

ООО "ПАРМА ПРОТ"

34 3300

Утвержден
ППК1.307.001 РЭ1 – ЛУ



ME83

**БЛОК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ
EuroProt**

DTI-MV-OX-EP-10

Руководство по эксплуатации

Часть 2

ППК1.307.001 РЭ1

Версия документа: 1.0

Версия ПО: 1.0

Содержание

1 Назначение.....	5
2 Технические характеристики	8
2.1 Основные параметры	8
2.2 Характеристики.....	8
2.3 Функции защиты и автоматики.....	10
2.3.1 Общие характеристики функций защиты, автоматики и сигнализации	10
2.3.2 Дифференциальная токовая защита с торможением	10
2.3.3 Максимальная токовая защита	13
2.3.4 Защита от однофазных замыканий на землю.....	16
2.3.5 Защита минимального/максимального напряжения.....	20
2.3.6 Контроль цепей управления выключателем	22
2.3.7 Управление выключателем.....	23
2.3.8 Диагностика выключателя.....	25
2.3.9 Аварийная сигнализация.....	25
2.3.10 Вызывная сигнализация.....	26
2.4 Система самодиагностики блока.....	27
2.5 Отображение электрических параметров объекта.....	27
2.6 Счетчики.....	28
2.7 Программная матрица.....	29
2.8 Программирование уравнений ProtLog.....	30
2.9 Журнал событий	33
2.10 Регистратор параметров аварий	34
2.11 Встроенный регистратор аварийных процессов.....	35
2.12 Коммуникационные параметры	36
2.13 Пульт управления блока	37
3 Состав изделия.....	39
4 Установка и подключение блока	39
Приложение А. Схема расположения модулей в корзине	40
Приложение Б. Подключение внешних цепей	41
Приложение В. Параметры заводской настройки блока.....	43
В.1 Схема подключения блока с заводскими настройками	43
В.2 Уставки защит и уравнения ProtLog в текстовом виде.....	45
Приложение Г. Условные графические обозначения	48

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ1) содержит описание индивидуальных характеристик блока EuroProt DTI-MV-OX-EP-10. Описание характеристик и правил эксплуатации, общих для всех устройств серии EuroProt, приведено в руководстве по эксплуатации "Блок релейной защиты и автоматики EuroProt. Часть 1" (далее – РЭ).

При эксплуатации блока EuroProt DTI-MV-OX-EP-10 кроме настоящего документа необходимо руководствоваться следующими документами:

- "Блок релейной защиты и автоматики EuroProt. Руководство по эксплуатации. Часть 1" ППК1.300.000 РЭ;
- "Программное обеспечение "Protect for Windows". Руководство пользователя";
- паспорт ППК1.307.000 ПС.

1 Назначение

1.1 Блок EuroProt DTI-MV-OX-EP-10 (далее – блок) предназначен для выполнения функций защиты воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением 6 – 750 кВ от всех видов коротких замыканий. В том числе, выполнения функции быстродействующей защиты линии с абсолютной селективностью;

Блок может использоваться как самостоятельное устройство РЗА или входить в состав шкафов и панелей защит высоковольтных линий.

1.2 Условия эксплуатации блока приведены в руководстве по эксплуатации "Блок релейной защиты и автоматики EuroProt. Часть 1".

1.3 Блок обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- дифференциальная защита линии от междуфазных коротких замыканий с передачей сигналов между полуккомплектами по волоконно-оптическому каналу связи;
- две ступени резервной максимальной токовой защиты линии, могут быть введены при неисправности канала связи;
- токовая защита от замыканий на землю, первая ступень ненаправленная, вторая может настраиваться как направленная;
- защита максимального напряжения нулевой последовательности;
- защита от повышения/понижения напряжения;
- вызывная сигнализация;
- аварийная сигнализация;
- алгоритм управления выключателем;
- контроль исправности цепей управления выключателем (опция);
- самодиагностика.

1.4 Характеристики аппаратного обеспечения:

- блок обеспечивает подключение 7 аналоговых входных сигналов;
- блок обеспечивает подключение до 16 дискретных входных сигналов;
- блок имеет до 16 выходных реле, часть из них нормально открытые с повышенной коммутационной способностью, по заказу возможна комплектация блока модулями выходных дискретных сигналов с любой комбинацией типов контактов;
- по заказу возможна комплектация блока модулем контроля цепей управления выключателем;
- на передней панели блока расположены встроенный жидкокристаллический дисплей, 7 светодиодных индикаторов, 8 кнопок предназначенных для ввода уставок, просмотра журнала событий, текущих параметров объекта.
- для организации канала связи блок комплектуется модулем СОХ или ОХ, обеспечивающим передачу сигналов по волоконно-оптическому кабелю на расстояние до 100 км;

1.5 Характеристики программного обеспечения:

- отображение информации на дисплее с помощью системы меню;
- программируемая матрица выходов;
- встроенные функции самодиагностики;
- встроенный регистратор аварийных процессов, обеспечивающий запись всех аналоговых и дискретных сигналов, подключенных к блоку, с частотой дискретизации 1 кГц; хранение в памяти 10 последних осциллограмм длительностью до 2,4 с каждая;
- регистратор параметров аварии на 50 событий;
- журнал событий емкостью 300 событий и разрешением по времени 1 мс;
- графический анализатор событий;
- система программирования логических функций ProtLog;
- измерение и отображение электрических параметров защищаемого объекта (в первичных значениях и процентных соотношениях);

- подключение к рабочей станции инженера РЗА и АСУ ТП по волоконно-оптическим линиям связи;
- в комплект поставки входит программное обеспечение рабочей станции инженера РЗА "Protect for Windows".

1.6 Коммуникационные характеристики:

- порт RS-232, установленный на лицевой панели;
- волоконно-оптические порты для подключения к информационной сети РЗА;
- волоконно-оптические порты для подключения к информационной сети АСУ ТП или системы телемеханики;
- волоконно-оптические порты для связи полукомплектов защит;
- управление блоком с внешнего компьютера или через встроенный пульт;
- с помощью внешнего компьютера выполняется: ввод уставок, редактирование уравнений ProtLog, отображение параметров аварий, журнала событий, просмотр записей графического анализатора событий и регистратора аварийных процессов;
- отображение на внешнем компьютере результатов измерений электрических параметров объекта в режиме реального времени (фазных токов, тока нулевой последовательности, линейных напряжений);
- использование стандартных протоколов обмена для подключения к АСУ ТП;
- часы-календарь реального времени с подпиткой от встроенной батареи и синхронизацией с внешним компьютером по волоконно-оптической линии связи.

1.7 При заказе блока необходимо указать полное условное наименование блока, структура которого приведена далее.

Пример записи условного обозначения с номинальным вторичным фазным током равным 5 А, номинальным током 3I_о равным 1 А, номинальным вторичным линейным напряжением равным 100 В, номинальным напряжением оперативного тока равным 220 В, составом выходных реле версии 02, протоколом обмена МЭК 60870-5-101 и имеющего конструктивное исполнение для монтажа в шкаф при его заказе и в документации другого изделия:

"Блок релейной защиты и автоматики DTI-MV-OX-EP-10 02-2-2-1-0-1-1-1" ТУ 3433-002-74787961-2005.

1.8 По специальному заказу возможна поставка блоков:

- для напряжения оперативного тока 48 или 24 В;
- произвольным набором типов контактов выходных реле (НО/НЗ).

1.9 Варианты различных исполнений в зависимости от модификации дискретных входов и выходов приведены в таблице 1. Схема расположения модулей в корзине для исполнения DTI-MV-OX-EP-10 02 представлена в приложении А.

Таблица 1

Тип исполнения DTI-MV-OX-EP-10	Количество дискретных входов	Количество модулей контроля ЦУВ	Количество дискретных выходов всего	Количество силовых дискретных выходов
DTI-MV-OX-EP-10 01	8	0	8	4
DTI-MV-OX-EP-10 02	16	0	16	4
DTI-MV-OX-EP-10 03	8	0	8	0
DTI-MV-OX-EP-10 04	16	0	16	0
DTI-MV-OX-EP-10 05	8	1	8	4
DTI-MV-OX-EP-10 06	16	1	16	4
DTI-MV-OX-EP-10 07	8	1	8	0
DTI-MV-OX-EP-10 08	16	1	16	0

DTI-MV-OX-EP XX-X-X-X-X-X-X-X

-
- Обозначение группы:
DTI – токовая защита;
DTVA – дистанционная защита линии
- Обозначение версии
- Обозначение блока EuroProt
- Условное обозначение модификации модуля дискретных выходов (таблица 1)
- Номинальный вторичный ток ТТ:
1 – 1 А;
2 – 5 А
- Номинальный ток входа $3I_0$:
1 – 0,1 А;
2 – 1 А;
3 – 5 А
- Номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения:
1 – 100 В;
2 – 220 В
- Номинальное напряжение входа $3U_0$:
0 – вход напряжения отсутствует;
- Номинальное напряжение питания блока:
1 – 220 В;
2 – 110 В
- Протокол обмена через порты АСУ:
1 – МЭК 60870-5-101;
2 – МЭК 60870-5-103
- Конструктивное исполнение:
1 – для монтажа в шкаф;
2 – для монтажа на панель

2 Технические характеристики

2.1 Основные параметры

2.1.1 Питание блока осуществляется от источника переменного, постоянного или выпрямленного тока с номинальным напряжением 220 В. Рабочий диапазон напряжения питания от 88 до 264 В.

2.1.2 Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного тока:

- средняя, не более – 15,0 Вт;
- максимальная – 20,0 Вт.

2.1.3 Габаритные размеры блока:

- исполнения для монтажа в шкаф – не более $376 \times 132,5 \times 260$ мм;
- исполнения для монтажа на панель – не более $384 \times 250 \times 250$ мм.

2.1.4 Масса блока без упаковки не более 9 кг.

2.2 Характеристики

2.2.1 Основные технические характеристики блока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
<i>Входы аналоговых сигналов</i>	
Количество аналоговых входов тока и напряжения	7
Рабочий диапазон частот, Гц	от 45 до 55
Номинальный вторичный ток входов тока (I_H), А	5 1
Рабочий диапазон входов тока (вторичные значения), А: – при $I_H = 5$ А – при $I_H = 1$ А – при $I_H = 0,1$ А	от 2,5 до 125 от 0,5 до 25 от 0,05 до 2,5
Основной диапазон уставок по току (вторичные значения), А: – при $I_H = 5$ А – при $I_H = 1$ А – при $I_H = 0,1$ А	от 2,5 до 120 от 0,5 до 24 от 0,05 до 2,4
Потребляемая мощность по входам тока, ВА, не более: – при $I_H = 5$ А – при $I_H = 1$ А – при $I_H = 0,1$ А	0,5 0,1 0,1
Термическая стойкость токовых цепей, А: – длительно – кратковременно, не более 1 с: – для $I_H = 5$ А – для $I_H = 1$ А – для $I_H = 0,1$ А	$4 \times I_H$ $50 \times I_H$ $100 \times I_H$ $100 \times I_H$
Номинальное вторичное напряжение входов напряжения (U_H), В	57,7 115,5
Рабочий диапазон цепей напряжения, В: – для $U_H = 57,7$ В – для $U_H = 115,5$ В	от 6 до 80 В от 12 до 160 В
Потребляемая мощность по входам напряжения, ВА, не более:	0,7
Устойчивость к перегрузкам входов напряжения, длительно	$2 \times U_H$

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
<i>Входы дискретных сигналов</i>	
Количество входов	8
	16
Номинальное напряжение постоянного тока ($U_{нд}$), В	110
	220
Напряжение гарантированного срабатывания, В: – при $U_{нд} = 110$ В – при $U_{нд} = 220$ В	88
	175
Напряжение гарантированного несрабатывания, В: – при $U_{нд} = 110$ В – при $U_{нд} = 220$ В	70
	140
Входной ток, мА, не более	1
Максимальное допустимое напряжение, В – при $U_{нд} = 110$ В – при $U_{нд} = 220$ В	150
	300
<i>Выходы дискретных сигналов</i>	
Количество выходов	8
	12
	16
Номинальное коммутируемое напряжение, В	250
Длительно протекающий ток, А, не более	8
Ток замыкания, А, не более	16
Ток размыкания, А, не более – при активной нагрузке – при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 40$ мс – реле с повышенной коммутационной способностью (К1, К2, К3, К4) при любом виде нагрузки	0,25
	0,14
	4,0

2.2.2 Остальные характеристики блока приведены в РЭ.

2.2.3 Схема подключения блока приведена в приложении Б.

2.3 Функции защиты и автоматики

2.3.1 Общие характеристики функций защиты, автоматики и сигнализации

2.3.1.1 Характеристики, общие для всех функций, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение
Погрешность срабатывания пороговых органов тока и напряжения (при действующем значении свыше 50 % от номинального), %	± 2
Коэффициент возврата максимальных пороговых органов тока и напряжения	0,95
Коэффициент возврата минимальных пороговых органов тока и напряжения	1,05
Погрешность выдержки времени таймеров, мс:	
– с дискретностью 10 мс	± 3
– с дискретностью 1 с	± 12
Собственное время срабатывания пороговых органов, мс	20 – 30
Собственное время срабатывания пороговых органов дифференциальной защиты, мс	15 – 20

2.3.1.2 При расчете уставок по времени необходимо учитывать, что полное время срабатывания защиты складывается из собственного времени срабатывания порогового органа и времени срабатывания таймера (уставки по времени). При нулевой уставке таймера время срабатывания защиты будет равно собственному времени срабатывания порогового органа.

2.3.1.3 Блок позволяет хранить 8 пакетов уставок. Каждый пакет уставок включает в себя уставки функций защит, параметры настройки программной матрицы и уравнения ProtLog. Переключение программ уставок производится с помощью программы "Protect for Windows".

2.3.2 Дифференциальная токовая защита с торможением

2.3.2.1 В блоке реализована трехфазная дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ). Алгоритм, реализованный в блоке, вычисляет дифференциальный ток на основе 10 последовательных выборок (для половины периода сигнала промышленной частоты) во всех трех фазах и вычисляет средневывпрямленное значение. В следующий полупериод алгоритм повторяется и, если оба результата вычислений указывают, что произошло повреждение в зоне действия защиты, выдается команда на срабатывание. Собственное время срабатывания составляет 15 – 20 мс.

2.3.2.2 Для связи полукомплектов защит блоки комплектуются модулями ОХ или СОХ, обеспечивающим передачу сигналов по волоконно-оптическому кабелю.

ВНИМАНИЕ! Данные модули относятся к лазерным продуктам класса 3b (лазеры и лазерные системы, которые представляют опасность, если смотреть непосредственно на лазер; это же относится и к зеркальному отражению лазерного луча). Любые операции с этими модулями должны производиться только квалифицированным специалистом.

Один из блоков ("ведущий") генерирует синхроимпульсы и по линии связи передает их другому устройству ("ведомый"). Статус устройства задается соответствующей уставкой при параметрировании.

Кроме этих сигналов по кабелю могут передаваться восемь дискретных сигналов, используемых для других целей. Передача этих сигналов производится независимо от работы функций дифференциальной защиты. Задержка передачи сигналов составляет 7 – 10 мс, включая время на цифровую фильтрацию. Таким образом, суммарное время срабатывания дифференциальной защиты составляет 25 – 30 мс.

Блок автоматически контролирует исправность волоконно-оптического канала связи и в случае неисправности последнего блокируется работа дифференциальной защиты, при этом генерируется сигнал "Неиспр. ВОЛС".

Прокладка оптического кабеля может выполняться различными способами, например, по земле, под землей, подвеской на опоры линии электропередачи или любым другим способом, обеспечивающим сохранность кабеля.

2.3.2.3 Балансировка дифференциальной защиты включает в себя компенсацию коэффициентов трансформации трансформаторов тока установленных по разным концам линии.

Блок не требует дополнительных согласующих трансформаторов для балансировки, необходимые преобразования производятся программным способом.

Вторичные обмотки ТТ необходимо соединять по схеме "звезда".

Для компенсации коэффициента трансформации номинальные вторичные токи ТТ сторон 1 (место установки конфигурируемого блока) и 2 (противоположный конец линии) должны быть одинаковы и соответствовать номиналу токовых входов блока. Для этого задаются уставки штатного тока $I_{шш}[1]$ (формула 1) и $I_{шш}[2]$ (формула 2) – номинальный ток линии со стороны 1 и 2 в процентах от номинального первичного тока ТТ соответствующей стороны.

$$I_{шш}[1] = \frac{I_l}{I_{н.перв.ТТ1}} \cdot 100[\%] \quad (1)$$

$$I_{шш}[2] = \frac{I_l}{I_{н.перв.ТТ2}} \cdot 100[\%] \quad (2)$$

где I_l – номинальный ток линии;

$I_{н.перв.ТТ1}$ и $I_{н.перв.ТТ2}$ – номинальные первичные токи трансформаторов тока на стороне 1 и 2 соответственно.

2.3.2.4 Тормозная характеристика дифференциальной защиты имеет вид ломаной, состоящей из трех участков, и показана на рисунке 1.

$f1$ – уставка горизонтального участка характеристики. Она определяет начальную чувствительность дифференциальной защиты в процентах от штатного тока. Защита срабатывает, если выполняется условие $I_d/I_{шш} > f1$.

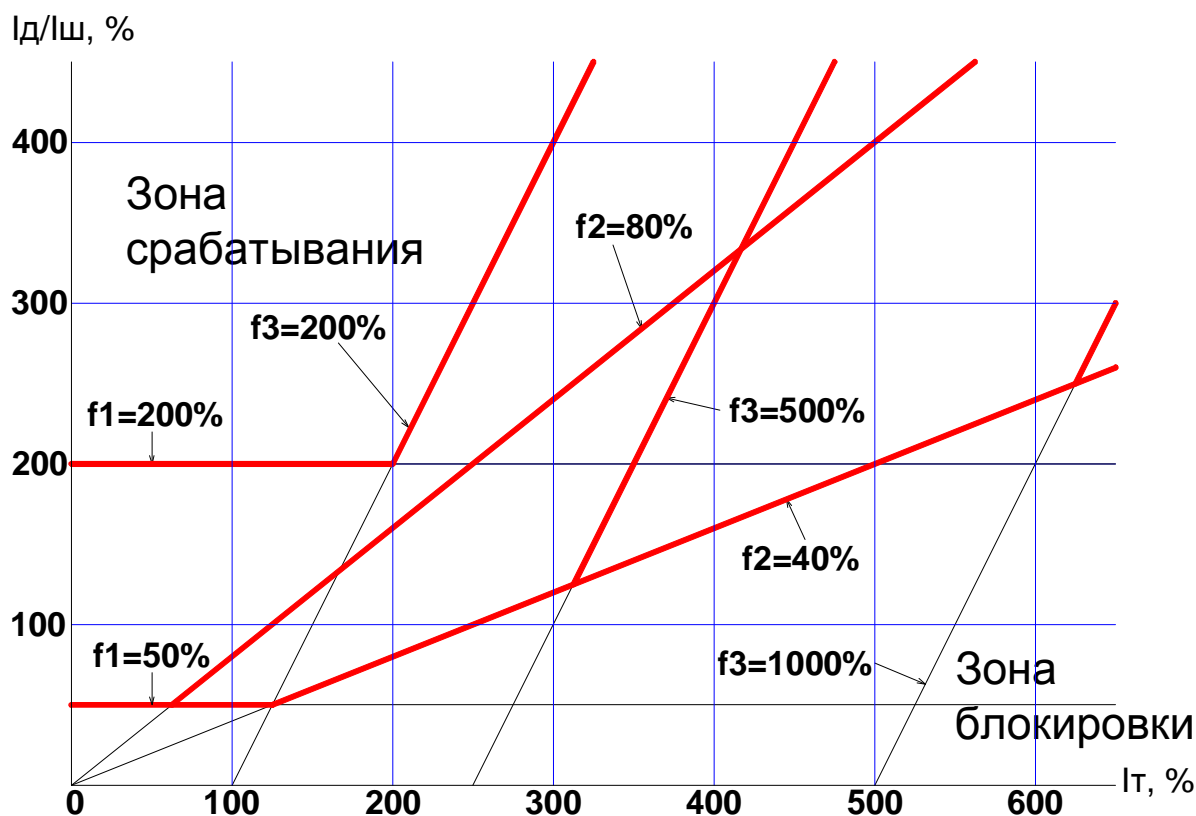


Рисунок 1 – Тормозная характеристика.

f_2 – уставка наклона второго участка характеристики. Она необходима для компенсации погрешностей трансформаторов тока, установленных по разным концам линии. Линия этого участка характеристики проходит через начало координат, однако фактически второй участок начинается от точки пересечения его линии с горизонтальным участком. Защита действует, если выполняется соотношение: $I_d/I_{ш} > f_2 \cdot I_t$. Ток торможения определяется по формуле 3.

$$I_m = \frac{\left| \frac{I_1}{I_{uw}[1]} \right| + \left| \frac{I_2}{I_{uw}[2]} \right|}{2} \cdot 100\% \quad (3)$$

где I_1 и I_2 – токи первого и второго плеч защиты;

$I_{uw}[1]$ и $I_{uw}[2]$ – штатные токи первого и второго плеч защиты.

f_3 – уставка третьего участка характеристики. Третий участок предназначен для отстройки от токов небаланса, возникающих при насыщении ТТ. Он имеет постоянный наклон $\text{tg } \alpha = 2$ и пересекает вертикальную ось в точке $[-f_3]$. Фактически третий участок характеристики берет начало от точки пересечения со вторым участком в положительной полуплоскости выше второй зоны. Защита действует, если выполняется условие: $I_d/I_{ш} > 2 \cdot I_t - f_3$.

2.3.2.5 Для исключения ложного срабатывания при повреждении линии связи возможно введение дополнительных критериев:

- контроль напряжения;
- контроль тока.

Контроль напряжения вводится переменной ProtLog " $I_d > \text{контр. } U$ ". Таким образом для срабатывания защиты дополнительно необходимо снижение напряжения ниже уставки " $U > U_n[TH]$ ".

Контроль тока осуществляется выставлением уставки " f_1 " более 100 %.

2.3.2.6 Уставки ДЗТ приведены в таблице 4.

Таблица 4

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
Iш[1] = %	20	270	2	Штатный ток первой стороны
Iш[2] = %	20	270	2	Штатный ток второй стороны
f1 = %	10	200	2	Уставка первой зоны тормозной характеристики
f2 = %	40	80	2	Уставка второй зоны тормозной характеристики
f3 = %	50	2000	2	Уставка третьей зоны тормозной характеристики
U>/Un[ТН] = %	10	100	1	Уставка блокировки по напряжению

2.3.2.7 Защита имеет логические входы (таблица 5), на которые с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 5

Наименование	Назначение
Ид> разреш.	Разрешение работы ДЗТ
Ид> контр. U	Работа ДЗТ с контролем напряжения

2.3.2.8 Логические выходы функции, приведенные в таблице 6, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 6

Наименование	Назначение
Сраб. Ид>	Сигнал пуска ДЗТ
Неиспр. ВОЛС	Неисправность волоконно-оптического канала связи

2.3.2.9 Выходные логические сигналы первой ступени МТЗ, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Назначение
Мх Сраб. Ид>	Сигнал пуска ДЗТ

2.3.3 Максимальная токовая защита

2.3.3.1 В блоке реализована трехфазная двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ). Функция работает по первой гармонической составляющей тока.

2.3.3.2 С помощью системы ProtLog может быть реализован пуск любой ступени по напряжению, а также блокировка ступеней сигналами функций защиты и автоматики или внешними сигналами.

2.3.3.3 Первая ступень МТЗ ($I >>$)

2.3.3.3.1 Первая ступень ненаправленная с независимой времятоковой характеристикой. Функциональная схема алгоритма приведена на рисунке 2. Описание условных обозначений, используемых на функциональных схемах, приведено в приложении В.

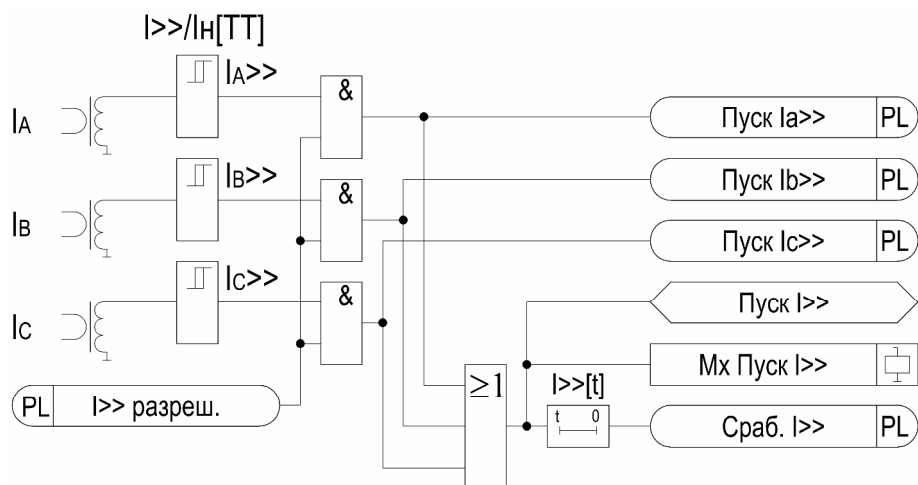


Рисунок 2 – Функциональная схема алгоритма первой ступени МТЗ.

2.3.3.3.2 Уставки первой ступени МТЗ приведены в таблице 8.

Таблица 8

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$I_{>>}/I_n[TT] =$ %	20	2500	5	Уставка первой ступени МТЗ по току в процентах от номинального тока трансформатора тока
$I_{>>}[t] =$ мс	0	60000	10	Уставка первой ступени МТЗ по времени в миллисекундах

2.3.3.3.3 Защита имеет один логический вход (таблица 9), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 9

Наименование	Назначение
$I_{>>}$ разреш.	Работа первой ступени МТЗ разрешена

2.3.3.3.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 10, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 10

Наименование	Назначение
Пуск $I_{>>a}$	Пуск первой ступени МТЗ фазы А
Пуск $I_{>>b}$	Пуск первой ступени МТЗ фазы В
Пуск $I_{>>c}$	Пуск первой ступени МТЗ фазы С
Сраб. $I_{>>}$	Срабатывание первой ступени МТЗ

2.3.3.3.5 Выходные логические сигналы первой ступени МТЗ, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Назначение
Мх Пуск $I_{>>}$	Пуск первой ступени МТЗ

2.3.3.4 Вторая ступень МТЗ ($I>$)

2.3.3.4.1 Вторая ступень ненаправленная с независимой времятоковой характеристикой, выполнена аналогично первой ступени. Функциональная схема алгоритма приведена на рисунке 3.

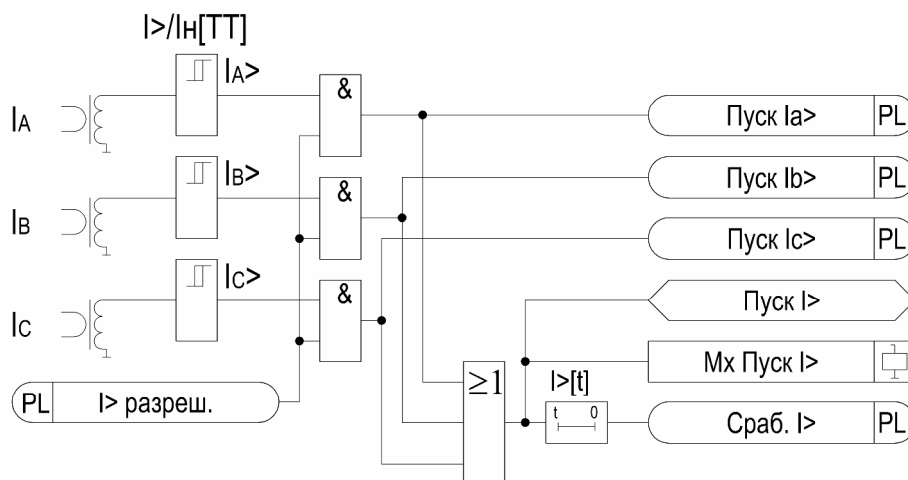


Рисунок 3 – Функциональная схема алгоритма второй ступени МТЗ.

2.3.3.4.2 Уставки второй ступени приведены в таблице 12.

Таблица 12

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий	
$I>/I_n[TT] =$	%	20	2500	5	Уставка второй ступени МТЗ по току в процентах от номинального тока трансформатора тока
$I>[t] =$	мс	0	60000	10	Уставка второй ступени МТЗ по времени в миллисекундах

2.3.3.4.3 Защита имеет логический вход (таблица 13), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 13

Наименование	Назначение
$I>$ разреш.	Работа второй ступени МТЗ разрешена

2.3.3.4.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 14, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 14

Наименование	Назначение
Пуск $I>a$	Пуск второй ступени МТЗ фазы А
Пуск $I>b$	Пуск второй ступени МТЗ фазы В
Пуск $I>c$	Пуск второй ступени МТЗ фазы С
Сраб. $I>$	Срабатывание второй ступени МТЗ

2.3.3.4.5 Выходные логические сигналы второй ступени МТЗ, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 15.

Таблица 15

Наименование	Назначение
Mx Пуск I>	Пуск второй ступени МТЗ

2.3.4 Защита от однофазных замыканий на землю

2.3.4.1 В блоке реализована токовая защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) и защита максимального напряжения нулевой последовательности.

Токовая защита от ОЗЗ выполнена в виде двухступенчатой максимальной токовой защиты нулевой последовательности с независимой времятоковой характеристикой. Вторая ступень направленная.

Защита максимального напряжения нулевой последовательности может использоваться в качестве сигнализации ОЗЗ, неселективной защиты или совместно с другими функциями защиты и автоматики.

С помощью уравнений ProtLog может быть реализована комбинированная защита по напряжению и току нулевой последовательности.

Функции работают по первой гармонической составляющей сигнала.

2.3.4.2 Первая ступень токовой защиты от ОЗЗ (3I₀>>)

2.3.4.2.1 Функциональная схема алгоритма первой ступени токовой защиты от ОЗЗ приведена на рисунке 4. Ток нулевой последовательности вычисляется как сумма фазных токов.

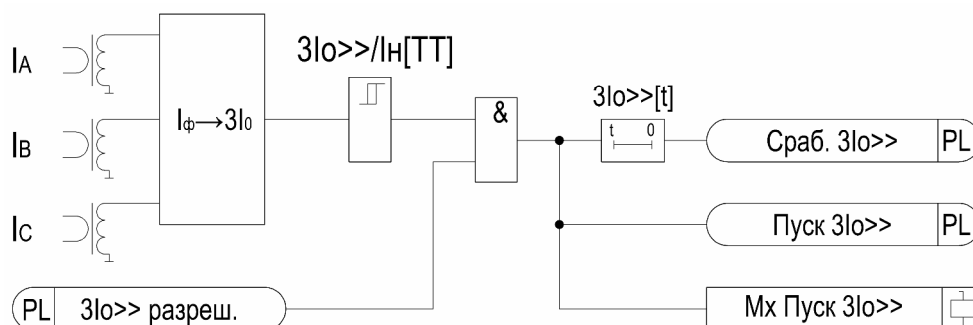


Рисунок 4 – Функциональная схема алгоритма первой ступени токовой защиты от ОЗЗ.

2.3.4.2.2 Уставки первой ступени токовой защиты от ОЗЗ приведены в таблице 16.

Таблица 16

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
3I ₀ >>/I _n [ТТ] = %	20	2500	5	Уставка по току первой ступени защиты от ОЗЗ в процентах от номинального тока аналоговых входов фазных токов
3I ₀ >>[t] = мс	0	60000	10	Уставка по времени первой ступени токовой защиты от ОЗЗ в миллисекундах

2.3.4.2.3 Функция имеет один логический вход (таблица 17), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 17

Наименование	Назначение
3Io>> разреш.	Работа первой ступени токовой защиты от ОЗЗ разрешена

2.3.4.2.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 18, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 18

Наименование	Назначение
Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>>	Срабатывание первой ступени токовой защиты от ОЗЗ

2.3.4.2.5 Выходные логические сигналы, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 19.

Таблица 19

Наименование	Назначение
Мх Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ

2.3.4.3 Вторая ступень токовой защиты от ОЗЗ (3Io>)

2.3.4.3.1 Вторая ступень токовой защиты от ОЗЗ является направленной. Определение направления мощности происходит по измеренному току нулевой последовательности, фаза которого сравнивается с фазой опорного напряжения нулевой последовательности, являющимся результатом вычисления. Орган направления мощности имеет полностью настраиваемую угловую характеристику. Положение и ширина зоны срабатывания определяются уставками как показано на рисунке 5. Кроме того, блок позволяет устанавливать требуемую величину гистерезиса по углу на краях зоны срабатывания и компенсировать сдвиг фаз между сигналами тока и напряжения. При работе второй ступени токовой защиты нулевой последовательности существуют ограничения:

- при пуске любой ступени МТЗ блокируется работа второй ступени токовой защиты нулевой последовательности;
- если токовая защита нулевой последовательности работает с определением направления мощности, то одним из условий ее работы является срабатывание защиты максимального напряжения нулевой последовательности.

Функциональная схема алгоритма приведена на рисунке 6.

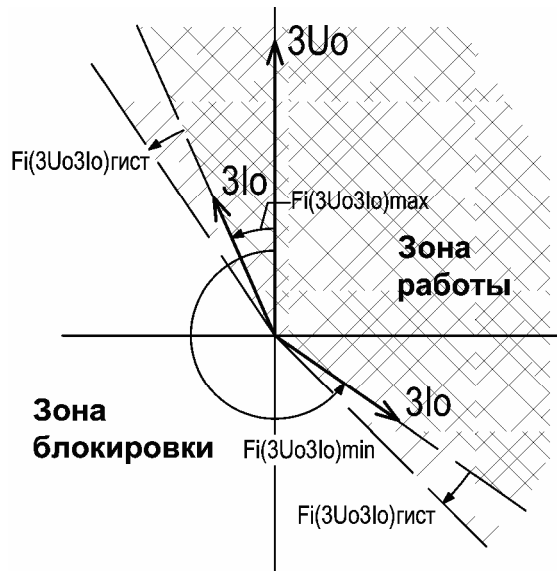


Рисунок 5 – Угловая характеристика направленной защиты от ОЗЗ.

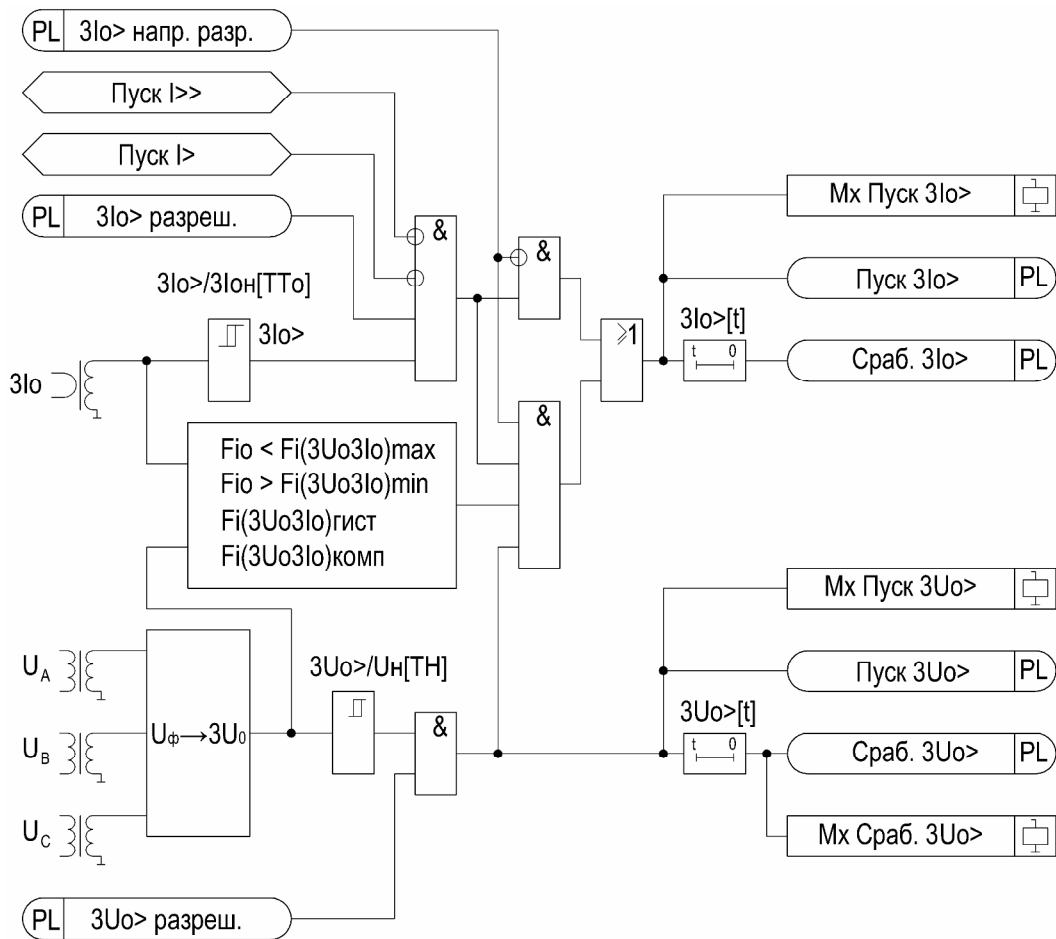


Рисунок 6 – Функциональная схема алгоритма второй ступени токовой защиты от ОЗЗ и защиты максимального напряжения нулевой последовательности.

2.3.4.3.2 Уставки второй ступени токовой защиты от ОЗЗ приведены в таблице 20.

Таблица 20

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$3I_{o>}/3I_{он}[TTo] = \%$	20	2500	5	Уставка по току второй ступени защиты от ОЗЗ в процентах от номинального тока аналогового входа $3I_0$
$3I_{o>}[t] =$ мс	0	60000	10	Уставка по времени второй ступени токовой защиты от ОЗЗ в миллисекундах
$Fi(3I_{o>}3U_o)min =$ град	0	359	1	Нижняя граница зоны срабатывания направленной защиты от ОЗЗ в градусах
$Fi(3I_{o>}3U_o)max =$ град	0	359	1	Верхняя граница зоны срабатывания направленной защиты от ОЗЗ в градусах
$Fi(3I_{o>}3U_o)гист =$ град	0	359	1	Ширина зоны гистерезиса угловой характеристики направленной защиты от ОЗЗ в градусах
$Fi(3I_{o>}3U_o)комп =$ /10 град	0	3599	1	Угол компенсации сдвига фаз между током и напряжением нулевой последовательности в десятых долях градуса

2.3.4.3.3 Функция имеет один логический вход (таблица 21), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 21

Наименование	Назначение
$3I_{o>}$ разреш.	Работа второй ступени токовой защиты от ОЗЗ разрешена
$3I_{o>}$ напр. разр.	Разрешение направленной токовой защиты от ОЗЗ

2.3.4.3.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 22, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 22

Наименование	Назначение
Пуск $3I_{o>}$	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. $3I_{o>}$	Срабатывание второй ступени токовой защиты от ОЗЗ

2.3.4.3.5 Выходные логические сигналы функции, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 23

Таблица 23

Наименование	Назначение
Mx Пуск $3I_{o>}$	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ

2.3.4.4 Защита максимального напряжения нулевой последовательности ($3U_{0>}$)

2.3.4.4.1 Для работы функции используется напряжение $3U_{0>}$, получаемое суммированием фазных напряжений. Функциональная схема защиты максимального напряжения нулевой последовательности приведена на рисунке 6.

2.3.4.4.2 Уставки защиты приведены в таблице 24.

Таблица 24

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$3U_{0>}/U_n[TH] =$ В	10	110	1	Уставка по напряжению нулевой последовательности во вторичных вольтах
$3U_{0>}[t] =$ мс	0	60000	1	Уставка по времени в миллисекундах

2.3.4.4.3 Функция имеет один логический вход (таблица 25), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 25

Наименование	Назначение
$3U_{0>}$ разреш.	Работа защиты максимального напряжения нулевой последовательности разрешена

2.3.4.4.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 26, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 26

Наименование	Назначение
Пуск $3U_{0>}$	Пуск защиты максимального напряжения нулевой последовательности
Сраб. $3U_{0>}$	Срабатывание защиты максимального напряжения нулевой последовательности

2.3.4.4.5 Выходные логические сигналы функции, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 27.

Таблица 27

Наименование	Назначение
Mx Пуск $3U_{0>}$	Пуск защиты максимального напряжения нулевой последовательности
Mx Сраб. $3U_{0>}$	Срабатывание защиты максимального напряжения нулевой последовательности

2.3.5 Защита минимального/максимального напряжения

2.3.5.1 В блоке реализована защита минимального/максимального напряжения. Защита измеряет три фазных напряжения, по которым вычисляет линейные напряжения. Пуск защиты происходит при снижении или превышении линейным напряжением заданной уставки. Переключение между режимом минимального и максимального напряжения производится программным ключом "Тип $U_{<>}$ ".

Уставка "U<> режим 2/1" определяет условия действия защиты. Если уставка имеет значение "+", то пуск защиты происходит только при снижении/повышении одновременно двух линейных напряжений из имеющихся трех. При значении уставки "-" пуск происходит при снижении/повышении любого из линейных напряжений.

Функциональная схема алгоритма защиты приведена на рисунке 7.

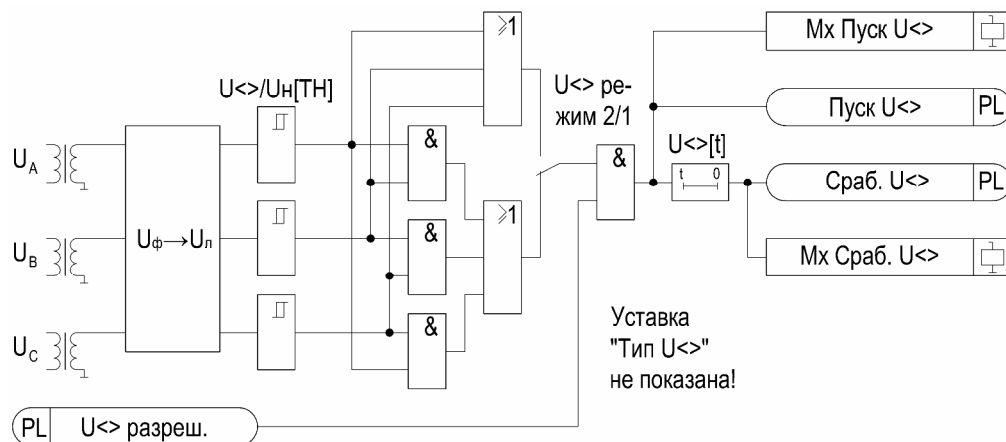


Рисунок 7 – Функциональная схема алгоритма ЗМН/ЗПН.

2.3.5.2 Уставки ЗМН/ЗПН приведены в таблице 28.

Таблица 28

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
U<>/U _n [ТН] = %	10	110	1	Уставка ЗМН/ЗПН по напряжению в процентах к номинальному линейному напряжению
U<>[t] = мс	0	60000	1	Уставка ЗМН/ЗПН по времени в миллисекундах
Тип U<> = (0 = U>)	0	1	1	Выбор направления работы ЗМН/ЗПН: 0 – защита максимального напряжения; 1 – защита минимального напряжения
U<> режим 2/1: (+ = 2)	–	+		Выбор режима действия ЗМН/ЗПН: "–" – по любому линейному напряжению; "+" – по двум линейным напряжениям

2.3.5.3 Функция имеет логический вход (таблица 29), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 29

Наименование	Назначение
U<> разреш.	Работа защиты минимального/максимального напряжения разрешена

2.3.5.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 30, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 30

Наименование	Назначение
Пуск U<>	Пуск защиты минимального/максимального напряжения
Сраб. U<>	Срабатывание защиты минимального/максимального напряжения

2.3.5.5 Выходные логические сигналы защиты минимального/максимального напряжения, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 31.

Таблица 31

Наименование	Назначение
Мх Пуск U<>	Пуск защиты минимального/максимального напряжения
Мх Сраб. U<>	Срабатывание защиты минимального/максимального напряжения

2.3.6 Контроль цепей управления выключателем

2.3.6.1 В качестве опции блок может комплектоваться модулем контроля исправности цепей управления выключателем. Подробно функция и модуль описаны в руководстве по эксплуатации на устройства EuroProt часть 1.

2.3.6.2 Уставка функции приведены в таблице 32.

Таблица 32

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
Контр. ЦУВ [t] = мс	0	60000	10	Уставка задержки срабатывания
Модуль ЦУВ	-	+		Наличие модуля контроля ЦУВ

2.3.6.3 Функция имеет логический вход (таблица 33), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 33

Наименование	Назначение
Неиспр. ЦУВ	Логический вход для подключения внешних сигналов неисправности ЦУВ

2.3.6.4 Логические выходы функции, приведенные в таблице 34, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 34

Наименование	Назначение
ЦУВ испр.	Обобщенный сигнал исправности ЦУВ
ЦУВ1 испр.	Сигналы исправности соответствующих цепей управления выключателем
ЦУВ2 испр.	
ЦУВ3 испр.	
ЦУВ4 испр.	
ЦУВ5 испр.	

Продолжение таблицы 34

Наименование	Назначение
ЦУВ6 испр.	Сигналы исправности соответствующих цепей управления выключателем
ЦУВ7 испр.	
ЦУВ8 испр.	

2.3.7 Управление выключателем

2.3.7.1 Функциональные схемы алгоритмов управления выключателем приведены на рисунке 8. Выходные сигналы функций, действующих на отключение выключателя, должны быть с помощью уравнения ProtLog подключены к логическому входу "Откл. от защит" (отключение от защит). К этому же логическому входу должны подключаться дискретные входы блока, к которым подключены внешние защиты.

Сигнал отключения из системы управления является внутренним сигналом блока, он формируется при подаче команды отключения выключателя на коммуникационные порты блока.

Возврат команды отключения производится через 200 мс после получения сигнала об отключенном положении выключателя "РПО" или, в случае неисправности выключателя, по сигналу квитирования.

2.3.7.2. Переменная редактора ProtLog "Включить" является свободно программируемым логическим входом. Сигналы функций, действующих на включение выключателя в штатном режиме, должны подключаться к логическому входу "Включить" при помощи уравнения ProtLog.

Логический вход "Блок. вкл." (блокировка включения) является свободно программируемым входом и предназначен для подключения (с помощью уравнения ProtLog) сигналов запрета включения выключателя. Например, к этому логическому входу могут быть подключены сигналы функции диагностики выключателя, дискретные входы, на которые подключены сигналы неисправности шинки питания выключателя, низкого давления элегаза и т. п.

Сигнал включения из системы телеуправления формируется блоком при подаче команды включения выключателя на коммуникационные порты блока.

Функция формирует сигнал включения выключателя "Mx Включение", который с помощью программной матрицы может быть подключен к одному из выходных реле блока.

Возврат сигнала включения выключателя происходит через 200 мс после поступления сигнала о включенном положении выключателя "РПВ".

2.3.7.3 Блок обеспечивает защиту от многократного включения выключателя (защиту от "прыгания"). При поступлении на вход функции управления выключателем одновременно сигналов включения и отключения (например, сигнал включения от ключа управления выключателем и сигнал отключения от защиты), выходной сигнал "Mx Включение" немедленно снимается. Повторно сигнал включения выключателя может быть выдан не ранее, чем через 0,5 с после возврата сигнала на логическом входе "Включить".

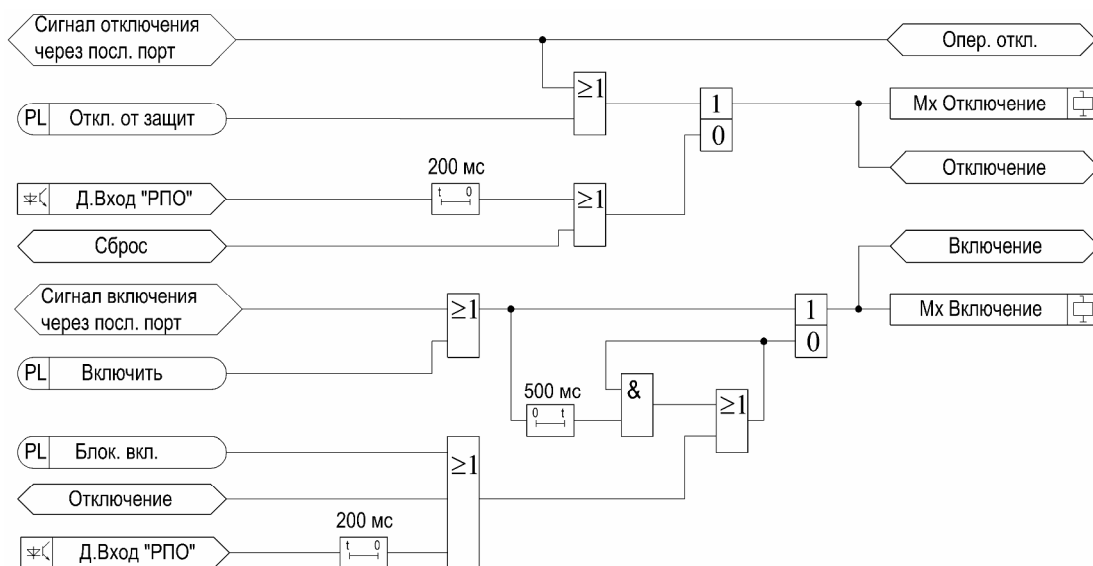


Рисунок 8 – Функциональная схема алгоритма управления выключателем.

2.3.7.4 Функция имеет следующие логические входы (таблица 35), на которые с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или функций защиты и автоматики блока.

Таблица 35

Наименование	Назначение
Откл. от защит	Логический вход предназначен для подключения сигналов защит, действующих на отключение выключателя
Включить	Логический вход предназначен для подключения сигналов функций и дискретных входов, действующих на включение выключателя
Блок. вкл.	Запрет включения выключателя

2.3.7.6 Логический выход функции, приведенный в таблице 36, может быть использован в уравнениях ProtLog.

Таблица 36

Наименование	Назначение
Откл. от защит	Обобщенный сигнал функций защит, действующих на отключение выключателя

2.3.7.7 Выходные логические сигналы функции управления выключателем, передаваемые в программную матрицу, приведены в таблице 37.

Таблица 37

Наименование	Назначение
Мх Включение	Сигнал на включение выключателя
Мх Отключение	Сигнал на отключение выключателя

2.3.8 Диагностика выключателя

2.3.8.1 Функциональная схема алгоритма диагностики выключателя приведена на рисунке 9. Сигнал неисправности выключателя формируется в следующих случаях:

- сигналы положения выключателя "РПО" и "РПВ" имеют одинаковые значения (оба сигнала имеют низкий или высокий уровень), сигнал выдается с задержкой 10 с;
- команда отключения выключателя не выполнена в течение 0,5 с;
- команда включения выключателя не выполнена в течение 1 с.

Функция формирует выходной сигнал "Неиспр. выкл-ля" (неисправность выключателя), который может быть использован в качестве входной переменной уравнений ProtLog, а также может быть передан в систему АСУ или телемеханики.

Если сигнал неисправности выключателя сформирован при совпадении сигналов "РПО" и "РПВ", то его возврат происходит сразу же после того, как сигналы "РПО" и "РПВ" примут различные значения. В том случае, когда сигнал неисправности выключателя формируется по другой причине (выключатель не выполнил команду блока), то возврат сигнала производится после квитирования сигнализации.

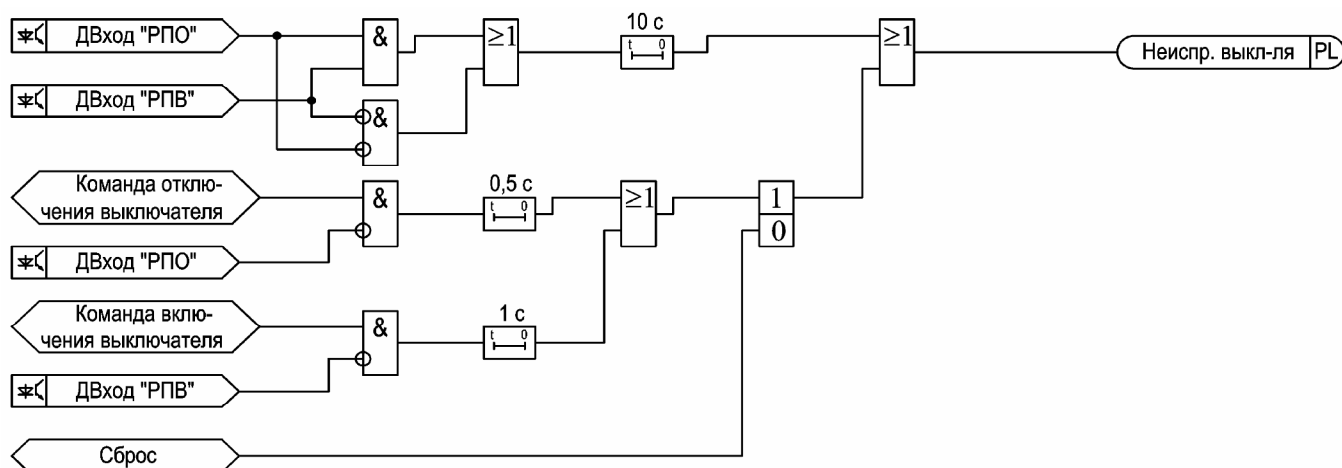


Рисунок 9 – Функциональная схема алгоритма контроля исправности выключателя.

2.3.8.2 Логические выходы функции, приведенные в таблице 38, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 38

Наименование	Назначение
Неиспр. выкл-ля	Сигнал неисправности выключателя

2.3.9 Аварийная сигнализация

2.3.9.1 Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Авар. откл." (Аварийное отключение) приведена на рисунке 10. Блок запоминает сигнал включенного положения выключателя. Если происходит отключение выключателя по любой причине, кроме команды отключения, поданной оператором, то формируется сигнал "Аварийное отключение".

Сигнал "Аварийное отключение" может быть использован в уравнениях ProtLog, подключен к выходным реле блока с помощью программной матрицы, а также фиксируется в журнале событий и выводится на светодиодный индикатор блока. Возврат сигнала производится по сигналу квитирования или при подаче команды отключения выключателя.

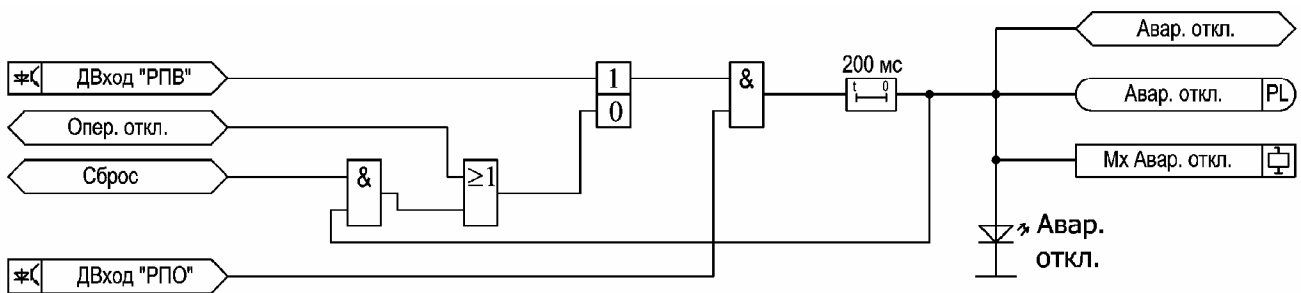


Рисунок 10 – Функциональная схема алгоритма аварийной сигнализации.

2.3.9.2 Логические выходы функции, приведенные в таблице 39, могут быть использованы в уравнениях ProtLog.

Таблица 39

Наименование	Назначение
Авар. откл.	Сигнал аварийного отключения выключателя

2.3.9.3 Выходной логический сигнал функции аварийной сигнализации, передаваемый в программную матрицу, приведен в таблице 40.

Таблица 40

Наименование	Назначение
Мх Авар. откл.	Сигнал аварийного отключения выключателя

2.3.10 Вызывная сигнализация

2.3.10.1 Функциональная схема алгоритма вызывной сигнализации приведена на рисунке 11. Функция обеспечивает прием сигналов от функций защиты и автоматики блока, их запоминание и формирование обобщенного сигнала "Вызов". Сигнал "Вызов" отображается светодиодным индикатором, расположенным на передней панели блока, и с помощью программной матрицы может быть подключен к выходным реле блока.

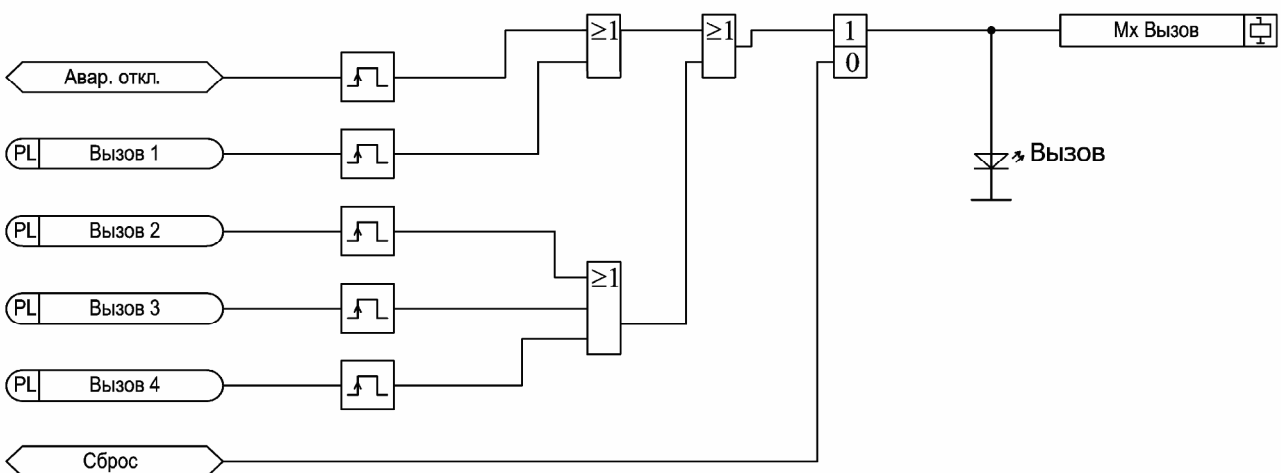


Рисунок 11 – Функциональная схема алгоритма вызывной сигнализации.

Функция реагирует только на появление (передние фронты) входных сигналов, чем обеспечивается повторность действия сигнализации.

Сигнал "Вызов" формируется при срабатывании функции аварийной сигнализации. При необходимости выдачи вызывной сигнализации при работе других функций блока, сиг-

налы этих функций должны быть подключены к логическим входам "Вызов 1" – "Вызов 4" с помощью уравнений ProtLog. Для обеспечения повторности действия сигнализации, подключение сигналов функций должно производиться с учетом их длительности.

Например, не рекомендуется подключать к одному логическому входу функции сигналы защит 3U₀> и токовых защит, так как при работе защиты от однофазных замыканий на землю на сигнал, длительность сигнала "Сраб. 3U₀>" может составлять несколько часов. Сигнализация при работе всех остальных функций, подключенных к этому же логическому входу, будет заблокирована.

Возврат сигнала "Вызов" происходит по сигналу квитирования "Сброс". Квитирование сигнализации может производиться:

- нажатием кнопки "▼" на передней панели блока;
- подачей соответствующей команды на порт АСУ или РЗА (по ВОЛС).

2.3.10.2 Функция имеет следующие логические входы (таблица 41) для подключения сигналов дискретных входов или функций защиты и автоматики блока с помощью уравнений ProtLog.

Таблица 41

Наименование	Назначение
Вызов 1 Вызов 2 Вызов 3 Вызов 4	Логические входы, предназначенные для подключения сигналов защит, автоматики или дискретных входов

2.3.10.5 Выходной логический сигнал вызывной сигнализации, передаваемый в программную матрицу, приведен в таблице 42.

Таблица 42

Наименование	Назначение
Мх Вызов	Выходной сигнал вызывной сигнализации

2.4 Система самодиагностики блока

2.4.1 Блок имеет встроенную систему самодиагностики, обеспечивающую контроль выходных напряжений модуля питания и корректность выполнения программы. При обнаружении неисправности генерируется сигнал "Отказ" и на дисплей выводится сообщение об ошибке. Также блок автоматически контролирует исправность волоконно-оптического канала связи и в случае неисправности последнего генерируется сигнал "Неиспр. ВОЛС".

Сигнал "Отказ", рекомендуется подключать к реле, имеющему нормально замкнутые контакты. В этом случае контакты реле замкнутся при обнаружении внутренней неисправности или пропадании напряжения питания блока.

2.5 Отображение электрических параметров объекта

2.5.1 Блок обеспечивает измерение электрических параметров объекта и их отображение в первичных значениях. Результаты измерений отображаются на дисплее блока, а также доступны через коммуникационные порты блока.

Для отображения результатов измерений необходимо задать номинальный первичный ток трансформаторов тока и номинальное первичное напряжение трансформаторов напряжения (таблица 43).

Таблица 43

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
Ин.перв.[ТТ] = А	15	15000	5	Номинальный первичный ток трансформатора тока в амперах
Ун.перв.[ТН] = кВ	1	750	1	Номинальное первичное линейное напряжение трансформатора напряжения в вольтах

Эти уставки не влияют на работу функций защиты и служат только для правильного отображения информации.

2.5.2 Блок обеспечивает отображение параметров, приведенных в таблице 44.

Таблица 44

Текст на ЖКИ	Описание
Ia[A]	Ток фазы А, первичное значение
Ib[A]	Ток фазы В, первичное значение
Ic[A]	Ток фазы С, первичное значение
3Io измер.[%]	Ток нулевой последовательности, измеренный по входу 3Io
3Io расч.[A]	Вычисленный ток нулевой последовательности, первичное значение
3Uo втор.[В]	Расчетное значение напряжения нулевой последовательности, вторичное значение
Uab[В]	Напряжение АВ в первичных значениях
Ubc[В]	Напряжение ВС в первичных значениях
Uca[В]	Напряжение СА в первичных значениях
P[кВт]	Вычисленная активная мощность
Q[кВАр]	Вычисленная реактивная мощность

2.6 Счетчики

2.6.1 Блок обеспечивает подсчет количества пусков и срабатываний функций автоматики и сигнализации. Перечень счетчиков блока приведен в таблице 45.

Таблица 45

Текст на ЖКИ	Описание
Кол-во Сраб. Id>	Количество срабатываний ДЗТ
Кол-во Сраб. I>>	Количество срабатываний первой ступени МТЗ
Кол-во Сраб. I>	Количество срабатываний второй ступени МТЗ
Кол-во Сраб. 3Io>>	Количество срабатываний первой ступени токовой защиты от замыканий на землю
Кол-во Сраб. 3Io>	Количество срабатываний второй ступени токовой защиты от замыканий на землю
Кол-во Сраб. 3Uo>	Количество срабатываний защиты от превышения напряжения нулевой последовательности
Кол-во Сраб. U<>	Количество срабатываний ЗМН/ЗПН

2.7 Программная матрица

2.7.1 Блок содержит до 16 выходных реле. Управление реле К1 – К8 производится с помощью программной матрицы. Реле К9 – К16 управляются из ProtLog. Для всех реле имеется возможность индивидуального управления из АСУ, для этого необходимо задать уставкам "К1 из АСУ" – "К16 из АСУ" значение "+". Кроме этого сигналы программной матрицы могут запускать два независимых таймера: TPL1 и TPL2. Диапазон уставок времени этих таймеров приведен в таблице 46.

Таблица 46

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
TPL1[t] = мс	0	60000	10	Уставка первого независимого таймера
TPL2[t] = с	0	600	1	Уставка второго независимого таймера

2.7.2 Программная матрица содержит входные сигналы, приведенные в таблице 47. Кроме описанных выше выходных сигналов функций защит и автоматики матрица содержит в себе входные сигналы Mx Protlog1 – Mx Protlog6, которые являются независимыми выходными переменными уравнений ProtLog. Эти переменные могут быть использованы для подключения к реле сигналов функций блока и уравнений ProtLog.

2.7.3 При задании уставке "Разр. 1ф откл." значения "-" сигналы " Mx Сраб. фаза А", "Mx Сраб. фаза В", " Mx Сраб. фаза С" генерируются совместно, даже если пуск защиты произошел по одной из фаз.

Таблица 47

Наименование	Назначение
Mx Сраб. Id>	Пуск дифференциальной защиты
Mx Сраб. фаза А	Сигналы пофазного срабатывания ДЗШ, первой или второй ступени МТЗ
Mx Сраб. фаза В	
Mx Сраб. фаза С	
Mx Пуск фаза А	Сигналы пофазного пуска ДЗШ, первой или второй ступени МТЗ
Mx Пуск фаза В	
Mx Пуск фаза С	
Mx Пуск I>>	Пуск первой ступени МТЗ
Mx Пуск I>	Пуск второй ступени МТЗ
Mx Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Mx Пуск 3Io>	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Mx Пуск 3Uo>	Пуск защиты от ОЗЗ по напряжению нулевой последовательности
Mx Пуск U<>	Пуск ЗМН/ЗПН
Mx Сраб. 3Uo>	Срабатывание защиты от ОЗЗ по напряжению нулевой последовательности
Mx Сраб. U<>	Срабатывание ЗМН/ЗПН
Mx Сраб. TPL1	Сигнал срабатывания первого независимого таймера
Mx Сраб. TPL2	Сигнал срабатывания второго независимого таймера
Mx ProtLog1	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx ProtLog2	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx ProtLog3	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx ProtLog4	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx ProtLog5	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx ProtLog6	Выходной сигнал уравнения ProtLog
Mx Отключить	Команда управления выключателем "Отключить"

Продолжение таблицы 47

Наименование	Назначение
Мх Включить	Команда управления выключателем "Включить"
Мх Отказ	Выходной сигнал системы самодиагностики блока
Мх Вызов	Выходной сигнал вызывной сигнализации
Мх Авар. откл.	Выходной сигнал аварийной сигнализации

2.7.3 Программирование матрицы производится с помощью программы "Protect for Windows".

2.7.4 Заводская настройка программной матрицы приведена в приложении 3.

2.8 Программирование уравнений ProtLog

2.8.1 Система программирования ProtLog позволяет задавать логические связи между входными дискретными сигналами, входными и выходными логическими сигналами функций защиты, автоматики и сигнализации. Программирование выполняется с помощью программы "Protect for Windows", установленной на внешнем ПК.

2.8.2 Входные сигналы уравнений ProtLog приведены в таблице 48.

Таблица 48

Наименование	Назначение
Д.вход "1"	Сигнал дискретного входа 1
Д.вход "2"	Сигнал дискретного входа 2
Д.вход "3"	Сигнал дискретного входа 3
Д.вход "4"	Сигнал дискретного входа 4
Д.вход "5"	Сигнал дискретного входа 5
Д.вход "6"	Сигнал дискретного входа 6
Д.вход "7" РПО	Сигнал дискретного входа 7
Д.вход "8" РПВ	Сигнал дискретного входа 8
Д.вход "9"	Сигнал дискретного входа 9
Д.вход "10"	Сигнал дискретного входа 10
Д.вход "11"	Сигнал дискретного входа 11
Д.вход "12"	Сигнал дискретного входа 12
Д.вход "13"	Сигнал дискретного входа 13
Д.вход "14"	Сигнал дискретного входа 14
Д.вход "15"	Сигнал дискретного входа 15
Д.вход "16"	Сигнал дискретного входа 16
Сраб. Id>	Сигнал пуска ДЗТ
Неиспр. ВОЛС	Неисправность волоконно-оптического канала связи
Пуск Ia>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>>	Срабатывание первой ступени МТЗ
Пуск Ia>	Пуск второй ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>	Пуск второй ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>	Пуск второй ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>	Срабатывание второй ступени МТЗ
Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>>	Срабатывание первой ступени токовой защиты от ОЗЗ

Продолжение таблицы 48

Наименование	Назначение
Пуск 3Io>	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>	Срабатывание второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Пуск 3Uo>	Пуск защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Сраб. 3Uo>	Срабатывание защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Пуск U<>	Пуск ЗМН/ЗПН
Сраб. U<>	Срабатывание ЗМН/ЗПН
ЦУВ1 испр.	Сигнал исправности цепей управления выключателем
ЦУВ2 испр.	Сигнал исправности цепей управления выключателем
ЦУВ3 испр.	Сигнал исправности цепей управления выключателем
ЦУВ4 испр.	Сигнал исправности цепей управления выключателем
Сраб. TPL1	Сигнал срабатывания первого независимого таймера программной матрицы
Сраб. TPL2	Сигнал срабатывания второго независимого таймера программной матрицы
Кнопка "Вверх"	Сигнал с кнопки "▲"
ЦУВ5 испр.	Сигнал состояния свободного входа модуля контроля ЦУВ
ЦУВ6 испр.	Сигнал состояния свободного входа модуля контроля ЦУВ
ЦУВ7 испр.	Сигнал состояния свободного входа модуля контроля ЦУВ
ЦУВ8 испр.	Сигнал состояния свободного входа модуля контроля ЦУВ
ЦУВ испр.	Обобщенный сигнал исправности ЦУВ
Прием1	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием2	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием3	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием4	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием5	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием6	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием7	Сигнал, принятый по ВОЛС
Прием8	Сигнал, принятый по ВОЛС
Авар. откл.	Выходной сигнал аварийной сигнализации
Вызов	Выходной сигнал вызывной сигнализации
Неиспр. выкл-ля	Сигнал функции контроля выключателя

Среди входных переменных ProtLog имеется сигнал "Кнопка "Вверх"" с помощью которого пользователь может запрограммировать кнопку "▲" устройства.

Сигналы "Прием1" – "Прием8" передаются блоку с противоположного конца линии во волоконно-оптическому каналу связи.

2.8.3 В уравнениях ProtLog могут быть использованы входные сигналы с запоминанием (с фиксацией) и без запоминания (без фиксации). В обозначении сигналов с фиксацией первым символом является символ "*". Возврат сигналов с фиксацией производится при квитировании сигнализации.

2.8.4 Выходные переменные уравнений ProtLog приведены в таблице 49.

Таблица 49

Наименование	Назначение
Ид> разреш.	Работа дифференциальной защиты разрешена
Ид> контр. U	Работа ДЗТ с контролем напряжения разрешена
I>> разреш.	Работа первой ступени МТЗ разрешена
I> разреш.	Работа второй ступени МТЗ разрешена
3Io>> разреш.	Работа первой ступени токовой защиты от однофазных замыканий на землю разрешена
3Io> разреш.	Работа второй ступени токовой защиты от однофазных замыканий на землю разрешена
3Io> напр. разр.	Направленный режим работы ступени 3Io> разрешена
3Uo> разреш.	Работа защиты максимального напряжения нулевой последовательности разрешена
U<> разреш.	Работа ЗМН/ЗПН разрешена
K9	Управление выходным реле K9
K10	Управление выходным реле K10
K11	Управление выходным реле K11
K12	Управление выходным реле K12
K13	Управление выходным реле K13
K14	Управление выходным реле K14
K15	Управление выходным реле K15
K16	Управление выходным реле K16
Пуск РАС (фронт)	Вход сигнала пуска регистратора аварийных процессов по фронту
Пуск РАС (уровень)	Вход сигнала пуска регистратора аварийных процессов по уровню
Откл. от защит	Логический вход для сигналов, действующих на отключение выключателя
Неиспр. ЦУВ	Логический вход для подключения внешних сигналов неисправности ЦУВ
Квитирование	Сигнал квитирования блока
Передача1	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача2	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача3	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача4	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача5	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача6	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача7	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Передача8	Сигнал, передаваемый по ВОЛС
Вызов1	Логический вход функции вызывной сигнализации
Вызов2	Логический вход функции вызывной сигнализации
Вызов3	Логический вход функции вызывной сигнализации
Вызов4	Логический вход функции вызывной сигнализации
Включить	Логический вход, предназначенный для подключения сигналов, действующих на включения выключателя
Блок. вкл.	Сигнал блокирующий включение выключателя

Сигналы "Передача1" – "Передача8" передаются блоком на противоположный конец линии во волоконно-оптическому каналу связи.

2.9 Журнал событий

2.9.1 В журнале событий фиксируются:

- пуски и срабатывания функций защит;
- изменение состояния дискретных входов и выходные реле;

2.9.2 Блок обеспечивает регистрацию даты и времени каждого события.

2.9.3 Программное обеспечение "Protect for Windows" позволяет просматривать журнал событий в виде текстового списка, а также имеет встроенную функцию графического анализатора событий. Графический анализатор позволяет наглядно представить дискретные сигналы в виде временных диаграмм.

2.9.4 Непосредственно на дисплее блока в меню "События" представлен список, включающий в себя:

- сигналы пусков защит;
- дата и время события.

Каждое событие в данном случае регистрируется при появлении одного из сигналов пуска защит и, затем, их возврата.

2.9.5 В журнале событий фиксируются события, приведенные в таблице 39.

Таблица 50

Сигнал	Назначение
Сраб. IdA>	Сигнал срабатывания ДЗТ в фазе А
Сраб. IdA>	Сигнал срабатывания ДЗТ в фазе В
Сраб. IdA>	Сигнал срабатывания ДЗТ в фазе С
Сраб. Id>	Обобщенный сигнал срабатывания ДЗТ
Id> блок. U	Блокировка ДЗТ по напряжению
Неиспр. ВОЛС	Неисправность волоконно-оптического канала связи
Пуск Ia>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>>	Срабатывание первой ступени МТЗ
Пуск Ia>	Пуск второй ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>	Пуск второй ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>	Пуск второй ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>	Срабатывание второй ступени МТЗ
Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>>	Срабатывание первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Пуск 3Io>	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>	Срабатывание второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Пуск 3Uo>	Пуск защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Сраб. 3Uo>	Срабатывание защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Пуск Uab<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению АВ
Пуск Ubc<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению ВС
Пуск Uca<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению СА
Сраб. U<>	Срабатывание ЗМН/ЗПН
K1	Сигнал состояния выходного реле K1
K2	Сигнал состояния выходного реле K2
K3	Сигнал состояния выходного реле K3
K4	Сигнал состояния выходного реле K4

Продолжение таблицы 50

Сигнал	Назначение
К5	Сигнал состояния выходного реле К5
К6	Сигнал состояния выходного реле К6
К7	Сигнал состояния выходного реле К7
К8	Сигнал состояния выходного реле К8
К9	Сигнал состояния выходного реле К9
К10	Сигнал состояния выходного реле К10
К11	Сигнал состояния выходного реле К11
К12	Сигнал состояния выходного реле К12
К13	Сигнал состояния выходного реле К13
К14	Сигнал состояния выходного реле К14
К15	Сигнал состояния выходного реле К15
К16	Сигнал состояния выходного реле К16
Д.Вход"1"	Сигнал состояния дискретного входа 1
Д.Вход"2"	Сигнал состояния дискретного входа 2
Д.Вход"3"	Сигнал состояния дискретного входа 3
Д.Вход"4"	Сигнал состояния дискретного входа 4
Д.Вход"5"	Сигнал состояния дискретного входа 5
Д.Вход"6"	Сигнал состояния дискретного входа 6
Д.Вход"7" РПО	Сигнал состояния дискретного входа 7
Д.Вход"8" РПВ	Сигнал состояния дискретного входа 8
Д.Вход"9"	Сигнал состояния дискретного входа 9
Д.Вход"10"	Сигнал состояния дискретного входа 10
Д.Вход"11"	Сигнал состояния дискретного входа 11
Д.Вход"12"	Сигнал состояния дискретного входа 12
Д.Вход"13"	Сигнал состояния дискретного входа 13
Д.Вход"14"	Сигнал состояния дискретного входа 14
Д.Вход"15"	Сигнал состояния дискретного входа 15
Д.Вход"16"	Сигнал состояния дискретного входа 16
Отказ	Выходной сигнал системы самодиагностики
Квитирование	Сигнал квитирования блока
АСУ отключить	Сигнал отключения выключателя из системы АСУ
АСУ включить	Сигнал включения выключателя из системы АСУ
Неиспр. ЦУВ	Выходной сигнал функции диагностики ЦУВ

2.10 Регистратор параметров аварий

2.10.1 Регистратор параметров аварий обеспечивает регистрацию и хранение следующих параметров:

- дата и время начала аварии или ненормального режима;
- дата и время окончания аварии или ненормального режима;
- максимальные значения фазных токов и тока 3Io, зафиксированные в течении аварии или ненормального режима;
- сигналы пусков защит;
- обобщенный сигнал срабатывания защит "Откл. от защит".

2.10.2 В графе "Пуск защиты" фиксируется дата и время пуска защиты, имеющей наиболее ранний пуск из представленных в окне "Параметры аварий" в течение одной аварии.

В графе "Возврат защиты" фиксируется дата и время возврата защиты, имеющей наиболее поздний возврат из представленных в окне "Параметры аварий" в течение одной аварии.

В графе значений токов фиксируются параметры имеющие наибольшую величину в течение периода от "пуска защиты" до "возврата защиты" даже если она превышает уставки срабатывания.

В графе состояния пусковых органов фиксируется их переход из нормального состояния в течение периода от "пуска защиты" до "возврата защиты".

2.11 Встроенный регистратор аварийных процессов

2.11.1 Описание встроенного регистратора аварийных процессов приведено в первой части руководства по эксплуатации.

2.11.2 Блок обеспечивает регистрацию аналоговых сигналов, приведенных в таблице 51.

Таблица 51

Сигнал	Назначение
Ia, %	Ток фазы А
Ib, %	Ток фазы В
Ic, %	Ток фазы С
3Io измер., %	Ток нулевой последовательности
It1, %.	Тормозной ток стороны 1
It2, %.	Тормозной ток стороны 2

2.11.3 Блок обеспечивает регистрацию дискретных сигналов, приведенных в таблице 52.

Таблица 52

Сигнал	Описание
Сраб. Id>	Сигнал пуска ДЗТ
Пуск Ia>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>>	Пуск первой ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>>	Срабатывание первой ступени МТЗ
Пуск Ia>	Пуск второй ступени МТЗ фазы А
Пуск Ib>	Пуск второй ступени МТЗ фазы В
Пуск Ic>	Пуск второй ступени МТЗ фазы С
Сраб. I>	Срабатывание второй ступени МТЗ
Пуск 3Io>>	Пуск первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>>	Срабатывание первой ступени токовой защиты от ОЗЗ
Пуск 3Io>	Пуск второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Сраб. 3Io>	Срабатывание второй ступени токовой защиты от ОЗЗ
Пуск 3Uo>	Пуск защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Сраб. 3Uo>	Срабатывание защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
Пуск Uab<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению АВ
Пуск Ubc<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению ВС
Пуск Uca<>	Пуск ЗМН/ЗПН по напряжению СА
Сраб. U<>	Срабатывание ЗМН/ЗПН

Продолжение таблицы 52

Сигнал	Описание
Д.вход "1"	Состояние дискретного входа "1"
Д.вход "2"	Состояние дискретного входа "2"
Д.вход "3"	Состояние дискретного входа "3"
Д.вход "4"	Состояние дискретного входа "4"
Д.вход "5"	Состояние дискретного входа "5"
Д.вход "6"	Состояние дискретного входа "6"
Д.вход "7" РПО	Состояние дискретного входа "7"
Д.вход "8" РПВ	Состояние дискретного входа "8"
К1	Состояние выходного реле К1
К2	Состояние выходного реле К2
К3	Состояние выходного реле К3
К4	Состояние выходного реле К4
Ошибка ведущ.	Неисправность ведущего блока
Ошибка ведом.	Неисправность ведомого блока

2.11.4 Существуют два режима работы регистратора аварийных процессов, различающиеся способом пуска и окончания регистрации:

- пуск производится при появлении сигнала, регистрация продолжается заранее определенное время ("пуск по фронту");
- пуск производится при появлении сигнала, регистрация продолжается до окончания сигнала ("пуск по уровню").

Выбор режима пуска регистратора производится с помощью уравнений ProtLog. Для запуска регистратора сигнал должен быть подан на выходную переменную ProtLog "Пуск РАС (фронт)" для запуска по фронту сигнала или на переменную "Пуск РАС (уровень)" для запуска по уровню сигнала.

2.12 Коммуникационные параметры

2.12.1 Блок имеет три коммуникационных порта:

- RS-232;
- 1 или 2 оптических порта для подключения к информационной сети РЗА;
- 1 или 2 оптических порта для подключения к информационной сети диспетчерского управления;
- 1 оптический порт для подключения волоконно-оптического канала связи.

2.12.2 Для настройки коммуникационных параметров порта для подключения к информационной сети РЗА в меню блока "*Связь/Защита*" необходимо ввести следующие уставки:

- скорость обмена;
- адрес станции;
- адрес блока;
- RS232/Опто;
- вид топологии сети (кольцо/радиальное подключение).

2.12.3 Обмен информацией через порты RS-232 и диспетчерского управления производится по протоколу МЭК 60870-5-101.

2.12.4 Для настройки коммуникационных параметров оптического порта для подключения к информационной сети диспетчерского управления в меню блока "*Связь/Сеть АСУ*" необходимо ввести следующие уставки:

- скорость обмена ("МЭК скорость");
 - адрес блока ("МЭК линк код");
 - вид топологии сети (кольцо/радиальное подключение).
- Описание уставок приведено в первой части РЭ.

2.13 Пульт управления блока

2.13.1 Передняя панель блока выполнена в виде пульта управления, на котором полагаются:

- жидкокристаллический дисплей;
- клавиатура из 8 кнопок;
- 7 светодиодных индикаторов.

2.13.2 Назначение индикаторов приведено в таблице 53.

Таблица 53

Наименование	Назначение
Инд.	Служебный индикатор
ΔI>	Срабатывание ДЗТ
I>>	Срабатывание первой ступени МТЗ
I>	Срабатывание второй ступени МТЗ
3Io>	Срабатывание защиты от ОЗЗ
Общ. сраб.	Обобщенный сигнал срабатывания защит
Отказ	Выходной сигнал системы самодиагностики

Имеется возможность запоминания сработавшего состояния индикаторов до квитирования. Для этого необходимо задать уставке "Память СД" значение "+".

2.13.3 Клавиатура и дисплей блока используются для просмотра электрических параметров защищаемого объекта, журнала событий, просмотра и редактирования значений уставок. Информация выводится на дисплей в виде системы меню. Принципы перемещения по меню описаны в первой части руководства по эксплуатации. Пример начальных кадров системы меню приведен на рисунке 8.

2.13.4 Назначение кнопок управления курсором, "ESC" и "ENT" приведено в РЭ.

2.13.5 Основные уставки блока защищены от несанкционированного изменения паролем. Установка и изменение пароля производится в меню "Связь/Пароль" или с помощью программы "Protect for Windows". Методика ввода пароля с пульта блока приведена в первой части руководства по эксплуатации. Программа "Protect for Windows" позволяет удалить пароль, в этом случае для изменения уставок ввод пароля не требуется.

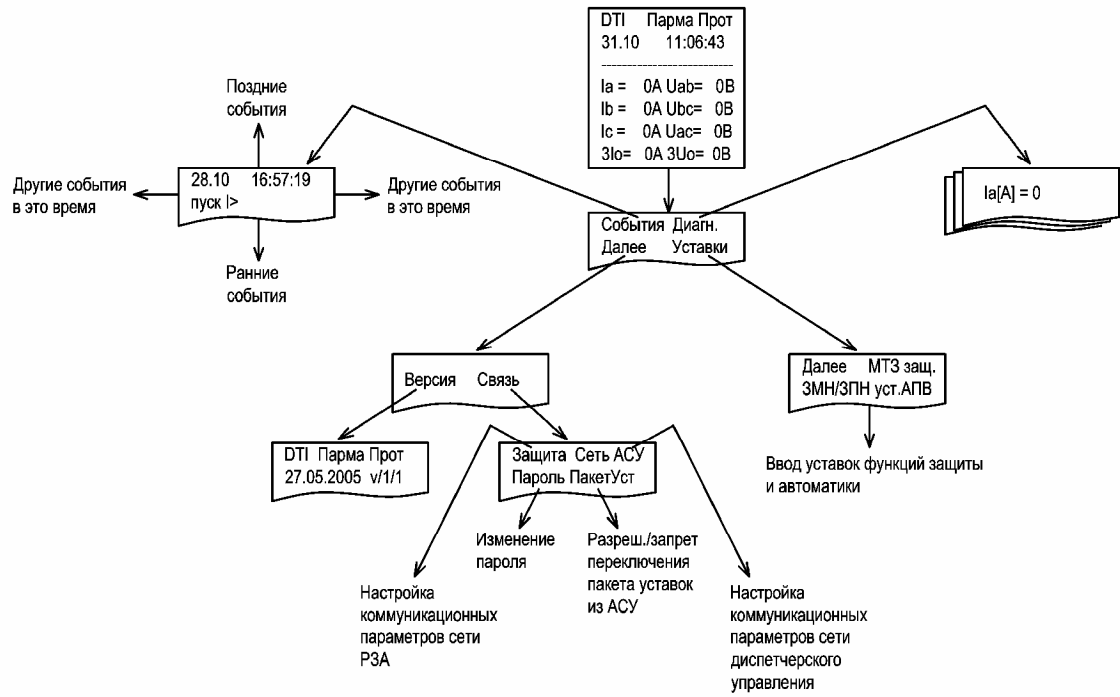


Рисунок 8 – Пример структуры меню блоков серии EuroProt.

3 Состав изделия

3.1 В комплект поставки входят:

- блок;
- РЭ часть первая;
- РЭ часть вторая;
- ПС;
- компакт-диск, на котором находятся:
 - программа "Protect for Windows";
 - "Руководство пользователя программы "Protect for Windows";
 - конфигурационные файлы для программы "Protect for Windows".
 - файл заводской конфигурации блока DTI-MV-OX-EP-10-000.psv.

3.2 По отдельному заказу поставляются:

- преобразователь USB/Opto для подключения волоконно-оптической линии связи к компьютеру;
 - волоконно-оптические шнуры;
 - программное обеспечение "Transcop" для просмотра и анализа записей регистратора аварийных процессов (осциллограмм).

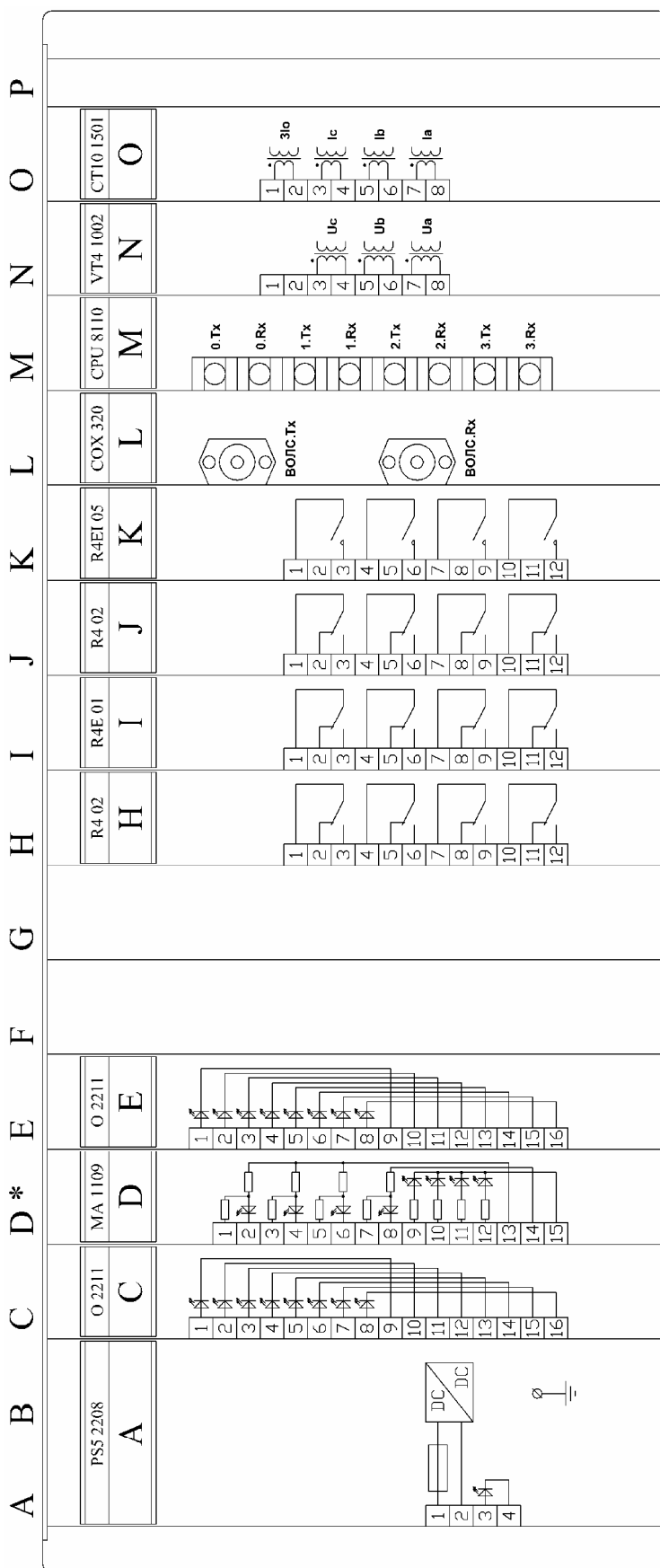
4 Установка и подключение блока

4.1 Габаритные и присоединительные размеры блока приведены в РЭ часть 1.

4.2 Схема подключения блока приведена в приложении Б.

Приложение А

Схема расположения модулей в корзине



* - ОПЦИЯ

Рисунок А.1 – Расположение модулей в корзине блока DTI-MV-OX-EP-10 02.

Приложение Б

Подключение внешних цепей

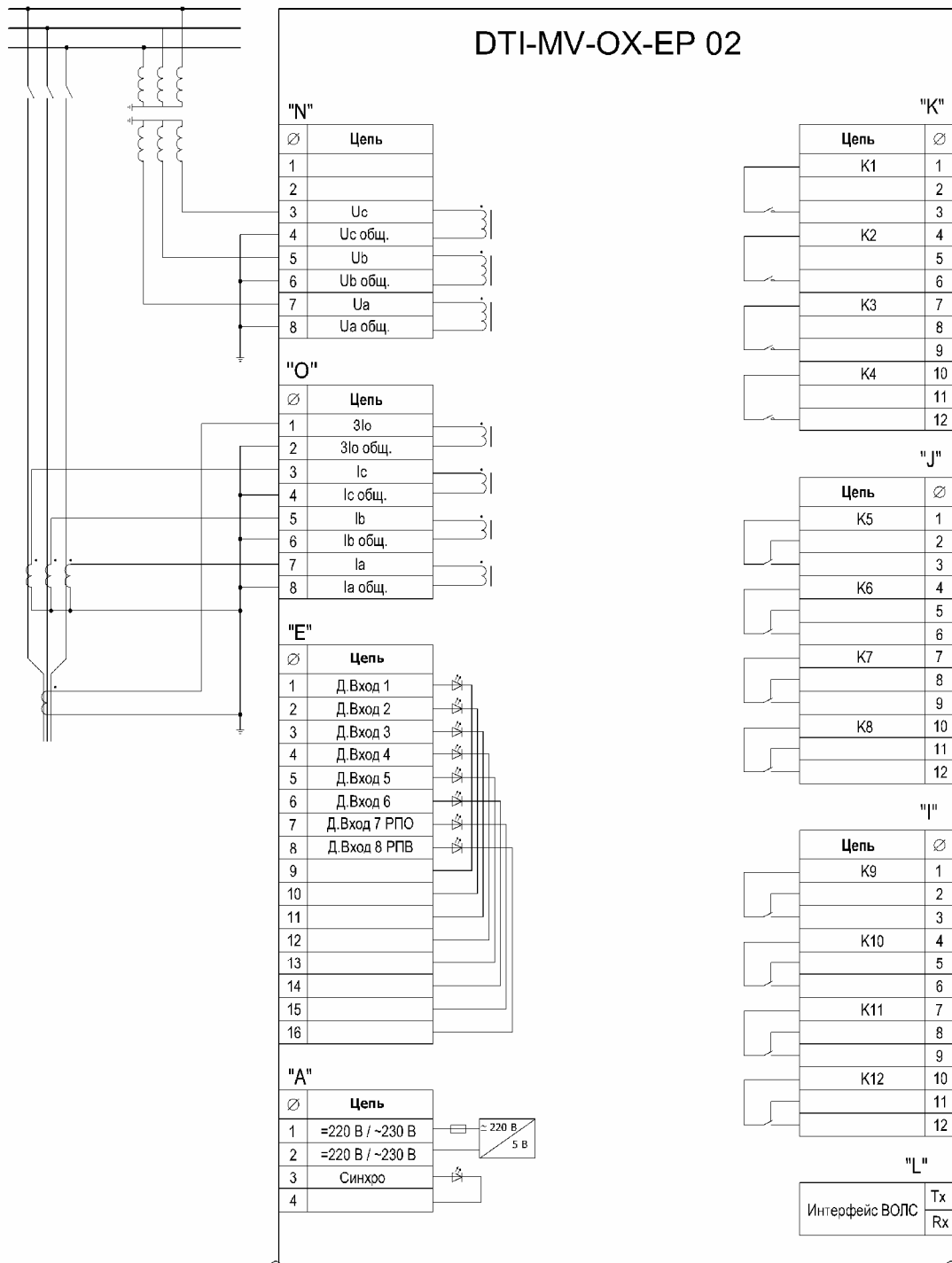


Рисунок Б.1 – Подключение внешних цепей к блоку DTI-MV-OX-EP-10.

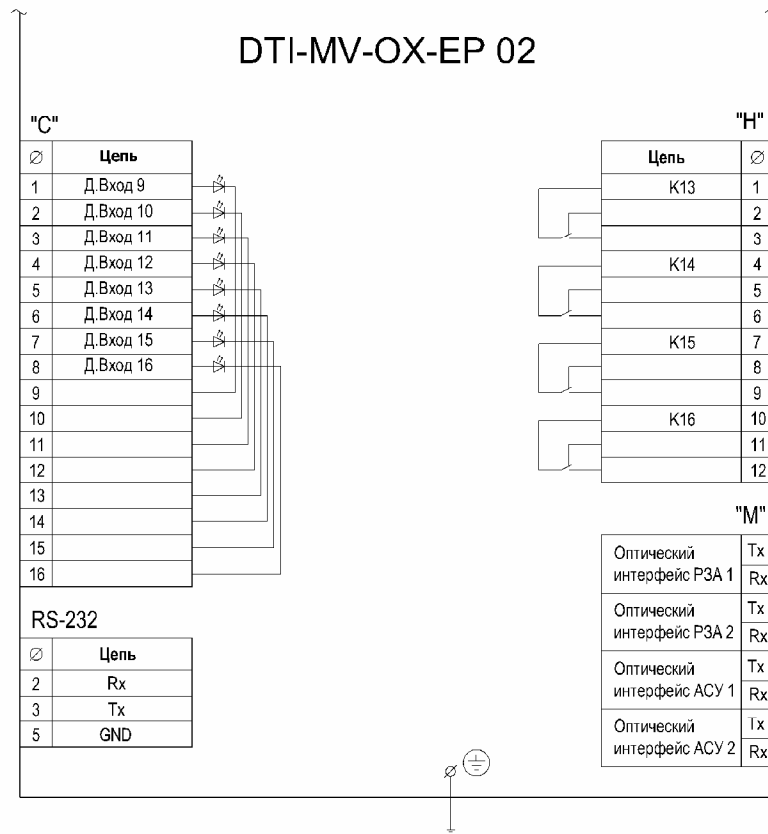


Рисунок Б.2 – Подключение внешних цепей к блоку DTI-MV-OX-EP-10 (продолжение).

Приложение В

Параметры заводской настройки блока

В.1 Схема подключения блока с заводскими настройками

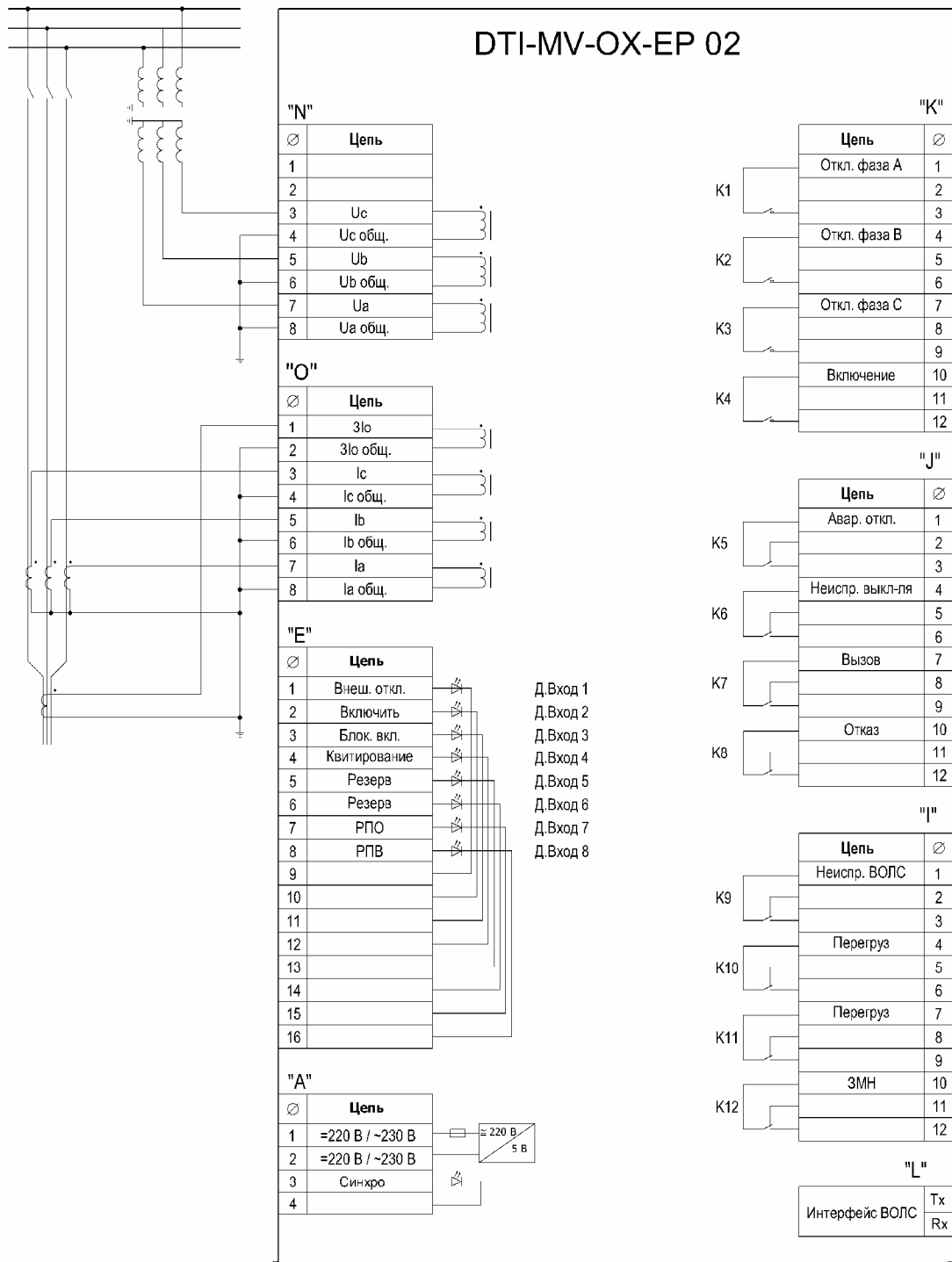


Рисунок В.1.1 –Подключение внешних цепей к блоку DTI-MV-OX-EP-10 02 с заводскими настройками.

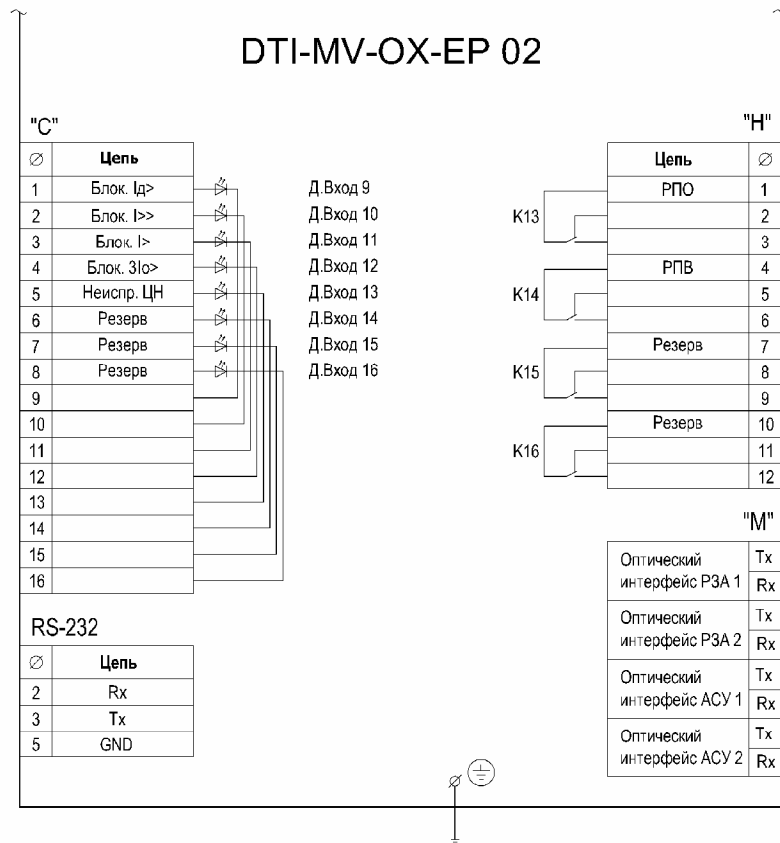


Рисунок В.1.2 –Подключение внешних цепей к блоку DTI-MV-OX-EP-10 02 с заводскими настройками (продолжение).

B.2 Уставки защит и уравнения ProtLog в текстовом виде

ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТ

Общие параметры			
Опто модуль 2:	+	(+=да)	
Модуль ЦУВ:	-	(+=да)	
Контр. ЦУВ[t] =	0	мс	(0-60000/10)
Ведущий/Ведомый:	+	(+=ведущ)	
Разр. 1Ф откл:	+	(+=да)	
Память СД:	-	(+=да)	
Ином.перв.[ТТ] =	5000	А	(15-15000/5)
Уном.перв.[ТН] =	35	кВ	(1-750/1)
Уставки дифференциальной защиты			
Iш[1] =	80	%	(20-270/2)
Iш[2] =	80	%	(20-270/2)
f1 =	150	%	(10-200/2)
f2 =	60	%	(40-80/2)
f3 =	2000	%	(50-2000/2)
U>/Un[ТН]=	50	%	(10-100/1)
Уставки максимальной токовой защиты			
Первая ступень			
I>>/In[ТТ] =	200	%	(20-2500/5)
I>>[t] =	200	мс	(0-60000/10)
Вторая ступень			
I>/In[ТТ] =	90	%	(20-2500/5)
I>[t] =	10000	мс	(0-60000/10)
Защита от замыканий на землю			
Первая ступень			
3Io>>/Ion[ТТо] =	20	%	(20-2500/5)
3Io>>[t] =	0	мс	(0-60000/10)
Вторая ступень			
3Io>/Ion[ТТо] =	50	%	(20-2500/5)
Fi(3Io3Uo)min =	100	град	(0-359/1)
Fi(3Io3Uo)max =	260	град	(0-359/1)
Fi(3Io3Uo)гист.=	5	град	(0-359/1)
Fi(3Io3Uo)комп.=	0	/10град	(0-3599/1)
3Io>[t] =	1500	мс	(0-60000/10)
Ступень 3Uo>			
3Uo вторич.<> =	10	В	(10-110/1)
3Uo<>[t] =	500	мс	(0-60000/1)
Уставки ЗМН/ЗПН			
U<>/Un[ТН] =	70	%	(10-110/1)
тип U<> =	1	(0=U>)	(0-1/1)
U<>[t] =	3000	мс	(0-60000/1)
U<> режим 2/1:	+	(+=2)	
Уставки независимых таймеров			
TPL1[t] =	0	мс	(0-60000/10)
TPL2[t] =	0	с	(0-600/1)

Управление выходными реле из АСУ

К1 из АСУ:	-	(+=да)
К2 из АСУ:	-	(+=да)
К3 из АСУ:	-	(+=да)
К4 из АСУ:	-	(+=да)
К5 из АСУ:	-	(+=да)
К6 из АСУ:	-	(+=да)
К7 из АСУ:	-	(+=да)
К8 из АСУ:	-	(+=да)
К9 из АСУ:	-	(+=да)
К10 из АСУ:	-	(+=да)
К11 из АСУ:	-	(+=да)
К12 из АСУ:	-	(+=да)
К13 из АСУ:	-	(+=да)
К14 из АСУ:	-	(+=да)
К15 из АСУ:	-	(+=да)
К16 из АСУ:	-	(+=да)

ПАРАМЕТРЫ ПРОГРАММНОЙ МАТРИЦЫ

Выходной сигнал	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	T1	T2
Мх Пуск фаза А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск фаза В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск фаза С	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. фаза А	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. фаза В	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. фаза С	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск I>>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск I>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск 3Iо>>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск 3Iо>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск 3Uо>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. 3Uо>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Пуск U<>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. U<>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. TPL1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. TPL2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Отказ	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Мх ProtLog1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Мх ProtLog2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх ProtLog3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх ProtLog4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх ProtLog5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх ProtLog6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Сраб. Id>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мх Авар. откл.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Мх Вызов	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Мх Включить	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Мх Отключить	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Уравнения:

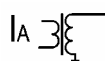
```

ProtLog1 = !(ЦУВ испр.) + (Неиспр выкл-ля)
ProtLog2 = 0
ProtLog3 = 0
ProtLog4 = 0
ProtLog5 = 0
ProtLog6 = 0
K9 = (Неиспр. ВОЛС)
K10 = (Сраб. I>)
K11 = (Сраб. I>)
K12 = (Сраб. U<>)
K13 = (Д.Вход"7"РПО)
K14 = (Д.Вход"8"РПВ)
K15 = 0
K16 = 0
Разр. I>> = (Неиспр. ВОЛС)*!(Д.Вход"10")+ (Неиспр. ВОЛС)*(Д.Вход"10")
Разр. I> = !(Д.Вход"11")
Разр. ЗIо>> = 0
Разр. ЗIо> = (Неиспр. ВОЛС)*!(Д.Вход"12")+ (Неиспр. ВОЛС)*(Д.Вход"12")
ЗIо> напр. разр. = 0
Разр. U<> = !(Д.Вход"13")
Разр. ЗUо> = 0
Разр. Id> = !(Д.Вход"9")
Id> контр. U = 1
Квитирование = (Д.Вход"4") + (Прием1)
Неиспр. ЦУВ = 0
Пуск РАС(уровень) = 0
Пуск РАС(фронт) = (Сраб. Id>) + (Пуск I>>) + (Пуск ЗIо>) + (Д.Вход"1")
Передача1 = (Д.Вход"4")
Передача2 = 0
Передача3 = 0
Передача4 = 0
Передача5 = 0
Передача6 = 0
Передача7 = 0
Передача8 = 0
Вызов 1 = 0
Вызов 2 = 0
Вызов 3 = 0
Вызов 4 = 0
Включить = (Д.Вход"2")
Блок. вкл. = !(ЦУВ4 испр.) + (Д.Вход"3") + (Неиспр выкл-ля)
Откл. от защит = (Сраб. I>>) + (Сраб. ЗIо>) + (Д.Вход"1")

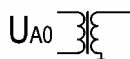
```

Приложение Г

Условные графические обозначения



Аналоговый вход сигнала тока.



Аналоговый вход сигнала напряжения.



Сравнение входной аналоговой величины с уставкой.



Задержка срабатывания. Длительность задержки определяется уставкой.



Задержка возврата. Длительность задержки определяется уставкой.



Логический элемент "И".



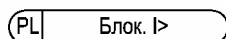
Логический элемент "ИЛИ".



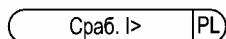
Логический элемент "НЕ".



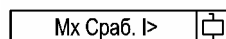
Запоминание сигнала (триггер).



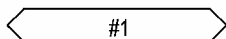
Выходной сигнал уравнения ProtLog.



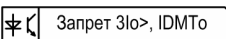
Входной сигнал уравнения ProtLog.



Сигнал, передаваемый из функции в программную матрицу.



Внутренний сигнал блока.



Сигнал с дискретного входа.