

Утвержден  
АИПБ.656122.011-048.01 РЭ2-ЛУ

**БЛОК ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ  
ТИПА «ТОР 300 БЦС 501»**

**Руководство по эксплуатации. Описание устройства и работы терминала  
АИПБ.656122.011-048.01 РЭ2**

## Содержание

<b>1 Назначение и схема подключения .....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение.....	4
<b>2 Устройство и работа.....</b>	<b>5</b>
2.1 Функциональная схема .....	5
2.2 Входные сигналы устройства .....	5
2.3 Выходные сигналы устройства.....	7
2.4 Цифровая обработка сигналов .....	8
2.5 Групповая сигнализация .....	9
2.6 Контроль напряжения шинок .....	12
2.7 Дискретные сигналы .....	14
2.8 Звуковая сигнализация.....	17
2.9 Местная сигнализация.....	18
2.10 Сброс сигнализации .....	18
2.11 Измерения.....	19
2.12 Регистрация .....	19
2.13 Дистанционное управление .....	19
<b>3 Рекомендации по проверке .....</b>	<b>20</b>
3.1 Общие указания.....	20
3.2 Меры по безопасности .....	20
<b>Приложение А (обязательное) Функциональная схема терминала TOP 300 БЦС 501.....</b>	<b>21</b>
<b>Приложение Б (справочное) Внешний вид и размеры терминала .....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение В (справочное) Элементы функциональных логических схем .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение Г (обязательное) Перечень пользовательских уставок.....</b>	<b>27</b>
<b>Список сокращений .....</b>	<b>31</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на блок центральной сигнализации типа «ТОР 300 БЦС 501» (именуемый далее также «терминал») и содержит необходимые сведения по его эксплуатации и обслуживанию.

РЭ содержит сведения о применении, схему подключения, функциональную схему, описание работы функций сигнализации.

Основные технические характеристики, состав и конструктивное исполнение устройства приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

Надежность и долговечность терминала обеспечиваются не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, улучшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

## **1 Назначение и схема подключения**

### **1.1 Назначение**

Терминал «ТОР 300 БЦС 501» предназначен для применения в качестве блока центральной сигнализации. Терминал может применяться во всех типах ячеек КРУ, а также в составе шкафов. Терминал выполняет следующие функции:

- прием токов по трем шинкам групповой аварийной сигнализации (АС);
- прием токов по трем шинкам групповой предупредительной сигнализации (ПС);
- контроль исправности шинок групповой сигнализации;
- обнаружение сигналов на шинках групповой АС и ПС;
- формирование сигналов звуковой АС и ПС;
- прием 80 дискретных сигналов с действием на АС, ПС или местную сигнализацию;
- контроль напряжения шинок сигнализации и мигания;
- местную сигнализацию.

Терминал выполняет измерения аналоговых сигналов, осциллографирование и регистрацию аномальных режимов, передачу информации с использованием стандарта IEC 61850. Терминал имеет свободно конфигурируемую логику, применение которой позволяет модифицировать функциональную схему устройства с учетом специфики защищаемого объекта.

## 2 Устройство и работа

Ниже приведено описание работы терминала «ТОР 300 БЦС 501», функций сигнализации и особенности применения.

В отличие от электромеханических и статических устройств, в микропроцессорном блоке центральной сигнализации реле и измерительные органы реализуются программно, поэтому используемые далее термины «измерительный орган», «реле» и др. следует понимать не как физическое устройство, а как программную функцию, реализующую алгоритм работы рассматриваемой защиты.

### 2.1 Функциональная схема

Функциональная схема терминала выполнена с использованием функциональных блоков, описанных в настоящем РЭ. Работа функциональных блоков определяется функциональными схемами, уставками измерительных органов, программных накладок и таймеров. В функциональные блоки объединены цепи, имеющие определенное функциональное назначение с целью упрощения изображения на схеме.

Функциональная схема терминала приведена в приложении А. Функциональная схема терминала разработана с использованием элементов, приведенных в приложении В. На функциональной схеме показаны входные аналоговые и дискретные сигналы терминала, логические связи между функциональными блоками, сигналы управления выходными реле и сигнальными светодиодами. Назначение дискретных входов, выходных реле и светодиодов соответствует заводской конфигурации терминала и может быть изменено с помощью программы «МиКРА». Перечень уставок терминала приведен в приложении Г.

Назначение выходных реле и сигнальных светодиодов может быть изменено привязкой переменных, обозначенных на функциональной схеме, к выходным реле или светодиодам.

### 2.2 Входные сигналы устройства

Терминал «ТОР 300 БЦС 501» содержит 12 измерительных и 89 дискретных входных цепей.

#### 2.2.1 Токовые цепи групповой сигнализации

Назначение входных цепей групповой сигнализации приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение входных цепей групповой сигнализации

Клемма	Назначение
ХА2:2	Вход «+» шинки ШЗА1
ХА2:3	Вход «-» шинки ШЗА1
ХА2:4	Не используется
ХА2:5	Вход «+» шинки ШЗА2
ХА2:6	Вход «-» шинки ШЗА2
ХА2:7	Не используется
ХА2:8	Вход «+» шинки ШЗА3
ХА2:9	Вход «-» шинки ШЗА3
ХА2:10	Не используется
ХА2:11	Вход «+» шинки ШЗП1
ХА2:12	Вход «-» шинки ШЗП1
ХА2:13	Не используется
ХА2:14	Вход «+» шинки ШЗП2
ХА2:15	Вход «-» шинки ШЗП2
ХА2:16	Не используется
ХА2:17	Вход «+» шинки ШЗП3
ХА2:18	Вход «-» шинки ШЗП3

Токовые цепи от шин групповой аварийной и предупредительной сигнализации подключаются к клеммной колодке ХА2 блока входных трансформаторов терминала. С выхода блока входных трансформаторов преобразованные до необходимого уровня сигналы поступают в блок центрального процессора, в котором производится цифровая обработка сигналов (ЦОС).

Измерительные токовые входы терминала выполняются на номинальный ток 1 А.

### 2.2.2 Цепи напряжения шин сигнализации и мигания

Назначение входных цепей напряжения шин сигнализации и мигания приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Назначение входных цепей напряжения

Клемма	Назначение
ХА1:1	Вход «+» шинки ШС1
ХА1:2	Вход «-» шинки ШС1
ХА1:3	Не используется
ХА1:4	Вход «+» шинки ШС2
ХА1:5	Вход «-» шинки ШС2
ХА1:6	Не используется
ХА1:7	Вход «+» шинки ШС3
ХА1:8	Вход «-» шинки ШС3
ХА1:9	Не используется
ХА1:10	Вход «+» шинки ШМ1
ХА1:11	Вход «-» шинки ШМ1
ХА1:12	Не используется
ХА1:13	Вход «+» шинки ШМ2
ХА1:14	Вход «-» шинки ШМ2
ХА1:15	Не используется
ХА1:16	Вход «+» шинки ШМ3
ХА1:17	Вход «-» шинки ШМ3

Цепи напряжения шин сигнализации и мигания подключаются к клеммной колодке ХА1 блока входных трансформаторов. С выхода блока входных трансформаторов преобразованные до необходимого уровня сигналы поступают в блок центрального процессора, в котором производится цифровая обработка сигналов (ЦОС).

### 2.2.3 Дискретные входы

Терминал содержит пять блоков дискретного ввода/вывода. Первый блок содержит восемь дискретных входов, назначение которых в соответствии с заводской конфигурацией приведено в таблице 3. Назначение дискретных входов можно поменять с помощью программы «МиКРА».

Таблица 3 – Назначение дискретных входов блока 1

Вход	Клемма	Назначение
1.1	Х2:3	«Сброс звуковой сигнализации» – сброс звуковой сигнализации от внешней кнопки
	Х2:4	–ШУ источника питания (для цепи Х2:3)
1.2	Х2:5	«Сброс групповой сигнализации» – сброс групповой сигнализации от внешней кнопки
	Х2:6	–ШУ источника питания (для цепи Х2:5)
1.3	Х2:7	«Сброс сигнализации» – общий сброс сигнализации

Вход	Клемма	Назначение
	X2:8	–ШУ источника питания (для цепи X2:7)
1.4	X2:9	«Дистанционный сброс сигнализации» – дистанционный сброс сигнализации, например от телемеханики
	X2:10	–ШУ источника питания (для цепи X2:9)
1.5	X2:11	«Вспомогательная шинка 1 (ВШ1)» – сигнал от вспомогательной шинки 1
	X2:12	–ШУ источника питания (для цепи X2:11)
1.6	X2:13	«Вспомогательная шинка 2 (ВШ2)» – сигнал от вспомогательной шинки 2
	X2:14	–ШУ источника питания (для цепи X2:13)
1.7	X2:15	«Вспомогательная шинка 3 (ВШ3)» – сигнал от вспомогательной шинки 3
	X2:16	–ШУ источника питания (для цепи X2:15)
1.8	X2:17	«Резерв»
	X2:18	–ШУ источника питания (для цепи X2:17)

Второй блок содержит девять дискретных входов, третий, четвертый и пятый блоки имеют по 24 дискретных входа. Эти блоки могут использоваться для приема внешних дискретных сигналов действующих на сигнализацию.

Часть дискретных входов является изолированными по отношению друг к другу, что позволяет подключать цепи от разных источников оперативного питания. Часть дискретных входов объединена общими клеммами питания.

Имеется возможность инвертировать входные сигналы, а также задавать выдержку времени на срабатывание и на возврат дискретных входных сигналов средствами программы «МиКРА» в диапазоне от 0 до 64 мс. По умолчанию значение выдержек времени на срабатывание и на возврат входных дискретных сигналов составляет 10 мс.

## 2.3 Выходные сигналы устройства

### 2.3.1 Выходные реле

Терминал содержит два блока дискретного ввода/вывода. Первый блок содержит пять выходных реле, второй блок содержит 12 выходных реле.

В таблице 4 приведено назначение выходных реле в соответствии с заводской конфигурацией терминала и выполняемые функции. С помощью программы «МиКРА» можно изменить назначение выходных реле терминала, запретить работу отдельных реле и инвертировать сигнал управления выходными реле.

Таблица 4 – Назначение выходных реле

Реле	Клеммы	Назначение
K1.1	X1:1, X1:2	«Звуковая АС» – управления звуковой аварийной сигнализацией (1 н.о.)
K1.2	X1:3, X1:4	«Звуковая ПС» – управление звуковой предупредительной сигнализацией (1 н.о.)
K1.3	X1:5, X1:6, X1:7 X1:8, X1:10, X1:9	Резерв (2 перекл.)
K1.4	X1:11, X1:12 X1:14, X1:15	«Вызов» – срабатывание защит, местная сигнализация (2 н.о.)
K1.5	X1:12, X1:13 X1:15, X1:16	«Неисправность» – неисправность терминала (2 н.з.)

Реле	Клеммы	Назначение
К2.1	X3:1, X3:2	«Неисправность ШЗА/ШЗП» – неисправность шинок групповой АС или ПС (1 н.о.)
К2.2	X3:3, X3:4	«ШЗА» – срабатывание групповой АС (1 н.о.)
К2.3	X3:4, X3:5	«ШЗП» – срабатывание групповой ПС (1 н.о.)
К2.4	X3:6, X3:7	«ШЗА» – срабатывание групповой АС (1 н.о.)
К2.5	X3:8, X3:9, X3:10	«ШЗП» – срабатывание групповой ПС (2 перекл.)
К2.6	X3:11, X3:12 X3:13	Резерв (2 перекл.)
К2.7	X3:14, X3:15	«Звуковая АС» – управления звуковой аварийной сигнализацией (1 н.о.)
К2.8	X3:15, X3:16	«Звуковая ПС» – управление звуковой предупредительной сигнализацией (1 н.о.)
К2.9	X3:17, X3:18	Резерв
К2.10	X4:1, X4:4	«ВШ1» – выходное реле подрыва блинкеров (1 н.о.)
К2.11	X4:2, X4:4	«ВШ2» – выходное реле подрыва блинкеров (1 н.о.)
К2.12	X4:3, X4:4	«ВШ3» – выходное реле подрыва блинкеров (1 н.о.)

### 2.3.2 Светодиоды

Терминал имеет 64 двухцветных светодиода, приведенных на внешнем виде терминала в приложении Б. По умолчанию светодиоды красного цвета используются сигналами дискретных входов «Вход 1»...«Вход 64» для местной сигнализации. Назначение светодиодов и режим работы (с фиксацией или без фиксации) могут быть изменены с помощью программы «МИКРА». Рекомендуется использовать режим работы светодиодов без фиксации.

Помимо этого в терминале имеются восемь одноцветных светодиодов групповой сигнализации, расположенных в нижней части лицевой панели терминала. Эти светодиоды используются групповой аварийной и предупредительной сигнализацией, а также аварийной и предупредительной сигнализацией дискретных входов (таблица 5).

Таблица 5 – Назначение светодиодов групповой сигнализации

Светодиод	Назначение
VD1	Срабатывание групповой АС (ШЗА1)
VD2	Срабатывание групповой АС (ШЗА2)
VD3	Срабатывание групповой АС (ШЗА3)
VD4	Срабатывание АС от дискретных входов
VD5	Срабатывание групповой ПС (ШЗП1)
VD6	Срабатывание групповой ПС (ШЗП2)
VD7	Срабатывание групповой ПС (ШЗП3)
VD8	Срабатывание ПС от дискретных входов

## 2.4 Цифровая обработка сигналов

### 2.4.1 Назначение

Цифровая обработка сигналов осуществляется в блоке ЦОС. По выборкам мгновенных значений, полученным от АЦП, производится расчет действующих значений напряжений и токов для дальнейшего использования функциональными блоками сигнализации.



## 2.4.2 Расчет действующих значений

Расчет действующих значений токов и напряжений производится по формуле расчета среднеквадратичного значения:

$$A = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{i=n-1} X_i^2}{n}}, \quad (1)$$

где  $X_i$  – мгновенное значение  $i$  выборки аналогового сигнала;  
 $i$  – номер выборки;  
 $n$  – количество выборок;  
 $A$  – действующее значение.

## 2.5 Групповая сигнализация

### 2.5.1 Назначение и применение

В терминале имеется три канала приема групповой аварийной сигнализации (ШЗА или ЕНА) и три канала приема групповой предупредительной сигнализации (ШЗП или ЕНР). Формирование сигналов на шинках сигнализации приведено на рисунке 1. В терминале применены специализированные датчики тока, позволяющие измерять как постоянный, так и переменный ток.

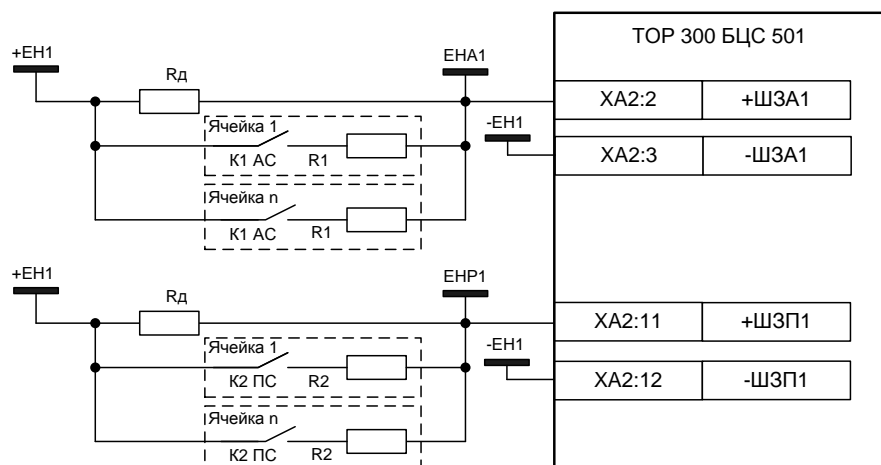


Рисунок 1 – Схема приема сигналов групповой сигнализации

Групповая сигнализация выполнена с использованием реле импульсной сигнализации (РИС), приведенных на рисунке 2.

2.5.2 При срабатывании реле аварийной сигнализации на одном из присоединений контролируемого участка на шинке сигнализации ШЗА1 происходит резкое увеличение тока в шинке сигнализации, при этом РИС срабатывает и формирует логический импульсный сигнал «25 ШЗА1 новый сигнал» длительностью 0,1 с, который вызывает срабатывание звуковой аварийной сигнализации и мигание светодиода «Светодиод РИС ШЗА1» (рисунок 2). Описание функционального блока РИС приводится в 2.5.4. Описание функционального блока управления светодиодом РИС приведено в 2.5.5. Обработка сигналов других шинок производится аналогично.



Рисунок 2 – Применение РИС

### 2.5.3 Характеристики измерительных каналов

Измерительные органы каналов имеют различный диапазон измерений на переменном и постоянном токе. На постоянном токе максимальный измеренный ток составляет не менее 2,5 А, на переменном токе – не менее 2,0 А (таблица 6). Таким образом, при выполнении схемы сигнализации на постоянном оперативном токе устройство позволяет зарегистрировать до 50 единичных сигналов, подключаемых на шинку одновременно. При использовании переменного оперативного тока число сигналов может быть не более 40.

Таблица 6 – Характеристики каналов групповой сигнализации

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальный измеренный ток, А	
на постоянном токе	2,5
на переменном токе	2
Количество единичных сигналов, не более	
на постоянном токе	50
на переменном токе	40
Ток срабатывания от шинки сигнализации, мА	от 30 до 300
Ток возврата сигнализации, мА	от 30 до 200
Ток единичного сигнала, мА	от 30 до 400

### 2.5.4 РИС

2.5.4.1 РИС при скачкообразном увеличении тока в шинке сигнализации формирует выходной импульсный логический сигнал «Новый сигнал». Помимо этого РИС формирует выходной сигнал наличия сигналов на шинке сигнализации и сигнал неисправности шинки сигнализации. Назначение входов и выходов реле импульсной сигнализации приведено в таблице 7. Логическая схема РИС приведена на рисунке 3.

Таблица 7 – Входы и выходы РИС

Аналоговые входы	Назначение
Ток шинки	Ток шинки сигнализации
<b>Логические выходы</b>	
Новый сигнал	Импульсный сигнал, формируется при броске входного тока
Наличие сигналов	Наличие сигналов на шинке сигнализации
Неисправность шинки	Неисправность шинки (снижение тока шинки ниже 30 мА)

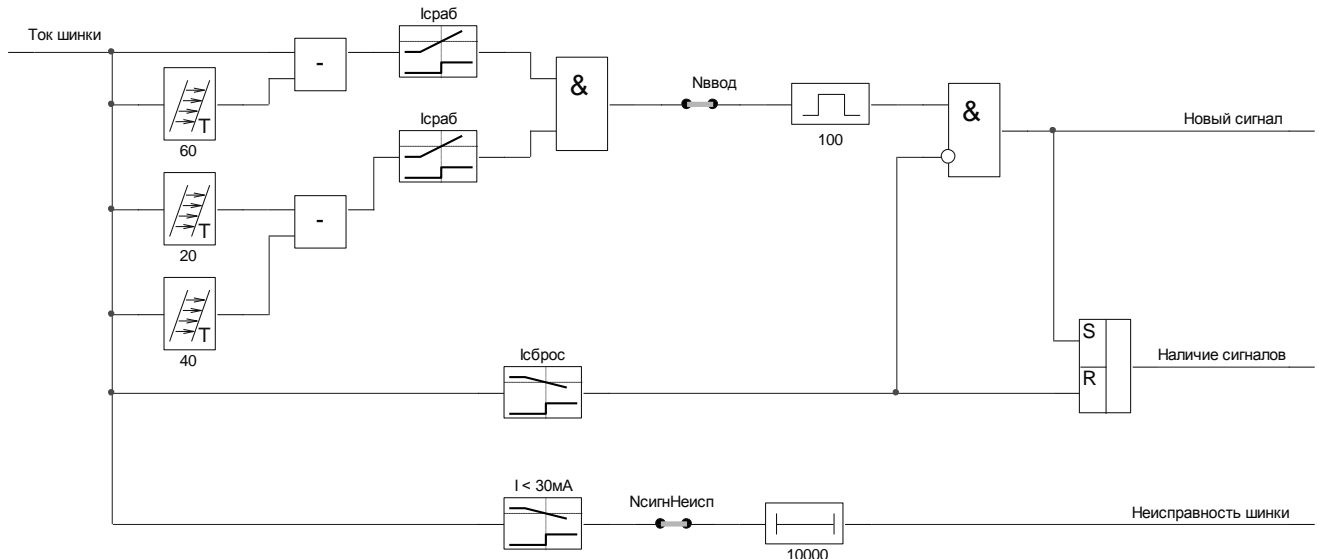


Рисунок 3 – Логическая схема РИС

2.5.4.2 Выходной импульсный сигнал «Новый сигнал» длительностью 0,1 с формируется при скачкообразном увеличении тока шинки сигнализации на величину более уставки «Исраб». Измерительный орган канала групповой сигнализации не реагирует на медленное изменение тока и имеет гарантированный порог срабатывания при изменении напряжения питания шинки от минус 20 до плюс 10 % номинального напряжения.

2.5.4.3 Выходной сигнал «Наличие сигналов» устанавливается после срабатывания РИС и удерживается до тех пор, пока ток в шинке не снизится ниже значения уставки «Исброс».

2.5.4.4 Неисправность шинки сигнализации выявляется по условию  $I_{\text{шинки}} < 0,03 \text{ А}$ . Как правило, для контроля целостности шинки подключается (желательно на удаленном конце) дополнительный резистор. Контроль исправности шинки вводится программной накладкой «НсигнНеисп».

2.5.4.5 Уставки РИС приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Уставки РИС

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

### 2.5.5 Светодиод РИС

Функциональный блок светодиода РИС принимает логические сигналы РИС и формирует сигнал управления светодиодом. Назначение входов и выходов функционального блока приведено в таблице 9. Логическая схема управления светодиодом РИС приведена на рисунке 4.

Таблица 9 – Входы и выходы функционального блока светодиода РИС

Логические входы	Назначение
Новый сигнал	Появление нового сигнала на шинке сигнализации
Наличие сигналов	Наличие сигналов на шинке сигнализации
Неисправность	Неисправность шинки (снижение тока шинки ниже 30мА)
Генератор 1 Гц	Генератор импульсов 1 Гц (появление нового сигнала)
Генератор 2,5 Гц	Генератор импульсов 2,5 Гц (неисправность шинки)
Сброс	Сброс сигнализации
Логические выходы	
Светодиод	Управление светодиодом

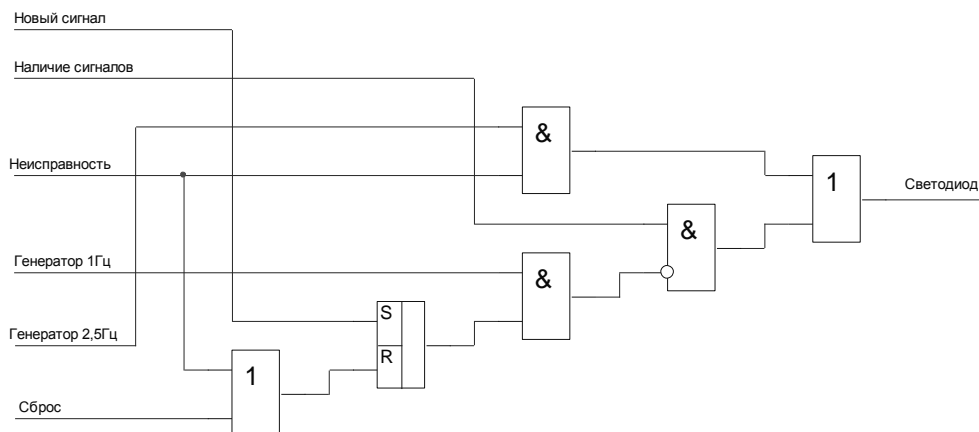


Рисунок 4 – Логическая схема управления светодиодом РИС

Импульсный входной сигнал «Новый сигнал», поступающий от РИС, устанавливает триггер, разрешающий прохождение импульсов с частотой 1 Гц на светодиод от генератора импульсов.

Входной сигнал «Сброс» сбрасывает триггер, запрещая тем самым мигание светодиода. При этом светодиод светится непрерывно при наличии сигналов на шинке сигнализации (активный сигнал «Наличие сигналов»), а при отсутствии сигналов на шинке сигнализации (сигнал «Наличие сигналов» неактивен) гаснет.

При неисправности шинки сигнализации светодиод мигает с увеличенной частотой 2,5 Гц.

## 2.6 Контроль напряжения шинок

### 2.6.1 Назначение и применение

Контроль напряжения шинок сигнализации и мигания (рисунок 5), выполняется с помощью органов минимального напряжения, описанных в 2.6.2. При снижении контролируемого напряжения ниже значения заданной уставки соответствующий орган минимального напряжения срабатывает и формирует сигнал неисправности шинки, действующий на реле «Вызов».

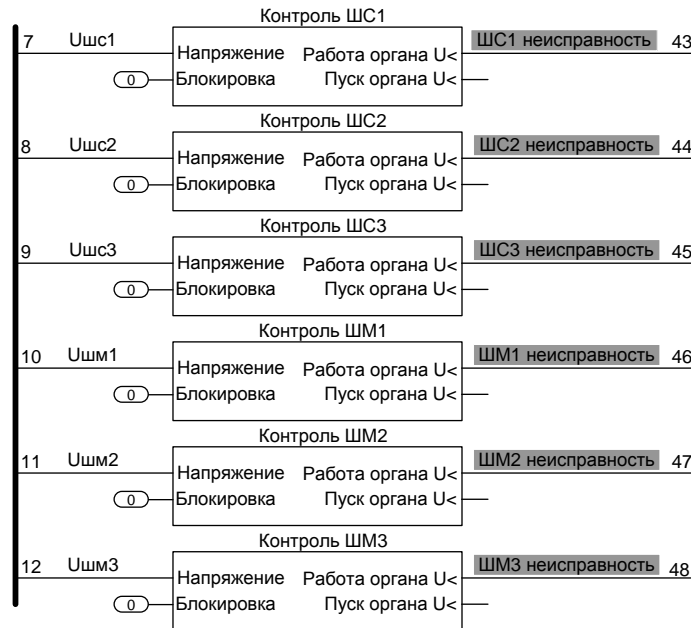


Рисунок 5 – Контроль напряжения шинок сигнализации и мигания

2.6.2 Орган минимального напряжения

Орган минимального напряжения срабатывает при понижении входного напряжения ниже значения заданной уставки. Назначение входов и выходов функционального блока приведено в таблице 10. Логическая схема органа минимального напряжения приведена на рисунке 6.

Таблица 10 – Входы и выходы органа минимального напряжения

Аналоговые входы	Назначение
Напряжение	Входное напряжение (действующее значение)
<b>Логические входы</b>	
Блокировка	Блокировка органа минимального напряжения
<b>Логические выходы</b>	
Работа органа U<	Работа органа минимального напряжения
Пуск органа U<	Пуск органа минимального напряжения

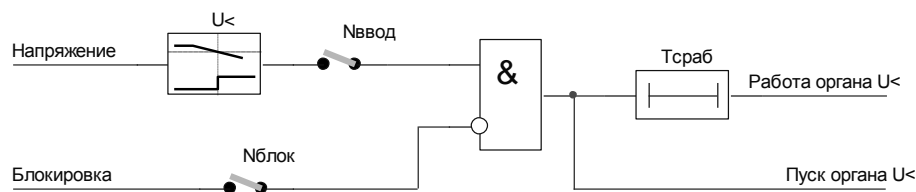


Рисунок 6 – Логическая схема органа минимального напряжения

2.6.2.1 Уставки органа минимального напряжения приведены в таблице 11.

2.6.2.2 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания всех ИО напряжения не превышает  $\pm 3\%$  от уставки.

2.6.2.3 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания всех ИО напряжения при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

2.6.2.4 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания всех ИО напряжения при изменении частоты в диапазоне от  $0,98$  до  $1,02 f_{\text{ном}}$  не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при номинальной частоте.

2.6.2.5 Коэффициент возврата всех ИО напряжения не более 1,1.

Таблица 11 – Уставки органа минимального напряжения

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

2.6.2.6 Время срабатывания всех ИО напряжения не превышает 30 мс при сбросе входного напряжения от трехкратного напряжения срабатывания  $3U_{сраб}$  до нуля.

2.6.2.7 Время возврата всех ИО напряжения не превышает 15 мс при подаче входного напряжения от нуля до трехкратного напряжения срабатывания  $3U_{сраб}$ .

## 2.7 Дискретные сигналы

### 2.7.1 Назначение и применение

Дискретные сигналы заводятся в терминал с помощью блоков дискретного ввода/вывода. Управление дискретными сигналами осуществляется с помощью функциональных блоков дискретных входов, приведенных на рисунке 7. Дискретные сигналы могут действовать на аварийную, предупредительную или местную сигнализацию в зависимости от заданных уставок. Выходные сигналы «АС импульсный» и «ПС импульсный» действуют на звуковую сигнализацию, описанную в 2.8. Выходные сигналы «АС длительный» и «ПС длительный» используются для управления светодиодами аварийной и предупредительной сигнализации. Выходной сигнал «Местная сигнал.» действует на выходное реле «Вызов».



Рисунок 7 – Сигнализация от дискретных входов

### 2.7.2 Вспомогательные шинки

Сигналы от вспомогательных шинок ВШ1, ВШ2, ВШ3 (рисунок 8) обрабатываются аналогично остальным дискретным сигналам, описанным в 2.7.1. Выходные сигналы «61 ВШ1 сраб», «65 ВШ2 сраб», «71 ВШ3 сраб» предназначены для действия на выходные реле терминала и подрыва токовых указательных реле, включенных в цепь последовательно с дискретными входами «ВШ1», «ВШ2», «ВШ3».

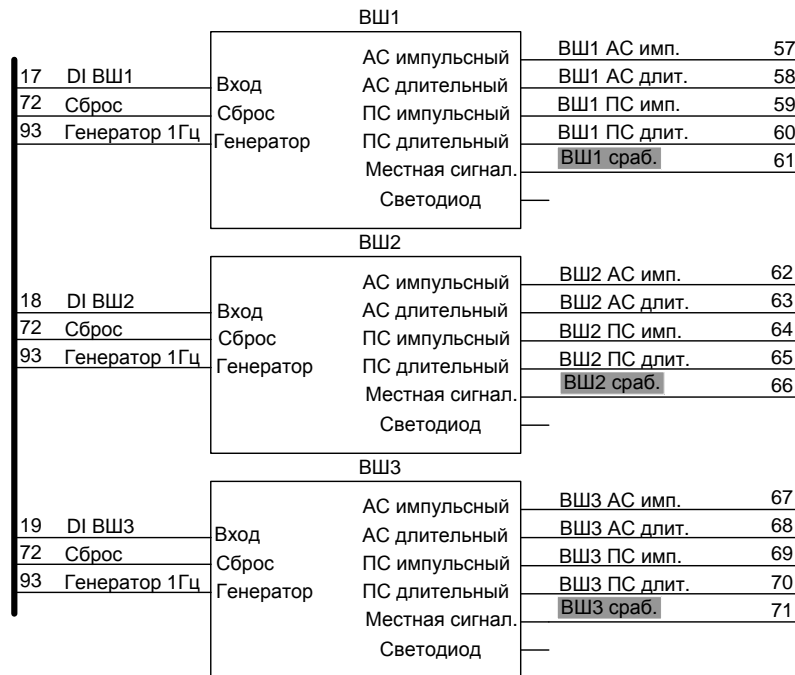


Рисунок 8 – Сигнализация от вспомогательных шинок

### 2.7.3 Функциональный блок дискретного входа

Функциональный блок дискретного входа обеспечивает действие входного дискретного сигнала на аварийную, предупредительную или местную сигнализацию. Возможно импульсное действие с заданной длительностью или длительное действие входного сигнала. Имеется возможность задания программной выдержки времени на срабатывание.

При активном сигнале на входе функциональный блок формирует мигание светодиода с частотой 1 Гц.

Назначение входов и выходов функционального блока дискретного входа приведено в таблице 12. Логическая схема функционального блока дискретного входа приведена на рисунке 9.

Таблица 12 – Входы и выходы функционального блока дискретного входа

Логические входы	Назначение
Вход	Сигнал дискретного входа
Сброс	Сброс сигнализации
Генератор	Генератор импульсов 1 Гц
Логические выходы	
АС импульсный	Импульсный сигнал аварийной сигнализации
АС длительный	Длительный сигнал аварийной сигнализации
ПС импульсный	Импульсный сигнал предупредительной сигнализации
ПС длительный	Длительный сигнал предупредительной сигнализации
Местная сигнал.	Сигнал местной сигнализации
Светодиод	Сигнал управления сигнальным светодиодом

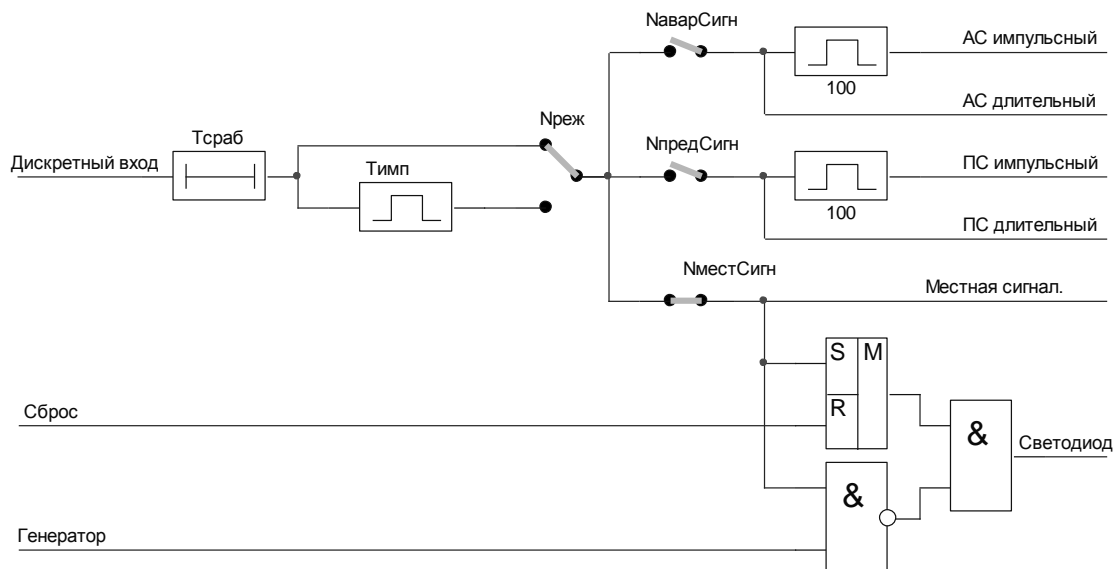


Рисунок 9 – Логическая схема функционального блока дискретного входа  
 Уставки функционального блока дискретного входа приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Уставки функционального блока дискретного входа

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Режим работы (0 – длительный, 1 – импульсный)	Нреж	–	0
Действие на аварийную сигнализацию (0 – вывод, 1 – ввод)	НаварСигн	–	0
Действие на предупредительную сигнализацию (0 – вывод, 1 – ввод)	НпредСигн	–	0
Действие на светодиод (0 – вывод, 1 – ввод)	НместСигн	–	1
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 100000 (шаг 1)	0
Длительность импульса, мс	Тимп	от 0 до 100000 (шаг 1)	1000

#### 2.7.4 Управление светодиодом АС и ПС

Управление светодиодами АС и ПС выполняется с помощью функционального блока, приведенного на рисунке 10.

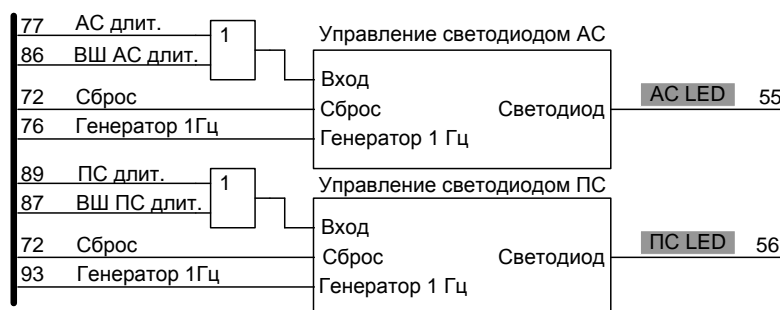


Рисунок 10 – Светодиоды аварийной и предупредительной сигнализации

При активном сигнале «Вход» на выходе функционального блока формируются импульсы, обеспечивающие мигание светодиода с частотой 1 Гц. Назначение входов и выходов функционального блока управления светодиодом приведено в таблице 14. Логическая схема управления светодиодом приведена на рисунке 11.



Таблица 14 – Входы и выходы функционального блока управления светодиодом

Логические входы	Назначение
Вход	Сигнал дискретного входа
Сброс	Сброс сигнализации
Генератор 1 Гц	Генератор импульсов 1 Гц
Логические выходы	
Светодиод	Сигнал управления сигнальным светодиодом

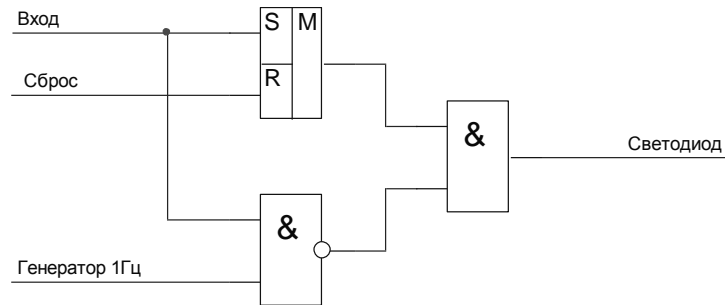


Рисунок 11 – Логическая схема управления светодиодом

## 2.8 Звуковая сигнализация

### 2.8.1 Назначение и применение

В терминале реализована схема управления внешней звуковой аварийной и предупредительной сигнализацией. Звуковая сигнализация срабатывает при появлении нового сигнала на шинке групповой сигнализации, неисправности шинки групповой сигнализации, а также при появлении входного дискретного сигнала (сигналы «АС имп» и «ПС имп») при условии, что дискретный вход сконфигурирован с действием на аварийную или предупредительную сигнализацию (рисунок 12).

Длительность срабатывания звуковых сигналов определяется уставками, приведенными в таблице 15. Возможен принудительный сброс звуковой сигнализации сигналами «72 Сброс» и «74 Сброс ЗС», формирование которых описано в 2.10.

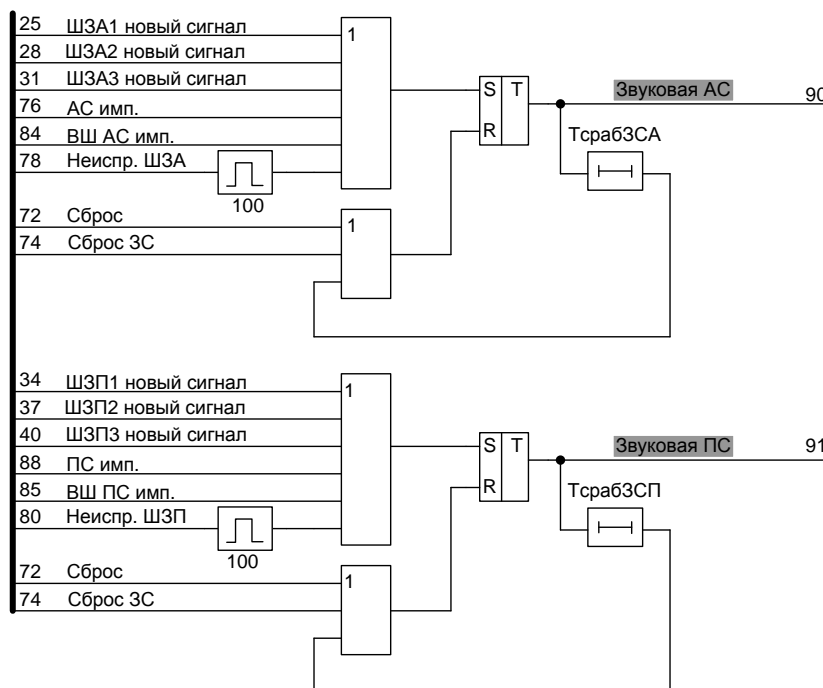


Рисунок 12 – Звуковая сигнализация

Таблица 15 – Уставки звуковой сигнализации

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Время работы ЗСА, мс	ТрабЗСА	от 1000 до 600000 (шаг 1)	10000
Время работы ЗСП, мс	ТрабЗСП	от 1000 до 600000 (шаг 1)	10000

## 2.9 Местная сигнализация

### 2.9.1 Назначение и применение

В терминале реализована местная сигнализация, включающая сигнальные светодиоды, расположенные на лицевой панели терминала, и выходное сигнальное реле «Вызов», являющееся аналогом указательного реле. Схема управления выходным реле «Вызов» приведена на рисунке 13. На выходное реле «Вызов» действуют групповая АС и ПС, неисправность шинок сигнализации, а также дискретные входы, сконфигурированные на местную сигнализацию.

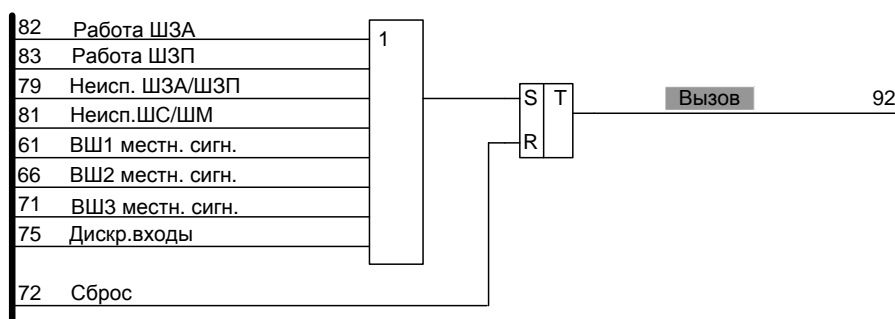


Рисунок 13 – Вызов

Сброс выходного реле «Вызов» производится командой «Сброс», формирование которой описано в 2.10. Состояние выходного реле «Вызов» сохраняется в энергонезависимой памяти.

## 2.10 Сброс сигнализации

### 2.10.1 Назначение и применение

В терминале реализован общий сброс сигнализации, сброс групповой сигнализации и сброс звуковой сигнализации, приведенный на рисунке 14.

Сигнал «Сброс» сбрасывает групповую, звуковую и местную сигнализацию. Сигнал «72 Сброс» формируется при нажатии кнопки «Сброс» на лицевой панели терминала, командой «20 RI АСУ Сброс», а также входными дискретными сигналами «15 DI Сброс сигнализации» и «16 DI Дистанц. сброс сигн.».

Сброс групповой сигнализации производится при нажатии кнопки «ГС» на лицевой панели терминала, а также сигналом «72 Сброс» командой и входным дискретным сигналом «14 DI Сброс групповой сигн.».

Сброс звуковой сигнализации производится при нажатии кнопки «ЗС» на лицевой панели терминала, а также сигналом «72 Сброс» и входным дискретным сигналом «13 DI Сброс звуковой сигн.».

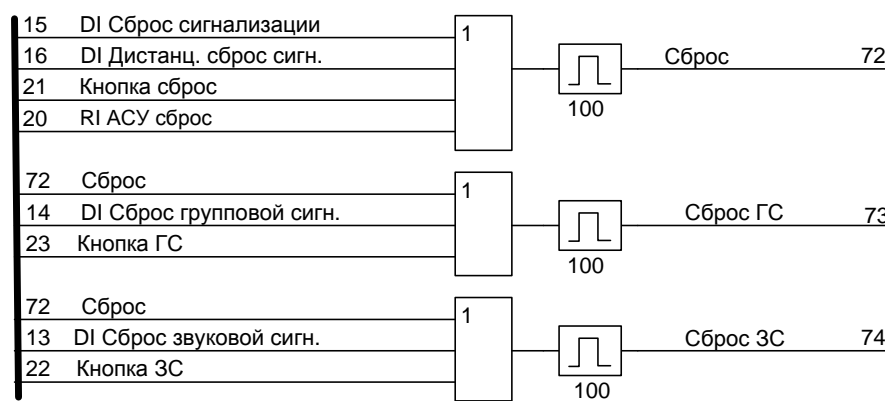


Рисунок 14 – Сброс сигнализации

## 2.11 Измерения

### 2.11.1 Измерение токов и напряжений

Терминал производит измерение токов шинок сигнализации и напряжений шинок сигнализации и мигания. Погрешности измерений приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

## 2.12 Регистрация

### 2.12.1 Осциллографирование аварийных режимов

Аварийный осциллограф обеспечивает осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов в аварийных режимах. По умолчанию регистрируются все измеряемые аналоговые сигналы, входные дискретные сигналы, выходные дискретные сигналы, сигналы срабатываний РИС и органов контроля напряжения.

По умолчанию пуск осциллографа производится при срабатывании РИС. Список регистрируемых сигналов и условия пуска могут быть изменены с помощью программы «МиКРА».

### 2.12.2 Регистрация событий

Терминал регистрирует изменения состояния выходных сигналов РИС, органов контроля напряжения, дискретных входов и выходных реле. Список регистрируемых событий может быть изменен с помощью программы «МиКРА».

## 2.13 Дистанционное управление

### 2.13.1 Команды дистанционного управления

В терминале имеется возможность выполнения команды дистанционного сброса сигнализации.

## **3 Рекомендации по проверке**

### **3.1 Общие указания**

Общие указания по эксплуатационным ограничениям при подготовке терминала к использованию и работе с ним, порядку внешнего осмотра, установки, подключения и ввода в эксплуатацию, настройке и работе с интерфейсом пользователя, техническому обслуживанию, хранению и утилизации приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

### **3.2 Меры по безопасности**

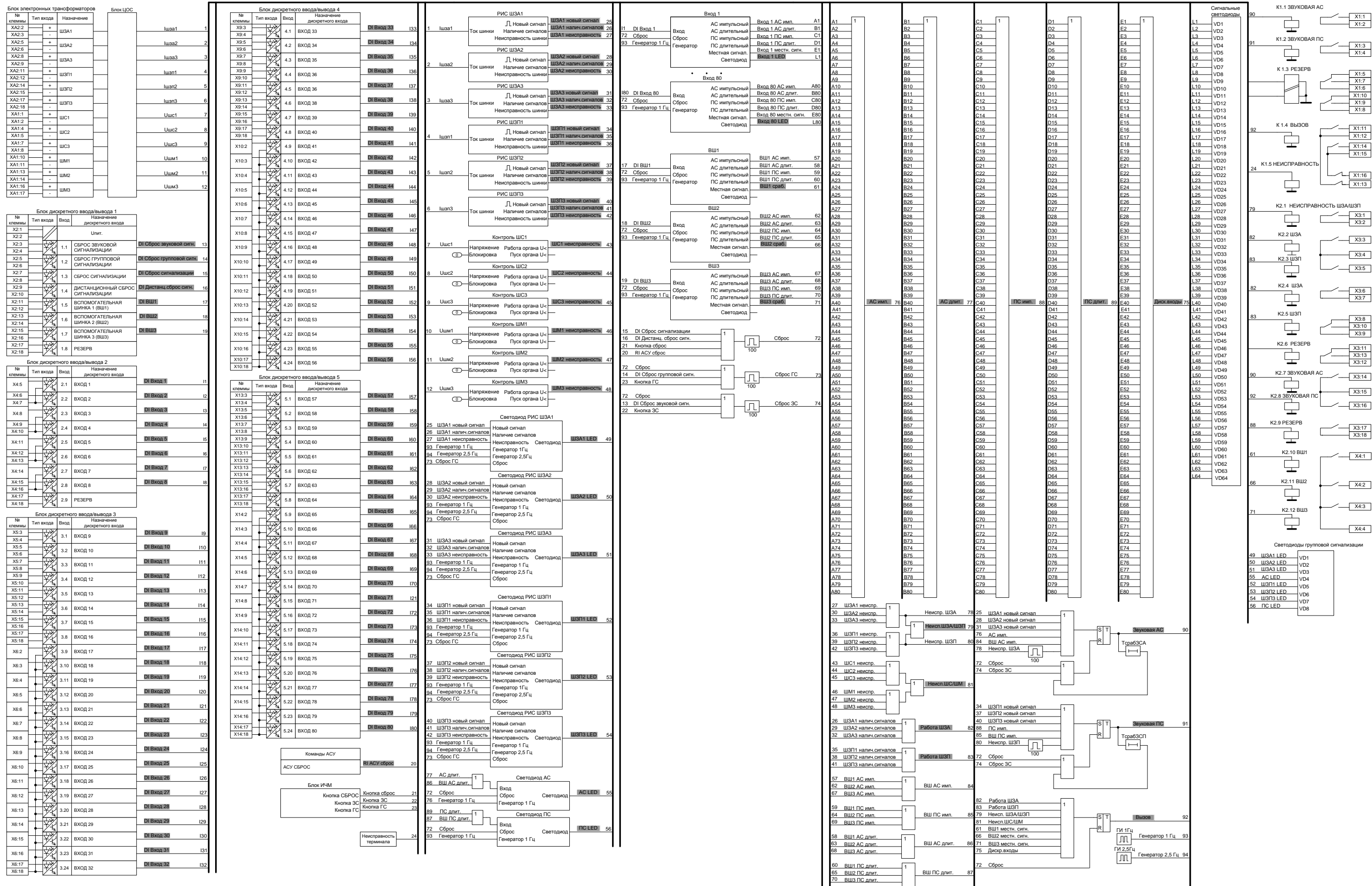
3.2.1 При эксплуатации и техническом обслуживании устройства необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требованиями настоящего РЭ.

3.2.2 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим обучение и имеющим соответствующий допуск к работам.

3.2.3 Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить при обесточенном состоянии.

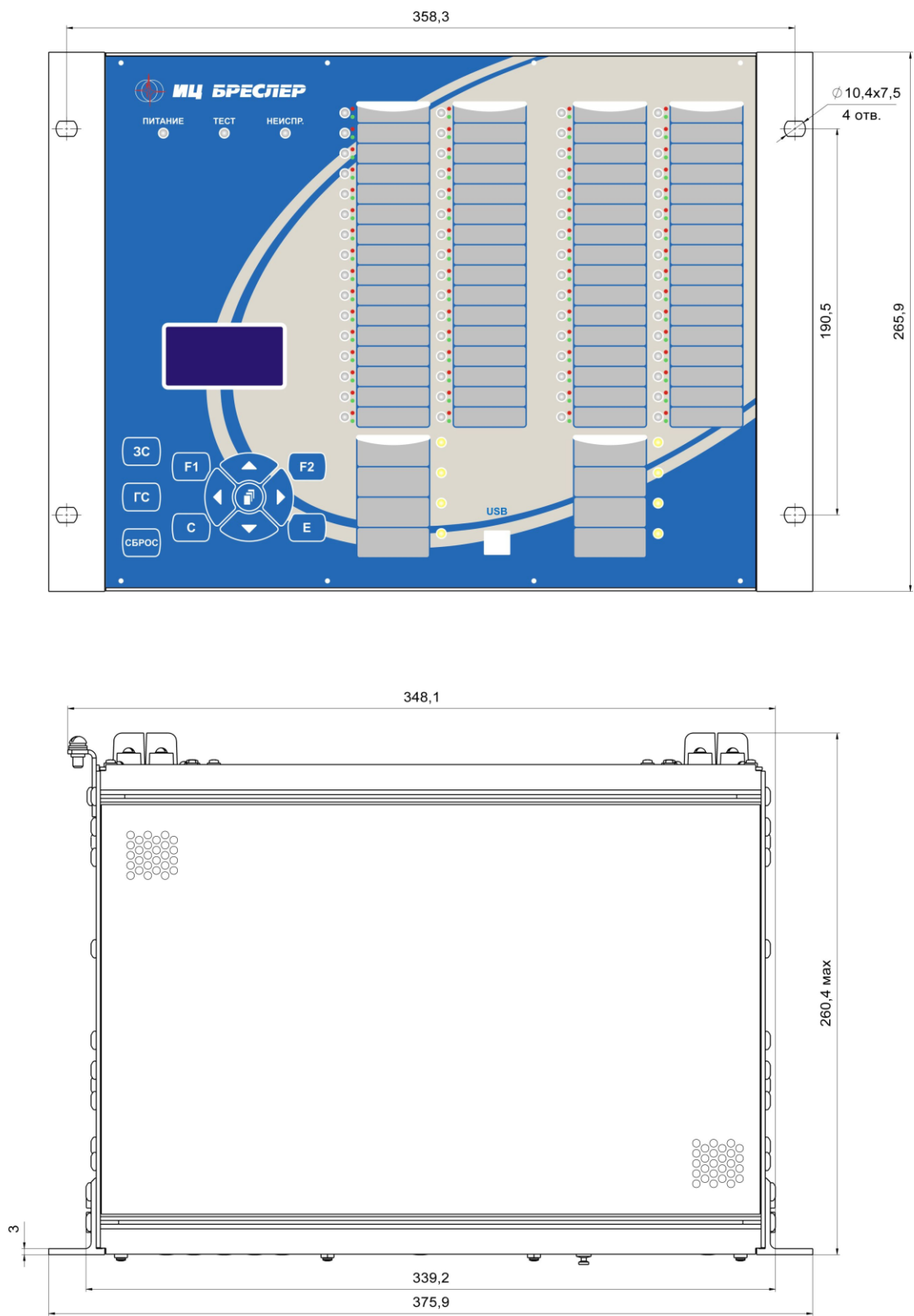
3.2.4 Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено через заземляющий винт, расположенный на задней панели с контуром заземления (корпусом ячейки, шкафа) медным проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> наиболее коротким путем.

## Приложение А (обязательное) Функциональная схема терминала TOP 300 БЦС 501





**Приложение Б**  
(справочное)  
**Внешний вид и размеры терминала**



Масса терминала габарита 3/4 не более 9 кг

Рисунок Б.1 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры терминала

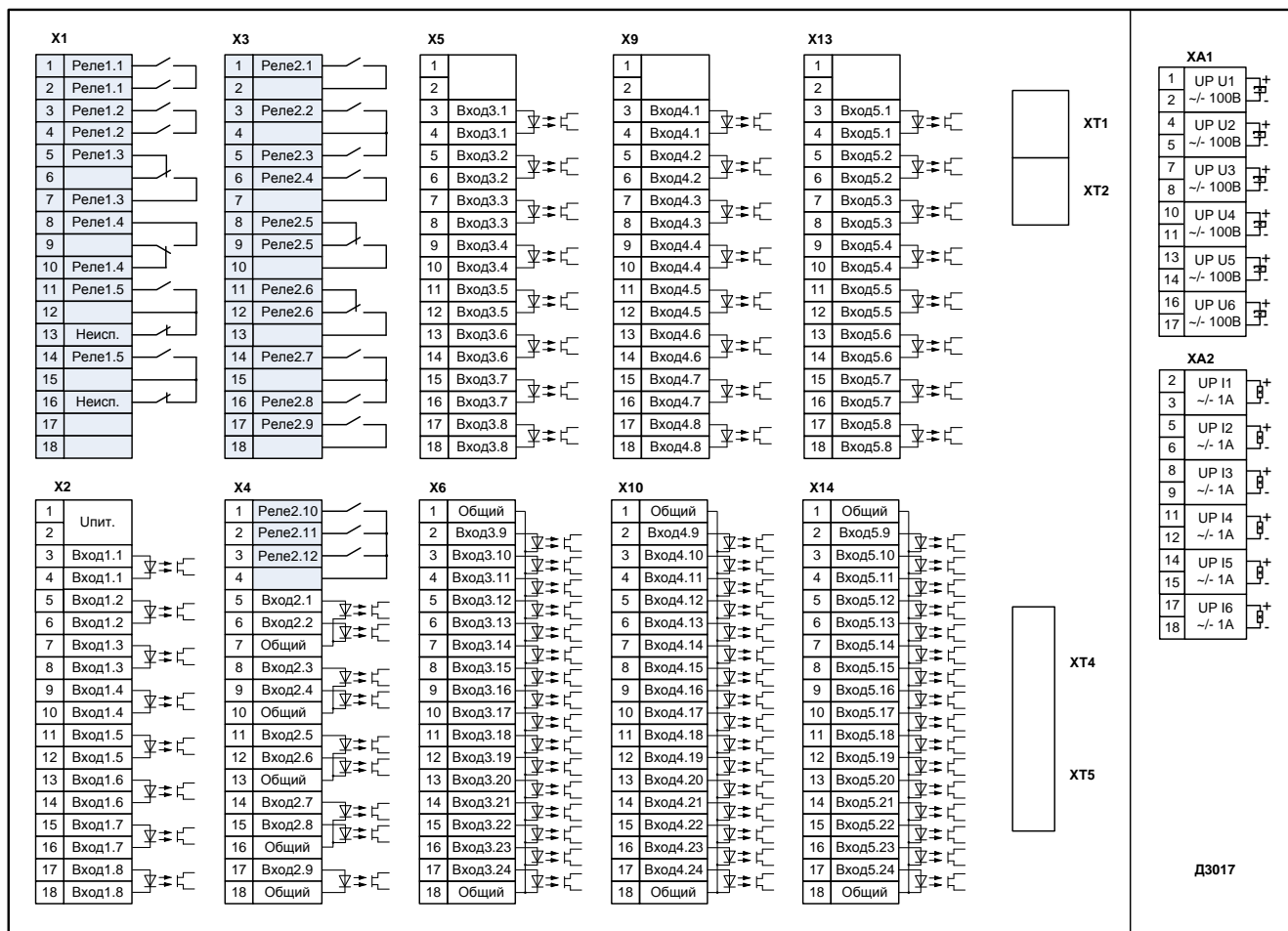
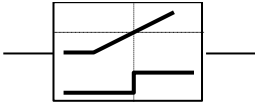
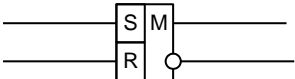
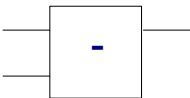
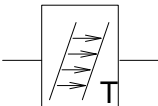
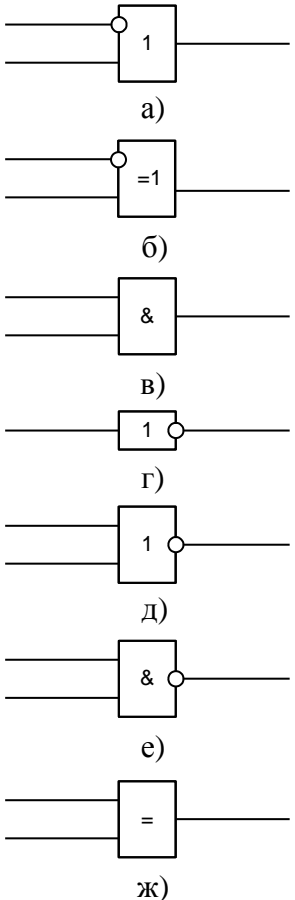
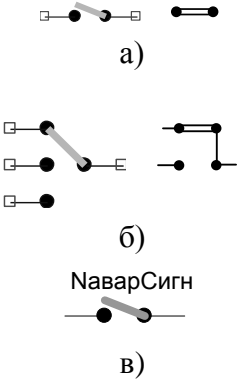
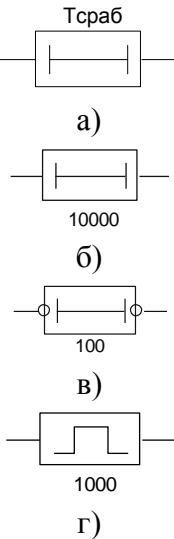
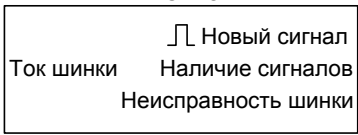



Рисунок Б.2 – Обозначение разъемов терминала, вид сзади



**Приложение В**  
(справочное)  
**Элементы функциональных логических схем**

Обозначение	Полное название
	<p>«<b>Пороговый орган</b>», в котором на входе аналоговая величина, на выходе логический сигнал</p>
 <p align="center">а)</p>	<p>«<b>Триггер</b>», в котором: S – вход установки; R – вход сброса; M – запоминание в энергонезависимую память. Элемент имеет один или два выхода (прямой и инверсный). Пример: а) RS-триггер с запоминаем и двумя выходами</p>
	<p>«<b>Вычитание</b>», производит вычитание вещественных чисел</p>
 <p align="center">60</p>	<p>«<b>Разница</b>», в котором аналоговая величина задерживается на указанное время, задаваемое в мс.</p>
 <p align="center">а) б) в) г) д) е) ж)</p>	<p>«<b>Логический элемент</b>» имеет от 1 до 16 входов и один выход, каждый из которых может быть инвертирован. Обозначения логических операций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логическое И (&amp;);</li> <li>– логическое ИЛИ (1);</li> <li>– равно (=).</li> </ul> <p>Примеры:</p> <p>а) элемент логического ИЛИ. Выходной сигнал равен логической единице, если хотя бы на одном входе присутствует логическая единица. И только когда на всех входах логические нули, тогда на выходе – логический нуль;</p> <p>б) элемент исключающее ИЛИ. Выходной сигнал равен логической единице, когда на входе – нечетное количество единиц. И только когда на входе четное количество единиц, на выходе – логический нуль.</p> <p>в) элемент логического И. Выходной сигнал равен логической единице, если на всех входах присутствует логическая единица. А если хотя бы на одном входе логический нуль, то на выходе – логический нуль;</p> <p>г) элемент логического НЕ, или инвертор. Если входной сигнал имеет уровень логического нуля, то выходной сигнал – логическая единица, и наоборот;</p> <p>д) элемент логического ИЛИ-НЕ. Представляет собой последовательное соединение элементов «ИЛИ» и «НЕ».</p> <p>Если хотя бы на одном входе логическая единица, то на выходе элемента – логический нуль. Если на всех входах логические нули, тогда на выходе – логическая единица;</p> <p>е) элемент логического И-НЕ. Представляет собой последовательное соединение элементов «И» и «НЕ». Если</p>

Обозначение	Полное название
	<p>на всех входах логические единицы, тогда на выходе – логический нуль. А если хотя бы на одном входе логический нуль, то на выходе элемента – логическая единица;                      ж) элемент равенства. Выходной сигнал равен логической единице, если входные сигналы равны.</p>
 <p>а)                      б)                      НаварСигн                      в)</p>	<p>Программная накладка выбора режима работы. Применяются три варианта условного графического изображения элемента:                      1) на рисунках а) и б) положение накладки определяет путь прохождения сигнала;                      2) на рисунке в) значение накладки логический «0» определяет ввод сигнала. При выводе накладки на схему подается логический нуль.                      Буквенное обозначение накладки – N.                      Примечание – Обозначения положений накладок: 0 – вывод (нет), 1 – ввод (да).</p>
 <p>Тсраб                      а)                      б)                      10000                      в)                      100                      г)                      1000</p>	<p>«<b>Выдержка времени</b>» применяется для обозначения в схеме таймеров. Элемент может быть с фиксированным или задаваемым пользователем значением. Разновидности: элемент с задержкой на срабатывание, с задержкой на возврат и формирования импульса.                      Примеры:                      а) элемент времени с регулируемой выдержкой времени Тсраб;                      б) элемент времени с фиксированной выдержкой времени на срабатывание 10000 мс;                      в) элемент времени на возврат с фиксированной выдержкой времени на возврат 100 мс;                      г) элемент формирования импульса длительностью 1000 мс.                      Т – буквенное обозначение элемента времени.</p>
<p>РИС ШЗА1</p> 	<p>«<b>Функциональный блок</b>» используется для обозначения на схеме блоков, функциональность которых пояснена в настоящем РЭ.                      Пример: на рисунке приведен функциональный блок РИС.</p>
	<p>«<b>Переменная</b>» используется для обозначения на схеме сигналов, которые могут быть выведены на выходные реле, сигнальные светодиоды или осциллограф.                      Пример: на рисунке приведена переменная дискретного сигнала включения РФК.</p>

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Перечень пользовательских уставок**

**РИС ШЗА1**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**РИС ШЗА2**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**РИС ШЗА3**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**РИС ШЗП1**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**РИС ШЗП2**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**РИС ШЗП3**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа реле (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	1
Сигнализация неисправности (0 – вывод, 1 – ввод)	НсигнНеисп	–	1
Ток срабатывания, мА	Исраб	от 30 до 300 (шаг 1)	30
Ток сброса сигнализации, мА	Исброс	от 30 до 200 (шаг 1)	50

**Контроль ШС1**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Контроль ШС2**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Контроль ШС3**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Контроль ШМ1**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Контроль ШМ2**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Контроль ШМЗ**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа органа (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	0
Блокировка ступени (0 – вывод, 1 – ввод)	Нблок	–	0
Напряжение срабатывания, % от $U_{ном}$	Усраб	от 20 до 250 (шаг 1)	180
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 300000 (шаг 1)	250

**Вход 1 (Входы 2..80, ВШ1, ВШ2, ВШ3 аналогичны)**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Режим работы (0 – длительный, 1 – импульсный)	Нреж	–	0
Действие на аварийную сигнализацию (0 – вывод, 1 – ввод)	НаварСигн	–	0
Действие на предупредительную сигнализацию (0 – вывод, 1 – ввод)	НпредСигн	–	0
Действие на светодиод (0 – вывод, 1 – ввод)	НместСигн	–	1
Время срабатывания, мс	Тсраб	от 0 до 100000 (шаг 1)	0

**Звуковая сигнализация**

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Время работы ЗСА, мс	ТрабЗСА	от 1000 до 600000 (шаг 1)	10000
Время работы ЗСП, мс	ТрабЗСП	от 1000 до 600000 (шаг 1)	10000

## Список сокращений

АВР	автоматическое включение резерва
АПВ	автоматическое повторное включение
АС	аварийная сигнализация
АУВ	автоматика управления выключателем
БСК	батарея статических конденсаторов
ВВ	вводной выключатель
ВЛ	воздушная линия
ВОЛС	волоконно-оптическая линия связи
ГОСТ	национальный стандарт
ЗДЗ	защита от дуговых замыканий
ЗСА	звуковая сигнализация аварийная
ЗСП	звуковая сигнализация предупредительная
ЗН	заземляющие ножи
ЗОП	защита от обрыва проводника
ИО	измерительный орган
ИЧМ	интерфейс «человек-машина»
КЗ	короткое замыкание
КРВ	коммутационный ресурс выключателя
ЛЗШ	логическая защита шин
ЛЭП	линия электропередачи
МКРВ	модуль контроля ресурса выключателя
МТЗ	максимальная токовая защита
НЗ	нормально замкнутый (контакт)
НКУ	низковольтное комплектное устройство
НО	нормально открытый (контакт)
о.е.	относительная единица
ПО	программное обеспечение
ПС	предупредительная сигнализация
РЗА	релейная защита и автоматика
РИС	реле импульсной сигнализации
РНМ	реле направления мощности
РПВ	реле положения «Включено»
РПО	реле положения «Отключено»
РТ	реле тока
РФК	реле фиксации команд
РЭ	руководство по эксплуатации
СВ	секционный выключатель
ТЗНП	токовая защита нулевой последовательности
ТН	трансформатор напряжения
ТО	токовая отсечка
ТСН	трансформатор собственных нужд
ТТ	трансформатор тока
ТУ	технические условия
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦН	цепи напряжения
ЦОС	цифровая обработка сигналов
ШП	шинка питания
ЭМВ	электромагнит включения
ЭМО	электромагнит отключения
ЭВМ	электронно-вычислительная машина

