

ООО " ПАРМА ПРОТ"

34 3332

Утвержден  
ППК1.301.000 РЭ1 - ЛУ

**БЛОК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И  
АВТОМАТИКИ  
серии EuroProt**

**DTU-1-EP-RUS**

Руководство по эксплуатации

Часть 2

ППК1.301.000 РЭ1

Версия: 1.0



## Содержание

1 Назначение .....	5
2 Технические характеристики .....	7
2.1 Основные параметры .....	7
2.2 Характеристики .....	7
2.3 Функции защиты и автоматики.....	8
2.3.1 Общие характеристики функций защиты, автоматики и сигнализации .....	8
2.3.2 Защита минимального / максимального напряжения .....	8
2.3.3 Сигнализация однофазных замыканий на землю.....	10
2.3.4 Защита от повышения напряжения обратной последовательности .....	10
2.4 Отображение электрических параметров объекта .....	11
2.5 Счетчики.....	12
2.6 Система самодиагностики блока .....	13
2.7 Программирование матрицы выходов .....	13
2.8 Программирование уравнений ProtLog.....	16
2.9 Журнал событий .....	19
2.10 Регистратор параметров аварий .....	21
2.11 Встроенный регистратор аварийных процессов .....	22
2.12 Коммуникационные параметры .....	24
2.13 Пульт управления блока .....	25
2.13 Установка дополнительных модулей .....	26
3 Состав изделия.....	27
4 Установка и подключение блока .....	27
Приложение А Габаритные и присоединительные размеры.....	28
Приложение Б Подключение внешних цепей к блоку .....	30

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

При эксплуатации блока DTU-1-EP-RUS кроме настоящего документа необходимо руководствоваться следующими документами:

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

## 1 Назначение

1.1 Блок DTU-1-EP-RUS предназначен для выполнения функций релейной защиты, противоаварийной автоматики и сигнализации, связанных с контролем параметров напряжения. Блок может использоваться как самостоятельное устройство РЗА или входить в состав шкафов и панелей защит трансформаторов, генераторов и высоковольтных линий.

1.2 Условия эксплуатации DTU-1-EP-RUS приведены в руководстве по эксплуатации "Блок релейной защиты и автоматики серии EuroProt. Часть 1".

1.3 Блок обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- защита минимального / максимального напряжения – 6 ступеней;
- защита максимального напряжения обратной последовательности – 1 ступень;
- защита максимального напряжения нулевой последовательности – 1 ступень.

1.4 Характеристики аппаратного обеспечения:

- блок обеспечивает подключение 8 дискретных входных сигналов, предусмотрена возможность установки дополнительного модуля дискретных входов для подключения еще 8 сигналов;

- блок имеет 8 выходных реле (7 с замыкающими контактами и 1 с размыкающими контактами), предусмотрена возможность установки дополнительного модуля дискретных выходов с 8 реле с замыкающими контактами; по заказу возможна комплектация блока модулями выходных дискретных сигналов с любой комбинацией типов контактов.

- на передней панели блока расположены встроенный жидкокристаллический дисплей 2 x 16 символов, 7 светодиодных индикаторов (из них 6 программируемых) и шесть кнопок, предназначенных для ввода уставок, просмотра журнала событий, текущих параметров объекта и квитирования сигнализации.

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 2,5 с каждая;
- регистратор параметров аварии на 50 событий;
- журнал событий емкостью более 300 событий и разрешением по времени 1 мс;
- система программирования логических функций ProtLog;
- измерение и отображение электрических параметров защищаемого объекта;
- дополнительные функции для работы в составе АСУ;
- в комплект поставки входит программное обеспечение для персонального компьютера "Protect for Windows".

1.6 Коммуникационные характеристики:

- три коммуникационных порта: RS-232 на передней панели, два порта для подключения волоконно-оптических линий связи на задней панели;
- управление блоком с внешнего ПК или через встроенный пульт;
- с помощью внешнего ПК выполняется: ввод уставок, отображение сообщений, просмотр записей регистратора аварийных процессов, параметра аварий и журнала событий, редактирование уравнений ProtLog;
- отображение на внешнем ПК результатов измерений электрических параметров объекта (линейных и фазных напряжений, симметричных составляющих);
- использование стандартных протоколов обмена;
- часы-календарь реального времени с подпиткой от встроенной батареи и синхронизацией с внешним компьютером по волоконно-оптической линии связи и через дискретный вход.

1.7 Условное наименование (код) блока при заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

Блок релейной защиты "DTU-1-EP-RUS" ППК1.301.000.

1.8 При заказе необходимо указать:

- условное наименование ("DTU-1-EP-RUS");
- конструктивное исполнение (для монтажа в шкаф или на панель);
- номинальное напряжение оперативного тока (220 В / 110 В);
- номинальное напряжение дискретных входов ( 220 В / 110 В);
- количество дискретных входов (8 / 16);
- количество дискретных выходов (8 / 16).

1.9 По специальному заказу возможна поставка блоков:

- с напряжением оперативного тока 48 В и 24 В;
- произвольным набором типов контактов выходных реле (НО / НЗ).

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Основные параметры.

2.1.1 Питание блока осуществляется от источника постоянного или выпрямленного тока с номинальным напряжением 220 В. Рабочий диапазон напряжения питания от 172 до 264 В.

2.1.2 Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного тока:

- средняя - 14,0 Вт;
- максимальная – 20 Вт.

2.1.3 Габаритные размеры блока:

- исполнения для монтажа в шкаф - не более 271x133x256 мм;
- исполнения для монтажа на панель - не более 277x250x250 мм;

2.1.4 Масса блока без упаковки не более 4 кг.

### 2.2 Характеристики.

2.2.1 Основные технические характеристики блока DTU-1-EP-RUS приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Количество аналоговых входов	4
Диапазон номинального первичного значения напряжения, В	от 100 до 32000
Номинальное действующее значение переменного вторичного напряжения ( $U_H$ ), В	100
Рабочий диапазон входов напряжения, % к $U_H$	от 10 до 140
Пределы основной относительной погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне, %, не более	$\pm 2,0$
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	от 45 до 55
Потребляемая мощность аналоговыми входами при номинальном входном напряжении, ВА, не более	1,0
Устойчивость цепей напряжения к перегрузкам длительно	$2\sqrt{3} U_H$
Количество дискретных входов	8
Количество дополнительных дискретных входов (опция)	8
Количество входов синхронизации времени	1
Номинальное значение напряжение постоянного тока дискретного входа, В	220
Максимальное напряжение постоянного тока дискретного входа, В, не более	242
Уровень «0» (выключено) дискретного входа, В, не более	100
Уровень «1» (включено) дискретного входа, В, не менее	175
Значение тока потребления дискретного входа, мА:	
- в момент включения ( $T=1$ мс), не менее	50
- постоянно, не менее	0,85

Таблица 1 (продолжение)

Наименование параметра	Значение
Количество дискретных выходов	8
Количество дополнительных дискретных выходов (опция)	8
Номинальное коммутируемое напряжение выходных контактов, В	250
Номинальный ток выходных контактов, А	8
Ток замыкания выходных контактов, А	16
Ток размыкания выходных контактов (при напряжении постоянного тока 220 В), А:	
- активная нагрузка	0,25
- нагрузка L/R = 40 мс	0,14

2.2.2 Остальные характеристики блока DTU-1-EP-RUS 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 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Погрешность срабатывания органов напряжения, %	$\pm 2$
Коэффициент возврата максимальных органов	0,95
Коэффициент возврата минимальных органов	1,05
Погрешность выдержки времени таймеров, мс:	
- с дискретностью 1 мс	$\pm 3$
- с дискретностью 10 мс	$\pm 12$
Собственное время срабатывания пороговых органов, мс	от 40 до 50

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" или подачей соответствующей команды через порт диспетчерского управления. Смена программ уставок по сети диспетчерского управления может быть запрещена с помощью уставки "Уставка/Связь/Пакет Уст".

### 2.3.2 Защита минимального / максимального напряжения.

2.3.2.1 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 "х ЗМН/ЗПН" для каждой ступени защиты. Символ "х" в обозначении параметров используется вместо номера ступени.

Защита может работать в однофазном и трехфазном режиме, как показано на рисунке 1. В однофазном режиме пуск происходит при понижении / повышении любого линейного напряжения. В трехфазном режиме защита пускается только в случае понижения / повышения всех трех линейных напряжений. Выбор режима производится программным ключом "U<>x режим 3/1".

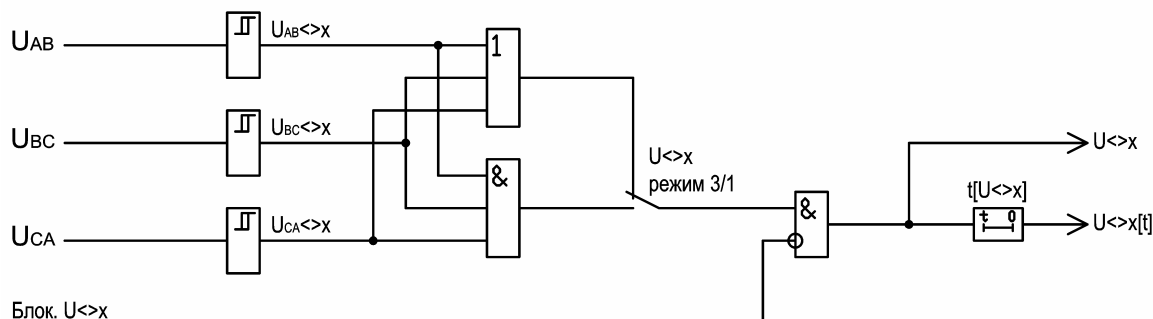


Рисунок 1 – Функциональная схема алгоритма защиты минимального / максимального напряжения.

2.3.2.2 Параметры защиты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
U<>x/U <sub>н</sub> = %	10	140	1	Уставка по напряжению в процентах от номинального напряжения (x = 1...6)
U<>x тип = [0=U>]	0	1	1	Переключение между режимами ЗМН и ЗПН (x = 1...6)
t[U<>x] = мс	0	60000	1	Уставка по времени (x = 1...6)
U<>x режим 3/1 /+=3/				Переключение между трехфазным и однофазным режимом (x = 1...6)

2.3.2.3 Защита имеет один логический вход (таблица 4), на который с помощью уравнений ProtLog могут быть поданы сигналы дискретных входов или других функций.

Таблица 4

Наименование	Назначение
Блок. U<>x	Блокировка ЗМН / ЗПН (x = 1...6)

2.3.2.4 Логические выходы функции могут быть подключены к выходным реле блока с помощью программной матрицы, а также использованы в уравнениях ProtLog. Логические выходы защиты приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Назначение
U<>x	Пуск ЗМН / ЗПН ступени x (x = 1...6)
U<>x[t]	Срабатывание ЗМН / ЗПН ступени x (x = 1...6)

### 2.3.3 Сигнализация однофазных замыканий на землю.

2.3.3.1 Функция измеряет напряжение нулевой последовательности, поданное на соответствующий аналоговый вход блока. Пуск защиты происходит при превышении напряжением нулевой последовательности заданной уставки (рисунок 2).

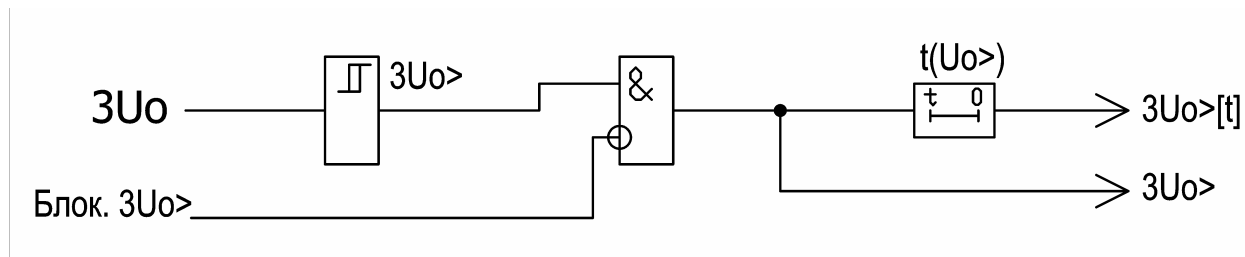


Рисунок 2 – Функциональная схема алгоритма сигнализации однофазных замыканий на землю.

2.3.3.2 Параметры функции приведены в таблице 6.

Таблица 6

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$3U_{0>}/U_n =$ %	10	110	1	Уставка по напряжению нулевой последовательности в процентах к номинальному линейному напряжению
$t[U_{0>}] =$ мс	0	60000	1	Уставка по времени

2.3.3.3 Логические входы защиты приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Назначение
Блок. $3U_{0>}$	Блокировка сигнализации однофазных замыканий на землю

2.3.3.4 Логические выходы функции приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Назначение
$3U_{0>}$	Пуск сигнализации однофазных замыканий на землю
$3U_{0>}[t]$	Срабатывание сигнализации однофазных замыканий на землю

2.3.4 Защита от повышения напряжения обратной последовательности.

2.3.4.1 Защита измеряет три фазных напряжения и по ним вычисляет напряжение обратной последовательности. Пуск защиты происходит при превышении напряжением обратной последовательности заданной уставки (рисунок 3).

2.3.4.2 Параметры защиты приведены в таблице 9.

Таблица 9

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$U_{2>}/U_{н\%}$	5	20	1	Уставка по напряжению обратной последовательности в процентах к номинальному линейному напряжению
$t[U_{2>}]$	0	60000	1	Уставка по времени

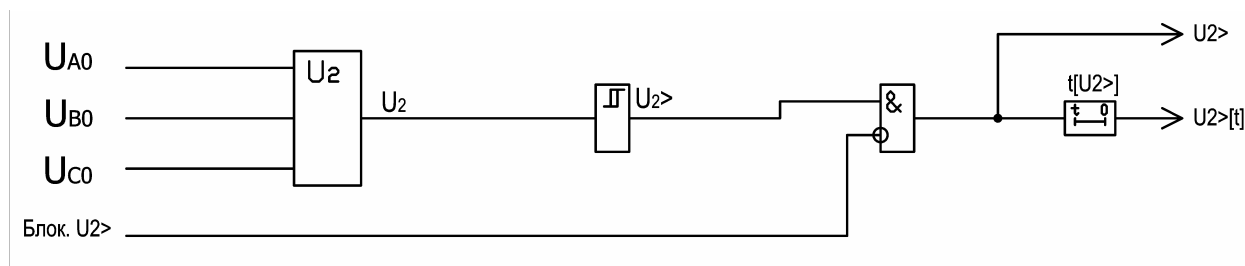


Рисунок 3 – Функциональная схема алгоритма защиты от повышения напряжения обратной последовательности

2.3.4.3 Логические входы защиты приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Назначение
Блок. $U_{2>}$	Блокировка защиты от повышения напряжения обратной последовательности

2.3.4.4 Логические выходы защиты приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Назначение
$U_{2>}$	Пуск защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$U_{2>[t]}$	Срабатывание защиты от повышения напряжения обратной последовательности

## 2.4 Отображение электрических параметров объекта

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

Для отображения результатов измерений необходимо задать номинальное первичное напряжение ТН в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
Ун.перв. = В	100	32000	10	Номинальное первичное линейное напряжение ТН

Эта уставка не влияет на работу функций защиты и служит только для правильного отображения информации.

2.4.2 Блок обеспечивает отображение параметров, приведенных в таблице 13.

Таблица 13

Текст на ЖКИ	Описание
Ua [В]	Напряжение фазы А
Ub [В]	Напряжение фазы В
Uc [В]	Напряжение фазы С
Uab [В]	Напряжение АВ
Uab [В]	Напряжение АВ
Uca [В]	Напряжение СА
3Uo [%]	Напряжение нулевой последовательности в процентах от номинального линейного напряжения
U2 [%]	Напряжение обратной последовательности в процентах от номинального линейного напряжения

## 2.5 Счетчики

2.5.1 Блок обеспечивает подсчет количества пусков и срабатываний всех функций защиты. Состав счетчиков блока приведен в таблице 14. На рисунке 4 показано отображение счетчиков в программе "Protect for Windows".

Таблица 14

Текст на ЖКИ	Описание
U<>1 кол. сраб.:	Количество пусков первой ступени ЗМН / ЗПН
U<>1[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний первой ступени ЗМН / ЗПН
U<>2 кол. сраб.:	Количество пусков второй ступени ЗМН / ЗПН
U<>2[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний второй ступени ЗМН / ЗПН
U<>3 кол. сраб.:	Количество пусков третьей ступени ЗМН / ЗПН
U<>3[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний третьей ступени ЗМН / ЗПН
U<>4 кол. сраб.:	Количество пусков четвертой ступени ЗМН / ЗПН
U<>4[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний четвертой ступени ЗМН / ЗПН
U<>5 кол. сраб.:	Количество пусков пятой ступени ЗМН / ЗПН
U<>5[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний пятой ступени ЗМН / ЗПН
U<>6 кол. сраб.:	Количество пусков шестой ступени ЗМН / ЗПН
U<>6[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний шестой ступени ЗМН / ЗПН
Uo> кол. сраб.:	Количество пусков сигнализации однофазных замыканий на землю
Uo>[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний сигнализации однофазных замыканий на землю
U2> кол. сраб.:	Количество пусков защиты от повышения напряжения обратной последовательности
U2>[t] кол. сраб.:	Количество срабатываний защиты от повышения напряжения обратной последовательности

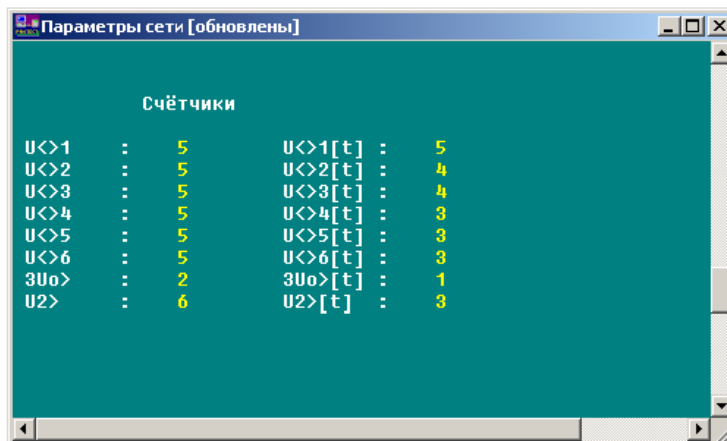


Рисунок 4 - Отображение счетчиков в программе "Protect for Windows".

## 2.6 Система самодиагностики блока

2.6.1 Блок имеет встроенную систему самодиагностики, обеспечивающую контроль выходных напряжений модуля питания и корректность выполнения программы. При обнаружении неисправности включается красный светодиод "Инд." и на дисплей выводится сообщение об ошибке. В случае обнаружения внутренней ошибки отключается реле "Отказ" с нормально замкнутыми контактами.

2.6.2 Отключение реле "Отказ" может быть задержано на время, которое задается уставкой "t[диагн.]". Параметры уставки приведены в таблице 15.

Таблица 15

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
t[диагн.] = мс	0	60 000	10	Задержка срабатывания реле самодиагностики

## 2.7 Программирование матрицы выходов

2.7.1 Блок DTU-1-EP-RUS содержит 8 или 16 выходных реле в зависимости от наличия или отсутствия второго (опционного) модуля дискретных выходов.

Часть реле может быть передано для управления системе телемеханики или АСУ установкой с помощью программы "Protect for Windows" программных ключей "К1 управл. из АСУ" ... "К16 управл. из АСУ" в соответствующее положение. Реле, переданные под управление АСУ, не могут использоваться функциями защиты и автоматики блока. Управление этими реле с помощью программной матрицы невозможно.

2.7.2 Программная матрица содержит 25 входных сигналов, приведенных в таблице 16.

Таблица 16

Наименование	Назначение
Mx U<>1	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>1[t]	Срабатывание первой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>2	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>2[t]	Срабатывание второй ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>3	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>3[t]	Срабатывание третьей ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>4	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>4[t]	Срабатывание четвертой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>5	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>5[t]	Срабатывание пятой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>6	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН
Mx U<>6[t]	Срабатывание шестой ступени ЗМН / ЗПН
Mx 3Uo>	Пуск сигнализации однофазных замыканий на землю
Mx 3Uo>[t]	Срабатывание сигнализации однофазных замыканий на землю
Mx U2>	Пуск защиты от повышения напряжения прямой последовательности
Mx U2>[t]	Срабатывание защиты от повышения напряжения прямой последовательности
t(Mx T1)	Окончание выдержки времени первого таймера матрицы T1
t(Mx T2)	Окончание выдержки времени второго таймера матрицы T2
Mx диаг.	Сигнал системы самодиагностики блока
Mx 1.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog
Mx 2.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog
Mx 3.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog
Mx 4.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog
Mx 5.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog
Mx 6.ProtLog	Выходной сигнал ProtLog

С помощью программной матрицы обеспечивается управление 8 выходными реле блока и двумя таймерами. При установке дополнительного модуля дискретных выходов, управление реле К9...К16 производится непосредственно с помощью уравнений ProtLog без использования программной матрицы.

2.7.3 Программирование матрицы производится с помощью программы "Protect for Windows". Вид программной матрицы в окне программы "Protect for Windows" показан на рисунке 5.

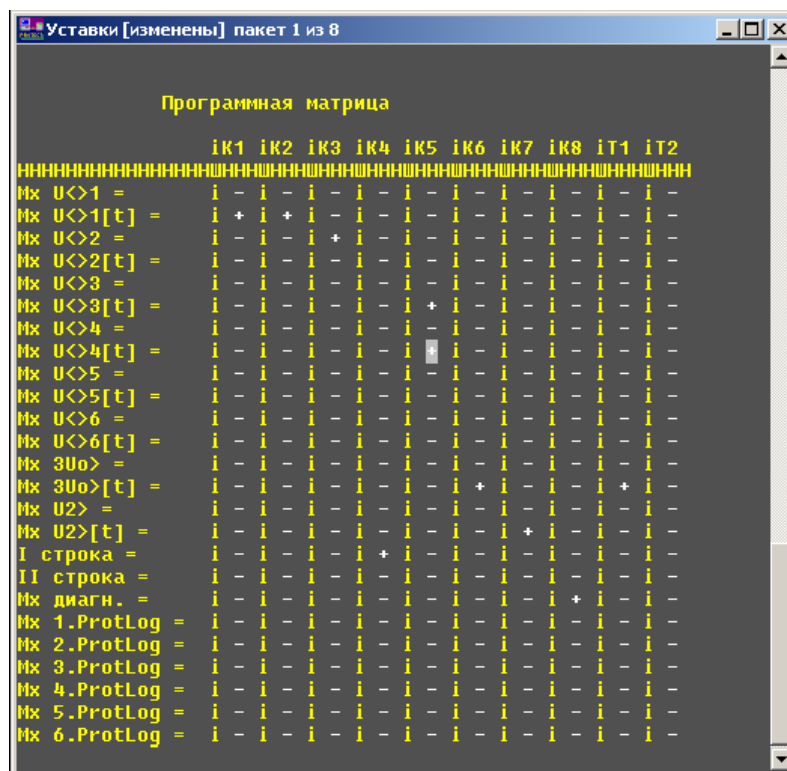


Рисунок 5 – Программная матрица в программе "Protect for Windows".

2.7.4 Просмотреть текущие настройки программной матрицы отображаются на дисплее блока в подменю "Провер.". Десятичные и шестнадцатеричные коды выходных реле приведены в таблице 17. Расшифровка кодов реле производится по методике, приведенной в первой части руководства по эксплуатации.

Таблица 17

Реле	Десятичный код	Шестнадцатеричный код
K1	1	1h
K2	2	2h
K3	4	4h
K4	8	8h
K5	16	10h
K6	32	20h
K7	64	40h
K8	128	80h
K9	256	100h
K10	1024	200h
K11	2048	400h
K12	4096	800h
K13	8192	1000h
K14	16384	2000h
K15	32768	4000h
K16	65536	8000h
Mx T1	131072	10000h
Mx T2	262144	20000h

2.7.5 Программная матрица содержит два таймера "Мх Т1" и "Мх Т2", которые позволяют выдавать сигналы на реле с дополнительной задержкой. Подключение пусковых сигналов к таймерам производится также как подключение сигналов к выходным реле. Выходные сигналы таймеров "t(Мх Т1)" и "t(Мх Т2)" приведены в списке строк матрицы и могут быть подключены к выходным реле. Параметры таймеров приведены в таблице 18.

Таблица 18

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
t[Мх Т1] = мс	0	60000	10	Уставка первого таймера матрицы
t[Мх Т2] = с	0	600	1	Уставка второго таймера матрицы

2.7.6 Заводская настройка программной матрицы приведена в приложении к паспорту.

## 2.8 Программирование уравнений ProtLog.

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

2.8.2 Входные сигналы уравнений ProtLog приведены в таблице 19.

Таблица 19

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	Сигнал дискретного входа 7
Д.вход 8	Сигнал дискретного входа 8
Д.вход 9	Сигнал дискретного входа 9 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 10	Сигнал дискретного входа 10 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 11	Сигнал дискретного входа 11 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 12	Сигнал дискретного входа 12 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 13	Сигнал дискретного входа 13 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 14	Сигнал дискретного входа 14 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 15	Сигнал дискретного входа 15 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)
Д.вход 16	Сигнал дискретного входа 16 (сигнал может быть использован, только если установлен второй модуль дискретных входов)

Таблица 19 (продолжение)

Наименование	Назначение
K1	Сигнал срабатывания выходного реле K1
K2	Сигнал срабатывания выходного реле K2
K3	Сигнал срабатывания выходного реле K3
K4	Сигнал срабатывания выходного реле K4
K5	Сигнал срабатывания выходного реле K5
K6	Сигнал срабатывания выходного реле K6
K7	Сигнал срабатывания выходного реле K7
K8	Сигнал срабатывания выходного реле K8
t(Mx T1)	Сигнал срабатывания таймера матрицы T1
t(Mx T2)	Сигнал срабатывания таймера матрицы T2
t(ProtLog1)	Выход таймера 1 ProtLog
t(ProtLog2)	Выход таймера 2 ProtLog
t(ProtLog3)	Выход таймера 3 ProtLog
t(ProtLog4)	Выход таймера 4 ProtLog
t(ProtLog5)	Выход таймера 5 ProtLog
t(ProtLog6)	Выход таймера 6 ProtLog
t(ProtLog7)	Выход таймера 7 ProtLog
t(ProtLog8)	Выход таймера 8 ProtLog
t(ProtLog9)	Выход таймера 9 ProtLog
t(ProtLog10)	Выход таймера 10 ProtLog
Кнопка1	Сигнал кнопки "▲", расположенной на пульте блока
Кнопка2	Сигнал кнопки "▼", расположенной на пульте блока
Пуск регистратора	Сигнал пуска регистратора аварийных процессов
U<>1	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН
U<>1[t]	Срабатывание первой ступени ЗМН / ЗПН
U<>2	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН
U<>2[t]	Срабатывание второй ступени ЗМН / ЗПН
U<>3	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН
U<>3[t]	Срабатывание третьей ступени ЗМН / ЗПН
U<>4	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН
U<>4[t]	Срабатывание четвертой ступени ЗМН / ЗПН
U<>5	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН
U<>5[t]	Срабатывание пятой ступени ЗМН / ЗПН
U<>6	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН
U<>6[t]	Срабатывание шестой ступени ЗМН / ЗПН
3Uo>	Пуск защиты от повышения напряжения прямой последовательности
3Uo>[t]	Срабатывание защиты от повышения напряжения прямой последовательности
U2>	Пуск защиты от повышения напряжения обратной последовательности
U2>[t]	Срабатывание защиты от повышения напряжения обратной последовательности
Mx диагн.	Сигнал неисправности блока

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 20.

Таблица 20

Наименование	Назначение
Mx 1.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
Mx 2.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
Mx 3.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
Mx 4.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
Mx 5.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
Mx 6.ProtLog	Входной сигнал программной матрицы
K9	Сигнал управления реле K9
K10	Сигнал управления реле K10
K11	Сигнал управления реле K11
K12	Сигнал управления реле K12
K13	Сигнал управления реле K13
K14	Сигнал управления реле K14
K15	Сигнал управления реле K15
K16	Сигнал управления реле K16
T1 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T1
T2 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T2
T3 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T3
T4 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T4
T5 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T5
T6 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T6
T7 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T7
T8 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T8
T9 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T9
T10 ProtLog пуск	Сигнал пуска таймера ProtLog T10
Блок. 1U<>	Сигнал блокировки первой ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 2U<>	Сигнал блокировки второй ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 3U<>	Сигнал блокировки третьей ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 4U<>	Сигнал блокировки четвертой ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 5U<>	Сигнал блокировки пятой ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 6U<>	Сигнал блокировки шестой ступени ЗМН / ЗПН
Блок. 3Uo>	Сигнал блокировки сигнализации ОЗЗ
Блок. 3Uo>[t]	Сигнал блокировки таймера сигнализации ОЗЗ
Блок. U2>	Сигнал блокировки защиты от повышения напряжения обратной последовательности
Квитирование	Сигнал квитирования сигнализации
Таймер диагн. Пуск	Сигнал пуска системы диагностики блока
Защита сработала	Сигнал вывода сообщения на дисплей
Пуск РАС (уровень)	Сигнал пуска регистратора аварийных процессов по уровню
Пуск РАС (фронт)	Сигнал пуска регистратора аварийных процессов по фронту

Таблица 20 (продолжение)

Наименование	Назначение
Светодиод 2	Сигнал управления индикатора "Отказ"
Светодиод 3	Сигнал управления индикатора "ОЗЗ"
Светодиод 4	Сигнал управления индикатора "РН1"
Светодиод 5	Сигнал управления индикатора "РН2"
Светодиод 6	Сигнал управления индикатора "РН3"
Светодиод 7	Сигнал управления индикатора "РН4"

2.8.5 В логических выражениях (уравнениях) ProtLog могут быть использованы 10 таймеров  $t(\text{ProtLog}1) \dots t(\text{ProtLog}10)$ . Параметры таймеров приведены в таблице 21.

Таблица 21

Текст на ЖКИ	Мин.	Макс	Шаг	Комментарий
$t(\text{ProtLog } x) =$ мс	0	60000	10	$x = 1 \dots 10$ Уставка таймера Protlog.

2.8.6 Все индикаторы, расположенные на передней панели блока, кроме индикатора "Инд." Могут работать в двух режимах. В режиме без фиксации индикаторы непрерывно отображают значение выходных переменных ProtLog "Светодиод 2"... "Светодиод 7". В режиме с фиксацией после появления сигнала включения индикатор остается включенным до подачи сигнала квитирования. Переключение режима работы индикаторов производится уставкой "Уставки/Сост.Бл./Блок СД/Фиксация СД".

## 2.9 Журнал событий

2.9.1 В журнале фиксируются события, приведенные в таблице 22.

Таблица 22

Сигнал	Назначение
$U_{ab} \diamond 1$ пуск	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 1$ пуск	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 1$ пуск	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 1[t]$	Срабатывание первой ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 2$ пуск	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 2$ пуск	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 2$ пуск	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 2[t]$	Срабатывание второй ступени ЗМН / ЗПН

Таблица 22 (продолжение)

Сигнал	Назначение
$U_{ab} \diamond 3$ пуск	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 3$ пуск	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 3$ пуск	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 3[t]$	Срабатывание третьей ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 4$ пуск	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 4$ пуск	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 4$ пуск	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 4[t]$	Срабатывание четвертой ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 5$ пуск	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 5$ пуск	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 5$ пуск	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$5U \diamond [t]$	Срабатывание пятой ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 6$ пуск	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 6$ пуск	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 6$ пуск	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$6U \diamond [t]$	Срабатывание шестой ступени ЗМН / ЗПН
$U2 >$	Пуск защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$U2 > [t]$	Срабатывание защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$3U_0 >$ пуск	Пуск защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
$3U_0 > [t]$	Срабатывание защиты от повышения напряжения нулевой последовательности
$U2 >$ пуск	Пуск защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$U2 > [t]$	Срабатывание защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$K_x$	Срабатывание выходных реле $K_x$ ( $x = 1 \dots 8$ )
Неисправность	Сигнал системы самодиагностики блока
Квитирование	Сигнал квитирования сигнализации
Д.Вход $x$	Сигнал дискретного входа $x$ ( $x = 1 \dots 16$ )
Таймер диагн.	Сигнал срабатывания таймера системы самодиагностики блока
Устройство перезапущено	Рестарт блока

2.9.2 По каждому событию фиксируется дата и время.

2.9.3 Окно просмотра журнала событий блока программы "Protect for Windows" показано на рисунке 6.

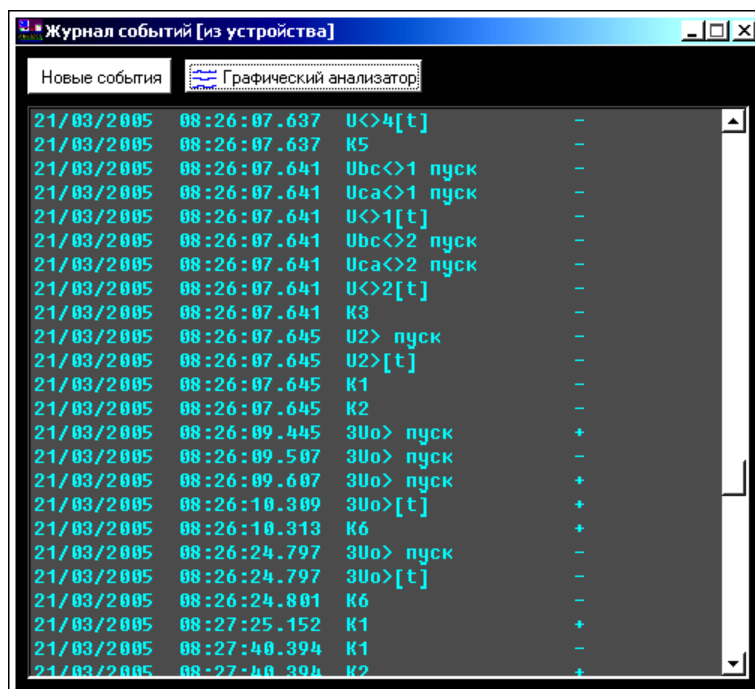


Рисунок 6 - Журнал событий.

## 2.10 Регистратор параметров аварий

2.10.1 Регистратор параметров обеспечивает регистрацию и хранение следующих параметров (рисунок 7):

- дата и время начала аварии с точностью до миллисекунд;
- дата и время окончания аварии с точностью до миллисекунд;
- значения фазных напряжений в момент начала аварии;
- значения линейных напряжений в момент начала аварии;
- пуски защит;
- срабатывания защит.

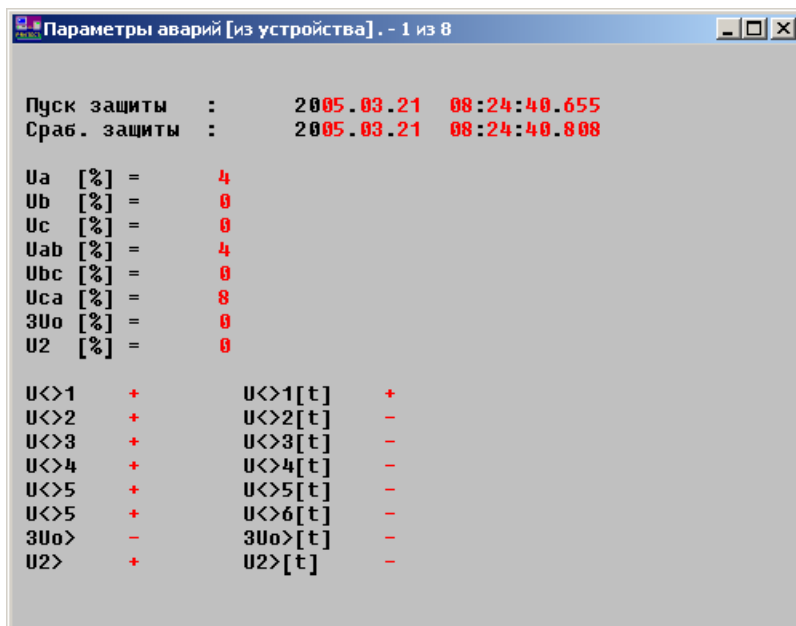


Рисунок 7 - Отображение параметров аварий в программе "Protect for Windows".

## 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 23.

Таблица 23

Сигнал	Назначение
Ua	Напряжение фазы А
Ub	Напряжение фазы В
Uc	Напряжение фазы С
3U0	Напряжение нулевой последовательности

2.11.3 В базовой конфигурации блок обеспечивает регистрацию дискретных сигналов, приведенных в таблице 24.

Таблица 24

Сигнал	Назначение
Uab<>1	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения Uab
Ubc<>1	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения Ubc
Uca<>1	Пуск первой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения Uca
U<>1[t]	Срабатывание первой ступени ЗМН / ЗПН

Таблица 24 (продолжение)

Сигнал	Назначение
$U_{ab} \diamond 2$	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 2$	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 2$	Пуск второй ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 2 [t]$	Срабатывание второй ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 3$	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 3$	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 3$	Пуск третьей ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 3 [t]$	Срабатывание третьей ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 4$	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 4$	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 4$	Пуск четвертой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$U \diamond 4 [t]$	Срабатывание четвертой ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 5$	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 5$	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 5$	Пуск пятой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$5U \diamond [t]$	Срабатывание пятой ступени ЗМН / ЗПН
$U_{ab} \diamond 6$	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ab}$
$U_{bc} \diamond 6$	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{bc}$
$U_{ca} \diamond 6$	Пуск шестой ступени ЗМН / ЗПН по снижению (повышению) напряжения $U_{ca}$
$6U \diamond [t]$	Срабатывание шестой ступени ЗМН / ЗПН
$U_2 >$	Пуск защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$U_2 > [t]$	Срабатывание защиты от повышения напряжения обратной последовательности
$3U_0 >$	Пуск защиты сигнализации ОЗЗ
$3U_0 > [t]$	Срабатывание сигнализации ОЗЗ

Таблица 24 (продолжение)

Сигнал	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	Сигнал дискретного входа 7
Д. вход 8	Сигнал дискретного входа 8
К1	Срабатывание реле К1
К2	Срабатывание реле К2
К3	Срабатывание реле К3
К4	Срабатывание реле К4
К5	Срабатывание реле К5
К6	Срабатывание реле К6
К7	Срабатывание реле К7
К8	Срабатывание реле К8

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

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

Выбор режима пуска регистратора производится с помощью уравнений ProtLog. Для запуска регистратора сигнал должен быть подан на выходную переменную "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 на передней панели блока для подключения к ПК;
- оптический порт для подключения к информационной сети РЗА;
- оптический порт для подключения к информационной сети диспетчерского управления.

2.12.2 Обмен информацией через порт диспетчерского управления производится по протоколу МЭК 60870-5-101 или МЭК 60870-5-101. Выбор протокола обмена производится с помощью программы "Protect for Windows" в меню "Функции/Комм. Параметры".

2.12.3 Для настройки коммуникационных параметров портов RS-232 и оптического порта для подключения к информационной сети РЗА в меню блока "Уставки/Связь/Защита" необходимо ввести следующие уставки:

- скорость обмена;
- адрес станции;
- адрес блока;
- RS232/Опто;
- оптическое кольцо.

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

- скорость обмена;
- адрес блока;
- оптическое кольцо.

Описание уставок приведено в первой части РЭ.

### **2.13 Пульт управления блока**

2.13.1 Передняя панель блока, показанная на А.1, выполнена в виде пульта управления, на котором располагаются:

- жидкокристаллический дисплей;
- клавиатура из 8 кнопок;
- 7 светодиодных индикаторов;
- соединитель порта RS-232.

2.13.2 Верхний светодиодный индикатор "Инд." используется при работе с дисплеем блока, описание его работы приведено в первой части руководства по эксплуатации. Остальные 6 индикаторов программируемые. Их функционирование определяется пользователем с помощью уравнений ProtLog. Эти индикаторы могут быть использованы для отображения работы функций защиты и автоматики блока, а также для других видов сигнализации. Заводская настройка индикаторов приведена в приложении к паспорту.

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. Начальные кадры системы меню приведены на рисунке 8.

2.13.4 Кнопки "▲" и "▼" программируемые. Их назначение определяется пользователем с помощью уравнений "ProtLog". Например, эти кнопки могут использоваться для квитирования светодиодных индикаторов и выходных реле.

2.13.5 Основные уставки блока защищены от несанкционированного изменения паролем. Установка и изменение пароля производится в меню "*Уставки/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.

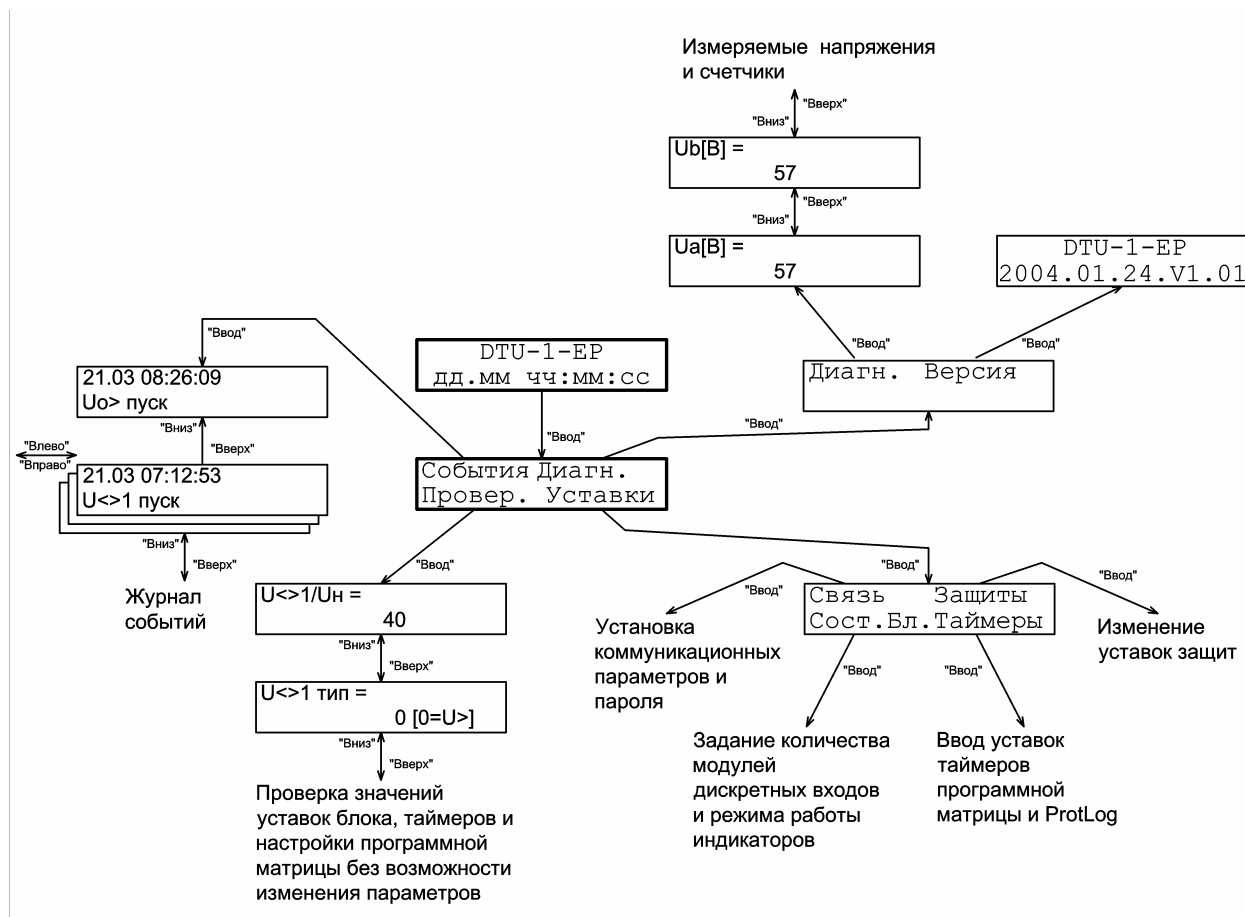


Рисунок 8 – Структура меню блока DTU-1-EP-RUS

## 2.13 Установка дополнительных модулей

2.13.1 В базовой модификации блок имеет 8 дискретных входов и 8 дискретных выходов. При необходимости, в блок могут быть дополнительно установлены модуль "O2203" с восемью дискретными входами и модуль "R8000" с восемью выходными реле.

Предусмотрена возможность работы блока без модулей дискретных входов.

2.13.2 Для обеспечения правильной работы программного обеспечения блока необходимо указать количество установленных модулей дискретных входов. Для этого необходимо задать уставки "Уставки/Сост.Бл./МВход.1/Модуль вход.1" и "Уставки/Сост.Бл./МВход.1/Модуль вход.2".

### **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": Du3m7.bla, Du3m7.gra;
  - файл заводской конфигурации блока DTU1.psv.

3.2 Модульный состав блока приведен в паспорте.

### **4 Установка и подключение блока**

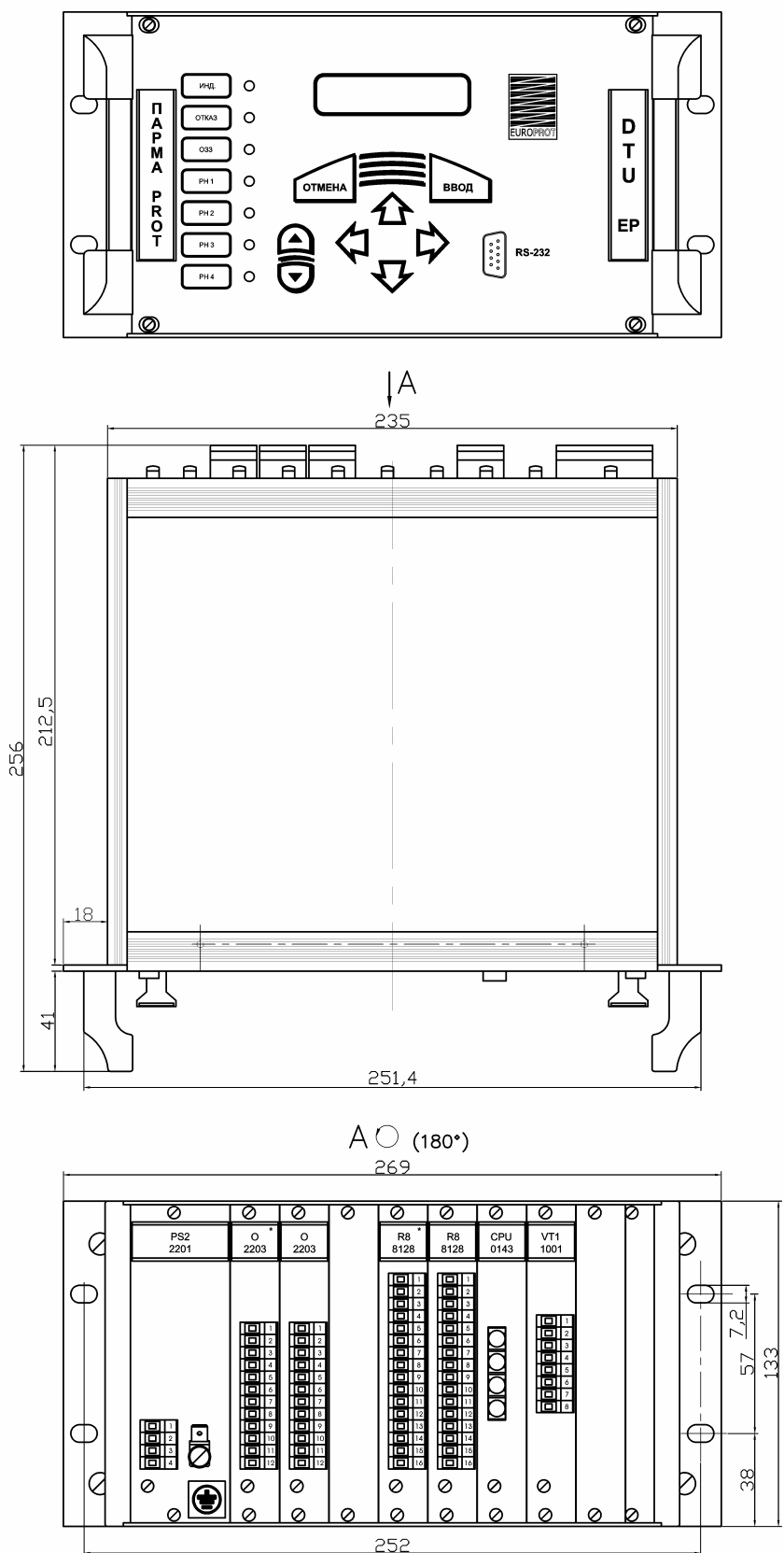
4.1 Габаритные и присоединительные размеры блока приведены в приложении А.

4.2 Перед подключением внешних цепей необходимо проверить порядок установки модулей в корпусе блока. Модули должны быть установлены так, как показано на рисунке А.1.

4.3 Схема подключения базового исполнения блока с установленными опционными модулями дискретных входов и выходов приведены в приложении Б.

## Приложение А

### Габаритные и присоединительные размеры



\* - Дополнительные модули, уставляемые по заказу.

Рисунок А.1 - Блок DTU-1-EP, исполнение для монтажа в шкаф.

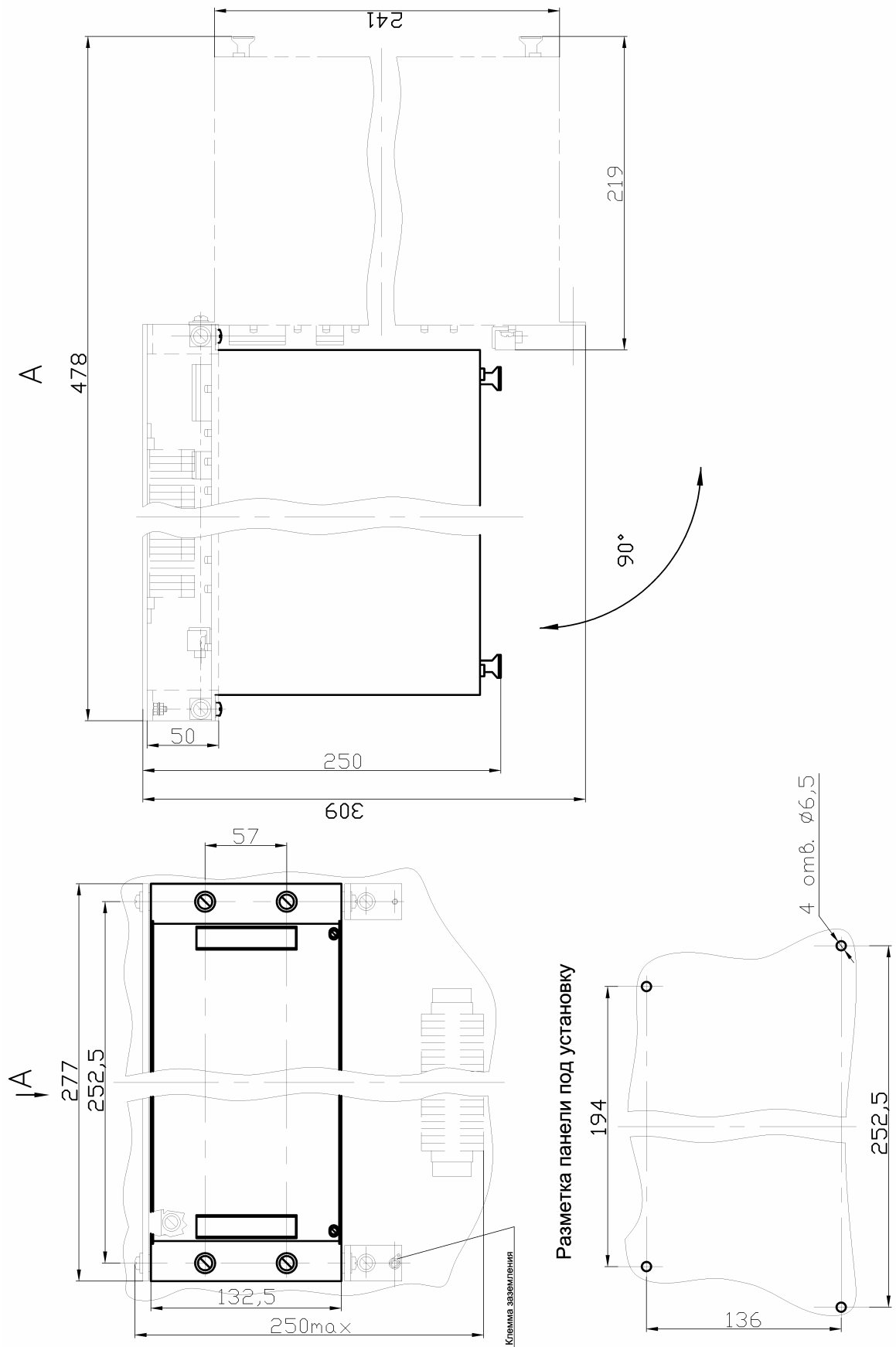


Рисунок А.2 - Блок DTU-1-EP, исполнение для монтажа на панель.

## Приложение Б

### Подключение внешних цепей

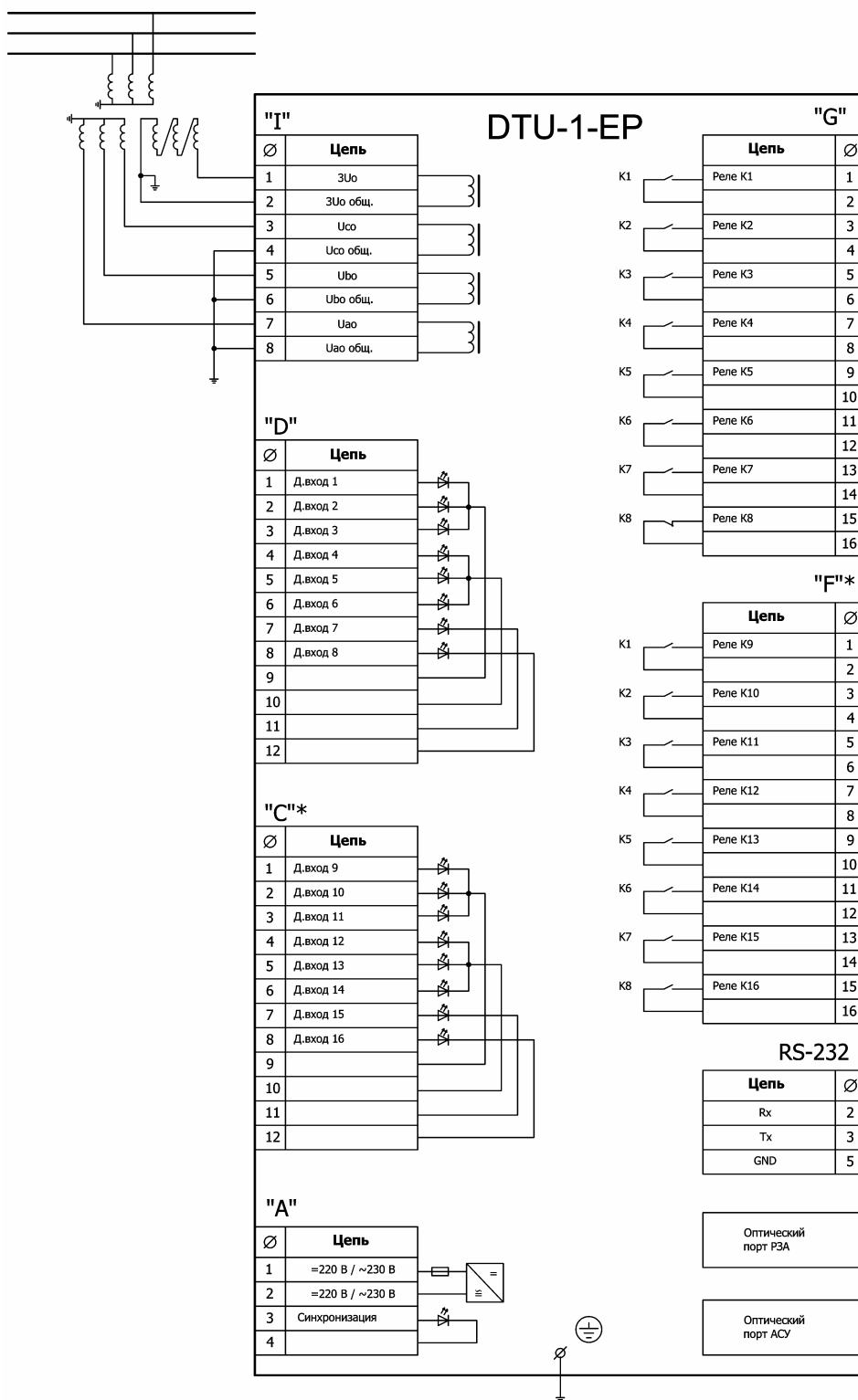


Рисунок Б.1 - Подключение внешних цепей к блоку DTU-1-EP