

## Устройство релейной защиты микропроцессорное РЗЛ-01.01...РЗЛ-01.03

# Руководство по эксплуатации

**ААПЦ.648239.004 РЭ**

**ВНИМАНИЕ!**

*До изучения руководства по эксплуатации устройство не включать.*

*Надежность и долговечность устройств обеспечивается не только их качеством, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.*

*В этой инструкции нельзя учесть все возможные случаи установки, эксплуатации или ремонта. За дополнительной информацией обращайтесь непосредственно в компанию «РЕЛСiС» или к региональным представительствам.*

*Также обращаем внимание на то, что содержание этого руководства по эксплуатации не является частью каких-либо договоренностей, обязательств или правовых отношений, и специалисты завода-изготовителя могут вносить в него изменения. Все обязательства компании «РЕЛСiС» оговариваются в соответствующем коммерческом договоре, который содержит полные и единственно верные обязательства завода-изготовителя перед покупателем. Эти договорные обязательства не могут быть расширены или ограничены положениями этого руководства по эксплуатации.*



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
1.1. Введение.	4
1.2. Назначение.	4
1.3. Технические данные.	6
1.4. Состав изделия.	14
1.5. Устройство и работа изделия.	15
1.6. Конструкция изделия.	16
1.7. Устройство и работа составных частей.	16
2. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
2.1. Общие указания.	17
2.2. Указание мер безопасности.	17
2.3. Порядок установки.	18
2.4. Подготовка к работе.	18
2.5. Порядок работы.	20
2.6. Техническое обслуживание.	27
2.7. Правила хранения и транспортирования.	29
2.8. Указания по ремонту.	29
2.9. Программное обеспечение для ПК.	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А	30
1. Настройка индикаторов	30
2. Список статистических функций	30
3. Настройка выходных реле	31
4. Настройка дискретных входов.	31
5. Карта памяти.	32
6. Журнал событий.	32
7. Журнал аварий. Осциллограммы.	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В	36
Внешний вид устройства РЗЛ-01.02...03	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	38
Габаритные и установочные размеры устройства РЗЛ-01	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	39
Схемы подключения внешних цепей к устройству РЗЛ-01	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	43
Алгоритмы работы функций устройства РЗЛ-01	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	47
Графики времятоковых характеристик, используемых функцией МТЗ устройства РЗЛ-01.02...03	47
ПРИЛОЖЕНИЕ И	52
Таблица модификаций устройств управления, защиты и автоматики серии РЗЛ-01 для сетей 6-35 кВ.	52
ПРИЛОЖЕНИЕ К	в середине описания
Пользовательское меню устройства РЗЛ-01.02...03	в середине описания

## 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

**! Внимание: Устройство поставляется с заводскими параметрами и уставками!**

### 1.1. Введение.

1.1.1. Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации устройств релейной защиты микропроцессорных РЗЛ-01.01, РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03.

### 1.1.2. Сокращения, используемые в тексте:

АПВ – автоматическое повторное включение;  
АЦП – аналого-цифровой преобразователь;  
БП – блок питания;  
ВР – выходное реле;  
ДВ – дискретный вход;  
ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;  
ЗНЗ – замыкание на землю;  
КЗ – короткое замыкание;  
КРУ – комплектное распределительное устройство;  
ЛЗШВ – логическая защита шин выключателя;  
МТЗ – максимальная токовая защита;  
ТТ, ИТТ – измерительный трансформатор тока;  
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;  
ШУ – шины управления;

### 1.2. Назначение.

1.2.1. Устройство релейной защиты микропроцессорное РЗЛ-01.01...03 (в дальнейшем – устройство), предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления регистрацией и сигнализации:

- кабельных, воздушных линий электропередачи напряжением 6-35кВ;
- трансформаторов (например, в качестве резервной защиты) и др.

Устройство предназначено для установки в релейных шкафах и отсеках КРУ, на панелях и шкафах релейных залах и щитах управления подстанций 6-35кВ.

1.2.2. Устройство РЗЛ-01.01...03 является микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики.

Применение в устройстве модульной мультипроцессорной архитектуры наряду с современными технологиями поверхностного монтажа обеспечивают высокую надежность, большую вычислительную мощность и быстродействие, а также высокую точность измерения электрических величин и временных интервалов, что дает возможность снизить ступени селективности и повысить чувствительность терминала.

Реализованные в устройстве алгоритмы функций защиты и автоматики, а также схемы подключения устройства, разработаны по требованиям к отечественным системам РЗА в сотрудничестве с представителями энергосистем, что обеспечивает совместимость с аппаратурой, выполненной на различной элементной базе, а также облегчает внедрение новой техники проектировщикам и эксплуатационному персоналу.

1.2.3. Устройство предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от –20 до +55°С;
- относительная влажность при 25°С – до 98%;

- атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1 g;
- многократные удары частотой от 40 до 80 ударов в минуту с ускорением не более 3 g, длительность ударного ускорения – от 15 до 20 мс.

1.2.4. Устройство может применяться для защиты элементов распределительных сетей как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА.

1.2.5. Устройство обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики);
- ввод и хранение двух групп уставок защит и автоматики;
- свободное назначение светодиодных индикаторов для отображения состояния дискретных входов, пусков/работы МТЗ/ЗНЗ, успешного/неуспешного АПВ, ускорения МТЗ, а так же других сервисных функций;
- выбор типа время-токовой характеристики для одной из ступеней МТЗ;
- свободное назначение дискретных выходов на функции пуска/работы МТЗ/ЗНЗ, АПВ, УРОВ, ЛЗШВ, ДВ;
- свободное ранжирование состояний логических функций и дискретных входов/выходов на 16 каналов осциллографа;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок в т. ч. квитирование аварий, запуск осциллографа;
- телеуправление, телеизмерение, передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;

1.2.6. Функции защиты, выполняемые устройством:

1.2.6.1. Трехступенчатая максимальная токовая защита от междуфазных повреждений с контролем двух/трех фазных токов.

1.2.6.2. Возможность работы МТЗ с ускорением, возможность выбора активных ступеней ускорения.

1.2.6.3. Одноступенчатая ненаправленная защита от ЗНЗ.

1.2.6.4. Функция логической защиты шин выключателя (ЛЗШВ).

1.2.6.5. Возможность подключения внешних защит.

1.2.7. Функции автоматики, выполняемые устройством:

1.2.7.1. Операции отключения и включения выключателя по внешним командам.

1.2.7.2. Функция однократного/двукратного АПВ после работы МТЗ или ДВ.

Работа АПВ по назначенным ступеням МТЗ.

1.2.7.3. Функция УРОВ по назначенным ступеням МТЗ.

1.2.8. Дополнительные сервисные функции:

1.2.8.1. Фиксация токов и времени в момент срабатывания защиты.

1.2.8.2. Встроенные часы-календарь.

1.2.8.3. Измерение текущих фазных токов и тока  $I_{\Sigma 0}$ , а также отображение в первичных / вторичных значениях на ЖКИ.

1.2.8.4. Цифровой осциллограф.

1.2.8.5. Журнал событий.

1.2.8.6. Журнал статистики.

1.2.8.7. Возможность выбора языка интерфейса для ЖКИ: украинский, русский, английский.

1.2.9. Устройство производит измерение электрических параметров входных аналоговых сигналов фазных токов  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  (РЗЛ-01.03 контролирует только фазы  $I_A$ ,  $I_C$ ), а также измерение тока  $I_0$ .

При измерениях осуществляется компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит используются только действующие значения первой гармоники входных сигналов.

1.2.10. Элементная база входных и выходных цепей обеспечивает совместимость устройства с любыми устройствами защиты и автоматики разных производителей – электромеханическими, электронными, микропроцессорными, а также сопряжение со стандартными каналами телемеханики.

1.2.11. Устройство имеет каналы связи для передачи на компьютер данных аварийных отключений, просмотра и изменения уставок, контроля текущего состояния устройства, а также дистанционного управления дискретными выходами, запуском осциллографа и квитирования.

1.2.12. Исполнения устройств РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03 имеют встроенную схему питания от токовых цепей в режиме КЗ, причем исполнение РЗЛ-01.03 так же имеет встроенную схему шунтирования/дешунтирования двух токовых обмоток выключателя.

1.2.13. Устройство может поставляться самостоятельно для использования на действующих объектах при их модернизации или реконструкции. Кроме того, устройство может входить в комплектные поставки при капитальном строительстве электроэнергетических объектов.

### 1.3. Технические данные.

1.3.1. Основные параметры и размеры.

1.3.1.1. Питание устройства осуществляется от источника переменного (50 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением от 90 до 250 В. В устройствах РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03 для аварийного питания в режиме КЗ используются токовые цепи фаз А и С.

1.3.1.2. Мощность, потребляемая устройством от источника оперативного тока в дежурном режиме – не более 5 В·А, в режиме срабатывания защит – не более 7 В·А.

1.3.1.3. Габаритные размеры устройства не превышают 125x180x230 мм.

1.3.1.4. Масса устройства РЗЛ-01.01 без упаковки не превышает 2,5 кг и 3 кг для устройств РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03.

1.3.2. Характеристики.

1.3.2.1. Технические характеристики устройств РЗЛ-01.01...03 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

<b>Номинальные входные сигналы</b> Входной номинальный переменный ток фаз, $I_n$ Частота переменного тока Номинальный ток $I_{10}$ , $I_{N30}$	5 А или 1 А 50 Гц 1 А
<b>Электропитание</b> Напряжение оперативного питания Диапазон частоты Номинальная частота Потребляемая мощность, не более	90-250 В /DC или AC/ 45–55 Гц 50 Гц 5 В·А + 0,4 В·А на каждый вкл. дискретный выход
Максимальный бросок тока при подаче напряжения питания Кратковременное пропадание напряжения питания (при питании на $U_{ном} = 220В$ ) Время готовности к самотестированию – при питании от цепей напряжения, не более – при питании от токовых цепей, не более Время самотестирования устройства после подачи на него напряжения питания	10 А, 10 мкс  500 мс  50 мс 150 мс  250 мс
<b>Источник питания от токовых цепей в режиме КЗ</b> (РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03) Минимальный входной ток одной из фаз Номинальный входной ток Длительно допустимый входной ток Мощность, потребляемая от каждой из фаз при питании от цепей напряжения, не более Максимально допустимая мощность, снимаемая с измерительных трансформаторов	4 А 5 А 20 А  2,5 В·А  12 В·А
<b>Максимальная токовая защита /МТЗ/</b> Трёхступенчатая максимальная токовая защита: Диапазон уставок по току для каждой ступени Диапазон уставок выдержек времени (ВВ) для каждой ступени МТЗ Уставки ВВ для всех ступеней Задание уставок каждой ступени МТЗ (пять времятоковых характеристик)  Точность измерения токов, не более Коэффициент возврата после снижения измеряемого тока ниже тока МТЗ При активности флага ускорения МТЗ: – время ускорения МТЗ – время ввода МТЗ	0,1 – 25 $I_n$ с шагом 0,1 $I_n$  0 – 32 с с шагом 0,05 с Независимые Программно с возмож- ностью блокировки, в том числе и любым дискретным входом 3 %  0,95  0 – 5 с с шагом 0,1 с 0 – 5 с с шагом 0,1 с
<b>Ненаправленная защита от замыканий на землю /ЗНЗ/</b> Диапазон уставок по току срабатывания Диапазон уставок по времени срабатывания Задание уставок по току и времени	0,01- 1 А 0–32 с с шагом 0,05 с программно с возможностью блокировки

<p><b>Автоматическое повторное включение выключателя /АПВ/</b>                  Диапазон времени работы 1-ой,2-ой ступени АПВ                  Диапазон времени повторной готовности 1-ой,2-ой ступени АПВ                  Время подготовки к АПВ                  Возможность блокировки 1-ой,2-ой ступени АПВ</p>	<p>0 – 32 с с шагом 0,1 с                  0-32 с с шагом 0,1 с                  0-32 с с шагом 0,1 с                  Программно или по ДВ</p>
<p><b>Устройство резервирования отказа выключателя /УРОВ/</b>                  Диапазон уставок по времени срабатывания                  Задание уставок по времени</p>	<p>0,1-1 с с шагом 0,1 с                  Программно с                  возможностью вкл/откл</p>
<p><b>Дискретные входы (с оптической развязкой) в количестве – 6.</b>                  Управляющее напряжение постоянное, Уном.                  Управляющее напряжение переменное 50Гц, Уном.                  Отклонение порогов срабатывания                  Входное сопротивление, не более, кОм</p>	<p>220 В (110 В*)                  U«1» выше 0,6Uном.                  U«0» ниже 0,4Uном.                  220 В (110 В*)                  U«1» выше 0,8Uном.                  U«0» ниже 0,45Uном.                  ±0,1·Uном.                  50 кОм</p>
<p><b>Выходные дискретные сигналы</b>                  Кол-во выходных реле командных программируемых:                  - с переключающим контактом                  - с замыкающим контактом                  Реле сигнала неисправности с переключающим контактом                  Коммутационная способность контактов реле:                  - при коммутации цепей переменного тока                  - при замыкании цепей постоянного тока                  - при размыкании цепей постоянного тока                  - длительно допустимый ток</p>	<p>1                  4                  1                  не более                  220В, 5А, 1000ВА(cosφ=0,6)                  250 В, 0,4А (τ=30мс)                  30 Вт                  8 А</p>
<p><b>Электрическая прочность изоляции</b>                  Цепей тока, включенных в разные фазы между собой и по отношению к корпусу, цепей напряжения и входных цепей питания по отношению к корпусу                  Остальных, гальванически развязанных, цепей (кроме выводов замыкающих контактов электромагнитных реле)                  Выводов замыкающих контактов электромагнитных реле</p>	<p>2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты                  1500 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты                  500 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты</p>
<p><b>Термическая стойкость токовых цепей:</b>                  РЗЛ-01.01                  – 1секундная                  – длительная                  РЗЛ-01.02-03                  – 1секундная                  – длительная</p>	<p>80·In                  8·In                  25·In                  4·In</p>

\* Возможно исполнение ДВ на управляющее напряжение 110 В.



<p><b>Параметры помехозащищенности по ГОСТ29280 (EN61000-4-2 – EN61000-4-11) .</b>                  Устойчивость входных цепей тока и напряжения к воздействию:</p> <p>1) импульсов напряжения,</p> <p>2) высокочастотного сигнала с амплитудой</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при продольной схеме включения</li> <li>– при поперечной схеме включения</li> </ul> <p>3) снижения напряжения питания на время</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 500мс</li> </ul>	<p>5 кВ, 1,2/50 мкс                  3 положительных                  3 отрицательных</p> <p>2,5кВ                  1кВ</p> <p>до 0 Уном.</p>
<p><b>Климатические условия</b>                  Предельное значение климатических факторов внешней среды при эксплуатации</p> <p>Хранение и транспортирование</p>	<p>ГОСТ15543.1,ГОСТ15150                  Исполнение УХЛ4, для стран с умеренным климатом, от -20до+55°С                  ГОСТ15543.1,ГОСТ15150                  Исполнение УХЛ3.1 от -40 до +70°С</p>
<p><b>Передача информации</b>                  Тип протокола                  Интерфейс                  Параметры связи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– скорость передачи данных по интерфейсу RS485</li> <li>– скорость передачи данных по интерфейсу RS232</li> </ul>	<p>Modbus RTU                  RS485, RS232</p> <p>Настраиваемая (9600/19200/38400)                  фиксированная 19200 В/с</p>

1.3.2.2. Дополнительная погрешность измерения токов, а также дополнительная погрешность срабатывания блока при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает 1 % на каждые 10°С относительно 20°С.

1.3.2.3. Дополнительная погрешность измерения токов и срабатывания блока при изменении частоты входных сигналов в диапазоне от 49,5 до 50,5 Гц не превышает 2 % на каждый 1 Гц относительно 50 Гц.

1.3.2.4. Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при включении, переходе на питание от токовых цепей при наличии токов КЗ;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.3.2.5. Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения. Ход часов и зафиксированные данные в памяти сохраняются при пропадании оперативного питания на время до 480 часов.

1.3.2.6. Устройство выполняет функции защиты со срабатыванием выходных реле в течение 0,5 с при полном пропадании оперативного питания от номинального значения (для оперативного питания 110 В – в течение 0,2 с).

1.3.2.7. Время готовности устройства к работе после подачи оперативного тока не превышает 0,3 с. При включении устройства от токовых цепей, в режиме КЗ – время готовности не более 0,4 с.

1.3.2.8. Нарботка на отказ устройства составляет 25000 часов.

1.3.2.9. В части воздействия механических факторов устройство соответствует группе М7 по ГОСТ 17516.1.

1.3.2.10. Степень защиты оболочкой устройства – IP40, степень защиты контактных выводов IP10 в соответствии с ГОСТ 14254.

1.3.2.11. Электрическое сопротивление изоляции устройства между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии составляет:

- не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях;
  - не менее 0,5 МОм при повышенной влажности (относительная влажность – 98%).
- Нормальными климатическими условиями считаются:
- температура окружающего воздуха –  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность – от 45 до 80%;
  - атмосферное давление – от 630 до 800 мм рт. ст.

1.3.2.12. Электрическая изоляция между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях (п.1.3.2.11) без пробоя и перекрытия выдерживает:

- испытательное напряжение переменного тока 2 кВ (действующее значение) частотой 50 Гц в течение 1 мин;
- импульсное испытательное напряжение (по три импульса положительных и отрицательных) с амплитудой до 5 кВ, длительностью переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и периодом следования импульсов – 5 с.

1.3.2.13. Устройство выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, приведенными в таблице 1.

1.3.3. Максимальная токовая защита (МТЗ).

1.3.3.1. МТЗ может иметь 3 ступени. Ток и время каждой ступени задается с помощью уставок. Любая из ступеней может быть выполнена токовой отсечкой без выдержки времени.

1.3.3.2. Количество активных ступеней МТЗ задается с помощью уставок. Есть возможность активировать/деактивировать любую ступень по дискретному входу (блокировка МТЗ), вручную с помощью управляющих кнопок, с ПК через интерфейс RS 232, либо по ТУ через интерфейс RS 485.

1.3.3.3. Ступени МТЗ-1, МТЗ-2 имеют только независимую времятоковую характеристику. Ступень МТЗ-3 дополнительно имеет возможность выбора типа времятоковой характеристики из следующего ряда: независимая, пологая, крутая, нормально инверсная, сильно инверсная, чрезвычайно инверсная. Графики вышеперечисленных характеристик, и их алгебраическое представление, указаны в приложении Ж технического описания.

1.3.3.4. Назначенный на работу МТЗ дискретный выход замыкается после выдержки времени  $T_{мтз}$  и остается замкнутым в течение всего времени пока присутствует аварийный ток, и размыкается спустя 300 мс после его исчезновения.

1.3.3.5. Есть возможность ускорения работы МТЗ после неуспешного АПВ («Неуспешное АПВ-1») или ручного включения выключателя. Ускорение вводится на определенное время ( $T_{ввода.ускр.}$ ) для всех ступеней одно.

Работа ступеней МТЗ с ускорением, а также выдержка времени ускорения МТЗ (Тускор), настраиваются независимо для каждой из ступеней МТЗ.

Алгоритм работы МТЗ предоставлен в приложении Е.

Алгоритм работы ускорения МТЗ предоставлен в приложении Е.

1.3.4. Защита от замыкания на землю (ЗНЗ).

1.3.4.1. Ненаправленная защита от замыкания на землю имеет отдельный измерительный вход от суммирующего трансформатора токов. ЗНЗ имеет одну ступень. Защита от ЗНЗ всегда работает без ускорения.

1.3.4.2. Есть возможность активировать/деактивировать работу ЗНЗ по дискретному входу («блокирование работы ЗНЗ»), вручную с помощью управляющих кнопок, с ПК через интерфейс RS 232, либо по ТУ через интерфейс RS-485.

Алгоритм работы защиты от ЗНЗ предоставлен в приложении Е.

1.3.5. Автоматическое повторное включение выключателя (АПВ).

1.3.5.1. АПВ имеет две кратности действия (АПВ-1 и АПВ-2), которые могут быть активными/неактивными при конфигурировании устройства. Уставками определяется время выдержки первого и второго циклов.

1.3.5.2. Работа первого и второго цикла АПВ может быть заблокирована по дискретному входу («блокировка АПВ», «блокировка АПВ-2»). Работа АПВ может быть назначена от работы внешних защит по дискретному входу (внешний пуск АПВ) или независимо от одной, двух, трех ступеней МТЗ. В случае работы любой из трех ступеней МТЗ с ускорением, первый цикл АПВ не работает. После работы защиты от ЗНЗ и УРОВ – АПВ не работает.

1.3.5.3. Функция АПВ работает только с учетом положения выключателя после работы МТЗ без ускорения или при внешнем пуске от ДВ, поэтому необходимо заранжировать оба положения выключателя на различные дискретные входы («РПО», «РПВ»).

1.3.5.4. При этом на отключенное положение выключателя указывает наличие логической единицы дискретном входе, который назначен на «РПО», на включенное положение выключателя указывает наличие логической единицы на дискретном входе, который назначен на «РПВ».

1.3.5.5. Время определения состояния выключателя устройством (переключение блок-контактов выключателя), составляет 0,4 с., что нужно учитывать при выборе уставок выдержек времени первого и второго циклов.

1.3.5.6. Для работы АПВ необходимо:

- Активировать АПВ, как функцию (первый цикл АПВ - «АПВ»), при двукратном АПВ - второй цикл АПВ («АПВ-2»).

- Одновременное наличие (в течение 0,4с) управляющего напряжения (уровень логической 1) на дискретном входе (предварительно заранжированного на РПО) с одной стороны, и отсутствие управляющего напряжения (уровень логического 0) на дискретном входе (предварительно заранжированного на РПВ) с другой стороны.

- Факт работы одной или нескольких ступеней МТЗ (работа МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3), при условии разрешения АПВ от соответствующей ступени или внешний пуск АПВ от других защит (при условии назначения пуска АПВ на соответствующий дискретный вход) после истечения времени подготовки АПВ ( $T_{\text{подгот АПВ}}$ ), предварительно заданного уставкой. Время подготовки АПВ запускается от момента включения выключателя (на дискретном входе присутствует управляющее напряжение, уровень логической единицы).

1.3.5.7. Факторы запрещающие работу АПВ:

- Присутствие управляющего напряжения (уровень логической единицы) на дискретном входе, заранжированного на «блокировку АПВ» - запрещает работу первого и второго цикла АПВ.

- Присутствие сигнала на дискретном входе, заранжированного на «блокировку АПВ-2» - запрещает работу второго цикла АПВ.

- Пользователь может ввести уставкой «блокировку АПВ по току», при этом пуск и работа АПВ блокируется при наличии вторичного тока превышающего 0,3 А; при снижении тока менее 0,3 А работа АПВ разрешается.

- Сигналы от дискретных входов назначенных на РПО и РПВ одновременно присутствуют или отсутствуют в течении 0,6с, указывая на невозможность определения положения выключателя и соответственно невозможность работы АПВ. Этот факт может быть назначен пользователем на любой светодиодный индикатор («НЦВ») или любое выходное реле («НЦВ»), запрещает АПВ до момента квитирования.

- После работы защиты от ЗНЗ
- После работы УРОВ
- Внешний пуск от других защит по дискретному входу («пуск АПВ») или работа любой из ступеней МТЗ, при условии, что время подготовки АПВ еще не вышло - блокировка при ручном включении на короткое замыкание.

При возникновении сигнала на дискретном входе «пуск АПВ» от внешних защит или работы одной из ступеней МТЗ во время готовности АПВ-1, формируется сигнал «неуспешное АПВ-1», который запускает второй крат АПВ («АПВ-2») срабатывая со своим временем ( $T_{АПВ-2}$ ) воздействует на выходное реле предварительно назначенное на работу АПВ.

Алгоритм работы АПВ предоставлен в приложении Е.

#### 1.3.6. УРОВ.

Выходной сигнал «УРОВ» формируется при срабатывании токовых защит устройства (любой из ступеней МТЗ) после задержки на время уставки  $T_{УРОВ}$ . Сигнал «УРОВ» снимается после снижения тока ниже уставки  $I_{УРОВ}$ . Время замкнутого состояния контакта регулируется отдельно («Время замкнутого контакта УРОВ»). Функция УРОВ может активироваться для разных ступеней МТЗ независимо. После работы защиты от ЗНЗ УРОВ не работает.

Алгоритм работы УРОВ предоставлен в приложении Е.

#### 1.3.7. ЛЗШВ.

Функция ЛЗШВ может быть включена/отключена как при конфигурировании устройства с передней панели устройства, так и по ТУ. Данная функция срабатывает в случае пуска активной ступени МТЗ. В течение всего времени пуска выход назначенного дискретного выхода остается замкнутым вплоть до момента работы ступени. Если происходит сброс пуска МТЗ, ЛЗШВ снимает сигнал с выходного реле без задержек. После пуска защиты от ЗНЗ ЛЗШВ не работает. Алгоритм работы ЛЗШВ предоставлен в приложении Е.

#### 1.3.8. Дискретные выходы.

В устройстве имеются 5 настраиваемых дискретных выходов. Одно реле имеет переключающий контакт и 4 – замыкающий. Кроме отключения и включения выключателя при срабатывании внутренних функций защиты и автоматики устройство обеспечивает дистанционное управление выключателем. Дистанционное управление осуществляется командами, поступающими по дискретным входам, а также по линии связи.

Выходные реле обеспечивают импульсный режим работы (ограничение длительности сигналов). Длительность замкнутого контакта можно регулировать от 10 мс до 10 с с шагом 10 мс. Значение по умолчанию – 100 мс. Если на выходное реле назначена функция УРОВ, то длительность выходного импульса регулируется независимо в пределах от 10 мс до 10 с шагом 10 мс.

При работе функции МТЗ – работа назначенного дискретного выхода проходит по отличному от импульсного режима алгоритму (см. пункт 1.3.3.4.). При команде управления ВР, назначенного на МТЗ, через ТУ, время замкнутого контакта фиксировано и составляет 300 мс.

При назначении на выходное реле функции «НЦВ» реле удерживает замкнутыми контакты до момента квитирования по дискретному входу, вручную с помощью управляющих кнопок, по ТУ с ПК через интерфейс RS 232, либо через интерфейс RS 485.

При работе функции ЛЗШВ – работа назначенного дискретного выхода так же проходит по отличному от импульсного режима алгоритму (см. пункт 1.3.7). Общие параметры дискретных выходов приведены в табл.1. Функции дискретных выходов перечислены в приложении А. Любой из выходов может быть ранжирован на любую функцию.

**При использовании в работе устройства РЗЛ-01.03 функции отключения выключателя цепями шунтирования/дешунтирования, необходимо назначать работу выключателя на дискретный выход №5, так как цепи шунтирования/дешунтирования получают сигнал с этого выхода (см. прилож. Д)**

#### 1.3.9. Реле контроля исправности.

При включении питания устройство проводит самодиагностику основных узлов схемы в течении 0,25с. По результатам самодиагностики происходит включение или отключение реле контроля исправности  $K_{WD}$  (приложение Д, рис.2).

#### 1.3.10. Дискретные входы.

В устройстве имеются 6 свободно назначаемых дискретных входов. Перечень функций ДВ приведен в приложении А. Управление входами производится путем подачи постоянного или переменного напряжения 220 В с ШУ на дискретный вход. Полярность включения не имеет значения, т.к. вход имеет выпрямитель. Время распознавания состояния составляет 60мс, при отсутствии “дребезга” за этот период времени. Пороги распознавания логического «0» и логической «1» приведены в таблице 1.

#### 1.3.11. Ранжируемые светодиоды.

Для сохранения универсальности устройства на его передней панели имеются восемь светодиодных индикаторов, на каждый из которых можно назначить группу заданных логических функций в разных комбинациях (см. приложение А). Светодиодные индикаторы имеют «память» на воздействующую функцию, кроме случая, когда светодиод дублирует состояние ДВ. При присутствии несквитированных аварий, после включения устройства на светодиоды выводится информация о последних событиях, предварительно ранжированных на светодиоды, т.е. светятся те индикаторы, которые светились во время прошлой аварии. При квитировании аварий все светодиоды гаснут, кроме тех, которые ранжированы на состояние дискретного входа (если на соответствующем входе присутствует логическая единица).

#### 1.3.12. Журнал событий.

Для регистрации в памяти устройства действий, выполняемых устройством РЗЛ-01.01...03, с привязкой к астрономическому времени, реализован журнал событий. При этом, любой пуск защиты, приход дискретного сигнала, срабатывание выходного реле и т.д. регистрируется в памяти событий с присвоением событию даты и времени момента обнаружения, как при питании от постоянного оперативного тока, так и от тока токовых цепей. Максимальное количество записей событий в памяти – 32.

Имеется параметр сохранения журнала событий с контролем питания - сохранение журнала по ДВ или работе МТЗ – т.е. журнал событий сохраняется по переходу входа, ранжированного как «контроль питания» с логической единицы в логический ноль. Если функция «контроль питания» не ранжирована, то журнал событий сохраняется по факту «работы МТЗ». Список событий представлен в п.5 приложения А.

События, наступившие в процессе работы устройства с источником питания от токовых цепей, могут не сохраняться, так как происходит отключение линии, являющейся источником тока для внутреннего источника питания устройства.

Считывание информации журнала событий осуществляется с компьютера по каналу связи либо с помощью управляющих кнопок и ЖК дисплея.

#### 1.3.13. Журнал статистики.

Для отображения статистики работы функций устройства реализован журнал статистики. Список статистических функций, регистрируемых устройством, представлен в табл.2 приложения А.

#### 1.3.14. Журнал аварий. Осциллограф.

При срабатывании устройства на отключение по сигналам аварийного отключения, в память записываются осциллограммы фазных токов, тока нулевой последовательности, состояние дискретных входов и выходов устройства и до 16 логических каналов (см. приложение А), предварительно назначенных пользователем.

Ранжирование записи логических каналов возможно только с помощью программы «Релсис-кофиг V2.1» либо с помощью других средств, при соблюдении протокола MODBUS RTU.

Общая длительность записи составляет 3,75 с; длительность записи доаварийного (до момента «Работы МТЗ/ЗНЗ») процесса может настраиваться пользователем от 0 до 3 с, с шагом 0,1 с.

Источником пуска записи осциллографа могут быть следующие причины:

- срабатывание функций «Работа МТЗ/ЗНЗ»
- пуск от дискретного входа, назначенного на пуск регистратора («ЗАПИСЬ»)
- запуск осциллографа по команде компьютера с помощью программы «Relsis Config» через интерфейс RS 232, либо по ТУ через интерфейс RS-485.

Запись осциллограммы заканчивается автоматически. При длительности аварии больше 3,75с запись текущей аварии прекращается. Запись следующей аварии начинается после очередной выдачи команды на работу МТЗ/ЗНЗ и при условии, что процесс записи предыдущей осциллограммы завершен.

Период квантования сигналов – 0,625 мс (32 точки на период).

Максимальное количество записанных осциллограмм равно 14.

Аварии, наступившие в процессе работы устройства с источником питания от токовых цепей, могут не сохраняться, так как происходит отключение линии, являющейся источником тока для внутреннего источника питания устройства.

Считывание осциллограмм осуществляется с компьютера по каналу связи с помощью программы «Relsis Config».

Просмотр осциллограмм можно осуществлять с помощью стандартных программ, которые поддерживают отображение информации в формате COMTRADE или с помощью программы «Relsis Comtrade» (доступна по запросу).

## 1.4. Состав изделия.

### 1.4.1. В устройство входят следующие основные узлы:

- блок управления и измерений;
- блок питания от оперативного напряжения и блок выходных реле;
- блок питания от токовых цепей (РЗЛ-01.02, РЗЛ-01.03);
- блок шунтирования/дешунтирования (РЗЛ-01.03);
- блок дискретных входов и измерительных трансформаторов;

### 1.4.2. На передней панели устройства установлены:

- ЖК индикатор, содержащий две строки по 16 знакомест;

- четыре кнопки клавиатуры для ввода и просмотра уставок и параметров срабатывания (время распознавания нажатия составляет 0,2с);
- светодиод контроля исправности и восемь ранжируемых светодиодов;
- разъем интерфейса RS232;

Рекомендуется подключение устройства только к аппаратному СОМ порту ПК, так как существует вероятность сбоя при обмене информацией через виртуальные СОМ порты (приложение Б, рис.1).

1.4.3. На задней панели устройства установлены разъемы для подключения цепей (см. Приложение Д, рис.1, рис.2):

- питания;
- дискретных входов и выходов;
- интерфейса RS485;
- клеммы для подключения токовых цепей:  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ , а также тока нулевой последовательности  $3I_0$ .
- для устройства РЗЛ-01.03 клеммы токовых цепей являются цепями подключения катушек шунтирования/дешунтирования (см приложение Д рис.4).

## 1.5. Устройство и работа изделия.

1.5.1. Устройство РЗЛ-01.01...03 находится в режиме слежения за тремя фазными токами линии, а также  $3I_0$ . При отсутствии трансформатора тока в фазе В, трансформатора  $3I_0$ , эти измерительные каналы в алгоритме работы не участвуют. Никаких дополнительных настроек при этом не требуется.

1.5.2. Устройство периодически измеряет мгновенные значения токов с помощью АЦП, подключая его вход к соответствующему токовому каналу через встроенный аналоговый мультимплексор. Значения АЦП обрабатываются по программе цифровой фильтрации, в результате чего получаются действующие значения первой гармоники входных токов. Фильтрация отсекает постоянную составляющую сигналов, высшие гармоники, а также ослабляет экспоненциальную составляющую при переходных процессах.

1.5.3. Для сравнения с уставками вычисляется действующее значение каждого тока и находится максимальное действующее значение каждого из фазных токов. Значение модуля максимального значения тока вычисляются каждые 20 мс и сравниваются с уставками, введенными в устройство, при настройке его на конкретное применение.

1.5.4. При пуске какой-либо ступени защиты происходит автоматический ввод гистерезиса уставки – 5% и тем самым обеспечивается коэффициент возврата 0,95. Далее запускаются временные задержки, заданные для каждой ступени срабатывания. В случае снижения входных токов ниже порога происходит сброс выдержки времени. После выдержки заданного времени включенных защит происходит отключение выключателя с помощью одного из настроенных выходных реле.

1.5.5. При включении устройства без напряжения оперативного питания, только от токов КЗ (через трансреакторы), при подаче на одну из фаз (ф.А или ф.С) более 4А проходит процесс включения устройства, запуска программы самодиагностики (см. п.1.3.2.7). При достижении током соответствующей уставки ступени, пускается активная ступень МТЗ, после выдержки времени ТМТЗ происходит замыкание назначенного ВР, которое действует на отключение выключателя. При этом отключение защищаемой линии выключателем приводит к обесточиванию РЗЛ-01. Устройство отключается.

1.5.6. При возникновении какого либо события в устройстве - оно фиксируется в журнале событий. В момент выдачи команды "Работа МТЗ/ЗНЗ", происходит фиксация причины отключения линии в журнале событий и на ЖКИ отображается информация о последней аварии. Перечень событий, которые сохраняются в Журнале событий, приводится в приложении А.

1.5.7. При настройке ступеней МТЗ на работу с ускорением, его активность задается независимо для каждой ступени.

При любом включении устройства или включении выключателя ускорение работы МТЗ вводится на время ввода ускорения и происходит после выдержки времени ускорения ступени МТЗ, а также после неуспешного АПВ-1. Алгоритм работы ускорения МТЗ приводится в приложении Е.

1.5.8. При условии выдачи команды МТЗ на отключение линии и отсутствии факта пропадания аварийного тока на измерительных трансформаторах в течение времени, заданного уставкой ТУРОВ, срабатывает назначенное выходное реле и выдает сигнал отключения вводного выключателя. Время задержки выдачи сигнала УРОВ задается уставкой ТУРОВ.

## 1.6. Конструкция изделия.

1.6.1. Конструктивно устройство выполнено в виде стального блока, имеющего лицевую панель.

1.6.2. В блоке расположено шасси с установленными на них печатными платами и другими элементами. Межплатные соединения обеспечиваются с помощью разъемов, установленных на платах. Все интерфейсные сигналы устройства (кроме токовых цепей) выведены на разъемы на задней панели, что позволяет, при необходимости, оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

1.6.3. Передняя панель служит несущей опорой для крепления в стойке/шкафу. На переднюю панель выходят все органы настройки и отображения. На этой панели также размещен разъем RS232C для подключения компьютера.

1.6.4. Заземление устройства РЗЛ-01 должно осуществляться посредством подключения провода сечением не менее 2 мм<sup>2</sup> к болту заземления с обозначением "⊥", расположенному на тыльной стороне РЗЛ-01.

## 1.7. Устройство и работа составных частей.

1.7.1. Устройство содержит три одинаковых трансформатора тока по 3 фазам, а так же трансформатор суммарного тока 3I<sub>0</sub>. При отсутствии измерительного трансформатора тока в любой из фаз на присоединении соответствующие входные клеммы устройства оставляют свободными, и соответствующие фазы в работе защит устройства не участвуют. Никаких дополнительных настроек устройства в этом случае не требуется.

Промежуточные трансформаторы тока обеспечивают гальваническую развязку и предварительное масштабирование входных сигналов.

1.7.2. Блок измерений и управления выполняет следующие функции:

- прием сигналов от трансформаторов тока (4 канала);
- аналого-цифровое преобразование входных аналоговых сигналов;
- фильтрация аналоговых сигналов, подавление апериодической и высокочастотных составляющих, начиная со второй гармоники;
- расчет действующих значений первой гармонической составляющей входных сигналов;
- выбор максимального значения из трех фазных токов и тока 3I<sub>0</sub>;
- сравнение рассчитанных значений токов с уставками;
- обработка выдержек времени;
- выдача сигналов на соответствующие реле;
- постоянный опрос всех дискретных сигналов;
- обслуживание логической схемы устройства;
- индикация состояния устройства на светодиодах;
- опрос управляющих кнопок;



- обслуживание каналов связи;
  - вывод информации на дисплей;
  - постоянная самодиагностика модуля.
- 1.7.3. Блок дискретных входов обеспечивает:
- гальваническую развязку входных дискретных сигналов от электронной схемы устройства;
  - высокую помехоустойчивость за счет высокого порога срабатывания оптоэлектронного преобразователя не ниже 0,55 от  $U_{ном}$ , а так же наличие гистерезиса срабатывания на уровне 20-40% $U_{ном}$ . При питании оптронных цепей устройства от постоянного или переменного выпрямленного тока необходимо сглаживание напряжения до уровня пульсаций 12%;
  - опрос состояния дискретных входов ведется с периодом 10мс. Время распознавания состояния составляет 60мс, при отсутствии “дребезга” за этот период времени.

1.7.4. Выходные реле, примененные в устройстве, обеспечивают гальваническую развязку электронной схемы устройства с коммутируемыми цепями. В схеме предусмотрена блокировка от случайных срабатываний выходных реле при сбоях процессора.

1.7.5. Блок питания преобразует первичное напряжение оперативного питания (переменное, постоянное или выпрямленное) во вторичные выходные стабилизированные напряжения постоянного тока +5 В, +9 В. В устройстве используется одно исполнения блока питания на диапазон рабочих напряжений 90-250В АС/DC. Блок питания от токовых цепей входной величиной имеет ток КЗ фаз А или С, выходное напряжение +9 В.

## 2. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1. Общие указания.

2.1.1. В настоящем руководстве по эксплуатации излагаются требования, предъявляемые к устройству при его эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

2.1.2. При эксплуатации устройства, кроме требований данной инструкции, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

2.1.3. Перед установкой устройства рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

### 2.2. Указание мер безопасности.

2.2.1. При работе с устройством необходимо соблюдать общие требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем.

2.2.2. К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание, инструкцию по эксплуатации и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

2.2.3. Устройство должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства, а также соединить заземляющий болт устройства с контуром заземления медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

Заземляющие провода и шины, проложенные в помещении, должны быть доступны для осмотра и защищены от механических повреждений.

2.2.4. Сборка рабочих и измерительных схем должна производиться при отключенном напряжении на проводах и кабелях, входящих в схему. Лицам, производящим измерения, запрещается оставлять рабочее место с включенными приборами до конца измерений.

2.2.5. При включенном напряжении питания запрещается подключать и отключать кабели интерфейса при наличии сигнала на выходе устройств.

2.2.6. Профилактический осмотр и чистку устройства производить только после полного отключения питания.

**ВНИМАНИЕ:** К КОЛОДКАМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ НА ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЕ РЗЛ-01 ПОДВОДЯТСЯ ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕМЕННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДО 300 В. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ ТОКОВОГО РАЗЪЕМА (выводы 33...40) НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА!

### 2.3. Порядок установки.

2.3.1. Внешний вид устройств РЗЛ-01.01...03 приведен в приложении В. Механическая установка устройства на панель производится с помощью 4-х винтов согласно разметке, приведенной на рис. 1 приложения Г.

2.3.2. Электрическая схема подключения приведена в приложении Д. Порядок подключения фазных токов приведен на схеме и не проверяется устройством в процессе самодиагностики. Оперативное питание =220 В или ~220 В подключается к контактам 1,2 "220 В". Полярность подключения питания произвольная.

2.3.3. Внешние электрические цепи подключаются при помощи клеммных колодок. Схема подключения внешних цепей разрабатывается на основе требований к месту эксплуатации.

2.3.4. Выходные контакты реле контроля исправности показаны на схеме в положении выключено (или неисправность). В процессе нормальной работы устройства контакты 3-5 замкнуты.

2.3.5. Перед установкой необходимо произвести визуальный контроль устройства на наличие дефектов при транспортировке, таких как: следы ударов на корпусе, трещин ЖКИ, целостности разъемов на задней стенке устройства.

### 2.4. Подготовка к работе.

2.4.1. Подготовку РЗЛ-01 к работе рекомендуется проводить до установки его в ячейку КРУ. Устройство РЗЛ-01 выпускается заводом-изготовителем полностью отрегулированным и испытанным. Подготовка включает:

- проверку работоспособности аппаратной части;
- настройку;
- проверку технического состояния;
- установку на объекте и подключение внешних цепей.

2.4.2. Проверка работоспособности аппаратной части.

2.4.2.1. Перед проверкой работоспособности аппаратной части РЗЛ-01 необходимо:

- заземлить РЗЛ-01;
- подключить РЗЛ-01 к сети напряжением 220 В;

2.4.2.2. После подачи питания устройство проводит самодиагностику основных узлов схемы. Время самодиагностики составляет 0,25 с.

При успешном прохождении теста на лицевой панели включается зеленый индикатор "РАБОТА". Если после подачи питания указанный индикатор включается красным светом «НЕИСПРАВНОСТЬ», необходимо отключить устройство от сети

питания. Повторно включить устройство и если снова появилось состояние «НЕИСПРАВНОСТЬ» – отключить устройство и обратиться в ремонтную организацию.

#### 2.4.3. Настройка.

2.4.3.1. Настройка заключается в задании конфигурации защит и автоматики и вводе уставок для заданных функций. Значения уставок устанавливаются (проверяются) устройства с помощью программы „Relsis Config” или пользуясь клавиатурой, согласно меню, приведенному в приложении К.

Настройка конфигурации защиты осуществляется с клавиатуры устройства или по линии связи и позволяет ввести или вывести из работы следующие функции:

- первая ступень МТЗ (I>) / «Активна»: «Да/Нет»;
- вторая ступень МТЗ (I>>) / «Активна»: «Да/Нет»;
- третья ступень МТЗ (I>>>) / «Активна»: «Да/Нет»;
- АПВ / «Активно»: «Да/Нет»;
- АПВ-2 / «Активно»: «Да/Нет»;
- ускорение МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3/ «Активно»: «Да/Нет»;
- УРОВ / «Активно»: «Да/Нет»;
- ЛЗШВ / «Активно»: «Да/Нет»;
- пользовательский пароль для доступа к редактированию параметров;
- синхронизация устройства (настройка даты времени);
- изменение сетевого адреса устройства (для протокола MODBUS RTU);
- изменение активной группы уставок;
- ранжировать дискретные выходы реле;
- ранжировать дискретные входы реле;
- ранжировать светодиоды;
- и др.

Активность или неактивность перечисленных функций задается в режиме задания уставок по принципу ввода «Вкл/Откл» с помощью клавиатуры с диалогом на выбранном языке. Изменение любых значений уставок и настроек устройства разрешается только при правильно введенном пароле. В качестве пароля по умолчанию используется последовательность из 4 букв BBBB.

2.4.3.2. Порядок ввода уставок и конфигурации описан в разделе 2.5 настоящего РЭ.

2.4.3.3. С помощью дисплея РЗЛ-01 убедитесь в хранении параметров настройки.

#### 2.4.4. Проверка технического состояния

2.4.4.1. При проверке технического состояния настроенного РЗЛ-01 убедитесь в:

- хранении параметров настройки;
- работоспособности измерительных каналов;
- запоминании и хранении параметров аварийных событий, накопительной информации и хода часов при отключенном питании.

Подготовка устройства к вводу в эксплуатации включает в себя также очистку журналов событий и осциллограмм, а так же установка правильного времени.

Для обеспечения хода часов при отключении питания РЗЛ-01 должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 1 часа (для заряда внутреннего аккумулятора).

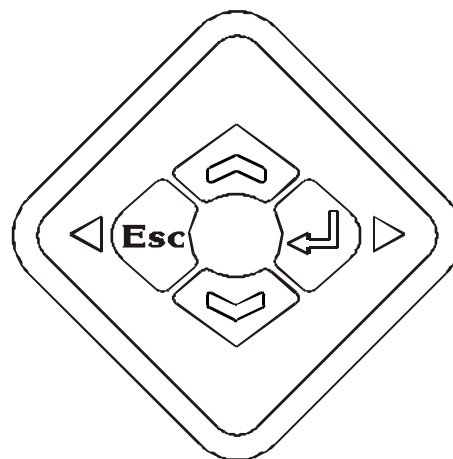
## 2.5. Порядок работы.

### 2.5.1. Навигация по пунктам меню.

Просмотр и редактирование параметров устройства осуществляется с помощью клавиатуры, расположенной на его передней панели, либо с помощью пользовательской программной оболочки (описание работы с ней смотрите отдельно). При нажатии любой кнопки ЖКИ, подсвечивается и остается в таком состоянии в течение 40 секунд.

Структура пользовательского меню устройства представлена в «Приложении К» к данному описанию. Переход к конкретному пункту меню в режиме просмотра осуществляется с помощью

кнопок: ◀ – влево(ESC), ▶ – вправо(Enter), ▲ – вверх(+), ▼ – вниз(-) на передней панели устройства. Редалируемые параметры (в приложении К «Пользовательское меню устройства РЗЛ-01.01...03» – далее меню) обозначены синим цветом в структуре меню. Также редактируемыми параметрами являются пункты меню «Пароль» и «Новый пароль» (зеленый цвет на схеме). Изменять любой параметр становится возможным после активации пользовательского пароля. Пользовательский пароль является активным при условии, что он введен правильно и ЖКИ подсвечен.



Клавиатура устройства РЗЛ-01

Для входа в режим редактирования параметра нажмите кнопку ▶ - вправо(Enter), возле редактируемого параметра появится мигающий курсор – признак того, что данный параметр Вы можете изменять. Если пользовательский пароль неактивен, то при попытке входа в режим редактирования любого параметра появится окно:

ПАРОЛЬ: \*\*\*\*  
NOT ENTERED

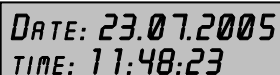
Чтобы начать редактирование параметра введите Ваш пользовательский пароль, (по умолчанию пользовательский пароль ВВВВ – четыре латинских буквы В) который при необходимости можно изменить. После ввода пароля нажмите в любой последовательности кнопки ▲ - вверх(+), ▼ - вниз(-). Далее после нажатия кнопки ▶ - вправо(Enter) Вы можете редактировать параметр кнопками ▲ - вверх(+), ▼ - вниз(-) – соответственно увеличение параметра или его уменьшение.

После окончания редактирования нажмите кнопку ▶ - вправо(Enter) и параметр сохранится в памяти устройства. Если в процессе редактирования Вы хотите вернуть назад старое значение параметра, то нажмите кнопку ◀ - влево(ESC) и параметр останется без изменения.




### 2.5.2. Установка даты и времени в устройстве.



При условии, что пользовательский пароль активен, возможно редактировать дату и время. Для этого войдите в пункт меню **Измерения** → **Входные параметры** → **Дата**

**и время устройства** – появится надпись на экране ЖКИ (здесь дата и время взяты для примера).



Далее после нажатия кнопки  - вправо(Enter) Вы можете редактировать дату и время.

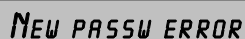
После каждого нажатия кнопки  - вправо(Enter) Вы переходите к редактированию следующего параметра, последовательность параметров следующая: Год, месяц, число, час, минута, секунда. Кнопками  - влево(ESC),  - вправо(Enter) Вы можете выбрать редактируемый параметр (Год, месяц, число, час, минута, секунда).


Для сохранения нового значения даты и времени нажмите кнопку  - вправо (Enter), находясь в режиме редактирования секунд (последнего параметра). Чтобы выйти из режима редактирования без сохранения изменений даты и времени, необходимо, находясь в режиме редактирования года (первого параметра), нажать кнопку  - влево(ESC).

**ВНИМАНИЕ.** Устройство не имеет функции автоматического перехода на «зимнее»/«летнее время». Эта операция должна проводиться с клавиатуры либо по ТУ.

### 2.5.3. Ввод нового пароля пользователя.

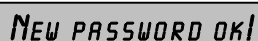
Для ввода нового пользовательского пароля войдите в пункт меню **Измерения** → **Входные параметры** → **Новый пароль** – появится надпись на ЭКРАНЕ ЖКИ



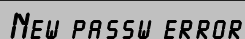
При активном пользовательском пароле после нажатия кнопки  - вправо(Enter), появится надпись на экране ЖКИ



Далее Вам необходимо два раза ввести новый пользовательский пароль. Если новый пользовательский пароль введен корректно, появится надпись на экране ЖКИ



Если же новый пользовательский пароль введен некорректно, появится надпись на экране ЖКИ



### 2.5.4. Изменение языка интерфейса пользователя

Для изменения языка интерфейса пользователя войдите в пункт меню **Измерения** → **Входные параметры** → **Язык интерфейса** и выберите язык интерфейса пользователя русский либо украинский.

### 2.5.5. Изменение активной группы уставок.

Для изменения активной группы уставок войдите в пункт меню **Измерения** → **Входные**

**параметры** → **Группа уставок** – появится надпись на экране ЖКИ

Группа уставок  
(2)

Здесь для примера взята 2-я группа уставок активной. Убедитесь, что пользовательский пароль активен и измените группу уставок.

#### 2.5.6. Изменение значений первичных и вторичных токов.

Для изменения значений первичных и вторичных токов войдите в соответствующие пункты меню **Измерения** → **Конфигурация** → **Коэффициенты ТТ** → **Первичный ток ТТ/ Первичный ток ТТ Io/ Вторичный ток ТТ Io** – появится соответствующие надписи на экране ЖКИ

Первичный Iноп  
<ЗНАЧЕНИЕ>

Первичный Iноп3Io  
<ЗНАЧЕНИЕ>

Вторичный Iноп3Io  
<ЗНАЧЕНИЕ>

При активном пользовательском пароле Вы можете изменять соответствующие параметры.

#### 2.5.7. Выбор вида отображаемых токов(первичный/вторичный).

Для выбора вида отображения измеряемых токов войдите в пункт меню **Измерения** → **Входные параметры** → **Отображение тока** и выберите вид отображения измеренных токов на ЖКИ (первичный либо вторичный).


#### 2.5.8. Назначение функций индикаторов.

Для настройки функций индикаторов войдите в соответствующие пункты меню **Измерения** → **Конфигурация** → **Настройка индикаторов** → **Индикатор 1/ Индикатор 2/.../ Индикатор 8**

На экране ЖКИ появится соответствующая надпись

Индикатор N  
<ЗНАЧЕНИЕ>

Здесь N – номер индикатора, <ЗНАЧЕНИЕ> - десятичное значение настройки индикатора.

Далее, после нажатия кнопки  - вправо(Enter), появится список функций, которые можно назначить на индикатор (условные обозначения функций приведены в приложении А к данному описанию). Например, надпись на экране ЖКИ:

Индикатор N  
It> -

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) не назначена на этот индикатор. А следующая надпись на экране ЖКИ

Индикатор N  
It> +

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) назначена на этот индикатор.


Чтобы назначить соответствующую функцию на индикатор, нужно установить «1» напротив соответствующей функции. И чтобы снять функцию с индикатора, нужно установить «0» напротив соответствующей функции.

2.5.9. Назначение функций выходных реле и времени замкнутого контакта реле.

Для настройки функций выходных реле войдите в соответствующие пункты меню **Измерения → Конфигурация → Настройка выходных реле → Выходное реле 1/ Выходное реле 2/.../ Выходное реле 5**

На экране ЖКИ появится соответствующая надпись

**ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ N**  
 <ЗНАЧЕНИЕ>

Здесь N – номер выходного реле, <ЗНАЧЕНИЕ> - десятичное значение настройки выходного реле. Далее, после нажатия кнопки  - вправо(Enter), появится список функций, которые можно назначить на выходное реле (условные обозначения функций приведены в приложении А к данному описанию). Например, надпись на экране ЖКИ:

**ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ N**  
 It> -

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) не назначена на это выходное реле. А следующая надпись на экране ЖКИ

**ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ N**  
 It> +

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) назначена на это выходное реле. Чтобы назначить соответствующую функцию на выходное реле нужно установить «1» напротив соответствующей функции. И что бы снять функцию с выходного реле нужно установить «0» напротив соответствующей функции.

Настройка времени замкнутого контакта реле.


Для настройки времени замкнутого контакта реле войдите в соответствующие пункты меню **Измерения → Конфигурация → Настройка выходных реле → Время замкнутого контакта реле (1,2,3,4,5)** и измените соответствующий параметр.

2.5.10. Назначение функций дискретных входов.

Для настройки функций индикаторов войдите в соответствующие пункты меню **Измерения → Конфигурация → Настройка входов → Дискретный вход 1/ Дискретный вход 2/.../ Дискретный вход:**

На экране ЖКИ появится соответствующая надпись

**ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД N**  
 <ЗНАЧЕНИЕ>

Здесь N – номер дискретного входа, <ЗНАЧЕНИЕ> - десятичное значение настройки дискретного входа. Далее, после нажатия кнопки  - вправо(Enter), появится список функций, которые можно назначить на дискретный вход (условные обозначения функций приведены в Приложении А к данному описанию). Например, надпись на экране ЖКИ:

**ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД N**  
 It> -

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) не назначена на этот дискретный вход.  
А следующая надпись на экране ЖКИ

ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД N  
It> +

Значит, что It> (работа МТЗ 1 ступени) назначена на этот дискретный вход.  
Что бы назначить соответствующую функцию на дискретный вход нужно установить «1» напротив соответствующей функции. И что бы снять функцию с дискретного входа нужно установить «0» напротив соответствующей функции.

#### 2.5.11. Изменение сетевого адреса устройства.

Для изменения сетевого адреса устройства войдите в пункт меню  
**Измерения → Конфигурация → Передача инфо → Адрес устройства**  
и измените соответствующий параметр.

#### 2.5.12. Изменение скорости обмена данными по интерфейсу RS-485.

Для изменения скорости обмена по интерфейсу RS-485 войдите в пункт меню  
**Измерения → Конфигурация → Передача инфо → Скорость**  
По умолчанию установлено 9600 б/с.

#### 2.5.13. Изменение времени записи доаварийного процесса.

Для изменения времени записи доаварийного процесса войдите в пункт меню  
**Измерения → Конфигурация → Время записи доаварийного процесса до старта осциллографа** и установите соответствующее значение.

#### 2.5.14. Ручное разрешение/запрет АПВ, ЗНЗ, ступеней МТЗ, УРОВ\*.

Для того чтобы вручную ввести/вывести любые из ступеней МТЗ либо ЗНЗ, либо АПВ, войдите в соответствующие пункты меню (см. приложение К)

**Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ1/МТЗ2/МТЗ3/ЗНЗ/АПВ/ → МТЗ1 активна/ МТЗ2 активна/ МТЗ3 активна/ЗНЗ активна/АПВ активно/УРОВ активно**  
и произведите настройку активности ступеней. Например, надпись на экране ЖКИ

МТЗ 2 АКТИВНА  
<НЕТ>

означает, что ступень МТЗ 2 выведена из работы.

Надпись на экране ЖКИ

МТЗ 2 АКТИВНА  
<ДА>

означает, что ступень МТЗ 2 является активной.

\* Если на какой либо дискретный вход назначена блокировка одной из ступеней и дискретный вход активный (замкнут), то ступень не активна (см. приложение Е).

#### 2.5.15. Разрешение/запрет внешнего блокирования по дискретным входам АПВ, ЗНЗ, ступеней МТЗ.

Для того, чтобы разрешить/запретить внешнее блокирование по дискретным входам (ДВ) любых из ступеней МТЗ либо ЗНЗ, либо АПВ, войдите в соответствующие пункты меню (см. приложение К)



**Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ1/МТЗ2/МТЗ3/ЗНЗ/АПВ → Внешнее блокирование**

и произведите настройку разрешения/запрета блокирования ступеней по ДВ (см. приложение Е).

## 2.5.16. Разрешение/запрет работы АПВ после МТЗ-1,2,3

Для разрешения/запрета работы АПВ после работы ступеней МТЗ-1,2,3 соответственно войдите в соответствующие пункты меню **Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ1/МТЗ2/МТЗ3 → АПВ (разр./запрет)**

и произведите соответствующие настройки работы АПВ для работы с соответствующими ступенями МТЗ.

## 2.5.17. Установка/деактивация алгоритма блокирования АПВ по присутствию тока.

Для установки/деактивации «блокировки АПВ по току» войдите в пункт меню **Измерения → Уставки(группа N) → АПВ → блокировка АПВ по току** и установите соответствующее значение.

## 2.5.18. Установка времени АПВ 1-й, 2-й ступени и времени готовности АПВ 1-й и 2-й ступеней.

Для изменения этих параметров войдите в пункты меню **Измерения → Уставки(группа N) → АПВ → Время АПВ-1/Время готовности-1/Время АПВ-2/Время готовности-2** и произведите соответствующие настройки значений времени АПВ либо времени готовности АПВ. Выдержки времени АПВ устанавливаются в секундах.

## 2.5.19. Изменение значения времени подготовки к АПВ.

Для изменения значения времени подготовки к АПВ войдите в пункт меню **Измерения → Уставки(группа N) → АПВ → Время подготовки к АПВ** и установите соответствующее значение.

## 2.5.20. Изменение значения тока срабатывания ступеней МТЗ и ЗНЗ.

Для изменения значения тока срабатывания ступеней МТЗ и ЗНЗ войдите в соответствующие пункты меню

**Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ1/МТЗ2/МТЗ3/ЗНЗ → Значение тока срабатывания**

и произведите соответствующие настройки тока срабатывания. Ток срабатывания ступеней устанавливается в кратностях  $I_{ном}$  – для МТЗ1, МТЗ2, МТЗ3 и в кратностях  $I_{ном3ю}$  для ЗНЗ.

## 2.5.21. Изменение значения выдержки времени срабатывания ступеней МТЗ и ЗНЗ.

Для изменения значения выдержки времени срабатывания ступеней МТЗ и ЗНЗ войдите в соответствующие пункты меню

**Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ1/МТЗ2/МТЗ3/ЗНЗ → Время срабатывания**

и произведите соответствующие настройки выдержки времени срабатывания. Выдержка времени срабатывания ступеней устанавливается в секундах.

## 2.5.22. Разрешение/запрет ускорения МТЗ-1,2,3.

Для разрешения/запрета ускорения работы МТЗ войдите в пункт меню **Измерения → Уставки(группа N) → МТЗ-1,2,3 → Ускорение МТЗ-1,2,3 → <разрешено>/<неразрешено>** и установите разрешение либо запрет на ускорение работы МТЗ.

2.5.23. Изменение значения времени ускорения МТЗ-1,2,3.

Для изменения значения времени ускорения МТЗ в пункт меню **Измерения** → **Уставки(группа N)** → **МТЗ-1,2,3** → **Время ускорения МТЗ-1,2,3** и установите соответствующие значения времени ускорения МТЗ-1,2,3.

2.5.24. Изменение значения времени ввода ускорения работы МТЗ-1,2,3.

Для изменения значения времени ввода ускорения МТЗ войдите в пункт меню **Измерения** → **Уставки(группа N)** → **Время ввода ускорения** и установите соответствующее значение.

2.5.25. Разрешение/запрет работы УРОВ от МТЗ-1,2,3 .

Для разрешения/запрета работы УРОВ войдите в пункт меню **Измерения** → **Уставки(группа N)** → **МТЗ-1,2,3** → **УРОВ активно** и установите разрешение либо запрет на работу функции УРОВ от МТЗ-1,2,3.

2.5.26. Изменение значения времени УРОВ.

Для изменения значения времени работы УРОВ войдите в пункт меню **Измерения** → **Уставки(группа N)** → **УРОВ** → **Время УРОВ** и установите значение времени работы УРОВ.

2.5.27. Изменение значения времени замкнутого контакта выходного реле при работе УРОВ.

Для установки этого параметра, войдите в пункт меню **Измерения** → **Конфигурация** → **Настройка выходных реле** → **Время замкнутого контакта УРОВ** и произведите соответствующие настройки.

2.5.28. Просмотр журнала событий устройства.

Для просмотра журнала событий войдите в пункт меню **Измерения** → **Записи** → **Журнал событий** → **#0...#31**.

На экране ЖКИ появится надпись:

№NN<ИЗВЛЕНИЕ>  
ДАТА. ВРЕМЯ

-здесь NN – номер события. В приложении А приводится список возможных событий.

2.5.29. Просмотр журнала аварий.

Для просмотра журнала аварий войдите в пункт меню **Измерения** → **Записи** → **Осциллограммы** → **#0...#14**.

На экране ЖКИ появится надпись типа:

№02 ВС I=506А  
27мар07 13:29:12

- здесь №02 – номер аварии,
- ВС – фаза(ы), по которым зафиксирована авария,
- I=506А – ток аварии в первичных величинах,
- 27мар07 13:29:12– дата и время фиксации аварии.

При желании журнал аварий можно стереть. Для этого убедитесь, что пользовательский пароль активен и войдите в пункт меню **Измерения** → **Записи** → **Осциллограммы** → **Стереть все записи**. Далее нажмите кнопку

▶ - вправо(Enter) и начнется процесс стирания.

После этого на экране ЖКИ появится надпись:

FLASH IS EMPTY

.....

- это означает, что все записи осциллограмм аварий стерты.

### 2.5.30. Квитирование аварий.

При присутствии несквитированных аварий, в меню измерений выводится информация о последней несквитированной аварии в виде

BC I=506A T=0,20c  
27мар07 13:29:12

- BC – фаза(ы), по которым зафиксирована авария,
- I=506A – ток аварии в первичных величинах,
- t=0,20c – величина выдержки времени срабатывания ступени, по работе которой зафиксирована авария;
- 27мар07 13:29:12– дата и время фиксации аварии.

Для квитирования аварий нужно нажать кнопку ▲ - вверх(+) или ▼ - вниз(-) (**Несквитированных аварий**) затем кнопку ▶ - вправо(Enter) (**Квитировать все аварии**), еще раз кнопку ▶ - вправо(Enter) (**Сквитировано**).

Для возврата в пункт меню **Измерения** нужно нажать кнопку ◀ - влево(ESC), (**Несквитированных аварий 00**), затем кнопку ▲ - вверх(+) или ▼ - вниз(-).

### 2.5.31. Просмотр статистики устройства.

Для просмотра статистики устройства войдите в пункт меню **Измерения** → **Мониторинг** → **Статистика** → **Статистическая функция1...Статистическая функцияN**.

Список статистических функций представлен в приложении А к данному описанию.

При желании можно обнулить всю статистику устройства. Для этого убедитесь, что пользовательский пароль активен и войдите в пункт меню **Измерения** → **Мониторинг** → **Статистика** → **Обнулить статистические данные**.

Далее после нажатия кнопки ▶ - вправо(Enter), статистика обнуляется

В журнале статистики присутствует параметр времени наработки устройства. Этот параметр не обнуляется. Просмотреть его можно только с помощью программы «Релсіс конфиг»

## 2.6. Техническое обслуживание.

### 2.6.1. Техническое обслуживание устройства включает:

- проверку и регулировку при первом включении;
- периодические проверки технического состояния;
- тестовый контроль.

2.6.2. Проверку и регулировку при первом включении проводят в полном объеме согласно п. 2.4.

2.6.3. Обслуживание РЗЛ-01 должен выполнять персонал, прошедший специальное обучение и имеющий на это право. На энергообъектах обслуживание всех устройств производится в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств на энергообъектах».

2.6.4. Устройство релейной защиты РЗЛ-01 не требует специального технического обслуживания в течении всего срока службы, так как устройство функционирует с непрерывной самодиагностикой, то периодический контроль характеристик и параметров срабатывания устройства необязателен. При внутренних ошибках аппаратной или программной части происходит автоматически сигнализация неисправности (СДИ-неисправность).

При обнаружении неисправности, устройство автоматически блокирует реле контроля исправности  $K_{WD}$ .

2.6.5. Ниже приведен рекомендуемый порядок действий:

– Проверить, что состояние ранжируемых СДИ («1»...«8»), на лицевой панели устройства дают ясную картину состояния устройства и электроустановки.

– В пункте меню «**Дата и время устройства**» проверить точность хода часов и при необходимости произвести коррекцию (проверить по сигналам точного времени).

– Прочитать измеряемые величины и сравнить их с величинами измерительных приборов. Они не должны отличаться более, чем на 3%.

– Просмотрите журнал событий устройства. Все события должны соответствовать действительности.

– Выполнить перезапуск устройства. При этом производится полное тестирование аппаратной части и программного обеспечения.

– Другие проверки можно выполнить с помощью управляющей программы «Релсіс конфиг»: проверку ДВ, контактов ВР, СДИ.

2.6.6. Возможные неисправности РЗЛ-01 и способы их устранения.

Вид неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
На передней панели блока РЗЛ-01 не светится ни один СДИ, а на экране ЖКИ нет никакой информации	Нет питания	Проверить наличие напряжения (УПИТ 90...250В)
На экране ЖКИ высвечены сообщения, не описанные в руководящих документах	Отсутствие оперативного тока (напряжения питания, измерительного тока)	Проверить наличие напряжения (УПИТ 90...250В), измерительного тока (от 4А на фазе А или С)
Нет связи с устройством при подключении РЗЛ-01 к ПК. ПК в управляющей программе выдает сообщение: «нет связи с устройством»	1. Неверно выбраны скорость или порт обмена в программе «Релсіс конфиг»	1. Установить скорость обмена как в РЗЛ-01 и правильно выбрать порт в программе «Релсіс конфиг»
	2. Не верно распаян кабель связи (см. Приложение Б)	2. Распаять кабель согласно Приложения Б
	3. Неверно установлен сетевой адрес устройства	3. Изменить адрес устройства на «01»

## 2.7. Правила хранения и транспортирования.

2.7.1. Устройство в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в отапливаемых хранилищах при температуре от 5 до 40 °С и при отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

2.7.2. Условия хранения устройства, вмонтированного в КРУ, панели и шкафы не должны отличаться от условий эксплуатации.

2.7.3. Условия транспортирования РЗЛ-01 должны соответствовать ГОСТ 23216 группа С (температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С при относительной влажности не более 98% при темп +27 °С).

2.7.4. Допускается транспортирование в составе комплектных устройств при соблюдении условий транспортирования.

2.7.5. Устройство в упаковке предприятия-изготовителя можно транспортировать крытым железнодорожным или воздушным транспортом без ограничения расстояния. Автомобильным транспортом – по дорогам с асфальтовым покрытием, на расстояние до 200 км, по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км, со скоростью до 40 км/ч, с общим числом перегрузок с одного вида транспорта на другой не более двух.

При этом упакованное устройство должно быть защищено от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

2.7.6. При транспортировании устройства в условиях, отличающихся от условий эксплуатации, оно должно быть снято с разъемов, упаковано в упаковку предприятия-изготовителя и защищено от воздействия климатических факторов.

## 2.8. Указания по ремонту.

2.8.1. Ремонт устройств в послегарантийный период проводится на заводе-изготовителе.

2.8.2. Устройство представляет собой сложное изделие и ремонт его должен осуществляться квалифицированными специалистами с помощью специальной аппаратуры.

2.8.3. При выявлении неисправности РЗЛ-01 должно быть снято с эксплуатации, упаковано в заводскую тару и отправлено на завод-изготовитель.

## 2.9. Программное обеспечение для ПК.

2.9.1. В комплект поставки устройства РЗЛ-01.01...03 входит программное обеспечение "Relsis Config". С помощью данной программы можно производить конфигурирование устройства РЗЛ-01. Программа обменивается информацией с устройством через интерфейсы RS232 или RS485. Протокол обмена Modbus. Процесс обмена информацией защищен паролем. Также по протоколу Modbus доступны все данные из журнала событий и журнала аварий. Для этого созданы дополнительные функции согласно спецификации протокола Modbus.

2.9.2. По заявке пользователя возможна поставка адресации данных устройства для интеграции в систему сбора информации на верхний уровень (SCADA).

2.9.3. Так же по заявке пользователя предоставляется программа для просмотра осциллограмм аварийных процессов в формате COMTRADE – "Relsis comtrade".

2.9.4. Подробное описание программного обеспечения предоставляется заводом-изготовителем в отдельном документе (см. диск с ПО).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## 1. Настройка индикаторов

Обозначение	Информация*
I>	Индикатор светится от пуска первой ступени МТЗ
I>>	Индикатор светится от пуска второй ступени МТЗ
I>>>	Индикатор светится от пуска третьей ступени МТЗ
I <sub>0</sub>	Индикатор светится от пуска ЗНЗ
It>	Индикатор светится от работы первой ступени МТЗ
It>>	Индикатор светится от работы второй ступени МТЗ
It>>>	Индикатор светится от работы третьей ступени МТЗ
It <sub>0</sub>	Индикатор светится от работы ЗНЗ
АПВ НЕУСП	Индикатор светится от неуспешной работы АПВ
ВХОД 1	Индикатор светится по включенному состоянию входа 1
ВХОД 2	Индикатор светится по включенному состоянию входа 2
ВХОД 3	Индикатор светится по включенному состоянию входа 3
ВХОД 4	Индикатор светится по включенному состоянию входа 4
ВХОД 5	Индикатор светится по включенному состоянию входа 5
ВХОД 6	Индикатор светится по включенному состоянию входа 6
УРОВ	Индикатор светится от работы УРОВ
Ускорение МТЗ1	Индикатор светится от работы первой ступени МТЗ с ускорением
Ускорение МТЗ2	Индикатор светится от работы второй ступени МТЗ с ускорением
Ускорение МТЗ3	Индикатор светится от работы третьей ступени МТЗ с ускорением
Работа АПВ	Индикатор светится от работы АПВ
ОСЦИЛЛОГРАФ	Индикатор светится от работы регистратора
НЦВ	Индикатор светится при определении неисправности цепей выключателя

\*Одна или несколько функций (список функций) может быть связана с одним и более светодиодами (списком светодиодов). Светодиод считается активным (светится) если хотя бы одна из списка функций, назначенных на данный светодиод, является активной.

## 2. Список статистических функций

Список всех статистических функций реализован в журнале статистики.

Обозначение	Информация
I>	Количество пусков МТЗ 1 ступени
I>>	Количество пусков МТЗ 2 ступени
I>>>	Количество пусков МТЗ 3 ступени
I <sub>0</sub>	Количество пусков ЗНЗ
It>	Количество сработок МТЗ 1 ступени
It>>	Количество сработок МТЗ 2 ступени
It>>>	Количество сработок МТЗ 3 ступени
It <sub>0</sub>	Количество сработок ЗНЗ
ВХОД 1	Количество переходов состояний входа 1
ВХОД 2	Количество переходов состояний входа 2
ВХОД 3	Количество переходов состояний входа 3
ВХОД 4	Количество переходов состояний входа 4
ВХОД 5	Количество переходов состояний входа 5
ВХОД 6	Количество переходов состояний входа 6
АПВ УСП	Количество успешных сработок АПВ
АПВ НЕУСП	Количество неуспешных сработок АПВ
ВЫХОД 1	Количество сработок выходного реле 1
ВЫХОД 2	Количество сработок выходного реле 2
ВЫХОД 3	Количество сработок выходного реле 3
ВЫХОД 4	Количество сработок выходного реле 4
ВЫХОД 5	Количество сработок выходного реле 5

### 3. Настройка выходных реле

Обозначение	Информация*
I>	Реле замыкается от пуска МТЗ 1 ступени
I>>	Реле замыкается от пуска МТЗ 2 ступени
I>>>	Реле замыкается от пуска МТЗ 3 ступени
I <sub>0</sub>	Реле замыкается от пуска ЗНЗ
It>	Реле замыкается от работы МТЗ 1 ступени
It>>	Реле замыкается от работы МТЗ 2 ступени
It>>>	Реле замыкается от работы МТЗ 3 ступени
It <sub>0</sub>	Реле замыкается от работы ЗНЗ
ВХОД 1	Реле замыкается по включению дискретного входа 1
ВХОД 2	Реле замыкается по включению дискретного входа 2
ВХОД 3	Реле замыкается по включению дискретного входа 3
ВХОД 4	Реле замыкается по включению дискретного входа 4
ВХОД 5	Реле замыкается по включению дискретного входа 5
ВХОД 6	Реле замыкается по включению дискретного входа 6
АПВ	Реле замыкается от работы АПВ
УРОВ	Реле замыкается от работы УРОВ
ЛЗШВ	Реле замыкается от работы ЛЗШВ
НЦВ	Реле замыкается при определении неисправности цепей выключателя

\*Одна или несколько функций (список функций) может быть связана с одним и более выходным реле (списком выходных реле). Выходное реле сработает если хотя бы одна из списка функций, назначенных на данное реле, является активной.

### 4. Настройка дискретных входов.

Обозначение	Информация*
It>	Блокирование работы МТЗ 1-ой ступени
It>>	Блокирование работы МТЗ 2-ой ступени
It>>>	Блокирование работы МТЗ 3-ей ступени
It <sub>0</sub>	Блокирование работы ЗНЗ
Блок АПВ	Внешнее блокирование АПВ
ЗАПИСЬ	Внешний запуск осциллографа
КВИТИРОВ	Квитирование сигнализации аварий
ИНВЕРСИЯ ВХОДА	Инверсия состояния дискретного входа
ГРУППА УСТАВОК	Изменение группы уставок по ДВ («0»-1-я группа, «1»-2-я группа)
Пуск АПВ	Внешний запуск АПВ
Блок АПВ-2	Блокирование второго крата АПВ
РПВ	Замкнутый блок-контакт, выключатель во включенном положении
РПО	Замкнутый блок-контакт, выключатель в отключенном положении
Контроль питания	Наличие постоянного оперативного тока

\*При назначенной функции «ГРУППА УСТАВОК» на ДВ, при замкнутом ДВ активной считается 2-я группа уставок, при разомкнутом ДВ – 1-я группа уставок. Для установки группы уставок вручную (с помощью программы конфигурации либо с кнопок) сначала снимите функцию «ГРУППА УСТАВОК» со всех дискретных входов (если она присутствует в настройках ДВ).

При установке на соответствующий вход ИНВЕРСИИ ВХОДА, замкнутое состояние входа наступает при снятии напряжения и наоборот.

## 5. Карта памяти.

Карта памяти устройства РЗЛ-01 для включения в систему сбора информации по протоколу Modbus-RTU.

ячейка памяти	функция	описание	тип	примечание
0100 (bit)	02	Дискретный вход 1	ТС	
0101 (bit)	02	Дискретный вход 2	ТС	
0102 (bit)	02	Дискретный вход 3	ТС	
0103 (bit)	02	Дискретный вход 4	ТС	
0104 (bit)	02	Дискретный вход 5	ТС	
0105 (bit)	02	Дискретный вход 6	ТС	
0110 (bit)	02	Работа МТЗ-1	ТС	
0120 (bit)	02	Работа МТЗ-2	ТС	
0130 (bit)	02	Работа МТЗ-3	ТС	
0140 (bit)	02	Работа ЗНЗ	ТС	
0150 (bit)	02	Работа АПВ (1,2-х крат.)	ТИ	
0020	03	Измерение Ia	ТИ	5A=500
0021	03	Измерение Ib	ТИ	5A=500
0022	03	Измерение Ic	ТИ	5A=500
0023	03	Измерение 3I <sub>0</sub>	ТИ	1A=1000
0024	03	Ток КЗ	ТИ	5A=500
3000 (bit)	05	Вкл. выходного реле 1	ТУ	
3001 (bit)	05	Вкл. выходного реле 2	ТУ	
3002 (bit)	05	Вкл. выходного реле 3	ТУ	
3003 (bit)	05	Вкл. выходного реле 4	ТУ	
3004 (bit)	05	Вкл. выходного реле 5	ТУ	
3005 (bit)	05	Квитирование авар. сигн.	ТУ	

## 6. Журнал событий.

Перечень событий, которые фиксируются в «Журнале событий» устройства РЗЛ-01.

Код события (hex)	Описание события
01	Включение устройства
03	Изменение группы уставок
04	Сброс статистики
05	Квитирование устройства
06	Команда телеуправления
07	Работа АПВ
08	Неуспешное АПВ
09...0F	Резерв
10	Пуск МТЗ 1 ступени
11	Пуск МТЗ 2 ступени
12	Пуск МТЗ 3 ступени
13	Работа МТЗ 1 ступени
14	Работа МТЗ 2 ступени
15	Работа МТЗ 3 ступени
16	Пуск ЗНЗ
17	Работа ЗНЗ
18	Работа УРОВ
19-30	Резерв
31	Изменение состояния ВР
32	Изменение состояния ДВ



## 7. Журнал аварий. Осциллограммы.

На ЖКИ отображаются только даты записанных осциллограмм и их порядковые номера. После их передачи на компьютер (через ТУ), возможен просмотр и сохранение данных в формате COMTRADE. Существует 32 логических события для записи в осциллограммах.

№	Обозначение/ Информация
1	I> Пуск МТЗ 1 ступени
2	I>> Пуск МТЗ 2 ступени
3	I>>> Пуск МТЗ 3 ступени
4	I0 Пуск ЗНЗ
5	It> Работа МТЗ 1 ступени
6	It>> Работа МТЗ 2 ступени
7	It>>> Работа МТЗ 3 ступени
8	It0 Работа ЗНЗ
9	АПВ НЕУСП Неуспешная работа АПВ
10	Работа АПВ-1
11	Готовность к АПВ
12	Работа АПВ-2
13	ЛЗШВ
14	РПО
15	РПВ
16	НЦВ
17	ВХОД 1 Состояние входа 1 (пуск регистратора по переходу «0/1»)
18	ВХОД 2 Состояние входа 2
19	ВХОД 3 Состояние входа 3
20	ВХОД 4 Состояние входа 4
21	ВХОД 5 Состояние входа 5
22	ВХОД 6 Состояние входа 6
23	Выходное Реле 1
24	Выходное Реле 2
25	Выходное Реле 3
26	Выходное Реле 4
27	Выходное Реле 5
28	УРОВ работа УРОВ
29	Команда записи по ТУ
30	Ускорение МТЗ-1
31	Ускорение МТЗ-2
32	Ускорение МТЗ-3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы соединительных кабелей линии связи с АСУ и компьютером

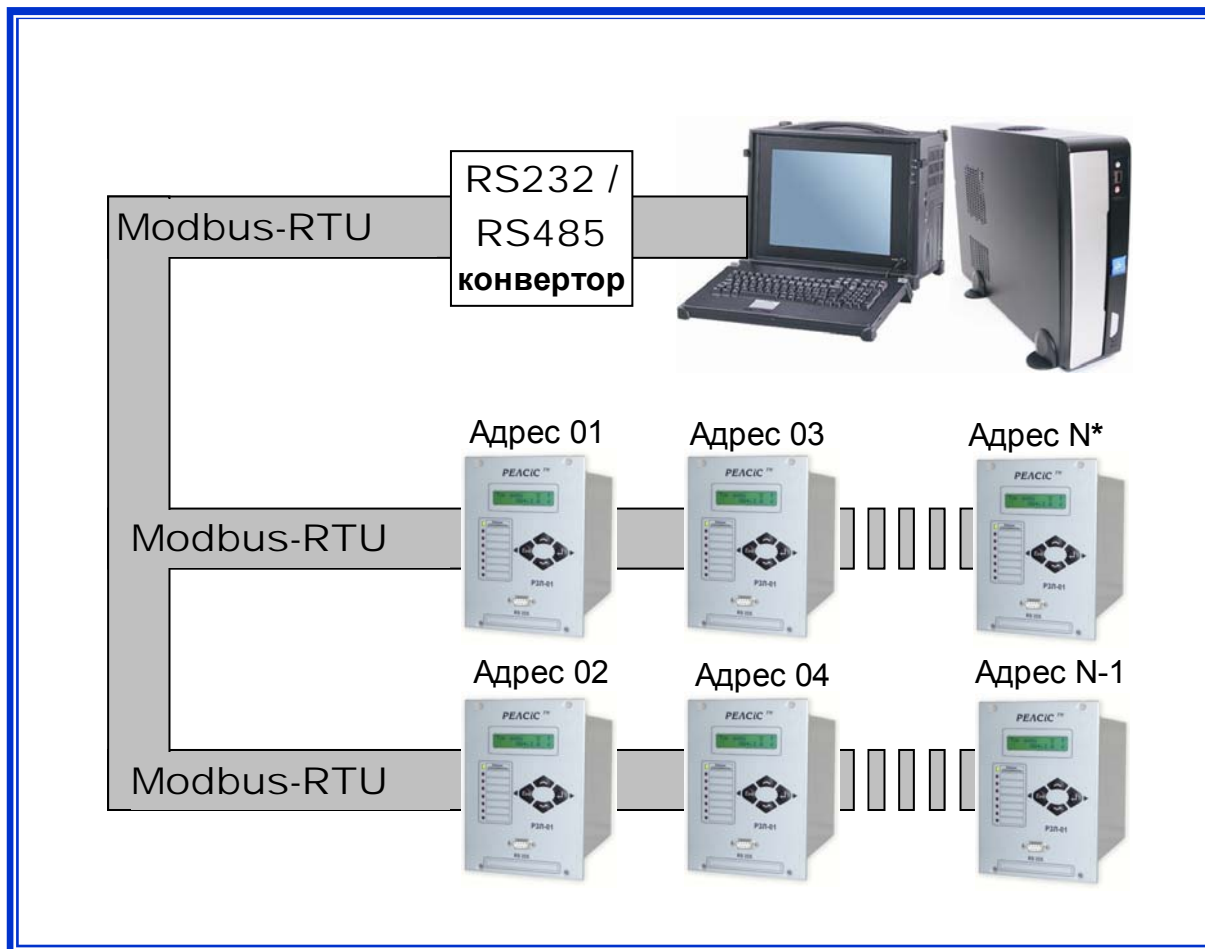


Рисунок 1 – Схема включения устройств РЗЛ-01 в систему сбора информации.

\* N – количество устройств РЗЛ-01 (N=32)



Рисунок 2 – Схема соединения устройства с компьютером.

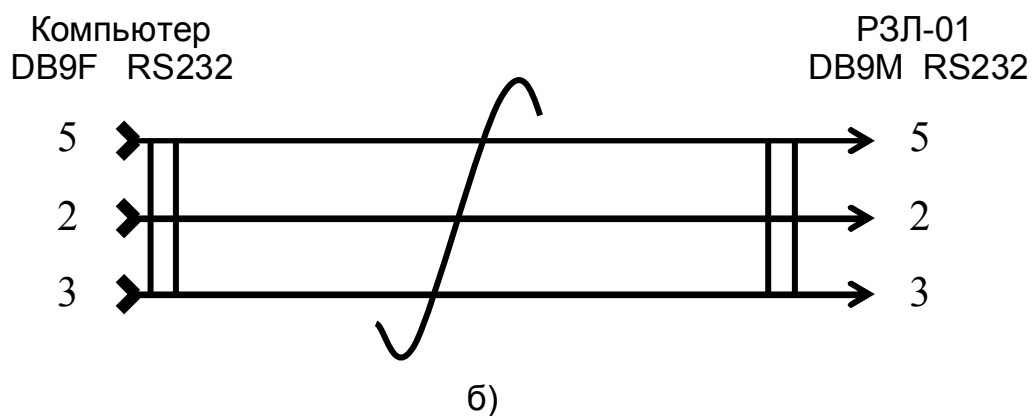
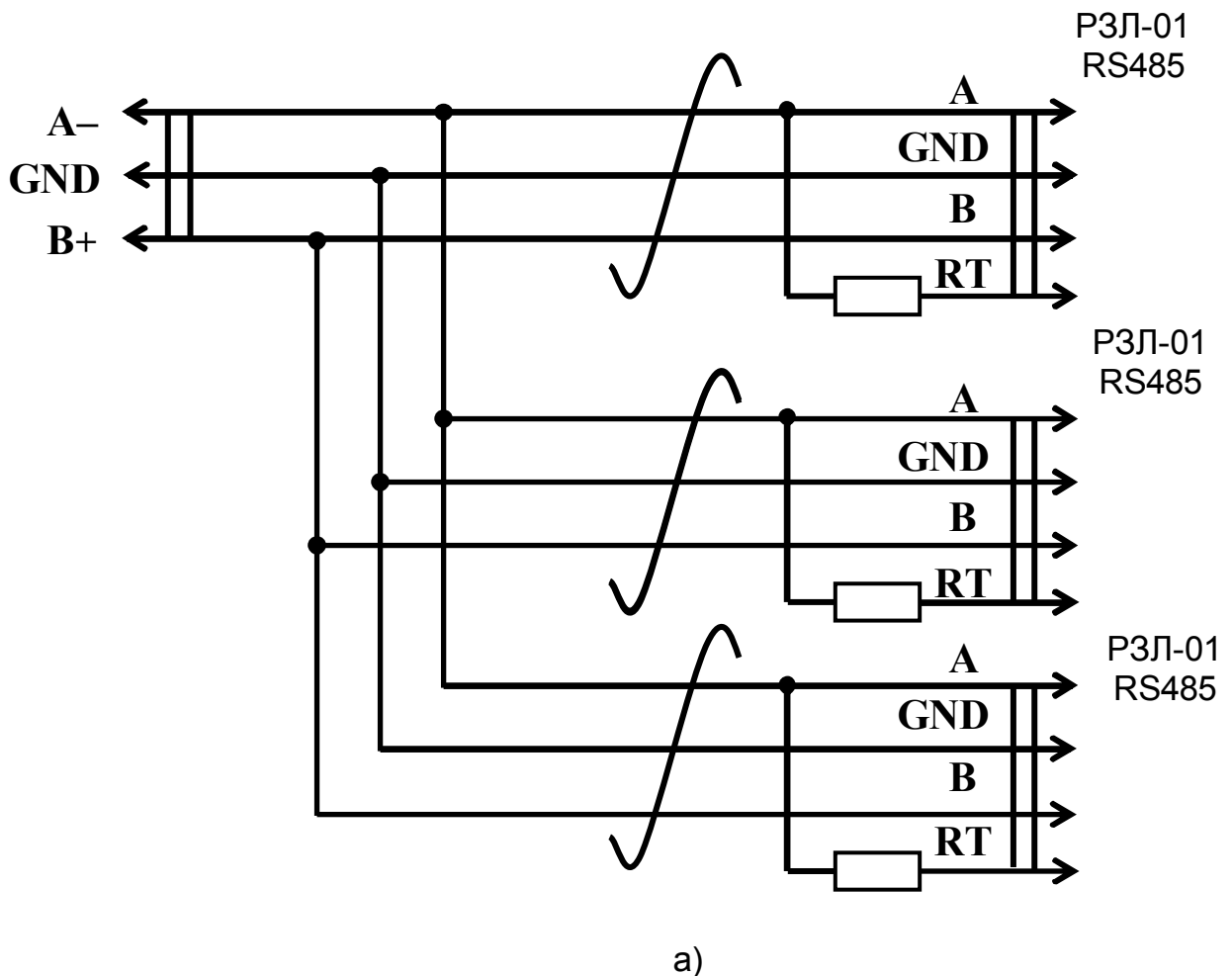


Рисунок 3 – Схемы соединительных кабелей устройства РЗЛ-01

- а) заднее подключение к порту RS485;
- б) переднее подключение к порту RS232 (прямой кабель/удлинитель COM-порта).

Внешний вид устройства РЗЛ-01.01...03



Рисунок 1 – Устройство РЗЛ-01.01...03 Вид спереди.

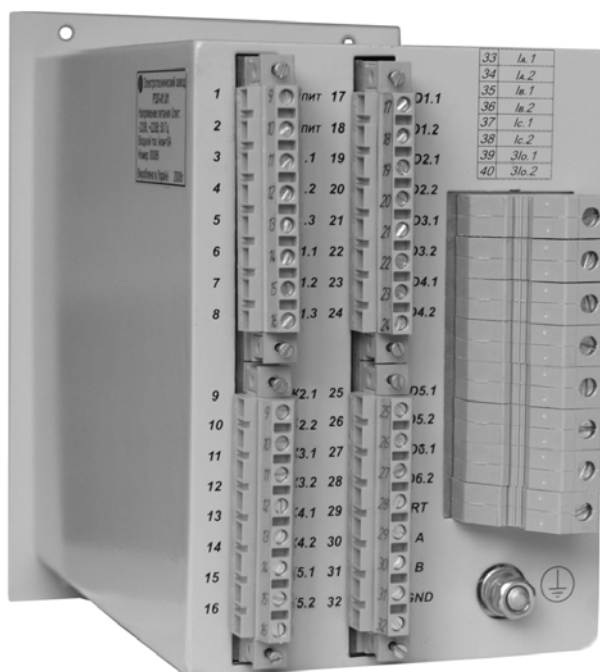


Рисунок 2 – Устройство РЗЛ-01.01...03 Вид сзади.

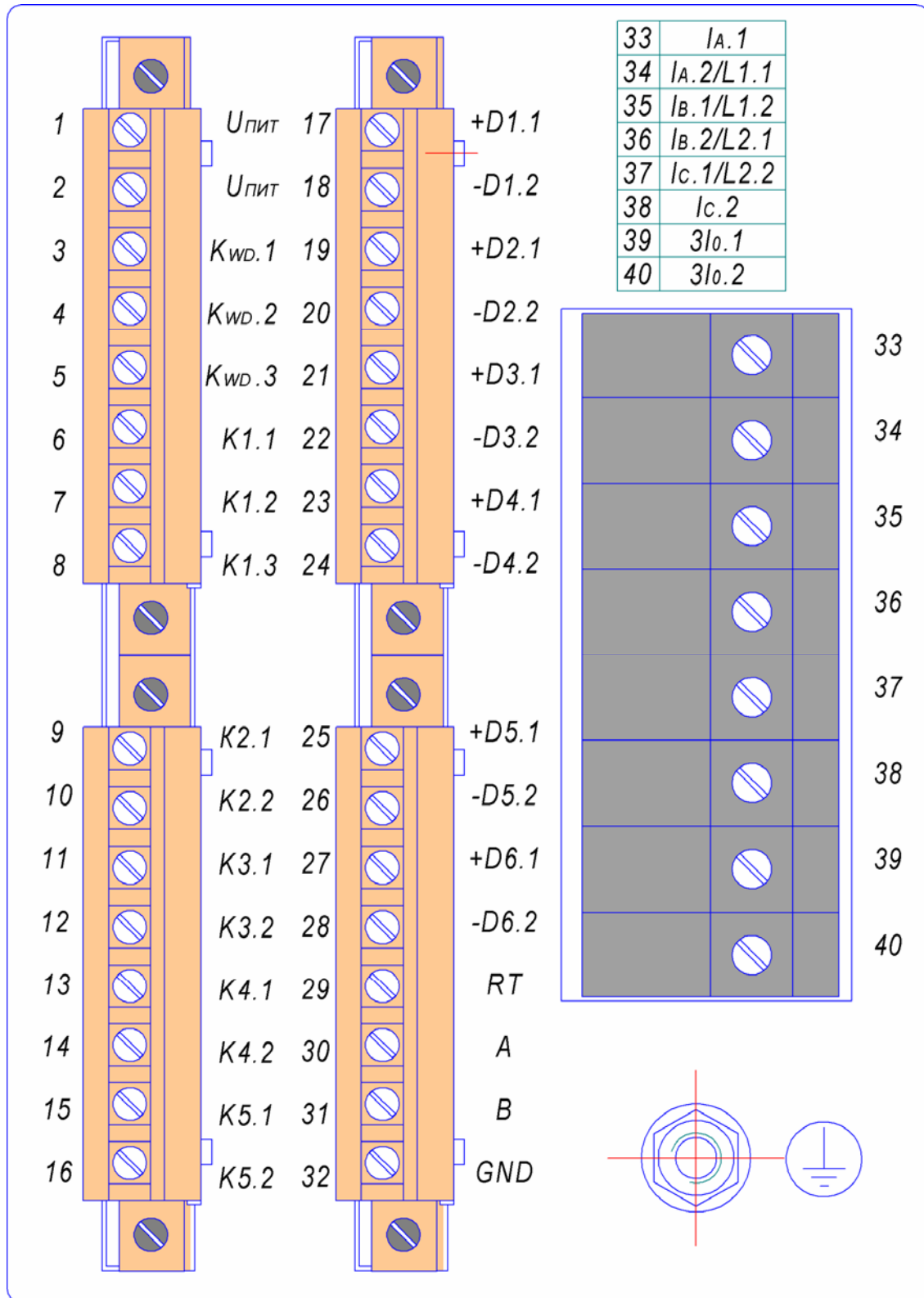


Рисунок 3 – Устройство РЗЛ-01. Схематический вид со стороны подключения.

Габаритные и установочные размеры устройства РЗЛ-01

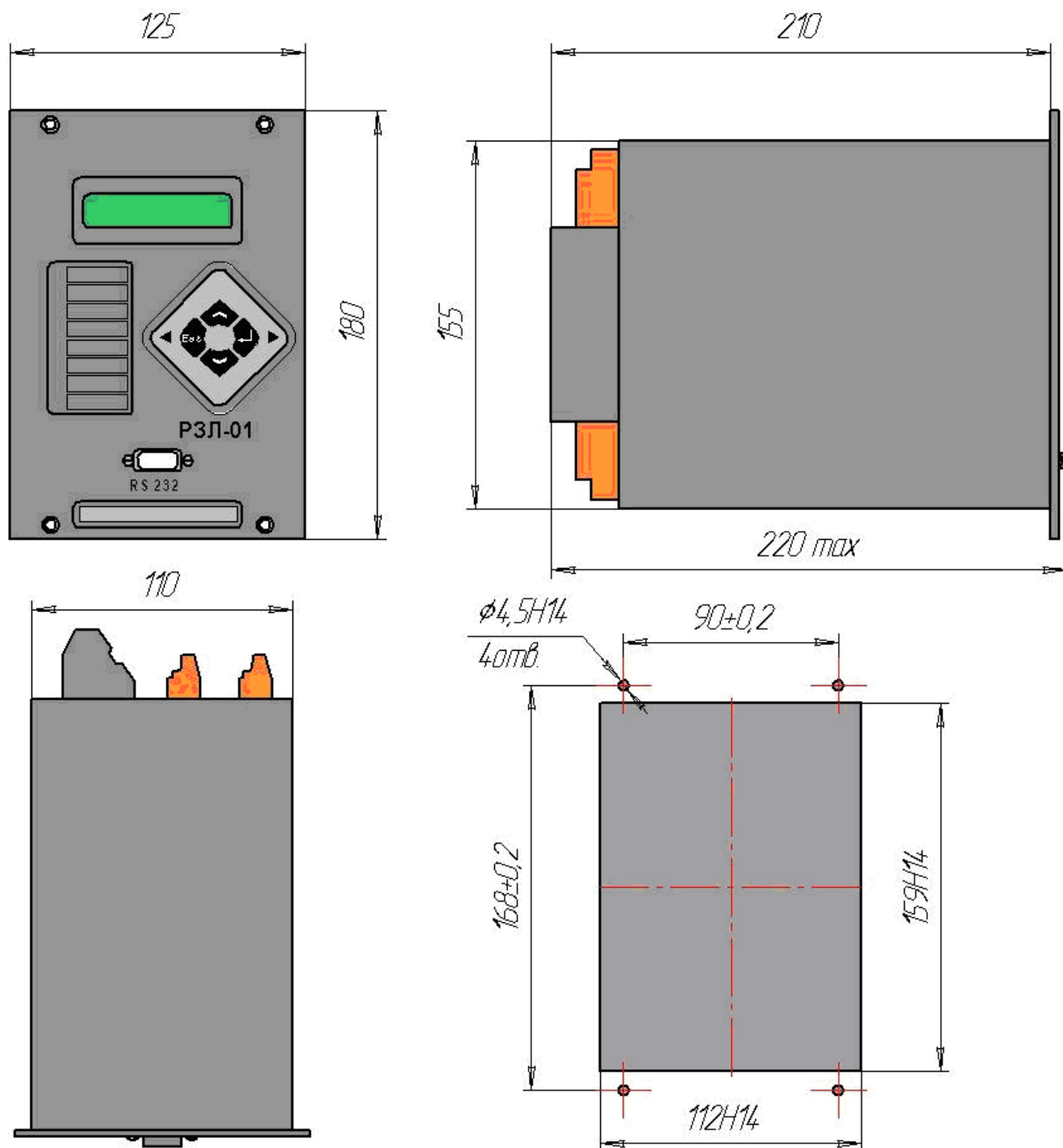


Рисунок 1 – Устройство РЗЛ-01. Габаритные и установочные размеры.

Схемы подключения внешних цепей к устройству РЗЛ-01

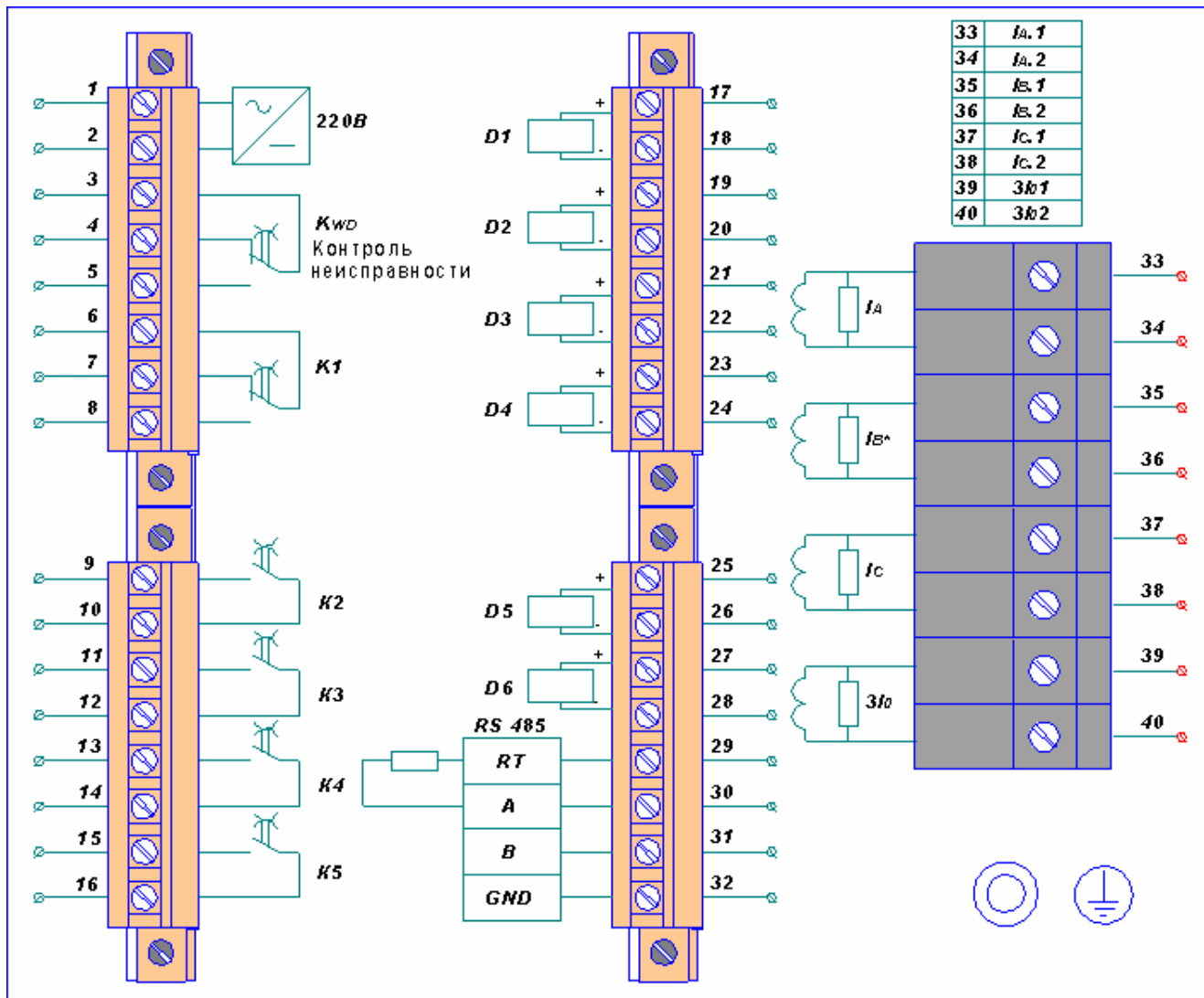


Рисунок 1а – Схема расположения выводов для подключения к устройству РЗЛ-01.01, РЗЛ-01.02

- Клеммы:
- 1-2 - оперативное питание устройства;
  - 3-16 - выходные реле;
  - 17-28 - дискретные входы;
  - 29-32 - интерфейс RS485;
  - 33-40 - токовые измерительные и питающие.

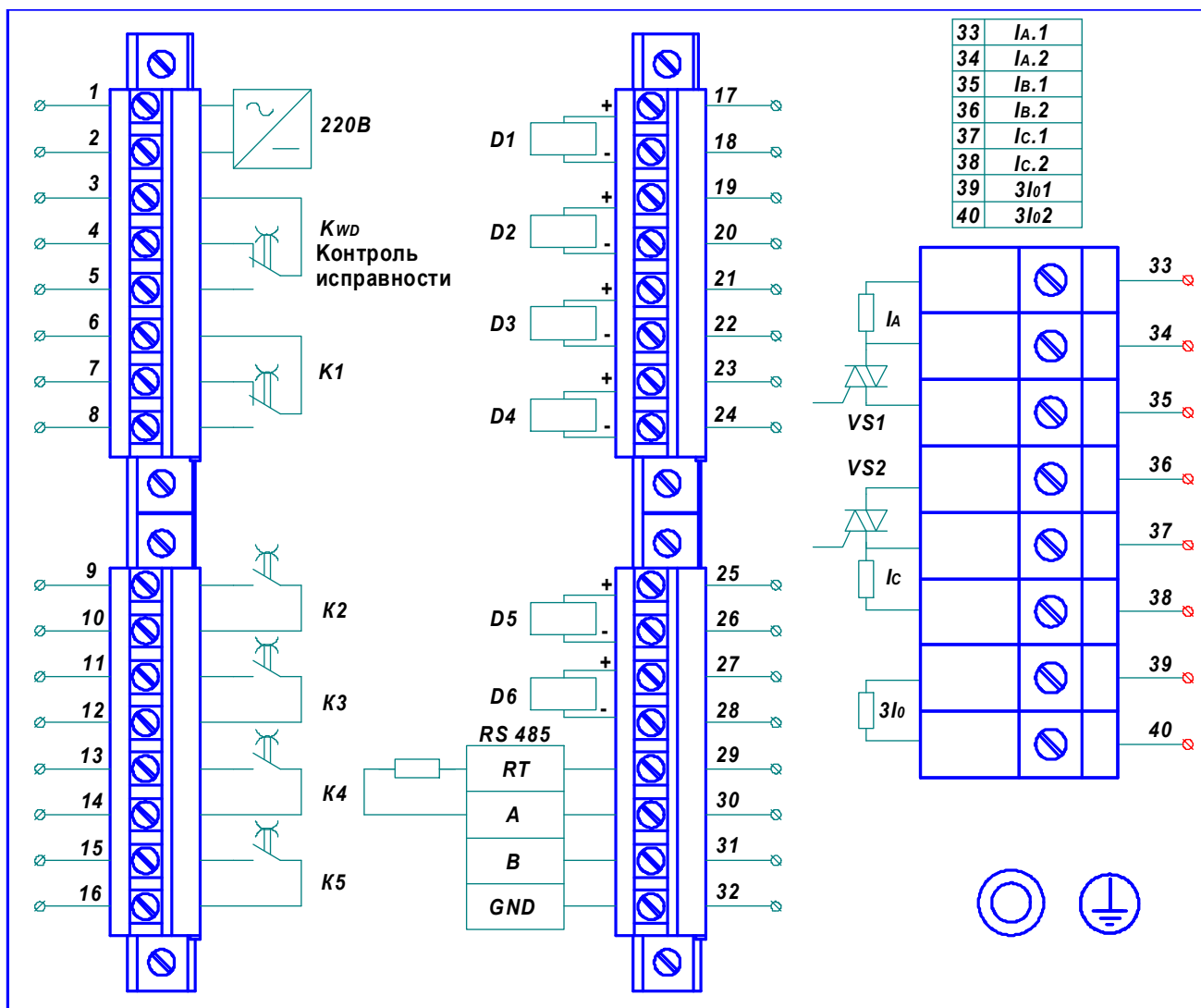


Рисунок 16 – Схема расположения выводов для подключения к устройству РЗЛ-01.03



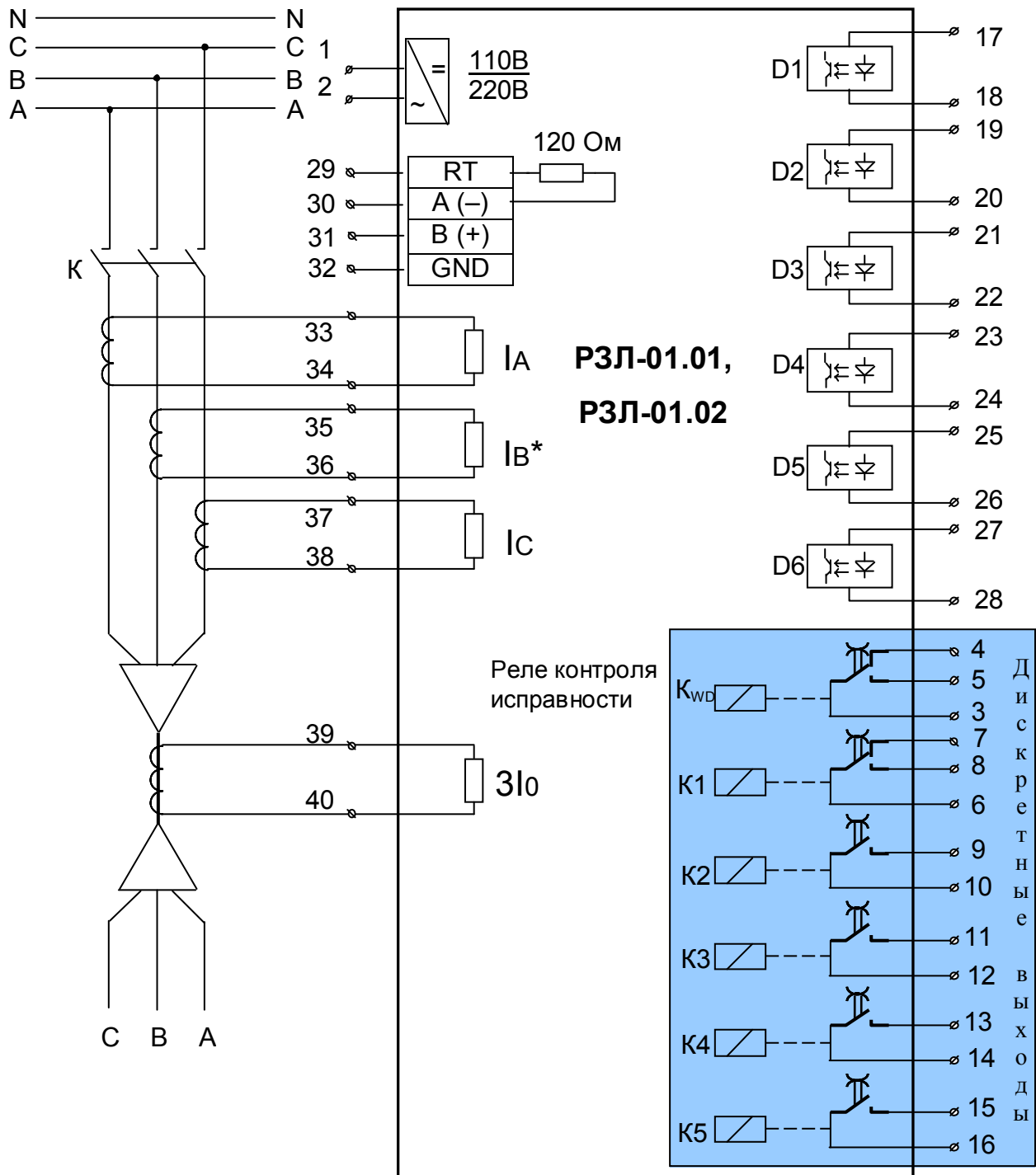


Рис. 2 Схема подключения внешних цепей к устройству РЗЛ-01.01, РЗЛ-01.02

1. Входы RT, A, B, GND предназначены для подключения шины интерфейса RS485 (RT-B – подключение перемычки для включения внутреннего терминального резистора 120 Ом).
2. Состояния всех реле показано в положении “выключено”. Реле самодиагностики  $K_{WD}$  после подачи питания замыкает контакты 3–5 (в случае неработоспособности реле – замыкаются контакты 3–4).
3. Дискретные входы D1-D6 независимы от полярности подключения.

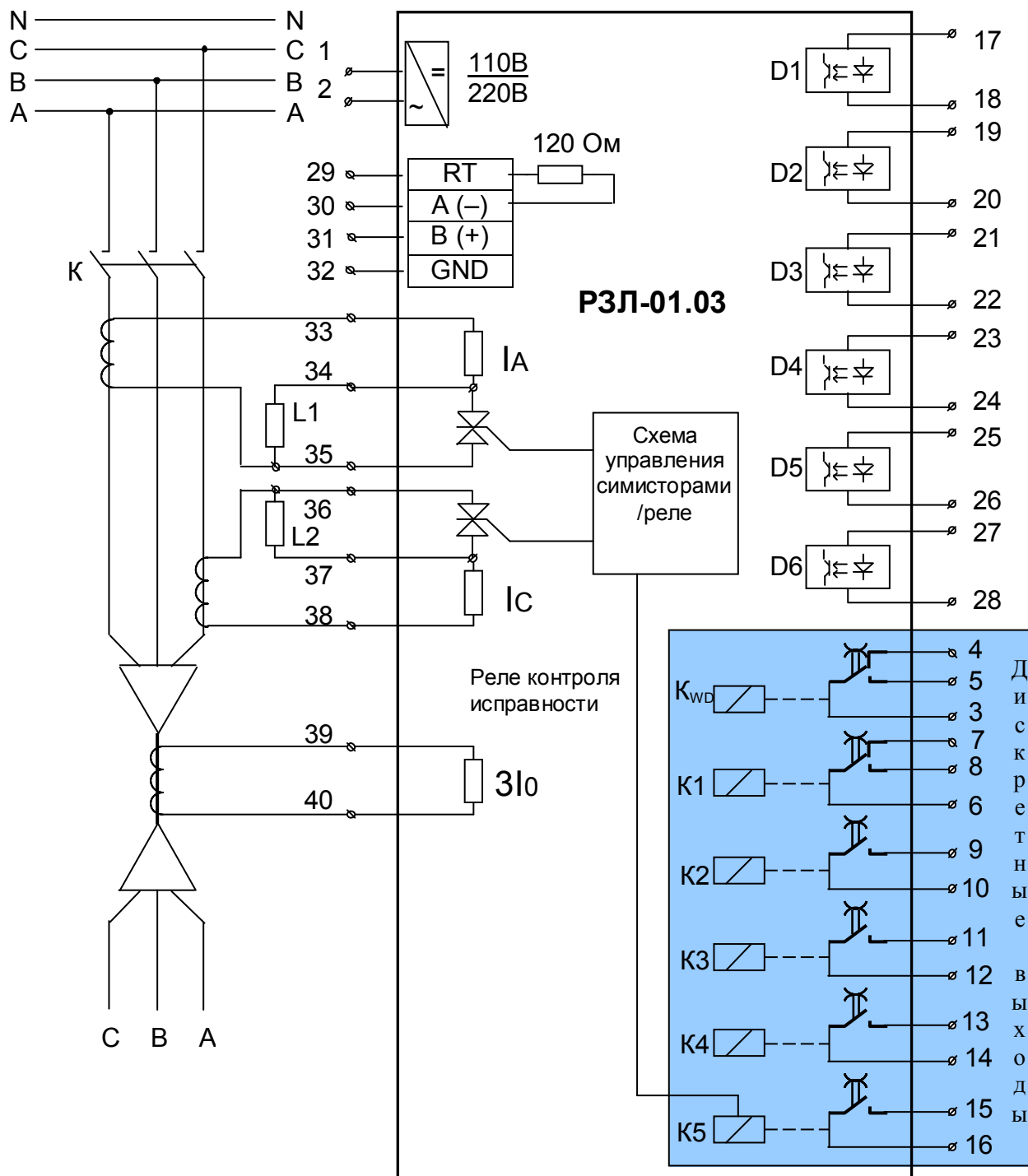
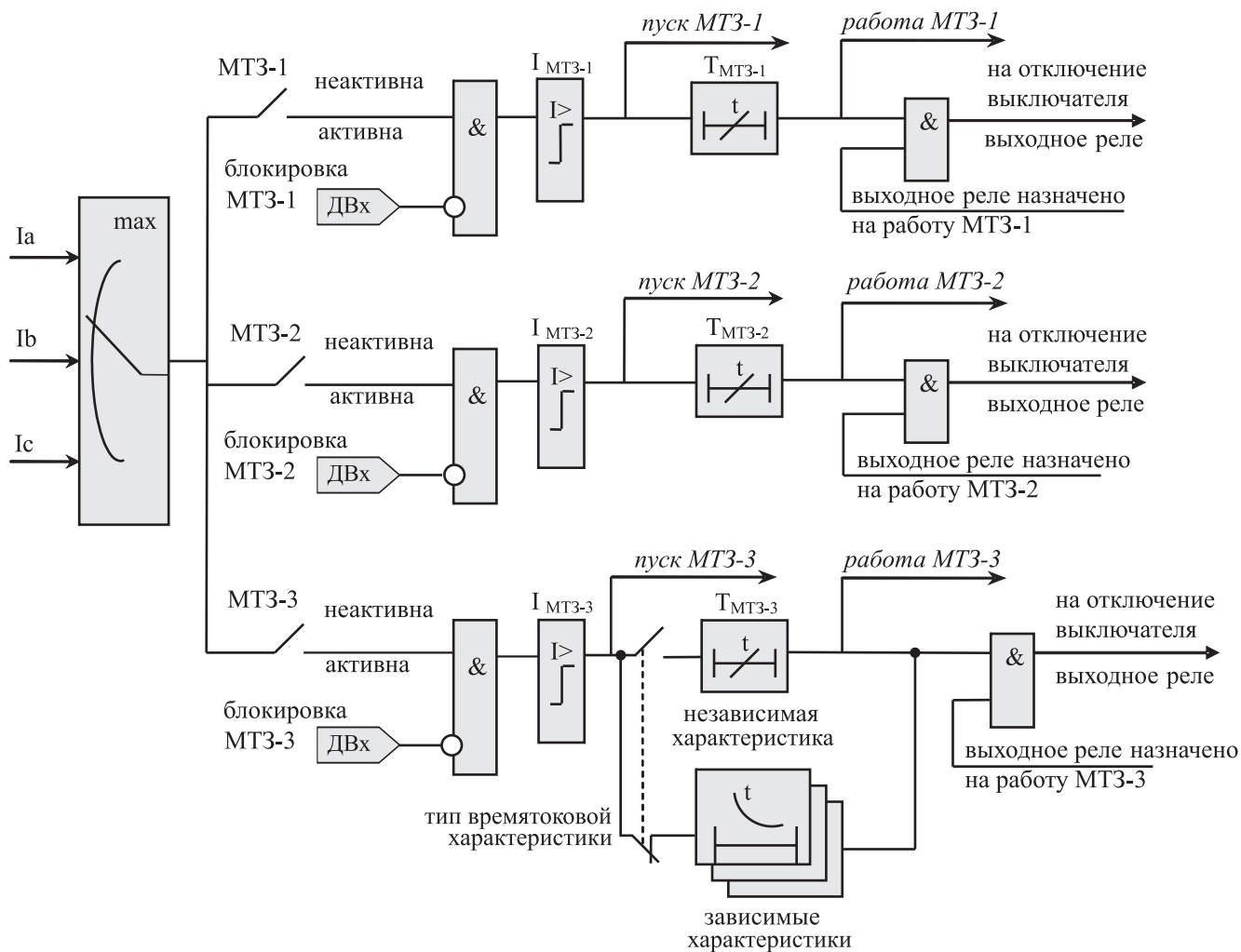


Рисунок 3 – Схема подключения внешних цепей к устройству РЗЛ-01.03 с цепями шунтирования/ дешунтирования.

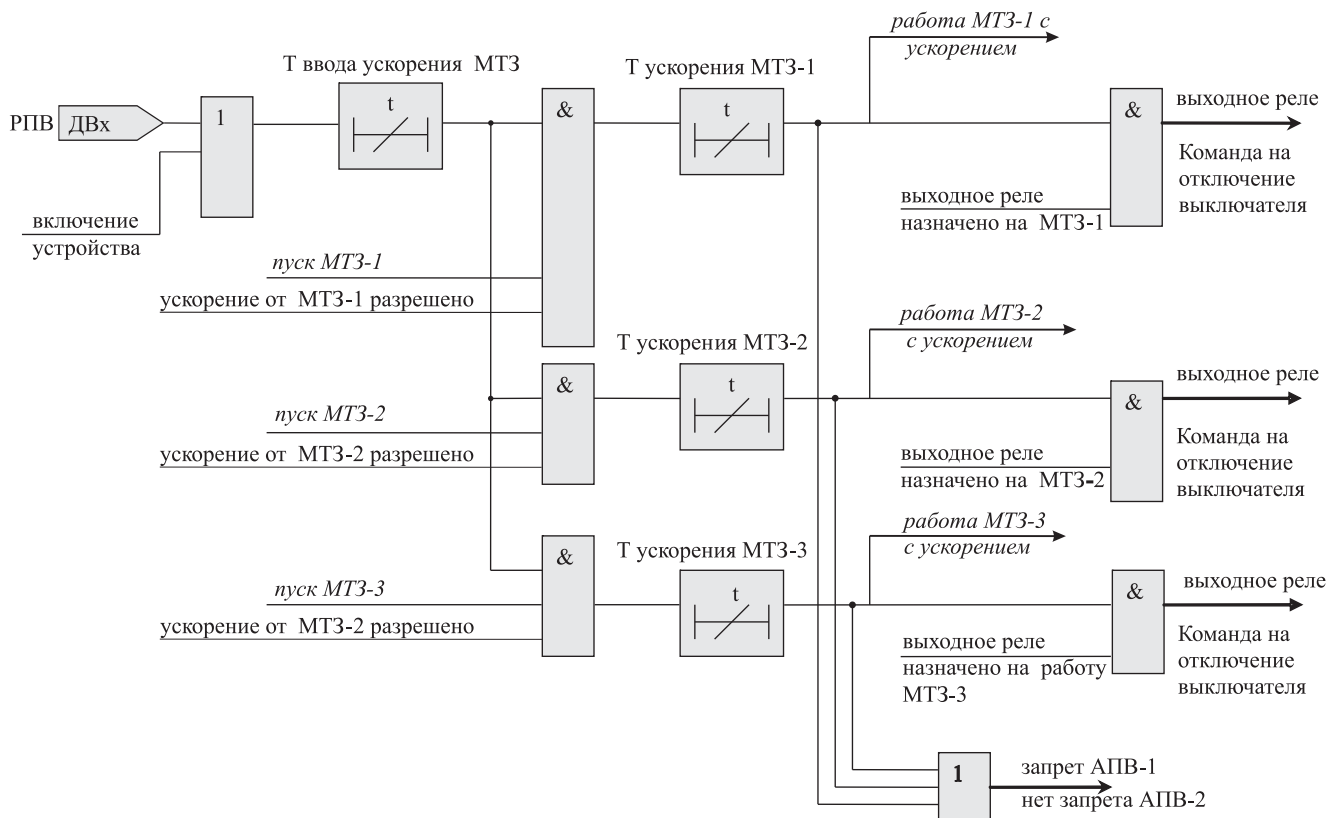
L1,L2 – катушки отключения электромагнитов выключателя.

Алгоритмы работы функций устройства РЗЛ-01

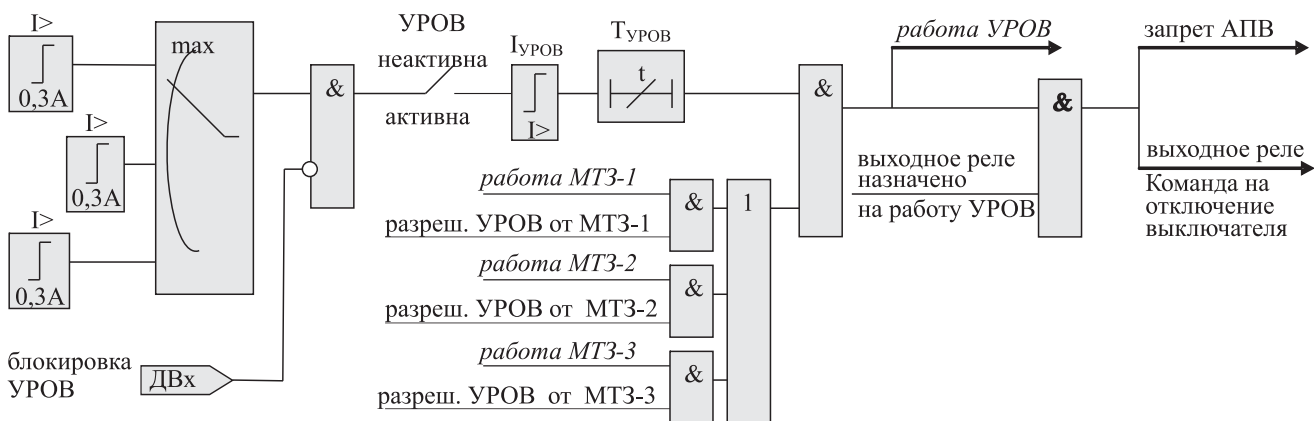
**Алгоритм работы ступеней МТЗ**



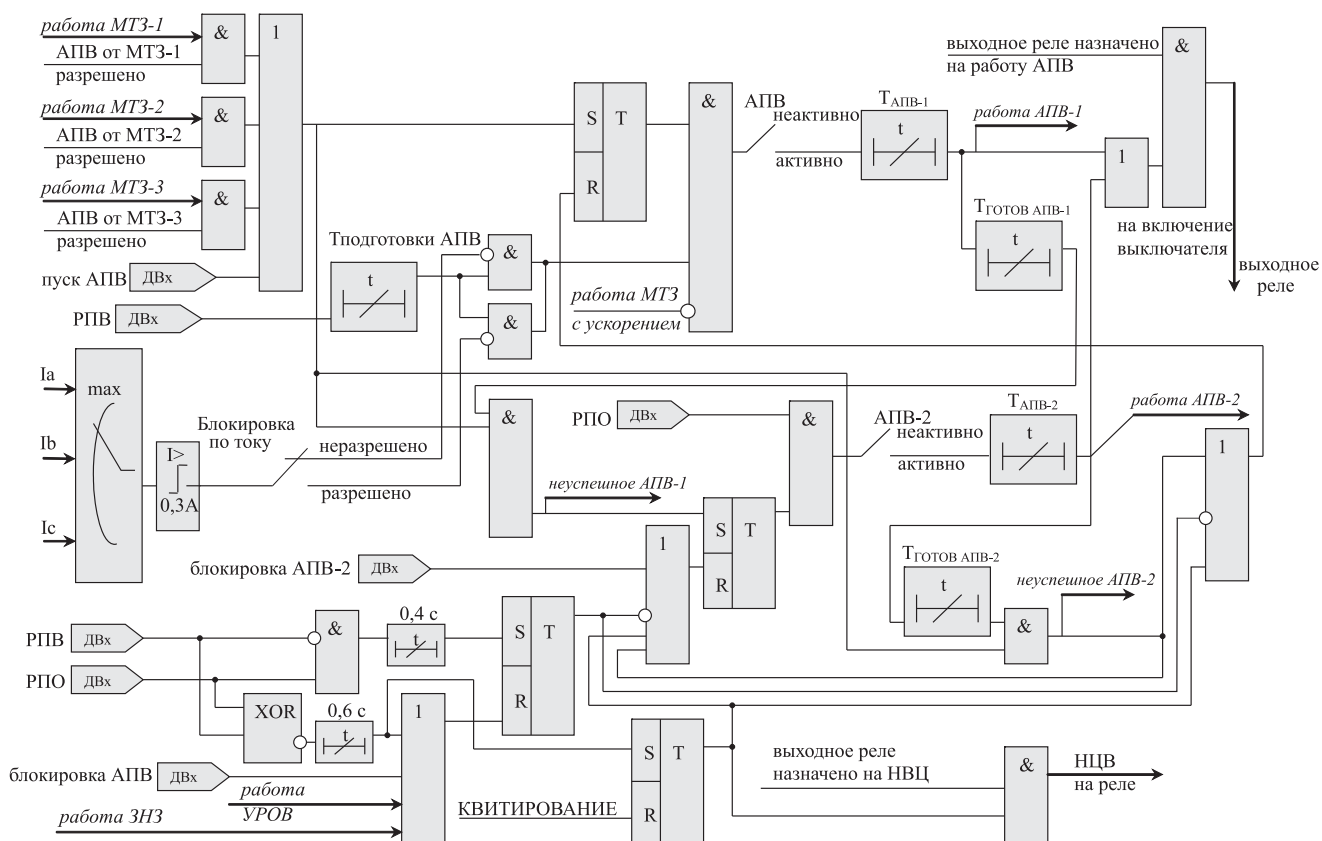
## Алгоритм работы ускорения МТЗ



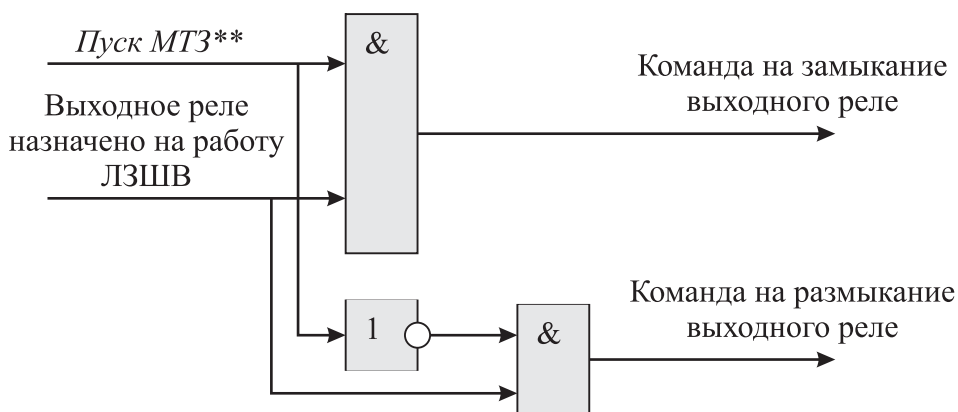
## Алгоритм работы УРОВ



## Алгоритм работы АПВ

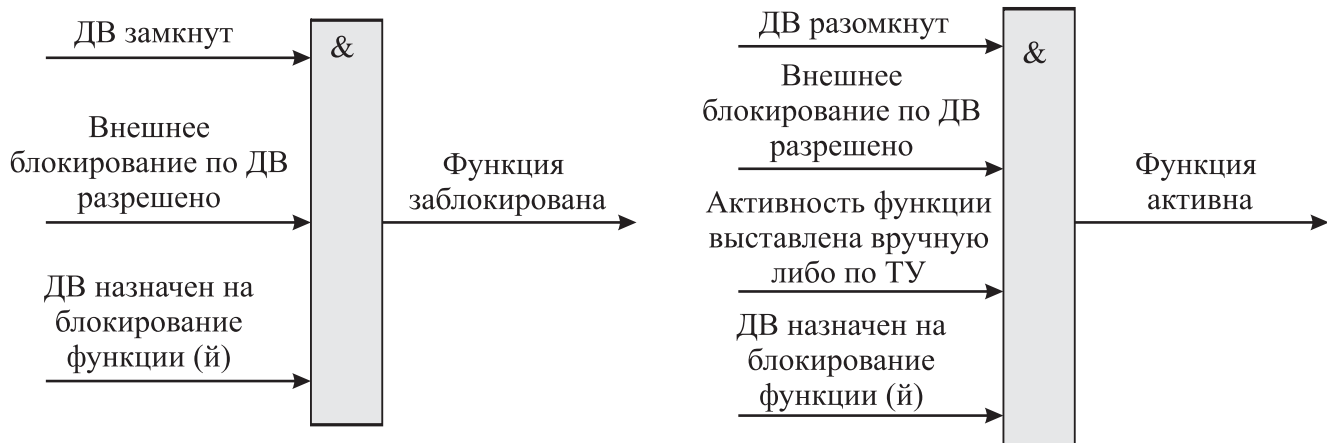


## Алгоритм работы ЛЗШВ

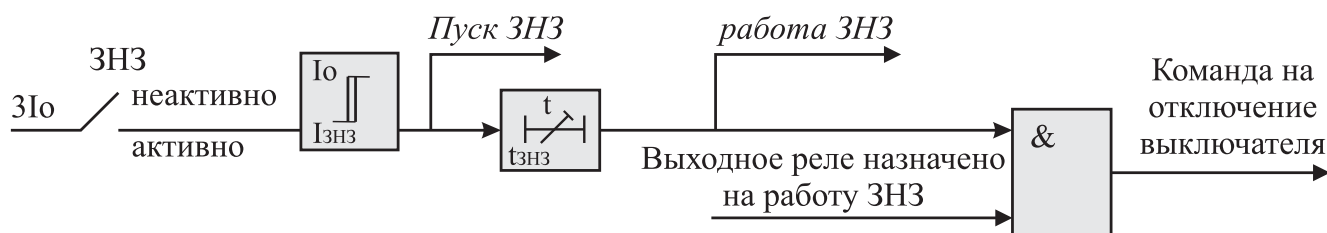


Примечание: \*\*Пуск МТЗ считается активным только во время отсчета времени МТЗ либо отсчета времени ускорения одной из ступеней МТЗ

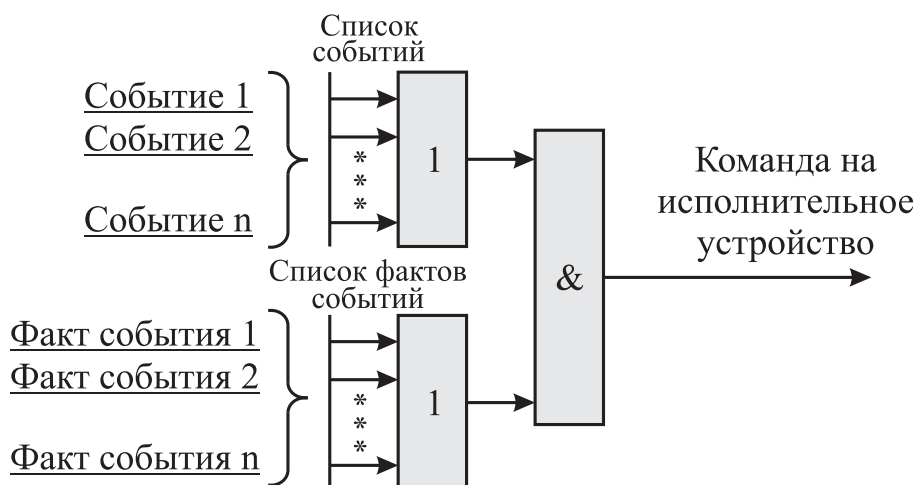
## Алгоритм блокирования функций по ДВ



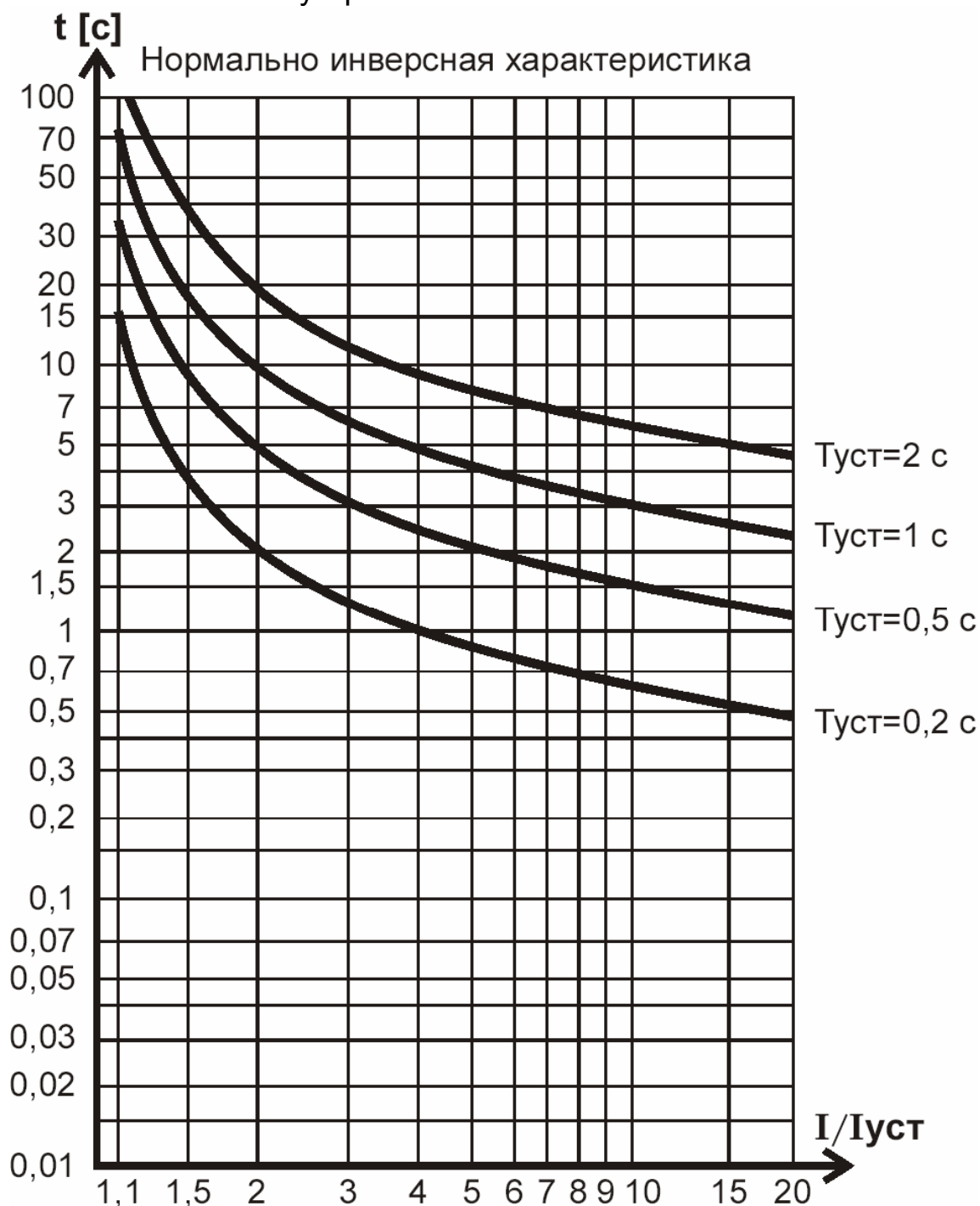
## Алгоритм работы ЗНЗ



## Алгоритм назначения событий на выходные реле и индикаторы

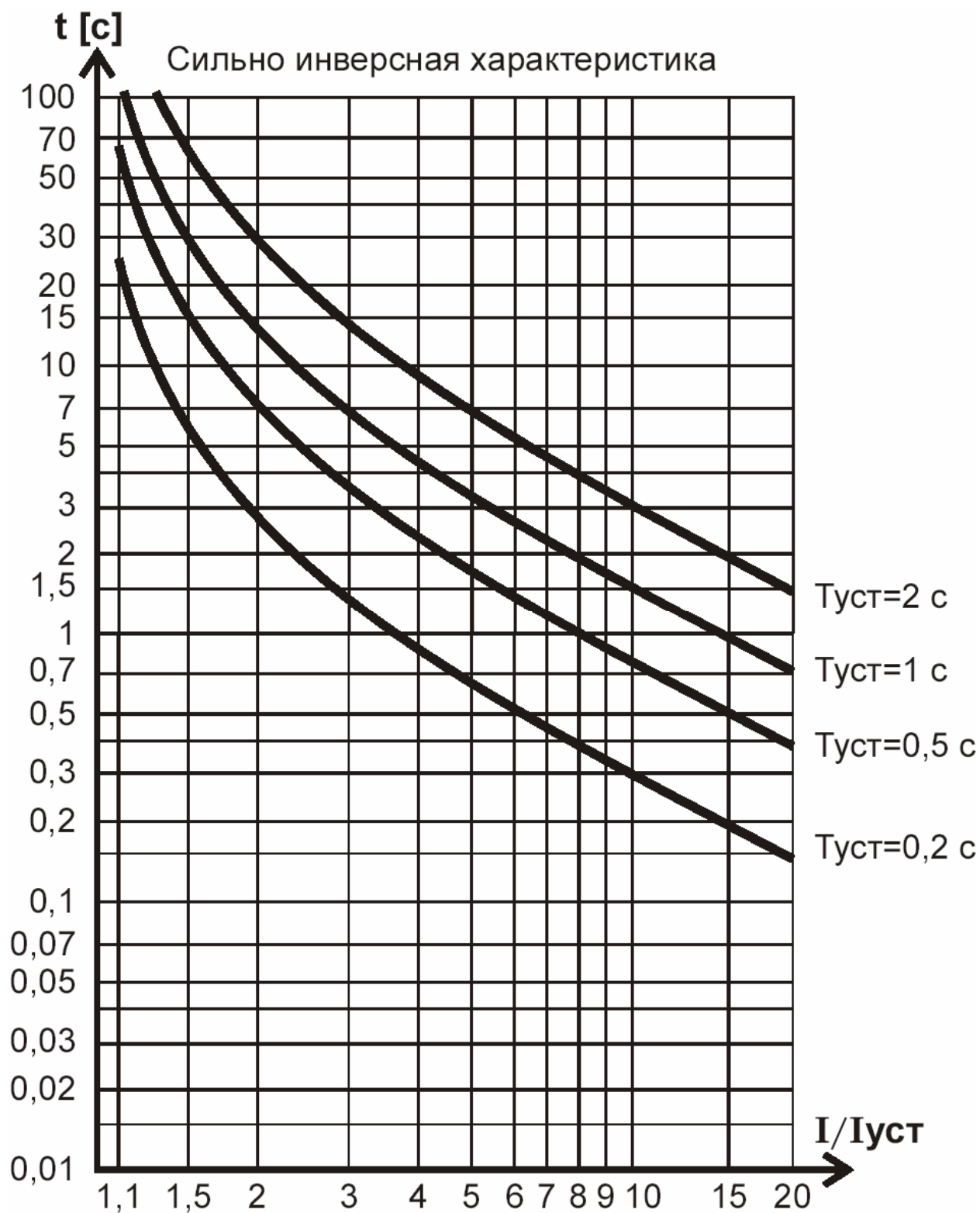


Графики времятоковых характеристик, используемых функцией МТЗ устройства РЗЛ-01.01...03



$$t = \frac{0,14 \times T_{уст}}{(I/I_{уст})^{0,02} - 1} [с]$$

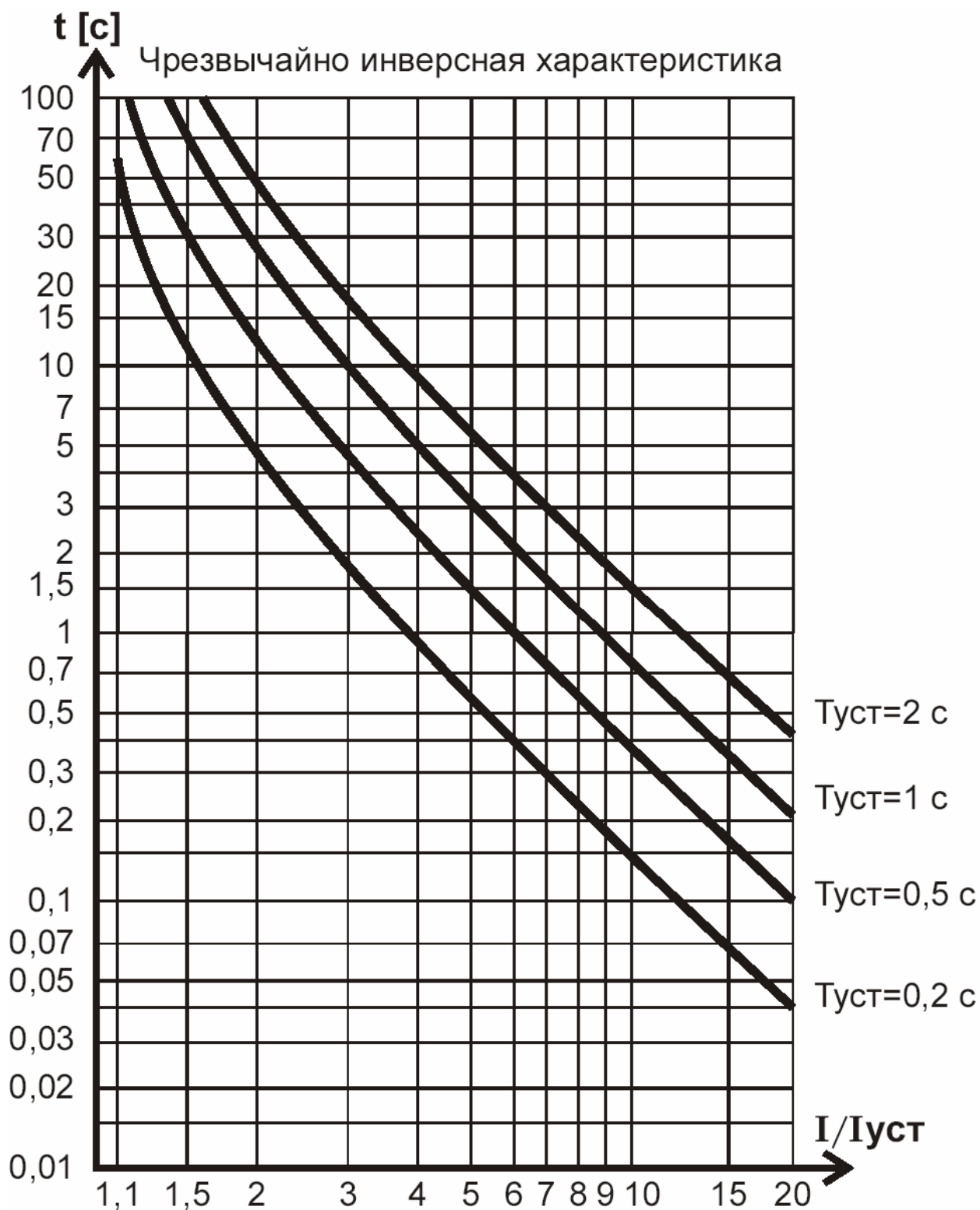
Рисунок 1 – Нормально инверсная характеристика (МЭК 255-4)



$$t = \frac{13,5 \times T_{уст}}{\left(\frac{I}{I_{уст}}\right) - 1} [c]$$

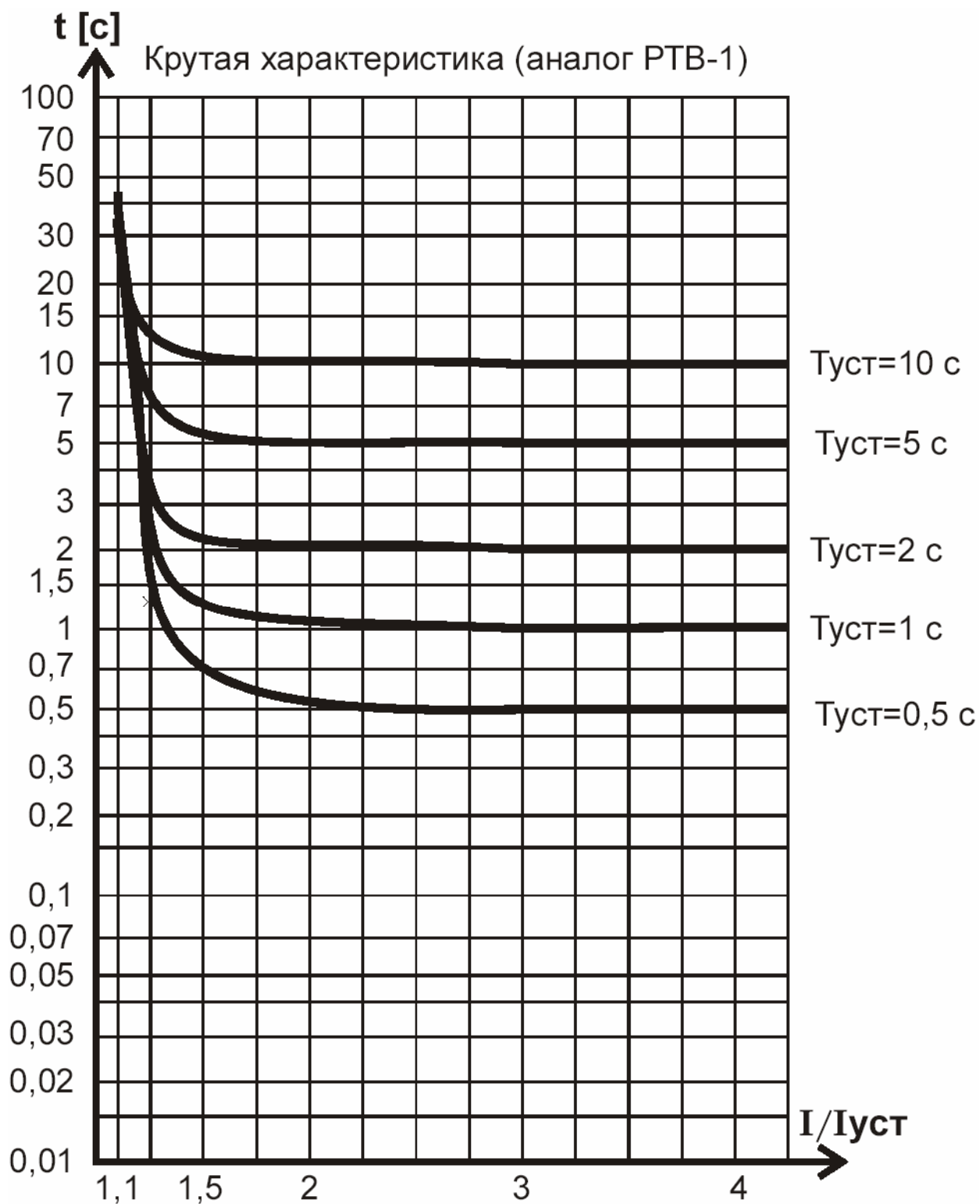
Рисунок 2 – Сильно инверсная характеристика (МЭК 255-4)





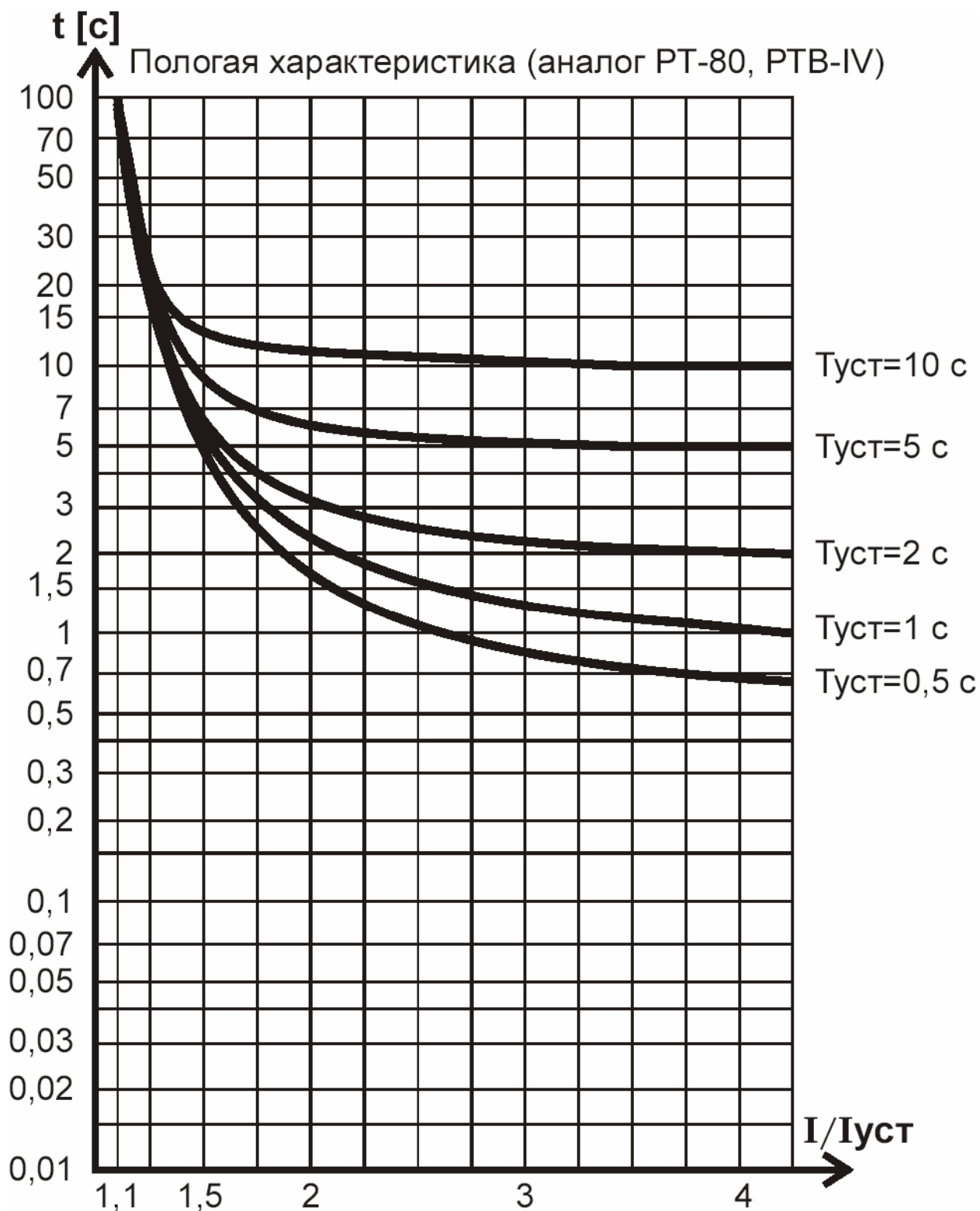
$$t = \frac{80 \times T_{уст}}{(I/I_{уст})^2 - 1} [с]$$

Рисунок 3 – Чрезвычайно инверсная характеристика (МЭК 255-4)



$$t = \frac{I}{30 \times (I/I_{уст} - 1)^3} + T_{уст} [с]$$

Рисунок 4 – Крутая характеристика (типа реле РТВ-1)



$$t = \frac{I}{20 \times \left( \frac{I}{I_{уст}} - 1 \right) / 6} + T_{уст} [с]$$

Рисунок 5 – Пологая характеристика (типа реле РТ-80)

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

 Таблица модификаций устройств управления, защиты и автоматики  
 серии РЗЛ-01 для сетей 6-35 кВ.

РЗЛ-01...	-00	-01	-02	-03
<b>ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ</b>				
Ненаправленная трехступенчатая МТЗ				
– с независимой характеристикой выдержки времени	+	+	+	+
– с зависимыми времятоковыми характеристиками	–	+	+	+
Ненаправленная защита на землю (ЗНЗ) по 3 I <sub>0</sub>	+	+	+	+
Логическая защита шин (ЛЗШВ)	–	+	+	+
Ускорение МТЗ на 3 ступени одновременно	+			
Ускорение МТЗ на каждую ступень независимо		+	+	+
<b>ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ</b>				
Дистанционное включение и отключение выключателя по ТУ	+	+	+	+
Устройство резервирования отказа выключателя				
– на 3 ступени одновременно	+			
– на каждую ступень независимо		+	+	+
Однократное автоматическое повторное включение (АПВ)	+			
Одно/двукратное АПВ независимо для каждой ступени МТЗ		+	+	+
Внешняя блокировка МТЗ независимо для каждой ступени	+	+	+	+
Шунтирование/дешунтирование до 150 А				+
<b>ИНДИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ</b>				
Количество дискретных входов (программируемых)	6	6	6	6
Количество дискретных выходов (программируемых)	5	5	5	5
Количество светодиодных индикаторов (программируемых)	8	8	8	8
Наличие кнопок управления и 2x16 ЖКИ	+	+	+	+
Интерфейсы RS232, RS485 (протокол Modbus RTU)	+	+	+	+
Язык интерфейса: украинский, русский, английский	+	+	+	+
<b>СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ</b>				
Измерение текущих значений токов фаз и 3 I <sub>0</sub> и отображение в первичных/вторичных значениях	+	+	+	+
Журнал событий (фиксация величины тока и времени события)	+	+	+	+
Журнал статистики	+	+	+	+
Цифровой осциллограф (14 осциллограмм x 3,75с)	+	+	+	+
Часы-календарь	+	+	+	+
<b>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>				
Напряжение оперативного питания (90..250 В DC или AC)	+	+	+	+
Питание от двух токовых трансформаторов в режиме КЗ	-	-	+	+
Условия эксплуатации УХЛ4	+	+	+	+
<b>КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ</b>				
– утопленное	+	+	+	+