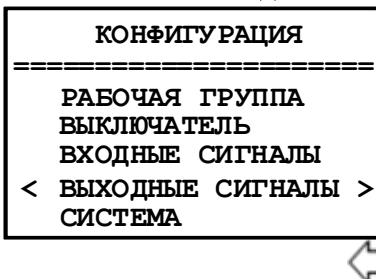


Параметры логических сигналов, сброса индикации и переключения уставок.



Параметры «ГР. УСТ.» и «СБ. БЛИН» определяют назначение входа для внешних сигналов переключения группы уставок и сброса индикации значения параметров (приложении 3, таблица 3.1).

7.13.11 Подменю «ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ»



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

ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ	
=====	
РЕЛЕ	
РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ	
ИНДИКАТОРЫ	
СБР.ИНДИК.	НЕТ

Вход в подменю «ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ»

7.13.11.1 Подменю «РЕЛЕ»

Конфигурируемые реле с 3-го по 34-ое.

РЕЛЕ 3	
=====	
ТИП	ПОВТОРИТЕЛЬ
СИГНАЛ	НЕТ
ИМПУЛЬС	XXXXXXXX мс

Конфигурирование выходного реле на примере реле №3. «Тип» - нажатием «Ввод» производится выбор типа реле: «БЛИНКЕР», «ПОВТОРИТЕЛЬ».

«Сигнал» - выбор выдаваемого внутреннего сигнала. Приложение 3, таблица 3.3 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.3 (ПО 3.04 и выше).

«Импульс» - установка длительности замкнутого состояния реле (только для реле с типом ПОВТОРИТЕЛЬ): 0... 3276700 мс.

7.13.11.2 Подменю «РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ»

Реле «НЕИСПРАВНОСТЬ» - это жестко назначенное реле. Служит для контроля состояния устройства.

РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТЬ	
=====	
АППАРАТНАЯ	НЕТ
ПРОГРАММНАЯ	НЕТ
ИЗМЕРЕНИЯ U	НЕТ
ИЗМЕРЕНИЯ F	НЕТ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	НЕТ
ЛОГИКИ	НЕТ
ИМПУЛЬС	XXXXXXXX мс

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

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

«ИЗМЕРЕНИЯ U» – выбор условия срабатывания по неисправности цепей измерения напряжения. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

«ИЗМЕРЕНИЯ F» – выбор условия срабатывания по неисправности измерения частоты. Значения параметра: «НЕТ»; «ЕСТЬ».

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

«ЛОГИКИ» - выбор условия срабатывания по неисправности свободно-программируемой логики «НЕТ», «ЕСТЬ».

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

Примечание:

«АППАРАТНАЯ» неисправность устройства - ошибка модулей.

«ПРОГРАММНАЯ» неисправность устройства - ошибка контрольной суммы уставок, пароля, осциллографа, журнала аварий или журнала системы.

«ИЗМЕРЕНИЯ» неисправность устройства - $U_{abc} < 5$ В и др.

«ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ» неисправность устройства – это неисправность выключателя.

7.13.12.1 Подменю «СИСТЕМНОЕ ВРЕМЯ»

```
СИСТЕМНОЕ ВРЕМЯ
ДАТА : ДД.ММ.ГГ
ВРЕМЯ ЧЧ.ММ.СС
```

Просмотр часов.

Установка даты/времени:

- Войдите в режим корректировки часов
- Введите пароль для корректировки часов.
- Установите число (ДД), месяц (ММ), год (ГГ).
- Установите часы (ЧЧ), минуты (ММ), секунды (СС).

7.13.12.2 Подменю «ПАРАМЕТРЫ СЕТИ»

Для версий ПО 3.02 - 3.04:

```
ПАРАМЕТРЫ СЕТИ
=====
АДРЕС          ХХХ
СКОРОСТЬ      ХХХХХХ
ПАУЗА         ХХХХХмс
ETHERNETпорт  Х
IP 0. 0. 0. 0.
ПОЛУЧИТЬ МАС ХХХХ
Резервирование ХХХХ
```

«Адрес» - Назначение номера устройства в сети.

«Скорость» - Установка скорости обмена бит/сек.: «1200», «2400», «4800», «9600», «19200», «38400», «57600», «115200».

«Пауза» - Установка задержки ответа на запрос верхнего уровня: «0» – «65535» мс

«Резервирование»:

НЕТ – резервирование выведено;

HSR – введено резервирование по протоколу HSR;

PRP – введено резервирование по протоколу PRP.

С версии ПО 3.05 и выше:

```
ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ
=====
ПАРАМЕТРЫ RS485
ПАРАМЕТРЫ МЭК61850
```

```
ПАРАМЕТРЫ RS485
=====
АДРЕС  ХХХ
СКОРОСТЬ ХХХХХХ
ПАУЗА   ХХХ мс
```

```
ПАРАМЕТРЫ МЭК61850
=====
IP адрес устр. :
  0. 0. 0. 0.
SNTP адрес:
  0. 0. 0. 0.
ЧАС. ПОЯС UTC-12
ПЕРИОД ОБНОВЛ. 0
ТЕСТ ВЫКЛ
РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ВЫКЛ
ПОЛУЧИТЬ МАС АВТО/РУЧН
42-55-55-03-00-88
```

IP адрес устр.: 0.0.0.0. – адрес устройства;

SNTP адрес: 0.0.0.0 – адрес сервера для синхронизации реального времени;

ЧАС. ПОЯС – часовой пояс;

ПЕРИОД ОБНОВЛ. – период обновление, 0 – 999 мин;

ТЕСТ – «Тестер» - устройство находится в режиме тестирования; «Блокировка» - режим блокировки; «Блокир.+тестер. – режим блокировки с тестированием;

«Резервирование»:

ВЫКЛ – резервирование выведено;

HSR – введено резервирование по протоколу HSR;

PRP – введено резервирование по протоколу PRP.

7.13.12.3 Подменю «ОСЦИЛЛОГРАФ»

В устройстве предусмотрена возможность осциллографирования. Осциллографирование запускается в случае срабатывания защиты с введённой функцией «ОСЦИЛЛОГРАФ». Осциллограф фиксирует 8 (9) аналоговых, в зависимости от кода аппаратного исполнения, 40 входных дискретных сигналов и 56 назначаемых сигнала из базы данных МР76Х.

ОСЦИЛЛОГРАФ			
РАЗМЕР	14	7270	мс
ДЛИТ. ПРЕДЗАПИСИ	10	%	
ФИКСАЦ. ПО			
ВХ. ПУСКА	АВАР.	ОТКЛ	
К1. Б1		НЕТ	
	...		
К56. Б1		НЕТ	

«Размер и длительность осциллограммы». Значения параметра в соответствии с таблицей 7.2.

Пример: «14 7270» – четырнадцать перезаписываемых осциллограмм, длительность записи каждой: 7270 мс.

«Длит. предзаписи» - Длительность записи до аварии (т.е. предзаписи на рисунке 7.2), в процентах от общей длительности записи. Значение параметра: от 0 до 99 %.

«Фиксация по»:

- «По первой аварии» (рисунок 7.2);
- «По последней аварии» (рисунок 7.2).

«ВХ. ПУСКА» - сигнал из базы данных, появление которого запускает запись осциллографа.

«К1» – программирование канала К1.

«Б1» - база данных битовых величин, приложение 3, таблица 3.4 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.4 (ПО 3.04 и выше).

«Б2» - база данных неисправностей, приложение 3, таблица 3.5 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.5 (ПО 3.04 и выше).

«Б3» - база данных параметров, приложение 3, таблица 3.6 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.6 (ПО 3.04 и выше).

«Б4» - база данных управления, приложение 3, таблица 3.7 (ПО 3.02, 3.03), приложение 4, таблица 4.7 (ПО 3.04 и выше).

Таблица 7.2

Количество*	Длительность*	Количество*	Длительность*	Количество*	Длительность*	Количество*	Длительность*
1	54528	11	9088	21	4957	31	3408
2	36352	12	8388	22	4741	32	3304
3	27264	13	7789	23	4544	33	3207
4	21811	14	7270	24	4362	34	3115
5	18176	15	6816	25	4194	35	3029
6	15579	16	6415	26	4039	36	2947
7	13632	17	6058	27	3894	37	2869
8	12117	18	5739	28	3760	38	2796
9	10905	19	5452	29	3635	39	2726
10	9914	20	5193	30	3517	40	2659

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

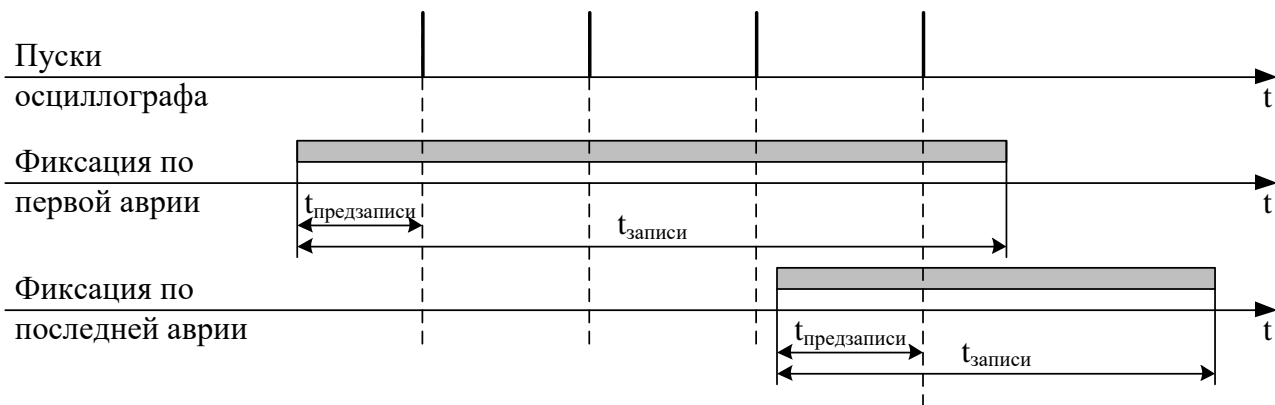


Рисунок 7.2 – Пояснения к значениям параметра «Фиксация»

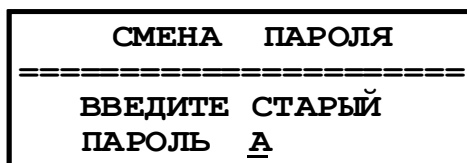
Осциллограмму можно считать и просмотреть с устройства с помощью программы конфигурирования «Уникон». Файл осциллограммы можно сохранять в стандартном формате «comtrade» и в формате программы «Уникон».

Внимание: при перезаписи уставок осциллограммы стираются!!!

Питание схемы памяти осциллографа МР76Х осуществляется от ионисторов. При отсутствии внешнего питания МР76Х ионисторы обеспечивают сохранение осциллограмм в течении 7 дней. При разряде ионисторов данные осциллограмм теряются и устройство МР76Х 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 МР76Х.

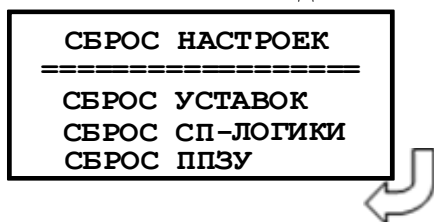
7.13.12.4 Подменю «СМЕНА ПАРОЛЯ»



Для изменения пароля:

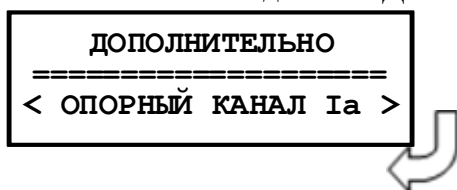
- Войдите в меню «Смена пароля».
- Введите старый пароль.
- Введите новый пароль. На экране появится сообщение о смене пароля.

7.13.12.5 Подменю «СБРОС НАСТРОЕК»



Сброс настроек производится после ввода пароля. Опция «Сброс уставок» осуществляет сброс уставок в нулевые значения, опция «Сброс СП-логики» выполняет удаление логической программы и остановку ее выполнения. Опция «СБРОС ППЗУ» форматируется область памяти в которой находится исполняемый и архивный файлы СПЛ, файлы с названиями сообщений журнала аварий и журнала системы, формируемых в СПЛ, а также файл с названиями внутренних сигналов МР76Х.

7.13.13 Подменю «ДОПОЛНИТЕЛЬНО»



«ОПОРНЫЙ КАНАЛ»: Ia, Ib, Ic, In, Ua, Ub, Uc, Un, Un1.

7.13.14 Подменю «БГС» (с версии ПО 3.05)

```

=====
      КОНФИГУРАЦИЯ
=====
РАБОЧАЯ ГРУППА
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
СИСТЕМА
ДОПОЛНИТЕЛЬНО
< БГС >

```

Конфигурирование входного логического GOOSE сигнала (БГС1 – БГС16)

```

=====
      БГС1
=====
< Операция   И   >
GOin1       ВЫВЕДЕНО
      ...
GOin64      ВЫВЕДЕНО

```

Вход в подменю «БГС1»:

- «Операция» - выбор логического сигнала И / ИЛИ;
- GOin1 – GOin64 – выбор входного GOOSE сигнала («ВЫВЕДЕНО», «СИГНАЛ», «V», «СИГНАЛ *V»)

7.14 Конфигурация устройства с использованием локального интерфейса

Настройки конфигураций устройства МР76Х можно так же осуществить при помощи программного обеспечения «УниКон». Разработку функций с помощью свободно-программируемой логики можно осуществлять только с применением программы «УниКон».

Осуществить соединение устройства и ПК можно посредством подключения шнура соединительного USB со стороны ПК и к такому же разъему USB, расположенному на лицевой части корпуса микропроцессорного реле. Скорость передачи данных по интерфейсу USB: 921600 бит/с. Для подключения через порт USB, необходимо задавать номер устройства 1.

Для правильной работы ПО «УниКон» с устройством МР76Х необходимо установить одинаковую скорость обмена данными в программе и микропроцессорном реле (подменю «ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ», настройка параметров связи).

8 РУКОВОДСТВО ПО ПРОТОКОЛУ СВЯЗИ "MP-СЕТЬ"

8.1 Организация локальной сети

MP76X 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.

Для MP76X предусмотрена возможность синхронизации по времени широкоэвещательными командами по интерфейсу RS485 с точностью ± 10 мс.

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 «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 8.1.

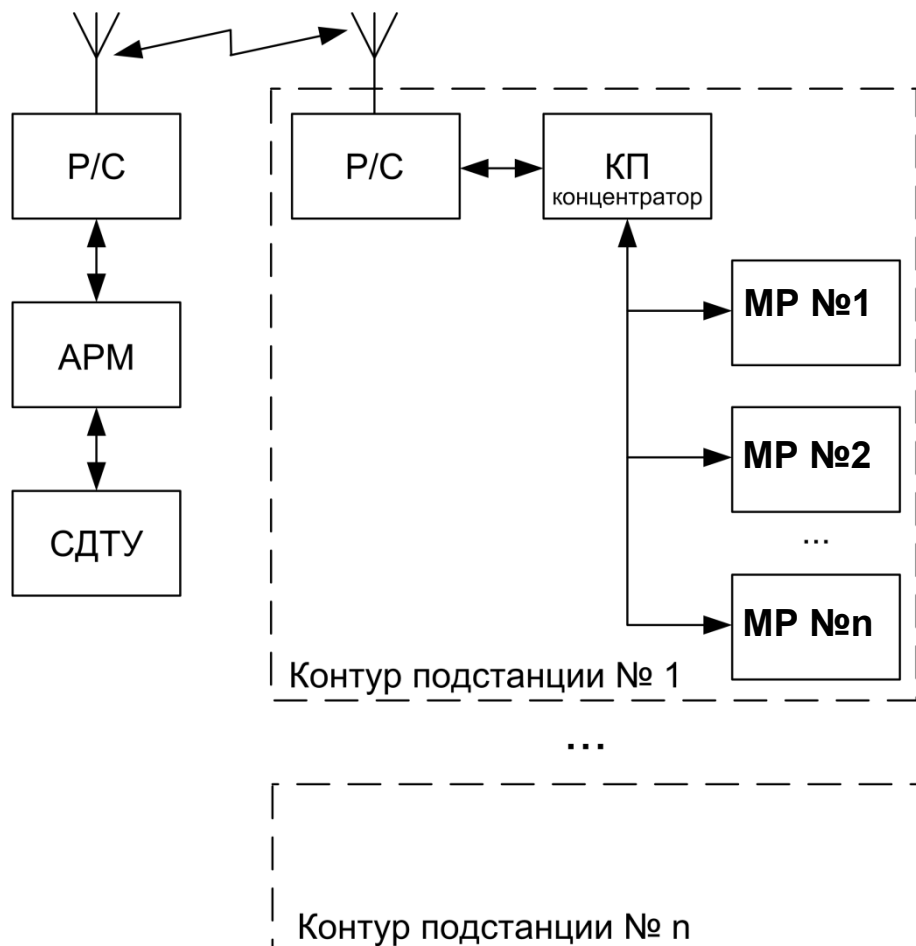


Рисунок 8.1 – Структура организации сети

- Р/С - 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.

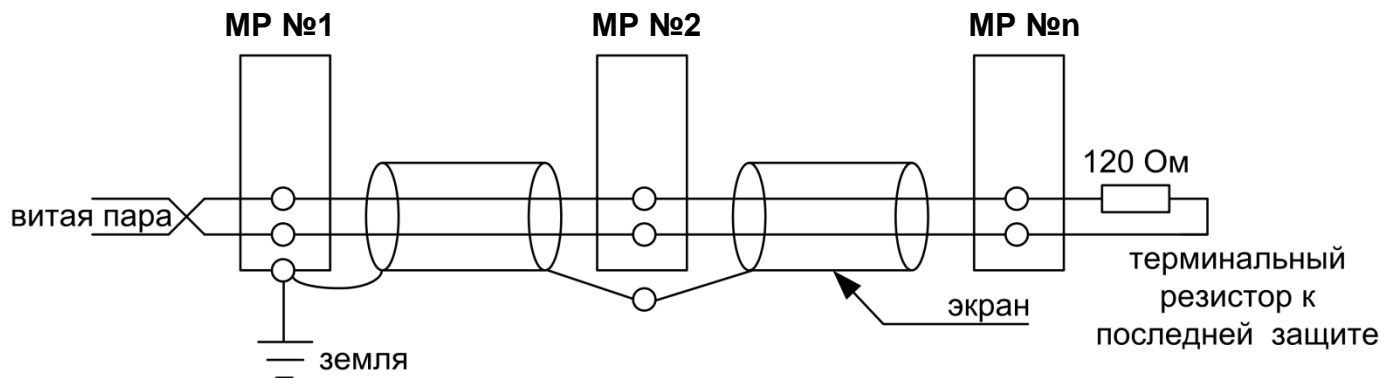


Рисунок 8.2 – Схема подключение кабеля

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. Микропроцессорные реле всегда являются 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 микропроцессорных реле 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 микропроцессорных реле 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 Cyclical 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.

¹⁾ „h“ – признак шестнадцатеричной системы счисления чисел

8.4 Структура данных

Данные в микропроцессорных реле 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

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	
1 байт	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	
1 байт	1 байт	1 байт			n байт	2 байта	
						МлБ	СтБ

Пример чтения n бит:

С устройства (адрес устройства – 03) опросить 10 входов, начиная со 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	
1 байт	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	
1 байт	1 байт	2 байта		1 байт	1 байт	2 байта	
		СтБ	МлБ			МлБ	СтБ

Для функции 5 кадр ответа идентичен кадру запроса.

Байт “Значение бита”:

– бит, устанавливаемый в 0 \Rightarrow значение бита = 00h;

– бит, устанавливаемый в 1 \Rightarrow 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.

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

Выход устанавливается в 1 \Rightarrow 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		п-е считанное слово	Контрольная сумма		
1байт	1 байт	1 байт	n байт			2 байта		
			СтБ	МлБ	СтБ	МлБ	МлБ	СтБ

Начальный адрес определяется следующим образом:

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

Пример чтения n слов:

С устройства (адрес устройства – 04) прочитайте 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	
			05h	24h	00h	00h	МлБ	СтБ
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	
1 байт	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	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта	
		СтБ	МлБ	СтБ	МлБ	МлБ	СтБ

Адрес слова определяется следующим образом:

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

Пример записи 1 слова:

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

- № страницы = 02h;
- адрес байта = 60 = 3Ch;
- 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	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		1 байт	2 байта		2 байта	
		СтБ	МлБ	СтБ	МлБ		СтБ	МлБ	МлБ	СтБ

Ответ:

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

Пример записи n бит:

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

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	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		1 байт	n слов				2 байта	
		СтБ	МлБ	СтБ	МлБ		1-е слово		n-е слово		МлБ	СтБ
							СтБ	МлБ	СтБ	МлБ		

Ответ:

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

Адрес слова определяется следующим образом:

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

Пример записи n слов:

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

- № страницы = 02h;
- начальный адрес = 28 = 1Ch;
- 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.

№ страниц	Наименование страниц	Доступ	Функции
02h	Дата и время (Word)	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
03h	Дата и время (ASCII)	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
04h	Группа уставок	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
	База данных ресурса выключателя (с версии ПО 3.02)	Чтение	3, 4
05h	Версия	Чтение	3, 4
06h	Журнал системы	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
07h	Журнал аварий	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
08h	Журнал осциллографа	Запись и чтение	6, 16, 3, 4
09h	Данные осциллографа	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
10h	Уставки	Запись и чтение	6, 16, 3, 4

8.7 Группа уставок, версия и база данных ресурса выключателя

Чтобы переключить группу уставок, расположенную на странице 04h, нужно по этому адресу записать 1 слово со значением: 00 – для группы уставок 1, 01 – для группы уставок 2, 02 – для группы уставок 3, 03 – для группы уставок 4, 04 – для группы уставок 5, 05 – для группы уставок 6.

Чтобы переключить группу уставок, расположенную на странице 04h, нужно по этому адресу записать 1 слово, чтобы получить текущую группу уставок, нужно прочитать по адресу 04 слово функции 3,4.

Пример для переключения на группу уставок 1:

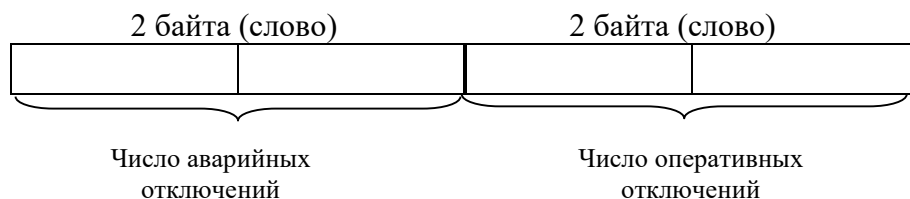
Адрес устройства	Команда записи слова	Адрес слова		Значение слова		Контрольная сумма	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта	
	06	04	00	00	00	МлБ	СтБ

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

База данных ресурса выключателя расположена по адресу 0410h:

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

* - Число отключений:



8.8 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

Данные дата и время, расположенные на странице 03h, хранятся в формате ASCII.

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

* 2 последние цифры года.

8.9 База данных дискретных сигналов

База данных дискретных сигналов расположена на странице памяти D0h:

Запись (доступна функции 5):

Адрес	Сигнал
0D00h	Активизируются уставки записанные по интерфейсу
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 – 0D07h	Резерв
0D08h	Отключить выключатель от интерфейса
0D09h	Включить выключатель от интерфейса
0D0Ah	Резерв
0D0Bh	Резерв
0D0Ch	Остановка СПЛ
0D0Dh	Включение СПЛ
0D0Eh	Сброс состояния тепловой модели
0D0Fh	Резерв
0D10h	Сброс состояния ТН
0D11h	Старт осциллографа

Чтение:

Адрес		Сигнал
функции 1, 2	функции 3, 4	
0D00h	0D00h*	Дискретный сигнал Д1
0D01h		Дискретный сигнал Д2
0D02h		Дискретный сигнал Д3
0D03h		Дискретный сигнал Д4
0D04h		Дискретный сигнал Д5
0D05h		Дискретный сигнал Д6
0D06h		Дискретный сигнал Д7
0D07h		Дискретный сигнал Д8
0D08h		Дискретный сигнал Д9
0D09h		Дискретный сигнал Д10
0D0Ah		Дискретный сигнал Д11
0D0Bh		Дискретный сигнал Д12
0D0Ch		Дискретный сигнал Д13
0D0Dh		Дискретный сигнал Д14
0D0Eh		Дискретный сигнал Д15
0D0Fh		Дискретный сигнал Д16
0D10h	0D01h	Дискретный сигнал Д17
0D11h		Дискретный сигнал Д18
0D12h		Дискретный сигнал Д19
0D13h		Дискретный сигнал Д20
0D14h		Дискретный сигнал Д21
0D15h		Дискретный сигнал Д22
0D16h		Дискретный сигнал Д23
0D17h		Дискретный сигнал Д24
0D18h		Дискретный сигнал Д25
0D19h		Дискретный сигнал Д26
0D1Ah		Дискретный сигнал Д27
0D1Bh		Дискретный сигнал Д28
0D1Ch		Дискретный сигнал Д29
0D1Dh		Дискретный сигнал Д30
0D1Eh		Дискретный сигнал Д31
0D1Fh		Дискретный сигнал Д32
0D20h	0D02h	Дискретный сигнал Д33
0D21h		Дискретный сигнал Д34
0D22h		Дискретный сигнал Д35
0D23h		Дискретный сигнал Д36
0D24h		Дискретный сигнал Д37
0D25h		Дискретный сигнал Д38
0D26h		Дискретный сигнал Д39
0D27h		Дискретный сигнал Д40
0D28h		Входной логический сигнал ЛС 1
0D29h		Входной логический сигнал ЛС 2
0D2Ah		Входной логический сигнал ЛС 3
0D2Bh		Входной логический сигнал ЛС 4
0D2Ch		Входной логический сигнал ЛС 5

Адрес		Сигнал		
функции 1, 2	функции 3, 4			
0D2Dh		Входной логический сигнал ЛС 6		
0D2Eh		Входной логический сигнал ЛС 7		
0D2Fh		Входной логический сигнал ЛС 8		
0D30h	0D03h	Входной логический сигнал ЛС 9		
0D31h		Входной логический сигнал ЛС 10		
0D32h		Входной логический сигнал ЛС 11		
0D33h		Входной логический сигнал ЛС 12		
0D34h		Входной логический сигнал ЛС 13		
0D35h		Входной логический сигнал ЛС 14		
0D36h		Входной логический сигнал ЛС 15		
0D37h		Входной логический сигнал ЛС 16		
		Версии ПО 3.0 – 3.03		С версии ПО 3.04
0D38h		Выходной логический сигнал ВЛС1		Входной логический GOOSE сигнал БГС 1 (далее БГС)
0D39h		Выходной логический сигнал ВЛС2		БГС 2
0D3Ah		Выходной логический сигнал ВЛС3		БГС 3
0D3Bh		Выходной логический сигнал ВЛС4		БГС 4
0D3Ch		Выходной логический сигнал ВЛС5		БГС 5
0D3Dh		Выходной логический сигнал ВЛС6		БГС 6
0D3Eh		Выходной логический сигнал ВЛС7		БГС 7
0D3Fh		Выходной логический сигнал ВЛС8		БГС 8
0D40h	0D04h	Выходной логический сигнал ВЛС9		
0D41h		Выходной логический сигнал ВЛС10		
0D42h		Выходной логический сигнал ВЛС11		
0D43h		Выходной логический сигнал ВЛС12		
0D44h		Выходной логический сигнал ВЛС13		
0D45h		Выходной логический сигнал ВЛС14		
0D46h		Выходной логический сигнал ВЛС15		
0D47h		Выходной логический сигнал ВЛС16		
0D48h		Сигнал Свободной Логики 1 (ССЛ)		Выходной логический сигнал 1 (ВЛС1)
0D49h		ССЛ2		ВЛС2
0D4Ah		ССЛ3		ВЛС3
0D4Bh		ССЛ4		ВЛС4
0D4Ch		ССЛ5		ВЛС5
0D4Dh		ССЛ6		ВЛС6
0D4Eh		ССЛ7		ВЛС7
0D4Fh		ССЛ8		ВЛС8
0D50h	0D05h	ССЛ9		
0D51h		ССЛ10		
0D52h		ССЛ11		
0D53h		ССЛ12		
0D54h		ССЛ13		
0D55h		ССЛ14		
0D56h		ССЛ15		

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0D57h		ССЛ16	ВЛС16
0D58h		ССЛ17	Сигнал Свободной Ло- гики 1 (ССЛ)
0D59h		ССЛ18	ССЛ2
0D5Ah		ССЛ19	ССЛ3
0D5Bh		ССЛ20	ССЛ4
0D5Ch		ССЛ21	ССЛ5
0D5Dh		ССЛ22	ССЛ6
0D5Eh		ССЛ23	ССЛ7
0D5Fh		ССЛ24	ССЛ8
0D60h	0D06h	ССЛ25	ССЛ9
0D61h		ССЛ26	ССЛ10
0D62h		ССЛ27	ССЛ11
0D63h		ССЛ28	ССЛ12
0D64h		ССЛ29	ССЛ13
0D65h		ССЛ30	ССЛ14
0D66h		ССЛ31	ССЛ15
0D67h		ССЛ32	ССЛ16
0D68h		Z1 ИО	ССЛ17
0D69h		Z1	ССЛ18
0D6Ah		Z2 ИО	ССЛ19
0D6Bh		Z2	ССЛ20
0D6Ch		Z3 ИО	ССЛ21
0D6Dh		Z3	ССЛ22
0D6Eh		Z4 ИО	ССЛ23
0D6Fh		Z4	ССЛ24
0D70h	0D07h	Z5 ИО	ССЛ25
0D71h		Z5	ССЛ26
0D72h		Z6 ИО	ССЛ27
0D73h		Z6	ССЛ28
0D74h		Резерв	ССЛ29
0D75h		Резерв	ССЛ30
0D76h		P1 ИО	ССЛ31
0D77h		P1	ССЛ32
0D78h		P2 ИО	ССЛ33
0D79h		P2	ССЛ34
0D7Ah		Резерв	ССЛ35
0D7Bh		Резерв	ССЛ36
0D7Ch		ИО I>1	ССЛ37
0D7Dh		СРАБ I>1	ССЛ38
0D7Eh		ИО I>2	ССЛ39
0D7Fh		СРАБ I>2	ССЛ40
0D80h	0D08h	ИО I>3	ССЛ41
0D81h		СРАБ I>3	ССЛ42
0D82h		ИО I>4	ССЛ43
0D83h		СРАБ I>4	ССЛ44
0D84h		ИО I>5	ССЛ45
0D85h		СРАБ I>5	ССЛ46

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0D86h		ИО I>6	ССЛ47
0D87h		СРАБ I>6	ССЛ48
0D88h		ИО I<7 Защита по минимальному току	Z1 ИО
0D89h		СРАБ I<7	Z1
0D8Ah		ИО I*>1	Z2 ИО
0D8Bh		СРАБ I*>1	Z2
0D8Ch		ИО I*>2	Z3 ИО
0D8Dh		СРАБ I*>2	Z3
0D8Eh		ИО I*>3	Z4 ИО
0D8Fh		СРАБ I*>3	Z4
0D90h	0D09h	ИО I*>4	Z5 ИО
0D91h		СРАБ I*>4	Z5
0D92h		ИО I*>5	Z6 ИО
0D93h		СРАБ I*>5	Z6
0D94h		ИО I*>6	Резерв
0D95h		СРАБ I*>6	Резерв
0D96h		ИО I*>7	P1 ИО
0D97h		СРАБ I*>7	P1
0D98h		ИО I*>8	P2 ИО
0D99h		СРАБ I*>8	P2
0D9Ah		ИО I2/I1	Резерв
0D9Bh		СРАБ I2/I1	Резерв
0D9Ch		ИО U>1	ИО I>1
0D9Dh		СРАБ U>1	СРАБ I>1
0D9Eh		ИО U>2	ИО I>2
0D9Fh		СРАБ U>2	СРАБ I>2
0DA0h	0D0Ah	ИО U>3	ИО I>3
0DA1h		СРАБ U>3	СРАБ I>3
0DA2h		ИО U>4	ИО I>4
0DA3h		СРАБ U>4	СРАБ I>4
0DA4h		ИО U<1	ИО I>5
0DA5h		СРАБ U<1	СРАБ I>5
0DA6h		ИО U<2	ИО I>6
0DA7h		СРАБ U<2	СРАБ I>6
0DA8h		ИО U<3	ИО I<7 Защита по минимальному току
0DA9h		СРАБ U<3	СРАБ I<7
0DAAh		ИО U<4	ИО I*>1
0DABh		СРАБ U<4	СРАБ I*>1
0DACH		ИО F>1	ИО I*>2
0DADh		СРАБ F>1	СРАБ I*>2
0DAEh		ИО F>2	ИО I*>3
0DAFh		СРАБ F>2	СРАБ I*>3
0DB0h	0D0Bh	ИО F>3	ИО I*>4
0DB1h		СРАБ F>3	СРАБ I*>4
0DB2h		ИО F>4	ИО I*>5
0DB3h		СРАБ F>4	СРАБ I*>5

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0DB4h		ИО F<1	ИО I*>6
0DB5h		СРАБ F<1	СРАБ I*>6
0DB6h		ИО F<2	ИО I*>7
0DB7h		СРАБ F<2	СРАБ I*>7
0DB8h		ИО F<3	ИО I*>8
0DB9h		СРАБ F<3	СРАБ I*>8
0DBAh		ИО F<4	ИО I2/I1
0DBBh		СРАБ F<4	СРАБ I2/I1
0DBCh		Q>	ИО U>1
0DBDh		Q>>	СРАБ U>1
0DBEh		Блокировка по тепловому состоянию Q	ИО U>2
0DBFh		Блокировка по N	СРАБ U>2
0DC0h	0D0Ch	Пуск	ИО U>3
0DC1h		Неисправность	СРАБ U>3
0DC2h		Резерв	ИО U>4
0DC3h		УСКпоВКЛ.	СРАБ U>4
0DC4h		Сигнализация	ИО U<1
0DC5h		Авар. откл.	СРАБ U<1
0DC6h		Откл. выкл.	ИО U<2
0DC7h		Вкл. откл.	СРАБ U<2
0DC8h		Пуск АПВ	ИО U<3
0DC9h		АПВ 1 КРАТ	СРАБ U<3
0DCAh		АПВ 2 КРАТ	ИО U<4
0DCBh		АПВ 3 КРАТ	СРАБ U<4
0DCCCh		АПВ 4 КРАТ	ИО F>1
0DCDh		Вкл. по АПВ	СРАБ F>1
0DCEh		Запрет АПВ	ИО F>2
0DCFh		АПВ блок.	СРАБ F>2
0DD0h	0D0Dh	АПВ готов.	ИО F>3
0DD1h		КСиУППНав	СРАБ F>3
0DD2h		U1-U2+	ИО F>4
0DD3h		U1+U2-	СРАБ F>4
0DD4h		U1-U2-	ИО F<1
0DD5h		Усл. ОС	СРАБ F<1
0DD6h		Усл. УС	ИО F<2
0DD7h		КСиУППНвк	СРАБ F<2
0DD8h		Повр. ф А	ИО F<3
0DD9h		Повр. ф В	СРАБ F<3
0DDAh		Повр. ф С	ИО F<4
0DDBh		Качание	СРАБ F<4
0DDCh		Кач. внеш.	Q>
0DDDh		Кач. внутр.	Q>>
0DDEh		НеиспТНмг	Блокировка по тепловому состоянию Q
0DDFh		НеиспТНсп	Блокировка по N
0DE0h	0D0Eh	Вход К1	Пуск
0DE1h		Вход К2	Неисправность
0DE2h		Раб. УРОВ1	Резерв

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0DE3h		Раб. УРОВ2	УСКпоВКЛ.
0DE4h		Блокировка УРОВ	Сигнализация
0DE5h		АВР вкл	Авар. откл.
0DE6h		АВР откл	Откл. выкл.
0DE7h		Блокировка АВР	Вкл. откл.
0DE8h		Пуск дуг. защиты (с версии ПО 3.01)	Пуск АПВ
0DE9h		Резерв 10	АПВ 1 КРАТ
0DEAh		Резерв 11	АПВ 2 КРАТ
0DEBh		Резерв 12	АПВ 3 КРАТ
0DEC h		Резерв 13	АПВ 4 КРАТ
0DEDh		Резерв 14	Вкл. по АПВ
0DEEh		Резерв 15	Запрет АПВ
0DEFh		Резерв 16	АПВ блок.
0DF0h	0D0Fh	СРАБ ВНЕШНЯЯ 1	АПВ готов.
0DF1h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 2	КСиУППНав
0DF2h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 3	U1-U2+
0DF3h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 4	U1+U2-
0DF4h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 5	U1-U2-
0DF5h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 6	Усл. ОС
0DF6h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 7	Усл. УС
0DF7h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 8	КСиУППНвк
0DF8h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 9	Повр. ф А
0DF9h		СРАБ ВНЕШНЯЯ 10	Повр. ф В
0DFAh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 11	Повр. ф С
0DFBh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 12	Качание
0DFCh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 13	Кач. внеш.
0DFDh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 14	Кач. внутр.
0DFEh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 15	НеиспТНмг
0DFFh		СРАБ ВНЕШНЯЯ 16	НеиспТНсп
0E00h	0D10h	Состояние реле 1 (включить выключатель)	Вход К1
0E01h		Состояние реле 2 (отключить выключатель)	Вход К2
0E02h		Состояние реле 3	Раб. УРОВ1
0E03h		Состояние реле 4	Раб. УРОВ2
0E04h		Состояние реле 5	Блокировка УРОВ
0E05h		Состояние реле 6	АВР вкл
0E06h		Состояние реле 7	АВР откл
0E07h		Состояние реле 8	Блокировка АВР
0E08h		Состояние реле 9	Пуск дуг. защиты (с версии ПО 3.01)
0E09h		Состояние реле 10	Резерв 6
0E0Ah		Состояние реле 11	Резерв 7
0E0Bh		Состояние реле 12	Резерв 8
0E0Ch		Состояние реле 13	Резерв 9
0E0Dh		Состояние реле 14	Резерв 10
0E0Eh		Состояние реле 15	Резерв 11
0E0Fh		Состояние реле 16	Резерв 12

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0E10h	0D11h	Состояние реле 17	Резерв 13
0E11h		Состояние реле 18	Резерв 14
0E12h		Состояние реле 19	Резерв 15
0E13h		Состояние реле 20	Резерв 16
0E14h		Состояние реле 21	Резерв 17
0E15h		Состояние реле 22	Резерв 18
0E16h		Состояние реле 23	Резерв 19
0E17h		Состояние реле 24	Резерв 20
0E18h		Состояние реле 25	Резерв 21
0E19h		Состояние реле 26	Резерв 22
0E1Ah		Состояние реле 27	Резерв 23
0E1Bh		Состояние реле 28	Резерв 24
0E1Ch		Состояние реле 29	Резерв 25
0E1Dh		Состояние реле 30	Резерв 26
0E1Eh		Состояние реле 31	Резерв 27
0E1Fh		Состояние реле 32	Резерв 28
0E20h	0D12h	Состояние реле 33	СРАБ ВНЕШНЯЯ 1
0E21h		Состояние реле 34	СРАБ ВНЕШНЯЯ 2
0E22h		Программируемый индикатор 1 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 3
0E23h		Программируемый индикатор 1 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 4
0E24h		Программируемый индикатор 2 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 5
0E25h		Программируемый индикатор 2 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 6
0E26h		Программируемый индикатор 3 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 7
0E27h		Программируемый индикатор 3 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 8
0E28h		Программируемый индикатор 4 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 9
0E29h		Программируемый индикатор 4 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 10
0E2Ah		Программируемый индикатор 5 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 11
0E2Bh		Программируемый индикатор 5 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 12
0E2Ch		Программируемый индикатор 6 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 13
0E2Dh		Программируемый индикатор 6 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 14
0E2Eh		Программируемый индикатор 7 (зеленый)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 15
0E2Fh		Программируемый индикатор 7 (красный)	СРАБ ВНЕШНЯЯ 16
0E30h	0D13h	Программируемый индикатор 8 (зеленый)	Состояние реле 1 (включить выключатель)
0E31h		Программируемый индикатор 8 (красный)	Состояние реле 2 (отключить выключатель)
0E32h		Программируемый индикатор 9 (зеленый)	Состояние реле 3
0E33h		Программируемый индикатор 9 (красный)	Состояние реле 4
0E34h		Программируемый индикатор 10 (зеленый)	Состояние реле 5
0E35h		Программируемый индикатор 10 (красный)	Состояние реле 6
0E36h		Программируемый индикатор 11 (зеленый)	Состояние реле 7
0E37h		Программируемый индикатор 11 (красный)	Состояние реле 8
0E38h		Программируемый индикатор 12 (зеленый)	Состояние реле 9
0E39h		Программируемый индикатор 12 (красный)	Состояние реле 10
0E3Ah		Индикатор журнал системы	Состояние реле 11
0E3Bh		Индикатор журнал аварий	Состояние реле 12
0E3Ch		Новая запись журнала системы	Состояние реле 13
0E3Dh		Новая запись журнала аварий	Состояние реле 14

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0E3Eh		Новая запись журнала осциллографа	Состояние реле 15
0E3Fh		Наличие неисправности по журналу системы	Состояние реле 16
0E40h	0D14h	Реле неисправности	Состояние реле 17
0E41h		Индикатор состояния выключателя отключен	Состояние реле 18
0E42h		Индикатор состояния выключателя включен	Состояние реле 19
0E43h		Состояние задачи логики (0 – запрещена; 1 – разрешена)	Состояние реле 20
0E44h		Аварийное отключение	Состояние реле 21
0E45h–0E4Ah		Группа уставок 1 – Группа уставок 6 (с версии ПО 3.02)	Состояние реле 22 - Состояние реле 27
0E4Bh		Резерв	Состояние реле 28
0E4Ch		Резерв	Состояние реле 29
0E4Dh		Резерв	Состояние реле 30
0E4Eh		Резерв	Состояние реле 31
0E4Fh		Резерв	Состояние реле 32
0E50h	0D15h	Резерв	Состояние реле 33
0E51h		Резерв	Состояние реле 34
0E52h		Резерв	Программируемый индикатор 1 (зеленый)
0E53h		Резерв	Программируемый индикатор 1 (красный)
0E54h		Резерв	Программируемый индикатор 2 (зеленый)
0E55h		Резерв	Программируемый индикатор 2 (красный)
0E56h		Резерв	Программируемый индикатор 3 (зеленый)
0E57h		Резерв	Программируемый индикатор 3 (красный)
0E58h		Резерв	Программируемый индикатор 4 (зеленый)
0E59h		Резерв	Программируемый индикатор 4 (красный)
0E5Ah		Резерв	Программируемый индикатор 5 (зеленый)
0E5Bh		Резерв	Программируемый индикатор 5 (красный)
0E5Ch		Резерв	Программируемый индикатор 6 (зеленый)
0E5Dh		Резерв	Программируемый индикатор 6 (красный)
0E5Eh		Резерв	Программируемый индикатор 7 (зеленый)
0E5Fh		Резерв	Программируемый индикатор 7 (красный)
0E60h	0D16h	Неисправность устройства аппаратная	Программируемый индикатор 8 (зеленый)

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0E61h		Неисправность устройства программная	Программируемый индикатор 8 (красный)
0E62h		Неисправность измерения U	Программируемый индикатор 9 (зеленый)
0E63h		Неисправность измерения F	Программируемый индикатор 9 (красный)
0E64h		Неисправность выключателя	Программируемый индикатор 10 (зеленый)
0E65h		Неисправность логики	Программируемый индикатор 10 (красный)
0E66h		Резерв	Программируемый индикатор 11 (зеленый)
0E67h		Неисправность модуля 1	Программируемый индикатор 11 (красный)
0E68h		Неисправность модуля 2	Программируемый индикатор 12 (зеленый)
0E69h		Неисправность модуля 3	Программируемый индикатор 12 (красный)
0E6Ah			Неисправность модуля 4
0E6Bh	Неисправность модуля 5		Индикатор журнал аварий
0E6Ch	Неисправность уставок		Новая запись журнала системы
0E6Dh	Неисправность группы уставок		Новая запись журнала аварий
0E6Eh	Неисправность пароля уставок		Новая запись журнала осциллографа
0E6Fh	Неисправность журнала системы		Наличие неисправности по журналу системы
0E70h	0D17h		Неисправность журнала аварий
0E71h		Неисправность осциллографа	Индикатор состояния выключателя отключен
0E72h		Внешняя неипр. вык-ля	Индикатор состояния выключателя включен
0E73h		Неисправность вык-ля по блок-конт	Состояние задачи логики (0 – запрещена; 1 – разрешена)
0E74h		Неисправность управл. вык-лем	Аварийное отключение
0E75h		Отказ выключателя	Группа уставок 1
0E76h		Неисправность цепи включения	Группа уставок 2
0E77h		Неисправность цепи отключения 1	Группа уставок 3
0E78h		Неисправность цепи отключения 2	Группа уставок 4
0E79h		Цикл измерения	Группа уставок 5
0E7Ah		Внешняя неисправность ТНn1	Группа уставок 6
0E7Bh		Неиспр. ТН по 3U0	Резерв
0E7Ch		Неиспр. ТН по U2	Резерв
0E7Dh		Неиспр. ТН: обрыв 3-х фаз	Резерв
0E7Eh		Внешняя неипр. ТН	Резерв
0E7Fh		Напряжение $U_{abc} < 5 \text{ В}$	Резерв
0E80h	0D18h	Неисправность ТН с задержкой и с/п	Неисправность устройства аппаратная
0E81h		Внешняя неисправность ТНn	Неисправность устройства программная

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0E82h		Напряжение $U_n < 5 \text{ В}$	Неисправность измерения U
0E83h		Напряжение $U_{abc} < 10 \text{ В}$	Неисправность измерения F
0E84h		Частота $> 60 \text{ Гц}$	Неисправность выключателя
0E85h		Частота $< 40 \text{ Гц}$	Неисправность логики
0E86h		Резерв	Резерв
0E87h		Ошибка CRC констант программы логики	Неисправность модуля 1
0E88h		Ошибка CRC разрешения программы логики	Неисправность модуля 2
0E89h		Ошибка логики – по запуску	Неисправность модуля 3
0E8Ah		Ошибка CRC меню логики	Неисправность модуля 4
0E8Bh		Ошибка в ходе выполнения программы логики	Неисправность модуля 5
0E8Ch		Резерв	Неисправность уставок
0E8Dh		Резерв	Неисправность группы уставок
0E8Eh		Резерв	Неисправность пароля уставок
0E8Fh		Резерв	Неисправность журнала системы
0E90h	0D19h	Резерв	Неисправность журнала аварий
0E91h		Резерв	Неисправность осциллографа
0E92h		Резерв	Внешняя неипр. выкл-ля
0E93h		Резерв	Неисправность выкл-ля по блок-конт
0E94h		Резерв	Неисправность управл. выкл-лем
0E95h		Резерв	Отказ выключателя
0E96h		Резерв	Неисправность цепи включения
0E97h		Резерв	Неисправность цепи отключения 1
0E98h		Резерв	Неисправность цепи отключения 2
0E99h		Резерв	Цикл измерения
0E9Ah		Резерв	Внешняя неисправность ТНn1
0E9Bh		Резерв	Неиспр. ТН по 3U0
0E9Ch		Резерв	Неиспр. ТН по U2
0E9Dh		Резерв	Неиспр. ТН: обрыв 3-х фаз
0E9Eh		Резерв	Внешняя неисправ. ТН
0E9Fh	Резерв	Напряжение $U_{abc} < 5 \text{ В}$	
0EA0h	0D1Ah	Резерв	Неисправность ТН с задержкой и с/п
0EA1h		Резерв	Внешняя неисправность ТНn
0EA2h		Резерв	Напряжение $U_n < 5 \text{ В}$
0EA3h		Резерв	Напряжение $U_{abc} < 10 \text{ В}$
0EA4h		Резерв	Частота $> 60 \text{ Гц}$

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0EA5h		Резерв	Частота < 40 Гц
0EA6h		Резерв	Резерв
0EA7h		Резерв	Ошибка CRC констант программы логики
0EA8h		Резерв	Ошибка CRC разрешения программы логики
0EA9h		Резерв	Ошибка логики – по запуску
0EAAh		Резерв	Ошибка CRC меню логики
0EABh		Резерв	Ошибка в ходе выполнения программы логики
0EACH		Резерв	Резерв
0EADh-0EFF		Резерв	Резерв
0F00		0D26h	Направление -Ia
0F01		Недост. направл. Ia	Резерв
0F02		Направление -Ib	Резерв
0F03		Недост. направл. Ib	Резерв
0F04		Направление -Ic	Резерв
0F05		Недост. направл. Ic	Резерв
0F06		Направление -I0	Резерв
0F07		Недост. направл. I0	Резерв
0F08		Направление -I2	Резерв
0F09		Недост. направл. I2	Резерв
0F0A		Направление -In	Резерв
0F0B		Недост. направл. In	Резерв
0F0C		Направление -Za	Резерв
0F0D		Недост. направл. Za	Резерв
0F0E		Направление -Zb	Резерв
0F0F		Недост. направл. Zb	Резерв
0F10		0D27h	Направление -Zc
0F11		Недост. направл. Zc	Резерв
0F12		Направление -Zab	Резерв
0F13		Недост. направл. Zab	Резерв
0F14		Направление -Zbc	Резерв
0F15		Недост. направл. Zbc	Резерв
0F16		Направление -Zca	Резерв
0F17		Недост. направл. Zca	Резерв
0F18h-0F1Fh		Резерв	Резерв
0F20h	0D28h	Резерв	Направление -Ia
0F21h		Резерв	Недост. направл. Ia
0F22h		Резерв	Направление -Ib
0F23h		Резерв	Недост. направл. Ib
0F24h		Резерв	Направление -Ic
0F25h		Резерв	Недост. направл. Ic
0F26h		Резерв	Направление -I0
0F27h		Резерв	Недост. направл. I0
0F28h		Резерв	Направление -I2

Адрес		Сигнал	
функции 1, 2	функции 3, 4		
0F29h		Резерв	Недост. направл. I2
0F2Ah		Резерв	Направление -In
0F2Bh		Резерв	Недост. направл. In
0F2Ch		Резерв	Направление -Za
0F2Dh		Резерв	Недост. направл. Za
0F2Eh		Резерв	Направление -Zb
0F2Fh		Резерв	Недост. направл. Zb
0F30		0D29h	Резерв
0F31		Резерв	Недост. направл. Zc
0F32		Резерв	Направление -Zab
0F33		Резерв	Недост. направл. Zab
0F34		Резерв	Направление -Zbc
0F35		Резерв	Недост. направл. Zbc
0F36		Резерв	Направление -Zca
0F37		Резерв	Недост. направл. Zca
0F38h-101Fh			Резерв

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

8.10 База данных аналоговых сигналов

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

Измерения	Адрес 1-го слова
Ток фазы Ia	0
Ток фазы Ib	1
Ток фазы Ic	2
Ток нулевой последовательности I0	3
Ток прямой последовательности I1	4
Ток обратной последовательности I2	5
Ток, измеренный по 4-му каналу тока In	6
Ток высшей гармоники нулевой последовательности Ig	7
Резерв	8
Резерв	9
Резерв	10
Напряжение Ua	11
Напряжение Ub	12
Напряжение Uc	13
Напряжение, измеренное по 4-му каналу напряжения Un	14
Напряжение, измеренное по 4-му каналу напряжения Un1 (для МР761, МР762 – резерв)	15
Линейное напряжение Uab	16
Линейное напряжение Ubc	17
Линейное напряжение Uca	18
Напряжение нулевой последовательности U0	19
Напряжение прямой последовательности U1	20
Напряжение обратной последовательности U2	21
Ток нулевой последовательности 3I0	22
Напряжение нулевой последовательности 3U0	23
Частота F	24
Ток, измеренный по 4-му каналу тока In1 (для МР761, МР763 – резерв)	25
Мощность активная P	26, 27
Мощность реактивная Q	28, 29
Коэффициент мощности (cos f)	30
ОМП (определение места повреждения)	31
Активное межфазное сопротивление АВ Rab	32
Реактивное межфазное сопротивление АВ Xab	33
Полное межфазное сопротивление АВ Zab	34
Активное межфазное сопротивление ВС Rbc	35
Реактивное межфазное сопротивление ВС Xbc	36
Полное межфазное сопротивление ВС Zbc	37
Активное межфазное сопротивление СА Rca	38
Реактивное межфазное сопротивление СА Xca	39
Полное межфазное сопротивление СА Zca	40
Активное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза А Ra1	41
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза А Xa1	42
Полное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза А Za1	43
Активное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза В Rb1	44
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза В Xb1	45

Измерения	Адрес 1-го слова
Полное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза В Zb1	46
Активное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза С Rc1	47
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза С Хс1	48
Полное фазное сопротивление контура Ф-N1 фаза С Zc1	49
Активное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза А Ra2	50
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза А Ха2	51
Полное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза А Za2	52
Активное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза В Rb2	53
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза В Хb2	54
Полное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза В Zb2	55
Активное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза С Rc2	56
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза С Хс2	57
Полное фазное сопротивление контура Ф-N2 фаза С Zc2	58
Активное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза А Ra3	59
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза А Ха3	60
Полное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза А Za3	61
Активное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза В Rb3	62
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза В Хb3	63
Полное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза В Zb3	64
Активное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза С Rc3	65
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза С Хс3	66
Полное фазное сопротивление контура Ф-N3 фаза С Zc3	67
Активное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза А Ra4	68
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза А Ха4	69
Полное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза А Za4	70
Активное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза В Rb4	71
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза В Хb4	72
Полное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза В Zb4	73
Активное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза С Rc4	74
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза С Хс4	75
Полное фазное сопротивление контура Ф-N4 фаза С Zc4	76
Активное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза А Ra5	77
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза А Ха5	78
Полное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза А Za5	79
Активное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза В Rb5	80
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза В Хb5	81
Полное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза В Zb5	82
Активное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза С Rc5	83
Реактивное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза С Хс5	84
Полное фазное сопротивление контура Ф-N5 фаза С Zc5	85
РЕЗЕРВ	86
РЕЗЕРВ	87
РЕЗЕРВ	88
РЕЗЕРВ	89
РЕЗЕРВ	90
РЕЗЕРВ	91
РЕЗЕРВ	92
РЕЗЕРВ	93
Состояние тепловой модели	94

Измерения	Адрес 1-го слова
Контроль синхронизма: разность напряжений dU	95
Контроль синхронизма: разность фазовых сдвигов dfi	96
Контроль синхронизма: разность частот dF	97
РЕЗЕРВ	98
Углы Ia	99
Углы Ib	100
Углы Ic	101
Углы Ua	102
Углы Ub	103
Углы Uc	104
Углы Un	105
Резерв	106
Углы I0	107
Углы I1	108
Углы I2	109
Углы Uab	110
Углы Ubc	111
Углы Uca	112
Углы 3U0	113
Углы U1	114
Углы U2	115
Резерв	116 - 261
Значение dF/dt	262
N – пуск	263
N – гор.	264
Ud (с версии ПО 3.04)	265

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

$$I = \frac{b \times X}{65536} \times I_{\text{ТТФ}} \quad (\text{для } I_a, I_b, I_c, 3I_0, I_1, I_2);$$

$$I = \frac{b \times X}{65536} \times I_{\text{ТТн}} \quad (\text{для } I_n, I_{n1}),$$

где b = 40 для Ia, Ib, Ic, 3I0, I1, I2;

b = 5 для In;

$I_{\text{ТТФ}}$ – номинальный первичный ток ТТ для Ia, Ib, Ic, 3I0, I1, I2;

$I_{\text{ТТн}}$ – номинальный первичный ток ТТНП для In;

X – считанный параметр из устройства.

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

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

где K = $K_{\text{Тн}}$ для всех значений напряжения, кроме Un, Un1;

K = $K_{\text{Тнн}}$ для Un,

K = $K_{\text{Тнн1}}$ для Un1.

Примечание – расчёт $K_{\text{Тн}}$, $K_{\text{Тнн}}$, $K_{\text{Тнн1}}$ см. в подразделе 8.13 «Формат уставок».

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

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

Для получения значений по сопротивлению R, X, Z в виде первичных значений из относительных единиц Y надо:

$$R(X, Z) = 0,2 \times \frac{K_{ТН}}{I_{ТТф}} \times Y$$

где R – активное сопротивление;
 X – реактивное сопротивление;
 Z – полное сопротивление.

Для получения значения мощностей P, Q в виде первичных значений из относительных единиц X надо:

$$P(Q) = \frac{X}{65536} \times I_{ТТф} \times K_{ТН} \times 1,25$$

Для получения значения $\cos f$ в виде первичных значений из относительных единиц надо:

$$\cos f = \frac{X}{256}$$

8.11 Формат журнала системы

Журнал системы (далее ЖС) может содержать 256 сообщений о событиях в системе. Сообщения хранятся в 2-х форматах: в словах (Word), в ASCII-коде. Каждое событие считывается целиком (разбивать событие на несколько частей не допускается).

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

Чтобы прочитать нужное нам сообщение, необходимо:

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

б) прочитать, начиная с адреса 0600h, данные размером 9 слов. При чтении последнего сообщения, выдается нулевой код сообщения. Пример: для чтения 2-го сообщения

а) Запрос на запись номера счетчика сообщения:

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

б) Запрос на чтение сообщения ЖС:

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

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

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

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

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

Ниже приведена структура сообщения ЖС.

Конфигурация сообщений ЖС

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

* Дата и время хранится в формате двоичных чисел.

** 2 последние цифры года.

Сообщение:

Код	Сообщение
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 (код ошибки)
8	Норма модуля 1
9	Ошибка модуля 2 (код ошибки)
10	Норма модуля 2
11	Ошибка модуля 3 (код ошибки)
12	Норма модуля 3
13	Ошибка модуля 4 (код ошибки)
14	Норма модуля 4
15	Ошибка модуля 5 (код ошибки)
16	Норма модуля 5
17	Ошибка шины SPI
18	Норма шины SPI
19	Ошибка шины MCBSP
20	Норма шины MCBSP
21	Ошибка уставок
22	Ошибка группы уставок
23	Ошибка пароля
24	Ошибка журнала аварий
25	Ошибка журнала системы
26	Ошибка осциллографа
27	Меню – уставки изменены

28	СДТУ – уставки изменены
29	Ошибка внешняя неисправность
30	Норма внешняя неисправность
31	$U_{авс} < 5B$
32	$U_{ф} < 5B$
33	Ошибка внешняя неисправность
34	Норма внешняя неисправность
35	Ошибка $U_n < 5b$
36	Норма $U_n < 5b$
37	Ошибка частоты
38	Норма частоты
39	СДТУ: группа уставок 1
40	СДТУ: группа уставок 2
41	СДТУ: группа уставок 3
42	СДТУ: группа уставок 4
43	СДТУ: группа уставок 5
44	СДТУ: группа уставок 6
45	Группа уставок изменена
46	Пароль изменен
47	Меню – индикация сброшена
48	Интерфейс – индикация сброшена
49	Внешний – индикация сброшена
50	Выключатель отключен
51	Выключатель включен
52	Выключатель заблокирован
53	Отказ выключателя
54	Неисправность выключателя
55	Внеш.неиспр. выключателя
56	Неиспр.управ. выключателя
57	Неиспр.цепей управления 1
58	Неиспр.цепей управления 2
59	Работа УРОВ2
60	Неисправность цепей управления 3
61	Защита отключить
62	АПВ заблокировано
63	АПВ вн.блокировка
64	Запуск АПВ 1 крат
65	Запуск АПВ 2 крат
66	Запуск АПВ 3 крат
67	Запуск АПВ 4 крат
68	АПВ включить
69	АВР блокир.
70	АВР внеш. Блокир.
71	АВР готовность
72	АВР откл.
73	АВР вкл.
74	АВР вкл. Резерва
75	АВР откл. Резерва
76	АВР запуск от защиты

77	АВР запуск по команде откл.
78	АВР запуск по питанию
79	АВР запуск по самоотключению
80	МЕНЮ: блокир. АВР
81	СДТУ: блокир. АВР
82	Кнопка отключить
83	Кнопка включить
84	Ключ отключить
85	Ключ включить
86	Внешнее отключить
87	Внешнее включить
88	СДТУ отключить
89	СДТУ включить
90	Кнопка сброса ресурса выкл.
91	СДТУ сброс ресурса выкл.
92	АПВ возврат U>1
93	АПВ возврат U>2
94	АПВ возврат U>3
95	АПВ возврат U>4
96	АПВ возврат U<1
97	АПВ возврат U<2
98	АПВ возврат U<3
99	АПВ возврат U<4
100	АПВ возврат F>1
101	АПВ возврат F>2
102	АПВ возврат F>3
103	АПВ возврат F>4
104	АПВ возврат F<1
105	АПВ возврат F<2
106	АПВ возврат F<3
107	АПВ возврат F<4
108	АПВ возврат Q>1
109	АПВ возврат Q>2
110	АПВ возврат В3-1
111	АПВ возврат В3-2
112	АПВ возврат В3-3
113	АПВ возврат В3-4
114	АПВ возврат В3-5
115	АПВ возврат В3-6
116	АПВ возврат В3-7
117	АПВ возврат В3-8
118	АПВ возврат В3-9
119	АПВ возврат В3-10
120	АПВ возврат В3-11
121	АПВ возврат В3-12
122	АПВ возврат В3-13
123	АПВ возврат В3-14
124	АПВ возврат В3-15
125	АПВ возврат В3-16

126	СДТУ: логика изменена
127	СДТУ: константы логики изменены
128	Меню: константы логики изменены
129	СДТУ: меню логики изменено
130	Меню: запуск логики
131	СДТУ: запуск логики
132	Меню: остановка логики
133	СДТУ: остановка логики
134	Логика: (по старту) ошибка программы (см. п.п. 6.11.6)
135	Логика: (по старту) ошибка пароля (см. п.п. 6.11.6)
136	Логика: (по старту) ошибка запуска (см. п.п. 6.11.6)
137	Логика: (по старту) ошибка конфигурации (см. п.п. 6.11.6)
138	Логика: (по старту) ошибка меню (см. п.п. 6.11.6)
139	Логика: (выполнение) ошибка тайм аут (см. п.п. 6.11.6)
140	Логика: (выполнение) ошибка размера (см. п.п. 6.11.6)
141	Логика: (выполнение) ошибка команда (см. п.п. 6.11.6)
142	Логика: (выполнение) ошибка аргумент (см. п.п. 6.11.6)
143	Меню: сброс конфигурации
144	Меню: сброс СП-логики
145	Сброс U>1
146	Сброс U>2
147	Сброс U>3
148	Сброс U>4
149	Сброс U<1
150	Сброс U<2
151	Сброс U<3
152	Сброс U<4
153	Сброс F>1
154	Сброс F>2
155	Сброс F>3
156	Сброс F>4
157	Сброс F<1
158	Сброс F<2
159	Сброс F<3
160	Сброс F<4
161	Сброс Q>1
162	Сброс Q>2
163	Сброс В3-1
164	Сброс В3-2
165	Сброс В3-3
166	Сброс В3-4
167	Сброс В3-5
168	Сброс В3-6
169	Сброс В3-7
170	Сброс В3-8
171	Сброс В3-9
172	Сброс В3-10
173	Сброс В3-11
174	Сброс В3-12

175	Сброс ВЗ-13
176	Сброс ВЗ-14
177	Сброс ВЗ-15
178	Сброс ВЗ-16
179	Меню – время изменено
180	СДТУ – время изменено
181	Ожидание КС и УППН
182	УППН: U1 нет,U2 есть: Включить выключатель
183	УППН: U1 есть,U2 нет: Включить выключатель
184	УППН: U1 нет,U2 нет: Включить выключатель
185	Тож: сброс команды включить
186	КС: $dF > \text{нормы}$
187	КС: $U1 > U_{\text{max}}$
188	КС: $U2 > U_{\text{max}}$
189	КС: $U1 < U_{\text{min}}$
190	КС: $U2 < U_{\text{min}}$
191	КС: $dU > \text{нормы}$
192	КС: $dfi > \text{нормы}$
193	КС: $dfi > \text{нормы}$ и соб. Гр.
194	КС: $T_c > T_{\text{вкл}}$
195	КС: $T_c > T_{\text{вкл}}$ и соб. Гр.
196	КС: $U1 > U_{\text{max}}$ $U2 > U_{\text{max}}$
197	КС: $U1 > U_{\text{max}}$ $U2 < U_{\text{min}}$
198	КС: $U1 < U_{\text{min}}$ $U2 > U_{\text{max}}$
199	КС: $U1 < U_{\text{min}}$ $U2 < U_{\text{min}}$
200	Синхронные условия: включить выключатель
201	Улавливание синхронизма: включить выключатель
202	Сброс КС и УННП
203	Вн. Вход: сброс теплового состояния
204	Меню: сброс теплового состояния
205	СДТУ: сброс теплового состояния
206-208	Резерв
209	Блокировка выключателя по перегреву
210	Резерв
211	Блокировка включения по защите
212	Неисправность ТН: 3U0
213	Неисправность ТН: U2
214	Неисправность ТН: выключатель отключен
215	Неисправность ТН: обрыв 3-х фаз
216	Пуск осциллографа от дискретного сигнала
217	Меню – пуск осциллографа
218	СДТУ – пуск осциллографа
219	Меню – группа уставок 1
220	Меню – группа уставок 2
221	Меню – группа уставок 3
222	Меню – группа уставок 4

223	Меню – группа уставок 5
224	Меню – группа уставок 6
225	Группа уставок 1
226	Группа уставок 2
227	Группа уставок 3
228	Группа уставок 4
229	Группа уставок 5
230	Группа уставок 6
231	Внешняя аварийная группа уставок
232	Сброс внешней аварийной группы 6
233	КС: блокировка вкл. Выкл-ля по входу
234	СДТУ: сброс СПЛ
235	Ошибка внешняя неисправно
236	Норма внешняя неисправно
237	КС и УППН: блк-ка по неисправности цепей U
238	Запрет АПВ
239	АПВ готовность
240	Меню: сброс ППЗУ
241	Внеш. Блокировка команд СДТУ
242	Работа УРОВ1
243	Внешний пуск УРОВ
244	УРОВ откл.
245	Внешняя блокировка УРОВ
246	Сброс внешней блокир. УРОВ
247-268	Резерв
269	Уставка калибровочных коэффициентов для расчета Ud (с версии ПО 3.05, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35, МР763)
270	Сброс калибровочных коэффициентов для расчета Ud (с версии ПО 3.05, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35, МР763)
271-499	Резерв
500-599	Сообщение свободной программируемой логики (СПЛ1-СПЛ-100)

8.12 Формат журнала аварий

В журнале аварий (далее ЖА) может храниться до 80 аварий. При превышении этого числа, каждая новая авария будет записываться на место самой старой аварии. Каждая авария считывается целиком (разбивать аварию на несколько частей не допускается).

Аварии хранятся в формате слов (Word). На каждую аварию выделено: 56 слов.

Чтобы прочитать нужную нам аварию, необходимо:

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

Б) прочитать, начиная с адреса 0700h, данные размером 38h (56 dec) слов. При чтении последней аварии, выдается нулевой код сообщения. Пример: для чтения 5-ой аварии

а) Запрос на запись номера сообщения:

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

б) Запрос на чтение сообщения ЖА:

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

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

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

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

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

Конфигурация аварии в журнале аварий приведена в таблице 8.12.1.

Таблица 8.12.1 – Конфигурация аварий

Запись журнала аварий	Word	
	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
1 Дата и время*	0	8
2 Номер сработавшей защиты + номер сработанного параметра	8	1
3 Группа уставок + старшие 4-ре бита тип повреждения	9	1
4 Сработанный параметр	10	1
5 Резерв	11	1
6 Значение Rab	12	1
7 Значение Хаб	13	1
8 Значение Rbc	14	1
9 Значение Xbc	15	1
10 Значение Rca	16	1
11 Значение Xca	17	1
12 Значение RA1	18	1
13 Значение XA1	19	1
14 Значение RB1	20	1
15 Значение XB1	21	1
16 Значение RC1	22	1
17 Значение XC1	23	1
18 Значение In1 (для МР761, МР763 – резерв)	24	1
19 Резерв	25	1
20 Резерв	26	1
21 Резерв	27	1
22 Резерв	28	1
23 Резерв	29	1
24 Значение Ia	30	1
25 Значение Ib	31	1
26 Значение Ic	32	1
27 Значение IЮ	33	1
28 Значение I2	34	1
29 Значение Iг	35	1
30 Значение Iп	36	1
31 Значение In	37	1
32 Значение Ua	38	1
33 Значение Ub	39	1
34 Значение Uc	40	1
35 Значение Uab	41	1
36 Значение Ubc	42	1
37 Значение Uca	43	1

Запись журнала аварий	Word	
	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
38 Значение 3U0	44	1
39 Значение U2	45	1
40 Значение U1	46	1
41 Значение Un	47	1
42 Значение Un1 (только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35)	48	1
43 Значение F	49	1
44 Значение D1	50	1
45 Значение D2	51	1
46 Значение D3	52	1
47 Значение Определения места повреждения	53	1
48 Значение Q	54	1
49 СПЛ	55	1
50 Ud	56	1

* Дата и время хранится в формате двоично-десятичных чисел (см. таблицу 8.12.2).

Таблица 8.12.2 – Дата и время (конфигурация)

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

1 - Сообщение (сообщения и их коды см. в таблице 8.12.3).

* Дата и время хранится в формате двоичных чисел.

** 2 последние цифры года.

Таблица 8.12.3

Код	Сообщение
0	Ошибочное сообщение
1	Сигнализация
2	Работа
3	Отключение
4	Неуспешное АПВ
5	Авария
6	Логика
7	ОМП
8	ОМП* ¹⁾
9	ОМП ошибки
10	Сообщение логики ²⁾

¹⁾ Определение места повреждения по одному из контуров;
²⁾ Для данного события значения срабатывания является номером записи ЖА от СПЛ

Таблица 8.12.4

Код	Сработавшая защита
0	По повышению тока I>1
1	По повышению тока I>2

2	По повышению тока $I > 3$
3	По повышению тока $I > 4$
4	По повышению тока $I > 5$
5	По повышению тока $I > 6$
6	По повышению тока $I < 7$
7	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 1$
8	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 2$
9	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 3$
10	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 4$
11	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 5$
12	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 6$
13	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 7$
14	От замыканий на землю и от повышения тока обратной последовательности $I^* > 8$
15	Обрыв провода I2/I1
16	По повышению напряжения $U > 1$
17	По повышению напряжения $U > 2$
18	По повышению напряжения $U > 3$
19	По повышению напряжения $U > 4$
20	По понижению напряжения $U < 1$
21	По понижению напряжения $U < 2$
22	По понижению напряжения $U < 3$
23	По понижению напряжения $U < 4$
24	По повышению частоты $F > 1$
25	По повышению частоты $F > 2$
26	По повышению частоты $F > 3$
27	По повышению частоты $F > 4$
28	По понижению частоты $F < 1$
29	По понижению частоты $F < 2$
30	По понижению частоты $F < 3$
31	По понижению частоты $F < 4$
32	По повышению активного сопротивления $Z > 1$
33	По повышению активного сопротивления $Z > 2$
34	По повышению активного сопротивления $Z > 3$
35	По повышению активного сопротивления $Z > 4$
36	По повышению активного сопротивления $Z > 5$
37	По повышению активного сопротивления $Z > 6$
38	Резерв
39	По мощности P1
40	По мощности P2
41	Резерв
42	От перегрева по тепловой модели $Q >$
43	От перегрева по тепловой модели $Q >>$
44	Внешней защиты ВЗ-1
45	Внешней защиты ВЗ-2
46	Внешней защиты ВЗ-3
47	Внешней защиты ВЗ-4
48	Внешней защиты ВЗ-5
49	Внешней защиты ВЗ-6
50	Внешней защиты ВЗ-7
51	Внешней защиты ВЗ-8

52	Внешней защиты ВЗ-9
53	Внешней защиты ВЗ-10
54	Внешней защиты ВЗ-11
55	Внешней защиты ВЗ-12
56	Внешней защиты ВЗ-13
57	Внешней защиты ВЗ-14
58	Внешней защиты ВЗ-15
59	Внешней защиты ВЗ-16
60	Сообщение ОМП
61	Сообщение СПЛ

Таблица 8.12.5 – Номер параметра срабатывания

Код	Значение параметра повреждения
0	Активное сопротивление R_{ab}
1	Реактивное сопротивление X_{ab}
2	Активное сопротивление R_{bc}
3	Реактивное сопротивление X_{bc}
4	Активное сопротивление R_{ca}
5	Реактивное сопротивление X_{ca}
6	Активное сопротивление R_{a1}
7	Реактивное сопротивление X_{a1}
8	Активное сопротивление R_{b1}
9	Реактивное сопротивление X_{b1}
10	Активное сопротивление R_{c1}
11	Реактивное сопротивление X_{c1}
12	Активное сопротивление R_{a2}
13	Реактивное сопротивление X_{a2}
14	Активное сопротивление R_{b2}
15	Реактивное сопротивление X_{b2}
16	Активное сопротивление R_{c2}
17	Реактивное сопротивление X_{c2}
18	Активное сопротивление R_{a3}
19	Реактивное сопротивление X_{a3}
20	Активное сопротивление R_{b3}
21	Реактивное сопротивление X_{b3}
22	Активное сопротивление R_{c3}
23	Реактивное сопротивление X_{c3}
24	Активное сопротивление R_{a4}
25	Реактивное сопротивление X_{a4}
26	Активное сопротивление R_{b4}
27	Реактивное сопротивление X_{b4}
28	Активное сопротивление R_{c4}
29	Реактивное сопротивление X_{c4}
30	Активное сопротивление R_{a5}
31	Реактивное сопротивление X_{a5}
32	Активное сопротивление R_{b5}
33	Реактивное сопротивление X_{b5}
34	Активное сопротивление R_{c5}
35	Реактивное сопротивление X_{c5}
36	Ток I_a
37	Ток I_b

38	Ток I _c
39	Ток 3I ₀
40	Ток I ₂
41	Ток I _г
42	Ток I _п
43	Значение I _n
44	Значение U _a
45	Значение U _b
46	Значение U _c
47	Значение U _{ab}
48	Значение U _{bc}
49	Значение U _{ca}
50	Значение 3U ₀
51	Значение U ₂
52	Значение U ₁
53	Значение U _n
54	Значение U _{n1} (только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35)
55	Значение F
56	Значение D1
57	Значение D2
58	Значение D3
59	Значение Определения места повреждения
60	Значение Q
61	СПЛ
62	Резерв
63	Значение I _{n1} (только для МР762)
64	dF/dt
65	Резерв
66	Значения P
67-68	Резерв
69	U _d

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

$$I = \frac{b \cdot X}{65536} \times I_{\text{ТТФ}} \quad (\text{для } I_a, I_b, I_c, 3I_0, I_1, I_2);$$

$$I = \frac{b \cdot X}{65536} \cdot I_{\text{ТТн}} \quad (\text{для } I_n, I_{n1}),$$

где b = 40 для I_a, I_b, I_c, 3I₀, I₁, I₂;

b = 5 для I_n;

I_{ТТФ} – номинальный первичный ток ТТ для I_a, I_b, I_c, 3I₀, I₁, I₂;

I_{ТТн} – номинальный первичный ток ТТНП для I_n.

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

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

где K = K_{тн} для всех значений напряжения, кроме U_n, U_{n1} (для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35);

$K = K_{\text{тнп}}$ для Un, Un1 (для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35).

Примечание – расчёт $K_{\text{тн}}$; $K_{\text{тнп}}$ см. в подразделе «Формат уставок».

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

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

Расчет величины расстояния до места повреждения выполняется по формуле:

$$l_{\text{кз}} = \frac{X}{256} \cdot$$

8.13 Формат уставок

Для получения достоверных данных уставок необходимо:

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

Запрос:

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

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

Для сохранения изменений данных уставок необходимо:

1. Записать уставки функцией 16 по адресу 0x1000;
2. Установить бит функцией 5 по адресу 0x0D00:

Запрос:

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

Описание функций приведено в разделе 8.5.

Для версий ПО 3.02 – 3.03

Группа	Адрес		Кол-во слов	Примечание
	HEX	DEC		
1	2	3	4	5
Группа уставок 1				
Угол линии	1000	4096	4	1
Конфигурация токовых защит I>1 - I>6, I<7	1004	4100	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит I*>1 - I*>8	104A	4170	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	109A	4250	6	5
Пуск дуговой защиты	10A0	4256	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения U>1 - U>4	10A4	4260	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения U<1 - U<4	10C4	4292	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты F>1 - F>4	10E4	4324	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты F<1 - F<4	1104	4356	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>	1124	4388	8	8
Блокировка по тепловой модели	112C	4396	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1130	4400	4	9.1
Конфигурация внешних защит В31 – В316	1134	4404	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	11B4	4532	72	11
Резерв	11FC	4604	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	1208	4616	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	1214	4628	12	32
Конфигурация АВР	1220	4640	1	31
Вход блокировки АВР	1221	4641	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	1222	4642	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	1223	4643	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	1224	4644	1	Прил.3
Время АВР срабатывания	1225	4645	1	4
Вход АВР возврат	1226	4646	1	Прил.3
Время АВР возврат	1227	4647	1	4
Задержка отключения резерва	1228	4648	1	4
Резерв	1229	4649	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	122C	4652	20	12

1	2	3	4	5
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	1240	4672	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	1242	4674	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	124А	4682	16	15
Конфигурация определения качаний	125А	4698	10	16
Конфигурация АПВ	126А	4708	10	17
Конфигурация двигателя	126Е	4718	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	1278	4728	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	1288	4744	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	12Е8	4840	288	21
Конфигурация КС и УППН	1408	5128	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения	141Е	5150	10	23
Группа уставок 2				
Угол линии	1428	5160	4	1
Конфигурация токовых защит $I > 1 - I > 6, I < 7$	142С	5164	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^* > 1 - I^* > 8$	1472	5234	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	14С2	5314	6	5
Пуск дуговой защиты	14С8	5320	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U > 1 - U > 4$	14СС	5324	32	6, 6.1
1	2	3	4	5
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U < 1 - U < 4$	14ЕС	5356	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F > 1 - F > 4$	150С	5388	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F < 1 - F < 4$	152С	5420	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>	154С	5452	8	8
Блокировка по тепловой модели	155А	5460	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1558	5464	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	155С	5468	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	15DC	5596	72	11
Резерв	162А	5668	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	1630	5680	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	163С	5692	12	32
Конфигурация АВР	1648	5704	1	31
Вход блокировки АВР	1649	5705	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	164А	5706	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	164В	5709	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	164С	5710	1	Прил.3
Время АВР срабатывания	164D	5711	1	4
Вход АВР возврат	164Е	5712	1	Прил.3
Время АВР возврат	164F	5713	1	4
Задержка отключения резерва	1650	5714	1	4
Резерв	1651	5715	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	165А	5716	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	1668	5736	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	166А	5738	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	1672	5746	16	15
Конфигурация определения качаний	1682	5762	10	16
Конфигурация АПВ	168С	5772	10	17
Конфигурация двигателя	1696	5782	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	16А0	5792	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	16В0	5808	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	1710	5904	288	21
Конфигурация КС и УППН	1830	6192	22	22

1	2	3	4	5
Структура сопротивлений для определения места повреждения	1846	6214	10	23
Группа уставок 3				
Угол линии	1850	6224	4	1
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	1854	6228	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	189A	6298	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	18EA	6378	6	5
Пуск дуговой защиты	18F0	6384	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	18F4	6388	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	1914	6420	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	1934	6452	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	1954	6484	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит $Q>$	1974	6516	8	8
Блокировка по тепловой модели	197C	6524	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1980	6528	4	9.1
Конфигурация внешних защит В31 – В316	1984	6532	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению $Z1 - Z6$	1A04	6660	72	11
Резерв	1A4C	6732	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	1A58	6744	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	1A64	6756	12	32
Конфигурация АВР	1A70	6768	1	31
Вход блокировки АВР	1A71	6769	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	1A72	6770	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	1A73	6771	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	1A74	6772	1	Прил.3
Время АВР срабатывания	1A75	6773	1	4
Вход АВР возврат	1A76	6774	1	Прил.3
Время АВР возврат	1A77	6775	1	4
Задержка отключения резерва	1A78	6776	1	4
Резерв	1A79	6777	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	1A7C	6780	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	1A90	6800	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	1A92	6802	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	1A9A	6810	16	15
Конфигурация определения качаний	1AAA	6826	10	16
Конфигурация АПВ	1AB4	6836	10	17
Конфигурация двигателя	1ABE	6846	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	1AC8	6856	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	1AD8	6872	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	1B38	6968	288	21
Конфигурация КС и УППН	1C58	7256	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения	1C6E	7278	10	23
Группа уставок 4				
Угол линии	1C78	7288	4	1
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	1C7C	7292	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	1CC2	7362	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	1D12	7442	6	5
Пуск дуговой защиты	1D18	7448	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	1D1C	7452	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	1D3C	7484	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	1D5C	7516	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	1D7C	7548	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит $Q>$	1D9C	7580	8	8

1	2	3	4	5
Блокировка по тепловой модели	1DA4	7588	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1DA8	7592	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	1DAC	7596	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	1E2C	7724	72	11
Резерв	1E74	7796	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	1E80	7808	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	1E8C	7820	12	32
Конфигурация АВР	1E98	7832	1	31
Вход блокировки АВР	1E99	7833	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	1E9A	7834	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	1E9B	7835	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	1E9C	7836	1	Прил.3
Время АВР срабатывания	1E9D	7837	1	4
Вход АВР возврат	1E9E	7838	1	Прил.3
Время АВР возврат	1E9F	7839	1	4
Задержка отключения резерва	1EA0	7840	1	4
Резерв	1EA1	7841	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	1EA4	7844	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	1EB8	7864	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	1EBA	7866	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	1EC2	7874	16	15
Конфигурация определения качаний	1ED2	7890	10	16
Конфигурация АПВ	1EDC	7900	10	17
Конфигурация двигателя	1EE6	7910	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	1EF0	7920	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	1F00	7936	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	1F60	8032	288	21
Конфигурация КС и УППН	2080	8320	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения	2096	8342	10	23
Группа уставок 5				
Угол линии	20A0	8352	4	1
Конфигурация токовых защит I>1 - I>6, I<7	20A4	8356	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит I*>1 - I*>8	20EA	8426	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	213A	8506	6	5
Пуск дуговой защиты	2140	8512	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения U>1 - U>4	2144	8516	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения U<1 - U<4	2164	8548	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты F>1 - F>4	2184	8580	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты F<1 - F<4	21A4	8612	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>	21C4	8644	8	8
Блокировка по тепловой модели	21CC	8652	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	21D0	8656	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	21D4	8660	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	2254	8788	72	11
Резерв	229C	8860	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	22A8	8872	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	22B4	8884	12	32
Конфигурация АВР	22C0	8896	1	31
Вход блокировки АВР	22C1	8897	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	22C2	8898	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	22C3	8899	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	22C4	8900	1	Прил.3

1	2	3	4	5
Время АВР срабатывания	22C5	8901	1	4
Вход АВР возврат	22C6	8902	1	Прил.3
Время АВР возврат	22C7	8903	1	4
Задержка отключения резерва	22C8	8904	1	4
Резерв	22C9	8905	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	22CC	8908	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	22E0	8928	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	22E2	8930	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	22EA	8938	16	15
Конфигурация определения качаний	22FA	8954	10	16
Конфигурация АПВ	2304	8964	10	17
Конфигурация двигателя	230E	8974	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	2318	8984	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	2328	9000	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	2388	9096	288	21
Конфигурация КС и УППН	24A8	9384	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения	24BE	9406	10	23
Группа уставок 6				
Угол линии	24C8	9416	4	1
Конфигурация токовых защит $I > 1 - I < 7$	24CC	9420	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^* > 1 - I^* > 8$	2512	9490	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	2562	9570	6	5
Пуск дуговой защиты	2568	9576	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U > 1 - U < 4$	256C	9580	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U < 1 - U < 4$	258C	9612	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F > 1 - F < 4$	25AC	9644	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F < 1 - F < 4$	25CC	9676	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит $Q >$	25EC	9708	8	8
Блокировка по тепловой модели	25F4	9716	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	25F8	9720	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	25FC	9724	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	267C	9852	72	11
Резерв	26C4	9924	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	26D0	9936	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	26DC	9948	12	32
Конфигурация АВР	26E8	9960	1	31
Вход блокировки АВР	26E9	9961	1	Прил.3
Вход сброс блокировки АВР	26EA	9962	1	Прил.3
Вход сигнала запуск АВР	26EB	9963	1	Прил.3
Вход АВР срабатывания	26EC	9964	1	Прил.3
Время АВР срабатывания	26ED	9965	1	4
Вход АВР возврат	26EE	9966	1	Прил.3
Время АВР возврат	26EF	9967	1	4
Задержка отключения резерва	26F0	9968	1	4
Резерв	26F1	9969	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	26F4	9972	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	2708	9992	2	13
Конфигурация учета нагрузки полная	270A	9994	8	14
Конфигурация контроля цепей ТН	2712	10002	16	15
Конфигурация определения качаний	2722	10018	10	16
Конфигурация АПВ	272C	10028	10	17

1	2	3	4	5
Конфигурация двигателя	2736	10038	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора	2740	10048	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	2750	10064	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	27B0	10160	288	21
Конфигурация КС и УППН	28D0	10448	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения	28E6	10470	10	23
Общие уставки				
Конфигурация выключателя	28F0	10480	16	24
Конфигурация входных сигналов	2900	10496	8	25
Конфигурация осциллографа	2908	10504	70	26
Параметры автоматики	294E	10574	154	27
Резерв	29E8	10728	24	-
Конфигурация сети	2A00	10752	12	28
Резерв	2A0C	10764	128	-
Опорный канал	2A8C	10892	2	29
УРОВ				
Конфигурация УРОВ	2A8E	10894	1	30
Время УРОВ1	2A8F	10895	1	4
Время УРОВ2	2A90	10896	1	4
Вход внеш. пуска УРОВ	2A91	10897	1	Прил.3, табл. 3.1
Вход внеш. блок. УРОВ	2A92	10898	1	Прил.3, табл. 3.1

Для версий ПО 3.04 и выше

Группа	Адрес		Кол-во слов	Примечание
	HEX	DEC		
1	2	3	4	5
Группа уставок 1				
Угол линии	1000	4096	4	1
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	1004	4100	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	104A	4170	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	109A	4250	6	5
Пуск дуговой защиты	10A0	4256	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	10A4	4260	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	10C4	4292	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	10E4	4324	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	1104	4356	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>	1124	4388	8	8
Блокировка по тепловой модели	112C	4396	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1130	4400	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	1134	4404	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	11B4	4532	72	11
Резерв	11FC	4604	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1	1208	4616	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2	1214	4628	12	32
Конфигурация АВР	1220	4640	1	31
Вход блокировки АВР	1221	4641	1	Прил.4
Вход сброс блокировки АВР	1222	4642	1	Прил.4
Вход сигнала запуск АВР	1223	4643	1	Прил.4
Вход АВР срабатывания	1224	4644	1	Прил.4
Время АВР срабатывания	1225	4645	1	4
Вход АВР возврат	1226	4646	1	Прил.4

Время АВР возврат		1227	4647	1	4
Задержка отключения резерва		1228	4648	1	4
Резерв		1229	4649	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности		122С	4652	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению		1240	4672	2	13
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	1242	4674	8	14
<i>С версии ПО 3.08</i>		1242	4674	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
<i>С версии ПО 3.08</i>	Конфигурация ОПФ	1246	4678	4	14.3
Конфигурация контроля цепей ТН		124А	4682	16	15
Конфигурация определения качаний		125А	4698	10	16
Конфигурация АПВ		126А	4708	10	17
Конфигурация тепловой модели		126Е	4718	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора		1278	4728	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)		1288	4744	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16		12Е8	4840	288	21
Конфигурация КС и УППН		1408	5128	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения		141Е	5150	10	23
Резерв		1428	5160	22	-
Резерв		143Е	5182	22	-
Группа уставок 2					
Угол линии		1454	5204	4	1
Конфигурация токовых защит $I > 1 - I > 6, I < 7$		1458	5208	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^* > 1 - I^* > 8$		149Е	5278	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1		14ЕЕ	5358	6	5
Пуск дуговой защиты		14F4	5364	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U > 1 - U > 4$		14F8	5368	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U < 1 - U < 4$		1518	5400	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F > 1 - F > 4$		1538	5432	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F < 1 - F < 4$		1558	5464	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>		1578	5496	8	8
Блокировка по тепловой модели		1580	5504	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков		1584	5508	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16		1588	5512	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6		1608	5640	72	11
Резерв		1650	5712	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1		165С	5724	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2		1668	5736	12	32
Конфигурация АВР		1674	5748	1	31
Вход блокировки АВР		1675	5749	1	Прил.4
Вход сброс блокировки АВР		1676	5750	1	Прил.4
Вход сигнала запуск АВР		1677	5751	1	Прил.4
Вход АВР срабатывания		1678	5752	1	Прил.4
Время АВР срабатывания		1679	5753	1	4
Вход АВР возврат		167А	5754	1	Прил.4
Время АВР возврат		167В	5755	1	4
Задержка отключения резерва		167С	5756	1	4
Резерв		167D	5757	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности		1680	5760	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению		1694	5780	2	13

1		2	3	4	5
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	1696	5782	8	14
С версии ПО 3.08		1696	5782	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
С версии ПО 3.08	Конфигурация ОПФ	169А	5786	4	14.3
Конфигурация контроля цепей ТН		169Е	5790	16	15
Конфигурация определения качаний		16АЕ	5806	10	16
Конфигурация АПВ		16В8	5816	10	17
Конфигурация тепловой модели		16С2	5826	10	18
Конфигурация измерительного трансформатора		16СС	5836	16	19
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)		16DC	5852	96	20
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16		173С	5948	288	21
Конфигурация КС и УППН		185С	6236	22	22
Структура сопротивлений для определения места повреждения		1872	6258	10	23
Резерв		187С	6268	22	-
Резерв		1892	6290	22	-
Группа уставок 3					
Угол линии		18А8	6312	4	1
Конфигурация токовых защит $I > 1 - I > 6, I < 7$		18АС	6316	70	2, 2.1
Конфигурация токовых защит $I^* > 1 - I^* > 8$		18F2	6386	80	2.2
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1		1942	6466	6	5
Пуск дуговой защиты		1948	6472	4	5.3
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U > 1 - U > 4$		194С	6476	32	6, 6.1
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U < 1 - U < 4$		196С	6508	32	6, 6.2
Конфигурация защиты от повышения частоты $F > 1 - F > 4$		198С	6540	32	7, 7.1
Конфигурация защиты от понижения частоты $F < 1 - F < 4$		19АС	6572	32	7, 7.1
Конфигурация тепловых защит Q>		19СС	6604	8	8
Блокировка по тепловой модели		19D4	6612	4	9
Блокировка пуска двигателя по числу пусков		19D8	6616	4	9.1
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16		19DC	6620	128	10
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6		1А5С	6748	72	11
Резерв		1АА4	6820	12	-
Конфигурация защиты по мощности P1		1АВ0	6832	12	32
Конфигурация защиты по мощности P2		1АВС	6844	12	32
Конфигурация АВР		1АС8	6856	1	31
Вход блокировки АВР		1АС9	6857	1	Прил.4
Вход сброс блокировки АВР		1АСА	6858	1	Прил.4
Вход сигнала запуск АВР		1АСВ	6859	1	Прил.4
Вход АВР срабатывания		1АСС	6860	1	Прил.4
Время АВР срабатывания		1АCD	6861	1	4
Вход АВР возврат		1АСЕ	6862	1	Прил.4
Время АВР возврат		1АCF	6863	1	4
Задержка отключения резерва		1AD0	6864	1	4
Резерв		1AD1	6865	3	-
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности		1AD4	6868	20	12
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению		1AE8	6888	2	13
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	1AEA	6890	8	14
С версии ПО 3.08		1AEA	6890	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
С версии ПО 3.08	Конфигурация ОПФ	1AEE	6894	4	14.3

1	2	3	4	5	
Конфигурация контроля цепей ТН	1AF2	6898	16	15	
Конфигурация определения качаний	1B02	6914	10	16	
Конфигурация АПВ	1B0C	6924	10	17	
Конфигурация тепловой модели	1B16	6934	10	18	
Конфигурация измерительного трансформатора	1B20	6944	16	19	
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	1B30	6960	96	20	
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	1B90	7056	288	21	
Конфигурация КС и УППН	1CB0	7344	22	22	
Структура сопротивлений для определения места повреждения	1CC6	7366	10	23	
Резерв	1CD0	7376	22	-	
Резерв	1CE6	7398	22	-	
Группа уставок 4					
Угол линии	1CFC	7420	4	1	
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	1D00	7424	70	2, 2.1	
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	1D46	7494	80	2.2	
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	1D96	7574	6	5	
Пуск дуговой защиты	1D9C	7580	4	5.3	
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	1DA0	7584	32	6, 6.1	
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	1DC0	7616	32	6, 6.2	
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	1DE0	7648	32	7, 7.1	
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	1E00	7680	32	7, 7.1	
Конфигурация тепловых защит Q>	1E20	7712	8	8	
Блокировка по тепловой модели	1E28	7720	4	9	
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	1E2C	7724	4	9.1	
Конфигурация внешних защит В31 – В316	1E30	7728	128	10	
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	1EB0	7856	72	11	
Резерв	1EF8	7928	12	-	
Конфигурация защиты по мощности P1	1F04	7940	12	32	
Конфигурация защиты по мощности P2	10	7952	12	32	
Конфигурация АВР	1F1C	7964	1	31	
Вход блокировки АВР	1F1D	7965	1	Прил.4	
Вход сброс блокировки АВР	1F1E	7966	1	Прил.4	
Вход сигнала запуск АВР	1F1F	7967	1	Прил.4	
Вход АВР срабатывания	1F20	7968	1	Прил.4	
Время АВР срабатывания	1F21	7969	1	4	
Вход АВР возврат	1F22	7970	1	Прил.4	
Время АВР возврат	1F23	7971	1	4	
Задержка отключения резерва	1F24	7972	1	4	
Резерв	1F25	7973	3	-	
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	1F28	7976	20	12	
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	1F3C	7996	2	13	
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	1F3E	7998	8	14
С версии ПО 3.08		1F3E	7998	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
С версии ПО 3.08	Конфигурация ОПФ	1F42	8002	4	14.3

1	2	3	4	5	
Конфигурация контроля цепей ТН	1F46	8006	16	15	
Конфигурация определения качаний	1F56	8022	10	16	
Конфигурация АПВ	1F60	8032	10	17	
Конфигурация тепловой модели	1F6A	8042	10	18	
Конфигурация измерительного трансформатора	1F74	8052	16	19	
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	1F84	8068	96	20	
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	1FE4	8164	288	21	
Конфигурация КС и УППН	2104	8452	22	22	
Структура сопротивлений для определения места повреждения	211A	8474	10	23	
Резерв	2124	8484	22	-	
Резерв	213A	8560	22	-	
Группа уставок 5					
Угол линии	2150	8528	4	1	
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	2154	8532	70	2, 2.1	
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	219A	8602	80	2.2	
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	21EA	8682	6	5	
Пуск дуговой защиты	21F0	8688	4	5.3	
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	21F4	8692	32	6, 6.1	
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	2214	8724	32	6, 6.2	
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	2234	8756	32	7, 7.1	
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	2254	8788	32	7, 7.1	
Конфигурация тепловых защит $Q>$	2274	8820	8	8	
Блокировка по тепловой модели	227C	8828	4	9	
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	2280	8832	4	9.1	
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	2284	8836	128	10	
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	2304	8964	72	11	
Резерв	234C	9036	12	-	
Конфигурация защиты по мощности P1	2358	9048	12	32	
Конфигурация защиты по мощности P2	2364	9060	12	32	
Конфигурация АВР	2370	9072	1	31	
Вход блокировки АВР	2371	9073	1	Прил.4	
Вход сброс блокировки АВР	2372	9074	1	Прил.4	
Вход сигнала запуск АВР	2373	9075	1	Прил.4	
Вход АВР срабатывания	2374	9076	1	Прил.4	
Время АВР срабатывания	2375	9077	1	4	
Вход АВР возврат	2376	9078	1	Прил.4	
Время АВР возврат	2377	9079	1	4	
Задержка отключения резерва	2378	9080	1	4	
Резерв	2379	9081	3	-	
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	237C	9084	20	12	
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	2390	9104	2	13	
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	2392	9106	8	14
С версии ПО 3.08		2392	9106	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
С версии ПО 3.08	Конфигурация ОПФ	2396	9110	4	14.3
Конфигурация контроля цепей ТН	239A	9114	16	15	
Конфигурация определения качаний	23AA	9130	10	16	
Конфигурация АПВ	23B4	9140	10	17	
Конфигурация тепловой модели	23BE	9150	10	18	
Конфигурация измерительного трансформатора	23C8	9160	16	19	

1	2	3	4	5	
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	23D8	9176	96	20	
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	2438	9272	288	21	
Конфигурация КС и УППН	2558	9560	22	22	
Структура сопротивлений для определения места повреждения	256E	9582	10	23	
Резерв	2578	9592	22	-	
Резерв	258E	9614	22	-	
Группа уставок 6					
Угол линии	25A4	9636	4	1	
Конфигурация токовых защит $I>1 - I>6, I<7$	25A8	9640	70	2, 2.1	
Конфигурация токовых защит $I^*>1 - I^*>8$	25EE	9710	80	2.2	
Конфигурация токовой защиты от обрыва провода I2/I1	263E	9790	6	5	
Пуск дуговой защиты	2644	9796	4	5.3	
Конфигурация защиты от повышения напряжения $U>1 - U>4$	2648	9800	32	6, 6.1	
Конфигурация защиты от понижения напряжения $U<1 - U<4$	2668	9832	32	6, 6.2	
Конфигурация защиты от повышения частоты $F>1 - F>4$	2688	9864	32	7, 7.1	
Конфигурация защиты от понижения частоты $F<1 - F<4$	26A8	9896	32	7, 7.1	
Конфигурация тепловых защит Q>	26C8	9928	8	8	
Блокировка по тепловой модели	26D0	9936	4	9	
Блокировка пуска двигателя по числу пусков	26D4	9940	4	9.1	
Конфигурация внешних защит ВЗ1 – ВЗ16	26D8	9944	128	10	
Конфигурация защиты по сопротивлению Z1 – Z6	2758	10072	72	11	
Резерв	27A0	10144	12	-	
Конфигурация защиты по мощности P1	27AC	10156	12	32	
Конфигурация защиты по мощности P2	27B8	10168	12	32	
Конфигурация АВР	27C4	10180	1	31	
Вход блокировки АВР	27C5	10181	1	Прил.4	
Вход сброс блокировки АВР	27C6	10182	1	Прил.4	
Вход сигнала запуск АВР	27C7	10183	1	Прил.4	
Вход АВР срабатывания	27C8	10184	1	Прил.4	
Время АВР срабатывания	27C9	10185	1	4	
Вход АВР возврат	27CA	10186	1	Прил.3	
Время АВР возврат	27CB	10187	1	4	
Задержка отключения резерва	27CC	10188	1	4	
Резерв	27CD	10189	3	-	
Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности	27D0	10192	20	12	
Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению	27E4	10212	2	13	
ПО 3.04 – 3.07	Конфигурация учета нагрузки полная	27E6	10214	8	14
С версии ПО 3.08		27E6	10214	4	
ПО 3.04 – 3.07	-	-	-	-	-
С версии ПО 3.08	Конфигурация ОПФ	27EA	10218	4	14.3
Конфигурация контроля цепей ТН	27EE	10222	16	15	
Конфигурация определения качаний	27FE	10238	10	16	
Конфигурация АПВ	2808	10248	10	17	
Конфигурация тепловой модели	2812	10258	10	18	
Конфигурация измерительного трансформатора	281C	10268	16	19	
Входные логические сигналы ЛС1 - ЛС8(И); ЛС9 – ЛС16(ИЛИ)	282C	10284	96	20	
Выходные логические сигналы ВЛС1 – ВЛС16	288C	10380	288	21	
Конфигурация КС и УППН	29AC	10668	22	22	
Структура сопротивлений для определения места повреждения	29C2	10690	10	23	

1	2	3	4	5	
Резерв	29CC	10700	22	-	
Резерв	29E2	10722	22	-	
Общие уставки					
Конфигурация выключателя	29F8	10744	16	24	
Конфигурация входных сигналов	2A08	10760	8	25	
Конфигурация осциллографа	2A10	10768	70	26	
Параметры автоматики	2A56	10838	178	27	
Конфигурация сети	2B08	11016	14	28	
Конфигурация сети для второго RS485	2B16	11030	4	28.1	
Конфигурация	0 – Ethernet; 1 – второй порт RS485	2B1A	11034	1	-
	Резерв	2B1B	11035	1	-
Резерв	2B1C	11036	120	-	
Опорный канал	2B94	11156	2	29	
УРОВ					
Конфигурация УРОВ	2B96	11158	1	30	
Время УРОВ1	2B97	11159	1	4	
Время УРОВ2	2B98	11160	1	4	
Гуров	2B99	11161	1	3	
Вход внеш. пуска УРОВ	2B9A	11162	1	Прил.4, табл. 4.1	
Вход внеш. блок. УРОВ	2B9B	11163	1	Прил.4, табл. 4.1	
БГС – входной логический GOOSE сигнал					
Конфигурация GOOSE	2B9C	11164	1	33	
Резерв	2B9D	11165	1	-	
Входной GOOSE сигнал БГС1	2B9E	11166	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС2	2BA6	11174	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС3	2BAE	11182	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС4	2BB6	11190	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС5	2BBE	11198	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС6	2BC6	11206	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС7	2BCE	11214	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС8	2BD6	11222	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС9	2BDE	11230	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС10	2BE6	11238	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС11	2BEE	11246	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС12	2BF6	11254	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС13	2BFE	11262	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС14	2C06	11270	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС15	2C0E	11278	8	34	
Входной GOOSE сигнал БГС16	2C16	11286	8	34	

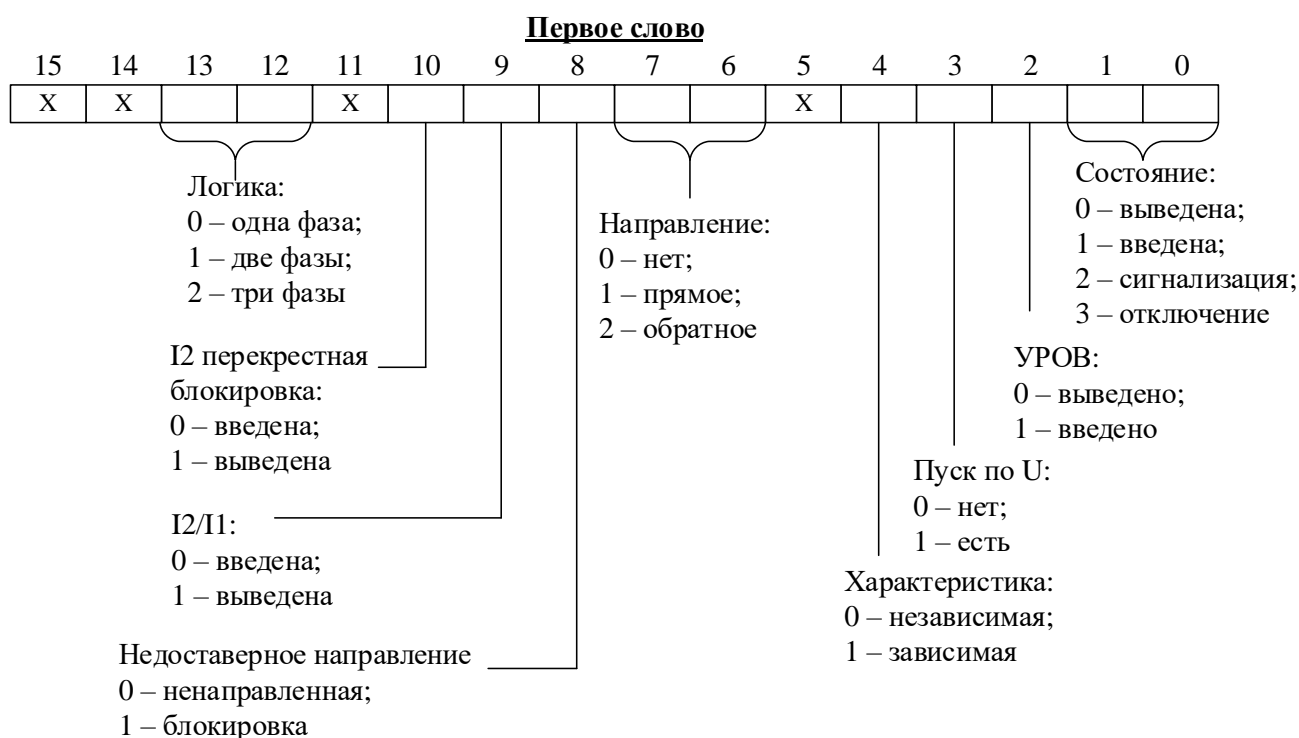
1 Конфигурация для одной стороны углов линии

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Диапазон значений	Единицы измерения
Угол для расчета по fi1	0	1	0 – 360	град
Угол для расчета по fin	1	1	0 – 360	град
Угол для расчета по fi0	2	1	0 – 360	град
Угол для расчета по fi2	3	1	0 – 360	град

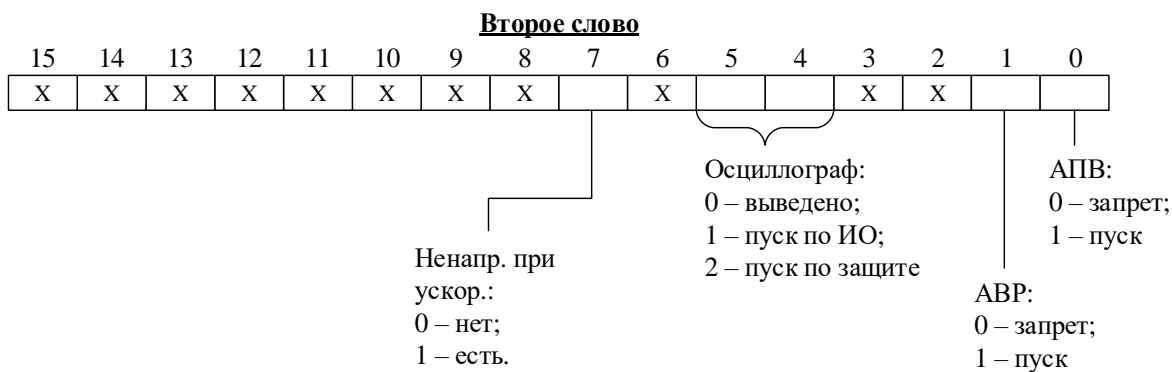
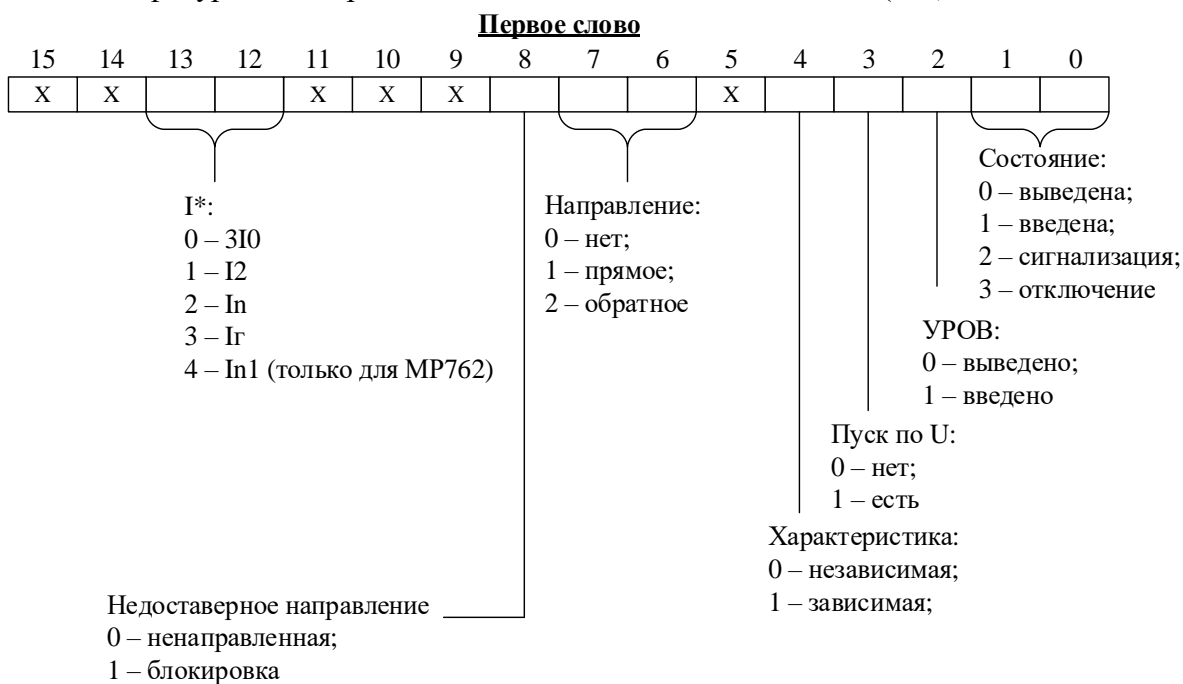
2 Конфигурация токовых защит (защиты I, защиты I*)

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	2.1, 2.2
Номер входа блокировки	2	1	Прил.3, Прил. 4
Уставка срабатывания	3	1	3
Уставка по времени срабатывания	4	1	4
Коэффициент зависимой характеристики	5	1	-
Уставка пуска по U	6	1	-
Уставка по времени ускорения	7	1	4
Уставка в % (для I* резерв)	8	1	-
Вход при ускорении	9	1	-

2.1 Конфигурация направленной защиты от повышения тока (I>1, I>2, I>3, I>4, I>5, I>6)



2.2 Конфигурация направленной защиты от повышения тока (I*>)



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 Уставка по времени

Внутри МР76Х уставка по времени представляет собой число X:

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

где T – уставка по времени, мс.

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

Обратное преобразование:

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

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

Пример:

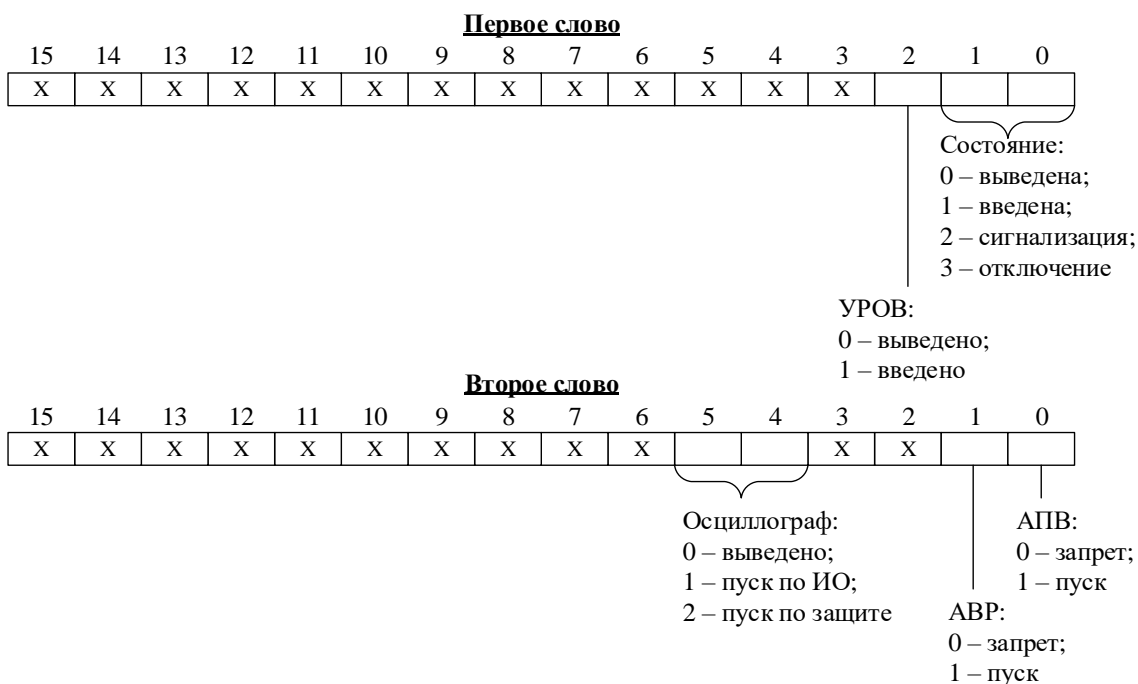
Уставка по времени $T = 4500$ мс будет представлена числом 450, уставка по времени $T = 450000$ мс – числом 37268.



5 Конфигурация защит от обрыва провода (I2/I1)

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	5.1, 5.2
Номер входа блокировки	2	1	Прил.3, Прил.4
Уставка срабатывания	3	1	3
Уставка по времени срабатывания	4	1	4
Конфигурация КС и УППН: Вход включения выключателя без синхронизма (когда нет напряжения на 1-ой стороне, нет напряжения на 2-ой стороне)	5	1	22

5.1 Конфигурация защиты от обрыва провода (I2/I1) и защиты по перегреву Q



5.2 Уставки по отношению I2/I1

Уставка представляет собой двухбайтное целое число X:

$$X = \frac{65536 \cdot Y}{100},$$

где Y – значение уставки, %.

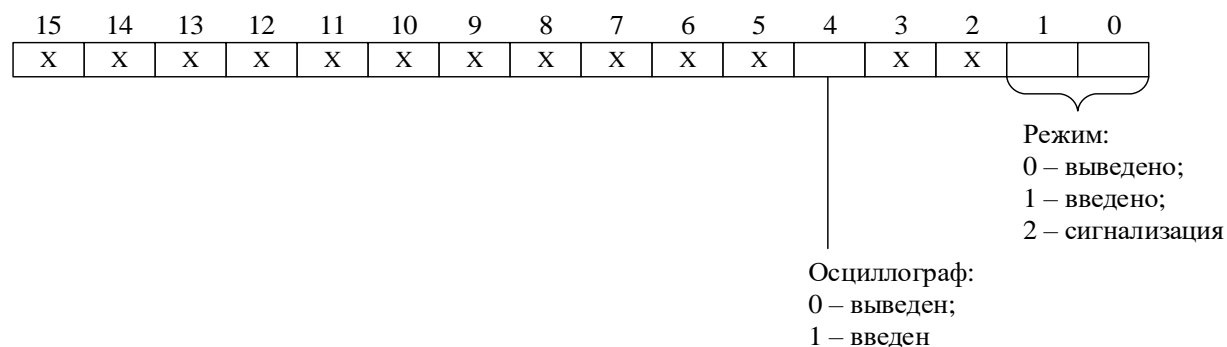
Обратное преобразование:

$$Y = \frac{X \cdot 100}{65536},$$

5.3 Конфигурация пуска дуговой защиты

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	1	5.3.1
Уставка срабатывания	1	1	-
Резерв	2	1	-
Вход блокировки	3	1	4

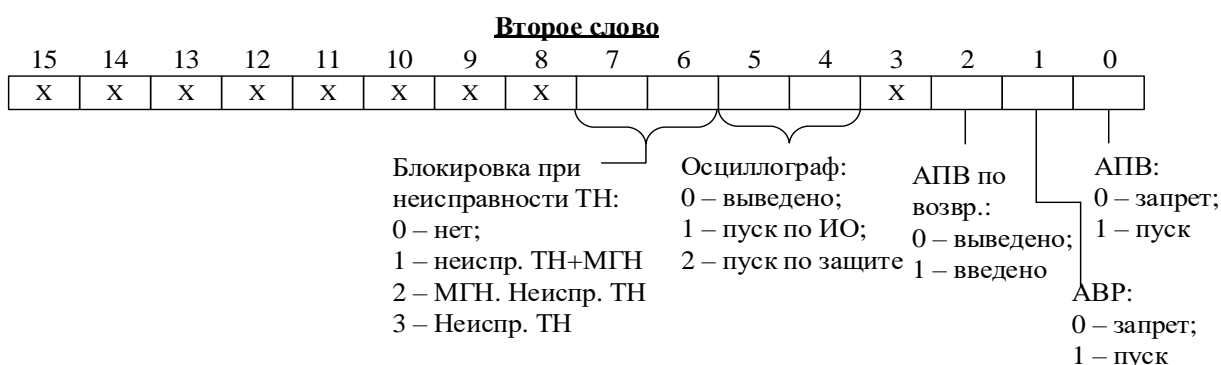
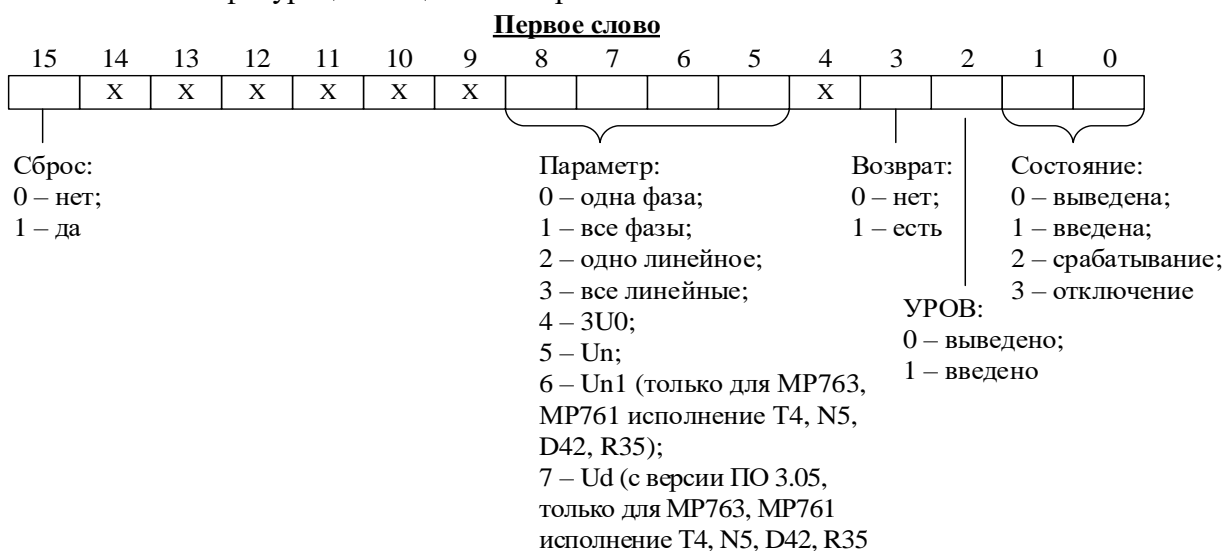
5.3.1 Конфигурация



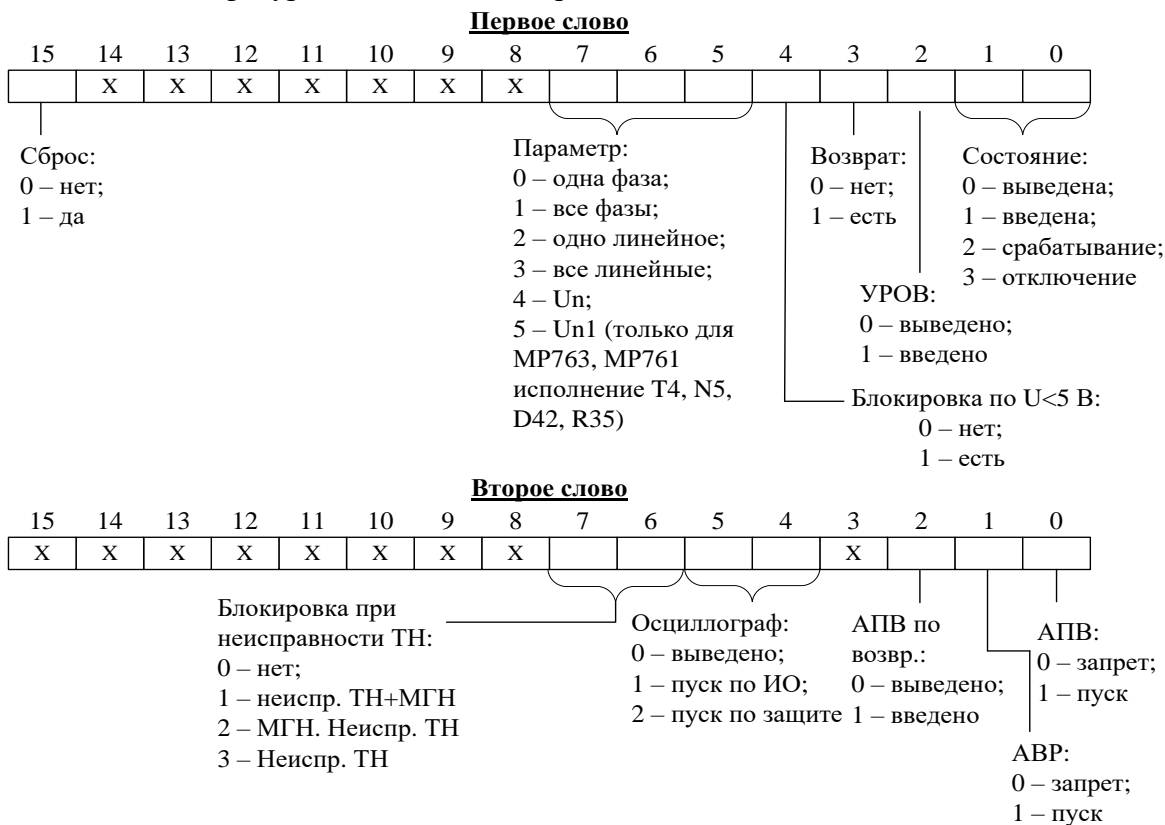
6 Конфигурация защит напряжения

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	6.1, 6.2
Номер входа блокировки	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка срабатывания	3	1	6.3
Уставка по времени срабатывания	4	1	4
Уставка возврата	5	1	6.3
Уставка по времени возврата	6	1	4
Резерв	7	1	–

6.1 Конфигурация защит по напряжению U>



6.2 Конфигурация защит по напряжению U<



6.3 Уставки по напряжению, частоте и тепловому состоянию

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, % - для уставок по тепловому состоянию двигателя).

Обратное преобразование:

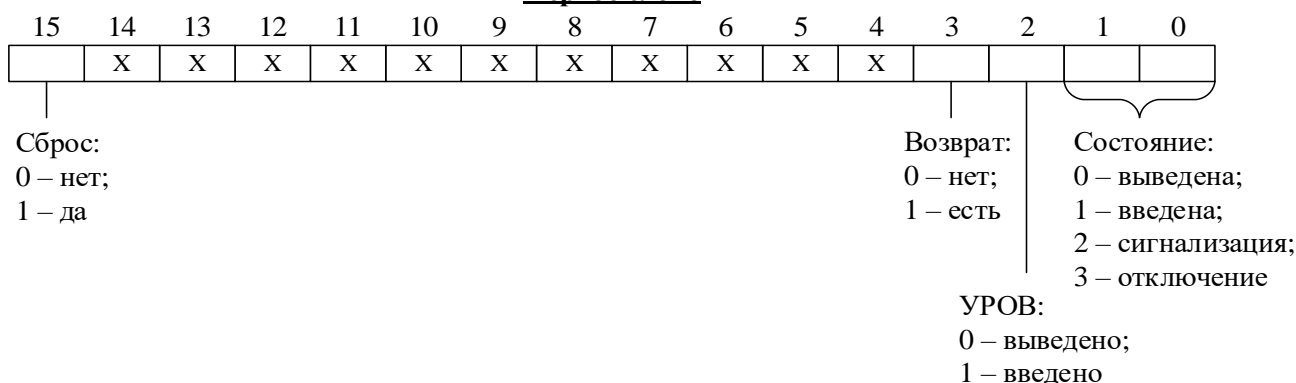
$$Y = X/256$$

7 Конфигурация защит по частоте

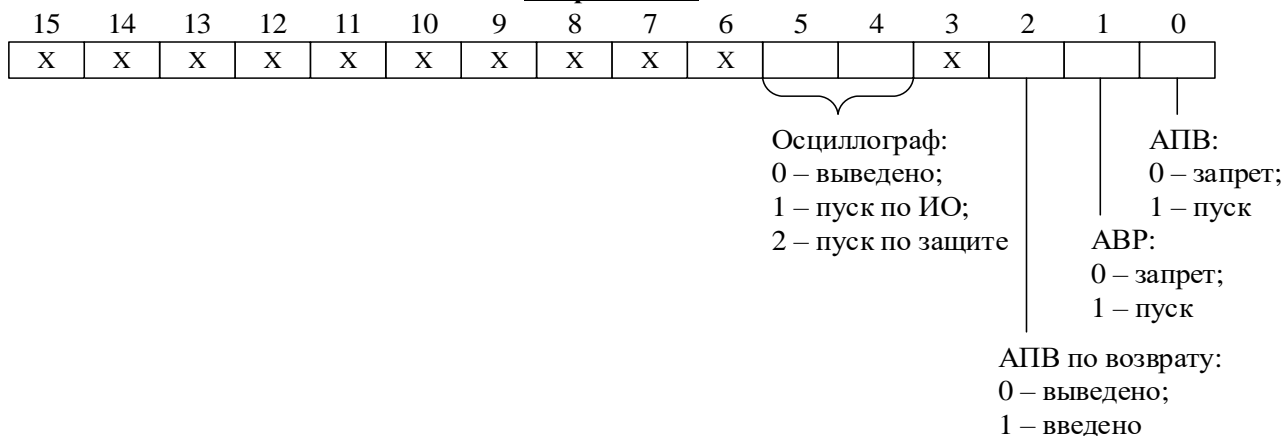
Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	7.1
Номер входа блокировки	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка срабатывания	3	1	6.3
Уставка по времени срабатывания	4	1	4
Уставка возврата	5	1	6.3
Уставка по времени возврата	6	1	4
Резерв	7	1	–
Уставка блокировка по U1 только в режиме dF/dt			

7.1 Конфигурация внешних защит и защит по частоте

Первое слово



Второе слово



8 Конфигурация тепловых защит Q

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	5.1
Номер входа блокировки	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка срабатывания	3	1	6.3

9 Блокировка по тепловой модели

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация (0 – выведено, 1 – введено)	0	1	-
Уставка срабатывания	1	1	6.3
Время блокировки	2	1	4
Резерв	3	1	-

9.1 Блокировка пуска двигателя по числу пусков

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Число горячих пусков двигателя	0	1	-
Число холодных пусков двигателя	1	1	-
Время блокировки	2	1	4
Резерв	3	1	-

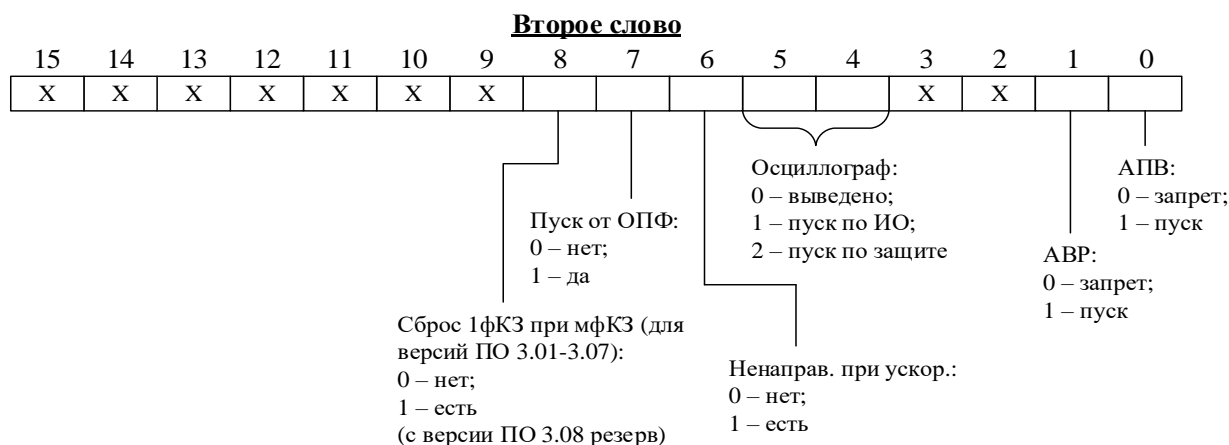
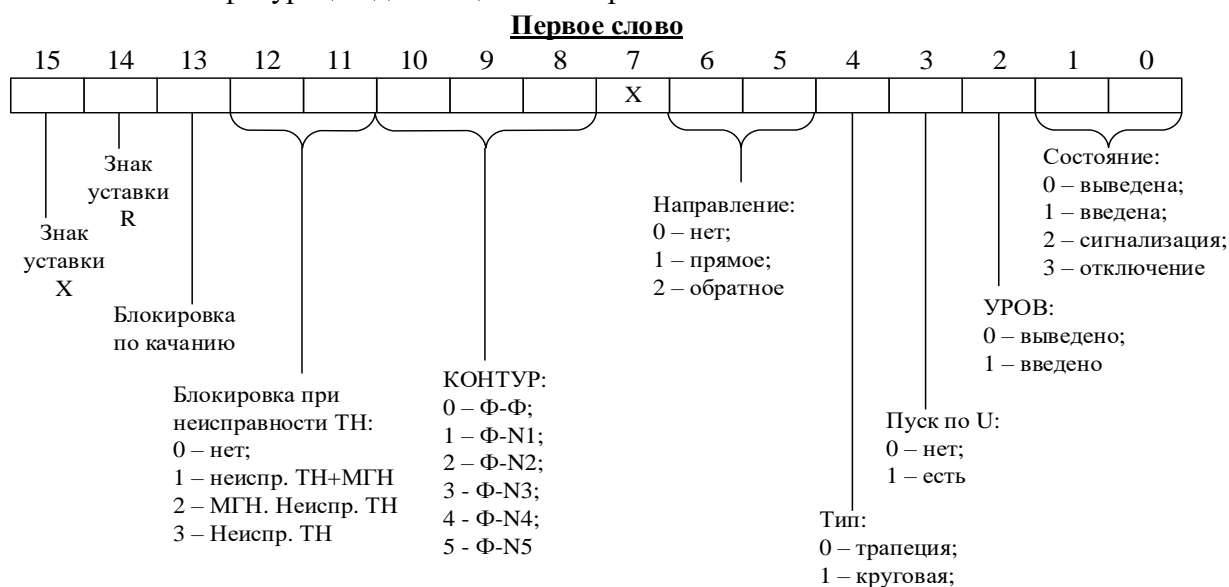
10 Конфигурация внешних защит

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация ВЗ	0	2	7.1
Номер входа блокировки ВЗ	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Номер входа срабатывания ВЗ	3	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка по времени срабатывания ВЗ	4	1	4
Номер входа возврата ВЗ	5	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка по времени возврата ВЗ	6	1	4
Резерв	7	1	-

11 Конфигурация для защиты по сопротивлению

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	11.1
Номер входа блокировки	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка срабатывания (x)	3	1	6.3
Уставка по времени срабатывания	4	1	4
Уставка пуска по току	5	1	6.3
Уставка пуска по напряжению	6	1	6.3
Время ускорения	7	1	4
Уставка срабатывания (r)	8	1	-
Угол	9	1	13
Вход по ускорению	10	1	-
Резерв	11	1	-

11.1 Конфигурация для защит по сопротивлению



12 Структура сопротивлений для определения коэффициентов компенсации тока нулевой последовательности

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
Активное сопротивление R0 шаг 1	0	1
Реактивное сопротивление X0 шаг 1	1	1
Активное сопротивление R1 шаг 1	2	1
Реактивное сопротивление X1 шаг 1	3	1
Активное сопротивление R0 шаг 2	4	1
Реактивное сопротивление X0 шаг 2	5	1
Активное сопротивление R1 шаг 2	6	1
Реактивное сопротивление X1 шаг 2	7	1
Активное сопротивление R0 шаг 3	8	1
Реактивное сопротивление X0 шаг 3	9	1
Активное сопротивление R1 шаг 3	10	1
Реактивное сопротивление X1 шаг 3	11	1
Активное сопротивление R0 шаг 4	12	1
Реактивное сопротивление X0 шаг 4	13	1
Активное сопротивление R1 шаг 4	14	1
Реактивное сопротивление X1 шаг 4	15	1

Продолжение 12

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
Активное сопротивление R0 шаг 5	16	1
Реактивное сопротивление X0 шаг 5	17	1
Активное сопротивление R1 шаг 5	18	1
Реактивное сопротивление X1 шаг 5	19	1

13 Структура углов для определения направления мощности для защиты по сопротивлению

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
Угол 1 (начало зоны)	0	1
Угол 2 (конец зоны)	1	1

14 Конфигурация учета нагрузки полная

14.1 Для версии ПО 3.01-3.07

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
R1 прямое уставка	0	1	6.3
R2 обратное уставка	1	1	6.3
Угол	2	1	-
Резерв	3	1	-
R1 прямое уставка	4	1	6.3
R2 обратное уставка	5	1	6.3
Угол	6	1	-
Резерв	7	1	-

14.2 С версии ПО3.08 и выше

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
R1 прямое уставка	0	1	6.3
R2 обратное уставка	1	1	6.3
Угол	2	1	-
Резерв	3	1	-

14.3 Конфигурация ОПФ (с версии ПО 3.08)

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	1	14.3.1
I max	1	1	3
Umin	2	1	6.3
Резерв	3	1	-

14.3.1 Конфигурация ОПФ

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

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Сбр.1ф.КЗ от МФКЗ:
0 – нет;
1 - да

15 Конфигурация контроля цепей ТН

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	1	15.1
Значение U2	1	1	6.3
Значение I2	2	1	3
Значение 3U0	3	1	6.3
Значение 3I0	4	1	3
Значение Umin	5	1	6.3
Значение Umax	6	1	6.3
Значение Imin	7	1	3
Значение Imax	8	1	3
Значение dI	9	1	-
Неисправность ТНп	10	1	Прил. 3, табл. 3.1
Значение dU	11	1	-
Значение Td	12	1	4
Значение Ts	13	1	4
Сброс	14	1	Прил. 3, табл. 3.1
Неисправность ТН	15	1	Прил. 3, табл. 3.1

15.1 Конфигурация

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			
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

Контроль по I2, U2:
0 – выведен
1 - введен

Контроль по 3I0, 3U0:
0 – выведен
1 - введен

Обр. 3-х фаз:
0 – нет;
1 – да

16 Конфигурация зоны качания

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим..
Конфигурация	0	1	16.1
Уставка х	1	1	6.3
Уставка г	2	1	6.3
Угол	3	1	-
Дельта зона	4	1	-
Время срабатывания	5	1	4
3I0	6	1	-
Время через которое произойдет сброс	7	1	4
Минимальный ток при котором обнаруживается качание	8	1	3
Резерв	9	1	-

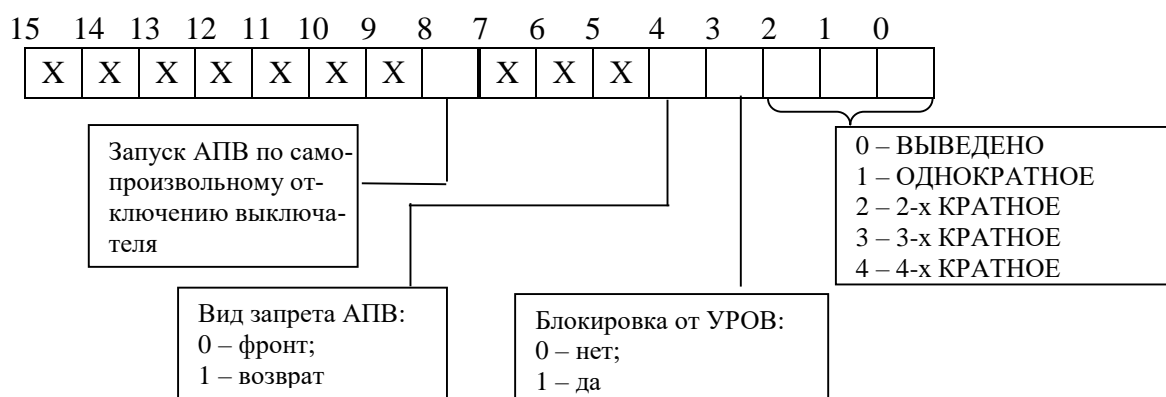
16.1 Конфигурация



17 Конфигурация АПВ

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация АПВ	0	1	17.1
Вход блокировки АПВ	1	1	Прил. 3, Прил. 4
Время блокировки АПВ	2	1	4
Время готовности АПВ	3	1	4
Время запрета АПВ	4	1	4
Вид запрета АПВ	5	1	-
Время 1 крата АПВ	6	1	4
Время 2 крата АПВ	7	1	4
Время 3 крата АПВ	8	1	4
Время 4 крата АПВ	9	1	4

17.1 Конфигурация АПВ



18 Конфигурация двигателя

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов
Резерв	0	1
Постоянная время нагрева	1	1
Постоянная время охлаждения	2	1
Номинальный ток двигателя	3	1
Пусковой ток двигателя	4	1
Время пуска двигателя	5	1
Длительность периода контроля числа пусков	6	1
Уставка горячего состояния	7	1
Вход сброс тепловой модели (теплового состояния)	8	1
Вход сброса тепловой модели (число пусков)	9	1

19 Конфигурация измерительного трансформатора

Для токового канала	Для канала напряжения	Кол-во слов	Примечание
Номинальный первичный фазный ток $I_{ТФ}$	Коэффициент ТН, $K_{ТН}$	1	19.1
Номинальный первичный ток нулевой последовательности $I_{Тн}$ (для МР763 - резерв)	Коэффициент ТННП, $K_{ТННП}$ (для МР762 - резерв)	1	19.1
Номинальный первичный ток $I_{Тн1}$ (только для МР762)	Коэффициент $Un1$ (для МР761(кроме исполнения Т4, N5, D42, R35) и МР762 - резерв)	1	-
Резерв	Резерв	1	-
Резерв	Резерв	1	-
Конфигурация ТТ	Конфигурация ТН	1	19.2, 19.3
Максимальный ток нагрузки	Резерв	1	-
Резерв	Неисправность ТН1	1	-

19.1 Коэффициент ТН ($K_{ТН}$) и коэффициент ТННП ($K_{ТННП}$)

Внутри МР76Х коэффициенты трансформации $K_{ТН}$ и $K_{ТННП}$ представляют собой двухбайтовое целое число X.

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

Номинальный первичный фазный ток имеет диапазон 0÷5000

19.2 Конфигурация ТТ

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	

Токовый вход:
0 – 1 А;
1 – 5 А

Тип:
0 – (Ia, Ib, Ic);
1 – (Ia, Ic)

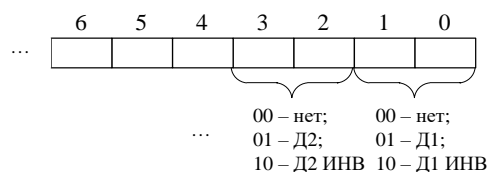
19.3 Конфигурация ТН

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

Тип:
0 – Un;
1 – 3U0

20 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.



21 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 (Прил. 3).

22 Конфигурация синхронизма

Наименование	Ко-во слов	Прим.
Конфигурация	1	22.1
Вход блокировки контроля синхронизма в автоматическом режиме	1	-
Уставка порог отсутствия напряжения	1	6.3
Уставка min уровень напряжения	1	6.3
Уставка max уровень напряжения	1	6.3
Время ожидания условий синхронизма	1	4
Время включения выключателя (для несинхронного режима)	1	4
Время задержки (для синхронного режима)	1	4
Группа для ручного включения	6	22.2
Группа для автоматического включения	6	22.2
Вход включения выключателя без синхронизма (когда нет напряжения на 1-ой стороне, есть напряжение на 2-ой стороне)	1	-
Вход включения выключателя без синхронизма (когда есть напряжение на 1-ой стороне, нет напряжения на 2-ой стороне)	1	-
Вход включения выключателя без синхронизма (когда нет напряжения на 1-ой стороне, нет напряжения на 2-ой стороне)	-	См. 5 конфигурацию защиты I2/I1

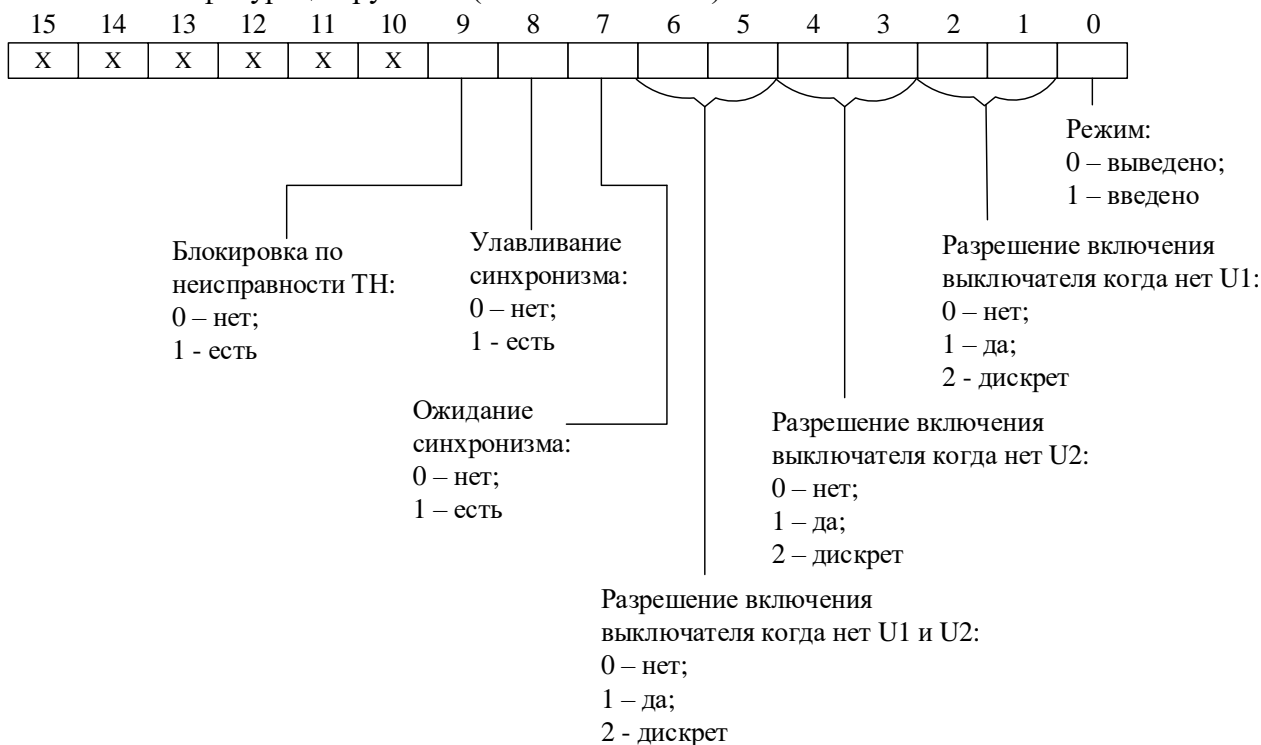
22.1 Конфигурация улавливания синхронизма

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						
										Для U2: 0 – Ua; 1 – Ub; 2 – Uc; 3 – Uab 4 – Ubc 5 – Uca 6 – Un; 7 – Un1 (только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35)			Для U1: 0 – Ua; 1 – Ub; 2 – Uc; 3 – Uab 4 – Ubc 5 – Uca 6 – Un; 7 – Un1 (только для МР763, МР761 исполнение Т4, N5, D42, R35)		

22.2 Группа для ручного (автоматического) включения

Наименование	Ко-во слов	Прим.
Конфигурация	1	22.3
Уставка тах разности напряжения	1	-
Допустимая разность частот (синхр. реж.)	1	-
Допустимая разность фаз (синхр. реж.)	1	-
Допустимая разность частот (несинхр. реж.)	1	-
Параметр: Камп (для ручного режима), f (для авт. режима)	1	-

22.3 Конфигурация ручного (автоматического) включения



23 Структура сопротивлений для определения места повреждения

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
X1ф.уд	0	1	23.1
X2ф.уд	1	1	23.1
X3ф.уд	2	1	23.1
X4ф.уд	3	1	23.1
X5ф.уд	4	1	23.1
L1	5	1	-
L2	6	1	-
L3	7	1	-
L4	8	1	-
Конфигурация	9	1	23.2

23.1 Удельное индуктивное сопротивление линии внутри МР76Х представляет собой число X:

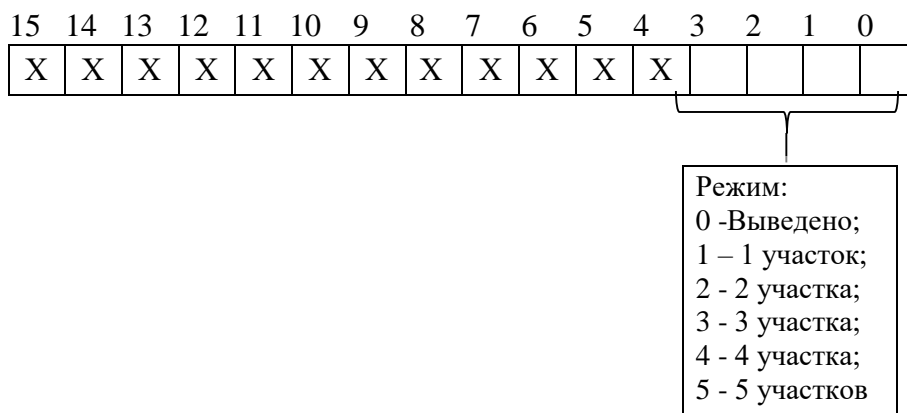
$$X = X_{уд} \cdot 32768,$$

где $X_{уд}$ – удельное индуктивное сопротивление линии, Ом/км (диапазон значений от 0 до 2).

Обратное преобразование:

$$X_{уд} = X/32768$$

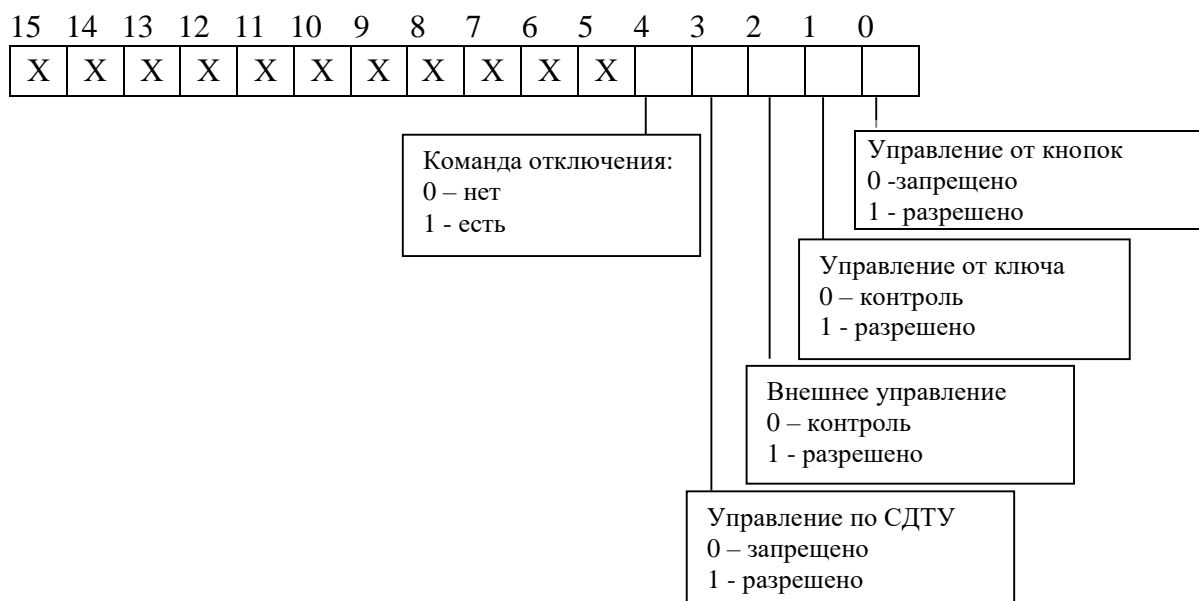
23.2 Конфигурация режима ОМП



24 Конфигурация выключателя

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Управление выключателем	0	1	24.1
Вход-положение включено	1	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход-положение выключено	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход- неисправность выключателя	3	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход- блокировка включения	4	1	Прил. 3, Прил. 4
Резерв	5	1	-
Резерв	6	1	-
Импульс сигнала управления	7	1	4
Длительность включения	8	1	4
Контроль цепей включения (0 - выведено; 1 - введено)	9	1	-
Вход – ключ включить	10	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход – ключ выключить	11	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход – внеш. Включить	12	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход – внеш. выключить	13	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход контроля второго соленоида отключения	14	1	Прил. 3, Прил. 4
Запрет команды по СДТУ	15	1	Прил. 3, Прил. 4

24.1 Управление выключателем



25 Конфигурация входных сигналов

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Вход (импульсный) группа уставок 1	0	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход (импульсный) группа уставок 2	1	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход (импульсный) группа уставок 3	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход (импульсный) группа уставок 4	3	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход (импульсный) группа уставок 5	4	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход (уровневый) аварийная группа уставок 6	5	1	Прил. 3, Прил. 4
Вход сброс индикации	6	1	Прил. 3, Прил. 4
Резерв	7	1	-

26 Конфигурация осциллографа

Наименование	Кол-во слов	Примечание
Конфигурация (0 - фиксация по первой аварии 1 - фиксация по последней аварии)	1	-
Размер осциллограммы	1	-
Процент от размера осциллограммы	1	-
Вход запуска осциллографа	1	-
Конфигурация базы	10	Номер БД программируемых каналов осциллографа, 2 бита на канал: 00 – 1БД; 01 – 2БД; 10 – 3БД и т.д. Всего 56 БД
Конфигурация канала осциллографирования	56	

26.1 Размер осциллограммы

Количество	Длительность	Количество	Длительность	Количество	Длительность	Количество	Длительность
1	54528	11	9088	21	4957	31	3408
2	36352	12	8388	22	4741	32	3304
3	27264	13	7789	23	4544	33	3207
4	21811	14	7270	24	4362	34	3115
5	18176	15	6816	25	4194	35	3029
6	15579	16	6415	26	4039	36	2947
7	13632	17	6058	27	3894	37	2869
8	12117	18	5739	28	3760	38	2796
9	10905	19	5452	29	3635	39	2726
10	9914	20	5193	30	3517	40	2659

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

27 Параметры автоматики

Наименование	Кол-во слов
Реле [1-32]	128
Индикаторы [1-12]	48
Реле неисправность	1
Импульс реле неисправность	1

27.1 Конфигурация выходных реле

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Сигнал	0	1	Прил. 3, прил. 4
Тип сигнала	1	1	27.3
Длительность замкнутого состояния реле	2	1	8
Резерв	3	1	–

27.2 Конфигурация индикаторов

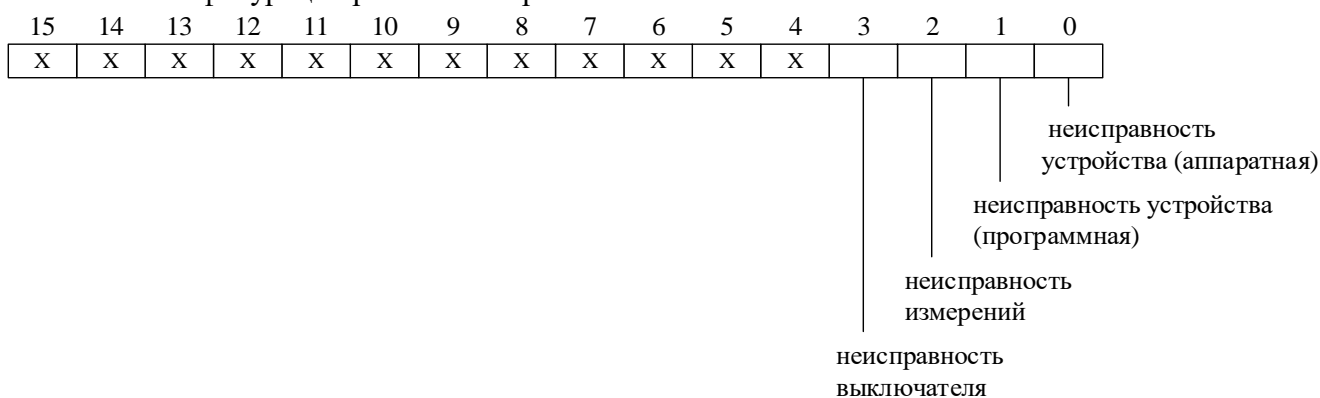
Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Тип сигнала индикатора	0	1	27.3
Сигнал «Зеленый»	1	1	27.5
Сигнал «Красный»; режим свечения индикаторов	2	1	27.6
Резерв	3	1	-

27.3 Тип сигнала реле и индикатора

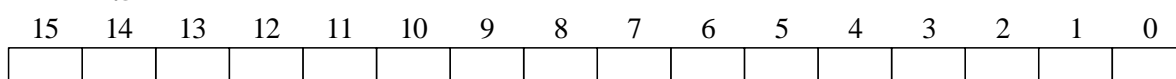
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

0 – повторитель
1 – блинкер

27.4 Конфигурация реле «Неисправность»

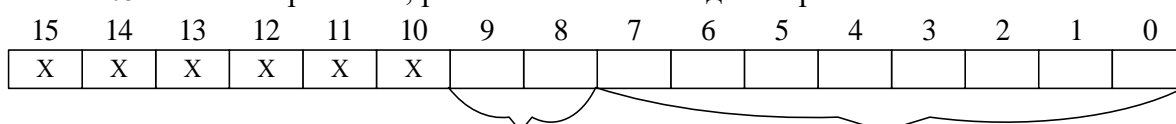


27.5 Сигнал «Зеленый»



Список сигналов «Зеленый», Приложение 4, таблица 4.4

27.6 Сигнал «Красный»; режимы свечения индикаторов



Режим свечения индикаторов:

- 0 - статический режим (при наличии двух сигналов одновременно перимигивание);
- 1 - статический с приоритетом зеленого при наличии двух сигналов;
- 2 - статический с приоритетом красного при наличии двух сигналов;
- 3 - мигающий режим (при наличии двух сигналов одновременно перимигивание)

Список сигналов «Красный», Приложение 4, таблица 4.4

28 Конфигурация сети

28.1 Конфигурация RS485

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Диапазон	Единицы измерения
Сетевой адрес устройства	0	1	1 – 247	–
Скорость работы	1	1	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	–
Пауза ответа	2	1	–	мс
Резерв	3	1	–	–

28.2 Конфигурация МЭК61850

Наименование		Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Примечание
ПО 3.02-3.04	С ПО 3.05			
1	2	3	4	5
IP адрес (младшая часть)	IP адрес (младшая часть)	4	1	-
IP адрес (старшая часть)	IP адрес (старшая часть)	5	1	-
Резерв	SNTP адрес сервера (младшая часть) для синхронизации реального времени	6	1	-
Получение МАК адреса	SNTP адрес сервера (старшая часть) для синхронизации реального времени	7	1	-
Резерв	Тестирование, резервирование, свойства MAC адреса	8	1	28.2.1
МАК адрес устройства (младший)	МАК адрес устройства (младший)	9	1	-
МАК адрес устройства (средний)	МАК адрес устройства (средний)	10	1	-
МАК адрес устройства (старший)	МАК адрес устройства (старший)	11	1	-
-	Период обновления времени 0 – 999 мин	12	1	-
-	Часовой пояс	13	1	28.2.2

28.2.1 Конфигурация



28.2.2 Конфигурация часового пояса

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						

0 – UTC-12;
 1 – UTC-11;
 2 – UTC-10;
 3 – UTC-9;
 4 – UTC-8;
 5 – UTC-7;
 6 – UTC-6;
 7 – UTC-5;
 8 – UTC-4;
 9 – UTC-3:30;
 10 – UTC-3;
 11 – UTC-2;
 12 – UTC-1;
 13 – UTC+0;
 14 – UTC+1;
 15 – UTC+2;
 16 – UTC+3;
 17 – UTC+3:30;
 18 – UTC+4;
 19 – UTC+4:30;
 20 – UTC+5;
 21 – UTC+5:30;
 22 – UTC+5:45;
 23 – UTC+6;
 24 – UTC+6:30;
 25 – UTC+7;
 26 – UTC+8;
 27 – UTC+8:45;
 28 – UTC+9;
 29 – UTC+9:30;
 30 – UTC+10;
 31 – UTC+10:30;
 32 – UTC+11;
 33 – UTC+12;
 34 – UTC+12:45;
 35 – UTC+13;
 36 – UTC+14

29 Конфигурация опорного канала

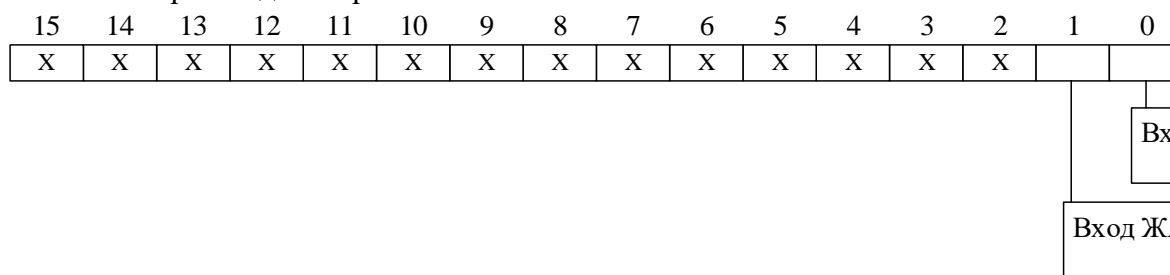
Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Вход опорного канала	0	1	29.1
Сброс индикаторов	1	1	29.2

29.1 Вход опорного канала

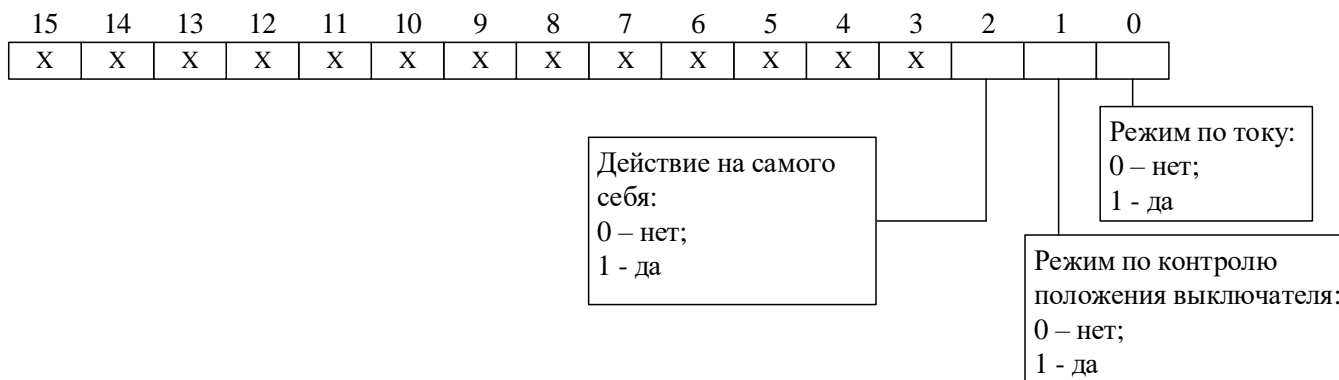
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

0 – Ia;
 1 – Ib;
 2 – Ic;
 3 – In;
 4 – Ua;
 5 – Ub;
 6 – Uc;
 7 – Un;
 8 – Un1 (только для MP763, MP761
 исполнение T4, N5, D42, R35)
 9 – In1 (только для MP762)

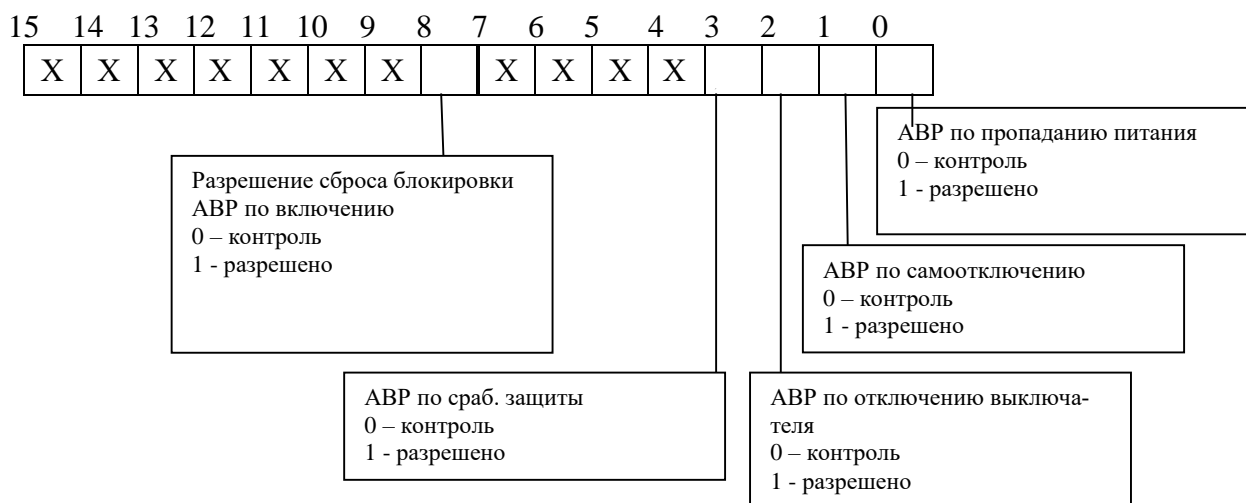
29.2 Сброс индикаторов



30 Конфигурация УРОВ



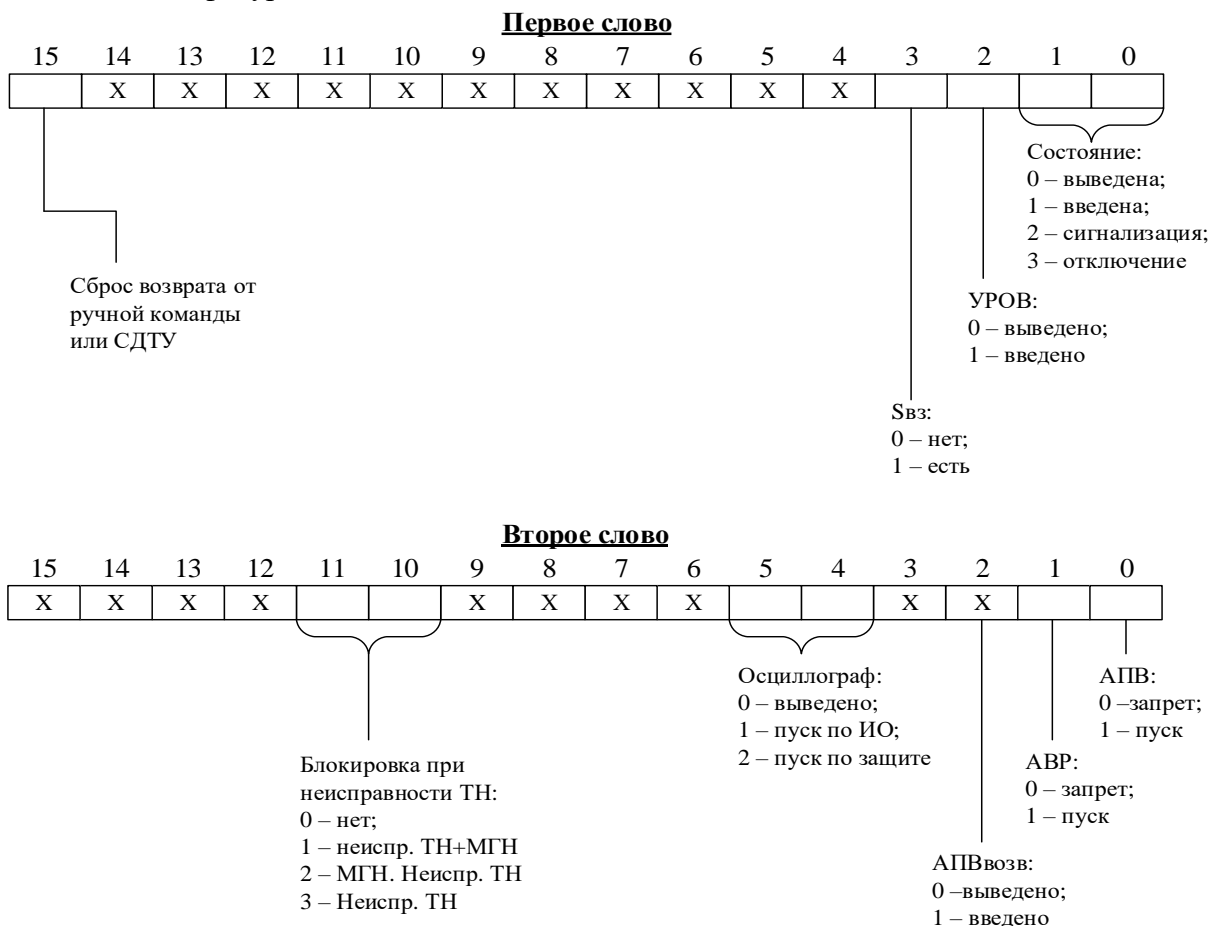
31 Конфигурация АВР



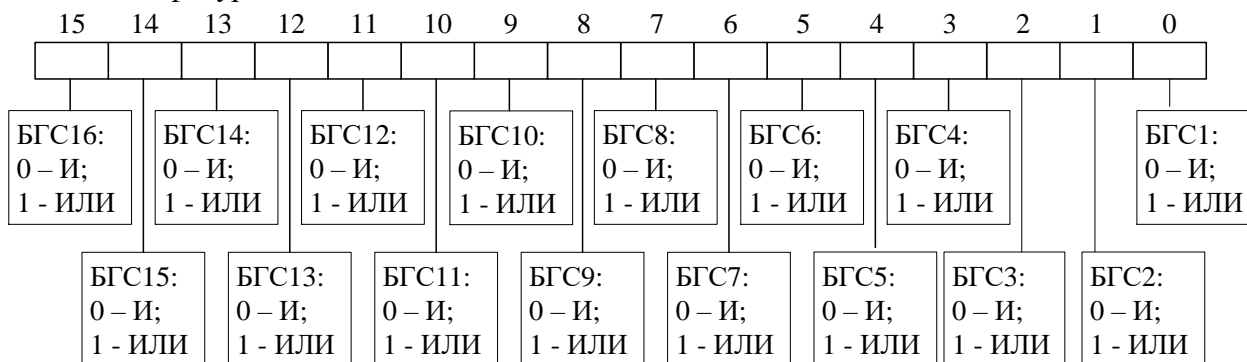
32 Конфигурация защиты по обратной мощности

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Прим.
Конфигурация	0	2	32.1
Вход блокировки	2	1	Прил. 3, Прил. 4
Уставка срабатывания	3	1	-
Время срабатывания	4	1	4
Угол срабатывания	5	1	-
Уставка возврата	6	1	-
Время возврата	7	1	4
Ток срабатывания	8	1	3
Резерв	9	3	-

32.1 Конфигурация



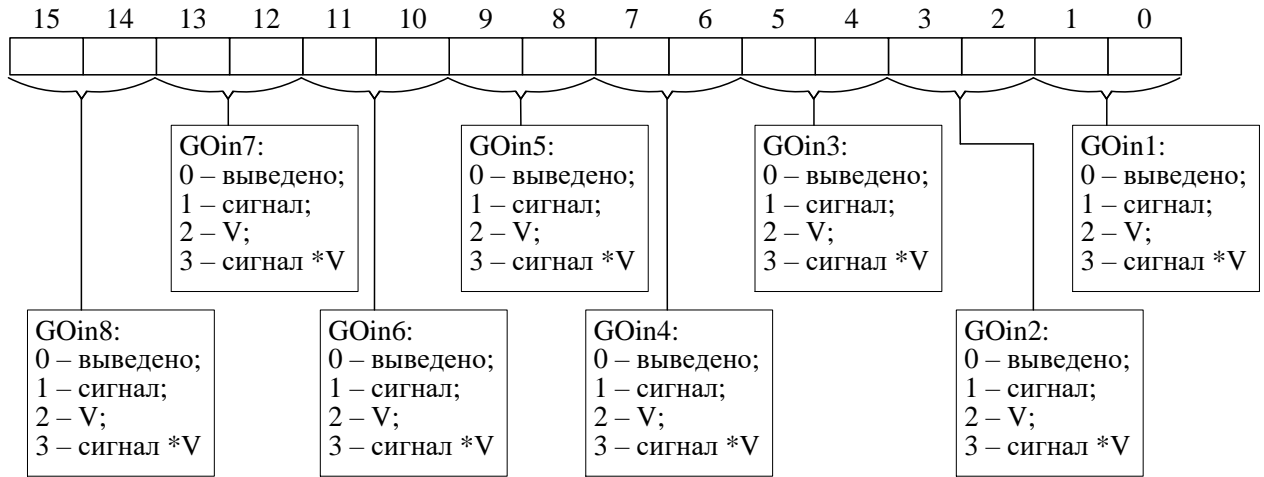
33 Конфигурация GOOSE



34 Входной GOOSE сигнал БГС

Наименование	Адрес 1-го слова	Кол-во слов	Примечание
Входные GOOSE сигналы GOin1 – Goin8	0	1	34.1
Входные GOOSE сигналы GOin9 – Goin16	1	1	Аналогично 34.1
Входные GOOSE сигналы GOin17 – Goin24	2	1	
Входные GOOSE сигналы GOin25 – Goin32	3	1	
Входные GOOSE сигналы GOin33 – Goin40	4	1	
Входные GOOSE сигналы GOin41 – Goin48	5	1	
Входные GOOSE сигналы GOin49 – Goin56	6	1	

34.1 Конфигурация одного дискретного GOOSE



8.14 Формат осциллограммы

Количество осциллограмм в МР76Х, а также длительность их записи приведены в таблице 8.14.1

Таблица 8.14.1 – Характеристики осциллограмм

Код			Режим			Код			Режим		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	1	54528 LEN ONE OSC	10	11	9088	20	21	4957	30	31	3408
1	2	36352	11	12	8388	21	22	4741	31	32	3304
2	3	27264	12	13	7789	22	23	4544	32	33	3207
3	4	21811	13	14	7270	23	24	4362	33	34	3115
4	5	18176	14	15	6816	24	25	4194	34	35	3029
5	6	15579	15	16	6415	25	26	4039	35	36	2947
6	7	13632	16	17	6058	26	27	3894	36	37	2869
7	8	12117	17	18	5739	27	28	3760	37	38	2796
8	9	10905	18	19	5452	28	29	3635	38	39	2726
9	10	9914	19	20	5193	29	30	3517	39	40	2659

Примечания:

1 Графа 2 – Количество перезаписываемых осциллограмм

2 Графа 3 – Длительность каждой осциллограммы

Для чтения осциллограмм необходимо:

А) Прочитать конфигурацию осциллографа по адресу 2A10h размером 1 слово (функции 3 и 4):

Значение	Адрес	Размер, слов	Прим.
Конфигурация (0 – фиксация по первой аварии, 1 – фиксация по последней аварии)	2A10h	1	-
Режим осциллограммы	2A11h	1	Табл. 8.14.1
Длительность предзаписи (процент от размера осциллограммы)	2A12h	1	от 0 до 100%
Тестовый вход осциллографирования	2A13h	1	-
Конфигурация базы	2A14h	8	-
Резерв	2A1Ch	2	-
Конфигурация канала осциллографирования	2A1Eh	56	-

Б) Прочитать журнал осциллографа:

- установить индекс страницы журнала осциллографа в 0;
 - записать по адресу 800h 1 слово со значением индекса страницы журнала осциллографа (функция 6);

- прочитать по адресу 800h одну страницу журнала осциллографа размером 20 (14h) слов (функции 3 и 4);

- увеличить индекс страницы журнала осциллографа на 1;

- 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.

Каждое событие журнала осциллографа считается целиком (разбивать событие на несколько частей не допускается).

Таблица 8.14.2 – Структура одной записи журнала осциллографа (32 байта)

Наименование	Адрес 1-го слова	Количество слов	Значение
DATATIME	0	8	Время аварии (п. 8.12)
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 отсчетах)*
AFTER	16	2	Размер после аварии (в отсчетах)
ALM	18	1	Номер (последней) сработавшей защиты (п. 8.12)
REZ	19	1	Размер одного отсчета (в словах)

* 1 отсчет равен 16 словам

Таблица 8.14.3 – Структура данных одного отсчета осциллографа

Смещение	Параметр
0	Ia
1	Ib
2	Ic
3	In
4	Ua
5	Ub
6	Uc
7	Un
8	Un1 (только для МР763, МР761 исполнение N5, D42, R35) T4,
9	D9-D24
10	D25-D40
11	D1-D8, K1-K8

где D – дискретные входы имеют следующий вид:

D9-D24

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9

D25-D40

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D40	D39	D38	D37	D36	D35	D34	D33	D32	D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25

D1-D8, K1-K8

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
K8	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1

K9-K24

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K13	K12	K11	K10	K9

Аналогично: K25 – K40; K41 – K56; K57 – K72 – резерв.

Формула приведения для Ia, Ib, Ic:

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

Формула приведения для In:

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

где $I_{TT\phi}$ – первичный ток ТТ (см. конфигурацию устройства – уставки);

I_{TTn} – первичный ток ТТНП (см. конфигурацию устройства – уставки).

Формула приведения для Ua, Ub, Uc:

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

Формула приведения для Un, Un1:

$$U_n = 256 \cdot \sqrt{2} \cdot K_{ТННП} \left(\frac{X - 32768}{32768} \right)$$

где K_{TH} – 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):
4. определить адрес начала и окончания осциллограммы в массиве данных осциллограмм (рисунок 8.3);
5. выделить искомую осциллограмму из хранилища данных осциллограмм (рисунок 8.3) и прочесть ее содержимое (при чтении осциллограммы выполняется ее переворот – рисунок 8.4);
6. для чтения другой осциллограммы вновь выполнить пункты 1; 2; 3.

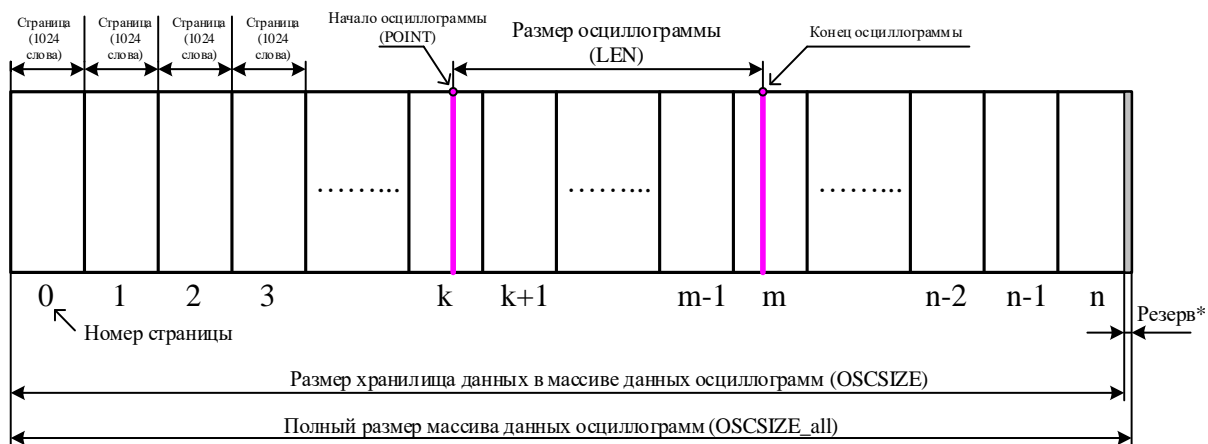


Рисунок 8.3

* Резерв зарезервированной области данных (REZERV_OSC) рассчитывается:

$$REZERV_OSC = OSCSIZE_all - OSCSIZE$$

$$OSCSIZE = LEN\ ONE\ OSC \cdot REZ \cdot 2$$

Примечание - Размер одной перезаписываемой осциллограммы (LEN ONE OSC) см. таблицу 8.14.1; REZ – размер одного отсчета (в словах) см. таблицу 8.14.2.

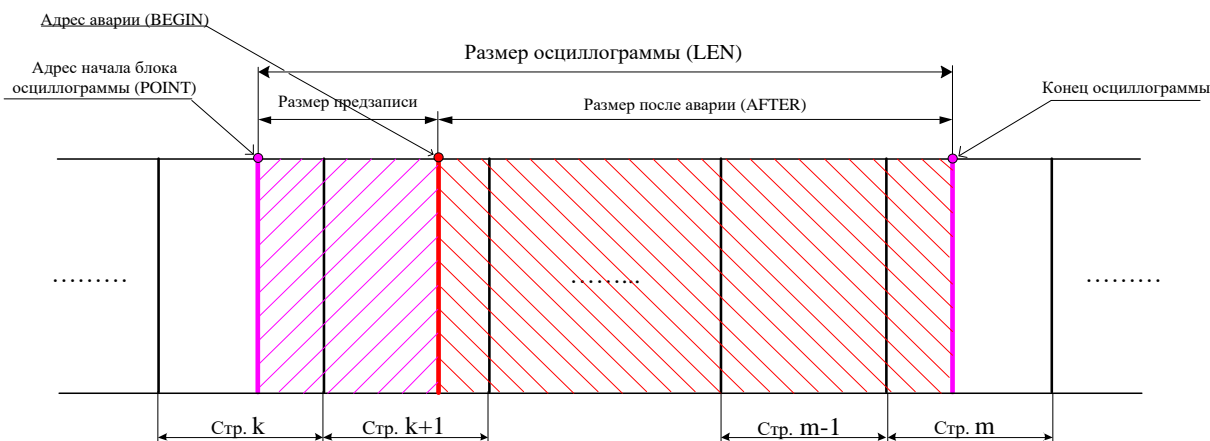


Рисунок 8.4

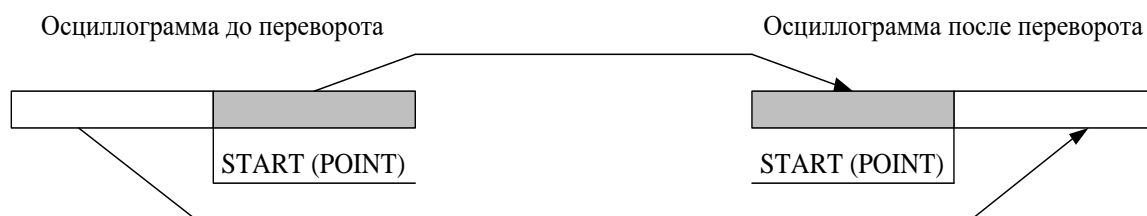


Рисунок 8.5

Внимание! Протокол связи «МР-СЕТЬ» обеспечивает считывание осциллограмм из массива данных в циклическом режиме (рисунок 8.5), 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.

Внимание! Если при чтении осциллограммы был достигнут конец размера хранилища и осциллограмма еще не дочитана («Вариант III» на рисунке 8.6), то дочитывать ее следует с нулевой страницы.

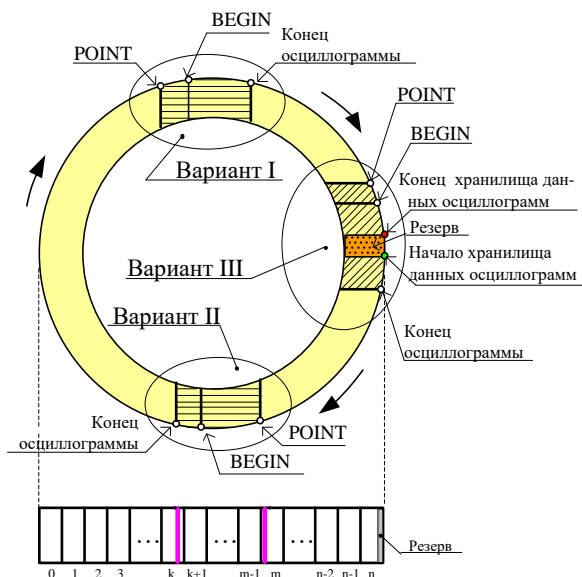


Рисунок 8.6

Размер одной страницы осциллограммы – 1024 слов [OSCLLEN]. Полный размер массива данных осциллограмм – 53248 слов (52 страницы). Размер хранилища данных в массиве данных осциллограмм – 1032192 слова [OSCSIZE].

Расчет байта, с которого начинается осциллограмма, в странице:

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

Переворот осциллограммы

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

Если BEGIN меньше POINT, то: $c = \text{BEGIN} + \text{OSCSIZE} - \text{POINT}$

Если BEGIN больше POINT, то: $c = \text{BEGIN} - \text{POINT}$

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

Если START меньше 0, то: $\text{START} = \text{START} + \text{LEN} \cdot \text{REZ}$

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 техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

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).

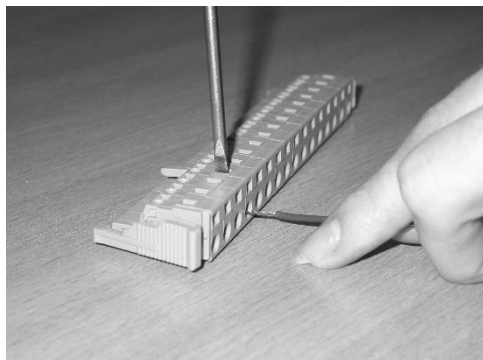


Рисунок 9.1

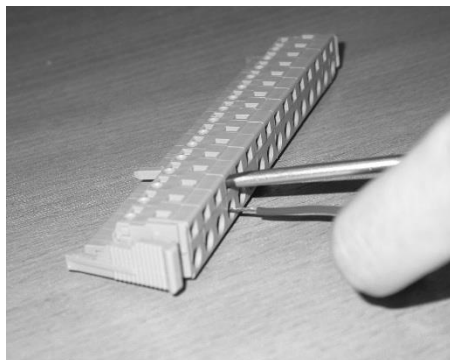


Рисунок 9.2

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 МР76Х 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.

МР76Х проводит непрерывную самодиагностику. В случае обнаружения неисправности будет сформирована запись в журнале событий и загорится индикатор 10 КОНТРОЛЬ (см. рисунок 7.1). Состояние устройства, наличие или отсутствие неисправностей определяется путём просмотра 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

10.1 Техническое обслуживание МР76Х проводится в соответствии с действующими отраслевыми ТНПА

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 МР76Х должно допускать транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании воздушным транспортом МР76Х в упаковке должно размещаться в отапливаемом герметизированном отсеке. Размещение и крепление упакованного МР76Х в транспортном средстве должно исключать его самопроизвольные перемещения и падения.

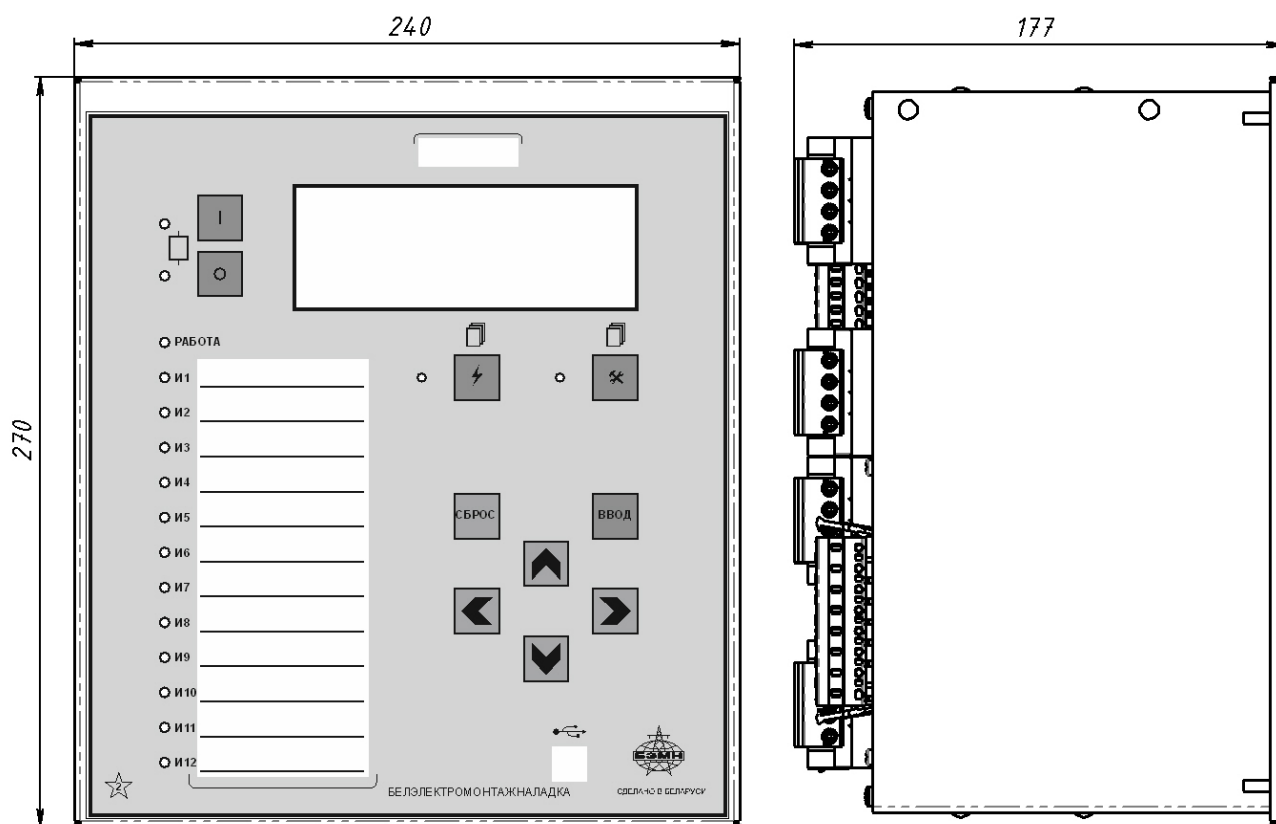
11.2 Условия транспортирования и хранения МР76Х в части воздействия климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность до 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

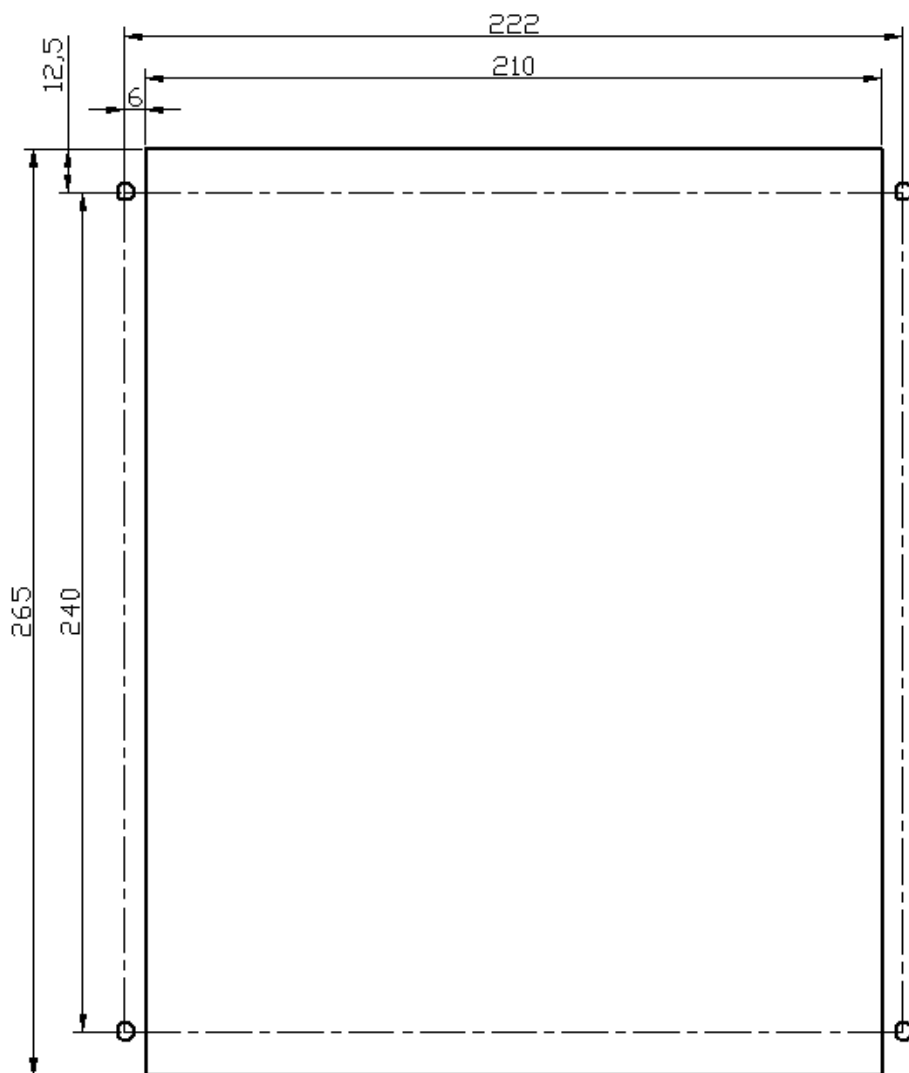
МР76Х может храниться в сухих неотапливаемых помещениях при условии отсутствия пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию металла и разрушение пластмасс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

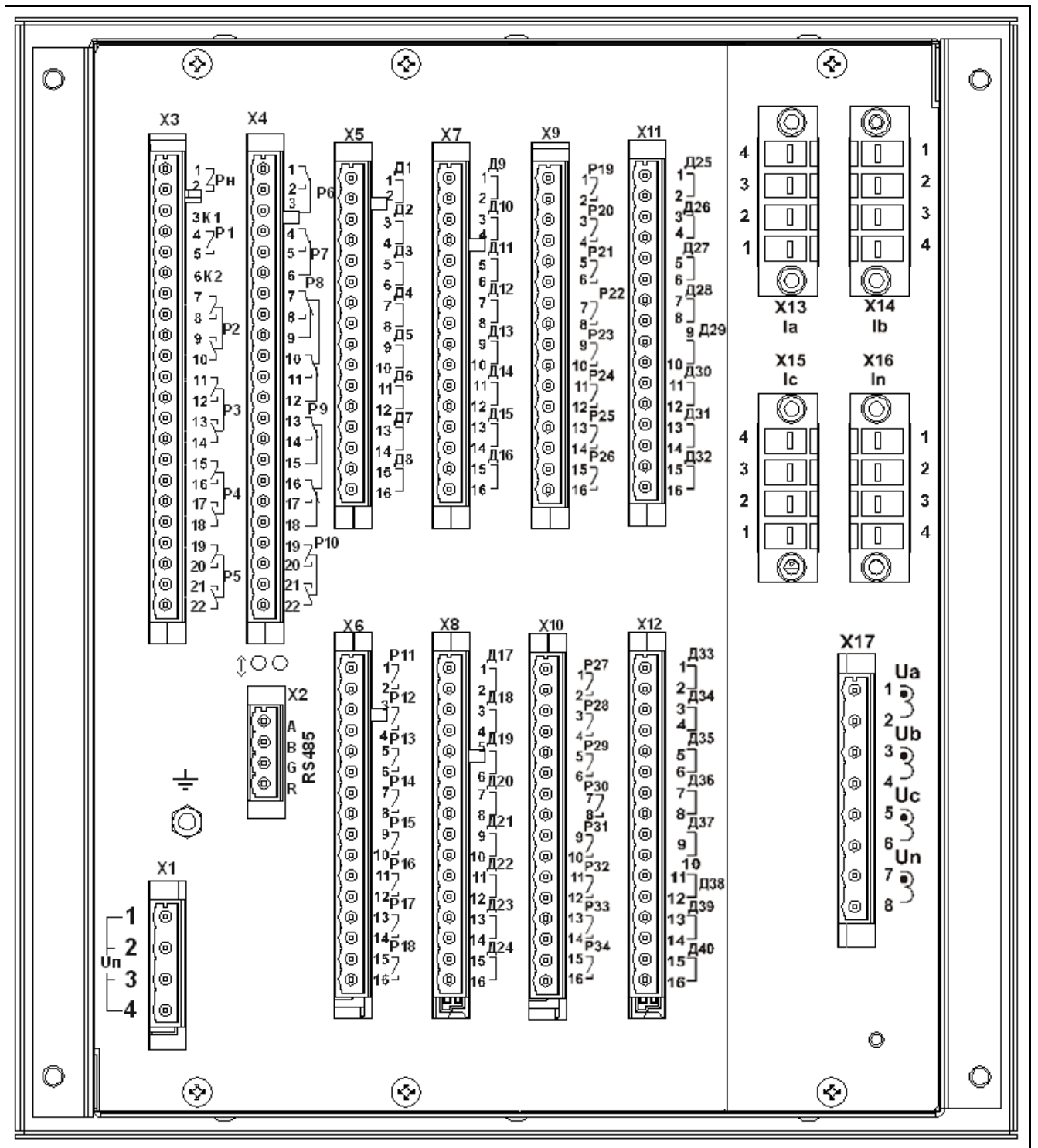
Габаритные и присоединительные размеры размеры окна под установку устройства и вид задней панели



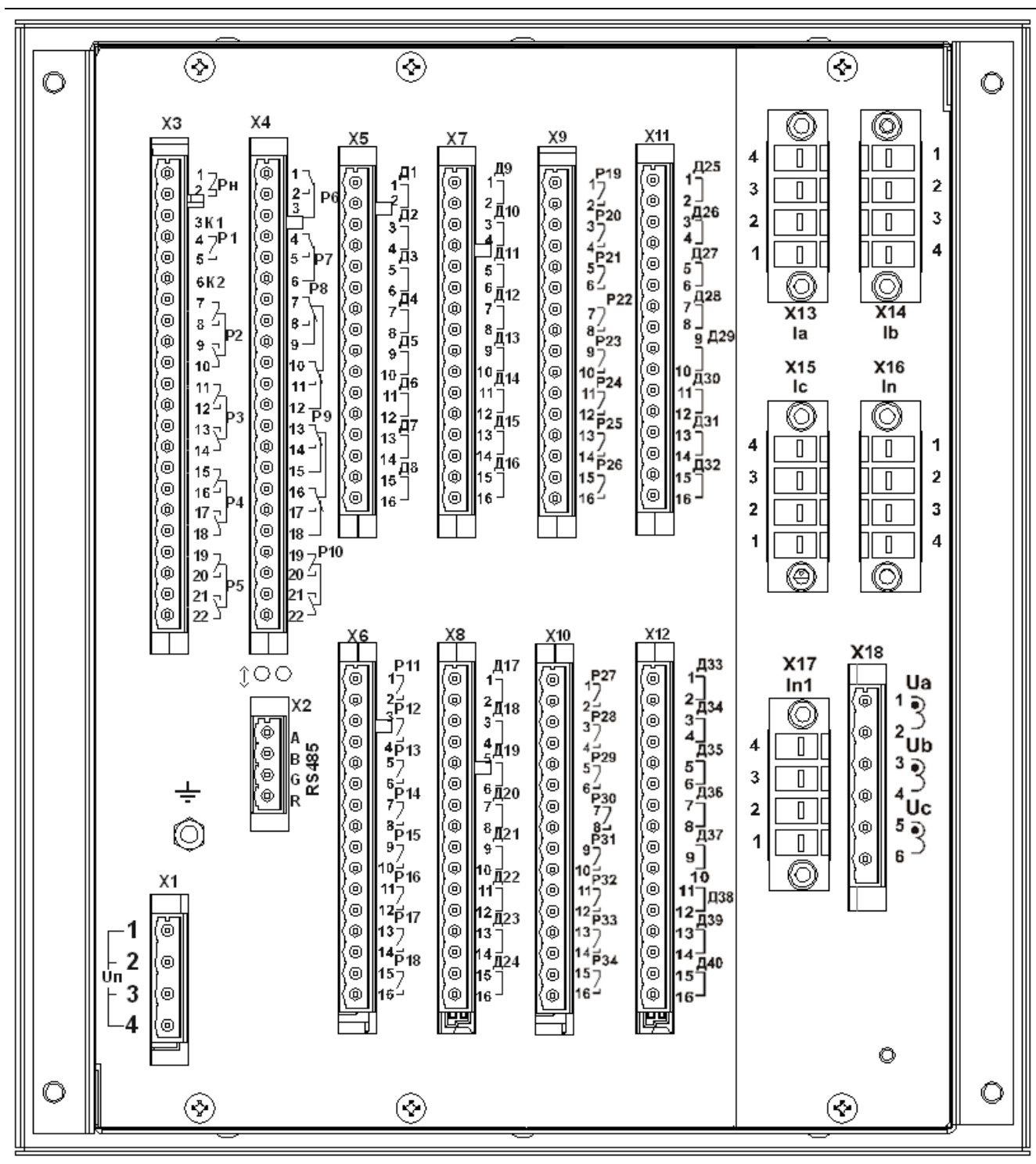
Габаритные размеры МР76Х, корпус К2



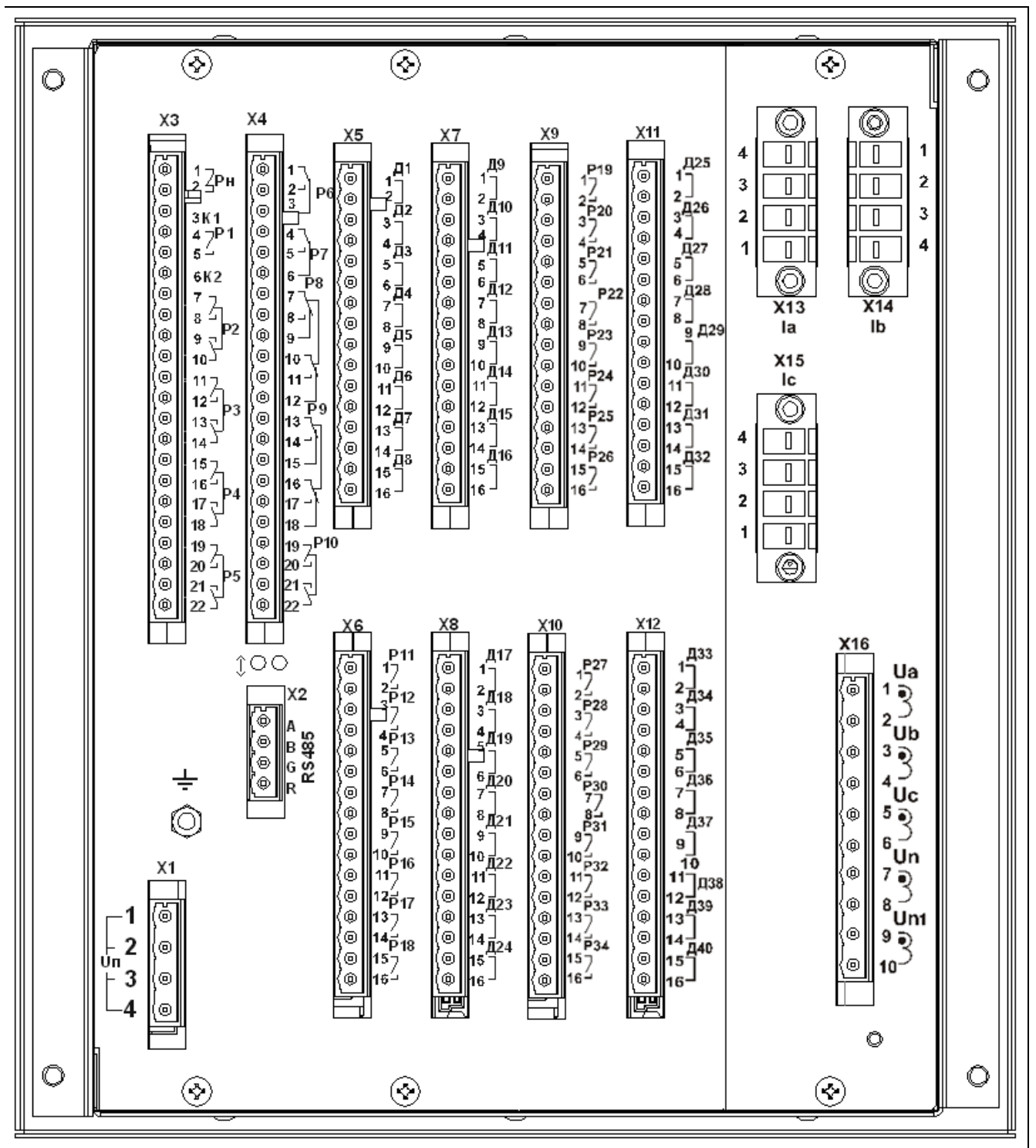
Размеры окна и монтажных отверстий под установку MP76X, корпус К2



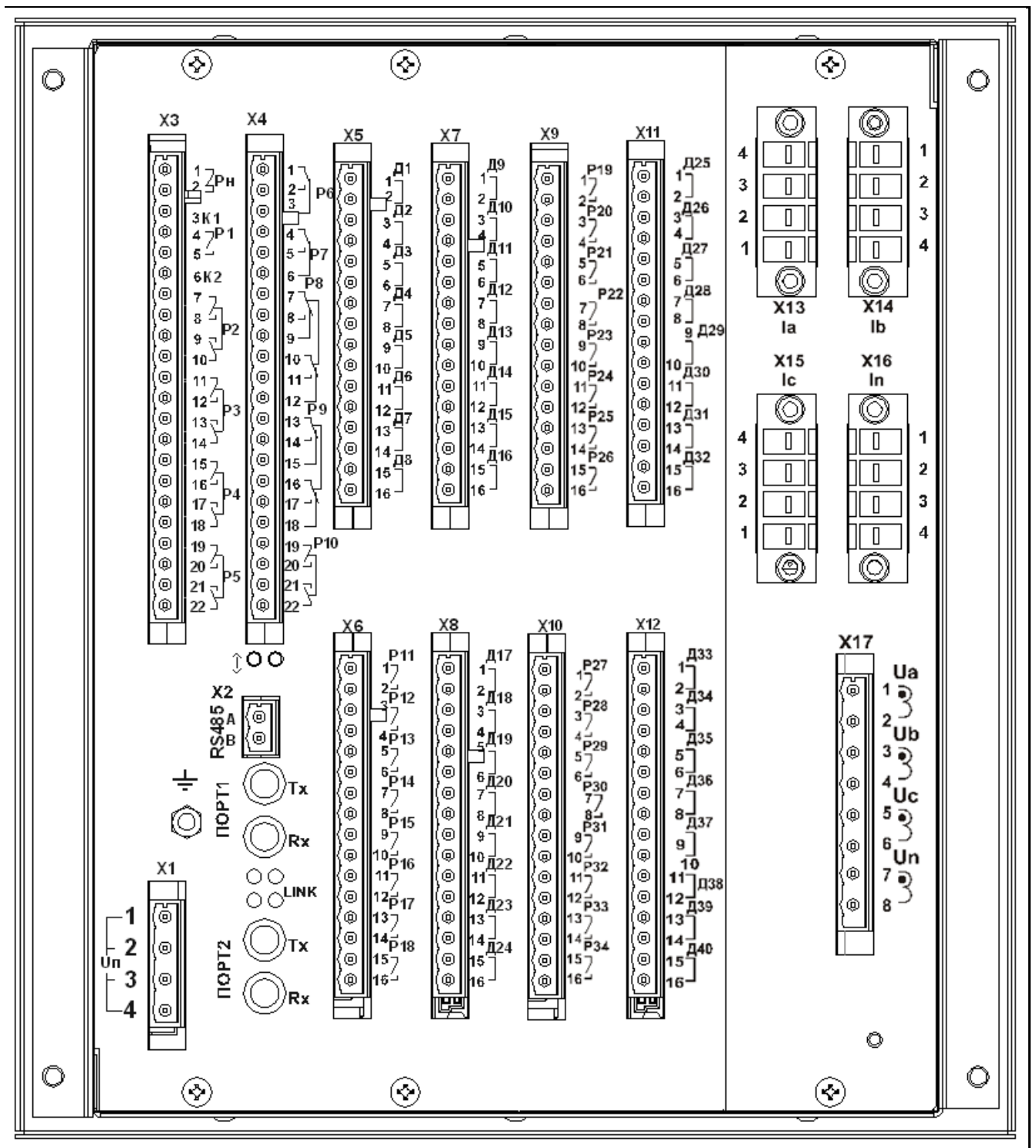
Вид задней панели MP761-230-1-T4, N4, D42, R35-K2



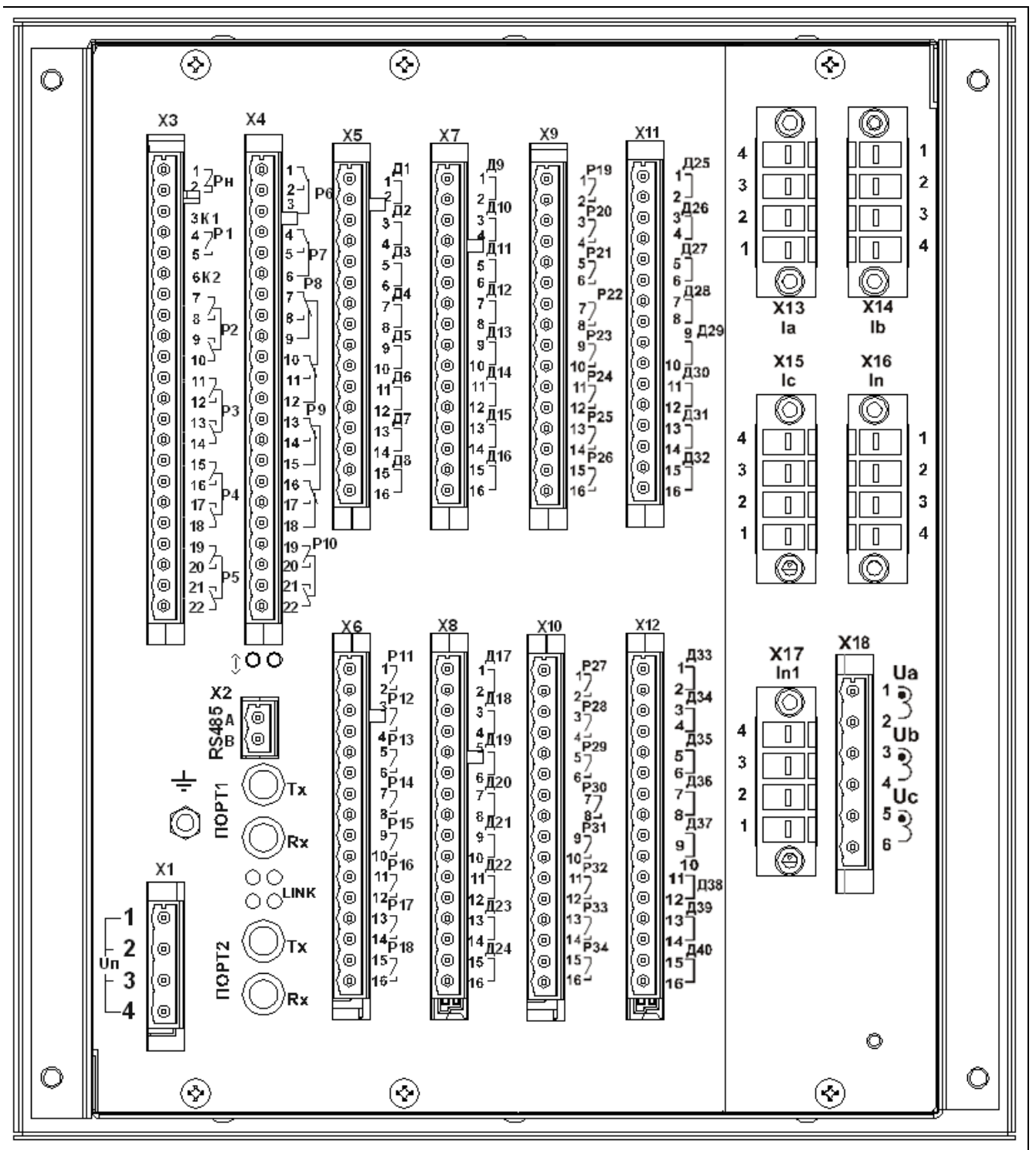
Вид задней панели MP762-230-1-T5, N3, D42, R35-K2



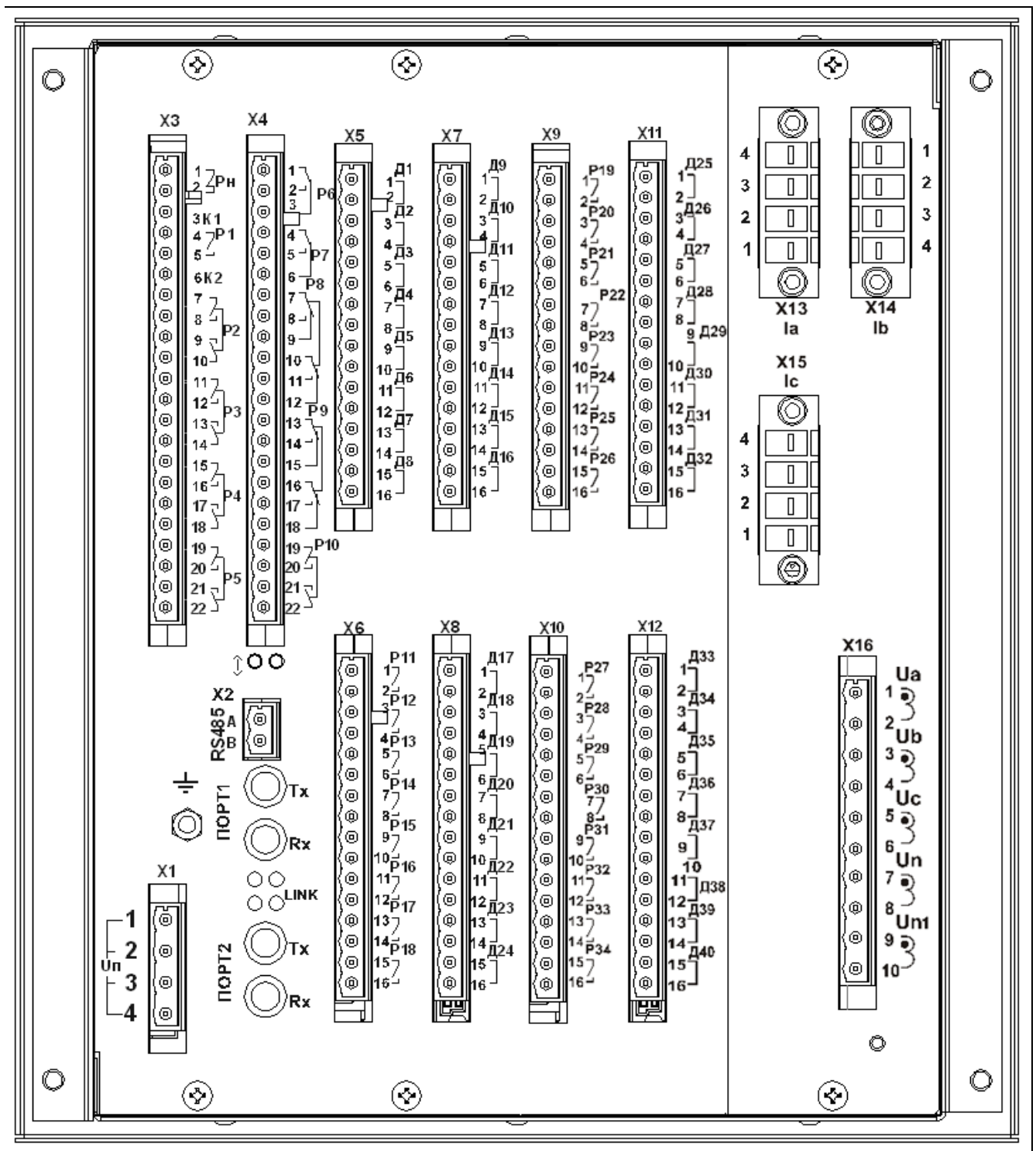
Вид задней панели МР763-230-1-Т3, N5, D42, R35-K2



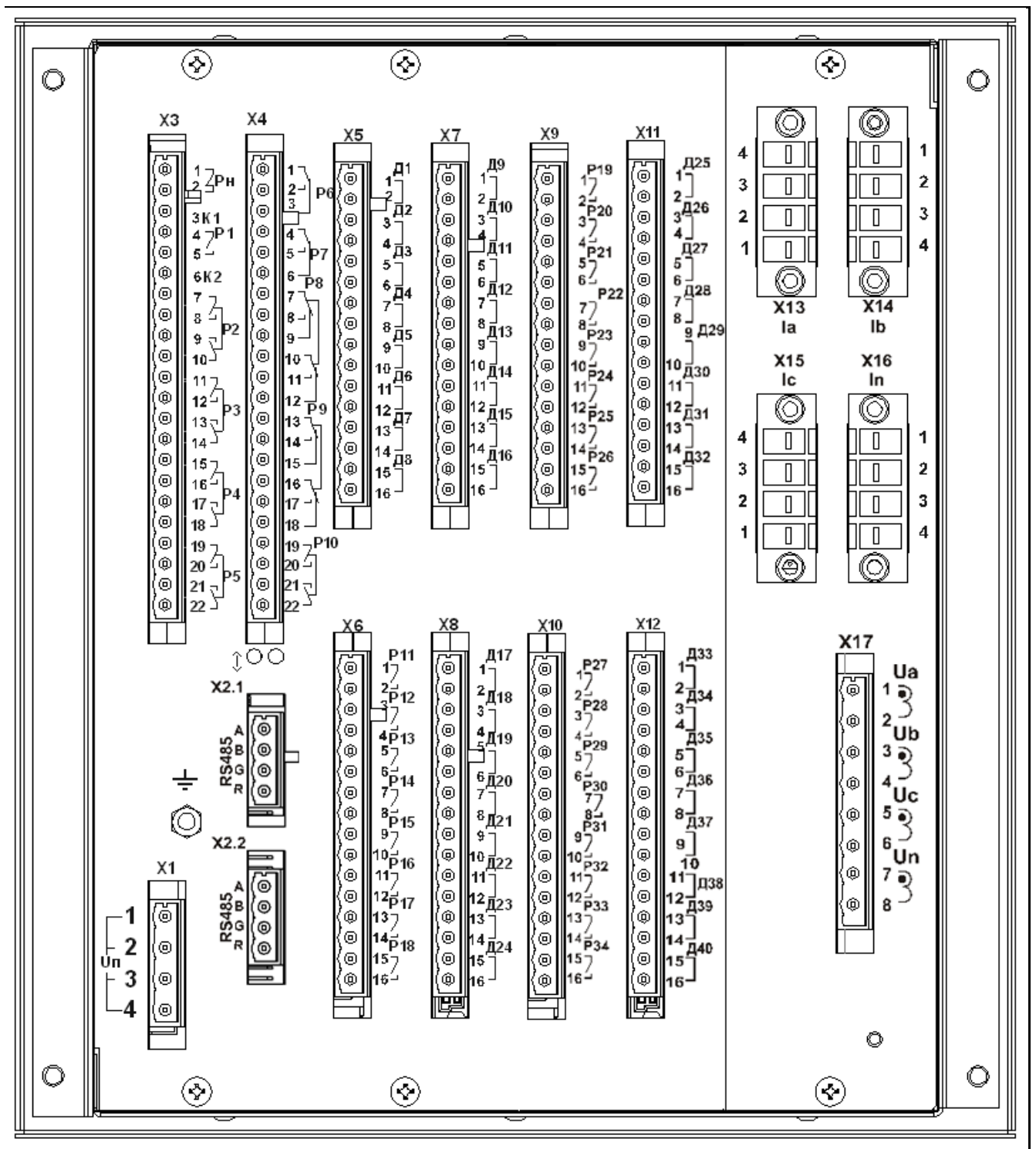
Вид задней панели MP761 с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и с одним портом RS485, исполнение MP761-230-3-T4, N4, D42, R35-K2



Вид задней панели MP762 с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и с одним портом RS485, исполнение MP762-230-3-T5, N3, D42, R35-K2



Вид задней панели MP763 с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и с одним портом RS485, исполнение MP763-230-3-T3, N5, D42, R35-K2



Вид задней панели MP761 с двумя портами RS485,
исполнение MP761-230-2-T4, N4, D42, R35-K2

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Схемы внешних присоединений

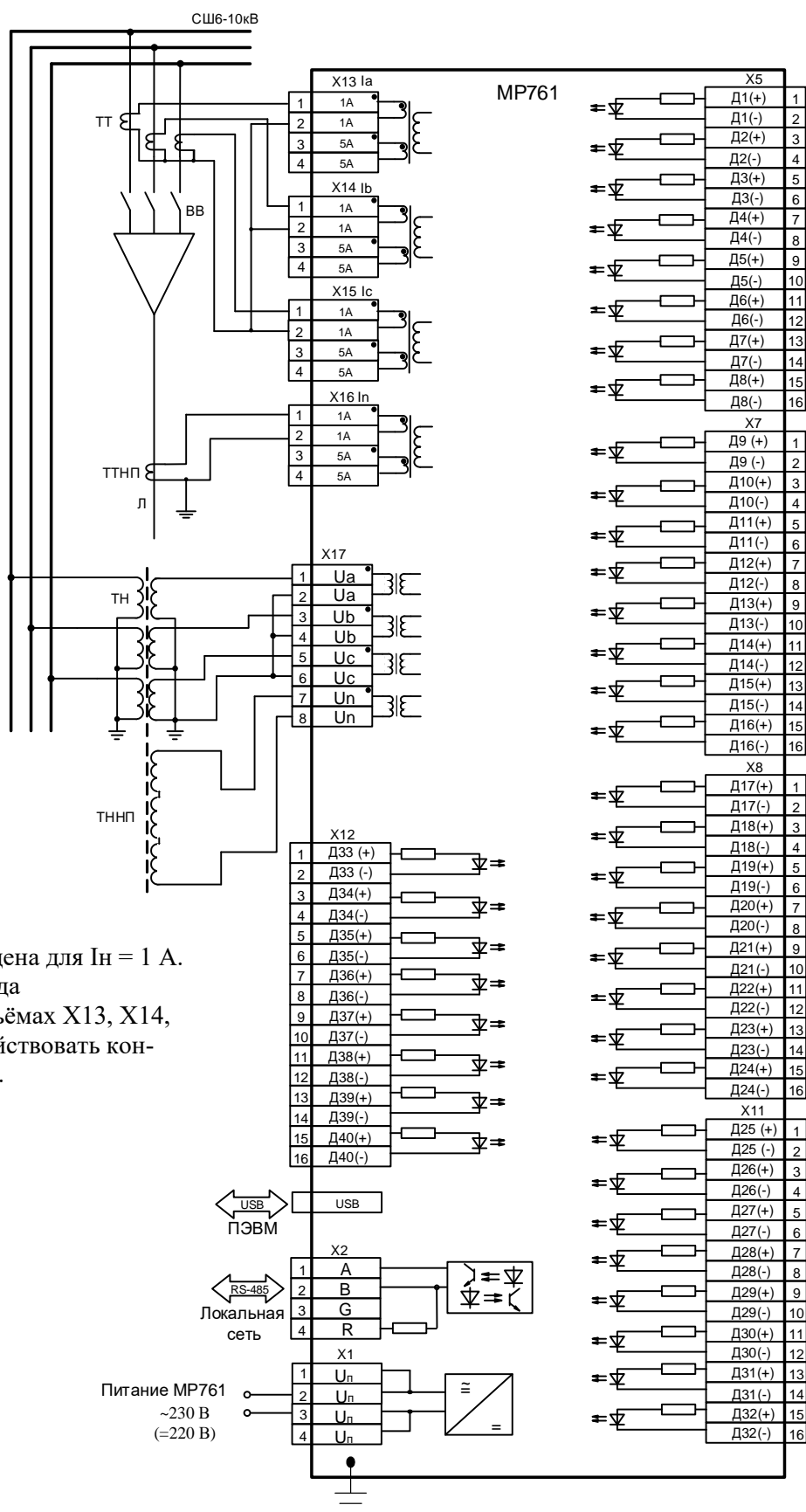


Схема приведена для $I_n = 1$ А.
 В случае, когда
 $I_n = 5$ А, на разъёмах X13, X14,
 X15 и X16 задействовать кон-
 такты «3» и «4».

Схема подключения с тремя трансформаторами тока MR761 (исполнение Т4, N4, D42, R35)

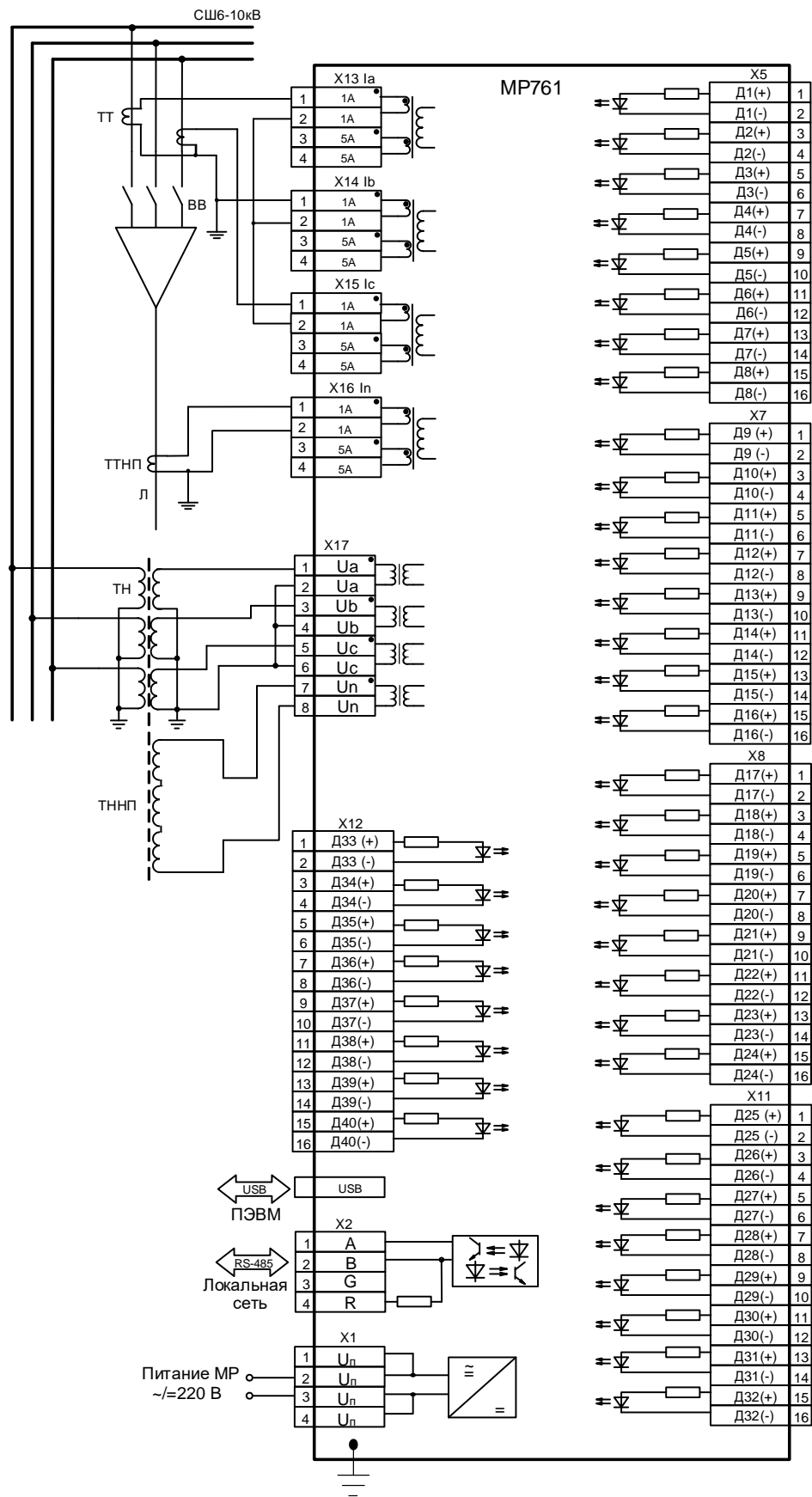


Схема подключения с двумя трансформаторами тока для МР761 (исполнение Т4, N4, D42, R35).
 На схеме приведено подключение аналоговых входов (измерительных каналов), дискретных входов, цепей электропитания и интерфейса (USB, RS-485)

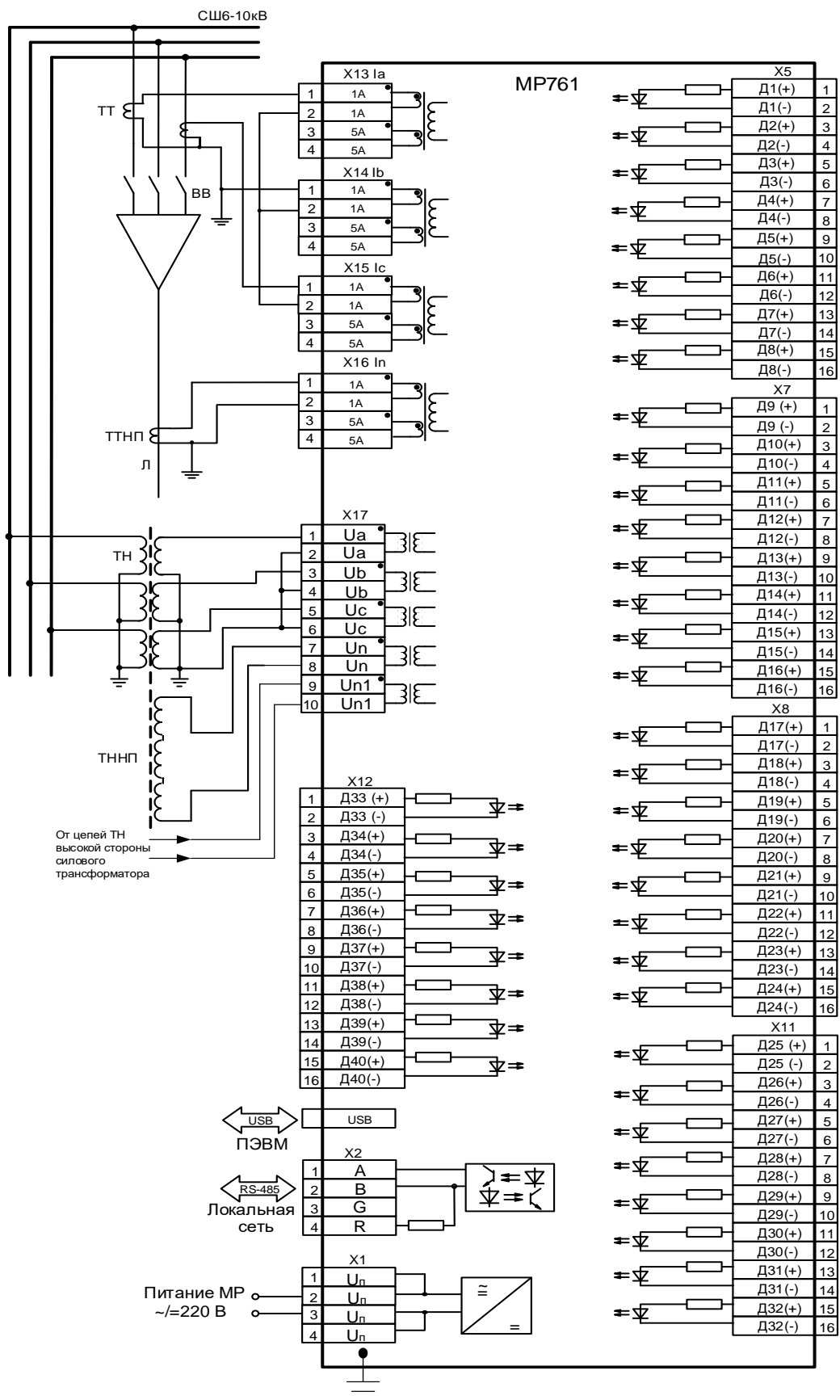
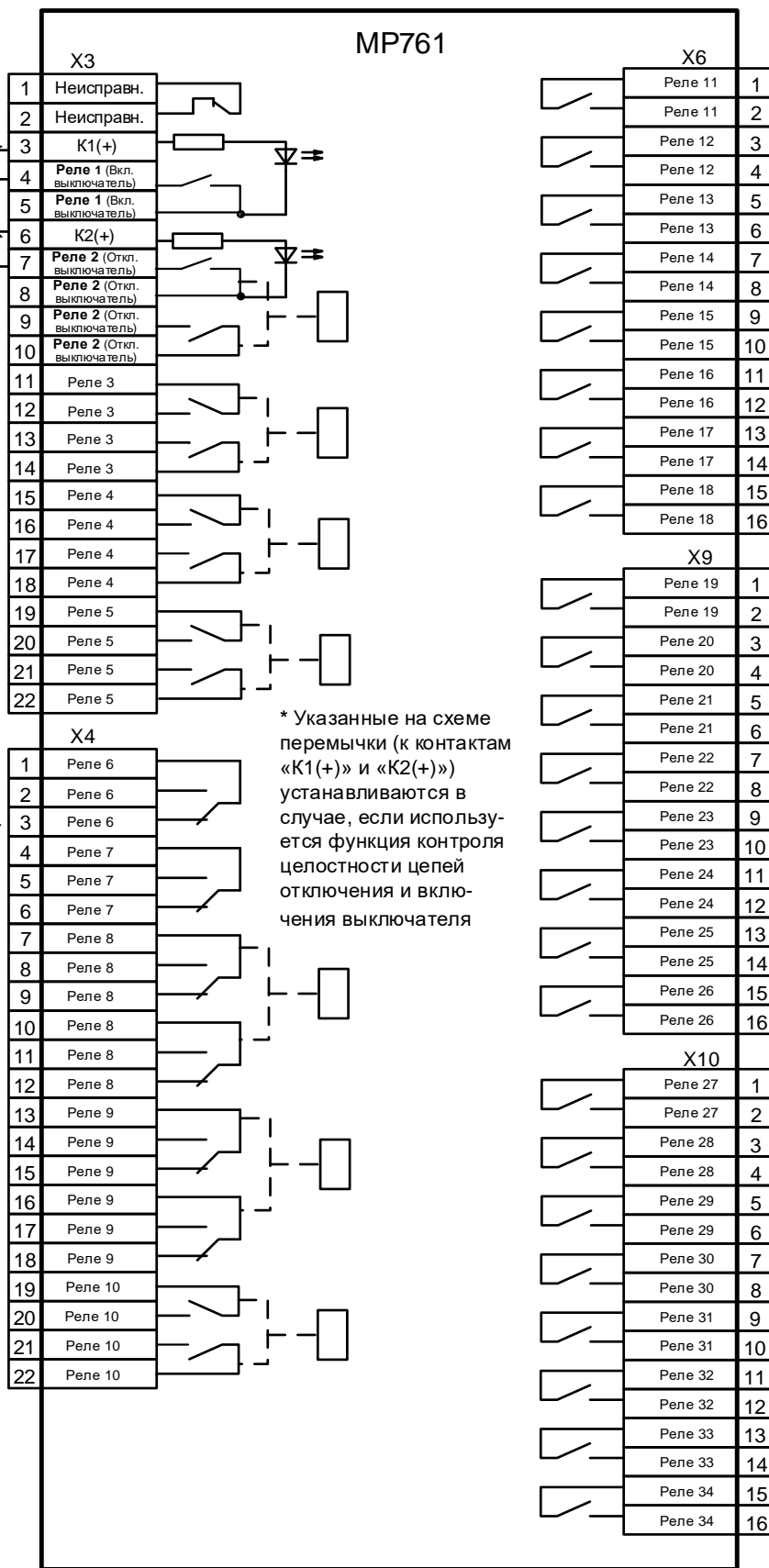


Схема подключения с двумя трансформаторами тока для MP761 (исполнение Т4, N5, D42, R35).

На схеме приведено подключение аналоговых входов (измерительных каналов), дискретных входов, цепей электропитания и интерфейса (USB, RS-485)

См. примечание *



Примечание 1 – Схема приведена для $I_n = 1 \text{ А}$. В случае, когда $I_n = 5 \text{ А}$, на разъёмах X13, X14, X15 и X16 задействовать контакты «3» и «4».

Примечание 2 – В случае применения данной схемы подключения следует учитывать возможность некорректной работы токовой защиты по обратной последовательности при пуске двигателя. В этом случае рекомендуется на время пуска блокировать ступени I2 или отстраивать их от пусковых режимов по времени.

* Указанные на схеме перемычки (к контактам «K1(+)» и «K2(+)») устанавливаются в случае, если используется функция контроля целостности цепей отключения и включения выключателя

Схема подключения релейных выходов MR76x

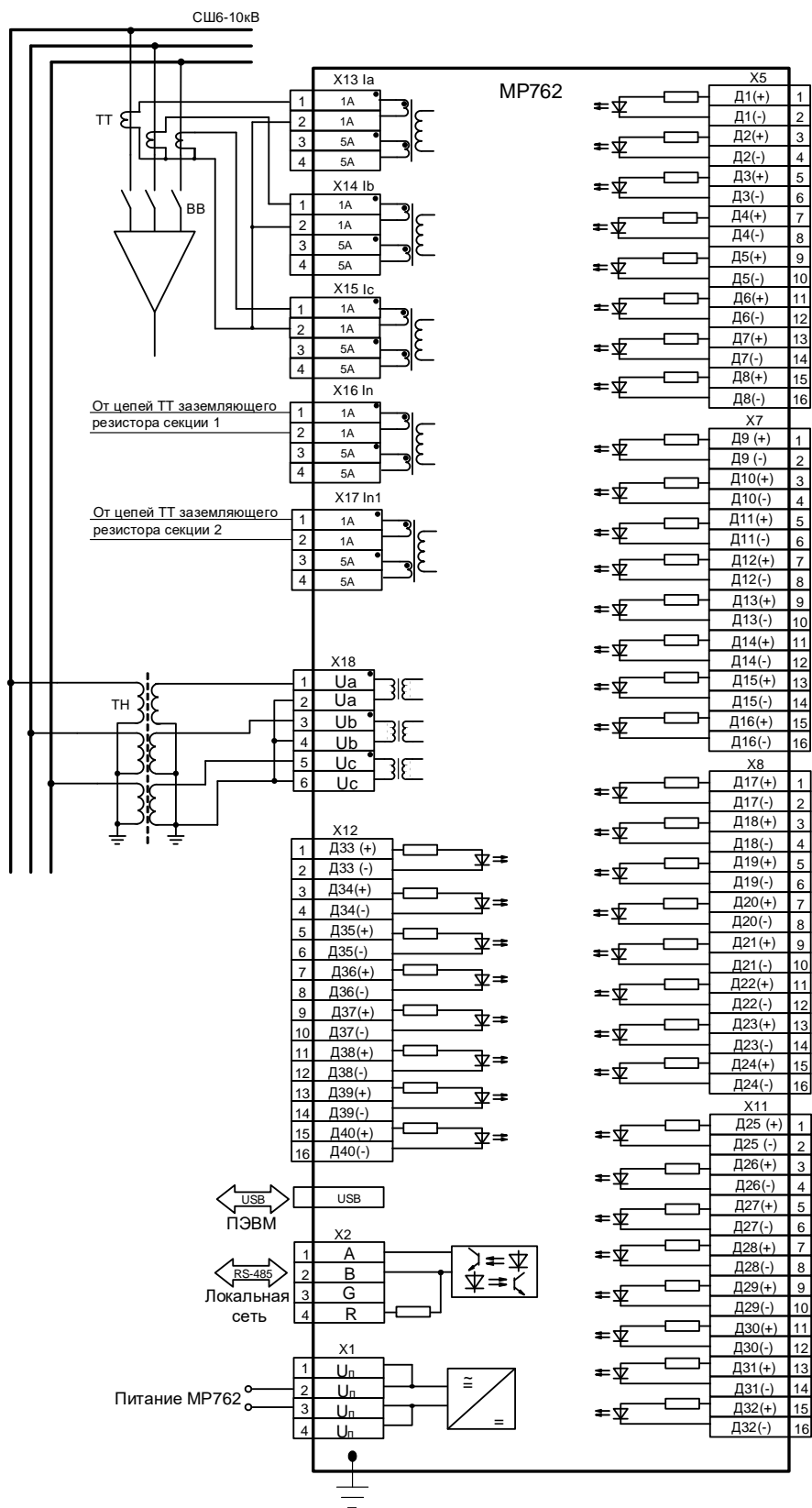


Схема подключения с тремя трансформаторами тока для МР762 (исполнение Т5, N3, D42, R35) – реализация защиты секционного выключателя в сети с заземляющими резисторами). На схеме приведено подключение аналоговых входов (измерительных каналов), дискретных входов, цепей электропитания и интерфейса (USB, RS-485)

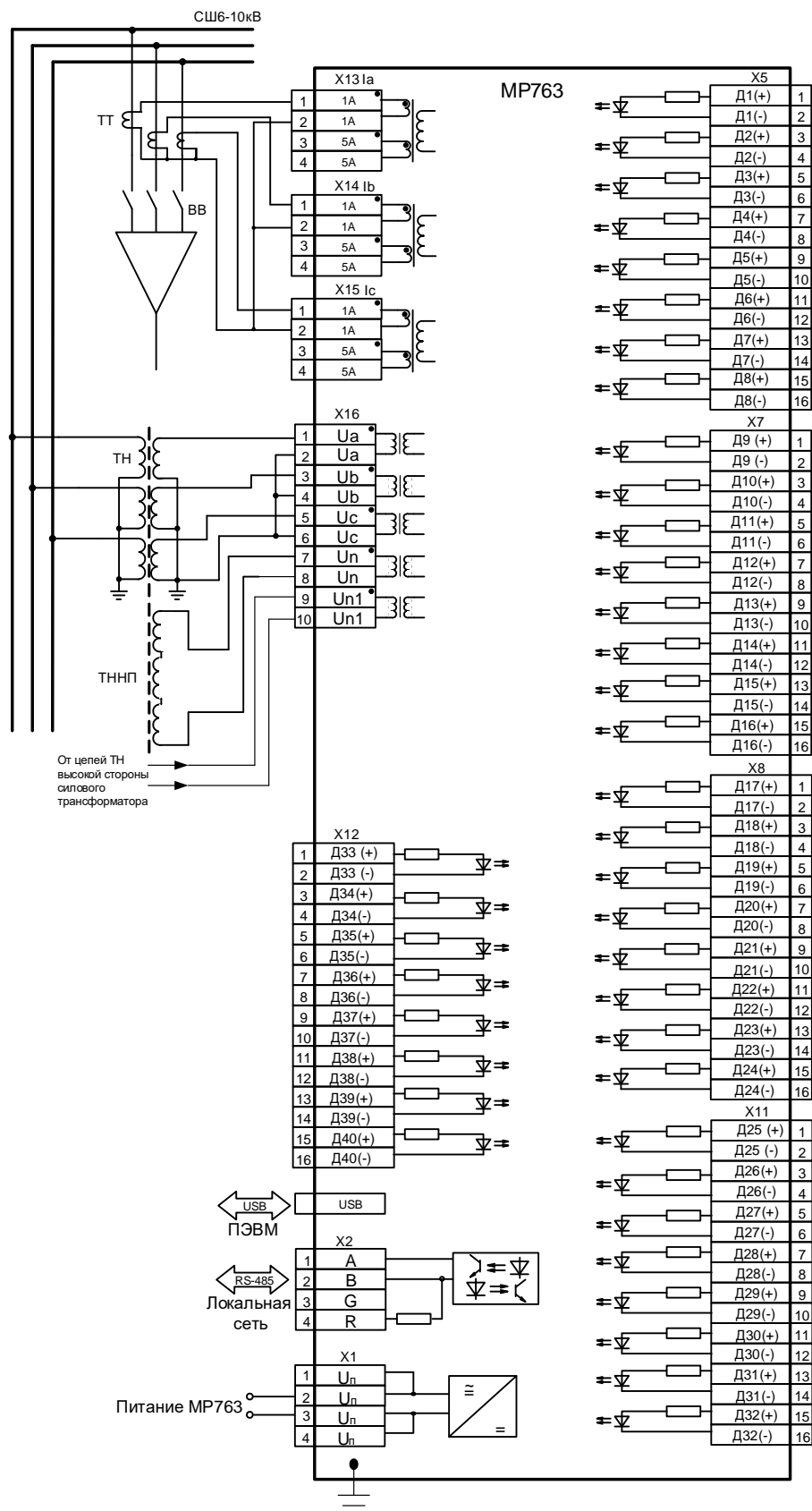


Схема подключения с тремя трансформаторами тока для MP763 (исполнение Т3, N5, D42, R35) – реализация защиты ввода. На схеме приведено подключение аналоговых входов (измерительных каналов), дискретных входов, цепей электропитания и интерфейса (USB, RS-485)

Внимание! Для правильного определения направления необходимо соблюдать одинаковую полярность при подключении токов и напряжений, т.е. подключать начало фазы к зажиму с меньшим номером, конец к зажиму с большим одновременно для цепей тока и напряжения, либо наоборот начало к зажиму с большим номером, конец к зажиму с меньшим.

Например: см. рисунок а) (схема МР761 с 3-мя трансформаторами тока) общая точка входов по напряжению собирается на зажимах X17.2, X17.4, X17.6, а входов по току на контактах «2» (в случае, когда $I_n = 1\text{ A}$) или на контактах «4» (в случае, когда $I_n = 5\text{ A}$) разъёмов X13, X14, X15.

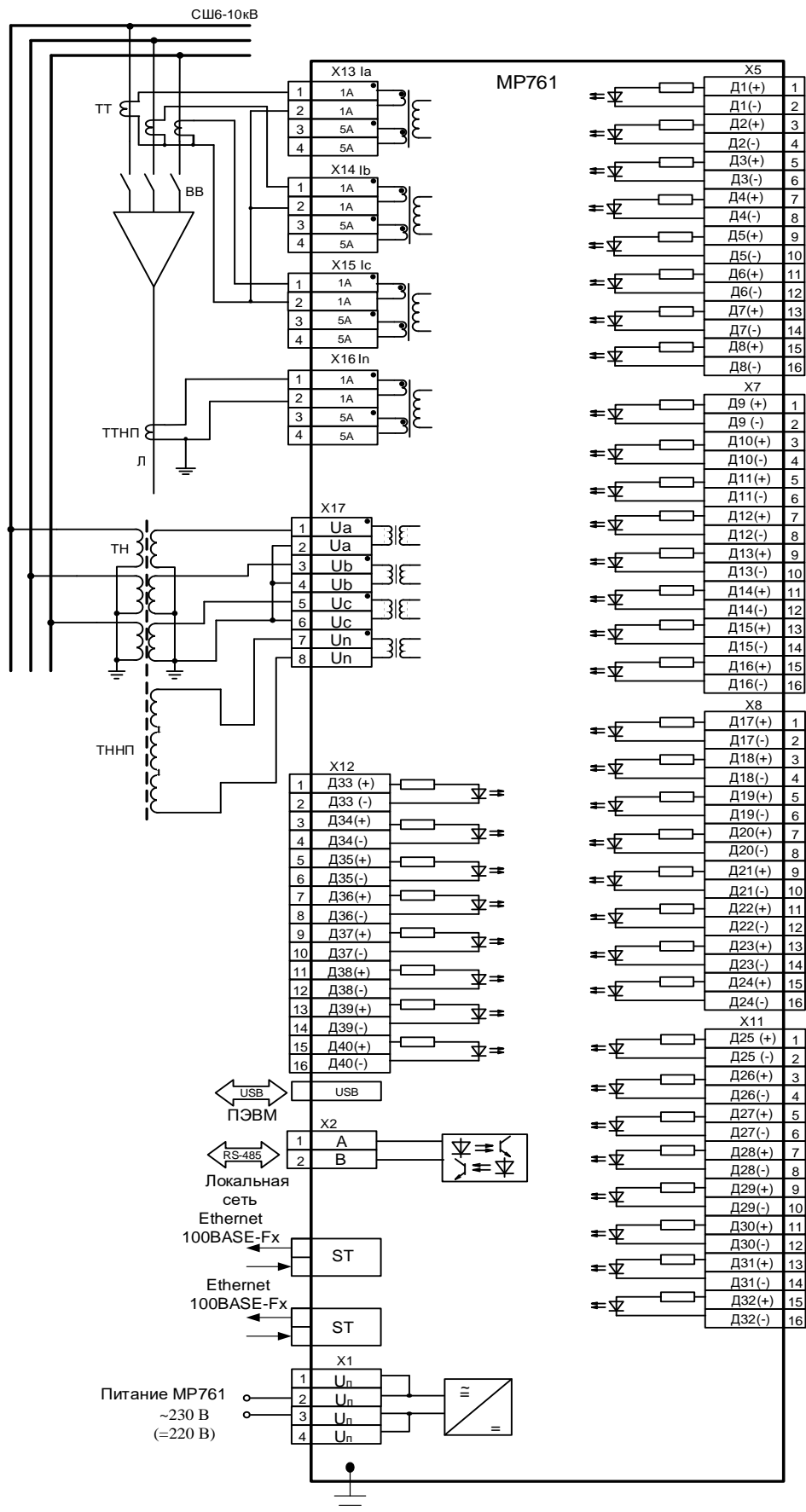


Схема подключения с тремя трансформаторами тока MP761 (исполнение Т4, N4, D42, R35), с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и одним портом RS-485

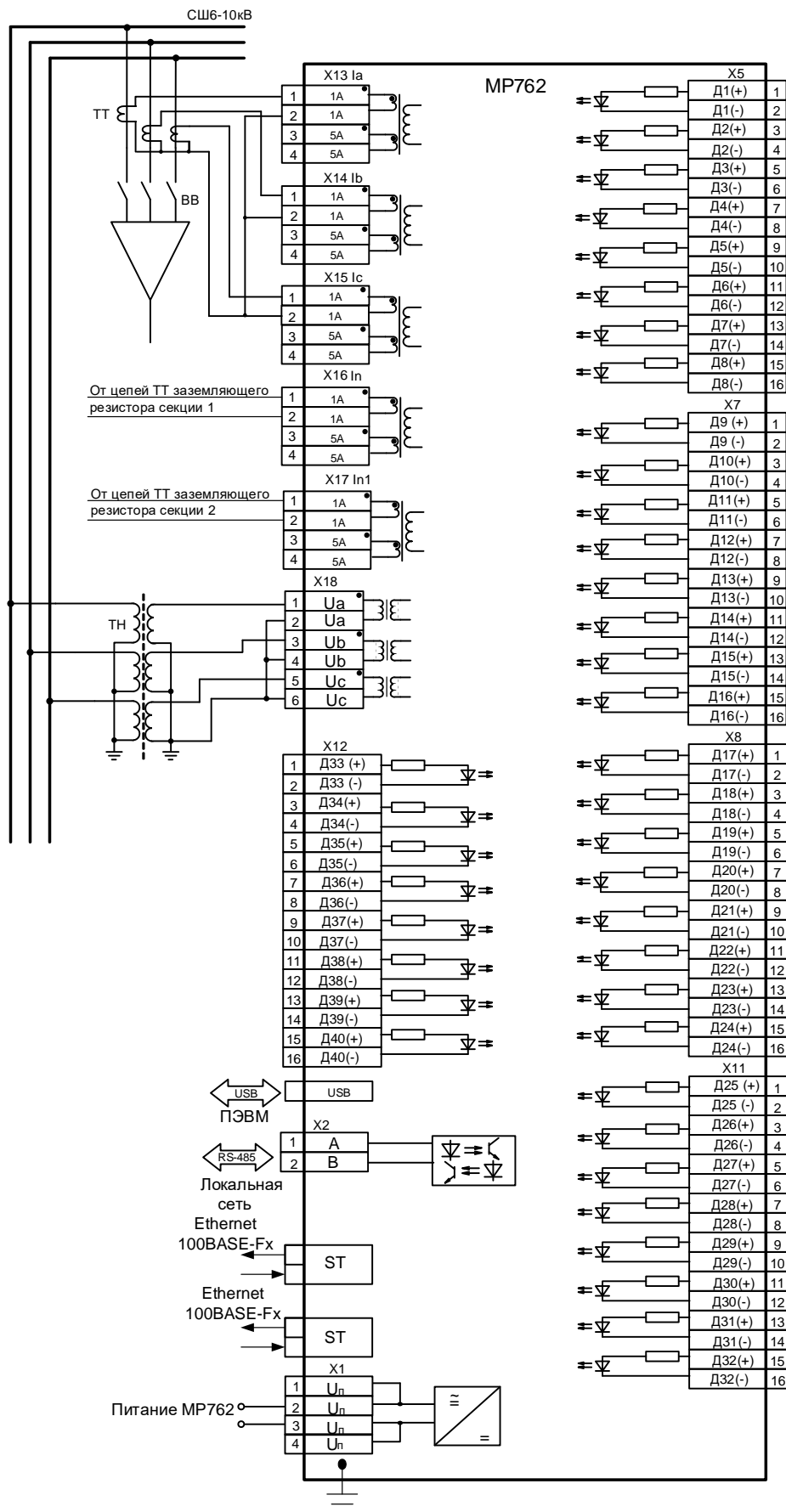


Схема подключения с тремя трансформаторами тока МР762 (исполнение Т5, N3, D42, R35), с двумя оптическими портами типа ST (100BASE – Fx) и одним портом RS-485

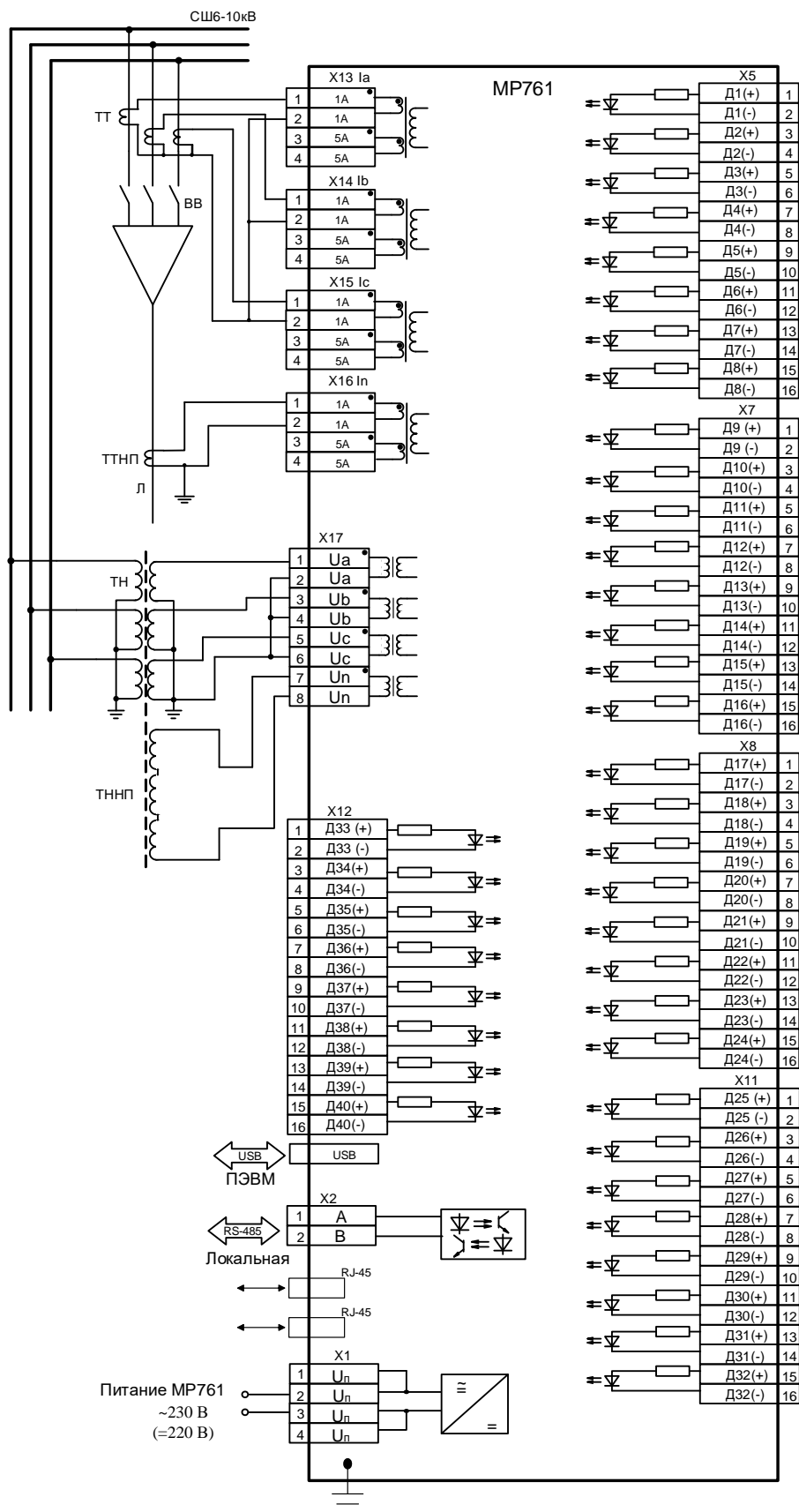


Схема подключения с тремя трансформаторами тока MP761 (исполнение Т4, N4, D42, R35), с двумя портами Ethernet типа RJ-45 (100BASE – Tx) и одним портом RS-485

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблицы для версий ПО 3.02, 3.03

Таблица 3.1 – Список сигналов, используемых при формировании входного логического сигнала, сигналов блокировки защит по I, U, Z, F, Q, КС и УППН, параметров автоматики и управления

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	НЕТ	53	Д27	106	ЛС13 <ИНВ>	159	ССЛ8
1	Д1	54	Д27 <ИНВ>	107	ЛС14	160	ССЛ8 <ИНВ>
2	Д1 <ИНВ>	55	Д28	108	ЛС14 <ИНВ>	161	ССЛ9
3	Д2	56	Д28 <ИНВ>	109	ЛС15	162	ССЛ9 <ИНВ>
4	Д2 <ИНВ>	57	Д29	110	ЛС15 <ИНВ>	163	ССЛ10
5	Д3	58	Д29 <ИНВ>	111	ЛС16	164	ССЛ10 <ИНВ>
6	Д3 <ИНВ>	59	Д30	112	ЛС16 <ИНВ>	165	ССЛ11
7	Д4	60	Д30 <ИНВ>	113	ВЛС1	166	ССЛ11 <ИНВ>
8	Д4 <ИНВ>	61	Д31	114	ВЛС1 <ИНВ>	167	ССЛ12
9	Д5	62	Д31 <ИНВ>	115	ВЛС2	168	ССЛ12 <ИНВ>
10	Д5 <ИНВ>	63	Д32	116	ВЛС2 <ИНВ>	169	ССЛ13
11	Д6	64	Д32 <ИНВ>	117	ВЛС3	170	ССЛ13 <ИНВ>
12	Д6 <ИНВ>	65	Д33	118	ВЛС3 <ИНВ>	171	ССЛ14
13	Д7	66	Д33 <ИНВ>	119	ВЛС4	172	ССЛ14 <ИНВ>
14	Д7 <ИНВ>	67	Д34	120	ВЛС4 <ИНВ>	173	ССЛ15
15	Д8	68	Д34 <ИНВ>	121	ВЛС5	174	ССЛ15 <ИНВ>
16	Д8 <ИНВ>	69	Д35	122	ВЛС5 <ИНВ>	175	ССЛ16
17	Д9	70	Д35 <ИНВ>	123	ВЛС6	176	ССЛ16 <ИНВ>
18	Д9 <ИНВ>	71	Д36	124	ВЛС6 <ИНВ>	177	ССЛ17
19	Д10	72	Д36 <ИНВ>	125	ВЛС7	178	ССЛ17 <ИНВ>
20	Д10 <ИНВ>	73	Д37	126	ВЛС7 <ИНВ>	179	ССЛ18
21	Д11	74	Д37 <ИНВ>	127	ВЛС8	180	ССЛ18 <ИНВ>
22	Д11 <ИНВ>	75	Д38	128	ВЛС8 <ИНВ>	181	ССЛ19
23	Д12	76	Д38 <ИНВ>	129	ВЛС9	182	ССЛ19 <ИНВ>
24	Д12 <ИНВ>	77	Д39	130	ВЛС9 <ИНВ>	183	ССЛ20
25	Д13	78	Д39 <ИНВ>	131	ВЛС10	184	ССЛ20 <ИНВ>
26	Д13 <ИНВ>	79	Д40	132	ВЛС10 <ИНВ>	185	ССЛ21
27	Д14	80	Д40 <ИНВ>	133	ВЛС11	186	ССЛ21 <ИНВ>
28	Д14 <ИНВ>	81	ЛС1	134	ВЛС11 <ИНВ>	187	ССЛ22
29	Д15	82	ЛС1 <ИНВ>	135	ВЛС12	188	ССЛ22 <ИНВ>
30	Д15 <ИНВ>	83	ЛС2	136	ВЛС12 <ИНВ>	189	ССЛ23
31	Д16	84	ЛС2 <ИНВ>	137	ВЛС13	190	ССЛ23 <ИНВ>
32	Д16 <ИНВ>	85	ЛС3	138	ВЛС13 <ИНВ>	191	ССЛ24
33	Д17	86	ЛС3 <ИНВ>	139	ВЛС14	192	ССЛ24 <ИНВ>
34	Д17 <ИНВ>	87	ЛС4	140	ВЛС14 <ИНВ>	193	ССЛ25
35	Д18	88	ЛС4 <ИНВ>	141	ВЛС15	194	ССЛ25 <ИНВ>
36	Д18 <ИНВ>	89	ЛС5	142	ВЛС15 <ИНВ>	195	ССЛ26
37	Д19	90	ЛС5 <ИНВ>	143	ВЛС16	196	ССЛ26 <ИНВ>
38	Д19 <ИНВ>	91	ЛС6	144	ВЛС16 <ИНВ>	197	ССЛ27
39	Д20	92	ЛС6 <ИНВ>	145	ССЛ1	198	ССЛ27 <ИНВ>
40	Д20 <ИНВ>	93	ЛС7	146	ССЛ1 <ИНВ>	199	ССЛ28
41	Д21	94	ЛС7 <ИНВ>	147	ССЛ2	200	ССЛ28 <ИНВ>
42	Д21 <ИНВ>	95	ЛС8	148	ССЛ2 <ИНВ>	201	ССЛ29
43	Д22	96	ЛС8 <ИНВ>	149	ССЛ3	202	ССЛ29 <ИНВ>
44	Д22 <ИНВ>	97	ЛС9	150	ССЛ3 <ИНВ>	203	ССЛ30
45	Д23	98	ЛС9 <ИНВ>	151	ССЛ4	204	ССЛ30 <ИНВ>
46	Д23 <ИНВ>	99	ЛС10	152	ССЛ4 <ИНВ>	205	ССЛ31
47	Д24	100	ЛС10 <ИНВ>	153	ССЛ5	206	ССЛ31 <ИНВ>
48	Д24 <ИНВ>	101	ЛС11	154	ССЛ5 <ИНВ>	207	ССЛ32
49	Д25	102	ЛС11 <ИНВ>	155	ССЛ6	208	ССЛ32 <ИНВ>
50	Д25 <ИНВ>	103	ЛС12	156	ССЛ6 <ИНВ>		
51	Д26	104	ЛС12 <ИНВ>	157	ССЛ7		
52	Д26 <ИНВ>	105	ЛС13	158	ССЛ7 <ИНВ>		

Таблица 3.2 – Сигналы внешних защит

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	НЕТ	56	Д28 <ИНВ>	112	ЛС16 <ИНВ>
1	Д1	57	Д29	113	ВЛС1
2	Д1 <ИНВ>	58	Д29 <ИНВ>	114	ВЛС1 <ИНВ>
3	Д2	59	Д30	115	ВЛС2
4	Д2 <ИНВ>	60	Д30 <ИНВ>	116	ВЛС2 <ИНВ>
5	Д3	61	Д31	117	ВЛС3
6	Д3 <ИНВ>	62	Д31 <ИНВ>	118	ВЛС3 <ИНВ>
7	Д4	63	Д32	119	ВЛС4
8	Д4 <ИНВ>	64	Д32 <ИНВ>	120	ВЛС4 <ИНВ>
9	Д5	65	Д33	121	ВЛС5
10	Д5 <ИНВ>	66	Д33 <ИНВ>	122	ВЛС5 <ИНВ>
11	Д6	67	Д34	123	ВЛС6
12	Д6 <ИНВ>	68	Д34 <ИНВ>	124	ВЛС6 <ИНВ>
13	Д7	69	Д35	125	ВЛС7
14	Д7 <ИНВ>	70	Д35 <ИНВ>	126	ВЛС7 <ИНВ>
15	Д8	71	Д36	127	ВЛС8
16	Д8 <ИНВ>	72	Д36 <ИНВ>	128	ВЛС8 <ИНВ>
17	Д9	73	Д37	129	ВЛС9
18	Д9 <ИНВ>	74	Д37 <ИНВ>	130	ВЛС9 <ИНВ>
19	Д10	75	Д38	131	ВЛС10
20	Д10 <ИНВ>	76	Д38 <ИНВ>	132	ВЛС10 <ИНВ>
21	Д11	77	Д39	133	ВЛС11
22	Д11 <ИНВ>	78	Д39 <ИНВ>	134	ВЛС11 <ИНВ>
23	Д12	79	Д40	135	ВЛС12
24	Д12 <ИНВ>	80	Д40 <ИНВ>	136	ВЛС12 <ИНВ>
25	Д13	81	ЛС1	137	ВЛС13
26	Д13 <ИНВ>	82	ЛС1 <ИНВ>	138	ВЛС13 <ИНВ>
27	Д14	83	ЛС2	139	ВЛС14
28	Д14 <ИНВ>	84	ЛС2 <ИНВ>	140	ВЛС14 <ИНВ>
29	Д15	85	ЛС3	141	ВЛС15
30	Д15 <ИНВ>	86	ЛС3 <ИНВ>	142	ВЛС15 <ИНВ>
31	Д16	87	ЛС4	143	ВЛС16
32	Д16 <ИНВ>	88	ЛС4 <ИНВ>	144	ВЛС16 <ИНВ>
33	Д17	89	ЛС5	145	ССЛ1
34	Д17 <ИНВ>	90	ЛС5 <ИНВ>	146	ССЛ1 <ИНВ>
35	Д18	91	ЛС6	147	ССЛ2
36	Д18 <ИНВ>	92	ЛС6 <ИНВ>	148	ССЛ2 <ИНВ>
37	Д19	93	ЛС7	149	ССЛ3
38	Д19 <ИНВ>	94	ЛС7 <ИНВ>	150	ССЛ3 <ИНВ>
39	Д20	95	ЛС8	151	ССЛ4
40	Д20 <ИНВ>	96	ЛС8 <ИНВ>	152	ССЛ4 <ИНВ>
41	Д21	97	ЛС9	153	ССЛ5
42	Д21 <ИНВ>	98	ЛС9 <ИНВ>	154	ССЛ5 <ИНВ>
43	Д22	99	ЛС10	155	ССЛ6
44	Д22 <ИНВ>	100	ЛС10 <ИНВ>	156	ССЛ6 <ИНВ>
45	Д23	101	ЛС11	157	ССЛ7
46	Д23 <ИНВ>	102	ЛС11 <ИНВ>	158	ССЛ7 <ИНВ>
47	Д24	103	ЛС12	159	ССЛ8
48	Д24 <ИНВ>	104	ЛС12 <ИНВ>	160	ССЛ8 <ИНВ>
49	Д25	105	ЛС13	161	ССЛ9
50	Д25 <ИНВ>	106	ЛС13 <ИНВ>	162	ССЛ9 <ИНВ>
51	Д26	107	ЛС14	163	ССЛ10
52	Д26 <ИНВ>	108	ЛС14 <ИНВ>	164	ССЛ10 <ИНВ>
53	Д27	109	ЛС15	165	ССЛ11
54	Д27 <ИНВ>	110	ЛС15 <ИНВ>	166	ССЛ11 <ИНВ>
55	Д28	111	ЛС16	167	ССЛ12

Код	Тип сигнала
168	ССЛ12 <ИНВ>
169	ССЛ13
170	ССЛ13 <ИНВ>
171	ССЛ14
172	ССЛ14 <ИНВ>
173	ССЛ15
174	ССЛ15 <ИНВ>
175	ССЛ16
176	ССЛ16 <ИНВ>
177	ССЛ17
178	ССЛ17 <ИНВ>
179	ССЛ18
180	ССЛ18 <ИНВ>
181	ССЛ19
182	ССЛ19 <ИНВ>
183	ССЛ20
184	ССЛ20 <ИНВ>
185	ССЛ21
186	ССЛ21 <ИНВ>
187	ССЛ22
188	ССЛ22 <ИНВ>
189	ССЛ23
190	ССЛ23 <ИНВ>
191	ССЛ24
192	ССЛ24 <ИНВ>
193	ССЛ25
194	ССЛ25 <ИНВ>
195	ССЛ26
196	ССЛ26 <ИНВ>
197	ССЛ27
198	ССЛ27 <ИНВ>
199	ССЛ28
200	ССЛ28 <ИНВ>
201	ССЛ29
202	ССЛ29 <ИНВ>
203	ССЛ30
204	ССЛ30 <ИНВ>
205	ССЛ31
206	ССЛ31 <ИНВ>
207	ССЛ32
208	ССЛ32 <ИНВ>
209	Z1 ИО
210	Z1 ИО <ИНВ>
211	Z1
212	Z1 <ИНВ>
213	Z2 ИО
214	Z2 ИО <ИНВ>
215	Z2
216	Z2 <ИНВ>
217	Z3 ИО
218	Z3 ИО <ИНВ>
219	Z3
220	Z3 <ИНВ>
221	Z4 ИО
222	Z4 ИО <ИНВ>
223	Z4
224	Z4 <ИНВ>
225	Z5 ИО
226	Z5 ИО <ИНВ>

Код	Тип сигнала
227	Z5
228	Z5 <ИНВ>
229	Z6 ИО
230	Z6 ИО <ИНВ>
231	Z6
232	Z6 <ИНВ>
233	РЕЗЕРВ
234	РЕЗЕРВ
235	РЕЗЕРВ
236	РЕЗЕРВ
237	P1 ИО
238	P1 ИО ИНВ
239	P1
240	P1 ИНВ
241	P2 ИО
242	P2 ИО ИНВ
243	P2
244	P2 ИНВ
245	РЕЗЕРВ
246	РЕЗЕРВ
247	РЕЗЕРВ
248	РЕЗЕРВ
249	I> 1 ИО
250	I> 1 ИО <ИНВ>
251	I> 1
252	I> 1 <ИНВ>
253	I> 2 ИО
254	I> 2 ИО <ИНВ>
255	I> 2
256	I> 2 <ИНВ>
257	I> 3 ИО
258	I> 3 ИО <ИНВ>
259	I> 3
260	I> 3 <ИНВ>
261	I> 4 ИО
262	I> 4 ИО <ИНВ>
263	I> 4
264	I> 4 <ИНВ>
265	I> 5 ИО
266	I> 5 ИО <ИНВ>
267	I> 5
268	I> 5 <ИНВ>
269	I> 6 ИО
270	I> 6 ИО <ИНВ>
271	I> 6
272	I> 6 <ИНВ>
273	I< ИО
274	I< ИО <ИНВ>
275	I<
276	I< <ИНВ>
277	I*> 1 ИО
278	I*> 1 ИО <ИНВ>
279	I*> 1
280	I*> 1 <ИНВ>
281	I*> 2 ИО
282	I*> 2 ИО <ИНВ>
283	I*> 2
284	I*> 2 <ИНВ>
285	I*> 3 ИО

Код	Тип сигнала
286	I*> 3 ИО <ИНВ>
287	I*> 3
288	I*> 3 <ИНВ>
289	I*> 4 ИО
290	I*> 4 ИО <ИНВ>
291	I*> 4
292	I*> 4 <ИНВ>
293	I*> 5 ИО
294	I*> 5 ИО <ИНВ>
295	I*> 5
296	I*> 5 <ИНВ>
297	I*> 6 ИО
298	I*> 6 ИО <ИНВ>
299	I*> 6
300	I*> 6 <ИНВ>
301	I*> 7 ИО
302	I*> 7 ИО <ИНВ>
303	I*> 7
304	I*> 7 <ИНВ>
305	I*> 8 ИО
306	I*> 8 ИО <ИНВ>
307	I*> 8
308	I*> 8 <ИНВ>
309	I2/I1> ИО
310	I2/I1> ИО <ИНВ>
311	I2/I1>
312	I2/I1> <ИНВ>
313	U> 1 ИО
314	U> 1 ИО <ИНВ>
315	U> 1
316	U> 1 <ИНВ>
317	U> 2 ИО
318	U> 2 ИО <ИНВ>
319	U> 2
320	U> 2 <ИНВ>
321	U> 3 ИО
322	U> 3 ИО <ИНВ>
323	U> 3
324	U> 3 <ИНВ>
325	U> 4 ИО
326	U> 4 ИО <ИНВ>
327	U> 4
328	U> 4 <ИНВ>
329	U< 1 ИО
330	U< 1 ИО <ИНВ>
331	U< 1
332	U< 1 <ИНВ>
333	U< 2 ИО
334	U< 2 ИО <ИНВ>
335	U< 2
336	U< 2 <ИНВ>
337	U< 3 ИО
338	U< 3 ИО <ИНВ>
339	U< 3
340	U< 3 <ИНВ>
341	U< 4 ИО
342	U< 4 ИО <ИНВ>
343	U< 4
344	U< 4 <ИНВ>

Код	Тип сигнала
345	F> 1 ИО
346	F> 1 ИО <ИНВ>
347	F> 1
348	F> 1 <ИНВ>
349	F> 2 ИО
350	F> 2 ИО <ИНВ>
351	F> 2
352	F> 2 <ИНВ>
353	F> 3 ИО
354	F> 3 ИО <ИНВ>
355	F> 3
356	F> 3 <ИНВ>
357	F> 4 ИО
358	F> 4 ИО <ИНВ>
359	F> 4
360	F> 4 <ИНВ>
361	F< 1 ИО
362	F< 1 ИО <ИНВ>
363	F< 1
364	F< 1 <ИНВ>
365	F< 2 ИО
366	F< 2 ИО <ИНВ>
367	F< 2
368	F< 2 <ИНВ>
369	F< 3 ИО
370	F< 3 ИО <ИНВ>
371	F< 3
372	F< 3 <ИНВ>
373	F< 4 ИО
374	F< 4 ИО <ИНВ>
375	F< 4
376	F< 4 <ИНВ>
377	Q> 1
378	Q> 1 <ИНВ>
379	Q> 2
380	Q> 2 <ИНВ>
381	Блк. по Q
382	Блк. по Q <ИНВ>
383	Блк. по N
384	Блк. по N <ИНВ>
385	ПУСК
386	ПУСК <ИНВ>
387	Неиспр.
388	Неиспр. <ИНВ>
389	Резерв
390	Резерв
391	Ускорение
392	Ускорение <ИНВ>
393	Сигнал-ция
394	Сигнал-ция <ИНВ>

Код	Тип сигнала
395	Авар. ОТКЛ
396	Авар. ОТКЛ <ИНВ>
397	ОТКЛ. ВЫКЛ.
398	ОТКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>
399	ВКЛ. ВЫКЛ.
400	ВКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>
401	ПУСК АПВ
402	ПУСК АПВ <ИНВ>
403	АПВ 1 краг
404	АПВ 1 краг <ИНВ>
405	АПВ 2 краг
406	АПВ 2 краг <ИНВ>
407	АПВ 3 краг
408	АПВ 3 краг <ИНВ>
409	АПВ 4 краг
410	АПВ 4 краг <ИНВ>
411	ВКЛ. по АПВ
412	ВКЛ. по АПВ <ИНВ>
413	ЗАПРЕТ АПВ
414	ЗАПРЕТ АПВ <ИНВ>
415	АПВ БЛОК
416	АПВ БЛОК <ИНВ>
417	ГОТ-ТЬ АПВ
418	ГОТ-ТЬ АПВ <ИНВ>
419	КС и УППИНавт.
420	КС и УППИНавт. <ИНВ>
421	U1-, U2+
422	U1-, U2+ <ИНВ>
423	U1+, U2-
424	U1+, U2- <ИНВ>
425	U1-, U2-
426	U1-, U2- <ИНВ>
427	Условия ОС
428	Условия ОС <ИНВ>
429	Условия УС
430	Условия УС <ИНВ>
431	КС и УППИВкл.
432	КС и УППИВкл. <ИНВ>
433	ПОВР. Ф. А
434	ПОВР. Ф. А <ИНВ>
435	ПОВР. Ф. В
436	ПОВР. Ф. В <ИНВ>
437	ПОВР. Ф. С
438	ПОВР. Ф. С <ИНВ>
439	КАЧЕНИЕ
440	КАЧЕНИЕ <ИНВ>
441	КАЧ. ВНЕШ
442	КАЧ. ВНЕШ <ИНВ>
443	КАЧ. ВНУТР

Код	Тип сигнала
444	КАЧ. ВНУТР <ИНВ>
445	Неиспр ТН мгн
446	Неиспр ТН мгн <ИНВ>
447	Неиспр ТН с/п
448	Неиспр ТН с/п <ИНВ>
449	ВХОД К1
450	ВХОД К1 <ИНВ>
451	ВХОД К2
452	ВХОД К2 <ИНВ>
453	УРОВ 1
454	УРОВ 1 <ИНВ>
455	УРОВ 2
456	УРОВ 2 <ИНВ>
457	БЛК УРОВ
458	БЛК УРОВ <ИНВ>
459	АВР ВКЛ
460	АВР ВКЛ <ИНВ>
461	АВР ОТКЛ
462	АВР ОТКЛ <ИНВ>
463	АВР БЛК
464	АВР БЛК <ИНВ>
465	ПУСК ДУГ
466	ПУСК ДУГ <ИНВ>
467	Резерв
468	Резерв <ИНВ>
469	Резерв
470	Резерв <ИНВ>
471	Резерв
472	Резерв <ИНВ>
473	Резерв
474	Резерв <ИНВ>
475	Резерв
476	Резерв <ИНВ>
477	Резерв
478	Резерв <ИНВ>
479	Резерв
480	Резерв <ИНВ>

Таблица 3.3 – Выходные логические сигналы

Код	Тип сигнала
0	НЕТ
1	Д1
2	Д2
3	Д3
4	Д4
5	Д5
6	Д6
7	Д7
8	Д8
9	Д9
10	Д10
11	Д11
12	Д12
13	Д13
14	Д14
15	Д15
16	Д16
17	Д17
18	Д18
19	Д19
20	Д20
21	Д21
22	Д22
23	Д23
24	Д24
25	Д25
26	Д26
27	Д27
28	Д28
29	Д29
30	Д30
31	Д31
32	Д32
33	Д33
34	Д34
35	Д35
36	Д36
37	Д37
38	Д38
39	Д39
40	Д40
41	ЛС1
42	ЛС2
43	ЛС3
44	ЛС4
45	ЛС5
46	ЛС6
47	ЛС7
48	ЛС8
49	ЛС9
50	ЛС10
51	ЛС11
52	ЛС12
53	ЛС13
54	ЛС14
55	ЛС15
56	ЛС16
57	ВЛС1

Код	Тип сигнала
58	ВЛС2
59	ВЛС3
60	ВЛС4
61	ВЛС5
62	ВЛС6
63	ВЛС7
64	ВЛС8
65	ВЛС9
66	ВЛС10
67	ВЛС11
68	ВЛС12
69	ВЛС13
70	ВЛС14
71	ВЛС15
72	ВЛС16
73	ССЛ1
74	ССЛ2
75	ССЛ3
76	ССЛ4
77	ССЛ5
78	ССЛ6
79	ССЛ7
80	ССЛ8
81	ССЛ9
82	ССЛ10
83	ССЛ11
84	ССЛ12
85	ССЛ13
86	ССЛ14
87	ССЛ15
88	ССЛ16
89	ССЛ17
90	ССЛ18
91	ССЛ19
92	ССЛ20
93	ССЛ21
94	ССЛ22
95	ССЛ23
96	ССЛ24
97	ССЛ25
98	ССЛ26
99	ССЛ27
100	ССЛ28
101	ССЛ29
102	ССЛ30
103	ССЛ32
104	Z1 ИО
105	Z1
106	Z2 ИО
107	Z2
108	Z3 ИО
109	Z3
110	Z4 ИО
111	Z4
112	Z5 ИО
113	Z5
114	Z6 ИО
115	Z6

Код	Тип сигнала
116	РЕЗЕРВ
117	РЕЗЕРВ
118	P1 ИО
119	P1
120	P2 ИО
121	P2
122	РЕЗЕРВ
123	РЕЗЕРВ
124	I> 1 ИО
125	I> 1
126	I> 2 ИО
127	I> 2
128	I> 3 ИО
129	I> 3
130	I> 4 ИО
131	I> 4
132	I> 5 ИО
133	I> 5
134	I> 6 ИО
135	I>6
136	I< ИО
137	I<
138	I*> 1 ИО
139	I*> 1
140	I*> 2 ИО
141	I*> 2
142	I*> 3 ИО
143	I*> 3
144	I*> 4 ИО
145	I*> 4
146	I*> 5 ИО
147	I*> 5
148	I*> 6 ИО
149	I*> 6
150	I*> 7 ИО
151	I*> 7
152	I*> 8 ИО
153	I*> 8
154	I2/I1> ИО
155	I2/I1>
156	U> 1 ИО
157	U> 1
158	U> 2 ИО
159	U> 2
160	U> 3 ИО
161	U> 3
162	U> 4 ИО
163	U> 4
164	U< 1 ИО
165	U< 1
166	U< 2 ИО
167	U< 2
168	U< 3 ИО
169	U< 3
170	U< 4 ИО
171	U< 4
172	F> 1 ИО
173	F> 1

Код	Тип сигнала
174	F> 2 ИО
175	F> 2
176	F> 3 ИО
177	F> 3
178	F> 4 ИО
179	F> 4
180	F< 1 ИО
181	F< 1
182	F< 2 ИО
183	F< 2
184	F< 3 ИО
185	F< 3
186	F< 4 ИО
187	F< 4
188	Q> 1
189	Q> 2
190	Блок. по Q
191	БЛК по N
192	ПУСК
193	НЕИСПР.
194	РЕЗЕРВ
195	УСК поу ВКЛ.
196	СИГНАЛ-ЦИЯ
197	АВАР. ОТКЛ
198	ОТКЛ. ВЫКЛ
199	ВКЛ. ВЫКЛ.
200	ПУСК АПВ
201	АПВ 1 крат
202	АПВ 2 крат
203	АПВ 3 крат
204	АПВ 4 крат
205	ВКЛ. по АПВ
206	ЗАПРЕТ АПВ
207	АПВ БЛОК.
208	ГОТ-ТЬ АПВ
209	КСиУППНавт.
210	U1-, U2+
211	U1+, U2-
212	U1-, U2-
213	УСЛОВИЯ ОС

Код	Тип сигнала
214	УСЛОВИЯ УС
215	КСиУППНвкл
216	ПОВР. Ф. А
217	ПОВР. Ф. В
218	ПОВР. Ф. С
219	КАЧАНИЕ
220	КАЧ. ВНЕШ.
221	КАЧ. ВНУТР.
222	НЕИСПР ТНМГН
223	НЕИПР с/п
224	ВХОД К1
225	ВХОД К2
226	УРОВ1
227	УРОВ 2
228	БЛК УРОВ
229	АВР ВКЛ
230	АВР ОТКЛ
231	АВР БЛК
232	ПУСК ДУГ
233	Резерв 9
234	Резерв 10
235	Резерв 11
236	Резерв 12
237	Резерв 13
238	Резерв 14
239	Резерв 15
240	ВНЕШ. 1
241	ВНЕШ. 2
242	ВНЕШ. 3
243	ВНЕШ. 4
244	ВНЕШ. 5
245	ВНЕШ. 6
246	ВНЕШ. 7
247	ВНЕШ. 8
248	ВНЕШ. 9
249	ВНЕШ. 10
250	ВНЕШ. 11
251	ВНЕШ. 12
252	ВНЕШ. 13
253	ВНЕШ. 14

Код	Тип сигнала
254	ВНЕШ. 15
255	ВНЕШ. 16

Таблица 3.4 – Сигналы входного ускорения для ступени Z, выходные сигналы реле, индикаторов и осциллографа

Код	Тип сигнала	Назначение	Код	Тип сигнала	Назначение
0	НЕТ	Реле не используется	29	Д15	Входной дискретный сигнал Д15
1	Д1	Входной дискретный сигнал Д1	30	Д15 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д15 инверсный
2	Д1 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д1 инверсный	31	Д16	Входной дискретный сигнал Д16
3	Д2	Входной дискретный сигнал Д2	32	Д16 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д16 инверсный
4	Д2 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д2 инверсный	33	Д17	Входной дискретный сигнал Д17
5	Д3	Входной дискретный сигнал Д3	34	Д17 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д17 инверсный
6	Д3 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д3 инверсный	35	Д18	Входной дискретный сигнал Д18
7	Д4	Входной дискретный сигнал Д4	36	Д18 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д18 инверсный
8	Д4 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д4 инверсный	37	Д19	Входной дискретный сигнал Д19
9	Д5	Входной дискретный сигнал Д5	38	Д19 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д19 инверсный
10	Д5 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д5 инверсный	39	Д20	Входной дискретный сигнал Д20
11	Д6	Входной дискретный сигнал Д6	40	Д20 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д20 инверсный
12	Д6 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д6 инверсный	41	Д21	Входной дискретный сигнал Д21
13	Д7	Входной дискретный сигнал Д7	42	Д21 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д21 инверсный
14	Д7 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д7 инверсный	43	Д22	Входной дискретный сигнал Д22
15	Д8	Входной дискретный сигнал Д8	44	Д22 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д22 инверсный
16	Д8 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д8 инверсный	45	Д23	Входной дискретный сигнал Д23
17	Д9	Входной дискретный сигнал Д9	46	Д23 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д23 инверсный
18	Д9 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д9 инверсный	47	Д24	Входной дискретный сигнал Д24
19	Д10	Входной дискретный сигнал Д10	48	Д24 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д24 инверсный
20	Д10 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д10 инверсный	49	Д25	Входной дискретный сигнал Д25
21	Д11	Входной дискретный сигнал Д11	50	Д25 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д25 инверсный
22	Д11 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д11 инверсный	51	Д26	Входной дискретный сигнал Д26
23	Д12	Входной дискретный сигнал Д12	52	Д26 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д26 инверсный
24	Д12 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д12 инверсный	53	Д27	Входной дискретный сигнал Д27
25	Д13	Входной дискретный сигнал Д13	54	Д27 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д27 инверсный
26	Д13 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д13 инверсный	55	Д28	Входной дискретный сигнал Д28
27	Д14	Входной дискретный сигнал Д14	56	Д28 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д28 инверсный
28	Д14 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д14 инверсный	57	Д29	Входной дискретный сигнал Д29

Продолжение таблицы 3.4

Код	Тип сигнала	Назначение	Код	Тип сигнала	Назначение
58	Д29 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д29 инверсный	96	ЛС8 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС8 инверсный
59	Д30	Входной дискретный сигнал Д30	97	ЛС9	Входной логический сигнал ЛС9
60	Д30 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д30 инверсный	98	ЛС9 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС9 инверсный
61	Д31	Входной дискретный сигнал Д31	99	ЛС10	Входной логический сигнал ЛС10
62	Д31 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д31 инверсный	100	ЛС10 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС10 инверсный
63	Д32	Входной дискретный сигнал Д32	101	ЛС11	Входной логический сигнал ЛС11
64	Д32 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д32 инверсный	102	ЛС11 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС11 инверсный
65	Д33	Входной дискретный сигнал Д33	103	ЛС12	Входной логический сигнал ЛС12
66	Д33 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д33 инверсный	104	ЛС12 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС12 инверсный
67	Д34	Входной дискретный сигнал Д34	105	ЛС13	Входной логический сигнал ЛС13
68	Д34 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д34 инверсный	106	ЛС13 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС13 инверсный
69	Д35	Входной дискретный сигнал Д35	107	ЛС14	Входной логический сигнал ЛС14
70	Д35 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д35 инверсный	108	ЛС14 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС14 инверсный
71	Д36	Входной дискретный сигнал Д36	109	ЛС15	Входной логический сигнал ЛС15
72	Д36 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д36 инверсный	110	ЛС15 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС15 инверсный
73	Д37	Входной дискретный сигнал Д37	111	ЛС16	Входной логический сигнал ЛС16
74	Д37 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д37 инверсный	112	ЛС16 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС16 инверсный
75	Д38	Входной дискретный сигнал Д38	113	ВЛС1	Выходной логический сигнал ВЛС1
76	Д38 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д38 инверсный	114	ВЛС1 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС1 инверсный
77	Д39	Входной дискретный сигнал Д39	115	ВЛС2	Выходной логический сигнал ВЛС2
78	Д39 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д39 инверсный	116	ВЛС2 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС2 инверсный
79	Д40	Входной дискретный сигнал Д40	117	ВЛС3	Выходной логический сигнал ВЛС3
80	Д40 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д40 инверсный	118	ВЛС3 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС3 инверсный
81	ЛС1	Входной логический сигнал ЛС1	119	ВЛС4	Выходной логический сигнал ВЛС4
82	ЛС1 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС1 инверсный	120	ВЛС4 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС4 инверсный
83	ЛС2	Входной логический сигнал ЛС2	121	ВЛС5	Выходной логический сигнал ВЛС5
84	ЛС2 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС2 инверсный	122	ВЛС5 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС5 инверсный
85	ЛС3	Входной логический сигнал ЛС3	123	ВЛС6	Выходной логический сигнал ВЛС6
86	ЛС3 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС3 инверсный	124	ВЛС6 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС6 инверсный
87	ЛС4	Входной логический сигнал ЛС4	125	ВЛС7	Выходной логический сигнал ВЛС7
88	ЛС4 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС4 инверсный	126	ВЛС7 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС7 инверсный
89	ЛС5	Входной логический сигнал ЛС5	127	ВЛС8	Выходной логический сигнал ВЛС8
90	ЛС5 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС5 инверсный	128	ВЛС8 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС8 инверсный
91	ЛС6	Входной логический сигнал ЛС6	129	ВЛС9	Выходной логический сигнал ВЛС9
92	ЛС6 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС6 инверсный	130	ВЛС9 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС9 инверсный
93	ЛС7	Входной логический сигнал ЛС7	131	ВЛС10	Выходной логический сигнал ВЛС10
94	ЛС7 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС7 инверсный	132	ВЛС10 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС10 инверсный
95	ЛС8	Входной логический сигнал ЛС8	133	ВЛС11	Выходной логический сигнал ВЛС11

Продолжение таблицы 3.4

Код	Тип сигнала	Назначение
134	ВЛС11 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС11 инверсный
135	ВЛС12	Выходной логический сигнал ВЛС12
136	ВЛС12 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС12 инверсный
137	ВЛС13	Выходной логический сигнал ВЛС13
138	ВЛС13 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС13 инверсный
139	ВЛС14	Выходной логический сигнал ВЛС14
140	ВЛС14 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС14 инверсный
141	ВЛС15	Выходной логический сигнал ВЛС15
142	ВЛС15 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС15 инверсный
143	ВЛС16	Выходной логический сигнал ВЛС16
144	ВЛС16 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС16 инверсный
145	ССЛ1	Сигнал свободно программируемой логики №1
146	ССЛ1 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №1
147	ССЛ2	Сигнал свободно программируемой логики №2
148	ССЛ2 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №2
149	ССЛ3	Сигнал свободно программируемой логики №3
150	ССЛ3 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №3
151	ССЛ4	Сигнал свободно программируемой логики №4
152	ССЛ4 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №4
153	ССЛ5	Сигнал свободно программируемой логики №5
154	ССЛ5 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №5
155	ССЛ6	Сигнал свободно программируемой логики №6
156	ССЛ6 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №6
157	ССЛ7	Сигнал свободно программируемой логики №7
158	ССЛ7 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №7
159	ССЛ8	Сигнал свободно программируемой логики №8
160	ССЛ8 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №8
161	ССЛ9	Сигнал свободно программируемой логики №9
162	ССЛ9 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №9
163	ССЛ10	Сигнал свободно программируемой логики №10
164	ССЛ10 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №10
165	ССЛ11	Сигнал свободно программируемой логики №11
166	ССЛ11 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №11
167	ССЛ12	Сигнал свободно программируемой логики №12
168	ССЛ12 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №12
169	ССЛ13	Сигнал свободно программируемой логики №13
170	ССЛ13 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №13
171	ССЛ14	Сигнал свободно программируемой логики №14
172	ССЛ14 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №14
173	ССЛ15	Сигнал свободно программируемой логики №15
174	ССЛ15 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №15
175	ССЛ16	Сигнал свободно программируемой логики №16
176	ССЛ16 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №16
177	ССЛ17	Сигнал свободно программируемой логики №17
178	ССЛ17 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №17
179	ССЛ18	Сигнал свободно программируемой логики №18
180	ССЛ18 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №18
181	ССЛ19	Сигнал свободно программируемой логики №19
182	ССЛ19 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №19
183	ССЛ20	Сигнал свободно программируемой логики №20
184	ССЛ20 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №20
185	ССЛ21	Сигнал свободно программируемой логики №21
186	ССЛ21 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №21
187	ССЛ22	Сигнал свободно программируемой логики №22
188	ССЛ22 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №22
189	ССЛ23	Сигнал свободно программируемой логики №23
190	ССЛ23 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №23

Продолжение таблицы 3.4

191	ССЛ24	Сигнал свободно программируемой логики №24
192	ССЛ24 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №24
193	ССЛ25	Сигнал свободно программируемой логики №25
194	ССЛ25 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №25
195	ССЛ26	Сигнал свободно программируемой логики №26
196	ССЛ26 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №26
197	ССЛ27	Сигнал свободно программируемой логики №27
198	ССЛ27 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №27
199	ССЛ28	Сигнал свободно программируемой логики №28
200	ССЛ28 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №28
201	ССЛ29	Сигнал свободно программируемой логики №29
202	ССЛ29 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №29
203	ССЛ30	Сигнал свободно программируемой логики №30
204	ССЛ30 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №30
205	ССЛ31	Сигнал свободно программируемой логики №31
206	ССЛ31 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №31
207	ССЛ32	Сигнал свободно программируемой логики №32
208	ССЛ32 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №32
209	Z1 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени дистанционной защиты
210	Z1 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени дистанционной защиты
211	Z1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени дистанционной защиты
212	Z1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени дистанционной защиты
213	Z2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени дистанционной защиты
214	Z2 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени дистанционной защиты
215	Z2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени дистанционной защиты
216	Z2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени дистанционной защиты
217	Z3 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени дистанционной защиты
218	Z3 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени дистанционной защиты
219	Z3	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени дистанционной защиты
220	Z3 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени дистанционной защиты
221	Z4 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени дистанционной защиты
222	Z4 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени дистанционной защиты
223	Z4	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени дистанционной защиты
224	Z4 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени дистанционной защиты
225	Z5 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа пятой ступени дистанционной защиты
226	Z5 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа пятой ступени дистанционной защиты
227	Z5	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания пятой ступени дистанционной защиты
228	Z5 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания пятой ступени дистанционной защиты

Продолжение таблицы 3.4

229	Z6 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа шестой ступени дистанционной защиты
230	Z6 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа шестой ступени дистанционной защиты
231	Z6	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания шестой ступени дистанционной защиты
232	Z6 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания шестой ступени дистанционной защиты
233	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
234	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
235	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
236	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
237	P1 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты по мощности
238	P1 ИО ИНВ	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты по мощности
239	P1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты по мощности
240	P1 ИНВ	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты по мощности
241	P2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты по мощности
242	P2 ИО ИНВ	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты по мощности
243	P2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты по мощности
244	P2 ИНВ	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты по мощности
245	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
246	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
247	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
248	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
249	I> 1 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты от повышения тока
250	I> 1 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты от повышения тока
251	I> 1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от повышения тока
252	I> 1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от повышения тока
253	I> 2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты от повышения тока
254	I> 2 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты от повышения тока
255	I> 2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от повышения тока
256	I> 2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от повышения тока
257	I> 3 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени защиты от повышения тока

Продолжение таблицы 3.4

375	F< 4	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени защиты от понижения частоты
376	F< 4 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени защиты от понижения частоты
377	Q> 1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
378	Q> 1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
379	Q> 2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
380	Q> 2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
381	Блок. по Q	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания защиты блокировки по тепловому состоянию Q
382	Блок. по Q <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания защиты блокировки по тепловому состоянию Q
383	БЛК N	Сигнал блокировки по числу пусков
384	БЛК N <ИНВ>	Сигнал инверсный блокировки по числу пусков
385	ПУСК	Сигнал пуск
386	ПУСК <ИНВ>	Сигнал пуск инверсный
387	Неиспр.	Сигнал неисправность
388	Неиспр. <ИНВ>	Сигнал неисправность инверсный
389	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
390	РЕЗЕРВ	Сигнал зарезервирован
391	Ускорение	Сигнал режима ускорения
392	Ускорение <ИНВ>	Сигнал режима ускорения инверсный
393	Сигнал-ция	Сигнализация (запись в журнал аварии)
394	Сигнал-ция <ИНВ>	Сигнализация (запись в журнал аварии) инверсный
395	Авар. ОТКЛ	Сигнал аварийного отключения выключателя
396	Авар. ОТКЛ <ИНВ>	Сигнал аварийного отключения выключателя инверсный
397	ОТКЛ. ВЫКЛ.	Сигнал отключения выключателя
398	ОТКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>	Сигнал отключения выключателя инверсный
399	ВКЛ. ВЫКЛ.	Сигнал включения выключателя
400	ВКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>	Сигнал включения выключателя инверсный
401	ПУСК АПВ	Сигнал пуска АПВ
402	ПУСК АПВ <ИНВ>	Сигнал пуска АПВ инверсный
403	АПВ 1 крат	Сигнал автоматического повторного включения 1-го крат
404	АПВ 1 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 1-го крат инверсный
405	АПВ 2 крат	Сигнал автоматического повторного включения 2-го крат
406	АПВ 2 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 2-го крат инверсный
407	АПВ 3 крат	Сигнал автоматического повторного включения 3-го крат
408	АПВ 3 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 3-го крат инверсный
409	АПВ 4 крат	Сигнал автоматического повторного включения 4-го крат
410	АПВ 4 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 4-го крат инверсный
411	ВКЛ. по АПВ	Сигнал включения по АПВ
412	ВКЛ. по АПВ <ИНВ>	Сигнал включения по АПВ инверсный
413	ЗАПРЕТ АПВ	Сигнал запрета АПВ
414	ЗАПРЕТ АПВ <ИНВ>	Сигнал запрета АПВ инверсный
415	АПВ БЛОК	Сигнал блокировки АПВ
416	АПВ БЛОК <ИНВ>	Сигнал блокировки АПВ инверсный
417	ГОТ-ТЬ АПВ	Сигнал готовности АПВ
418	ГОТ-ТЬ АПВ <ИНВ>	Сигнал готовности АПВ инверсный

Продолжение таблицы 3.4

419	КС и УППНавт.	Сигнал автоматического контроля синхронизма и условий постановки под напряжение
420	КС и УППНавт. <ИНВ>	Сигнал автоматического контроля синхронизма и условий постановки под напряжение инверсный
421	U1-, U2+	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 есть
422	U1-, U2+ <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 есть инверсный
423	U1+, U2-	Сигнал включения по опции U1 есть, U2 нет
424	U1+, U2- <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 есть, U2 нет инверсный
425	U1-, U2-	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 нет
426	U1-, U2- <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 нет инверсный
427	Условия ОС	Сигнал условия ожидания синхронизма
428	Условия ОС <ИНВ>	Сигнал условия ожидания синхронизма инверсный
429	Условия УС	Сигнал условия управления синхронизма
430	Условия УС <ИНВ>	Сигнал условия ожидания синхронизма инверсный
431	КС и УППНвкл.	Сигнал включения контроля синхронизма и условий постановки под напряжение
432	КС и УППН вкл. <ИНВ>	Сигнал включения контроля синхронизма и условий постановки под напряжение инверсный
433	ПОВР. Ф. А	Сигнал повреждения фазы А
434	ПОВР. Ф. А <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы А инверсный
435	ПОВР. Ф. В	Сигнал повреждения фазы В
436	ПОВР. Ф. В <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы В инверсный
437	ПОВР. Ф. С	Сигнал повреждения фазы С
438	ПОВР. Ф. С <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы С инверсный
439	КАЧАНИЕ	Сигнал качания мощности
440	КАЧАНИЕ <ИНВ>	Сигнал качания мощности инверсный
441	КАЧ. ВНЕШ	Сигнал качания внешней зоны
442	КАЧ. ВНЕШ <ИНВ>	Сигнал качания внешней зоны инверсный
443	КАЧ. ВНУТР	Сигнал качания зоны
444	КАЧ. ВНУТР <ИНВ>	Сигнал качания внутренней зоны инверсный
445	Неиспр ТН мгн	Сигнал неисправности ТН мгн.
446	Неиспр ТН мгн <ИНВ>	Сигнал неисправности ТН мгн.
447	Неиспр ТН с/п	Сигнал неисправности ТН с задержкой и самоподхватом
448	Неиспр ТН с/п <ИНВ>	Сигнал неисправности ТН с задержкой и самоподхватом инверсный
449	ВХОД К1	Входной дискретный сигнал К1
450	ВХОД К1 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал К1 инверсный
451	ВХОД К2	Входной дискретный сигнал К2
452	ВХОД К2 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал К2 инверсный
453	УРОВ 1	Сигнал работы УРОВ 1
454	УРОВ 1 <ИНВ>	Сигнал работы УРОВ 1 инверсный
455	УРОВ 2	Сигнал работы УРОВ 2
456	УРОВ 2 <ИНВ>	Сигнал работы УРОВ 2 инверсный
457	БЛК УРОВ	Сигнал блокировки УРОВ
458	БЛК УРОВ <ИНВ>	Сигнал блокировки УРОВ инверсный
459	АВР ВКЛ	Сигнал включение резерва по АВР
460	АВР ВКЛ <ИНВ>	Сигнал включение резерва по АВР инверсный
461	АВР ОТКЛ	Сигнал отключение резерва по АВР
462	АВР ОТКЛ <ИНВ>	Сигнал отключение резерва по АВР инверсный
463	АВР БЛК	Сигнал блокировка АВР
464	АВР БЛК <ИНВ>	Сигнал блокировка АВР инверсный
465	Резерв 10	Сигнал зарезервирован
466	Резерв 10 <ИНВ>	Сигнал зарезервирован инверсный
467	Резерв 11	Сигнал зарезервирован
468	Резерв 11 <ИНВ>	Сигнал зарезервирован инверсный
469	Резерв 12	Сигнал зарезервирован

Таблица 3.5 – База данных неисправностей (Б2)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	Аппаратная неиспр.	22	Неиспр. цепи включения
1	Программн. неиспр.	23	Неиспр. цепи отключения 1
2	Неисправность измерения U	24	Неиспр. цепи отключения 2
3	Неисправность измерения F	25	Цикл измерения
4	Неисправность выключателя	26	Внешняя неисправность ТНn1
5	Неисправность логики	27	Неиспр. ТН по 3U0
6	Неисправность цепей упр.	28	Неиспр. ТН по U2
7	Неисправность мод.1	29	Неиспр. ТН: обрыв 3-х фаз
8	Неисправность мод.2	30	Внешняя неисправность ТН
9	Неисправность мод.3	31	Uabc<5В
10	Неисправность мод.4	32	Неиспр. ТН с задержкой и с/п
11	Неисправность мод.5	33	Внешняя неисправность ТНn
12	Неисправность уставок	34	Un<5В
13	Неисправность групп уст.	35	Uabc<10В
14	Неисправность пароля	36	F>60 Гц
15	Неисправность ЖС	37	F<40 Гц
16	Неисправность ЖА	38	Ошибка расчета частоты
17	Неисправность осциллографа	39	Ошибка логики – константы
18	Внешняя неиспр. вык-ля	40	Ошибка логики – по запуску
19	Неиспр. вык-ля по блок-конт.	41	Ошибка логики – программы
20	Неиспр. управл. выкл-лем	42	Ошибка логики – меню
21	Отказ выключателя	43	Ошибка логики – выполнения

Таблица 3.6 - База данных параметров (Б3)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	Направление -Ia	12	Направление -Za
1	Недост. направл. Ia	13	Недост. направл. Za
2	Направление -Ib	14	Направление -Zb
3	Недост. направл. Ib	15	Недост. направл. Zb
4	Направление -Ic	16	Направление -Zc
5	Недост. направл. Ic	17	Недост. направл. Zc
6	Направление -I0	18	Направление -Zab
7	Недост. направл. I0	19	Недост. направл. Zab
8	Направление -I2	20	Направление -Zbc
9	Недост. направл. I2	21	Недост. направл. Zbc
10	Направление -In	22	Направление -Zca
11	Недост. направл. In	23	Недост. направл. Zca

Таблица 3.7 – База данных управления (Б4)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0 - 4	Резерв 1 – Резерв 5	22	Отключить выключатель (МЕНЮ)
5	Сброс блинкеров (СДТУ)	23	Включить выключатель (МЕНЮ)
6-7	Резерв 6 – Резерв 7	24-27	Резерв 16 – Резерв 19
8	Отключить выключатель (СДТУ)	28	Сброс тепловой модели (МЕНЮ)
9	Включить выключатель (СДТУ)	29	Резерв 20
10 - 13	Резерв 8 – Резерв 11	30	Сброс неисправности ТН (МЕНЮ)
14	Сброс тепловой модели (СДТУ)	31	Пуск осциллографа (МЕНЮ)
15	Резерв 12		
16	Сброс неисправности ТН (СДТУ)		
17	Пуск осциллографа (СДТУ)		
18	Резерв 13 – Резерв 15		
21	Сброс блинкеров (МЕНЮ)		

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблицы для версии ПО 3.04 и выше

Таблица 4.1 – Список сигналов, используемых при формировании входного логического сигнала, сигналов блокировки защит по I, U, Z, F, Q, КС и УППН, параметров автоматики и управления

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	НЕТ	54	Д27 <ИНВ>	108	ЛС14 <ИНВ>	162	ВЛС9<ИНВ>
1	Д1	55	Д28	109	ЛС15	163	ВЛС10
2	Д1 <ИНВ>	56	Д28 <ИНВ>	110	ЛС15 <ИНВ>	164	ВЛС10<ИНВ>
3	Д2	57	Д29	111	ЛС16	165	ВЛС11
4	Д2 <ИНВ>	58	Д29 <ИНВ>	112	ЛС16 <ИНВ>	166	ВЛС11<ИНВ>
5	Д3	59	Д30	113	БГ1	167	ВЛС12
6	Д3 <ИНВ>	60	Д30 <ИНВ>	114	БГ1 <ИНВ>	168	ВЛС12<ИНВ>
7	Д4	61	Д31	115	БГ2	169	ВЛС13
8	Д4 <ИНВ>	62	Д31 <ИНВ>	116	БГ2 <ИНВ>	170	ВЛС13<ИНВ>
9	Д5	63	Д32	117	БГ3	171	ВЛС14
10	Д5 <ИНВ>	64	Д32 <ИНВ>	118	БГ3 <ИНВ>	172	ВЛС14<ИНВ>
11	Д6	65	Д33	119	БГ4	173	ВЛС15
12	Д6 <ИНВ>	66	Д33 <ИНВ>	120	БГ4 <ИНВ>	174	ВЛС15<ИНВ>
13	Д7	67	Д34	121	БГ5	175	ВЛС16
14	Д7 <ИНВ>	68	Д34 <ИНВ>	122	БГ5 <ИНВ>	176	ВЛС16<ИНВ>
15	Д8	69	Д35	123	БГ6	177	ССЛ1
16	Д8 <ИНВ>	70	Д35 <ИНВ>	124	БГ6 <ИНВ>	178	ССЛ1<ИНВ>
17	Д9	71	Д36	125	БГ7	179	ССЛ2
18	Д9 <ИНВ>	72	Д36 <ИНВ>	126	БГ7 <ИНВ>	180	ССЛ2<ИНВ>
19	Д10	73	Д37	127	БГ8	181	ССЛ3
20	Д10 <ИНВ>	74	Д37 <ИНВ>	128	БГ8 <ИНВ>	182	ССЛ3<ИНВ>
21	Д11	75	Д38	129	БГ9	183	ССЛ4
22	Д11 <ИНВ>	76	Д38 <ИНВ>	130	БГ9 <ИНВ>	184	ССЛ4<ИНВ>
23	Д12	77	Д39	131	БГ10	185	ССЛ5
24	Д12 <ИНВ>	78	Д39 <ИНВ>	132	БГ10 <ИНВ>	186	ССЛ5<ИНВ>
25	Д13	79	Д40	133	БГ11	187	ССЛ6
26	Д13 <ИНВ>	80	Д40 <ИНВ>	134	БГ11 <ИНВ>	188	ССЛ6<ИНВ>
27	Д14	81	ЛС1	135	БГ12	189	ССЛ7
28	Д14 <ИНВ>	82	ЛС1 <ИНВ>	136	БГ12 <ИНВ>	190	ССЛ7<ИНВ>
29	Д15	83	ЛС2	137	БГ13	191	ССЛ8
30	Д15 <ИНВ>	84	ЛС2 <ИНВ>	138	БГ13 <ИНВ>	192	ССЛ8<ИНВ>
31	Д16	85	ЛС3	139	БГ14	193	ССЛ9
32	Д16 <ИНВ>	86	ЛС3 <ИНВ>	140	БГ14 <ИНВ>	194	ССЛ9<ИНВ>
33	Д17	87	ЛС4	141	БГ15	195	ССЛ10
34	Д17 <ИНВ>	88	ЛС4 <ИНВ>	142	БГ15 <ИНВ>	196	ССЛ10<ИНВ>
35	Д18	89	ЛС5	143	БГ16	197	ССЛ11
36	Д18 <ИНВ>	90	ЛС5 <ИНВ>	144	БГ16 <ИНВ>	198	ССЛ11<ИНВ>
37	Д19	91	ЛС6	145	ВЛС1	199	ССЛ12
38	Д19 <ИНВ>	92	ЛС6 <ИНВ>	146	ВЛС1<ИНВ>	200	ССЛ12<ИНВ>
39	Д20	93	ЛС7	147	ВЛС2	201	ССЛ13
40	Д20 <ИНВ>	94	ЛС7 <ИНВ>	148	ВЛС2<ИНВ>	202	ССЛ13<ИНВ>
41	Д21	95	ЛС8	149	ВЛС3	203	ССЛ14
42	Д21 <ИНВ>	96	ЛС8 <ИНВ>	150	ВЛС3<ИНВ>	204	ССЛ14<ИНВ>
43	Д22	97	ЛС9	151	ВЛС4	205	ССЛ15
44	Д22 <ИНВ>	98	ЛС9 <ИНВ>	152	ВЛС4<ИНВ>	206	ССЛ15<ИНВ>
45	Д23	99	ЛС10	153	ВЛС5	207	ССЛ16
46	Д23 <ИНВ>	100	ЛС10 <ИНВ>	154	ВЛС5<ИНВ>	208	ССЛ16<ИНВ>
47	Д24	101	ЛС11	155	ВЛС6	209	ССЛ17
48	Д24 <ИНВ>	102	ЛС11 <ИНВ>	156	ВЛС6<ИНВ>	210	ССЛ17<ИНВ>
49	Д25	103	ЛС12	157	ВЛС7	211	ССЛ18
50	Д25 <ИНВ>	104	ЛС12 <ИНВ>	158	ВЛС7<ИНВ>	212	ССЛ18<ИНВ>
51	Д26	105	ЛС13	159	ВЛС8	213	ССЛ19
52	Д26 <ИНВ>	106	ЛС13 <ИНВ>	160	ВЛС8<ИНВ>	214	ССЛ19<ИНВ>
53	Д27	107	ЛС14	161	ВЛС9	215	ССЛ20

Код	Тип сигнала
216	ССЛ20<ИНВ>
217	ССЛ21
218	ССЛ21<ИНВ>
219	ССЛ22
220	ССЛ22<ИНВ>
221	ССЛ23
222	ССЛ23<ИНВ>
223	ССЛ24
224	ССЛ24<ИНВ>
225	ССЛ25
226	ССЛ25<ИНВ>
227	ССЛ26
228	ССЛ26<ИНВ>
229	ССЛ27
230	ССЛ27<ИНВ>

Код	Тип сигнала
231	ССЛ28
232	ССЛ28<ИНВ>
233	ССЛ29
234	ССЛ29<ИНВ>
235	ССЛ30
236	ССЛ30<ИНВ>
237	ССЛ31
238	ССЛ31<ИНВ>
239	ССЛ32
240	ССЛ32<ИНВ>
241	ССЛ33
242	ССЛ33<ИНВ>
243	ССЛ34
244	ССЛ34<ИНВ>
245	ССЛ35

Код	Тип сигнала
246	ССЛ35<ИНВ>
247	ССЛ36
248	ССЛ36<ИНВ>
249	ССЛ37
250	ССЛ37<ИНВ>
251	ССЛ38
252	ССЛ38<ИНВ>
253	ССЛ39
254	ССЛ39<ИНВ>
255	ССЛ40
256	ССЛ40<ИНВ>
257	ССЛ41
258	ССЛ41<ИНВ>
259	ССЛ42
260	ССЛ42<ИНВ>

Код	Тип сигнала
261	ССЛ43
262	ССЛ43<ИНВ>
263	ССЛ44
264	ССЛ44<ИНВ>
265	ССЛ45
266	ССЛ45<ИНВ>
267	ССЛ46
268	ССЛ46<ИНВ>
269	ССЛ47
270	ССЛ47<ИНВ>
271	ССЛ48
272	ССЛ48<ИНВ>

Таблица 4.2 – Сигналы внешних защит

Код	Тип сигнала
0	НЕТ
1	Д1
2	Д1 <ИНВ>
3	Д2
4	Д2 <ИНВ>
5	Д3
6	Д3 <ИНВ>
7	Д4
8	Д4 <ИНВ>
9	Д5
10	Д5 <ИНВ>
11	Д6
12	Д6 <ИНВ>
13	Д7
14	Д7 <ИНВ>
15	Д8
16	Д8 <ИНВ>
17	Д9
18	Д9 <ИНВ>
19	Д10
20	Д10 <ИНВ>
21	Д11
22	Д11 <ИНВ>
23	Д12
24	Д12 <ИНВ>
25	Д13
26	Д13 <ИНВ>
27	Д14
28	Д14 <ИНВ>
29	Д15
30	Д15 <ИНВ>
31	Д16
32	Д16 <ИНВ>
33	Д17
34	Д17 <ИНВ>
35	Д18
36	Д18 <ИНВ>
37	Д19
38	Д19 <ИНВ>
39	Д20
40	Д20 <ИНВ>
41	Д21
42	Д21 <ИНВ>
43	Д22
44	Д22 <ИНВ>
45	Д23
46	Д23 <ИНВ>
47	Д24
48	Д24 <ИНВ>
49	Д25
50	Д25 <ИНВ>
51	Д26
52	Д26 <ИНВ>
53	Д27
54	Д27 <ИНВ>
55	Д28
56	Д28 <ИНВ>
57	Д29

Код	Тип сигнала
58	Д29 <ИНВ>
59	Д30
60	Д30 <ИНВ>
61	Д31
62	Д31 <ИНВ>
63	Д32
64	Д32 <ИНВ>
65	Д33
66	Д33 <ИНВ>
67	Д34
68	Д34 <ИНВ>
69	Д35
70	Д35 <ИНВ>
71	Д36
72	Д36 <ИНВ>
73	Д37
74	Д37 <ИНВ>
75	Д38
76	Д38 <ИНВ>
77	Д39
78	Д39 <ИНВ>
79	Д40
80	Д40 <ИНВ>
81	ЛС1
82	ЛС1 <ИНВ>
83	ЛС2
84	ЛС2 <ИНВ>
85	ЛС3
86	ЛС3 <ИНВ>
87	ЛС4
88	ЛС4 <ИНВ>
89	ЛС5
90	ЛС5 <ИНВ>
91	ЛС6
92	ЛС6 <ИНВ>
93	ЛС7
94	ЛС7 <ИНВ>
95	ЛС8
96	ЛС8 <ИНВ>
97	ЛС9
98	ЛС9 <ИНВ>
99	ЛС10
100	ЛС10 <ИНВ>
101	ЛС11
102	ЛС11 <ИНВ>
103	ЛС12
104	ЛС12 <ИНВ>
105	ЛС13
106	ЛС13 <ИНВ>
107	ЛС14
108	ЛС14 <ИНВ>
109	ЛС15
110	ЛС15 <ИНВ>
111	ЛС16
112	ЛС16 <ИНВ>
113	БГ1
114	БГ1 <ИНВ>
115	БГ2

Код	Тип сигнала
116	БГ2 <ИНВ>
117	БГ3
118	БГ3 <ИНВ>
119	БГ4
120	БГ4 <ИНВ>
121	БГ5
122	БГ5 <ИНВ>
123	БГ6
124	БГ6 <ИНВ>
125	БГ7
126	БГ7 <ИНВ>
127	БГ8
128	БГ8 <ИНВ>
129	БГ9
130	БГ9 <ИНВ>
131	БГ10
132	БГ10 <ИНВ>
133	БГ11
134	БГ11 <ИНВ>
135	БГ12
136	БГ12 <ИНВ>
137	БГ13
138	БГ13 <ИНВ>
139	БГ14
140	БГ14 <ИНВ>
141	БГ15
142	БГ15 <ИНВ>
143	БГ16
144	БГ16 <ИНВ>
145	ВЛС1
146	ВЛС1 <ИНВ>
147	ВЛС2
148	ВЛС2 <ИНВ>
149	ВЛС3
150	ВЛС3 <ИНВ>
151	ВЛС4
152	ВЛС4 <ИНВ>
153	ВЛС5
154	ВЛС5 <ИНВ>
155	ВЛС6
156	ВЛС6 <ИНВ>
157	ВЛС7
158	ВЛС7 <ИНВ>
159	ВЛС8
160	ВЛС8 <ИНВ>
161	ВЛС9
162	ВЛС9 <ИНВ>
163	ВЛС10
164	ВЛС10 <ИНВ>
165	ВЛС11
166	ВЛС11 <ИНВ>
167	ВЛС12
168	ВЛС12 <ИНВ>
169	ВЛС13
170	ВЛС13 <ИНВ>
171	ВЛС14
172	ВЛС14 <ИНВ>
173	ВЛС15

Код	Тип сигнала
174	ВЛС15 <ИНВ>
175	ВЛС16
176	ВЛС16 <ИНВ>
177	ССЛ1
178	ССЛ1 <ИНВ>
179	ССЛ2
180	ССЛ2 <ИНВ>
181	ССЛ3
182	ССЛ3 <ИНВ>
183	ССЛ4
184	ССЛ4 <ИНВ>
185	ССЛ5
186	ССЛ5 <ИНВ>
187	ССЛ6
188	ССЛ6 <ИНВ>
189	ССЛ7
190	ССЛ7 <ИНВ>
191	ССЛ8
192	ССЛ8 <ИНВ>
193	ССЛ9
194	ССЛ9 <ИНВ>
195	ССЛ10
196	ССЛ10 <ИНВ>
197	ССЛ11
198	ССЛ11 <ИНВ>
199	ССЛ12
200	ССЛ12 <ИНВ>
201	ССЛ13
202	ССЛ13 <ИНВ>
203	ССЛ14
204	ССЛ14 <ИНВ>
205	ССЛ15
206	ССЛ15 <ИНВ>
207	ССЛ16
208	ССЛ16 <ИНВ>
209	ССЛ17
210	ССЛ17 <ИНВ>
211	ССЛ18
212	ССЛ18 <ИНВ>
213	ССЛ19
214	ССЛ19 <ИНВ>
215	ССЛ20
216	ССЛ20 <ИНВ>
217	ССЛ21
218	ССЛ21 <ИНВ>
219	ССЛ22
220	ССЛ22 <ИНВ>
221	ССЛ23
222	ССЛ23 <ИНВ>
223	ССЛ24
224	ССЛ24 <ИНВ>
225	ССЛ25
226	ССЛ25 <ИНВ>
227	ССЛ26
228	ССЛ26 <ИНВ>
229	ССЛ27
230	ССЛ27 <ИНВ>
231	ССЛ28
232	ССЛ28 <ИНВ>

Код	Тип сигнала
233	ССЛ29
234	ССЛ29 <ИНВ>
235	ССЛ30
236	ССЛ30 <ИНВ>
237	ССЛ31
238	ССЛ31 <ИНВ>
239	ССЛ32
240	ССЛ32 <ИНВ>
241	ССЛ33
242	ССЛ33 <ИНВ>
243	ССЛ34
244	ССЛ34 <ИНВ>
245	ССЛ35
246	ССЛ35 <ИНВ>
247	ССЛ36
248	ССЛ36 <ИНВ>
249	ССЛ37
250	ССЛ37 <ИНВ>
251	ССЛ38
252	ССЛ38 <ИНВ>
253	ССЛ39
254	ССЛ39 <ИНВ>
255	ССЛ40
256	ССЛ40 <ИНВ>
257	ССЛ41
258	ССЛ41 <ИНВ>
259	ССЛ42
260	ССЛ42 <ИНВ>
261	ССЛ43
262	ССЛ43 <ИНВ>
263	ССЛ44
264	ССЛ44 <ИНВ>
265	ССЛ45
266	ССЛ45 <ИНВ>
267	ССЛ46
268	ССЛ46 <ИНВ>
269	ССЛ47
270	ССЛ47 <ИНВ>
271	ССЛ48
272	ССЛ48 <ИНВ>
273	Z1 ИО
274	Z1 ИО <ИНВ>
275	Z1
276	Z1 <ИНВ>
277	Z2 ИО
278	Z2 ИО <ИНВ>
279	Z2
280	Z2 <ИНВ>
281	Z3 ИО
282	Z3 ИО <ИНВ>
283	Z3
284	Z3 <ИНВ>
285	Z4 ИО
286	Z4 ИО <ИНВ>
287	Z4
288	Z4 <ИНВ>
289	Z5 ИО
290	Z5 ИО <ИНВ>
291	Z5

Код	Тип сигнала
292	Z5 <ИНВ>
293	Z6 ИО
294	Z6 ИО <ИНВ>
295	Z6
296	Z6 <ИНВ>
297	Резерв
298	Резерв
299	Резерв
300	Резерв
301	P1 ИО
302	P1 ИО ИНВ
303	P1
304	P1 ИВН
305	P2 ИО
306	P2 ИО ИНВ
307	P2
308	P2 ИВН
309	Резерв
310	Резерв
311	Резерв
312	Резерв
313	I> 1 ИО
314	I> 1 ИО <ИНВ>
315	I> 1
316	I> 1 <ИНВ>
317	I> 2 ИО
318	I> 2 ИО <ИНВ>
319	I> 2
320	I> 2 <ИНВ>
321	I> 3 ИО
322	I> 3 ИО <ИНВ>
323	I> 3
324	I> 3 <ИНВ>
325	I> 4 ИО
326	I> 4 ИО <ИНВ>
327	I> 4
328	I> 4 <ИНВ>
329	I> 5 ИО
330	I> 5 ИО <ИНВ>
331	I> 5
332	I> 5 <ИНВ>
333	I> 6 ИО
334	I> 6 ИО <ИНВ>
335	I> 6
336	I> 6 <ИНВ>
337	I< ИО
338	I< ИО <ИНВ>
339	I<
340	I< <ИНВ>
341	I*> 1 ИО
342	I*> 1 ИО <ИНВ>
343	I*> 1
344	I*> 1 <ИНВ>
345	I*> 2 ИО
346	I*> 2 ИО <ИНВ>
347	I*> 2
348	I*> 2 <ИНВ>
349	I*> 3 ИО
350	I*> 3 ИО <ИНВ>

Код	Тип сигнала
351	I*> 3
352	I*> 3 <ИНВ>
353	I*> 4 ИО
354	I*> 4 ИО <ИНВ>
355	I*> 4
356	I*> 4 <ИНВ>
357	I*> 5 ИО
358	I*> 5 ИО <ИНВ>
359	I*> 5
360	I*> 5 <ИНВ>
361	I*> 6 ИО
362	I*> 6 ИО <ИНВ>
363	I*> 6
364	I*> 6 <ИНВ>
365	I*> 7 ИО
366	I*> 7 ИО <ИНВ>
367	I*> 7
368	I*> 7 <ИНВ>
369	I*> 8 ИО
370	I*> 8 ИО <ИНВ>
371	I*> 8
372	I*> 8 <ИНВ>
373	I2/I1> ИО
374	I2/I1> ИО <ИНВ>
375	I2/I1>
376	I2/I1> <ИНВ>
377	U> 1 ИО
378	U> 1 ИО <ИНВ>
379	U> 1
380	U> 1 <ИНВ>
381	U> 2 ИО
382	U> 2 ИО <ИНВ>
383	U> 2
384	U> 2 <ИНВ>
385	U> 3 ИО
386	U> 3 ИО <ИНВ>
387	U> 3
388	U> 3 <ИНВ>
389	U> 4 ИО
390	U> 4 ИО <ИНВ>
391	U> 4
392	U> 4 <ИНВ>
393	U< 1 ИО
394	U< 1 ИО <ИНВ>
395	U< 1
396	U< 1 <ИНВ>
397	U< 2 ИО
398	U< 2 ИО <ИНВ>
399	U< 2
400	U< 2 <ИНВ>
401	U< 3 ИО
402	U< 3 ИО <ИНВ>
403	U< 3
404	U< 3 <ИНВ>
405	U< 4 ИО
406	U< 4 ИО <ИНВ>
407	U< 4
408	U< 4 <ИНВ>
409	F> 1 ИО

Код	Тип сигнала
410	F> 1 ИО <ИНВ>
411	F> 1
412	F> 1 <ИНВ>
413	F> 2 ИО
414	F> 2 ИО <ИНВ>
415	F> 2
416	F> 2 <ИНВ>
417	F> 3 ИО
418	F> 3 ИО <ИНВ>
419	F> 3
420	F> 3 <ИНВ>
421	F> 4 ИО
422	F> 4 ИО <ИНВ>
423	F> 4
424	F> 4 <ИНВ>
425	F< 1 ИО
426	F< 1 ИО <ИНВ>
427	F< 1
428	F< 1 <ИНВ>
429	F< 2 ИО
430	F< 2 ИО <ИНВ>
431	F< 2
432	F< 2 <ИНВ>
433	F< 3 ИО
434	F< 3 ИО <ИНВ>
435	F< 3
436	F< 3 <ИНВ>
437	F< 4 ИО
438	F< 4 ИО <ИНВ>
439	F< 4
440	F< 4 <ИНВ>
441	Q> 1
442	Q> 1 <ИНВ>
443	Q> 2
444	Q> 2 <ИНВ>
445	Блк. по Q
446	Блк. по Q <ИНВ>
447	Блк. по N
448	Блк. по N <ИНВ>
449	Пуск
450	Пуск <ИНВ>
451	Неиспр.
452	Неиспр. <ИНВ>
453	Резерв
454	Резерв <ИНВ>
455	Ускорение
456	Ускорение <ИНВ>
457	Сигнал-ция
458	Сигнал-ция <ИНВ>
459	Авар. ОТКЛ
460	Авар. ОТКЛ <ИНВ>
461	ОТКЛ. ВЫКЛ.
462	ОТКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>
463	ВКЛ. ВЫКЛ.
464	ВКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>
465	ПУСК АПВ
466	ПУСК АПВ <ИНВ>
467	АПВ 1 крат
468	АПВ 1 крат <ИНВ>

Код	Тип сигнала
469	АПВ 2 крат
470	АПВ 2 крат <ИНВ>
471	АПВ 3 крат
472	АПВ 3 крат <ИНВ>
473	АПВ 4 крат
474	АПВ 4 крат <ИНВ>
475	ВКЛ. по АПВ
476	ВКЛ. по АПВ <ИНВ>
477	ЗАПРЕТ АПВ
478	ЗАПРЕТ АПВ <ИНВ>
479	АПВ БЛОК
480	АПВ БЛОК <ИНВ>
481	ГОТ-ТЬ АПВ
482	ГОТ-ТЬ АПВ <ИНВ>
483	КС и УППНавт.
484	КС и УППНавт. <ИНВ>
485	U1-, U2+
486	U1-, U2+ <ИНВ>
487	U1+, U2-
488	U1+, U2- <ИНВ>
489	U1-, U2-
490	U1-, U2- <ИНВ>
491	Условия ОС
492	Условия ОС <ИНВ>
493	Условия УС
494	Условия УС <ИНВ>
495	КС и УППНвкл.
496	КС и УППН вкл. <ИНВ>
497	ПОВР. Ф. А
498	ПОВР. Ф. А <ИНВ>
499	ПОВР. Ф. В
500	ПОВР. Ф. В <ИНВ>
501	ПОВР. Ф. С
502	ПОВР. Ф. С <ИНВ>
503	КАЧАНИЕ
504	КАЧАНИЕ <ИНВ>
505	КАЧ. ВНЕШ
506	КАЧ. ВНЕШ <ИНВ>
507	КАЧ. ВНУТР
508	КАЧ. ВНУТР <ИНВ>
509	Неиспр ТН мгн
510	Неиспр ТН мгн <ИНВ>
511	Неиспр ТН с/п
512	Неиспр ТН с/п <ИНВ>
513	ВХОД К1
514	ВХОД К1 <ИНВ>
515	ВХОД К2
516	ВХОД К2 <ИНВ>
517	УРОВ 1
518	УРОВ 1 <ИНВ>
519	УРОВ 2
520	УРОВ 2 <ИНВ>
521	Блокировка УРОВ
522	Блокировка УРОВ <ИНВ>
523	АВР ВКЛ
524	АВР ВКЛ <ИНВ>

Код	Тип сигнала
525	АВР ОТКЛ
526	АВР ОТКЛ <ИНВ>
527	АВР БЛК
528	АВР БЛК <ИНВ>
529	ПУСК ДУГ
530	ПУСК ДУГ <ИНВ>
531	Резерв
532	Резерв
533	Резерв
534	Резерв
535	Резерв
536	Резерв
537	Резерв
538	Резерв
539	Резерв
540	Резерв
541	Резерв
542	Резерв

Код	Тип сигнала
543	Резерв
544	Резерв
545	Резерв
546	Резерв
547	Резерв
548	Резерв
549	Резерв
550	Резерв
551	Резерв
552	Резерв
553	Резерв
554	Резерв
555	Резерв
556	Резерв
557	Резерв
558	Резерв
559	Резерв
560	Резерв

Код	Тип сигнала
561	Резерв
562	Резерв
563	Резерв
564	Резерв
565	Резерв
566	Резерв
567	Резерв
568	Резерв
569	Резерв
570	Резерв
571	Резерв
572	Резерв
573	Резерв
574	Резерв
575	Резерв
576	Резерв

Таблица 4.3 – Выходные логические сигналы

Код	Тип сигнала
0	НЕТ
1	Д1
2	Д2
3	Д3
4	Д4
5	Д5
6	Д6
7	Д7
8	Д8
9	Д9
10	Д10
11	Д11
12	Д12
13	Д13
14	Д14
15	Д15
16	Д16
17	Д17
18	Д18
19	Д19
20	Д20
21	Д21
22	Д22
23	Д23
24	Д24
25	Д25
26	Д26
27	Д27
28	Д28
29	Д29
30	Д30
31	Д31
32	Д32
33	Д33
34	Д34
35	Д35
36	Д36
37	Д37
38	Д38
39	Д39
40	Д40
41	ЛС1
42	ЛС2
43	ЛС3
44	ЛС4
45	ЛС5
46	ЛС6
47	ЛС7
48	ЛС8
49	ЛС9
50	ЛС10
51	ЛС11
52	ЛС12
53	ЛС13
54	ЛС14
55	ЛС15
56	ЛС16
57	БГ1

Код	Тип сигнала
58	БГ2
59	БГ3
60	БГ4
61	БГ5
62	БГ6
63	БГ7
64	БГ8
65	БГ9
66	БГ10
67	БГ11
68	БГ12
69	БГ13
70	БГ14
71	БГ15
72	БГ16
73	ВЛС1
74	ВЛС2
75	ВЛС3
76	ВЛС4
77	ВЛС5
78	ВЛС6
79	ВЛС7
80	ВЛС8
81	ВЛС9
82	ВЛС10
83	ВЛС11
84	ВЛС12
85	ВЛС13
86	ВЛС14
87	ВЛС15
88	ВЛС16
89	ССЛ1
90	ССЛ2
91	ССЛ3
92	ССЛ4
93	ССЛ5
94	ССЛ6
95	ССЛ7
96	ССЛ8
97	ССЛ9
98	ССЛ10
99	ССЛ11
100	ССЛ12
101	ССЛ13
102	ССЛ14
103	ССЛ15
104	ССЛ16
105	ССЛ17
106	ССЛ18
107	ССЛ19
108	ССЛ20
109	ССЛ21
110	ССЛ22
111	ССЛ23
112	ССЛ24
113	ССЛ25
114	ССЛ26
115	ССЛ27

Код	Тип сигнала
116	ССЛ28
117	ССЛ29
118	ССЛ30
119	ССЛ32
120	ССЛ33
121	ССЛ34
122	ССЛ35
123	ССЛ36
124	ССЛ37
125	ССЛ38
126	ССЛ39
127	ССЛ40
128	ССЛ41
129	ССЛ42
130	ССЛ43
131	ССЛ44
132	ССЛ45
133	ССЛ46
134	ССЛ47
135	ССЛ48
136	Z1 ИО
137	Z1
138	Z2 ИО
139	Z2
140	Z3 ИО
141	Z3
142	Z4 ИО
143	Z4
144	Z5 ИО
145	Z5
146	Z6 ИО
147	Z6
148	Резерв
149	Резерв
150	P1 ИО
151	P1
152	P2 ИО
153	P2
154	Резерв
155	Резерв
156	I> 1 ИО
157	I> 1
158	I> 2 ИО
159	I> 2
160	I> 3 ИО
161	I> 3
162	I> 4 ИО
163	I> 4
164	I> 5 ИО
165	I> 5
166	I> 6 ИО
167	I>6
168	I< ИО
169	I<
170	I*> 1 ИО
171	I*> 1
172	I*> 2 ИО
173	I*> 2

Код	Тип сигнала
174	I*> 3 ИО
175	I*> 3
176	I*> 4 ИО
177	I*> 4
178	I*> 5 ИО
179	I*> 5
180	I*> 6 ИО
181	I*> 6
182	I*> 7 ИО
183	I*> 7
184	I*> 8 ИО
185	I*> 8
186	I2/I1> ИО
187	I2/I1>
188	U> 1 ИО
189	U> 1
190	U> 2 ИО
191	U> 2
192	U> 3 ИО
193	U> 3
194	U> 4 ИО
195	U> 4
196	U< 1 ИО
197	U< 1
198	U< 2 ИО
199	U< 2
200	U< 3 ИО
201	U< 3
202	U< 4 ИО
203	U< 4
204	F> 1 ИО
205	F> 1
206	F> 2 ИО
207	F> 2
208	F> 3 ИО
209	F> 3
210	F> 4 ИО
211	F> 4
212	F< 1 ИО
213	F< 1
214	F< 2 ИО
215	F< 2
216	F< 3 ИО
217	F< 3
218	F< 4 ИО
219	F< 4
220	Q> 1
221	Q> 2
222	Блок. по Q
223	Резерв 1
224	Резерв 2
225	НЕИСПР.
226	Резерв 3
227	УСК поу ВКЛ.
228	СИГНАЛ-ЦИЯ
229	АВАР. ОТКЛ

Код	Тип сигнала
230	ОТКЛ. ВЫКЛ
231	ВКЛ. ВЫКЛ.
232	ПУСК АПВ
233	АПВ 1 краг
234	АПВ 2 краг
235	АПВ 3 краг
236	АПВ 4 краг
237	ВКЛ. по АПВ
238	ЗАПРЕТ АПВ
239	АПВ БЛОК.
240	ГОТ-ТЬ АПВ
241	КСиУППНавт.
242	U1-, U2+
243	U1+, U2-
244	U1-, U2-
245	УСЛОВИЯ ОС
246	УСЛОВИЯ УС
247	КСиУППНвкл
248	ПОВР. Ф. А
249	ПОВР. Ф. В
250	ПОВР. Ф. С
251	КАЧАНИЕ
252	КАЧ. ВНЕШ.
253	КАЧ. ВНУТР.
254	НЕИСПР ТНМГН
255	НЕИПР с/п
256	ВХОД К1
257	ВХОД К2
258	УРОВ 1
259	УРОВ 2
260	Блок. УРОВ
261	АВР ВКЛ
262	АВР ОТКЛ
263	АВР БЛК
264	ПУСК ДУГ
265	Резерв
266	Резерв
267	Резерв
268	Резерв
269	Резерв
270	Резерв
271	Резерв
272	Резерв
273	Резерв
274	Резерв
275	Резерв
276	Резерв
277	Резерв
278	Резерв
279	Резерв
280	Резерв
281	Резерв
282	Резерв
283	Резерв
284	Резерв
285	Резерв

Код	Тип сигнала
286	Резерв
287	Резерв
288	ВНЕШ. 1
289	ВНЕШ. 2
290	ВНЕШ. 3
291	ВНЕШ. 4
292	ВНЕШ. 5
293	ВНЕШ. 6
294	ВНЕШ. 7
295	ВНЕШ. 8
296	ВНЕШ. 9
297	ВНЕШ. 10
298	ВНЕШ. 11
299	ВНЕШ. 12
300	ВНЕШ. 13
301	ВНЕШ. 14
302	ВНЕШ. 15
303	ВНЕШ. 16

Таблица 4.4 – Сигналы входного ускорения для ступени Z, выходные сигналы реле, индикаторов и осциллографа

Код	Тип сигнала	Назначение	Код	Тип сигнала	Назначение
0	НЕТ	Реле не используется	29	Д15	Входной дискретный сигнал Д15
1	Д1	Входной дискретный сигнал Д1	30	Д15 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д15 инверсный
2	Д1 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д1 инверсный	31	Д16	Входной дискретный сигнал Д16
3	Д2	Входной дискретный сигнал Д2	32	Д16 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д16 инверсный
4	Д2 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д2 инверсный	33	Д17	Входной дискретный сигнал Д17
5	Д3	Входной дискретный сигнал Д3	34	Д17 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д17 инверсный
6	Д3 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д3 инверсный	35	Д18	Входной дискретный сигнал Д18
7	Д4	Входной дискретный сигнал Д4	36	Д18 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д18 инверсный
8	Д4 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д4 инверсный	37	Д19	Входной дискретный сигнал Д19
9	Д5	Входной дискретный сигнал Д5	38	Д19 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д19 инверсный
10	Д5 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д5 инверсный	39	Д20	Входной дискретный сигнал Д20
11	Д6	Входной дискретный сигнал Д6	40	Д20 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д20 инверсный
12	Д6 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д6 инверсный	41	Д21	Входной дискретный сигнал Д21
13	Д7	Входной дискретный сигнал Д7	42	Д21 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д21 инверсный
14	Д7 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д7 инверсный	43	Д22	Входной дискретный сигнал Д22
15	Д8	Входной дискретный сигнал Д8	44	Д22 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д22 инверсный
16	Д8 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д8 инверсный	45	Д23	Входной дискретный сигнал Д23
17	Д9	Входной дискретный сигнал Д9	46	Д23 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д23 инверсный
18	Д9 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д9 инверсный	47	Д24	Входной дискретный сигнал Д24
19	Д10	Входной дискретный сигнал Д10	48	Д24 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д24 инверсный
20	Д10 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д10 инверсный	49	Д25	Входной дискретный сигнал Д25
21	Д11	Входной дискретный сигнал Д11	50	Д25 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д25 инверсный
22	Д11 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д11 инверсный	51	Д26	Входной дискретный сигнал Д26
23	Д12	Входной дискретный сигнал Д12	52	Д26 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д26 инверсный
24	Д12 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д12 инверсный	53	Д27	Входной дискретный сигнал Д27
25	Д13	Входной дискретный сигнал Д13	54	Д27 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д27 инверсный
26	Д13 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д13 инверсный	55	Д28	Входной дискретный сигнал Д28
27	Д14	Входной дискретный сигнал Д14	56	Д28 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д28 инверсный
28	Д14 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д14 инверсный	57	Д29	Входной дискретный сигнал Д29

Продолжение таблицы 4.4

Код	Тип сигнала	Назначение	Код	Тип сигнала	Назначение
58	Д29 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д29 инверсный	92	ЛС6 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС6 инверсный
59	Д30	Входной дискретный сигнал Д30	93	ЛС7	Входной логический сигнал ЛС7
60	Д30 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д30 инверсный	94	ЛС7 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС7 инверсный
61	Д31	Входной дискретный сигнал Д31	95	ЛС8	Входной логический сигнал ЛС8
62	Д31 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д31 инверсный	96	ЛС8 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС8 инверсный
63	Д32	Входной дискретный сигнал Д32	97	ЛС9	Входной логический сигнал ЛС9
64	Д32 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д32 инверсный	98	ЛС9 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС9 инверсный
65	Д33	Входной дискретный сигнал Д33	99	ЛС10	Входной логический сигнал ЛС10
66	Д33 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д33 инверсный	100	ЛС10 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС10 инверсный
67	Д34	Входной дискретный сигнал Д34	101	ЛС11	Входной логический сигнал ЛС11
68	Д34 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д34 инверсный	102	ЛС11 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС11 инверсный
69	Д35	Входной дискретный сигнал Д35	103	ЛС12	Входной логический сигнал ЛС12
70	Д35 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д35 инверсный	104	ЛС12 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС12 инверсный
71	Д36	Входной дискретный сигнал Д36	105	ЛС13	Входной логический сигнал ЛС13
72	Д36 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д36 инверсный	106	ЛС13 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС13 инверсный
73	Д37	Входной дискретный сигнал Д37	107	ЛС14	Входной логический сигнал ЛС14
74	Д37 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д37 инверсный	108	ЛС14 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС14 инверсный
75	Д38	Входной дискретный сигнал Д38	109	ЛС15	Входной логический сигнал ЛС15
76	Д38 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д38 инверсный	110	ЛС15 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС15 инверсный
77	Д39	Входной дискретный сигнал Д39	111	ЛС16	Входной логический сигнал ЛС16
78	Д39 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д39 инверсный	112	ЛС16 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС16 инверсный
79	Д40	Входной дискретный сигнал Д40	113	БГ1	Входной логический GOOSE сигнал БГ1
80	Д40 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал Д40 инверсный	114	БГ1 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ1 инверсный
81	ЛС1	Входной логический сигнал ЛС1	115	БГ2	Входной логический GOOSE сигнал БГ2
82	ЛС1 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС1 инверсный	116	БГ2 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ2 инверсный
83	ЛС2	Входной логический сигнал ЛС2	117	БГ3	Входной логический GOOSE сигнал БГ3
84	ЛС2 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС2 инверсный	118	БГ3 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ3 инверсный
85	ЛС3	Входной логический сигнал ЛС3	119	БГ4	Входной логический GOOSE сигнал БГ4
86	ЛС3 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС3 инверсный	120	БГ4 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ4 инверсный
87	ЛС4	Входной логический сигнал ЛС4	121	БГ5	Входной логический GOOSE сигнал БГ5
88	ЛС4 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС4 инверсный	122	БГ5 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ5 инверсный
89	ЛС5	Входной логический сигнал ЛС5	123	БГ6	Входной логический GOOSE сигнал БГ6
90	ЛС5 <ИНВ>	Входной логический сигнал ЛС5 инверсный	124	БГ6 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ6 инверсный
91	ЛС6	Входной логический сигнал ЛС6			

Продолжение таблицы 4.4

Код	Тип сигнала	Назначение	Код	Тип сигнала	Назначение
125	БГ7	Входной логический GOOSE сигнал БГ7	153	ВЛС5	Выходной логический сигнал ВЛС5
126	БГ7 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ7 инверсный	154	ВЛС5 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС5 инверсный
127	БГ8	Входной логический GOOSE сигнал БГ8	155	ВЛС6	Выходной логический сигнал ВЛС6
128	БГ8 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ8 инверсный	156	ВЛС6 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС6 инверсный
129	БГ9	Входной логический GOOSE сигнал БГ9	157	ВЛС7	Выходной логический сигнал ВЛС7
130	БГ9 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ9 инверсный	158	ВЛС7 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС7 инверсный
131	БГ10	Входной логический GOOSE сигнал БГ10	159	ВЛС8	Выходной логический сигнал ВЛС8
132	БГ10 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ10 инверсный	160	ВЛС8 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС8 инверсный
133	БГ11	Входной логический GOOSE сигнал БГ11	161	ВЛС9	Выходной логический сигнал ВЛС9
134	БГ11 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ11 инверсный	162	ВЛС9 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС9 инверсный
135	БГ12	Входной логический GOOSE сигнал БГ12	163	ВЛС10	Выходной логический сигнал ВЛС10
136	БГ12 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ12 инверсный	164	ВЛС10 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС10 инверсный
137	БГ13	Входной логический GOOSE сигнал БГ13	165	ВЛС11	Выходной логический сигнал ВЛС11
138	БГ13 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ13 инверсный	166	ВЛС11 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС11 инверсный
139	БГ14	Входной логический GOOSE сигнал БГ14	167	ВЛС12	Выходной логический сигнал ВЛС12
140	БГ14 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ14 инверсный	168	ВЛС12 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС12 инверсный
141	БГ15	Входной логический GOOSE сигнал БГ15	169	ВЛС13	Выходной логический сигнал ВЛС13
142	БГ15 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ15 инверсный	170	ВЛС13 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС13 инверсный
143	БГ16	Входной логический GOOSE сигнал БГ16	171	ВЛС14	Выходной логический сигнал ВЛС14
144	БГ16 <ИНВ>	Входной логический GOOSE сигнал БГ16 инверсный	172	ВЛС14 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС14 инверсный
145	ВЛС1	Выходной логический сигнал ВЛС1	173	ВЛС15	Выходной логический сигнал ВЛС15
146	ВЛС1 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС1 инверсный	174	ВЛС15 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС15 инверсный
147	ВЛС2	Выходной логический сигнал ВЛС2	175	ВЛС16	Выходной логический сигнал ВЛС16
148	ВЛС2 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС2 инверсный	176	ВЛС16 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС16 инверсный
149	ВЛС3	Выходной логический сигнал ВЛС3	177	ССЛ1	Сигнал свободно программируемой логики №1
150	ВЛС3 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС3 инверсный	178	ССЛ1 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №1
151	ВЛС4	Выходной логический сигнал ВЛС4	179	ССЛ2	Сигнал свободно программируемой логики №2
152	ВЛС4 <ИНВ>	Выходной логический сигнал ВЛС4 инверсный	180	ССЛ2 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №2

Продолжение таблицы 4.4

237	ССЛ31	Сигнал свободно программируемой логики №31
238	ССЛ31 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №31
239	ССЛ32	Сигнал свободно программируемой логики №32
240	ССЛ32 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №32
241	ССЛ33	Сигнал свободно программируемой логики №33
242	ССЛ33 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №33
243	ССЛ34	Сигнал свободно программируемой логики №34
244	ССЛ34 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №34
245	ССЛ35	Сигнал свободно программируемой логики №35
246	ССЛ35 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №35
247	ССЛ36	Сигнал свободно программируемой логики №36
248	ССЛ36 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №36
249	ССЛ37	Сигнал свободно программируемой логики №37
250	ССЛ37 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №37
251	ССЛ38	Сигнал свободно программируемой логики №38
252	ССЛ38 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №38
253	ССЛ39	Сигнал свободно программируемой логики №39
254	ССЛ39 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №39
255	ССЛ40	Сигнал свободно программируемой логики №40
256	ССЛ40 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №40
257	ССЛ41	Сигнал свободно программируемой логики №41
258	ССЛ41 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №41
259	ССЛ42	Сигнал свободно программируемой логики №42
260	ССЛ42 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №42
261	ССЛ43	Сигнал свободно программируемой логики №43
262	ССЛ43 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №43
263	ССЛ44	Сигнал свободно программируемой логики №44
264	ССЛ44 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №44
265	ССЛ45	Сигнал свободно программируемой логики №45
266	ССЛ45 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №45
267	ССЛ46	Сигнал свободно программируемой логики №46
268	ССЛ46 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №46
269	ССЛ47	Сигнал свободно программируемой логики №47
270	ССЛ47 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №47
271	ССЛ48	Сигнал свободно программируемой логики №48
272	ССЛ48 <ИНВ>	Инверсный сигнал свободно программируемой логики №48
273	Z1 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени дистанционной защиты
274	Z1 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени дистанционной защиты
275	Z1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени дистанционной защиты
276	Z1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени дистанционной защиты
277	Z2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени дистанционной защиты
278	Z2 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени дистанционной защиты
279	Z2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени дистанционной защиты
280	Z2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени дистанционной защиты
281	Z3 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени дистанционной защиты
282	Z3 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени дистанционной защиты
283	Z3	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени дистанционной защиты

Продолжение таблицы 4.4

284	Z3 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени дистанционной защиты
285	Z4 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени дистанционной защиты
286	Z4 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени дистанционной защиты
287	Z4	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени дистанционной защиты
288	Z4 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени дистанционной защиты
289	Z5 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа пятой ступени дистанционной защиты
290	Z5 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа пятой ступени дистанционной защиты
291	Z5	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания пятой ступени дистанционной защиты
292	Z5 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания пятой ступени дистанционной защиты
293	Z6 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа шестой ступени дистанционной защиты
294	Z6 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа шестой ступени дистанционной защиты
295	Z6	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания шестой ступени дистанционной защиты
296	Z6 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания шестой ступени дистанционной защиты
297	Резерв	Сигнал зарезервирован
298	Резерв	Сигнал зарезервирован
299	Резерв	Сигнал зарезервирован
300	Резерв	Сигнал зарезервирован
301	P1 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты по мощности
302	P1 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа первой ступени защиты по мощности
303	P1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты по мощности
304	P1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты по мощности
305	P2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты по мощности
306	P2 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты по мощности
307	P2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты по мощности
308	P2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты по мощности
309	Резерв	Сигнал зарезервирован
310	Резерв	Сигнал зарезервирован
311	Резерв	Сигнал зарезервирован
312	Резерв	Сигнал зарезервирован

Продолжение таблицы 4.4

429	F< 2 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты от понижения частоты
430	F< 2 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа второй ступени защиты от понижения частоты
431	F< 2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от понижения частоты
432	F< 2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от понижения частоты
433	F< 3 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени защиты от понижения частоты
434	F< 3 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа третьей ступени защиты от понижения частоты
435	F< 3	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени защиты от понижения частоты
436	F< 3 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания третьей ступени защиты от понижения частоты
437	F< 4 ИО	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени защиты от понижения частоты
438	F< 4 ИО <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания измерительного органа четвертой ступени защиты от понижения частоты
439	F< 4	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени защиты от понижения частоты
440	F< 4 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания четвертой ступени защиты от понижения частоты
441	Q> 1	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
442	Q> 1 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания первой ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
443	Q> 2	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
444	Q> 2 <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания второй ступени защиты от перегрева по тепловому состоянию
445	Блк. по Q	Логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания защиты блокировки по тепловому состоянию Q
446	Блк. по Q <ИНВ>	Инверсный логический сигнал, являющийся повторителем срабатывания защиты блокировки по тепловому состоянию Q
447	БЛК N	Сигнал блокировки по числу пусков
448	БЛК N <ИНВ>	Сигнал инверсный блокировки по числу пусков
449	ПУСК	Сигнал пуск
450	ПУСК <ИНВ>	Сигнал пуск инверсный
451	Неиспр.	Сигнал неисправность
452	Неиспр. <ИНВ>	Сигнал неисправность инверсный
453	Резерв 3	Сигнал зарезервирован
454	Резерв 3 <ИНВ>	Сигнал зарезервирован
455	Ускорение	Сигнал режима ускорения
456	Ускорение <ИНВ>	Сигнал режима ускорения инверсный
457	Сигнал-ция	Сигнализация (запись в журнал аварии)
458	Сигнал-ция <ИНВ>	Сигнализация (запись в журнал аварии) инверсный
459	Авар. ОТКЛ	Сигнал аварийного отключения выключателя
460	Авар. ОТКЛ <ИНВ>	Сигнал аварийного отключения выключателя инверсный
461	ОТКЛ. ВЫКЛ.	Сигнал отключения выключателя
462	ОТКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>	Сигнал отключения выключателя инверсный
463	ВКЛ. ВЫКЛ.	Сигнал включения выключателя
464	ВКЛ. ВЫКЛ. <ИНВ>	Сигнал включения выключателя инверсный
465	ПУСК АПВ	Сигнал пуска АПВ
466	ПУСК АПВ <ИНВ>	Сигнал пуска АПВ инверсный

Продолжение таблицы 4.4

467	АПВ 1 крат	Сигнал автоматического повторного включения 1-го крата
468	АПВ 1 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 1-го крата инверсный
469	АПВ 2 крат	Сигнал автоматического повторного включения 2-го крата
470	АПВ 2 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 2-го крата инверсный
471	АПВ 3 крат	Сигнал автоматического повторного включения 3-го крата
472	АПВ 3 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 3-го крата инверсный
473	АПВ 4 крат	Сигнал автоматического повторного включения 4-го крата
474	АПВ 4 крат <ИНВ>	Сигнал автоматического повторного включения 4-го крата инверсный
475	ВКЛ. по АПВ	Сигнал включения по АПВ
476	ВКЛ. по АПВ <ИНВ>	Сигнал включения по АПВ инверсный
477	ЗАПРЕТ АПВ	Сигнал запрета АПВ
478	ЗАПРЕТ АПВ <ИНВ>	Сигнал запрета АПВ инверсный
479	АПВ БЛОК	Сигнал блокировки АПВ
480	АПВ БЛОК <ИНВ>	Сигнал блокировки АПВ инверсный
481	ГОТ-ТЬ АПВ	Сигнал готовности АПВ
482	ГОТ-ТЬ АПВ <ИНВ>	Сигнал готовности АПВ инверсный
483	КС и УППНавт.	Сигнал автоматического контроля синхронизма и условий постановки под напряжение
484	КС и УППНавт. <ИНВ>	Сигнал автоматического контроля синхронизма и условий постановки под напряжение инверсный
485	U1-, U2+	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 есть
486	U1-, U2+ <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 есть инверсный
487	U1+, U2-	Сигнал включения по опции U1 есть, U2 нет
488	U1+, U2- <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 есть, U2 нет инверсный
489	U1-, U2-	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 нет
490	U1-, U2- <ИНВ>	Сигнал включения по опции U1 нет, U2 нет инверсный
491	Условия ОС	Сигнал условия ожидания синхронизма
492	Условия ОС <ИНВ>	Сигнал условия ожидания синхронизма инверсный
493	Условия УС	Сигнал условия управления синхронизма
494	Условия УС <ИНВ>	Сигнал условия ожидания синхронизма инверсный
495	КС и УППНвкл.	Сигнал включения контроля синхронизма и условий постановки под напряжение
496	КС и УППН вкл. <ИНВ>	Сигнал включения контроля синхронизма и условий постановки под напряжение инверсный
497	ПОВР. Ф. А	Сигнал повреждения фазы А
498	ПОВР. Ф. А <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы А инверсный
499	ПОВР. Ф. В	Сигнал повреждения фазы В
500	ПОВР. Ф. В <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы В инверсный
501	ПОВР. Ф. С	Сигнал повреждения фазы С
502	ПОВР. Ф. С <ИНВ>	Сигнал повреждения фазы С инверсный
503	КАЧАНИЕ	Сигнал качания мощности
504	КАЧАНИЕ <ИНВ>	Сигнал качания мощности инверсный
505	КАЧ. ВНЕШ	Сигнал качания внешней зоны
506	КАЧ. ВНЕШ <ИНВ>	Сигнал качания внешней зоны
507	КАЧ. ВНУТР	Сигнал качания зоны
508	КАЧ. ВНУТР <ИНВ>	Сигнал качания внутренней зоны инверсный
509	Неиспр ТН мгн	Сигнал неисправности ТН мгн.
510	Неиспр ТН мгн <ИНВ>	Сигнал неисправности ТН мгн.
511	Неиспр ТН с/п	Сигнал неисправности ТН с задержкой и самоподхватом

Продолжение таблицы 4.4

512	Неиспр ТН с/п <ИНВ>	Сигнал неисправности ТН с задержкой и самоподхватом инверсный
513	ВХОД К1	Входной дискретный сигнал К1
514	ВХОД К1 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал К1 инверсный
515	ВХОД К2	Входной дискретный сигнал К2
516	ВХОД К2 <ИНВ>	Входной дискретный сигнал К2 инверсный
517	УРОВ 1	Сигнал УРОВ 1
518	УРОВ 1 <ИНВ>	Сигнал УРОВ 1 инверсный
519	УРОВ 2	Сигнал УРОВ 2
520	УРОВ 2 <ИНВ>	Сигнал УРОВ 2 инверсный
521	Блок. УРОВ	Сигнал блокировки УРОВ
522	Блок. УРОВ <ИНВ>	Сигнал блокировки УРОВ инверсный
523	АВР ВКЛ	Сигнал включение резерва по АВР
524	АВР ВКЛ <ИНВ>	Сигнал включение резерва по АВР инверсный
525	АВР ОТКЛ	Сигнал отключение резерва по АВР
526	АВР ОТКЛ <ИНВ>	Сигнал отключение резерва по АВР инверсный
527	АВР БЛК	Сигнал блокировка АВР
528	АВР БЛК <ИНВ>	Сигнал блокировка АВР инверсный
529	Резерв	Сигнал зарезервирован
530	Резерв	Сигнал зарезервирован
531	Резерв	Сигнал зарезервирован
532	Резерв	Сигнал зарезервирован
533	Резерв	Сигнал зарезервирован
534	Резерв	Сигнал зарезервирован
535	Резерв	Сигнал зарезервирован
536	Резерв	Сигнал зарезервирован
537	Резерв	Сигнал зарезервирован
538	Резерв	Сигнал зарезервирован
539	Резерв	Сигнал зарезервирован
540	Резерв	Сигнал зарезервирован
541	Резерв	Сигнал зарезервирован
542	Резерв	Сигнал зарезервирован
543	Резерв	Сигнал зарезервирован
544	Резерв	Сигнал зарезервирован
545	Резерв	Сигнал зарезервирован
546	Резерв	Сигнал зарезервирован
547	Резерв	Сигнал зарезервирован
548	Резерв	Сигнал зарезервирован
549	Резерв	Сигнал зарезервирован
550	Резерв	Сигнал зарезервирован
551	Резерв	Сигнал зарезервирован
552	Резерв	Сигнал зарезервирован
553	Резерв	Сигнал зарезервирован
554	Резерв	Сигнал зарезервирован
555	Резерв	Сигнал зарезервирован
556	Резерв	Сигнал зарезервирован
557	Резерв	Сигнал зарезервирован
558	Резерв	Сигнал зарезервирован
559	Резерв	Сигнал зарезервирован
560	Резерв	Сигнал зарезервирован
561	Резерв	Сигнал зарезервирован
562	Резерв	Сигнал зарезервирован
563	Резерв	Сигнал зарезервирован
564	Резерв	Сигнал зарезервирован
565	Резерв	Сигнал зарезервирован
566	Резерв	Сигнал зарезервирован

Таблица 4.5 – База данных неисправностей (Б2)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	Аппаратная неиспр.	22	Неиспр. цепи включения
1	Программн. неиспр.	23	Неиспр. цепи отключения 1
2	Неисправность измерения U	24	Неиспр. цепи отключения 2
3	Неисправность измерения F	25	Цикл измерения
4	Неисправность выключателя	26	Внешняя неисправность ТНn1
5	Неисправность логики	27	Неиспр. ТН по 3U0
6	Неисправность цепей упр.	28	Неиспр. ТН по U2
7	Неисправность мод.1	29	Неиспр. ТН: обрыв 3-х фаз
8	Неисправность мод.2	30	Внешняя неисправность ТН
9	Неисправность мод.3	31	Uabc<5В
10	Неисправность мод.4	32	Неиспр. ТН с задержкой и с/п
11	Неисправность мод.5	33	Внешняя неисправность ТНn
12	Неисправность уставок	34	Un<5В
13	Неисправность групп уст.	35	Uabc<10В
14	Неисправность пароля	36	F>60 Гц
15	Неисправность ЖС	37	F<40 Гц
16	Неисправность ЖА	38	Ошибка расчета частоты
17	Неисправность осциллографа	39	Ошибка логики – константы
18	Внешняя неиспр. вык-ля	40	Ошибка логики – по запуску
19	Неиспр. вык-ля по блок-конт.	41	Ошибка логики – программы
20	Неиспр. управл. выкл-лем	42	Ошибка логики – меню
21	Отказ выключателя	43	Ошибка логики – выполнения

Таблица 4.6 - База данных параметров (Б3)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0	Направление -Ia	12	Направление -Za
1	Недост. направл. Ia	13	Недост. направл. Za
2	Направление -Ib	14	Направление -Zb
3	Недост. направл. Ib	15	Недост. направл. Zb
4	Направление -Ic	16	Направление -Zc
5	Недост. направл. Ic	17	Недост. направл. Zc
6	Направление -I0	18	Направление -Zab
7	Недост. направл. I0	19	Недост. направл. Zab
8	Направление -I2	20	Направление -Zbc
9	Недост. направл. I2	21	Недост. направл. Zbc
10	Направление -In	22	Направление -Zca
11	Недост. направл. In	23	Недост. направл. Zca

Таблица 4.7 – База данных управления (Б4)

Код	Тип сигнала	Код	Тип сигнала
0 - 4	Резерв 1 – Резерв 5	22	Отключить выключатель (МЕНЮ)
5	Сброс блинкеров (СДТУ)	23	Включить выключатель (МЕНЮ)
6-7	Резерв 6 – Резерв 7	24-27	Резерв 16 – Резерв 19
8	Отключить выключатель (СДТУ)	28	Сброс тепловой модели (МЕНЮ)
9	Включить выключатель (СДТУ)	29	Резерв 20
10 - 13	Резерв 8 – Резерв 11	30	Сброс неисправности ТН (МЕНЮ)
14	Сброс тепловой модели (СДТУ)	31	Пуск осциллографа (МЕНЮ)
15	Резерв 12		
16	Сброс неисправности ТН (СДТУ)		
17	Пуск осциллографа (СДТУ)		
18	Резерв 13 – Резерв 15		
21	Сброс блинкеров (МЕНЮ)		

Карта заказа на реле микропроцессорное МР76Х защиты и автоматики ввода, отходящей линии, секционного выключателя со свободно программируемой логикой

Заказчик _____

Тип МР:

МР76 .. - [] - [] - Т , N , D , R - К2

Вариант исполнения корпуса (определяется кодом аппаратного исполнения):

2 – ширина 20 см

Код аппаратного исполнения:

- Т4, N4, D42, R35 (МР761);

- Т4, N5, D42, R35 (МР761);

- Т5, N3, D42, R35 (МР762);

- Т5, N4, D42, R35 (МР762);

- Т3, N5, D42, R35 (МР763)

Вариант исполнения интерфейса:

1 – Один порт RS-485;

2 – Два порта RS-485;

3 – Два оптических порта типа ST, один порт RS-485;

4 – Два порта Ethernet типа RJ-45, один порт RS-485

Номинальное напряжение питания и дискретных входов:

110 – $U_H \approx 110$ В;

230 – $U_H \approx 230$ В / $=220$ В;

... – иное напряжение

Модель:

761 – свободно программируемая логика, линия, ввод, секционный выключатель, резервная защита трансформатора

762 - свободно программируемая логика, секционный выключатель

763 - свободно программируемая логика, ввод

Серия:

МР – реле универсальные микропроцессорные защиты энергооборудования

Количество изделий: _____ шт.

Руководство по эксплуатации: _____ шт.

ЗАКАЗЧИК:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

М.П.

М.П.