ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Устройство релейной защиты и автоматики микропроцессорное

РЗЛ-05МХ- У, РЗЛ-05МХ- В

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЧАБ.648239.103 РЭ

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

ВНИМАНИЕ!

До изучения руководства устройство не включать

Надежность и долговечность устройства обеспечивается не только его качеством, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ), является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны небольшие расхождения между настоящим РЭ и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, условия его монтажа и эксплуатации.

Изделие содержит элементы микроэлектроники, поэтому персонал должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ (с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества). Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.

Внимание!

Для обеспечения работоспособности и хода часов устройства после его хранения при отключенном питании РЗЛ-05М должно быть выдержано во включенном состоянии не менее 1 часа (для заряда внутреннего аккумулятора).

Наименование	Редакция	Версия ПО	Дата
Версия № 0	Оригинальное издание		05.2016
Версия № 1	Издание исправленное и дополненное		08.2016
Версия № 2	Издание исправленное и дополненное		03.2017
Версия № 3	Издание исправленное и дополненное		05.2017
Версия № 4	Издание исправленное и дополненное		04.2018
Версия № 5	Издание исправленное и дополненное		10.2018

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1 НАЗНАЧЕНИЕ 6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 9
2.1 Основные параметры и размеры 9
2.2 Электрические параметры и режимы 10
2.3 Характеристики 11
2.3.1 Измерительные цепи фазных токов и тока нулевой последовательности 11
2.3.2 Измерительные цепи напряжения 12
2.3.3 Дискретные входные сигналы 12
2.3.4 Выходные реле 14
2.3.5 Входы для датчиков дуги 15
2.4 Требования к климатическим и механическим воздействиям 16
2.5 Требования к надежности 17
3 КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА 18
3.1 Конструкция и внешние подключения 18
3.2 Состав органов управления и индикации 18
3.3 Комплект поставки 20
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 21
4.1 Работа устройства 21
4.2 Самодиагностика 22
4.3 Функции устройства 22
4.3.1 Описание функций устройства 22
4.3.2 Функции защиты 22
4.3.2.1 Максимальная токовая защита (МТЗ) 22
4.3.2.2 Логическая защита шин (ЛЗШ) 25
4.3.2.3 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗНЗ) 26
4.3.2.4 Защита по напряжению нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U0) 28
4.3.2.5 Защита от несимметрии и обрыва фазы (ЗОФ) 28
4.3.2.6 Дуговая защита комплектного распределительного устройства (ДгЗ) 29
4.3.2.7 Внешняя защита (ВнЗ) 30
4.3.3 Функции автоматики и управления выключателем 30
4.3.3.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ) 30
4.3.3.2 Автоматическое повторное включение (АПВ) 31
4.3.3.3 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) 32
4.3.3.4 Управление выключателем 32
4.3.3.5 Дешунтирование 34
4.3.4 Функции контроля и сигнализации 34
4.3.4.1 Функции контроля 34
4.3.4.2 Функции сигнализации 35
4.3.5 Функции измерения 36
4.3.6 Функции регистрации 37
4.3.6.1 Фиксация аварийных режимов 37
4.3.6.2 Регистрация событий (Журнал событии) 37
4.3.6.3 Регистратор аварийных событий 37
4.3.6.4 Аварийный осциллограф 38
4.3.7 Функции управления и передачи данных по сети 39

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 41
5.1 Общие сведения 41
5.2 Меры безопасности 41
5.3 Эксплуатационные ограничения 41
5.4 Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию 42
5.4.1 Входной контроль 42
5.4.2 Установка и подключение 42
5.4.3 Ввод в эксплуатацию 43
5.4.4 Работа с паролями 43
5.5 Конфигурация и настройка 43
5.5.1 Общие сведения 43
5.5.2. Навигация по меню с ПП 44
5.5.3 Описание уставок устройства 49
5.5.4 Настройка функций защит, автоматики, управления и сигнализации 55
5.5.5 Использование изделия 58
5.6 Порядок эксплуатации устройства 58
5.6.1 Проверка работоспособности устройства в работе 58
5.6.2 Проверка функционирования устройства 58
5.6.3 Просмотр текущих значений измеряемых величин 59
5.7 Техническое обслуживание 59
5.7.1 Общие указания 59
5.7.2 Порядок и периодичность технического обслуживания 60
6 МАРКИРОВКА 62
7 УПАКОВКА 62
8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 63
9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ 63
9.1 Хранение устройства 63
9.2 Транспортирование устройства 63
10 УТИЛИЗАЦИЯ 63
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень функций устройств 64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Назначение функций и сигналов на рабочие органы 65
ПРИЛОЖЕНИЕ В Внешний вид устройства, габаритные и установочные размеры 74
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схемы подключения внешних цепей 82
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Назначение кнопок и навигация по меню 91
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Графики времятоковых характеристик 100

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Введение

Настоящее РЭ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках микропроцессорных устройств релейной защиты присоединений 6-35 кВ серии РЗЛ-05М (далее «устройства»), необходимые для правильной и безопасной эксплуатации устройства, оценки его технического состояния и утилизации.

При эксплуатации устройства необходимо руководствоваться настоящим РЭ, паспортом устройства, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами технической эксплуатации электроустановок станций и сетей (ПТЭ), Правилами безопасной эксплуатации электроустановок (ПБЭЭ), СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Техническое обслуживание микропроцессорных устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций от 0,4 кВ до 750 кВ».

К работе с устройством допускается персонал, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на устройство.

При неправильной эксплуатации устройство может представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала через поражение электрическим током.

Соблюдение требований настоящего РЭ по условиям транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания является обязательным для обеспечения параметров и надежности работы устройств в течение срока службы.

Для удобства работы с устройством при его наладке и проверке рекомендуется использовать ПК с прикладной программой «Монитор-2».

Изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию своих изделий, поэтому в настоящее Руководство могут вноситься изменения. Актуальную версию документа всегда можно загрузить с сайта www.relsis.ua

amtorg.com.ru

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройство микропроцессорное защиты и автоматики РЗЛ-05М (далее «устройство») предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации присоединений трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередач напряжением до 6-35 кВ.

Устройства предназначены для установки в релейных отсеках КСО, КРУ, КРУН электрических станций и подстанций, а также на панелях и в шкафах РЗА, расположенных в релейных залах и пунктах управления.

Устройство обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- максимальная токовая защита (**МТЗ**, 5 ступеней), ускорение МТЗ;
- направленная с контролем мощности/не направленная токовая защита от замыканий на землю (**ЗНЗ,** 3 ступени);
- защита по напряжению нулевой последовательности (**ЗНЗ по 3U0,** 2 ступени);
- автоматическое повторное включение (**АПВ,** одно/двухкратное);
- отключение от внешнего **АЧР** и включение по **ЧАПВ**;
- резервирование отказа выключателя с контролем тока (**УРОВ**);
- защита от неполнофазного режима - обрыва фазы (**ЗОФ**);
- логическая защита шин (**ЛЗШ);**
- дуговая защита подачей сигнала от внешних датчиков на дискретный вход (**ДгЗ**);
- дуговая защита ячейки КРУ от трёх встроенных волоконно-оптических датчиков (**ДгЗ-ВОД**);
- возможность подключения внешних защит (**ВнЗ**);
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.) через меню, или с ПК;
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- защита паролем всех настроек и уставок;
- переключение двух программ уставок;
- сигнализацию срабатывания защит и автоматики с помощью назначаемых реле и светодиодов, а также по каналу АСУ;
- управление выключателем, контроль и индикацию его положения, контроль исправности цепей управления;
- измерение и индикацию фазных токов и тока нулевой последовательности;
- регистрацию событий и аварийных параметров, запись осциллограмм аварийных событий с привязкой к дате и времени;
- информативный морозоустойчивый OLED-дисплей и светодиодная сигнализация текущего состояния устройства, срабатывания защит и автоматики.
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- выполнение функций телесигнализации, телеизмерения и телеуправления выключателем, передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- постоянный автоконтроль исправности (самодиагностику);
- блокировка всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- гальваническая развязка всех входов и выходов, включая питание, повышенная мощность импульса при срабатывании дискретных входов для обеспечения высокой помехозащищенности;

amtorg.com.ru

• высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ.

Настоящее РЭ распространяется на следующие исполнения, различающиеся условиями питания устройства (наличием или отсутствием питания от цепей тока), наличием или отсутствием направленной защиты от замыкания на землю (ЗНЗ), наличием или отсутствием дешунтирования токовых цепей выключателя, наличием дуговой защиты от оптоволоконных датчиков дуги и имеющие полное условное наименование в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения устройств **РЗЛ-05М-У(В)**

Полное условное наименование	Питание от токовых цепей	Дешунтирования токовых цепей	Направленная ЗНЗ	Дуговая защита с ВОД датчиками (количество оптовходов от датчиков дуги)
РЗЛ-05М1-У(В)	Нет	Нет	Нет	Нет
РЗЛ-05М2-У(В)	Есть	Нет	Нет	Нет
РЗЛ-05М3-У(В)	Есть	Есть	Нет	Нет
РЗЛ-05М4-У(В)	Нет	Нет	Есть	Нет
РЗЛ-05М5-У(В)	Есть	Нет	Есть	Нет
РЗЛ-05М6-У(В)	Есть	Есть	Есть	Нет
РЗЛ-05М11-У(В)	Нет	Нет	Нет	Есть (3 шт)
РЗЛ-05М12-У(В)	Есть	Нет	Нет	Есть (3 шт)
РЗЛ-05М13-У(В)	Есть	Есть	Нет	Есть (3 шт)
РЗЛ-05М14-У(В)	Нет	Нет	Есть	Есть (3 шт)
РЗЛ-05М15-У(В)	Есть	Нет	Есть	Есть (3 шт)
РЗЛ-05М16-У(В)	Есть	Есть	Есть	Есть (3 шт)

Примечание:
У – для утопленного монтажа с задним присоединением проводов;
В – для выступающего монтажа с передним присоединением проводов

Пример спецификации при заказе устройства РЗЛ-05М с питанием от цепей тока, с функцией направленной защиты от замыкания на землю, наличием дешунтирования токовых цепей выключателя, с дуговой защитой с ВОД - датчиками для утопленного монтажа с задним присоединением проводов, номинальным напряжением оперативного тока 220 В.

«Устройство микропроцессорное РЗЛ-05М16-У, ~/= 220 В»

amtorg.com.ru

1.2 Принятые в документе сокращения:

АПВ – Автоматическое повторное включение;
АЧР – Автоматическая частотная разгрузка;
АСУ – Автоматизированная система управления;
Блок – Блокировка;
ВВ – Высоковольтный выключатель;
ВКЛ – Включено;
ВнЗ – Внешняя защита;
ВОД – Волоконно-оптический датчик;
ВТХ – Времятоковая характеристика;
ДВ – Дискретный вход;
ДгЗ – Дуговая защита;
ЗНЗ – Защита от замыкания на землю;
ЗОФ – Защита от обрыва фазы;
КЗ – Короткое замыкание;
КРУ – Комплектное распределительное устройство;
КСО – Камера сборная одностороннего обслуживания;
КЦУВ – Контроль цепей управления выключателя;
ЛЗШ – Логическая защита шин;
МТЗ – Максимальная токовая защита;
НКО – Неисправность катушки отключения;
НКВ – Неисправность катушки включения;
НЦВ – Неисправность цепей выключателя;
ОНМ – Определение направления мощности;
ОТКЛ – Отключено;
ПК – Персональный компьютер;
ПО – Программное обеспечение;
РЗА – Релейная защита и автоматика;
РПВ – Реле положения выключателя – «включено» (выключатель включен);
РПО – Реле положения выключателя – «отключено» (выключатель отключен);
РЭ – Руководство по эксплуатации;
СДИ – Светодиодный индикатор;
ТН – Трансформатор напряжения;
ТТ – Трансформатор тока измерительный;
ТТНП – Трансформатор тока нулевой последовательности измерительный;
УРОВ – Устройство резервирования отказов выключателя;
ЧАПВ – Частотное автоматическое повторное включение;
ANSI – American National Standards Institute (национальный институт стандартизации США);
USB – Universal Serial Bus (Универсальная последовательная шина).

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные параметры и размеры

2.1.1 Устройства имеют следующие основные технические параметры:

- оперативное питание по 2.1.2;
- количество аналоговых входов – 5;
- количество дискретных входов – 8;
- количество дискретных выходов (реле) – 9;
- количество каналов дешунтирования (**для РЗЛ- 05 М3; – М6; – М13; – М16**) – 2;
- количество входов оптоволоконных датчиков обнаружения дуги – 3 (только для **РЗЛ-05.М11; – М12; – М13; – М14; – М15; – М16**);
- габаритные размеры (ШхВхГ) приведены на рисунках В.1, В.2, В.3, В.6, В.7 В.8 Приложения В;
- масса устройства – не более 4,5 кг.

2.1.2 Питание устройств осуществляется от источника постоянного, переменного или выпрямленного тока напряжением 110 В или 220 В (по исполнениям). В случае снижения напряжения оперативного питания ниже 90 В (Uном=220 В) или 66 В (Uном=110 В) или его отсутствии устройства исполнений (**РЗЛ-05М2; – М3; – М5; – М6; – М12; – М13; – М15; – М16)** получают питание от токовых цепей, в том числе и в неаварийных режимах. При питании устройства от источника оперативного тока в диапазонах напряжений выше 0,8 Uном питание от токовых цепей блокируется. Параметры оперативного и резервного питания устройств приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры питания

Наименование параметра	**Значение**	
Оперативное питание	**~/= 220 В**	**~/= 110 В**
Диапазон напряжения оперативного питания, В	90 – 254	66 – 160
Время готовности к работе после подачи оперативного питания, с, не более (до срабатывания реле K_{WD})	0,25	0,2
Устойчивость к прерыванию напряжения питания, с, не менее	0,5	0,2
Устойчивость при занижениях напряжения питания до 100 В (50), с, не более	1,5	1,0
Потребляемая мощность, Вт, не более (по исполнениям)	5−8	
Питание от токовых цепей (только для РЗЛ-05М2; – М3; – М5; – М6; – М12; – М13; – М15; – М16)		
Количество токовых входов для питания	2	
Диапазон входного тока: – длительно, А – кратковременно (3 с), А, не более – кратковременно (1 с), А, не более	 2,5 – 10,0 150 250	
Время готовности к работе при питании от цепей тока: – при подаче тока 4,0 А по одной фазе или токов 2,5 А по двум фазам ф.А и ф.С, с, не более – при подаче тока 5 А по двум фазам, с, не более	 0,2 0,15	
Потребляемая мощность при Iном=5А на одну фазу, Вт, не более	12	

2.1.3 Устройства сохраняют работоспособность при его питании, в зависимости от модификации:

- от сети 220 В переменного тока (или постоянного со значением пульсаций не более 12 %) в диапазоне напряжений 0,4…1,2 Uн;

− от сети 110 В переменного тока (или постоянного со значением пульсаций не более 12 %) в диапазоне напряжений 0,6…1,45 Uн;

− от источника бесперебойного питания (ИБП) с номинальным напряжением Uном = 220 (110) В, и выходным сигналом типа «модифицированная синусоида».

Устройства не срабатывают ложно и не повреждаются:

− при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности, с последующим восстановлением;

− при замыкании на землю в цепях оперативного тока;

− при подаче напряжения постоянного и выпрямленного оперативного тока обратной полярности.

2.2 Электрические параметры и режимы

2.2.1 Сопротивление изоляции устройств соответствуют ряду 3 по ДСТУ 3020 – 95. При нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150–69) сопротивление изоляции между независимыми цепями устройств, измеренное мегомметром с напряжением 500 В, должно быть не менее 50 МОм.

Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях между каждой независимой цепью и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями - не менее 100 МОм.

2.2.2 Электрическая изоляция независимых цепей устройств (кроме цепей интерфейсов связи) выдерживает испытательное напряжение 2000 В частотой 50 Гц в течение 60 с.

2.2.3 Электрическая изоляция независимых цепей, кроме интерфейсов связи, выдерживает три положительных и три отрицательных импульса напряжения со следующими параметрами:

− амплитуда – 5,0 кВ ±10 %;

− длительность переднего фронта – 1,2 мкс ±30 %;

− длительность полуспада заднего фронта – 50 мкс ±20 %;

− длительность интервалов между импульсами – 5 с.

К независимым цепям устройства относятся:

− входные цепи измерения токов и напряжения;

− входные цепи оперативного питания;

− цепи выходных реле (соединенные вместе контакты одного реле);

− цепи ДВ (кроме питаемых от встроенного источника постоянного тока).

Устройства по прочности изоляции удовлетворяют требованиям МЭК 255-5 и ДСТУ 3020 – 95.

2.2.4 Электрическая изоляция цепей интерфейсов связи (USB и RS-485) устройств выдерживает, в течение 60 с, испытательное напряжение 500 В частотой 50 Гц, а также по три положительных и отрицательных импульса напряжения:

− амплитудой – 1 кВ±10 %;

− длительностью переднего фронта – 1,2 мкс ±30 %;

− длительностью полуспада заднего фронта – 50 мкс ±20 %;

− интервалом следования – 5 с.

2.2.5 Устройства обеспечивают устойчивость к внешним помехам в соответствии с требованиями ДСТУ IEC/TS 61000-6-5:2008:

− электростатического разряда 3 степени жесткости по ДСТУ IEC 61000-4-2:2008 с испытательным напряжением импульса разрядного тока (контактный разряд – 6 кВ; воздушный разряд – 8 кВ);

− в части невосприимчивости к радиочастотному электромагнитному полю излучения на порт корпуса, степень жесткости 3 по ДСТУ IEC 61000-4-3;

− наносекундных импульсных помех 4 степени жесткости по ДСТУ IEC 61000-4-4:2008 с заданными амплитудой и частотой испытательных импульсов:

amtorg.com.ru

• линии электропитания – 4 кВ, 2,5 кГц;

• линии сигналов ввода/вывода – 2 кВ, 5 кГц;

− в части невосприимчивости к скачкам напряжения и тока на входной порт электропитания переменного и постоянного тока, на порты управления и ввода-вывода, степень жесткости 4 по ДСТУ IEC 61000-4-5;

− в части невосприимчивости к кондуктивным помехам, индуцированным радиочастотными полями, степень жесткости 3 по ДСТУ IEC 61000-4-6;

− динамических изменений напряжения электропитания по 4 степени жесткости по ДСТУ IEC61000-4-11:2007:

• провалы напряжения 30 % Uн в течение 2000 мс;

• прерывания напряжения 100 % Uн в течение 500 мс;

• выбросы напряжения 20 % Uн в течение 2000 мс;

− повторяющихся колебательных затухающих помех (КЗП) 3 степени жесткости по ДСТУ IEC 61000-4-12:2006 амплитуда импульсов напряжения:

• при подаче КЗП по схеме «провод-провод» - 1 кВ;

• при подаче КЗП по схеме «провод-земля» - 2,5 кВ;

− магнитного поля промышленной частоты 4 степени жесткости по ДСТУ 2465-94 (ДСТУ IEC 61000-4-8:2012) напряженностью поля:

• длительно - 30 А/м;

• кратковременно - 300 А/м.

− импульсного магнитного поля 4 степени жесткости по ГОСТ 30336-95 (ДСТУ IEC 61000-4-9:2007) – напряженность поля 300 А/м.

2.3 Характеристики

2.3.1 Измерительные цепи фазных токов и тока нулевой последовательности

Устройство имеет следующие аналоговые входы токовых цепей:

− три входа измерения тока фаз IA, IB, IC;

− один вход, предназначенный для измерения тока нулевой последовательности 3I0.

Основные технические характеристики токовых цепей приведены в таблице 3 и таблице 4.

Таблица 3 – Технические характеристики измерительных цепей фазных токов

Наименование параметра	Значение
Номинальное значение входного фазного тока, А	5,0
Количество фазных токов	3 (2)
Диапазон измеряемых значений вторичного тока, А	0,1 – 150,0
Максимальное контролируемое значение фазного тока, А	200,0
Потребляемая мощность входных измерительных цепей фазных токов в номинальном режиме, ВА, не более:	0,05
Основная относительная погрешность измерения, %	± 2,0
Термическая стойкость измерительных цепей тока, А: – в течение 1 с – в течение 1 мин – длительно	 500 50 15
Термическая стойкость при питании от токовых цепей, А: – в течение 1 с – в течение 1 мин – длительно	 250 20 10

Таблица 4 – Технические характеристики измерительной цепи тока нулевой последовательности

Наименование параметра	Значение
Номинальное значение тока 3I0, А	1,0
Количество	1
Диапазон измеряемых значений, А	0,01– 4,00
Максимальное контролируемое значение, А	10
Потребляемая мощность измерительной цепи тока 3I0 при номинальном режиме, мВА, не более:	20
Основная относительная погрешность измерения, %	± 5,0
Термическая стойкость, А: – длительно – в течение 1 с – в течение 1 мин	5 100 10

2.3.2 Измерительные цепи напряжения

Устройства **РЗЛ-05М4; – М5; –М6; – М14; – М15; – М16** содержат один вход, предназначенный для измерения напряжения нулевой последовательности 3U0.

Характеристики измерительного входа по напряжению приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики измерительной цепи напряжения нулевой последовательности

Наименование параметра	Значение
Номинальное значение, В	100
Количество измеряемых напряжений	1
Диапазон измеряемых значений, В	0,5 - 150
Максимальное контролируемое значение, В	200
Потребляемая мощность входной цепи напряжения в номинальном режиме (U = 100 В), ВА, не более	0,5
Основная относительная погрешность измерения напряжения 3U0, %	± 3,0
Основная погрешность измерения фазовых углов между током 3I0 и напряжением 3U0, градус, не более	± 2,0
Термическая стойкость, В: – длительно – в течение 1 с – в течение 1 мин	150 300 252

Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды не превышают 2 % во всем диапазоне температур.

Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжения с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5 % на каждый 1 Гц относительно номинальной частоты 50 Гц.

2.3.3 Дискретные входные сигналы

2.3.3.1 Устройство имеет 8 дискретных входов, два **(D1, D2)** из которых – с жестко фиксированным функциональным сигналом, остальные **(D3, D4, D5, D6, D7, D8)** – с программно-назначаемым функциональным сигналом (см. 2.3.3.2).

Основные технические характеристики входных дискретных цепей устройств приведены в таблице 6.

2.3.3.2 Функциональное назначение сигналов на дискретные входы устройств приведено в таблицах Б.1, Б.1а Приложения Б.

2.3.3.3 Выбор назначения сигнала осуществляется с помощью программы «Монитор-2» или в меню устройства **(«Уставки» – «Дискретные входы»).**

Назначение сигналов на дискретные входы **D3 – D8** осуществляется уставками ***«ДВ-n действие»***, ***«ДВ-n блокировка», «ДВ-n выходы».***

2.3.3.4 Каждому программируемому входу обеспечивается возможность выбора одного или нескольких логических сигналов, приведенных в таблице Б.1а Приложения Б. В устройстве реализована возможность назначения одной и той же функции на несколько переназначаемых входов. При этом их работа будет осуществляться по схеме логического «ИЛИ».

Таблица 6 – Основные технические характеристики дискретных входов

Параметр	Значение
Входы дискретных сигналов (D1 – D6) (дискретные входы являются универсальными для подключения переменного, выпрямленного или постоянного тока)	
Количество входов	6
Номинальное напряжение переменного, выпрямленного (постоянного) тока, В	220 (220)
Уровень порогового напряжения срабатывания, В: – постоянного тока – переменного тока	 132 -150 154-176
Значение напряжения устойчивого несрабатывания, В:	0 – 100
Входной ток, мА: – при включении (<15 мс) – потребляемый (во включенном состоянии)	 20 4
Длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, не менее, мс	40
Предельное значение напряжения, В	310
Входы дискретных сигналов с питанием от внутреннего источника (входы D7 – D8)	
Количество входов	2
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Тип входного сигнала	«Сухой контакт»

2.3.3.5 Порядок назначения функций на дискретные входы через меню устройства приведен в 5.5.3.

2.3.3.6 Для каждого из дискретных входов **D3 – D8** обеспечивается возможность назначения входа «прямым» (срабатывание по появлению напряжения – **лог. «1»)** или «инверсным» (срабатывание по пропаданию напряжения **– лог. «0»)** сигналов. Выбор назначения сигнала на дискретный вход с инверсией осуществляется с помощью программы «Монитор-2» или в меню устройства **(«Уставки» – «Дискретные входы» – *«ДВ-n инверсия»*).**

2.3.3.7 Каждый из входов **D3 – D8** может быть назначен на блокировку имеющихся в устройстве защит или отдельных ступеней устройства **(«Уставки» – «Дискретные входы» – *«ДВ-n блокировка»*).**

Если для входа назначен сигнал **«Прямо»** (**лог. «1»),** то наличие сигнала на входе блокирует работу защиты, отсутствие – разрешает.

Если для входа назначен сигнал **«Инверсия» (лог. «0»),** то наличие сигнала на входе разрешает работу защиты, отсутствие – блокирует.

При вводе устройства в работу необходимо внимательно относиться к заданию функций входов, поскольку не подключенные блокирующие входы с активным нулевым уровнем выводят защиту из работы.

При использовании блокирующих дискретных входов рекомендуется подключать эти входы также на программируемые светодиоды уставкой ***«ДВ-n выходы – СДИ-n».***

При действии нескольких сигналов на блокировку одной и той же защиты используется элемент «ИЛИ», то есть при наличии хотя бы одного блокирующего сигнала защита не сработает.

amtorg.com.ru

2.3.3.8 При назначении дискретных входов **D3 – D8** на передачу сигнала с ДВ на реле **К3 – К6** уставками ***«ДВ-n выходы»*** каждый вход имеет свою выдержку времени, которая задается уставкой ***«ДВn-реле 3 (4, 5, 6) – время».*** При назначении дискретных входов **D3 – D8** на передачу сигнала с ДВ на светодиоды **СДИ1...СДИ16** сигнал проходит без выдержки времени.

2.3.3.9 Входы **D7 – D8** запитываются от внутреннего гальванически развязанного источника питания. Это позволяет использовать их для приема сигналов даже при значительном снижении напряжения оперативного тока. Рекомендуется использовать эти входы для приема сигналов, которые формируются во время КЗ (дуговая защита, УРОВ, ЛЗШ и т.п.).

Запрещается подача внешнего напряжения на эти входы, т.к. это приводит к повреждению устройства.

2.3.4 Выходные реле

2.3.4.1 Устройство имеет 9 дискретных выходов (реле), три из которых (**К1**, **К2** и **Kwd**) – с жестко фиксированными функциями, остальные – с программно-назначаемыми функциями (п. 2.3.4.3).

2.3.4.2 Выходные реле устройства:

- **К1 – К5** – моностабильные реле с одной группой нормально разомкнутых (замыкающих) контактов;
- **К6, К8** и реле неисправности **Kwd** – моностабильные реле с одной группой переключающих контактов;
- **К7** – бистабильное (двухпозиционное) реле с одной группой переключающих контактов

Основные технические характеристики выходных цепей устройства приведены в таблице 7.

2.3.4.3 Возможные варианты функций, назначаемых на дискретные выходы устройств приведены в таблицах Б.2, Б.2а. Приложения Б.

Таблица 7 – Основные технические характеристики реле

Параметр	Значение
Количество выходных реле из них: – с замыкающим контактом – с переключающим контактом	9 5 4
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	300
Максимальное коммутируемое напряжение переменного тока, В	400
Максимально допустимый ток через контакты - длительно, А	6
Ток замыкания и размыкания переменного напряжения, А, не более	10
Ток размыкания постоянного напряжения при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	0,3
Выходы (реле) дешунтирования (только для **РЗЛ-05М3; – М6; – М13; – М16)**	
Количество реле дешунтирования с размыканием токовой цепи	2
Рабочий диапазон токов шунтирования/дешунтирования, А	1,2 – 150
Термическая стойкость, А, не менее: – в течение 0,1 с – в течение 1 с – в течение 60 с	 250 150 20

2.3.4.4 В устройстве предусмотрены 6 переназначаемых реле (**К3, К4, К5, К6, К7, К8**), для каждого из которых обеспечивается возможность выбора одной или нескольких логических функций, в соответствии с таблицей Б.2а Приложения Б.

Функциональное назначение и параметры для каждого назначаемого реле задаются отдельно с помощью программы «Монитор-2», или в меню устройства **(«Уставки» – «Реле»).**

Назначение действия функций на выходные реле осуществляется уставками ***«Кп – функция 1», Кп – функция 2», «Кп – функция 3».***

Реле К7 рекомендуется назначать на ступени защит, действующие на аварийное отключение, т.к. при срабатывании реле К7 всегда загорается точечный красный светодиод **«Авария»** на передней панели устройства. Реле К7 всегда работает в триггерном режиме до квитирования.

Реле К8 рекомендуется назначать на ступени защит, действующие на сигнализацию, т.к. при срабатывании реле К8 всегда загорается точечный красный светодиод **«Сигнал»** на передней панели устройства. Реле К8 всегда работает в линейном режиме до снятия воздействия.

Для переназначаемых реле **К3 – К6** предусмотрен выбор режима (алгоритма) работы реле, который задается уставкой ***«Кп – режим»***:

1) **«Триггерный»** (блинкер) – контакты реле удерживаются до квитирования;

2) **«Линейный»** (без фиксации) – реле работает в следящем режиме;

3) **«Импульсный»** – реле работает в импульсном режиме, т.е. удерживается в течение времени, задаваемой уставкой **«Реле» - «*Кп – импульс».***

Длительность включенного состояния реле в импульсном режиме задается уставками ***«Кп импульс».***

2.3.4.5 На каждое из программируемых реле могут быть назначены действие любых из функций, приведенных в таблице Б.2а Приложения Б. В устройстве реализована возможность назначения одной и той же функции на несколько переназначаемых реле. При этом их работа будет осуществляться по схеме логического «ИЛИ».

2.3.4.6 Порядок назначения функций на дискретные выходы через меню устройства приведен в 5.5.3.

2.3.4.7 В устройствах **РЗЛ-05М3, РЗЛ-05М6, РЗЛ-05М13, РЗЛ-05М16** с функцией шунтирования/дешунтирования катушки отключения выключателя одна группа контактов реле **К1** используются для управления симисторами, а вторая группа контактов выведена на контакты 17-19 внешнего разъема.

При отсутствии необходимости дешунтирования контакты выходного реле К1 могут быть использованы для воздействия на другие схемы отключения выключателя, например, с предварительно заряженным конденсатором.

Симисторы надежно шунтируют токовые цепи с импедансами:

- 4 Ом – при токе 4 А;
- 1,5 Ом – при токе 50 А.

2.3.5 Входы для датчиков дуги

2.3.5.1 Устройства **РЗЛ-05М11…РЗЛ-05М16** имеют 3 волоконно-оптических датчика дуги предназначенных для контроля светового потока (вспышки света), вызываемого дуговым электрическим разрядом в комплектных распредустройствах электрических подстанций 0,4 – 35 кВ при возникновении в них коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой.

В каждый, оптически изолированный отсек ячейки, устанавливается волоконно-оптический датчик (ВОД). ВОД представляет двухволоконный оптический кабель с одной стороны соединенный с приемником оптического излучения в виде объектива, обеспечивающего угол захвата близкий к 5 радиан. С другой стороны оптический кабель оконцован оптическими вилками V-Pin 200 для подключения к розеткам BL устройства. Одно из волокон оптического кабеля используется в качестве среды передачи собранного объективом светового потока от электрической дуги и, отраженного от объектива, тестового оптического сигнала до оптического приемника. Второе волокно служит для передачи тестового оптического сигнала от оптического передатчика до объектива ВОД.

Внешний вид и габаритные размеры объектива ВОД показаны на рисунке 1.

Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры объектива ВОД

Световой поток в защищаемом отсеке ячейки собирается объективом ВОД и по волоконно-оптическому кабелю передается к фотоприемнику, расположенному на плате преобразователей устройства. В устройстве происходит преобразование оптического сигнала в электрический, который затем усиливается и сравнивается с пороговым значением, подобранным таким образом, чтобы обеспечить оптимальную чувствительность устройства. Технические параметры ВОД и время срабатывания дуговой защиты устройства приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Технические характеристики ВОД

Параметр	Значение
Количество входов	3
Длина оптического кабеля ВОД, м	5; по заказу до 20 м
Порог срабатывания*	Не более 0,5 мВт/см^2 (900 – 1100 лк)
Время срабатывания без контроля тока, мс	10
Время срабатывания с контролем тока, мс	10-15
* - соответствует срабатыванию от излучения лампы накаливания 60 Вт, расположенной на расстоянии 30 см от линзы ВОД.	

2.4 Требования к климатическим и механическим воздействиям

2.4.1 Устройства изготавливаются в климатическом исполнении У3 для поставок в районы с умеренным и холодным климатом (по ГОСТ 15150-69).

Устройства предназначены для установки в местах защищенных от попадания брызг воды, масел, эмульсий, воздействия прямых солнечных лучей.

Устройства рассчитаны на эксплуатацию при следующих параметрах окружающей среды:

- диапазон рабочих температур – от минус 40 до плюс 60 °С;
- верхнее предельное значение температуры окружающего воздуха плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 98 % при 25 °С (без конденсации влаги);
- атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.;

amtorg.com.ru

- высота над уровнем моря не более 2000 м, при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы (атмосфера типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69).

2.4.2 По устойчивости к воздействию внешних механических факторов устройства соответствуют группе М7 по ГОСТ 17516.1-90.

Устройства выдерживают следующие максимальные ускорения:

- 3g - в диапазоне частот (5-15) Гц;
- 2g - в диапазоне частот (15-60) Гц;
- 1g - в диапазоне частот (60-100) Гц.

Устройства выдерживают многократные удары, длительностью (2 – 20) мс, с ускорением 3g.

Рабочее положение устройств в пространстве – вертикальное.

2.5 Требования к надежности

Устройства имеют высокую надежность, что обеспечивает их длительную безотказную эксплуатацию.

В условиях и режимах эксплуатации, установленных в 2.4, устройства обеспечивают следующие показатели надежности:

- средняя наработка на отказ – не менее 25000 ч;
- полный средний срок службы – не менее 20 лет;
- средний срок хранения (в заводской упаковке в отапливаемом помещении) – не менее 3,5 года.

В случае выхода устройства со строя, его ремонт в гарантийный и послегарантийный период осуществляется на заводе-изготовителе.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

3 КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

3.1 Конструкция и внешние подключения

3.1.1 Устройство РЗЛ-05М имеет две аппаратные модификации по способу монтажа:

- для выступающего монтажа с передним присоединением проводов – **«В»;**
- для утопленного монтажа с задним присоединением проводов – **«У»**.

3.1.2 Конструктивно устройство выполнено в виде металлического (прямоугольного) корпуса, который состоит из основания, лицевой панели и кожуха. Внутри устройства расположены трансформаторы тока и трансформатор напряжения, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства.

3.1.3 На левой боковой поверхности корпуса выступающего исполнения устройства (тыльной поверхности - для утопленного исполнения) расположена клеммная колодка для подключения внешних цепей входных аналоговых сигналов. Клеммная колодка позволяет зажимать одножильный или многожильный провод сечением от 1,0 до 2,5 мм^2. В случае использования проводов большего сечения необходимо применять Y-образные наконечники.

3.1.4 На правой боковой поверхности корпуса устройства расположены в два ряда клеммные колодки, предназначенные для подключения внешних цепей:

- 2 вывода для подключения оперативного напряжения питания **«U пит»** («220 В» или «110 В»);
- 12 выводов входных дискретных сигналов (6 ДВ управляемых номинальным напряжением 220 В);
- 3 вывода входных дискретных сигналов (2 ДВ управляемых «сухим контактом»);
- 22 вывода выходных дискретных сигналов (реле);
- 8 выводов для подключения интерфейсов RS485-1 и RS485-2.

Клеммы выполнены разъемными (целой группой), что позволяет при необходимости оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

3.1.5 Обозначения клемм и их расположение на устройстве приведено в Приложении В на рисунках В.3, В.4, В.5. Клеммные соединители обеспечивают подключение внешних проводников сечением не более:

- для измерительных токовых цепей: одного проводника - сечением до 2,5 мм^2, двух проводников - сечением до 1,5 мм^2 каждый;
- для остальных цепей: одного проводника - сечением до 2 мм^2, двух проводников сечением до 1 мм^2.

3.1.5 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой устройства по ГОСТ 14254-96:

- по колодкам соединительным аналоговых входов – IP00;
- по колодкам соединительным дискретных входов, выходных реле, входов оперативного питания и выводов интерфейсов RS485-1 и RS485-2 – IP20;
- остальное – IP40.

3.1.6 Габаритные и установочные размеры устройств указаны в Приложении В на рисунках В.1– В.11.

3.1.7 На корпусе устройства на левой стороне находится винт заземления с маркировкой «⏚», к которому должен подключаться провод сечением не менее 2,5 мм^2.

3.2 Состав органов управления и индикации

3.2.1 На передней панели устройств установлены следующие органы управления (рисунок 2):

- четыре кнопки «стандартной» навигации по меню (, , ,);

– кнопки Esc и Enter для входа и выхода из редактирования уставок;

– девять функциональных кнопок «быстрой» навигации по меню (1 2 3 4 5 6 7 8 9) и 10 кнопок ввода числового значения уставки;

– кнопка «**СБРОС**» для квитирования аварийного состояния световой сигнализации и реле сигнализации;

– кнопка **«ВКЛ»** для включения выключателя при управлении выключателем с передней панели;

– кнопка **«ОТКЛ»** для отключения выключателя при управлении выключателем с передней панели.

Все кнопки на передней панели выполнены на основе плёночной клавиатуры.

Рисунок 2 – Панель ввода параметров и навигации по меню

Функциональные кнопки позволяют быстро и легко выполнять часто повторяемые действия. Их обычное применение включает переход к конкретным уровням дерева меню. Назначение кнопок клавиатуры и навигация по меню приведена в п.5.5.2. и в Приложении Д.

3.2.2 На передней панели имеются следующие органы индикации:

– OLED-дисплей, содержащий две строки по 20 знакомест;

– точечный зеленый светодиод **«Питание»**, светится при наличии напряжения питания;

– точечный зеленый светодиод **«Исправность»,** светится при штатной нормальной работе контроллера и срабатывании замыкании контактов реле неисправности **Kwd** (клеммы 38-40);

– точечный красный светодиод **«Авария»**, светится при аварийном отключении выключателя (работе реле **К7**) и наличии напряжения питания;

– точечный красный светодиод **«Сигнал»,** светится при работе защит на сигнализацию (работе реле **К8**) и наличии напряжения питания;

– точечный красный светодиод **«ВКЛ»,** светится при включенном выключателе - ДВ контроля положения «Включено» выключателя (**«РПВ»**) активен;

– точечный зеленый светодиод **«ОТКЛ»,** светится при отключенном выключателе - ДВ контроля положения «Отключено» выключателя (**«РПО»**) активен;

– 12 точечных светодиодных индикаторов **СДИ «1» – «12»** (программируемые пользователем), для которых обеспечивается возможность назначения для каждого индикатора одной или нескольких логических функций, в соответствии с таблицей Б.3 Приложения Б.

Функциональное назначение каждого **СДИ «1» – «12»** может осуществляться как с помощью дисплея устройства в меню **«Уставки» – «Светодиоды»,** так и ПО «Монитор-2».

Назначение сигналов на светодиоды осуществляется уставками ***«СДИ n - функция 1», «СДИ n-функция 2», «СДИ n – функция 3».***

Порядок назначения функций на программируемые светодиоды через меню устройства приведен в 5.5.3.

Для переназначаемых светодиодов **СДИ1…СДИ12** предусмотрен выбор режима (алгоритма) работы светодиода, который задается уставкой ***«СДИ n – режим»***:

1) **«Триггерный»** (блинкер) – светодиод горит до квитирования;

2) **«Линейный»** (без фиксации) – светодиод светится пока присутствует логический сигнал.

3.2.3 В устройстве обеспечивается возможность сброса сработавших светодиодных индикаторов с запоминанием (в режиме блинкера) через дискретный вход **«Квитирование».**

3.2.4. Для всех **СДИ «1» – «12»** предусмотрены места для нанесения маркером соответствующих надписей, или наклейки полосок с названием возможных функций (входят в комплект поставки).

3.2.5. Для связи устройства с ПК предназначен порт USB-B, установленный на лицевой панели.

Внешний вид передней панели с элементами индикации и органами управления показан в Приложении В на рисунках В.1 и В.2.

3.3 Комплект поставки

В стандартный комплект поставки входят:

– устройство РЗЛ-05МХ - У(В);

– паспорт АЧАБ.648239.103 ПС;

– комплект табличек на самоклеящейся пленке с названием возможных функций;

– компакт-диск с ПО и электронной версией документов «Устройства релейной защиты и автоматики микропроцессорные РЗЛ-05, РЗЛ-06. Программа sm 2.exe «Монитор-2». Руководство пользователя. АЧАБ.648239.130 РП» и «Устройство релейной защиты микропроцессорное РЗЛ-05МХ-У, РЗЛ-05МХ-В. Руководство по эксплуатации АЧАБ.648239.103 РЭ».

– три оптоволоконных датчика с длиной 5 м (только для устройств **РЗЛ-05М11; – М12; – М13; – М14; – М15; – М16** при заказе).

Комплект поставки на конкретное исполнение устройства указан в паспорте АЧАБ.648239.103 ПС.

amtorg.com.ru

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Работа устройства

4.1.1 Устройство постоянно находится в режиме контроля четырех токов и напряжения нулевой последовательности 3U0. При отсутствии трансформатора тока в фазе В устройство подключается по двухфазной схеме в соответствии с рисунком Г.2 Приложения Г.

4.1.2 Устройство одновременно измеряет мгновенные значения электрических величин с помощью многоканального АЦП. Снятые значения АЦП обрабатываются по программе цифровой фильтрации относительно первой гармоники промышленной частоты.

4.1.3 Для сравнения с уставками вычисляется действующее значение каждого тока и находится максимальное значение из фазных токов.

Одновременно рассчитываются симметричные составляющие токов и напряжений.

Значения модулей векторов вычисляются каждые 5 мс и сравниваются с уставками, введенными в устройство при настройке его на конкретное применение.

Все уставки устройства хранятся в энергонезависимой памяти, позволяющей многократно производить необходимые изменения.

Просмотр измерений текущих значений фазных токов и напряжения 3U0, вычисленных значений прямой и обратной последовательности токов, значение параметров устройства, состояние дискретных входов, просмотр и изменение значений уставок осуществляется с помощью кнопок управления и OLED-дисплея, расположенных на лицевой панели прибора. Двухстрочный 20-значный OLED-дисплей обеспечивает считывание информации при любой освещенности.

Светодиодные индикаторы на лицевой панели устройства обеспечивают сигнализацию текущего состояния устройства, срабатывания защит и функций автоматики.

Взаимосвязь выходных аналоговых сигналов и сигналов дискретных входов с выходными реле, и сигнализацией устройства задается программно.

4.1.4 При пуске какой-либо ступени защиты включаются реле и светодиод запрограммированные на пуск соответствующей ступени защиты. Далее запускаются таймеры выдержки времени срабатывания, заданной для каждой ступени. В случае снижения входных токов ниже порога, происходит сброс выдержки времени. Для зависимых характеристик выдержка времени управляется текущим током. После истечения заданной выдержки времени введенных защит включается программируемый на эту функцию светодиод (например, СДИ-2, СДИ-3, СДИ-4). Если защита назначена с действием на отключение, происходит отключение выключателя с помощью реле К1 «Откл».

4.1.5 В момент срабатывания контактов реле **К1«Откл»** происходит фиксация всех измеренных на момент аварии токов и напряжений, даты и времени пуска и срабатывания защиты, срабатывания выходного реле **К1 «Откл».** Встроенные часы-календарь обеспечивают привязку событий к реальному времени и дате.

4.1.6 Размыкание контактов реле **К1 «Откл»** происходит после выдержки времени **«К1 Тимп»** (задается в разделе меню **«Уставки» - «Автоматика»)**, при условии отсутствия тока в цепях измерения «IA», «IB», «IC». При наличии тока выше 0.35 А после срабатывания защиты, реле **К1** остается замкнутым до момента его понижения ниже 0.35 А и истечении выдержки времени **«К1 Твозвр»**.

Предусмотрен контроль за временем переключения выключателя, а также возможность ограничения длительности срабатывания выходных реле **К1«Откл»** и **К2«Вкл».**

Встроенный токовый блок питания устройства обеспечивает срабатывание функций релейной защиты при отсутствии напряжения оперативного питания, что позволяет использовать устройство на объектах с переменным оперативным током.

4.2. Самодиагностика

4.2.1 При включении питания происходит полная проверка программно-доступных узлов устройства, включая сам процессор, ПЗУ, ОЗУ, энергонезависимую память уставок, входные и выходные дискретные порты, а также АЦП. В случае обнаружения отказов, а также при отсутствии оперативного питания выдается сигнал нормально замкнутыми контактами реле **«KWD»**, и работа устройства блокируется.

4.2.2 В процессе работы процессор постоянно проводит самодиагностику и перепрограммирует так называемый сторожевой таймер, который, если его периодически не сбрасывать, вызывает аппаратный сброс процессора устройства и запускает всю программу с начала, включая полное начальное самотестирование, как при включении питания.

4.2.3 Самодиагностика обеспечивает контроль работы процессорной части устройства. При обнаружении внутренней неисправности в устройстве система самодиагностики выдает сигнал, который приводит к возврату выходного реле неисправности **Kwd,** нормально подтянутого при исправном устройстве, светодиодный индикатор **«Исправность»** на лицевой панели устройства перестает светиться.

4.3 Функции устройства

4.3.1 Описание функций устройства

4.3.1.1 Перечень функций защиты, автоматики, сигнализации с их кодами по стандарту ANSI, выполняемые устройством приведен в таблице А.1 Приложения А.

4.3.1.2 Параметры уставок защит и автоматики устройства по току и напряжению приведены в таблице 9.

4.3.1.3 Параметры уставок защит и автоматики по времени приведены в таблице 10.

4.3.2 Функции защиты

4.3.2.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

4.3.2.1.1 Максимальная токовая защита (**МТЗ**) от междуфазных замыканий выполнена пятиступенчатой по трех или двухрелейной схеме. МТЗ выполняется с контролем трех фазных токов (в соответствии с рисунками Г1, Г2, Г3, Г4 Приложения Г).

Ввод в работу ступеней МТЗ осуществляется программно уставкой ***«МТЗ-n режим»*** для первой, второй, четвертой и пятой ступени соответственно.

Уставками ***«МТЗ-n ток»*** задаются значения токов срабатывания ступеней МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4, МТЗ-5 соответственно. Диапазоны и дискретность задания уставок МТЗ приведены в таблице 9 и таблице 10.

Первая, вторая, четвертая и пятая ступени МТЗ выполнены с независимой времятоковой характеристикой (ВТХ). Выдержка времени на срабатывание задается уставками «***МТЗ-n время»*** для МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4, МТЗ-5 соответственно.

Максимальная токовая защита срабатывает при превышении любым из фазных токов соответствующей уставки с выдержкой времени.

При небольших значениях перегрузки рекомендуется использовать ступень МТЗ-4 с той же уставкой по току и с уставкой по времени 90-99 с.

Ступени МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 действуют на отключение.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Таблица 9 – Параметры защит и автоматики

Функция	Уставка	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
МТЗ	МТЗ-1 ток	0,1−150 А	0,01 А	0,2 − 0,99
	МТЗ-2 ток			
	МТЗ-3н ток*			
	МТЗ-3з ток**	0,1−150 А		
	МТЗ-4 ток	0,1−150 А		
	МТЗ-5 ток			
ЗНЗ	ЗНЗ-1 ток	0,005 − 4 А	0,001 А	0,2 − 0,99
	ЗНЗ-2 ток			
	ЗНЗ-3 ток			
	ЗНЗ ОНМ угол	0 – 359 град	1 град	
	ЗНЗ ОНМ сектор	20 − 340 град		
	ЗНЗ ОНМ возврат	5 −20 град		
	ЗНЗ 3U0	1−60 В	0,01 В	0,2 − 0,99
ЗНЗ по 3U0	3U0-1 3U0	1−60 В	0,1 В	0,2 − 0,99
	3U0-2 3U0	1−60 В		
ЗОФ	ЗОФ ток I2	0,1−150 А	0,01 А	0,2 − 0,99
	ЗОФ I1/ I2	0,1− 1,0	0,01	
ВнЗ	ВнЗ ток	0,1−150 А	0,01 А	0,1 −10
УРОВ	УРОВ ток	0,1−150 А	0,01 А	0,2 − 0,99
ДгЗ	ДгЗ-1 ток	0,1−150 А	0,01 А	0,2 − 0,99
	ДгЗ-2 ток			
	ДгЗ-3 ток			

Примечание – Параметры уставок приведены во вторичных значениях.
МТЗ-3н ток* – Уставка по току срабатывания МТЗ-3 с независимой ВТХ;
МТЗ-3з ток** – Уставка по току срабатывания МТЗ-3 с зависимой ВТХ

Для ступени МТЗ-3 возможен выбор одной из шести времятоковых характеристик уставкой **«МТЗ-3 хар-ка»**:

1. Независимая характеристика. Время выдержки определяется значением уставки Т*уст*

2. Нормально инверсная характеристика (МЭК 225-4), показанная на рисунке Е.1

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

3. Сильно инверсная характеристика (МЭК 225-4), показанная на рисунке Е.2

$$t = \frac{13{,}5 T_{уст}}{(I / I_{уст}) - 1}$$

4. Чрезвычайно инверсная характеристика (МЭК 225-4), показанная на рисунке Е.3

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

5. Крутая характеристика (типа реле РТВ-1), показанная на рисунке Е.4

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

6. Пологая характеристика (типа реле РТ-80, РТВ-4), показанная на рисунке Е.5

$$t = \frac{1}{20((I / I_{уст} - 1) / 6)^{1{,}8}} + T_{уст}$$

amtorg.com.ru

Пуск ступени с зависимой времятоковой характеристикой происходит при токах, превышающих 1,1 I*уст*. Выдержка времени на начальном участке зависимых времятоковых характеристик не превышает 87,5 с. Если расчетная временная выдержка превышает указанную, то выходное реле срабатывает со временем 87,5 с.

МТЗ-5 может действовать на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию. Выбор действия МТЗ-5 на отключение и/или сигнал осуществляется уставкой «***МТЗ-5 режим***».

Дополнительная ступень МТЗ-5 предназначена для отключения присоединения при длительном превышении током заданной уставки (защита от перегрузки, или дальнее резервирование). Функция АПВ при срабатывании ступени МТЗ-5 на отключение всегда блокируется.

Дополнительная ступень МТЗ-5 предназначена для отключения присоединения при длительном превышении током заданной уставки, что, например, требуется при «адресном отключении». Функция АПВ при срабатывании ступени МТЗ-5 на отключение всегда блокируется.

Таблица 10 – Параметры уставок по времени

Функция	Уставка	Диапазон	Дискретность
МТЗ	МТЗ-1 время	0 −100 с	0,01 с
	МТЗ-2 время		
	МТЗ-3 н* время		
	МТЗ-3 з** время	0 −100 с	
	МТЗ-4 время	0 −100 с	
	МТЗ-5 время	0 − 600 с	
	МТЗ уск. ввод.	0 −10 с	
	МТЗ уск.время	0 −10 с	
ЗНЗ	ЗНЗ-1 время	0 − 600 с	0,01 с
	ЗНЗ-2 время		
	ЗНЗ-3 время		
ЗНЗ по 3U0	3U0-1 время	0 − 600 с	0,01 с
	3U0-2 время		
ЗОФ	ЗОФ время	0 − 600 с	0,01 с
ВнЗ	ВнЗ время	0 − 600 с	0,01 с
ДгЗ	ДгЗ-1 время	0 − 600 с	0,01 с
	ДгЗ-2 время		
	ДгЗ-3 время		
УРОВ	УРОВ время	0 − 99 с	0,01 с
АПВ	АПВ-1 время	0 − 99 с	0,01 с
	АПВ-2 время	0 − 99 с	
	АПВ-1 готовность	0 − 99 с	
	АПВ-2 готовность	0 − 99 с	
	АПВ подготовка	0 − 99 с	
АЧР/ЧАПВ	АЧР время	0 − 600 с	0,01 с
	ЧАПВ время	0 − 600 с	
НЦВ	НЦВ время	0 − 600 с	0,01 с
Автоматика	К1 Тсраб	0 − 99 с	0,01 с
	К1 Тимп	0,1− 99 с	
	К1 Твозв	0,3 с	
	К2 Тсраб	0 − 99 с	
	К2 Тимп	0,1 − 99 с	
НКО	НКО время	0 − 600 с	0,01 с

amtorg.com.ru

Конец таблицы 10

Функция	Уставка	Диапазон	Дискретность
НКВ	НКВ время	0 – 600 с	0,01 с
Дискретные входы	ДВ/Реле 3 время	0 – 600 с	0,01 с
	ДВ/Реле 4 время		
	ДВ/Реле 5 время		
	ДВ/Реле 6 время		
Реле	К3 импульс	0,1 – 600 с	0,01 с
	К4 импульс	0,1 – 600 с	
	К5 импульс	0,1 – 600 с	
	К6 импульс	0,1 – 600 с	
Примечание: **Тмтз-3 н*** – Уставка по времени срабатывания МТЗ-3 с независимой ВТХ **Тмтз-3 з**** – Уставка по времени срабатывания МТЗ-3 с зависимой ВТХ			

4.3.2.1.2 Ускорение МТЗ

Устройство обеспечивает автоматический ввод ускорения любой ступени МТЗ (кроме МТЗ-5) при включении выключателя. Ускорение ступеней МТЗ вводится в меню устройства **(«Уставки» – «МТЗ-общие»)** на время выдержки уставки ***«МТЗ уск ввод»***. Ускорение любой ступени МТЗ может быть введено/выведено уставкой ***«МТЗ уск ступень»*.** Выдержка времени ускорения МТЗ одинаковая для всех ступеней и задается уставкой ***«МТЗ уск время».*** Если для ступеней МТЗ задана уставка по времени менее значения уставки ***«МТЗ уск время»***, то при ускорении МТЗ заданная выдержка сохраняется (действует меньшая уставка). В случае задания зависимой характеристики МТЗ-3 на время ускорения, она переводится в режим с независимой характеристикой.

Ступень МТЗ-5 не ускоряется.

В устройстве обеспечивается возможность сигнализации работы ступени МТЗ с ускорением при помощи программно-назначаемых реле и светодиодов, назначенных на функцию **«Уск. МТЗ»**.

4.3.2.1.3 Блокировка от броска тока намагничивания

Для ступеней МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 возможен выбор режима с блокировкой от броска намагничивающего тока. При включенной уставке ***«МТЗ-1 БТН» («МТЗ-2 БТН», «МТЗ-3 БТН», «МТЗ-4 БТН»)*** ступень будет срабатывать только в том случае, если отношение второй гармонической составляющей тока к первой гармонической составляющей меньше 15%. При обнаружении бросков тока блокируется только действие защитных ступеней на отключение, в тоже время их величины срабатывания и соответствующие выдержки времени продолжают нормально функционировать, т.е. таймеры ступеней МТЗ запускаются даже, если обнаружены броски тока. Если БТН возвращается во время отсчета выдержки времени, а аварийный ток МТЗ присутствует, то выдержка времени продолжается до отключения высоковольтного выключателя (ВВ). Если БТН возвращается после истечения выдержки времени МТЗ, то отключение произойдет немедленно. Если ступень МТЗ возвращается во время БТН (ток уменьшается ниже аварийного с коэффициента возврата), то произойдет сброс таймера соответствующей выдержки времени.

4.3.2.2 Логическая защита шин (ЛЗШ)

4.3.2.2.1 Логическая защита шин (**ЛЗШ**) реализуется с помощью устройства, стоящего на вводном выключателе, устройства защиты на секционном выключателе и группы устройств, стоящих на выключателях присоединений. Функция ЛЗШ реализует быстрое отключение вводного и/или секционного выключателя при возникновении повреждения на шинах. Работа ЛЗШ основана на

принципе блокировки быстродействующей ступени защиты выключателя, питающего секцию шин, при пуске защит отходящих присоединений. При КЗ на секции шин блокирующий сигнал от защит отходящих присоединений отсутствует, и выключатель, (ввода, или секционный) питающий поврежденную секцию, отключается быстродействующей ступенью защиты.

4.3.2.2.2 В устройстве реализована функция логической защиты шин: для выключателя ввода и секционного выключателя - прием сигнала, блокирующего быстродействующую ступень защиты, от шинок ЛЗШ с параллельным включением датчиков (замыкающих контактов) при помощи программно-назначаемых дискретных входов **(D3-D8) «ДВ-n Блокировка»** - **«МТЗ-n»** и формирования блокирующего сигнала на шинках ЛЗШ при помощи контактов выходного реле (**К3 – К8)**, назначенных на **«Пуск МТЗ-n»** - для защит отходящих присоединений и секционного выключателя.

4.3.2.3 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗНЗ)

Устройство имеет трехступенчатую ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3 защиту от замыкания на землю (**ЗНЗ**), реагирующая на ток нулевой последовательности 3I0 частоты 50 Гц. Защита может работать от трансформатора тока нулевой последовательности, или по расчетному (из фазных) току нулевой последовательности. Источник тока задается уставкой ***«ЗНЗ источник 3I0».***

Предусмотрены следующие режимы пуска защиты:

- по току нулевой последовательности 3I0 промышленной частоты 50 Гц (ненаправленная);
- по току нулевой последовательности 3I0 по сумме токов высших гармоник (ненаправленная);
- по напряжению нулевой последовательности 3U0 (ненаправленная);
- по напряжению нулевой последовательности 3U0 и по току нулевой последовательности 3I0 одновременно (ненаправленная);
- по току, напряжению и направлению мощности нулевой последовательности (направленная).

Ввод в работу ступеней ЗНЗ и выбор режима защиты (по току 3I0, напряжению 3U0, по току 3I0 и по напряжению 3U0, направленная ЗНЗ) осуществляется битовой уставкой **«ЗНЗ-n режим».**

При использовании ненаправленной ЗНЗ с контролем тока 3I0 условием срабатывания является превышении током нулевой последовательности, соответствующей уставки «***ЗНЗ-n ток»*** с выдержкой времени «***ЗНЗ-n время»***. Значения тока срабатывания по высшим гармоникам задаются во вторичных значениях тока 3I0. Диапазон регулирования тока срабатывания - от 0,005 до 4,0 А. Дискретность регулирования - 0,001 А. Отклонение тока срабатывания защиты по сумме токов высших гармоник от установленной уставки - 10 %.

Для устройств РЗЛ-05М4…6 и РЗЛ-05М14…16 предусмотрена защита и по напряжению нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U0). Ступень запускается при повышении напряжения нулевой последовательности выше порога, задаваемого уставкой **«ЗНЗ-n 3U0».**

Предусмотрена возможность включения ступеней ЗНЗ-2 и ЗНЗ-3 в направленном режиме, в этом случае защита работает при превышении уставок током нулевой последовательности уставок ***«ЗНЗ-n ток»***, напряжением нулевой последовательности уставки ***«ЗНЗ 3U0»*** и срабатыванием органа направления мощности (ОНМ). Определение направления мощности нулевой последовательности осуществляется по углу между током *3I0* и напряжением *3U0.*

Если срабатывает только один пороговый элемент и введено ЗНЗ и по току и напряжению, защита заблокируется (блокировка ЗНЗ до пуска при неисправности цепей тока 3I0 и напряжения 3U0).

Для задания области работы направленной защиты необходимо задать две уставки: ***«ЗНЗ ОНМ угол»*** — угол максимальной чувствительности (**$Ф_{о мч}$**) и ***«ЗНЗ ОНМ сектор»*** — зону срабатывания (**$\pm Ф_{сект}$**). Угол **$Ф_{о мч}$** отсчитывается от вектора напряжения 3U0 против часовой стрелки в соответствии с рисунком 3.

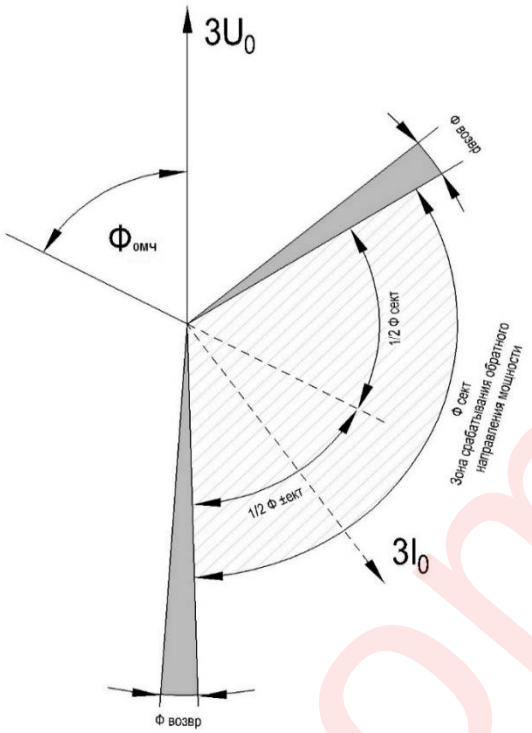


Рисунок 3 – Диаграмма работы направленной ЗНЗ (обратное направление мощности)

Фо$_{мч}$ — уставка угла максимальной чувствительности, отсчитывается от вектора 3U0 против часовой стрелки;

Ф $_{сект}$ — уставка, определяющая ширину зоны срабатывания;

На примере заданы уставки: **Ф$_{сект}$** = 110°, ***Ф$_{мч}$*** = - 60°(300°), Ф***возв*** = 10°.

Для определения зоны срабатывания воспользуемся формулой:

180+Ф$_{мч}$ - ½ **Ф$_{сект}$** <Ф (Зоны срабатывания) <180+Ф$_{мч}$ + ½. ***Ф$_{сект}$***

В нашем случае зона срабатывания:

120°- 55° <Ф (Зоны срабатывания) <120° + 55°

65° <Ф (Зоны срабатывания) <175°

Возврат выбранной степени защиты происходит в зоне 65°- 75° и 175°-185°.

Вектор тока 3I0 попадает в зону срабатывания обратного направления мощности (направление мощности «на шину»)

При необходимости задания зоны срабатывания «в линию» необходимо изменить уставку угла максимальной чувствительности на противоположное направление, повернув его на 180° по часовой стрелке как указано на рисунке 4.

При тех же уставках, что и в первом случае для определения зоны срабатывания воспользуемся формулой:

180°+Ф$_{мч}$ - ½ **Ф$_{сект}$** <Ф (Зоны срабатывания) <180°+Ф$_{мч}$ + ½. ***Ф$_{сект}$***

300°-55° <Ф (Зоны срабатывания) <300° + 55°

245° <Ф (Зоны срабатывания) <355°

Возврат выбранной степени защиты происходит в зоне 245°- 250° и 355°- 5°.

Вектор тока 3I0 попадает в зону срабатывания прямого направления мощности (направление мощности «в линию»).

amtorg.com.ru

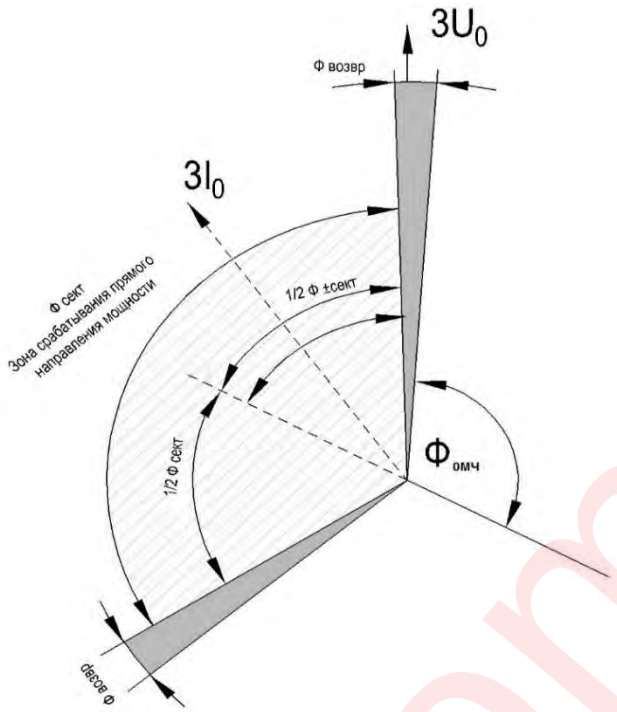


Рисунок 4 – Диаграмма работы направленной ЗНЗ (прямое направление мощности)

Для ступеней ЗНЗ-2 и ЗНЗ-3 предусмотрена возможность выбора режима работы защиты либо по току нулевой последовательности 3I0 промышленной частоты 50 Гц или по сумме токов высших гармоник по выбору потребителя соответственно уставками ***«ЗНЗ-2 режим», «ЗНЗ-3 режим».***

Имеется возможность включения ступеней ЗНЗ-1 и ЗНЗ-3 на отключение или сигнализацию уставкой ***«ЗНЗ-1(3) режим»,*** ступень ЗНЗ-2 работает только на сигнализацию. Диапазоны и дискретность задания уставок по току 3Io и времени защиты приведены в таблицах 9 и 10.

Защита ЗНЗ по току нулевой последовательности 3Io работает на отключение (реле **К1**) и на сигнализацию на программно-назначаемые реле **(К3 – К8) «ЗНЗ-n».**

Работа отдельных ступеней защиты от ЗНЗ может быть заблокирована путем подачи сигнала на назначаемые входы **(D3 – D8) «ДВ-n Блокировка»** - **«ЗНЗ-n».**

4.3.2.4 Защита по напряжению нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U0)

Защита по напряжению нулевой последовательности **(ЗНЗ по 3U0)** имеет две ступени (3U0-1, 3U0-2) и запускается при повышении напряжения нулевой последовательности выше порога, задаваемого уставкой **«3U0-n напряжение»,** срабатывает с выдержкой времени Т0-1 и Т0-2 соответственно (уставки **«3U0- n время»)**. Диапазоны и дискретность задания уставок по напряжению и времени защиты ЗНЗ по 3U0 приведены в таблицах 9 и 10.

Защита ЗНЗ по напряжению нулевой последовательности 3U0 может действовать на сигнализацию через программно-назначаемые реле **(К3 – К8) «3U0 - n»** и светодиоды (**СДИ1...СДИ12) «Пуск 3U0–n»** и **«3U0–n»** (работа).

4.3.2.5 Защита от несимметрии и обрыва фазы (ЗОФ)

Защита от несимметрии и обрыва фазы (**ЗОФ**) выполнена с контролем тока обратной последовательности **I2** или с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности **I2/I1**.

Ввод/вывод функции ЗОФ осуществляется уставками ***«ЗОФ режим».***

amtorg.com.ru

Защита от обрыва фаз запускается при повышении тока обратной последовательности I2 выше порога, задаваемого уставкой ***«ЗОФ ток I2».*** Выдержка времени на срабатывание задается уставкой «***ЗОФ время***».

ЗОФ также может работать по отношению тока обратной последовательности к току прямой последовательности, уровень срабатывания задается уставкой ***«ЗОФ - I2/I1».***

Условием срабатывания ЗОФ по отношению I2/I1 является превышение уставок **«ЗОФ I1/ I2»** и **«ЗОФ ток I2»**.

Защита может действовать на отключение (реле **К1**) и на сигнализацию через программно-назначаемые реле **(К3 – К8) «ЗОФ** (работа)» и светодиоды (**СДИ1...СДИ12) «Пуск ЗОФ»** и **«ЗОФ»** (работа).

Работа **ЗОФ** может быть заблокирована путем подачи сигнала на назначаемые входы **(D3 – D8) «ДВ-n Блокировка»** - **«ЗОФ».**

4.3.2.6 Дуговая защита комплектного распределительного устройства (ДгЗ)

Дуговая защита **(ДгЗ**) обнаруживает возникновение дуги в комплектных распределительных устройствах (КРУ) в результате пробоя изоляции, или ошибки обслуживающего персонала.

В устройствах **РЗЛ-05М1…РЗЛ-05М6** функция **ДгЗ** обнаруживает наличие света от дуги посредством срабатывания дискретных входов, назначенных на функции «**ДгЗ-1**», **«ДгЗ-2»** и «**ДгЗ-3**».

В устройствах **РЗЛ-05М11…РЗЛ-05М16** функция **ДгЗ** обнаруживает наличие света от дуги посредством волоконно-оптических датчиков (ВОД): (**«ДгЗ-1», «ДгЗ-2»,«ДгЗ-3»**).

Световой поток в защищаемом отсеке ячейки собирается объективом ВОД и по волоконно-оптическому кабелю передается к фотоприемнику, расположенному в устройстве. При использовании функции **«ДгЗ контроль»** устройство каждых 15 секунд производит диагностику работоспособности датчиков ВОД, введенных в работу. Сигнализация о неисправности датчика выводиться на соответствующий светодиод **«ДгЗ-n»** (работа) миганием.

Ввод функции в работу осуществляется уставкой **«ДгЗ-n режим»**, независимо для каждого из входов. При этом возможны два режима работы:

- **«Свет»** - учитывается только наличие на дискретном входе сигнала от датчика света – фототиристора;
- **«Свет + Ток»** - кроме сигнала от датчика света, учитывается величина фазных токов. Задается уставкой **«ДгЗ-n ток»** для каждого входа.

Действие при срабатывании **функции ДгЗ-n** задается уставкой **«ДгЗ-n действие»**. Возможны два варианта действия при работе функции **ДгЗ:**

- **«Отключение и сигнал»** - срабатывает реле **К1** (отключение выключателя). ДгЗ также может действовать на программно-назначаемое реле **(К3-К8) «ДгЗ-n»** и светодиоды (**СДИ1...СДИ12) «Пуск ДгЗ-n»** и **«ДгЗ-n»** (работа);
- **«Только сигнал»** - защита действует только на сигнал, посредством программно-назначаемых реле **(К3-К8) «ДгЗ-n»** (работа) и светодиодов (**СДИ1...СДИ12) «Пуск ДгЗ-n»** и **«ДгЗ-n»** (работа)**.**

Программно-назначаемые реле **(К3-К8) «ДгЗ-n пуск»** и **(К3-К8) «ДгЗ-n»** служат для сигнализации работы функции ДгЗ в комплектном устройстве. Также контакты реле **«ДгЗ-n»** можно задействовать на отключение выключателя (параллельно контактам К1).

Удлинение времени сработанного состояния выходных реле, назначенных на функции «**ДгЗ**» может осуществляться (только для импульсного режима работы реле) с помощью соответствующих выдержек времени замкнутого контакта.

Работа ДгЗ по любому из дискретных входов может быть заблокирована по программно-назначаемому дискретному входу **(D3 – D8) «ДВ-n Блокировка» - «ДгЗ-n».**

4.3.2.7 Внешняя защита (ВнЗ)

Дискретный вход устройства, назначенный на функцию **«ВнЗ»** предназначен для подключения дополнительных внешних защит.

В устройстве предусмотрены следующие режимы работы внешней защиты, которые задаются уставками ***«ВнЗ действие»*** программным переключателем:

− при уставке **«Отключение и сигнал»** выдается команда на отключение высоковольтного выключателя (реле **К1**) и на программно-назначаемое реле **(К3 – К8) «ВнЗ»;**

− при уставке **«Только сигнал»** замыкаются контакты программно-назначаемого реле **(К3 – К8) «ВнЗ»**.

Для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний может быть введен дополнительный контроль с блокированием работы внешней защиты по току с помощью уставки **«ВнЗ режим».**

В случае задания уставкой режима **«С контролем тока»,** для работы внешней защиты необходимо наличие сигнала на входе **«ВнЗ»**, а также превышение током хотя бы одной фазы значение уставки **«ВнЗ ток».**

Дискретный вход, назначенный на сигнал **«ВнЗ»** имеет выдержку времени на срабатывание, которая задается уставкой **«ВнЗ время»**.

Работа функции ВнЗ может быть заблокирована по программно-назначаемому дискретному входу **(D3–D8) «ДВ-n Блокировка» - «ВнЗ-n».**

4.3.3 Функции автоматики и управления выключателем

4.3.3.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

Устройство резервирования при отказе выключателя (**УРОВ**) по назначению делится на два типа:

1) УРОВ – выходной (назначаемое реле **(К3–К8) «УРОВ»),** действующее на вышестоящие выключатели от внутреннего сигнала;

2) УРОВ – входной (назначаемые входы **(D3–D8) «УРОВ»),** действующие на отключение своего выключателя при отказах выключателей отходящих присоединений.

Функция УРОВ может быть введена/выведена в меню устройства **«Уставки - УРОВ»** с помощью уставки ***«УРОВ режим».***

УРОВ с действием на вышестоящий выключатель осуществляется по двум алгоритмам:

а) УРОВ срабатывает при невыполнении команды на отключение при срабатывании МТЗ, внешней, дуговой защиты в течение времени **Туров** и наличии тока выше уставки ***«УРОВ ток»*** (отказ системы управления выключателем);

б) УРОВ срабатывает при наличии тока выше уставки ***«УРОВ ток»*** с одновременным наличием сигнала РПО в течение времени ***«УРОВ время»*** (отказ выключателя).

Действие УРОВ на собственный выключатель (реле К1) и на реле сигнализации **(К3 - К8) «УРОВ»** осуществляется по дискретному входу назначенному на сигнал **«УРОВ»** с контролем тока выше уставки ***«УРОВ ток»*** в течение времени ***«УРОВ время».***

Действие УРОВ на вышестоящий выключатель осуществляется при срабатывании внутренних МТЗ, или от внешних защит (через ДВ) с контролем по фазному току и невыполнении команды на отключение в течение времени **Туров**, и наличии тока выше уставки **«УРОВ ток»,** через реле **(К3-К8) «УРОВ внеш».**

Факт отключения выключателя определяется по снижению фазных токов ниже уставки 0,3 А во вторичных значениях.

Диапазоны и дискретность задания уставок УРОВ приведены в таблицах 9 и 10.

amtorg.com.ru

4.3.3.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Устройство реализует функцию однократного либо двукратного автоматического повторного включения **(АПВ)**.

Функция АПВ и второй цикл АПВ-2 могут быть введены в работу в меню устройства **«Уставки – АПВ»** уставками ***«АПВ режим»*** и ***«АПВ-2 режим»*** соответственно. Выдержка времени на срабатывание задается уставками ***«АПВ-1 время»*** и ***«АПВ-2 время»*** для первого и второго цикла АПВ соответственно.

Работа АПВ может быть блокирована по дискретному входу, назначенному на сигнал **«ДВ-n Блокировка» - «АПВ».**

Работа АПВ может быть назначена уставкой ***«АПВ режим»*** после работы МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 в любой комбинации с помощью программного переключателя.

Для корректной работы АПВ необходимо подключить оба положения выключателя на дискретные входы **(D1 «РПО», D2 «РПВ»).**

Для работы АПВ необходимо:

- функция АПВ активирована при помощи уставки ***«АПВ режим»;***
- АПВ готово к работе (выключатель находился во включенном положении больше, чем выдержка времени, заданная уставкой ***«АПВ подготовка»***);
- наличие сигнала логическая «1» на дискретном входе **D1«РПО»;**
- наличие сигнала логический «0» на дискретном входе **D2 «РПВ»;**
- факт работы одной или нескольких ступеней МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 (при условии разрешения АПВ от соответствующей ступени), или срабатывание внешней защиты, от которой предусмотрен пуск АПВ (наличие сигнала на дискретном входе **(D3 – D8) «Внеш пуск АПВ»**);
- отсутствие сигнала на дискретном входе **(D3 – D8)**, назначенном на функцию **«ДВ-n Блокировка» - «АПВ».**

Работа АПВ блокируется при:

- срабатывании УРОВ и дуговой защиты;
- введенной уставке ***«АПВ блок по току»,*** если любой фазный ток превышает 0,3 А;
- сигналы от дискретных входов **D1 «РПО» и D2 «РПВ»**, одновременно присутствуют или отсутствуют, указывая на неопределенность положения выключателя и соответственно невозможность работы АПВ;
- наличии запрета от **НЦВ** (при назначении соответствующей уставки);
- если во время пуска любого цикла АПВ выдана команда оперативного отключения.

Работа АПВ также блокируется при ручном отключении выключателя, работе функции внешняя защита **ВнЗ** (воздействие на отключение) и по **«ДВ-n Блокировка» - «АПВ».**

Отсчет времени первого цикла АПВ начинается при следующих условиях:

- выключатель отключен (ДВ «**РПО**» активен);
- выключатель не включен (ДВ «**РПВ**» неактивен);
- АПВ не заблокировано по ДВ **«ДВ-n Блокировка» - «АПВ»**;
- перед отключением выключатель был включен (РПВ в состоянии логической «1»); дольше, чем уставка времени подготовки АПВ-1(2).

Отсчет времени второго цикла АПВ начинается при следующих условиях:

- выключатель отключен (ДВ «**РПО**» активен);
- выключатель не включен (ДВ «**РПВ**» неактивен);
- первая ступень АПВ отработала неуспешно;
- АПВ не заблокировано по ДВ **«ДВ-n Блокировка» - «АПВ»**;
- второй цикл АПВ включен уставкой **«АПВ-2 режим».**

amtorg.com.ru

АПВ первого или второго цикла считается успешным, если выключатель остается включенным дольше, чем время готовности соответствующего цикла: ДВ **«РПВ»** остается активен (в состоянии логической «1») во время отсчета уставки **«АПВ-1 готовность»** (**«АПВ-2 готовность»**).Значение уставки **«АПВ-1 готовность»** (**«АПВ-2 готовность»**) должно быть больше значения уставки **«АПВ-1 время»** (**«АПВ-2 время»).**

Алгоритм АПВ от внешнего пуска такой же как и после работы ступеней МТЗ.

При наличии логической единицы на дискретном входе, назначенном на блокировку АПВ, внешний пуск блокируется. Если логическая единица пришла в момент начала отсчета времени АПВ, таймер сбрасывается, и работа АПВ блокируется.

Время контроля результатов АПВ составляет 100 с после выдачи команды на включение выключателя. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, цикл считается неуспешным и его повторное действие блокируется.

4.3.3.3 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)

Устройство исполняет команды на отключение выключателя автоматической частотной разгрузки (**АЧР**) от внешнего реле частоты через дискретный вход **«АЧР»** и последующего частотного автоматического повторного включения (**ЧАПВ**) по внешним сигналам через ДВ **«ЧАПВ».**

При одновременном срабатывании двух программно-назначаемых ДВ **«АЧР»** и **«ЧАПВ»** приоритетным считается сигнал «АЧР», который в свою очередь блокирует действие «ЧАПВ».

Ввод-вывод функции ЧАПВ осуществляется назначением дискретного входа **«ЧАПВ»** и подачей внешнего разрешающего сигнала на ДВ **«ЧАПВ»**. Для корректной работы функции «ЧАПВ» сигнал на назначаемом дискретном входе «АЧР» должен присутствовать до размыкания реле **К1 «Откл»**, при пропадании сигнала раньше размыкания реле К1 - функция «ЧАПВ» блокируется.

Срабатывание функций регулируется выдержками времени ***«АЧР время»*** и ***«ЧАПВ время»*** для каждой из функций соответственно.

АЧР действует на отключение (реле **К1**) и на сигнализацию через программно-назначаемые реле **(К3 – К8) «АЧР»** и светодиоды (**СДИ1...СДИ12) «Пуск АЧР»** и **«АЧР»** (работа).

Работа АЧР может быть заблокирована путем подачи сигнала на назначаемые входы **(D3 – D8) «ДВ-n Блокировка» - «АЧР».**

4.3.3.4 Управление выключателем

4.3.3.4.1 Устройство обеспечивает отключение и включение выключателя по командам от защит, автоматики, по командам телеуправления, по ДВ и с кнопок на передней панели.

Для непосредственного управления выключателем служат программируемые дискретные входы (**D3–D8)**, назначенные на соответствующую функцию: для включения – **«Включение»**, для отключения – **«Отключение»**; кнопки **«ВКЛ», «ОТКЛ»** на передней панели, а также команды телеуправления АСУ ТП через протокол ModBus (виртуальные входы «Включение» и «Отключение»).

4.3.3.4.2 Управление высоковольтным выключателем с передней панели устройства осуществляется кнопками «ВКЛ» и «ОТКЛ». Текущее состояние выключателя индицируется соответствующими светодиодами. Выбор режимов управления выключателем с передней панели осуществляется с помощью программы «Монитор-2» или в меню устройства **(«Уставки» – «ПП»).** Возможны следующие режимы работы:

а) Отключено

(Управление выключателем с передней панели устройства заблокировано. Нажатие на кнопки «**ВКЛ**» «**ОТКЛ**» не ведет к каким-либо действиям);

б) Включено

(Управление выключателем осуществляется кнопками «**ВКЛ**» и «**ОТКЛ**» без каких-либо ограничений, за исключением блокировок включения в логике работы устройства);

в) По таймеру

(Представляет собой защиту от случайного включения/отключения. В исходном состоянии управление с передней панели заблокировано. Процедура разблокировки приведена ниже.

Нажатием кнопок **«Вверх»,** **«Вниз»** в меню первого уровня выбираем пункт «**Управление с ПП - Таймер**», затем выбираем пункт «**Запустить**». Выбрав этот пункт меню, получаем возможность запустить таймер, разрешающий управление с передней панели. Разрешение будет действовать только в пределах времени, задаваемого уставкой **«Упр с ПП время»** (с момента запуска таймера). Разрешение управления выключателем по таймеру индицируется миганием светодиодов **«ВКЛ»** и **«ОТКЛ»**. Например, если выключатель во включенном состоянии, светодиод **«ВКЛ»** горит непрерывно, **«ОТКЛ»** – погашен. Если включить разрешение управления по таймеру, светодиод **«ОТКЛ»** будет мигать до завершения работы таймера.

4.3.3.4.3 Управление выключателем со сети АСУ ТП (ТМ) может быть разрешено или заблокировано уставкой ***«ДУ»*** – ***«Вкл./«Откл.».*** Выбор режимов управления выключателем с передней панели осуществляется с помощью программы «Монитор-2» или в меню устройства (**«Уставки»** – **«Автоматика»** – **«ДУ»**).

4.3.3.4.4 Команда на включение выключателя (срабатывание реле **К2 «Вкл»)** формируется при:

– нажатии на кнопку **«ВКЛ»** в режиме местного управления;
– подаче сигнала на дискретный вход **(D3–D8) «Включение»**;
– подаче команды на включение из АСУ в режиме ДУ;
– срабатывании функции АПВ и ЧАПВ.

Включение выключателя блокируется:

- при неисправности цепей включения выключателя **(НКВ);**
- при неисправности цепей выключателя **(НЦВ);**
- если, в данный момент, действует команда на отключение выключателя от защит, ручного или дистанционного управления;
- при наличии на ДВ сигнала **«Блок вкл».**

4.3.3.4.5 Команда на отключение выключателя (реле **К1 «Откл»)** формируется при:

– нажатии на кнопку «**ОТКЛ**» в режиме местного управления;
– подаче сигнала на дискретный вход **(D3–D8) «Отключение»**;
– подаче команды на отключение из АСУ в любом режиме управления (ДУ и МУ);
– отключении выключателя от внутренних защит устройства;
– отключении выключателя от сигналов внешних защит.

При формировании команды «Откл» устройство блокирует любые команды на включение.

Устройство формирует следующие управляющие команды:

1. Импульс отключения на реле **К1 «ОТКЛ»** (отключение от МТЗ, ЗОФ и других источников) длительностью, определяемой уставкой **«К1 Тимп»**, после выдержки времени, определяемого уставкой **«К1 Тсраб».** Если за время выдержки **«К1 Тимп»** ток во всех фазах не снижается ниже значения, определяемого уставкой ***«Отсутствие тока»***, то реле остается замкнутым до исчезновения тока во всех фазах с дополнительной выдержкой времени, определяемой уставкой **«К1 Твозвр»,** после чего размыкается;

Кроме того, в устройстве выдается команда **«Отключение»** на программируемые реле **(К3-К8) «Отключение»** с действием, например, на расцепитель с питанием от независимого источника или как резерв при выходе из строя реле К1.

2. Импульс включения на реле **К2 «ВКЛ»** (от дискретного входа «Включение», кнопки на передней панели, АПВ, ЧАПВ) длительностью, определяемой уставкой **«К2 Тимп»**. При этом импульс включения после появления логической «1» на дискретном входе **«Включение»** или кнопки на передней панели формируется с задержкой, определяемой уставкой **«К2 Тсраб»**.

В устройстве предусмотрена возможность выдачи команды **«Включение»** на программируемые реле **(К3-К8) «Включение»**, как резерв при выходе из строя реле К2.

Внимание!

Импульсный режим (ограничение длительности) работы выходных реле К1, К2 можно использовать **ТОЛЬКО** при наличии в цепях управления выключателя промежуточных реле-повторителей, так как собственные выходные реле устройства не способны разрывать постоянный ток свыше 0,3 А при напряжении 220 В.

4.3.3.5 Дешунтирование

В случае применения выключателей со схемой дешунтирования в устройстве имеются два симистора по числу токовых фаз, которые в нормальном состоянии открыты и шунтируют отключающие катушки выключателя, а после набора выдержки времени защит и срабатывания выходного реле К1 симисторы закрываются, тем самым направляя ток короткого замыкания от трансформаторов тока непосредственно на отключающие катушки выключателя (РТМ).

Минимальный вторичный ток каждой фазы, достаточный для открывания симистора и дешунтирования катушки отключения, составляет порядка 0,8—1,2 А.

Внимание! *Если схема дешунтирования катушек отключения выключателя (электромагнитов отключения) не используется, то контакты **«IA/LA*-LA»** и **«IC/LC*- LC»** на клеммнике подключения аналоговых входов должны быть всегда закорочены проводником сечением не менее 2,5 мм^2.*

При использовании функции дешунтирования следует учитывать, что на открытом симисторе (т.е. при отсутствии дешунтирования) имеется остаточное напряжение порядка 0,8-1,2 В. При подключении к цепям дешунтирования токовых катушек отключения масляных выключателей это не влияет на режим отключения. При использовании дешунтирования в некоторых типах вакуумных выключателей с малым потреблением по цепи дешунтирования указанного остаточного напряжения может оказывается достаточно для срабатывания, т.е. ложного отключения. В таких типах вакуумных выключателей отключение происходит от предварительно заряженных конденсаторов, энергия дешунтируемых токовых цепей идет не на работу привода, а только на формирование команды (работу чувствительного промреле), что и обуславливает очень малое потребление. Для таких выключателей дешунтирование симисторами использовать нельзя, так как от встроенного в привод предварительно заряженного конденсатора всегда можно сформировать команду отключения контактом реле К1 устройства релейной защиты.

4.3.4 Функции контроля и сигнализации

4.3.4.1 Функции контроля

4.3.4.1.1 Контроль исправности цепей выключателя (НЦВ)

Ввод/вывод функции контроля неисправности цепей выключателя (**НЦВ**) осуществляется в меню устройства **«Уставки – НЦВ»** уставкой ***«НЦВ режим»***.

Функция ***«НЦВ»*** срабатывает при неисправности выключателя или его цепей, и остается активной на время присутствия неисправности.

Признаками неисправности выключателя являются:

– одновременное наличие или одновременное отсутствие сигналов **лог. «1»** на ДВ ***«РПО»*** и ***«РПВ»***, указывающих на положение выключателя, в течение времени, определяемого уставкой ***«НЦВ время»;***

– наличие тока выше значения 0,35 А с одновременным наличием логической «1» на **D1 «РПО»,** в течение времени, определяемого уставкой ***«НЦВ время».***

Функция действует на программно-назначаемое реле **«НЦВ» (К3-К8)**, и светодиоды (**СДИ1...СДИ12) «НЦВ пуск»** и **«НЦВ».**

4.3.4.1.2 Контроль исправности цепей отключения выключателя (НКО)

Контроль исправности катушки отключения (**НКО**) осуществляется по программируемому дискретному входу, назначенному на функцию **«НКО»,** ДВ при этом включается в цепь катушки отключения до блок-контакта выключателя «Выключатель включен». Катушка отключения считается неисправной, если при наличии сигнала логической «1» на ДВ ***«РПВ»*** отсутствует сигнал логической «1» на ДВ ***«НКО»*** в течение времени, определяемого уставкой ***«НКО время»*.**

Функция ***«НКО»*** действует на срабатывание назначенных на нее программируемых реле **(К3-К8)** и светодиодов (**СДИ1...СДИ12)**.

4.3.4.1.3 Контроль исправности цепей включения выключателя (НКВ)

Контроль исправности катушки включения (**НКВ**) осуществляется программируемому дискретному входу, назначенному на сигнал **«НКВ»,** ДВ при этом включается в цепь катушки включения до блок-контакта выключателя «Выключатель отключен». Катушка включения считается неисправной, если при наличии сигнала «РПО» отсутствует сигнал **«НКВ»** в течение времени, определяемого уставкой **«НКВ время».**

Функция действует на срабатывание назначенных на нее программируемых реле **(К3-К8)** и светодиодов (**СДИ1...СДИ12)**. Сигнал «**НЦВ»** формируется при неисправности выключателя или его цепей.

4.3.4.1.4 Контроль перегрева устройства

Защита от перегрева срабатывает в случае перегрева внутри устройства. Значения температуры внутри устройства определяется с помощью внутреннего температурного датчика.

Пуск и работа защиты характеризуются двумя значениями температуры: температура пуска и температура работы. Температура пуска меньше температуры работы.

Значения температур пуска и работы защиты от перегрева для внутреннего датчика задано изготовителем и имеет значение 60 °С и 70 °С соответственно.

4.3.4.2 Функции сигнализации

4.3.4.2.1 Сигнализация аварийного отключения

Сигнализация аварийного отключения происходит при срабатывании реле **К1** ***«Отключение»*** от действия защит (внутренних, или внешних), и не работает при отключении выключателя от кнопки управления **«Вкл»** на передней панели устройства. Действие сигнализации осуществляется фиксированным (тригерным) срабатыванием выходного реле **К7** ***«Сигнал»*** (выдача сигнала на ШЗА)**,** и засвечиванием **СДИ** ***«Авария»*.** Возврат реле осуществляется квитированием сигнализации от кнопки **«Сброс»** на передней панели устройства, или подачей логической «1» на свободно назначаемый дискретный вход **«Квитирование».**

Реле К7 должно быть предварительно назначено на необходимые функции уставками **«К7-функция».**

При пропадании питания устройства реле **К7** остаётся в том состоянии, которое было на момент пропадания напряжения питания, при восстановления питания положение не меняется до момента квитирования.

4.3.4.2.2 Предупредительная сигнализация

Выдача сигнала в схему предупредительной сигнализации (ШЗП) осуществляется срабатыванием выходного реле предупредительной сигнализации **К8** и засвечиванием **СДИ «Сигнал»** при срабатывании функций, назначенных на срабатывание реле **К8**, в соответствии с таблицей Б.2а Приложения Б. Реле **К8** должно быть предварительно назначено на необходимые функции уставками **«К8 – функция».**

4.3.4.2.3 Светодиодная сигнализация

Устройство осуществляет фиксацию срабатывания защит и автоматики с выводом информации на светодиоды, расположенные на лицевой панели устройства в соответствии с таблицами Б.3 Приложения Б.

Светодиоды могут работать как в линейном режиме (пока присутствует сигнал), так и в режиме фиксации. Сброс сработавших светодиодов (в случае их работы в режиме фиксации) осуществляется от кнопки **«Сброс»** на лицевой панели, от **ДВ «Квитирование»**, и от АСУ ТП.

4.3.5 Функции измерения

4.3.5.1 Устройства измеряют все параметры присоединения и сети, доступные по схеме подключения. Результаты измерений доступны для просмотра на дисплее устройства, и для считывания по последовательному каналу с ПК, или с системы АСУ ТП верхнего уровня.

Устройства позволяют измерять следующие электрические параметры присоединения/сети:

– действующие значения первой гармоники фазных токов (IA, IB, IC);
– фазовый сдвиг между напряжение и током нулевой последовательности 3U0-3I0;
– действующее значение тока первой гармоники нулевой последовательности (3I0);
– действующее значение напряжения нулевой последовательности (3U0).

Вычисленные в устройстве вспомогательные величины также доступны для просмотра в качестве измеренных параметров:

– ток обратной последовательности (I2);
– ток прямой последовательности (I1);
– значения второй гармоники фазных токов (IA, IB, IC);
– значение старших гармоник тока нулевой последовательности 3I0г.

4.3.5.2 Все измерения и вычисления производятся для первой гармонической составляющей, кроме тока 3I0, для которого вычисляется как действующее значение первой гармоники, так и действующее значение суммы высших гармонических составляющих (150 Гц, 250 Гц, 350 Гц, 450 Гц).

4.3.5.3 Значения электрических параметров присоединения/сети выводятся в программу «Монитор-2» в первичных, вторичных или относительных единицах измерения в соответствующих пунктах меню, а на OLED-дисплей только во вторичных величинах.

Для правильного отображения параметров в первичных величинах необходимо правильно указать:

– номинальные первичные значения тока измерительного ТТ;
– номинальные первичные значения напряжения измерительного ТН;
– номинальные первичные значения тока измерительного трансформатора тока нулевой последовательности.

amtorg.com.ru

4.3.6 Функции регистрации

4.3.6.1 Фиксация аварийных режимов

Параметры аварийного режима фиксируется автоматически после срабатывания реле К1, с указанием даты, и времени.

Аварийное событие начинается по дискретным сигналам пуска и (или) срабатывания защит, и заканчивается при исчезновении дискретных сигналов.

В режиме пуска защит отслеживаются группы измеряемых сигналов, то же происходит и в режиме срабатывания. При переходе в режим срабатывания отслеживание измерений пуска прекращается. Таким образом, по окончании аварии можно отдельно посмотреть, например, величины токов до появления команды на отключение выключателя (факта срабатывания защиты) и величины этих же токов в процессе отключения выключателя.

Для каждого из режимов также сохраняются дискретные сигналы пуска или срабатывания, соответственно, возникавшие в течение данного режима. Это позволяет отслеживать аварийные процессы, происходящие в сети и определить причину срабатывания защиты.

Информация о каждой аварии сохраняется в энергонезависимой памяти устройства в кольцевом буфере.

4.3.6.2 Регистрация событий (Журнал событий)

Регистрация аварийного события начинается по дискретным сигналам пуска и (или) срабатывания защит и заканчивается при исчезновении дискретных сигналов. Каждое событие последовательно записывается в журнал событий, который в целях упрощения алгоритма представляет собой кольцевой буфер фиксированного размера, сохраняемый в энергонезависимой памяти.

Журнал (список) состоит из следующих событий, расположенных в хронологическом порядке с указанием даты (числа, месяца, года) и времени (часы, минуты, секунды, десятки миллисекунд):

- включение и отключение устройства;
- изменения состояний ДВ и выходных реле;
- изменение группы уставок;
- коррекция часов и календаря;
- квитирование устройства;
- пуск и срабатывание всех функций, указанных в РЭ.

Максимальная емкость журнала – 256 событий. Разрешающая способность по времени – 0,01 с. Новое событие помещается в верхней строке списка, при этом весь список смещается вниз, а первое событие – безвозвратно исчезает.

Просмотр содержимого всего журнала событий доступен с ПК, посредством специальной программы «Монитор-2». Просмотр событий последней аварии доступен на двухстрочном OLED-дисплее устройства.

4.3.6.3 Регистратор аварийных событий

Регистратор аварийных событий функционирует на базе журнала событий, который осуществляет регистрацию с привязкой к началу конкретного события и хранение дискретных сигналов для каждой из них.

Настройка отображения аварийных событий производиться программой «Монитор 2» во вкладке **«Журнал событий».** Журнал событий позволяет производить выбор уровней выводимых событий (системные события, дискретные входы (ДВ), реле, пуск защит, работа защит, автоматика, телеуправление и т.д.). Также возможен выбор отображаемых состояний конкретных ДВ и реле.

amtorg.com.ru

Для отображения зарегистрированных аварийный событий достаточно выбрать уровни «ДВ», «Реле», «Пуск защит», «Работа защит», «Автоматика».

Аварийные события отображаются в обратном порядке. Более ранее события будут находиться вверху списка.

Регистратор аварийных событий хранит:

– точное время и дату конкретного события;
– состояния всех входных и выходных дискретных сигналов в момент события;
– значение всех фазных токов и тока 3I0 в момент события;
– значение напряжения 3U0 в момент события.

Регистратор аварийных событий хранит 20-50 последних аварий.

Максимальное количество событий, фиксируемое в течение одной аварии ограничено максимальным количеством хранимых событий.

Максимальное количество хранимых событий - 256.

4.3.6.4 Аварийный осциллограф

4.3.6.4.1 Устройство обеспечивает запись осциллограмм аварийных процессов:

– мгновенных значений фазных токов IA, IB, IC;
– мгновенных значений тока нулевой последовательности 3I0;
– мгновенных значений напряжения нулевой последовательности 3U0;
– состояние дискретных входов и выходных реле.

Аварийный осциллограф имеет следующие параметры:

– частота дискретизации – 36 точек за период измеряемой частоты;
– общее количество осциллограмм – не более 32.

Каждая осциллограмма имеет привязку к внутреннему времени устройства с дискретностью 10 мс на диаграмме. Дискретность длительности осциллограмм в уставках ***«$T_{ДО\ АВАР}$»*** и ***«$T_{ПОСЛЕ\ АВАР}$»*** составляет 1 секунда.

4.3.6.4.2 Каждая осциллограмма включает в себя доаварийный, аварийный и послеаварийный режимы. Аварийный режим предусматривает – аварийное отключение, т.е. срабатывание внутренних или внешних (по дискретным входам) защит с действием устройства на отключение выключателя.

Условием пуска осциллографа являются:

– работа всех защит устройства на отключение;
– получение команды на пуск осциллографа по АСУ или ПЭВМ;
– дискретный вход с назначенной функцией **«*Запись*»;**
– программируемый пуск (задается уставками ***«Уставки» - «Осциллограф»***).

Потребитель задает функцию, по сигналу от которой происходит пуск осциллографа. Задание функций пуска осциллографа выполняется аналогично выбору функций для программируемых реле и светодиодов и осуществляется уставками ***«ОСЦ – функция 1», «ОСЦ – функция 2», «ОСЦ – функция 3».***

Возможные варианты функций, по сигналу от которых происходит пуск осциллографа приведены в таблицах Б.4 Приложения Б.

4.3.6.4.3 Условия пуска объединяются по «ИЛИ», то есть появление хотя бы одного из условий вызывает пуск записи осциллограммы.

4.3.6.4.4 Длительность доаварийной и послеаварийной записей задается уставками ***«$T_{ДО\ АВАР}$»*** и ***«$T_{ПОСЛЕ\ АВАР}$»*** для защит устройства, для дискретных входов назначенных на пуск осциллографа (**ДВ *$T_{ДО\ ПУСКА}$*»** и **«ДВ *$T_{ПОСЛЕ\ ПУСКА}$*»**) и на дистанционный пуск осциллографа по АСУ или ПЭВМ (**«ДУ *$T_{ДО\ ПУСКА}$*» и «ДУ *$T_{ПОСЛЕ\ ПУСКА}$*»**).

Настройка длительности записи осциллограмм осуществляется в меню **«Уставки» – «Осциллограмма»** следующими уставками:

– **«$T_{ДО\ АВАР.}$»** – длительность записи одной осциллограммы до выдачи команды на отключения выключателя. Время записи «до пуска» - от 1 до 5 с, дискретность - 1с;

– **«$T_{ПОСЛЕ\ АВАР}$»** – длительность записи одной осциллограммы после поступления команды на отключение выключателя. Время записи «после пуска» - от 1 до 60 с, дискретность – 1 с;

– **«ДУ $T_{ДО\ ПУСКА}$»** – длительность записи одной осциллограммы до получения команды на запись осциллограммы от АСУ или ПЭВМ. Время записи «до пуска» - от 1 до 5 с дискретность – 1 с;

– **«ДУ $T_{ПОСЛЕ\ ПУСКА}$»** – длительность записи одной осциллограммы после получения команды на запись осциллограммы от АСУ или ПЭВМ. Время записи «после пуска» - от 1 до 60 с, дискретность – 1 с;

– **«ДВ $T_{ДО\ ПУСКА}$»** – длительность записи одной осциллограммы до получения команды на запись осциллограммы от дискретных входов назначенных на пуск осциллографа. Время записи «до пуска» - от 1 до 5 с дискретность – 1 с;

– **«ДВ $T_{ПОСЛЕ\ ПУСКА}$»** – длительность записи одной осциллограммы после получения команды на запись осциллограммы для дискретных входов назначенных на пуск осциллографа. Время записи «после пуска» - от 1 до 60 с, дискретность – 1 с.

4.3.6.4.5 Если осциллограмма запускается от двух разных событий и время последующего события пересекается со временем записи осциллограммы от предыдущего события, то полностью фиксируется послеаварийный процесс только для второго события. При этом недописанная осциллограмма от первого события является предысторией для второй.

4.3.6.4.6 При превышении максимально допустимого количества осциллограмм новая осциллограмма вытесняет самую первую.

4.3.6.4.7 Считывание осциллограмм производится через ПО «Монитор» в формате Comtrade.

4.3.7 Функции управления и передачи данных по сети

4.3.7.1 Устройство имеет на лицевой панели порт последовательной связи USB-B для конфигурирования и программирования устройства с помощью ПК, а также для считывания осциллограмм и записей журналов аварий и событий в процессе эксплуатации.

Для осуществления настройки и ведения архивов журналов событий, аварий и осциллограмм поставляется фирменное ПО мониторинга и конфигурации – «Монитор-2».

4.3.7.2 Для доступа с ПК или АСУ ТП все настройки, входные и выходные сигналы, обработанные результаты измерений и другие данные представлены в виде переменных в адресном пространстве ModBus.

4.3.7.3 Подключение устройства по интерфейсу RS-485.

4.3.7.3.1 В устройстве имеется 2 независимых гальванически развязанных интерфейса RS-485-1 и RS-485-2. Монтаж линии связи с интерфейсом RS-485 производить с помощью экранированной витой пары, соблюдая полярность подключения проводов.

Интерфейс предназначен для реализации протокола MODBUS RTU.

4.3.7.3.2 При организации сети АСУ с устройством возможно подключение до 32 устройств на одну линию связи. Линию связи с интерфейсом RS485 необходимо согласовывать на концах, подключая согласующие резисторы на крайних устройстве (120 Ом, 0.25 Вт). Подключение линии связи к компьютеру осуществляется через устройства сопряжения (преобразователи интерфейсов) типа STCI-Ш (RS-485/RS-232), ADAM-4570 и других.

Пример подключения устройств РЗЛ-05 по RS-485 представлен на рисунке Г.9 Приложения Г.

4.3.7.3.3 Интерфейс RS-485 обеспечивает гальваническую развязку с корпусом устройства и процессорной частью.

amtorg.com.ru

4.3.7.3.4 В качестве среды передачи данных для RS-485 необходимо использовать экранированную витую пару проводов со следующими параметрами:

- номинальное волновое сопротивление……..120 Ом;
- погонное сопротивление, не более……..150 Ом/км;
- погонная ёмкость, не более……56 пФ/м

4.3.7.3.5 Максимальная длина канала связи при использовании RS-485 определяется характеристиками витой пары и скоростью передачи данных и составляет от 500 до 1200 м..

4.3.7.4 Изменение параметров интерфейса может производиться как с помощью программы «Монитор-2»), так и на дисплее устройства в меню **«Параметры».**

4.3.7.5 Обмен данными устройства в системе АСУ ТП осуществляется с использованием протокола MODBUS RTU. Для интеграции устройств в соответствующую программную среду следует пользоваться картой памяти, представляемой Заказчику по запросу.

Параметры интерфейса RS485 приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Параметры интерфейса RS485

Наименование	Параметр
Тип	Порт на боковой панели устройства, витая пара
	Изолированная, полудуплекс
Протокол	MODBUS RTU
Скорость передачи, бод	9600, 19200, 38400, 57600, 115200

amtorg.com.ru

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Общие сведения

5.1.1 Эксплуатация устройств должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Техническое обслуживание микропроцессорных устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций от 0,4 кВ до 750 кВ», требованиями других действующих нормативных документов и настоящим руководством по эксплуатации, при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

5.1.2 Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 При эксплуатации и испытаниях устройств необходимо руководствоваться «Правилами безопасной эксплуатации электроустановок» (ПБЭЭ), «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», настоящим руководством по эксплуатации.

5.2.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

5.2.3 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^2.

ВНИМАНИЕ: Установка соединителей, подключение цепей входных и выходных сигналов должны производиться в обесточенном состоянии!

ВНИМАНИЕ: На дискретные входы **«D7», «D8»** поступает напряжение **24 В**! Не допускать попадания на эти контакты напряжения 220 (110) В!

ВНИМАНИЕ: Во время работы устройства не касаться контактов соединителей!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Отключать от измерительных разъемов необесточенные цепи трансформаторов тока и напряжения!

5.2.4 Конструкция устройства обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.006-75 и является пожаробезопасной. По способу защиты от поражения электрическим током устройство соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007-75.

5.3 Эксплуатационные ограничения

5.3.1 Климатические условия эксплуатации устройства должны соответствовать требованиям 2.4 настоящего РЭ.

5.3.2 Амплитудное значение напряжения питания не должно превышать 350 В.

5.3.3 Действующее значение напряжения на дискретных входах не должно превышать 250 В.

5.3.4 Остальные входные и выходные параметры не должны превышать значения, указанные в 2.3.

5.3.5 Устройство должно иметь надежное заземление согласно ПУЭ.

5.3.6 При проверке сопротивления изоляции мегомметром прибор не должен быть заземлен.

Внимание!

Запрещается размыкать вторичные цепи трансформаторов тока, поскольку появившееся высокое напряжение опасно для жизни персонала, и может вызвать повреждение изоляции оборудования.

amtorg.com.ru

5.4 Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию

5.4.1 Входной контроль

Входной контроль осуществляется после распаковки устройства и производится следующим образом:

– проверка комплектности в соответствии с паспортом устройства и 3.3 настоящего руководства по эксплуатации;

– внешний осмотр устройства: убедиться в отсутствии внешних повреждений и соответствии исполнения устройства;

– проверка наличия в комплекте всех табличек (на самоклеющейся пленке);

– проверка с помощью мегаомметра электрического сопротивления изоляции (п.2.2.1) между независимыми дискретными входами и выходными реле устройства, а также между этими цепями и корпусом согласно схеме электрической подключения, приведенной в Приложении Г.

ВНИМАНИЕ!

Контакты соединителей USB-B проверке сопротивления изоляции не подлежат!

Устройства поставляются проверенными, о чем свидетельствует входящий в комплект поставки Паспорт, поэтому при входном контроле не требуется каких-либо дополнительных проверок устройства.

5.4.2 Установка и подключение

5.4.2.1 Внешний вид, габаритные и установочные размеры устройств приведены в Приложении В. Устройство монтируется в зависимости от исполнения (**У** – для утопленного монтажа, или **В** – для выступающего монтажа) на дверь или на заднюю стенку релейного шкафа (отсека) КРУ, снаружи ячейки КСО. Для установки устройства утопленным монтажом с задним присоединением проводов, для него подготавливается проем в релейной панели, или двери релейного шкафа (отсека) КРУ, КСО, с размерами, согласно рисунка В.7 Приложения В настоящего РЭ. Устройство вставляется в проем с наружной стороны двери шкафа и крепится с помощью четырех винтов М4 (в комплект поставки не входят).

5.4.2.2 Схема подключения входных аналоговых и дискретных сигналов и выходных релейных контактов приведена в Приложении Г. Внешние электрические цепи подключаются при помощи клеммных колодок и разъемов на задней стенке устройств в соответствии с электрической принципиальной схемой ячейки КРУ или КСО.

5.4.2.3 Токи должны подводиться с прямым чередованием фаз. Оперативное питание 220 В постоянного тока или 220 В переменного тока частоты 50Гц подключается к контактам **«Uпит»**. Полярность подключения питания произвольная.

5.4.2.4 Измерительные токовые цепи подключаются к клеммной колодке аналоговых сигналов согласно указанной маркировке (черного цвета). Клеммная колодка позволяет подключать одножильный или многожильный провод, сечением от 1 до 2,5 мм^2 или нескольких проводов через специальные трубчатые или вилочные (Y-образные) наконечники.

5.4.2.5 Входные и выходные электрические цепи, цепи оперативного питания и линии связи подключаются к разъемным клеммным колодкам зеленого цвета. При монтаже необходимо сначала вставить ответную часть в разъем по всей длине, затем, убедившись, что защелкнулись боковые пластмассовые фиксаторы, завинтить два фиксирующих винта. Клеммная колодка позволяет подключать одножильный или многожильный провод сечением от 0,08 до 2,5 мм^2.

5.4.2.6 При подключении к устройству внешних цепей необходимо контролировать:

– номинальное значение напряжения («220 В» или «110 В») дискретных входов по маркировке у соединителя разъема зеленого цвета;

– соответствие монтажа внешних подключений устройства проектной схеме подключения;
– надежность затяжки винтовых соединений на клеммной колодке черного цвета;
– надежность крепления ответных частей соединителей разъемов зеленого цвета;
– наличие заглушки, закрывающей соединитель гнездо USB.

5.4.2.7 Проверить надежность заземления устройства: зажим заземления на тыльной стороне корпуса устройства должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлено устройство, медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм^2.

5.4.3 Ввод в эксплуатацию

5.4.3.1 Перед вводом устройства в эксплуатацию производится его наладка (Н), в объеме, предусмотренном таблицей 13. Результаты наладки оформляются протоколом.

5.4.3.2 Наличие или отсутствие функций защиты задается в режиме задания уставок. Любое изменение значений уставок разрешается только при правильно введенном пароле. Введенные уставки (кроме текущего времени и даты) сохраняются вне зависимости от наличия питающего напряжения в течение всего срока службы устройства.

5.4.4 Работа с паролями

В устройстве предусмотрено действие трех паролей:

− технологический – одинаковая, для всех устройств одной серии, комбинация знаков, которая устанавливается при программировании платы управления и действующий на протяжении всего времени до ввода пользовательского пароля. При повторном вводе технологического пароля выполняется беспрепятственное изменение уставок и настроек устройства. С технологическим паролем устройство поставляется потребителю;

− пользовательский – оригинальная комбинация из четырех цифр, устанавливаемая пользователем для предотвращения несанкционированного доступа к устройству. Пользовательский пароль запрашивается при каждой попытке изменения уставок и настроек устройства. При правильном вводе пользовательского пароля включается таймер беспарольного ввода на время 5 минут;

− открывающий – оригинальная комбинация знаков, присущая устройству с определенным заводским номером. Открывающий пароль выдается пользователю по требованию.

Внимание! *Устройство поставляется заказчику с заводским паролем* ***«0000»****, который может использоваться лишь при ознакомлении с устройством и во время его наладки, т.к. при этом для изменения уставок не требует запрос пароля.*

5.5 Конфигурация и настройка

5.5.1 Общие сведения

5.5.1.1 Управление устройством, конфигурирование функций, регулировка, просмотр и настройка параметров устройства может осуществляться из трех источников:

– с помощью клавиш клавиатуры и дисплея на передней панели устройства;
– с переносного компьютера (ПК) с соответствующим ПО, подключаемого к переднему порту;
– по АСУ ТП через порты RS-485-1 или RS-485-2 на правой боковой панели устройства.

Ряд операций (просмотр текущих значений переменных, запросы на чтение журналов событий и осциллограмм, изменение положения функциональных кнопок) может осуществляться без авторизации доступа всеми тремя источниками.

Другие операции (изменение настроек, уставок и отдельные виды управления) требуют обязательной авторизации доступа – ввода пароля.

amtorg.com.ru

Для настройки параметров и уставок, а также регистрации измерений и осциллограмм с помощью ПК поставляется фирменное ПО «Монитор-2», которое обеспечивает удобное отображение и редактирование параметров и уставок в табличной форме с подробными наименованиями всех величин, исключающими путаницу и занесение ошибочных данных. Порядок работы с ПО «Монитор-2» описан в АЧАБ.648239.130 РП, которое поставляется в электронном виде вместе с устройством.

Системные требования к персональному компьютеру (ПЭВМ), необходимые для функционирования ПО «Монитор-2»:

– IBM совместимый компьютер (не ниже Pentium II);
– Windows / XP / 7 / 10;
– SVGA совместимый видеоадаптер;
– клавиатура, манипулятор «мышь»;
– свободное место на жестком диске не менее 100 Мбайт;
– свободный USB-порт.

Снятие результатов измерений, регулировка параметров устройства и другие настройки вручную осуществляется с помощью кнопок перемещения по меню и дисплея устройства, как указано в Приложении Д.

При включении устройства на дисплее индицируется пункт основного меню, который назначен на кнопку «быстрого» доступа «1» (по умолчанию установлен пункт меню **«Измерения»**). В устройстве реализовано циклическое передвижение по меню, т.е. при движении по меню в одну сторону, например, вниз и достижении последнего пункта меню осуществляется переход в начало меню, и цикл передвижения повторяется.

5.5.2 Навигация по меню с ПП

5.5.2.1 Назначение кнопок в режиме перемещения по меню

Доступ к элементам данных осуществляется через пункты меню, структура которого приведена на рисунке Д.1. В каждый момент времени в первой строке OLED-дисплея отображается только один пункт меню.

1. Кнопки , , , – перемещение вперед - назад по меню, при выборе из списка: переход к следующему или предыдущему элементу данных. Если на OLED-дисплее индицируется последний элемент из пункта текущего меню, то после нажатия клавиши происходит переход к первому элементу данных. Если на OLED-дисплее индицируется первый элемент из пункта текущего меню, то после нажатия клавиши происходит переход к последнему элементу данных. Кнопка – переход на следующий уровень меню. Кнопка – переход на предыдущий уровень меню.

2. Кнопка Enter – вход в редактирование уставок, времени. Подтверждение набранного пароля, измененного значения уставки, параметра. Установка введенных значений даты и времени при корректировке часов/календаря.

amtorg.com.ru

3. Кнопка Esc – выход из редактирования уставок, времени. Сброс введенных изменений в режиме редактирования уставок.

4. Кнопки 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - «быстрого» перехода на пункт меню назначаемый пользователем и ввода числового значения уставки.

5. Кнопка 0 – назначение быстрого перехода в пункт меню.

Для назначения быстрого перехода необходимо войти в требуемый пункт меню и нажать клавишу 0. После появление знака **«F»** в правом верхнем углу OLED-дисплея нажать кнопку, на которую назначается функция перехода на данный пункт меню (нажать назначаемую кнопку необходимо пока светится знак **«F»,** т.е в течение не более 5 секунд). В дальнейшем нажатие на соответствующую кнопку будет вызывать переход на соответствующий пункт меню.

Например: кнопку 1 необходимо сделать клавишей быстрого доступа для уставки **«МТЗ-2 ток».** Для этого на передней панели с помощью клавиш ⬆, ⬇ выбрать подменю **«Уставки»,** нажать кнопку ➡ и снова с помощью клавиш ⬆, ⬇ найти пункт меню **«МТЗ»,** затем снова нажать клавишу ➡ и с помощью клавиш ⬆, ⬇ найти пункт меню **«МТЗ-2 ток»**. После этого нажать 0, в правом верхнем углу появится буква «F». Затем нажать кнопку 1**.** Назначение выполнено.

Для проверки необходимо выйти в меню **«Измерения»,** а потом нажать кнопку 1. На индикаторе сразу появится надпись **«МТЗ-2 ток»**.

Не допускается назначать в качестве цели быстрого переход подпункты меню «События» и «Авария».

Функциональные кнопки позволяют быстро и легко выполнять часто повторяемые действия. Их обычное применение включает переход к конкретным уровням дерева меню.

6. Кнопка * – смена редактируемой группы уставок.

Группа уставок отображается в левом знаке первой строки при просмотре и редактировании уставок: **«1»** – первая группа уставок; **«2»** – вторая группа уставок;

7. Кнопка ← – возврат на предыдущий просматриваемый пункт меню, в том числе и при использовании кнопок быстрого перехода в пункт меню.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

8. Кнопка **«СБРОС»** для сброса аварийного состояния световой сигнализации и реле сигнализации – квитирование устройства.

9. Кнопки местного управления выключателем с передней панели устройства: включения **«ВКЛ»** и отключения **«ОТКЛ»**.

Часть параметров и уставок может редактироваться. Для входа в режим редактирования необходимо нажать кнопку Enter.

Редактируемые параметры и уставки могут быть двух типов числовые (ток напряжение, время, угол, коэффициент) и перечисляемые (переключатель, дешифратор).

5.5.2.2 Включение устройства РЗЛ-05М

После включения устройства и положительного прохождения теста включения на OLED-дисплее будет в течение 1 секунды отображаться сообщение **Р Е Л С i С**
РЗЛ – 05М, после чего будет отображаться сообщение **«Измерения».**

5.5.2.3 Порядок работы

Навигация по меню приведена на рисунке Д.1, а также в таблицах Д.1 - Д.7 Приложения Д.

Многократное нажатие клавиши ⇩ позволяет выводить на индикатор последовательно значения всех текущих параметров (рисунок Д.1). На любом шаге можно вернуться к просмотру значения предыдущего параметра нажатием клавиши ⇧.

Клавишами ⇩ или ⇧ выбрать необходимый пункт меню. Пункты меню с параметрами на OLED-дисплее отображаются:

– в первой строке – наименование параметра или функции, физическая размерность;
– во второй – численное значение или режим работы.

Пример индикации значений текущих параметров приведен на рисунке 5.

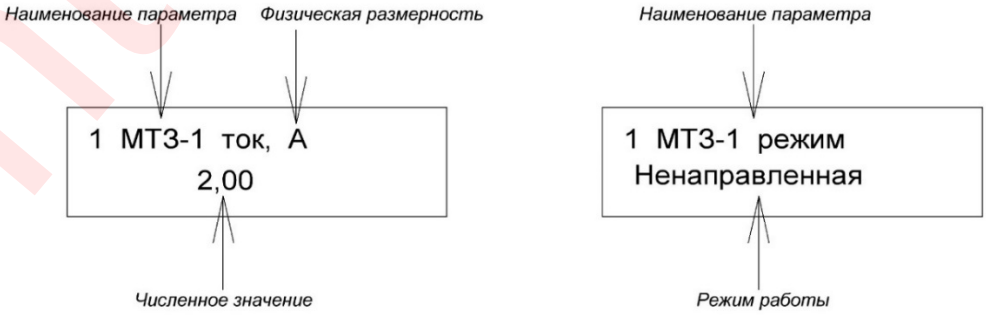


Рисунок 5 – Индикация значений текущих параметров

Примечания:

1. На OLED-дисплее, в случае длительных перерывов питания (более 100 часов) в процессе эксплуатации, в пунктах меню **«Список событий»** и **«Авария»** могут появиться некорректные символы, которые замещаются в процессе формирования новых событий.

2. Если в процессе работы РЗЛ-05М в течение 1 минуты не была нажата ни одна из кнопок на клавиатуре передней панели РЗЛ-05М, то на дисплее отображается пункт меню, назначенный пользователем на кнопки быстрого перехода (меньшее значение кнопки). Если пользователем пункты не назначались, то на дисплее отображается пункт главного меню **«Измерения»**

5.5.2.4 Установка текущей даты и времени

Клавишами ⬆ или ⬇ выбрать пункт меню **«Параметры»**. С помощью кнопки ➡ перейти на второй уровень меню. Клавишами ⬆ или ⬇ выбрать пункт **«Дата - время»**, появится надпись, отображающая текущее время (день-месяц-год, часы:минуты:секунды), как показано на рисунке 6.

Дата – время
ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС

Рисунок 6 – Просмотр и настройка текущей даты и времени

Для изменения или установки текущей даты и/или времени нажимаем кнопку Enter. Значение параметра, которое изменяется, переходит в «мигающий» режим. Для его изменения вводим требуемое значение с помощью числовых клавиш на клавиатуре устройства. Далее нажимаем кнопку ➡ для перехода к изменению следующих значений параметра. Если «мигающее» значение параметра не требует изменений, нажимаем кнопку ➡ для перехода к следующему значению. Для изменения предыдущих параметров необходимо вернуться с помощью кнопки ⬅. После того как параметры, требующие изменений, были установлены корректно необходимо записать с помощью кнопки Enter (рисунок 7). После того, как параметр секунды **«СС»** записан, начинается отсчет времени. Только после начала отсчета времени можно выходить с пункта меню **«Дата - время».**

Например:

Необходимо установить дату и время, значения которых показаны на рисунке 7 б). Текущие значение даты и времени указаны на рисунке 7 а).

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Дата – время 12-**02**-2017 15:**12**:53	Дата – время 12-**04**-2017 15:**14**:53

а) текущее значение даты и времени; б) необходимое значение даты и времени.

Рисунок 7 – Установка текущей даты и времени

В пункте меню **«Параметры»** выбираем элемент **«Дата - время»,** после чего нажимаем клавишу Enter. В «мигающем» режиме находится параметр день **(ДД)** - **«12»,** так как нет необходимости записывать, нажимаем клавишу ➡. В «мигающем» режиме находится параметр месяц **(ММ)** - **«02».** С помощью функциональных числовых клавиш 0 и 4. Так как нет необходимости изменять значения года **(ГГГГ)** и часов **(ЧЧ),** переходим к изменению времени (минут) с помощью клавиши ➡. Функциональными числовыми клавишами 1 и 4 вводим числовое значение минут **(ММ)** и записываем клавишей Enter. После записи начинается счет времени, что указывает на корректное изменение параметров элемента **«Дата-время».**

Синхронизация часов устройства осуществляется из программы верхнего уровня «Монитор-2». При этом на устройстве устанавливается время, совпадающее со временем компьютера.

5.5.2.5 Изменение режима работы и числовых значений уставок

В устройстве РЗЛ-05М реализована возможность изменения режима работы и числового значения уставок. Перечень уставок приведены в таблицах Д.1-Д.7 Приложения Д настоящего РЭ. Активация режима работы и изменение уставок осуществляется путем ввода индивидуального пароля, задаваемого пользователем.

Внимание! *Устройство поставляется заказчику с заводским паролем* ***«0000****», который может использоваться лишь при ознакомлении с устройством и во время его наладки, т.к. при этом для изменения уставок не требует запрос пароля.*

5.5.2.5.1 Порядок изменения и ввода пользовательского пароля

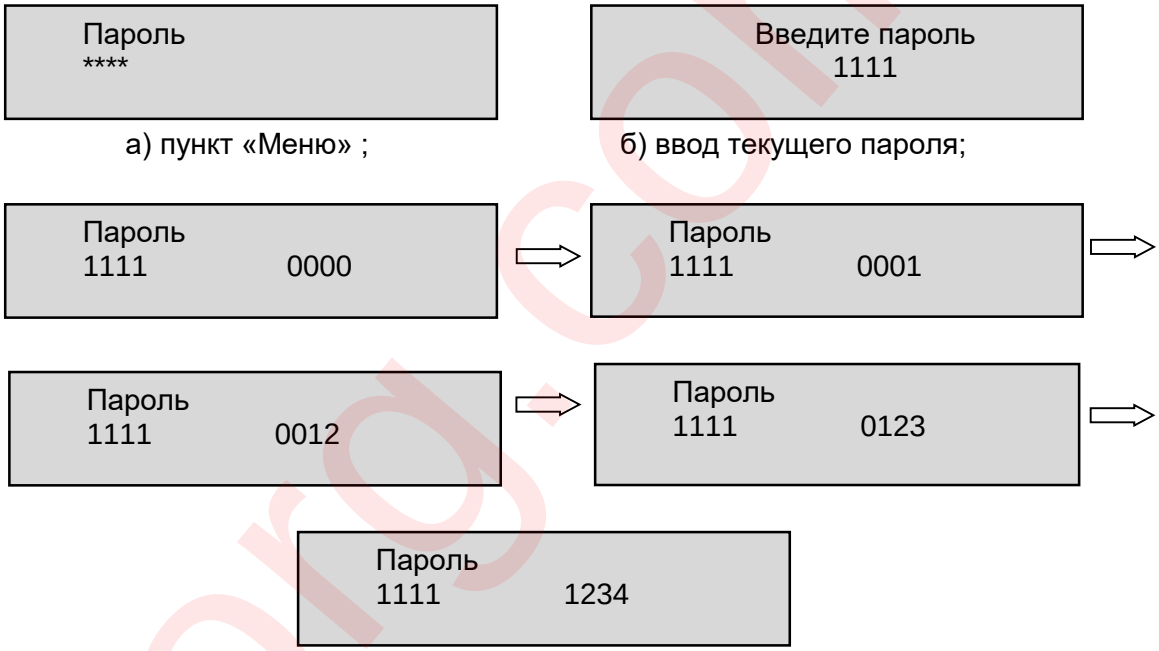
5.5.2.5.1.1 Изначально на устройстве установлен заводской пароль **«0000».** Если не требуется защита от несанкционированного изменения уставок не рекомендуется устанавливать какой-либо другой пользовательский пароль, так как при попытке последующей смены уставок устройство потребует ввести пароль, который был установлен ранее (кроме пароля «0000»). При правильном вводе пользовательского пароля должен включаться таймер беспарольного ввода на время одной минуты с момента последнего нажатия клавиши (время активного действия пароля). При вводе нового пароля, отличающегося от заводского, необходимо обеспечить его сохранность и конфиденциальность для последующего изменения уставок.

<u>Пароль «0000» дает право на беспарольное изменение уставок и самого пароля.</u>

5.5.2.5.1.2 При первоначальной установке пароля (с заводского) необходимо выбрать пункт меню **«Пароль («Параметры»–«Осн параметры»–«Пароль»,** нажать клавишу Enter и ввести новый пароль, после чего нажимаем клавишу Enter для записи.

5.5.2.5.1.3 Для того, что бы изменить пользовательский пароль, который установлен раннее заходим в пункт «Пароль» и вводим текущий пароль, после чего нажимаем клавишу Enter, после чего переходим к режиму редактирования пароля, вводим новый пароль и нажимаем Enter.

Пример изменения пользовательского пароля с «1111» на «1234» представлен на рисунке 8.



а) пункт «Меню» ; б) ввод текущего пароля;

в) режим изменения пароля

Рисунок 8 – Изменение пользовательского пароля

5.5.3 Описание уставок устройства

5.5.3.1 В устройстве реализовано два набора уставок, переключаемых с помощью дискретного входа **«Группа уставок 2».** При отсутствии сигнала на входе действует первый набор уставок, при наличии – второй. Если в использовании второго набора нет необходимости, то можно оставить этот вход неподключенным и пользоваться только первым набором.

5.5.3.2 Все уставки устройства делятся на группы по ступеням и видам защиты, а также общие, относящиеся к функции и месту установки устройства в целом.

Изменение уставок, кроме текущих даты и времени, разрешено только после ввода пароля.

Необходимо обязательно проверять ВСЕ УСТАВКИ, предусмотренные в устройстве, ввиду возможного влияния «забытых» уставок на работу защиты.

5.5.3.3 Описание назначения уставок устройства приведено в таблице 12.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Таблица 12 – Описание назначения уставок

Уставка	Описание
Параметры	
Отображ. измерений	Отображение измерений: **первичные / вторичные**
Порт 1 USB	Адрес устройства в сети Modbus по переднему порту: **1…32**
Скорость USB	Скорость обмена по переднему порту USB, бод: **9600 /19200 / 38400 / 57600/115200**
Порт 2 RS 485-1	Адрес устройства в сети Modbus по порту RS 485: **1…32**
Скорость RS 485-1	Скорость обмена по порту RS 485, бод: **9600 /19200 / 38400 / 57600/115200**
Порт 2 RS 485-2	Адрес устройства в сети Modbus по порту RS 485: **1…32**
Скорость RS 485-2	Скорость обмена по порту RS 485, бод: **9600 /19200 / 38400 / 57600/115200**
Дата - время ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС	Отображение и изменение системных даты и времени день-месяц-год часы:минуты:секунды
Данные трансформаторов	
Коэффициент ТТ	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
Коэффициент ТТ 3I0	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока нулевой последовательности
Коэффициент ТН	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
Коэффициент ТН 3U0	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения нулевой последовательности
Уставки «МТЗ»	
МТЗ-n режим	Позволяет независимо для МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-4 и МТЗ-5 ввести данную ступень защиты в ненаправленном режиме, или вывести ступень из работы
МТЗ-n ток	Пороговый ток срабатывания данной ступени защиты. Задание идет в амперах вторичного тока, непосредственно подключаемого устройству
МТЗ-n время	Время срабатывания ступени защиты в секундах. Если для ступени МТЗ-3 задана зависимая характеристика выдержки времени, то этой уставкой определяется параметр ***Туст*** для формул в Приложении Е
МТЗ-n БТН	Для ступеней МТЗ-1 ТО, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 возможен выбор режима с блокировкой от броска намагничивающего тока (БТН). Позволяет ввести или вывести блокировку БТН в данную ступень защиты : «**Отключено» / «Включено»**
МТЗ-3 хар-ка	Определяет вид времятоковой зависимости ступени МТЗ-3 и позволяет выбрать одну из шести зависимостей: независимая, нормально инверсная, сильно инверсная, чрезвычайно инверсная, типа РТ-80, типа РТВ-1. Графики кривых приведены в Приложении Е.
МТЗ-5 действие	Определяет, работает ли защита МТЗ-5 на отключение и/или на сигнализацию. Задается выбором из двух вариантов: **«Отключение и сигнал»** или **«Только сигнал»**

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы 12

Уставка	Описание
Уставки «МТЗ общие»	
МТЗ уск ступень	Позволяет перевести битовой уставкой ступени МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 в любом сочетании в режим ускорения. При этом вводится другое (***Туск.***) время срабатывания ступеней МТЗ на время (***Т ввод. уск.***) после включения выключателя на короткое замыкание.
МТЗ уск время	Время срабатывания ступеней МТЗ при ускорении в секундах
МТЗ уск ввод	Время ввода ускорения для ускорения ступеней МТЗ при включении на короткое замыкание в секундах
Кв МТЗ ток	Коэффициент возврата для тока функции МТЗ. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Уставки «ЗНЗ»	
ЗНЗ-n режим	Позволяет ввести или полностью вывести ступени защиты ЗНЗ-2, ЗНЗ-3 уставкой **«Отключено»,** ввести данную ступень защиты в ненаправленном или направленном режиме
ЗНЗ-n ток	Значение тока срабатывания 3I0 частоты 50 Гц данной ступени защиты. Задание идет в амперах вторичного тока, непосредственно подключаемого к устройству
ЗНЗ-n время	Время срабатывания соответствующей ступени защиты ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3 в секундах.
ЗНЗ-1(3) действие	Определяет, работает ли защита ЗНЗ-3 на отключение или на сигнализацию. Уставки: **«Отключено»**, **«Отключение и сигнал»** или **«Только сигнал»**
Уставки «ЗНЗ общие»	
ЗНЗ ОНМ угол	Угол максимальной чувствительности органа направления мощности для 90- градусной схемы, угловой градус
ЗНЗ ОНМ возврат	Углы возврата органа направления мощности, направленной ЗНЗ на краях сектора срабатывания (гистерезис), угловой градус
ЗНЗ ОНМ сектор	Ширина сектора срабатывания направленных ступеней ЗНЗ, угловой градус
ЗНЗ 3U0	Значение напряжения нулевой последовательности 3U0, выше которого будет происходить разрешение срабатывания направленных ступеней ЗНЗ
ЗНЗ источник 3I0	Задается источник сигнала для измерения тока нулевой последовательности 3I0. Задается выбором из двух вариантов: **«Измеренное»** - при наличии ТТНП, стоящего на фидере или **«Расчетное» -** по измеренным токам фаз IA, IB, IC.
Кв ЗНЗ U0	Коэффициент возврата напряжения 3U0 направленных ступеней ЗНЗ. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Кв ЗНЗ ток	Коэффициент возврата для тока нулевой последовательности 3I0. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Уставки «ЗНЗ по 3U0»	
3U0- n режим	Позволяет ввести или полностью вывести данную ступень защиты 3U0 -1, 3U0 -2 Задается выбором из двух вариантов: **«Включено»** или **«Отключено»**
3U0- n 3U0	Значение напряжения срабатывания ступени защиты по напряжению нулевой последовательности. Задается в вольтах вторичного напряжения, непосредственно подключаемого к устройству при наличии ТННП

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы 12

Уставка	Описание
Уставки «ЗНЗ по 3U0»	
3U0- n время	Время срабатывания соответствующей ступени защиты 3U0 -1, 3U0 - 2 в секундах
Кв 3U0	Коэффициент возврата напряжения нулевой последовательности для функции ЗНЗ по 3U0. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Уставки «ЗОФ»	
ЗОФ режим	Позволяет ввести или вывести функцию ЗОФ. Задается выбором из вариантов: **«Отключено»** - функция отключена; **«I2» -** с контролем тока обратной последовательности I2; **«I2/I1» -** с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности
ЗОФ ток I2	Значение расчетного тока обратной последовательности **I2** для срабатывания функции ЗОФ. Задание идет в амперах вторичного тока
ЗОФ I2/ I1	Отношение расчетного тока обратной последовательности **I2** к расчетному току прямой последовательности **I1**, при котором происходит срабатывание защиты
ЗОФ время	Время срабатывания защиты ЗОФ в секундах.
Кв ЗОФ ток	Коэффициент возврата тока обратной последовательности **I2**. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Уставки «Внешней защиты (ВнЗ)»	
ВнЗ режим	Позволяет вывести функцию ВнЗ уставкой **«Отключено»** или задать режим работы функции без контроля или с контролем тока и напряжения. Задается выбором из вариантов: **«Без контроля»; «С контролем тока»**
ВнЗ действие	Позволяет выбрать режим действия защиты ВнЗ: **«Отключение и сигнал»**, **«Только сигнал».**
ВнЗ время	Время задержки срабатывания входа «ВнЗ» в секундах
ВнЗ ток	Ток срабатывания ВнЗ при включенной уставке **«С контролем тока».** Для работы внешней защиты необходимо наличие сигнала на входе **«ВнЗ»**, а также превышение током хотя бы одной фазы значение уставки ***«ВнЗ ток».*** Задание идет в амперах вторичного тока.
Кв ВнЗ ток	Коэффициент возврата тока для функции ВнЗ с контролем тока. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**
Уставки «ДгЗ»	
ДгЗ режим	Позволяет вывести уставкой **«Отключено»** функцию ДгЗ или задать режимы работы функции: **«Свет»**, **«Свет+ток»**
ДгЗ- n действие	Работа дуговой защиты на отключение выключателя и/или сигнализацию: **«Отключение и сигнал»/«Только сигнал»**
ДгЗ-n время	Время задержки срабатывания входов **«ДгЗ-1», «ДгЗ-2», «ДгЗ-2»** в секундах
ДгЗ-n ток	Значение фазного тока срабатывания ДгЗ при включенной уставке **«Свет+ток».** Для работы дуговой защиты необходимо наличие сигнала на входе **«ДгЗ-n»**, а также превышение током хотя бы одной фазы значение уставки ***«ДгЗ-n ток».*** Задание идет в амперах вторичного тока
Кв ДгЗ ток	Коэффициент возврата фазного тока для функции ДгЗ с контролем тока. В меню устройства задается в группе **«Коэффициенты»**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Продолжение таблицы 12

Уставка	Описание
Уставки «АПВ»	
АПВ режим	Позволяет вывести битовой уставкой функцию АПВ после работы МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4 в любой комбинации
АПВ-2 режим	Позволяет ввести или полностью вывести второй цикл АПВ. Задается выбором из двух вариантов: **«Включено»** или **«Отключено»**
АПВ-n время	Время срабатывания АПВ-1 (АПВ-2) в секундах
АПВ-n готовн	Время готовности АПВ до включения выключателя в секундах
АПВ подготовка	Время подготовки АПВ после включения выключателя
АПВ блок по току	Позволяет вывести функцию АПВ если любой фазный ток превышает 0,3 А: **«Включено»/«Отключено»**
АПВ блок по ДВ	Выбор ступени АПВ для блокировки через ДВ: **«АПВ», «АПВ-2»**
Уставки «АЧР(ЧАПВ)»	
АЧР время	Задержка отключения выключателя после сигнала «АЧР» в секундах
ЧАПВ время	Задержка включения выключателя после снятия сигнала «АЧР» и прихода сигнала «ЧАПВ» в секундах
Уставки «УРОВ»	
УРОВ режим	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: **«Включено»** или **«Отключено»**
УРОВ ток	Пороговое значение тока срабатывания функции «УРОВ-выход». Задается в амперах вторичного тока.
УРОВ время	Время задержки срабатывания реле **«УРОВ»** в секундах
Кв УРОВ ток	Коэффициент возврата для тока функции УРОВ
Уставки «НЦВ»	
НЦВ режим	Позволяет ввести или полностью вывести функцию контроля неисправности цепей выключателя (НЦВ): **«Включено»/«Отключено»**
НЦВ время	Время проверки состояние входов РПО и РПВ от катушек включения и отключения, когда их состояния сохраняется одинаковым в течение времени уставки «**НЦВ время»**
Уставки «КЦУ»	
НКО время	Время контроля состояния катушки отключения при наличии сигнала на входе «РПВ» в секундах
НКВ время	Время контроля состояния катушки включения при наличии сигнала на входе «РПО» в секундах
Уставки «Автоматика»	
К1 Тсраб	Задержка срабатывания реле **К1 «Откл»** при получении сигнала на отключение (от МТЗ, ЗОФ и других источников) в секундах
К1 Тимп	Длительность импульса отключения (ограничение длительности сигнала «Откл.») в секундах
К1 Твозвр	Дополнительная выдержка времени для включенного состояния реле К1. Если за время импульса **«К1 Тимп»** ток во всех фазах не снижается ниже 0,5 А, то реле остается замкнутым до исчезновения тока во всех фазах с выдержкой **К1 Твозвр,** после чего реле К1 отпускает

Продолжение таблицы 12

Уставка	Описание
Уставки «Автоматика»	
К2 Тсраб	Задержка срабатывания реле **К2 «Вкл»** при получении сигнала на включение (от АПВ, ВНР, кнопки на ПП и других источников) в секундах
К2 Тимп	Длительность импульса включения (ограничение длительности сигнала «Вкл.») в секундах
ДУ	Позволяет ввести или вывести функцию управления выключателем через ModBus RTU. Задается выбором из вариантов: **«Отключено», «Включено»**
Уставки «Дискретные входы»	
ДВ инверсия	Задает активный уровень входа **«инверсный»** (срабатывание по отсутствию напряжения **– лог. «0»)**
ДВ-n блокировка	Задает функцию сигнала блокировки, выполняемым данным входом. Назначение сигналов на ДВ: таблица Б.1а Приложение Б
ДВ-n действие	Задает функцию сигнала, выполняемым данным входом. Назначение сигналов на дискретные входы: таблица Б.1а Приложение Б
ДВ-n- выходы	Задает функцию передачи сигнала с дискретного входа на реле К3...К6 или на светодиоды СДИ1...СДИ12.Назначение сигналов на ДВ: таблица Б.1а Приложение Б
ДВ-n / Реле - время	Выдержка времени срабатывания реле после появления сигнала на дискретном входе в секундах
Уставки «Реле К3 – К8»	
Кn режим	Задает режим работы реле **К3-К6**. Задается выбором из трёх вариантов**: «Триггерный»** (блинкер); **«Линейный»** (без фиксации)
Реле Кn – функция 1	Задает функции, действующие на срабатывания данного выходного реле. Назначение функций на дискретный выходы (реле): таблица Б.2а
Реле Кn – функция 2	Задает действие пусковых органов выбранных функций на срабатывание данного реле. Назначение функций на дискретные выходы (реле): таблица Б.2а
Реле Кn – функция 3	Задает сигнал, вызывающий срабатывание данного реле. Назначение функций на дискретный выходы (реле): таблица Б.2а
Кn импульс	Длительность включенного состояния реле **К3-К6** в импульсном режиме в секундах
Уставки «Светодиоды СДИ-1...СДИ-12»	
СДИ n - режим	Задает режим работы светодиодов **СДИ-1...СДИ-12**. Задается выбором из двух вариантов**: «Триггерный»** (блинкер); **«Линейный»**
СДИ n - функция 1	Задает функцию, срабатывание которой индицируется данным светодиодом. Назначение функций на точечные светодиоды: таблица Б.3
СДИ n функция 2	Задает функцию, срабатывание пусковых органов которой индицируется, данным светодиодом. Назначение функций на точечные светодиоды: таблица Б.3
СДИ n функция 3	Задает сигнал, срабатывание которого индицируется данным светодиодом. Назначение функций на точечные светодиоды: таблица Б.3

amtorg.com.ru

Конец таблицы 12

Уставка	Описание
Уставки «ПП»	
Упр с ПП режим	Позволяет вывести или ввести функцию местного управления (вкл/откл) с кнопок на передней панели. Задается выбором из вариантов: **«Включено»**, **«Отключено», «По таймеру»**
Сброс с ПП режим	Позволяет вывести или ввести функцию местного квитирования (сброса)с кнопки **«Сброс»** на передней панели. Задается выбором из вариантов: **«Отключено», «Включено»**
Группа уставок	
Группа уставок 2	Задается выбором из вариантов: **«По ДВ»**, **«Группа 2 активна»**
Уставки «Осциллограф»	
Т до авар	Длительность записи одной осциллограммы до выдачи команды на отключения выключателя
Т после авар	Длительность записи одной осциллограммы после поступления команды на отключение выключателя
ОСЦ - функция 1	Задает функцию срабатывание по которой происходит пуск осциллографа. Таблица Б.4
ОСЦ - функция 2	Задает функцию, срабатывание пусковых органов по которой происходит пуск осциллографа. Таблица Б.4
ОСЦ - функция 3	Задает функцию, срабатывание или пуска по которых происходит пуск осциллографа. Таблица Б.4
ДВ Тдо пуска	Длительность записи одной осциллограммы до получения команды на запись осциллограммы от дискретных входов назначенных на пуск осциллографа
ДУ Тдо пуска	Длительность записи одной осциллограммы до получения команды на запись осциллограммы от АСУ или ПЭВМ
ДВ Тпосле пуска	Длительность записи одной осциллограммы после получения команды на запись осциллограммы от АСУ или ПЭВМ
ДУ Тпосле пуска	Длительность записи одной осциллограммы после получения команды на запись осциллограммы для дискретных входов назначенных на пуск осциллографа.

5.5.4 Настройка функций защит, автоматики, управления и сигнализации

5.5.4.1 Для настройки защит, автоматики, управления и сигнализации устройства необходимо правильно задать уставки:

– измерительных органов защит;
– элементов выдержки времени;
– программных ключей.

Данные настройки производятся в пункте меню **«Уставки».** Названия подпунктов меню однозначно соответствуют элементам логической схемы устройства.

5.5.4.2 В устройстве возможно хранение двух групп уставок. Рабочей (активной) группой уставок может быть только одна группа. Выбор активной группы уставок осуществляется: с передней панели - в пункте меню **«Уставки/Группа 1 (группа 2)».**

Если для эксплуатации устройств достаточно одной группы уставок, то рекомендуется сохранить одинаковые уставки во всех группах для того, чтобы иметь резервную копию всех уставок в неактивной группе.

amtorg.com.ru

Внимание! Не допускается изменять уставки активной группы устройства во время эксплуатации устройств при включенном положении высоковольтного выключателя, хотя ПО позволяет это сделать, поскольку записывает и активизирует все уставки одной группы одновременно. Все уставки должны быть проверены с помощью испытательного устройства, путем имитации срабатывания и возврата той или иной функции защиты, автоматики, управления или сигнализации.

5.5.4.3 Настройки уставок защит, автоматики, управления и сигнализации необходимо производить в следующей последовательности:

1) Назначение режима работы

1.1) После выбора необходимого пункта меню ***(«Уставки» → «МТЗ-2»→ «МТЗ-2 режим»),*** отображающего текущее состояние защиты, автоматики нажать клавишу Enter, значение режима работы переходит в режим мигания.

1.2) Выбор режима работы необходимого для отображения и (или) изменения осуществляется нажатием клавиши ⬇ или ⬆.

1.3) После выбора необходимого режима работы уставки нажать клавишу Enter.

2) Редактирование уставок

2.1)После выбора необходимого пункта меню (**«Уставки»** → **«МТЗ-2»** →«**МТЗ-2 ток»),** отображающего текущее значение уставок, нажать клавишу Enter для входа в режим редактирования уставок. Ввести пароль для изменения уставок (5.4.4 настоящего РЭ).

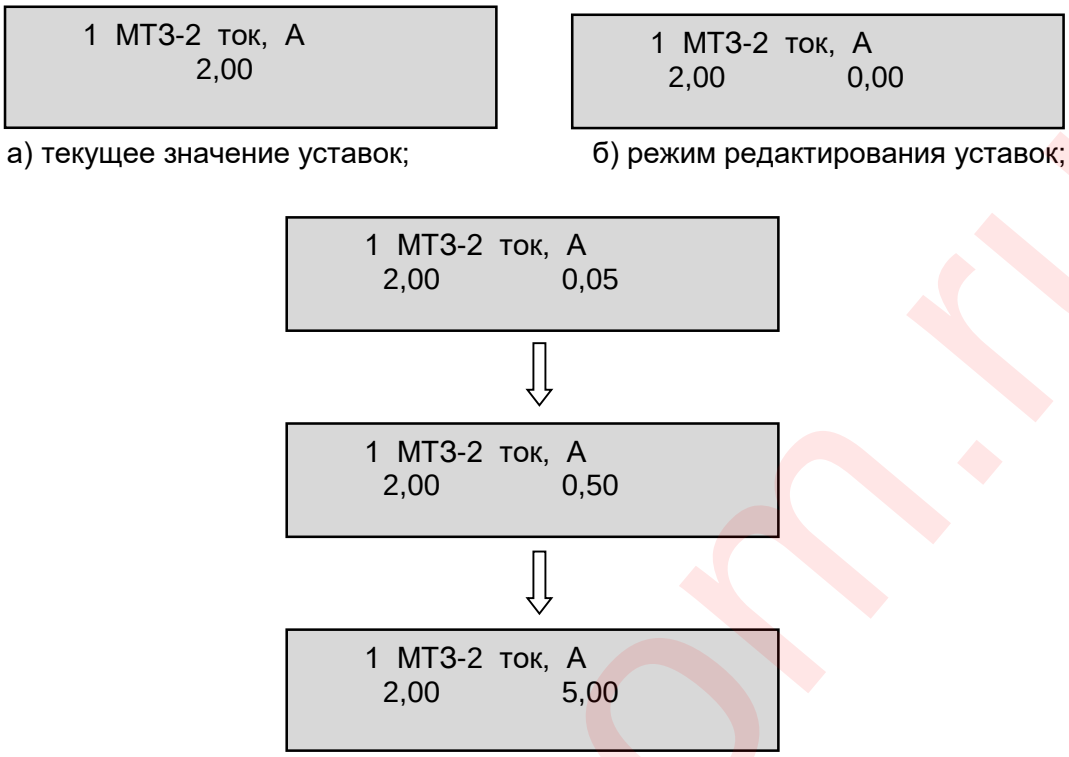
2.2) Ввод необходимого значения уставки осуществляется цифровыми клавишами на клавиатуре устройства. Для отмены изменений необходимо нажать кнопку Esc.

2.3) Сохранить отредактированные значения уставки, нажав кнопку Enter, при этом производится запись уставок в энергонезависимую память устройства.

Внимание! Пока не будет произведена запись изменений уставок по 2.3), любые изменения не вступают в силу.

Пример изменения значения уставки максимального тока с 2,00 А на 5,00 А представлен на рисунке 9. Чтобы установить 5 А необходимо последовательно нажать кнопки 5 – 0 – 0.

amtorg.com.ru



а) текущее значение уставок; б) режим редактирования уставок;

в) режим редактирования уставок

Рисунок 9 – Редактирование числового значения уставок

5.5.4.4 Назначение функций дискретных входов, выходных реле, точечные светодиоды и осциллографа.

1) Для настройки функций необходимо войти в соответствующие пункты меню **«Уставки»** → **«Дискретные входы»/«Реле»/«Светодиоды»/«Осциллограммы»** (возможные значения функций указаны в таблицах Б.1а, Б.2а, Б3 и Б4 Приложения Б). В этих пунктах необходимо выбрать функцию и нажать клавишу Enter для входа в режим редактирования.

1.1) Рассмотрим порядок действия на примере «Дискретных входов».

На экране OLED-дисплея появится соответствующая надпись (рисунок 10).

ДВ-n Действие
XXXX XXXX XXXX XXXX

Рисунок 10 – Вид функции «ДВ-n Действие» на OLED-дисплее

Здесь:

– **«ДВ-n Действие»** – название функции;

– число **<XXXX XXXX XXXX XXXX>** определяющее значение настройки функции из 16 возможных значений функций (таблица Б.1а Приложения Б).

1.2) После последовательного нажатия кнопки ➡ появится список функций, которые можно назначить (цифра, соответствующей данной функции, будет мигать).

amtorg.com.ru

1.3) Чтобы назначить соответствующую функцию на дискретный вход необходимо кнопками ⇧ – вверх, или ⇩ – вниз установить **«1»**.

Надпись на экране дисплея (рисунок 11) значит, что функция **«Включение»** назначена на этот дискретный вход.

1 ДВ-n действие **1**000 0000 0000 0000

Рисунок 11 – Функция «Включение» назначена на дискретный вход

1.4) Для записи уставки необходимо нажать кнопку Enter.

1.5) Для отмены изменений, нужно аналогично установить **«0»** напротив соответствующей функции и подтвердить запись нажатием кнопки Enter. Надпись на экране индикатора (рисунок 12) значит, что функция **«Включение»** не назначена на этот дискретный вход.

1 ДВ-n действие **0**000 0000 0000 0000

Рисунок 12 – Функция «Включение» не назначена на дискретный вход

Аналогично назначаются функции выходных реле, точечных светодиодов и осциллографа.

5.5.5 Использование изделия

5.5.5.1 Устройство не требует участия оператора в процессе работы. Для обеспечения работы устройства необходимо подготовить его в соответствии с 5.1 - 5.6.

5.5.5.2 Просмотр информации устройства может производиться непосредственно в меню с помощью дисплея и клавиатуры, а также с помощью ПЭВМ в программе «Монитор» или по линии связи с АСУ.

5.6 Порядок эксплуатации устройства

5.6.1 Проверка работоспособности устройства в работе

Оперативная проверка исправности устройств, находящихся в работе, производится визуально, по состоянию индикации и светодиодной сигнализации. При нормальной работе устройства на его передней панели:

– светится зеленый светодиод **«Питание»;**
– светится зеленым цветом светодиод **«Исправность»;**
– дисплей устройства включен и находится в меню **«Измерение».**

5.6.2 Проверка функционирования устройства

5.6.2.1 Проверка порогов срабатывания ступеней защит

Срабатывание ступеней защит проверяется при подаче от испытательной установки плавно изменяющегося значения тока (для МТЗ, ЗНЗ и ЗОФ), или напряжения (для ЗНЗ по 3U0). По

amtorg.com.ru

зажиганию светодиода соответствующей ступени определять ее срабатывание.

5.6.2.2 Проверка времени действия ступеней защит

Контакт выходного реле, назначенный на работу проверяемой ступени, завести на вход останова секундомера испытательной установки. Пуск секундомера осуществлять одновременно с пуском испытательного режима. Для ступеней защит с независимой выдержкой устанавливать токи равные 1,1 уставки срабатывания. При проверке каждой ступени защиты запускать испытательный режим и по секундомеру определять время ее действия. Для ступеней с зависимой характеристикой устанавливать токи в диапазоне от тока срабатывания до десятикратного тока срабатывания и снимать точки ампер-секундной характеристики. Сравнивать полученные времена срабатывания с уставками, или расчетными значениями по характеристикам, и определять допустимость их отклонений.

5.6.3 Просмотр текущих значений измеряемых величин

5.6.3.1 Вся необходимая информация о состоянии присоединения и работе функций защит, автоматики и управления во время эксплуатации устройств доступна с помощью меню **«Измерения», «Параметры», «Авария», «События»** на встроенном дисплее устройства.

Положение выключателя и срабатывание функций защиты и автоматики отображается светодиодной сигнализацией на лицевой панели устройства.

Для того чтобы просмотреть текущие электрические параметры защищаемого присоединения необходимо войти в меню **«Измерения»,** передвигаясь по меню кнопками , выбрать интересующую группу параметров (измеряемые токи, напряжения), войти в подменю нажатием кнопки

и с помощью кнопок , просмотреть все параметры, относящиеся к выбранной группе.

5.6.3.2 Проверить сохранность настроек РЗЛ-05М (уставок и параметров) и показания часов и календаря. При необходимости откорректировать параметры настройки и текущие время и дату.

5.6.3.3 Оставить РЗЛ-05М во включенном состоянии на время не менее одного часа. Отключить питание РЗЛ-05М. Через сутки или не более 100 часов подать оперативный ток на устройство. Проверить сохранность информации в журнале событий и показания часов и календаря. Погрешность хода часов не должна превышать ± 3 с/ сут.

5.7 Техническое обслуживание

5.7.1 Общие указания

5.7.1.1 Проверка и техническое обслуживание устройства в эксплуатации должны производиться в соответствии с ПТЭ, НД ПРАВИЛА «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ» СОУ-Н ЕЕ 35 514:2007 и другими действующими нормативными документами. Проверка должна производиться лицами, имеющими допуск к обслуживанию соответствующих устройств РЗА.

5.7.1.2 Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов. Результаты наладки (проверки) основных технических характеристик устройства оформляются протоколом. Информация о периодическом техническом обслуживании и изменениях уставок заносится в специальный формуляр.

amtorg.com.ru

5.7.1.3 По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35 кВ могут быть выделены две категории помещений:

– к I категории относятся закрытые, сухие отапливаемые помещения;

– ко II категории относятся помещения с большим диапазоном колебаний температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (металлические помещения, ячейки типа КРУН, комплектные трансформаторные подстанции и др.), а также помещения, находящиеся в районах с повышенной агрессивностью среды.

5.7.1.4 Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I категории, может быть принят равным 12 или 6 годам, а для устройства, установленного в помещениях II категории – принимается равным 6 или 3 годам, в зависимости от местных условий, влияющих на ускорение износа устройства.

Заводом-изготовителем рекомендуется 6-ти летний цикл технического обслуживания устройств.

5.7.2 Порядок и периодичность технического обслуживания

5.7.2.1 Устанавливают следующие виды технического обслуживания:

Н – проверка (наладка) при новом включении;

К1 – первый профилактический контроль;

К – профилактический контроль;

В – профилактическое восстановление.

Периодическое техническое обслуживание устройств производится в соответствии с графиком технического обслуживания оборудования, принятым на объекте.

Заводом-изготовителем рекомендуется 6-ти летний цикл технического обслуживания устройств.

5.7.2.2 Рекомендуемая периодичность в зависимости от вида технического обслуживания и объемы работ при техническом обслуживании устройства указаны в таблице 13.

Таблица 13 – Периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность
Проверка (наладка) при новом включении **(Н)**	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль **(К1)**	Через 10–18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль **(К)**	В соответствии с графиком обслуживания на объекте, но не реже одного раза в 3 года
Профилактическое восстановление **(В)**	Через 5-6 лет после ввода в эксплуатацию

5.7.2.3 Перечень и объемы работ при техническом обслуживании устройства указаны в таблице 14.

5.7.2.4 Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии устройства, при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи, относительно корпуса (заземляющего винта) и между собой.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Таблица 14 – Техническое обслуживание устройств

№ п/п	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслу-живания
1	Подготовительные работы	**Н, К1, В, К**
2	Внешний осмотр: отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, налета окислов на металлических поверхностях, запыленности, осмотр рядов зажимов входных и выходных сигналов, разъемов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие их механических повреждений.	**Н, К1, В, К**
3	Проверка соответствия проекту смонтированных устройств	**Н**
4	Внутренний осмотр, чистка и проверка механической части аппаратуры (указательных и промежуточных реле, автоматических выключателей)	**Н, К1, В, К**
5	Проверка сопротивления изоляции	**Н, К1, В, К**
6	Проверка электрических характеристик элементов схем микропроцессорных устройств (указательных и промежуточных реле, автоматических выключателей и др.)	**Н, К1, В**
7	Связь с устройством при помощи ПК и загрузка в устройство необходимых параметров, в соответствии с принятыми проектными решениями и используемыми функциями. Возможен ввод информации вручную при помощи клавиатуры и дисплея устройства.	**Н**
8	Считывание информации с устройства, проверка соответствия занесенных в устройство параметров заданным уставкам.	**К1, В, К**
9	Проверка электрических характеристик дискретных входов устройства (напряжение срабатывания и возврата, срабатывание схемы контроля изоляции при снижении сопротивления изоляции проводов между внешним нормально открытым управляющим контактом и ДВ).	**Н, К1, В**
10	Проверка выставленных уставок и характеристик при подаче параметров от проверочного устройства, контроль состояния светодиодов при срабатывании. Проверка времени готовности устройства к работе при включении оперативного тока	**Н, К1, В, К**
11	Испытания электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Изоляция цепей устройства защиты испытывается переменным напряжением 1000 В, частоты 50Гц в течение 1 минуты.	**Н, К1, В**
12	Комплексная проверка всех функций устройства, полного времени их действия и работу сигнализации при полностью собранных цепях и подаче параметров аварийного режима (при значениях 0,9 и 1,1 уставки) от проверочного устройства для каждой из групп уставок. Проверяется правильность функционирования устройства при подаче и снятии оперативного тока (соответствие паспортному значению допустимой длительности перерыва 500 мс).	**Н, К1, В, К**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Конец таблицы 14

№ п/п	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслу-живания
13	Проверка основных внутренних логических функций устройства при имитации всех возможных повреждений и режимов (с контролем состояния контактов выходных реле и светодиодов). Проверка функции регистрации аварийных параметров	**Н, К1, В, К**
14	Проверка работы устройства в сети АСУ ТП, если это предусмотрено проектом	**Н, К1, В, К**
15	Проверка правильности установки в устройстве даты и текущего времени	**Н, К1, В, К**
16	Проверка взаимодействия устройства с другими устройствами РЗА, схемой управления выключателем и цепями центральной сигнализации	**Н, К1, В, К**
17	Квитирование сработавших реле и световой сигнализации	**Н, К1, В, К**
18	Проверка устройства под нагрузкой. Контроль текущих значений параметров нагрузки и состояния устройства по дисплею	**Н, К1, В, К**
19	Подготовка и включение устройства в работу.	

6 МАРКИРОВКА

6.1 Маркировка наносится на устройства методом, указанным в конструкторской документации, и обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

6.2 На лицевой панели устройства указаны следующие данные:

– товарный знак предприятия - изготовителя;
– условное наименование устройства РЗЛ-05М;
– надписи, отображающие назначение органов управления и индикации.

6.3 На корпусе с тыльной стороны РЗЛ-05М нанесены маркировки обозначения соединителей, номера контактов колодок соединительных, а также знак «⏚» у болта заземления.

6.4 На табличке, установленной на боковой стороне корпуса устройства, указаны:

– товарный знак предприятия-изготовителя;
– наименование устройства РЗЛ-05М;
– заводской номер;
– номинальное напряжение питания;
– год изготовления.

6.5 Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

– манипуляционные знаки: **«Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Ограничение температуры»;**
– основные надписи: грузополучатель, пункт назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер внутри партии;
– дополнительные надписи: грузоотправитель, пункт отправления;
– информационные надписи: массы брутто и нетто грузового места, габаритные размеры грузового места.

7 УПАКОВКА

7.1 Устройство поставляется индивидуально упакованным в полиэтиленовый пакет, уложенным в картонную коробку, заполненную уплотнителем.

Упаковка имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит информацию в соответствии с 6.4.

amtorg.com.ru

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

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

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Хранение устройства

9.1.1 Устройство должно храниться индивидуально упакованным в полиэтиленовый пакет, уложенным в картонную коробку, заполненную уплотнителем. Расположение упакованных устройств в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Устройства следует хранить на стеллажах, обеспечивая между стенами, полом хранилища и каждым устройством расстояние не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными приборами хранилищ и устройствами должно быть не менее 0,5 м.

Допускается для хранения использовать упаковку предприятия-изготовителя.

9.1.2 Допускается хранить устройства, уложенные одно на другое, не более чем в два слоя.

9.1.3 Допустимые климатические параметры при хранении:

– температура окружающего воздуха – от минус 20 до плюс 55 °С;
– относительная влажность при 25 °С – от 0 до 98 %;
– атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.

9.1.4 Максимальный срок хранения – 2 года с момента поставки.

9.2 Транспортирование устройства

9.2.1Транспортирование устройства допускается всеми видами транспорта, при транспортировке устройства воздушным транспортом таковая должна осуществляться в герметичном салоне.

9.2.2 Погрузка, крепление и перевозка устройств в транспортной таре должны осуществляться в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

9.2.3 Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия изготовителя:

– в части воздействия механических факторов – категория С по ГОСТ 23216-78;
– в части воздействия климатических факторов внешней среды – категория С по ГОСТ 15150-69, при этом температура окружающей среды при транспортировке в пределах от минус 40 °С до плюс 60 °С.

При этом упакованные устройства должны быть защищены от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

10.1Устройство не содержит опасных веществ в количествах, которые представляют опасность для жизни, здоровья людей либо окружающей среды, и подлежит любому виду утилизации, (сдача в утиль, сдача отдельных частей в металлолом и т. д.).

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Перечень функций устройств

1. Перечень функций защиты, автоматики, сигнализации с их кодами по стандарту ANSI, выполняемые устройством РЗЛ-05М

Таблица А.1 – Функции защиты, автоматики устройства **РЗЛ-05М**

№ п/п	Код ANSI	Наименование
		Функции защиты
1	**50/51**	Максимальная токовая защита **(МТЗ)**
2	**50HS**	Ускорение защит при включении на КЗ
3	**68**	Логическая защита шин **(ЛЗШ)**
4	**50N/51N**	Токовая защита нулевой последовательности **(ЗНЗ)**
5	**67N**	Направленная токовая защита нулевой последовательности **НЗНЗ**
6	**46BC**	Защита от неполнофазного режима (защита от обрыва фаз **(ЗОФ)** по току обратной последовательности или по отношению токов обратной и прямой последовательности I2/I1
7		Внешняя защита по ДВ с возможностью контроля тока **(ВнЗ)**
8	**50ARC**	Дуговая защита по ДВ с возможностью контроля тока **(ДгЗ)**
9	**50ARC**	Дуговая защита с использованием ВОД-датчиков с возможностью контроля тока **(ДгЗ- ВОД)**
		Функции автоматики
10	**79**	Автоматическое повторное включение **(АПВ)**
11	**81L**	Автоматическая частотная разгрузка или выполнение команд внешнего устройства частотной автоматики (**АЧР/ЧАПВ)**
12	**50BF**	Резервирование отказа выключателя **(УРОВ)**
13		Управление выключателем
		Функции контроля и сигнализации
14		Контроль неисправности цепей включения выключателя
15		Защелка (необходимость квитирования)
16	**30**	Сигнализация срабатывания
17	**30**	Аварийная сигнализация внутренней неисправности
18	**30**	Предупредительная сигнализация
19	**74TCS**	Контроль неисправности цепей отключения выключателя **(НЦО)**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Назначение функций и сигналов на рабочие органы устройства

Таблица Б.1 – Назначение функций на дискретные входы

Вход	Функция	Назначение	Примечание
D1*	РПО	Контроль цепи ОТКЛ выключателя	Упр. **«Н»**
D2*	РПВ	Контроль цепи ВКЛ выключателя	Упр. **«Н»**
D3	Таблица Б.1а	Входы с программно-назначаемыми функциями	Упр. **«Н»**
D4			Упр. **«Н»**
D5			Упр. **«Н»**
D6			Упр. **«Н»**
D7			Упр. **«СК»**
D8			Упр. **«СК»**

Примечание:
* – входы с жестко фиксированным функциями
– Упр. **«Н»** - управляется напряжением переменного, выпрямленного или постоянного тока
– Упр. **«СК»** - управляется только «сухим» контактом

amtorg.com.ru

Таблица Б.1а – Назначение функций на дискретные входы **D3 - D8** устройства

Номер ДВ и действие сигнала	Функция сигнала	Уставка	Описание сигнала
ДВ-n действие	Включение	1000 0000 0000 0000	Команда на включение выключателя.
	Отключение	0100 0000 0000 0000	Команда на отключение выключателя
	ВнЗ	0010 0000 0000 0000	Срабатывание внешней защиты
	ДгЗ-1	0001 0000 0000 0000	Сигнал от датчика дуги -1 (фототиристор)
	ДгЗ-2	0000 1000 0000 0000	Сигнал от датчика дуги -2 (фототиристор)
	ДгЗ-3	0000 0100 0000 0000	Сигнал от датчика дуги -3 (фототиристор)
	АЧР	0000 0010 0000 0000	Отключение от внешнего устройства АЧР
	ЧАПВ	0000 0001 0000 0000	Разрешение ЧАПВ
	УРОВ	0000 0000 1000 0000	Пуск функции УРОВ
	НКО	0000 0000 0100 0000	Контроль катушки отключения выключателя
	НКВ	0000 0000 0010 0000	Контроль катушки включения выключателя
	Внеш пуск АПВ	0000 0000 0001 0000	Внешний пуск АПВ
	Блок вкл	0000 0000 0000 1000	Блокировка функции включения выключателя
	Запись	0000 0000 0000 0100	Пуск осциллографа
	Квитирование	0000 0000 0000 0010	Сброс сигнализации (съем сигналов с реле и светодиодов в режиме блинкера)
	Группа 2	0000 0000 0000 0001	Переключение на 2-ю группу уставок
ДВ-n блокировка	МТЗ-1	1000 0000 0000 0000	Блокировка работы ступени МТЗ-1
	МТЗ-2	0100 0000 0000 0000	Блокировка работы ступени МТЗ-2
	МТЗ-3	0010 0000 0000 0000	Блокировка работы ступени МТЗ-3
	МТЗ-4	0001 0000 0000 0000	Блокировка работы ступени МТЗ-4
	ЗНЗ-1	0000 1000 0000 0000	Блокировка работы ступени ЗНЗ-1
	ЗНЗ-2	0000 0100 0000 0000	Блокировка работы ступени ЗНЗ-2
	ЗНЗ-3	0000 0010 0000 0000	Блокировка работы ступени ЗНЗ-3
	3U0-1	0000 0001 0000 0000	Блокировка работы ступени 3U0-1
	3U0-2	0000 0000 1000 0000	Блокировка работы ступени 3U0-2
	ЗОФ	0000 0000 0100 0000	Блокировка работы функции ЗОФ
	ВнЗ	0000 0000 0010 0000	Блокировка работы функции ВнЗ
	АЧР	0000 0000 0001 0000	Блокировка работы функции АЧР
	АПВ	0000 0000 0000 1000	Блокировка работы функции АПВ
	ДгЗ-1	0000 0000 0000 0100	Блокировка работы функции ДгЗ от датчика дуги -1
	ДгЗ-2	0000 0000 0000 0010	Блокировка работы функции ДгЗ от датчика дуги -2
	ДгЗ-3	0000 0000 0000 0001	Блокировка работы функции ДгЗ от датчика дуги -3

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Конец таблицы Б.1а

Номер ДВ и действие сигнала	Функция сигнала	Уставка	Описание сигнала
ДВ-n выходы	К3	1000 0000 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле К3
	К4	0100 0000 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле К4
	К5	0010 0000 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле К5
	К6	0001 0000 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле К6
	СДИ1	0000 1000 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-1
	СДИ2	0000 0100 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-2
	СДИ3	0000 0010 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-3
	СДИ4	0000 0001 0000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-4
	СДИ5	0000 0000 1000 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-5
	СДИ6	0000 0000 0100 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-6
	СДИ7	0000 0000 0010 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-7
	СДИ8	0000 0000 0001 0000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-8
	СДИ9	0000 0000 0000 1000	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-9
	СДИ10	0000 0000 0000 0100	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-10
	СДИ11	0000 0000 0000 0010	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-11
	СДИ12	0000 0000 0000 0001	Передача сигнала с ДВ на реле СДИ-12

Таблица Б.2 – Назначение функций, действующих на дискретные выходы устройства

Выход	Функция	Назначение	Примечание
К1	Откл.	Команда на отключение выключателя На отключение выключателя работают функции: МТЗ, ЗНЗ, АЧР, ЗОФ, ВнЗ, ДгЗ, ДВ-1, ДУ	Реле **«Тип1»**
К2	Вкл.	Команда на включение выключателя На включение выключателя работают функции: АПВ, ЧАПВ, ДВ-2, ДУ	Реле **«Тип1»**
К3	Таблица Б.2а	Реле с программно-назначаемыми функциями	
К4			
К5			
К6			Реле **«Тип2»**
К7			
К8			

Примечание:
Реле **«Тип1»** – моностабильное с нормально разомкнутым контактом;
Реле **«Тип2»** – моностабильное с переключающей группой контактов.

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Таблица Б.2а – Назначение функций, действующих на выходные реле **К3 – К8**

Номер реле функция сигнала	Функция	Уставка	Описание функции
Реле Кn функция 1	**МТЗ-1**	**1000 0000 0000 0000**	Срабатывание ступени МТЗ-1
	МТЗ-2	**0100 0000 0000 0000**	Срабатывание ступени МТЗ-2
	МТЗ-3	**0010 0000 0000 0000**	Срабатывание ступени МТЗ-3
	МТЗ-4	**0001 0000 0000 0000**	Срабатывание ступени МТЗ-4
	МТЗ-5	**0000 1000 0000 0000**	Срабатывание ступени МТЗ-5
	ЗНЗ-1	**0000 0100 0000 0000**	Срабатывание ступени ЗНЗ-1
	ЗНЗ-2	**0000 0010 0000 0000**	Срабатывание ступени ЗНЗ-2
	ЗНЗ-3	**0000 0001 0000 0000**	Срабатывание ступени ЗНЗ-3
	3U0-1	**0000 0000 1000 0000**	Срабатывание ступени 3U0-1
	3U0-2	**0000 0000 0100 0000**	Срабатывание ступени 3U0-2
	ЗОФ	**0000 0000 0010 0000**	Срабатывание функции ЗОФ
	ВнЗ	**0000 0000 0001 0000**	Срабатывание функции ВнЗ
	АПВ	**0000 0000 0000 1000**	Срабатывание функции АПВ
	ДгЗ-1	**0000 0000 0000 0100**	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -1
	ДгЗ-2	**0000 0000 0000 0010**	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -2
	ДгЗ-3	**0000 0000 0000 0001**	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -3
Реле Кn функция 2	**Пуск МТЗ-1**	**1000 0000 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-1
	Пуск МТЗ-2	**0100 0000 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-2
	Пуск МТЗ-3	**0010 0000 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-3
	Пуск МТЗ-4	**0001 0000 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-4
	Пуск МТЗ-5	**0000 1000 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-5
	Пуск ЗНЗ-1	**0000 0100 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-1
	Пуск ЗНЗ-2	**0000 0010 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-2
	Пуск ЗНЗ-3	**0000 0001 0000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-3
	Пуск 3U0-1	**0000 0000 1000 0000**	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-1
	Пуск 3U0-2	**0000 0000 0100 0000**	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-2
	Пуск ЗОФ	**0000 0000 0010 0000**	Срабатывание пускового органа функции ЗОФ
	Пуск ВнЗ	**0000 0000 0001 0000**	Срабатывания пускового органа функции ВнЗ
	Пуск АПВ	**0000 0000 0000 1000**	Срабатывание пускового органа функции АПВ
	Пуск ДгЗ-1	**0000 0000 0000 0100**	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -1
	Пуск ДгЗ-2	**0000 0000 0000 0010**	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -2
	Пуск ДгЗ-3	**0000 0000 0000 0001**	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -3

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Конец таблицы Б.2а

Номер реле и функция сигнала	Функция	Уставка	Описание функции
Реле Kn - функция 3	Включение	1000 0000 0000 0000	Включение выключателя
	Отключение	0100 0000 0000 0000	Отключение выключателя
	УРОВ	0010 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внутреннего сигнала
	УРОВ внешн	0001 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внешнего сигнала по ДВ
	АПВ неуспешное	0000 1000 0000 0000	Сигнализация о неуспешной работе функции АПВ
	АЧР	0000 0100 0000 0000	Срабатывание функции АЧР
	ЧАПВ	0000 0010 0000 0000	Срабатывание функции ЧАПВ
	НЦВ	0000 0001 0000 0000	Выявление неисправности цепей выключателя
	Пуск АЧР	0000 0000 1000 0000	Срабатывание пускового органа функции АЧР
	Пуск ЧАПВ	0000 0000 0100 0000	Сигнал срабатывания пускового органа функции ЧАПВ
	Контроль ОД	0000 0000 0010 0000	Сигнал нарушения целостности датчиков дуги (ОД)
	НКВ	0000 0000 0001 0000	Выявление обрыва цепи катушки включения выключателя
	НКО	0000 0000 0000 1000	Выявление обрыва цепи катушки отключения выключателя
	Температура	0000 0000 0000 0100	Сигнализация перегрева в корпусе устройства
	Уск МТЗ	0000 0000 0000 0010	Срабатывание ускорения МТЗ
	Положение ВВ	0000 0000 0000 0001	Положения выключателя «включен»

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Таблица Б.3 – Назначение функций на точечные светодиоды СДИ-1…СДИ-12

Номер СДИ и функция сигнала	Функция сигнала	Уставка	Описание функции
СДИ n функция 1	МТЗ-1	1000 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-1
	МТЗ-2	0100 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-2
	МТЗ-3	0010 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-3
	МТЗ-4	0001 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-4
	МТЗ-5	0000 1000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-5
	ЗНЗ-1	0000 0100 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-1
	ЗНЗ-2	0000 0010 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-2
	ЗНЗ-3	0000 0001 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-3
	3U0-1	0000 0000 1000 0000	Срабатывание ступени 3U0-1
	3U0-2	0000 0000 0100 0000	Срабатывание ступени 3U0-2
	ЗОФ	0000 0000 0010 0000	Срабатывание функции ЗОФ
	ВнЗ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание функции ВнЗ
	АПВ	0000 0000 0000 1000	Срабатывание функции АПВ
	ДгЗ-1	0000 0000 0000 0100	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -1
	ДгЗ-2	0000 0000 0000 0010	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -2
	ДгЗ-3	0000 0000 0000 0001	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -3
СДИ n функция 2	Пуск МТЗ-1	1000 0000 0000 0000	Срабатывание пуска ступени МТЗ-1
	Пуск МТЗ-2	0100 0000 0000 0000	Срабатывание пуска ступени МТЗ-2
	Пуск МТЗ-3	0010 0000 0000 0000	Срабатывание пуска ступени МТЗ-3
	Пуск МТЗ-4	0001 0000 0000 0000	Срабатывание пуска ступени МТЗ-4
	Пуск МТЗ-5	0000 1000 0000 0000	Срабатывание пуска ступени МТЗ-5
	Пуск ЗНЗ-1	0000 0100 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-1
	Пуск ЗНЗ-2	0000 0010 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-2
	Пуск ЗНЗ-3	0000 0001 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-3
	Пуск 3U0-1	0000 0000 1000 0000	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-1
	Пуск 3U0-2	0000 0000 0100 0000	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-2
	Пуск ЗОФ	0000 0000 0010 0000	Срабатывание пускового органа функции ЗОФ
	Пуск ВнЗ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание пускового органа функции ВнЗ
	Пуск АПВ	0000 0000 0000 1000	Срабатывание пускового органа функции АПВ
	Пуск ДгЗ-1	0000 0000 0000 0100	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -1
	Пуск ДгЗ-2	0000 0000 0000 0010	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -2
	Пуск ДгЗ-3	0000 0000 0000 0001	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -3

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Б.3

Номер СДИ и функция сигнала	Функция сигнала	Уставка	Описание сигнала
СДИ n функция 3	Включение	1000 0000 0000 0000	Включение выключателя
	Отключение	0100 0000 0000 0000	Отключение выключателя
	УРОВ	0010 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внутреннего сигнала
	УРОВ внешн	0001 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внешнего сигнала по ДВ
	АПВ неуспешное	0000 1000 0000 0000	Неуспешная работа функции АПВ
	АЧР	0000 0100 0000 0000	Срабатывание функции АЧР
	ЧАПВ	0000 0010 0000 0000	Срабатывание функции ЧАПВ
	НЦВ	0000 0001 0000 0000	Срабатывание функции НЦВ
	Пуск АЧР	0000 0000 1000 0000	Срабатывание пускового органа функции АЧР по ДВ
	Пуск ЧАПВ	0000 0000 0100 0000	Срабатывание пускового органа функции ЧАПВ
	Контроль ОД	0000 0000 0010 0000	Сигнал нарушения целостности датчиков дуги (ОД)
	НКВ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание функции НКВ
	НКО	0000 0000 0000 1000	Срабатывания функции НКО
	Температура	0000 0000 0000 0100	Перегрев в корпусе устройства
	Уск МТЗ	0000 0000 0000 0010	Срабатывание ускорения МТЗ
	Группа уставок 2	0000 0000 0000 0001	Сигнализация действия второй группы уставок

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Таблица Б.4 – Назначение функций пуска осциллографа

Осциллограф и функция пуска	Функция сигнала	Уставка	Описание функции
ОСЦ функция 1	МТЗ-1	1000 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-1
	МТЗ-2	0100 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-2
	МТЗ-3	0010 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-3
	МТЗ-4	0001 0000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-4
	МТЗ-5	0000 1000 0000 0000	Срабатывание ступени МТЗ-5
	ЗНЗ-1	0000 0100 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-1
	ЗНЗ-2	0000 0010 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-2
	ЗНЗ-3	0000 0001 0000 0000	Срабатывание ступени ЗНЗ-3
	3U0-1	0000 0000 1000 0000	Срабатывание ступени 3U0-1
	3U0-2	0000 0000 0100 0000	Срабатывание ступени 3U0-2
	ЗОФ	0000 0000 0010 0000	Срабатывание функции ЗОФ
	ВнЗ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание функции ВнЗ
	АПВ	0000 0000 0000 1000	Срабатывание функции АПВ
	ДгЗ-1	0000 0000 0000 0100	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -1
	ДгЗ-2	0000 0000 0000 0010	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -2
	ДгЗ-3	0000 0000 0000 0001	Срабатывание функции ДгЗ от датчика дуги -3
ОСЦ функция 2	Пуск МТЗ-1	1000 0000 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-1
	Пуск МТЗ-2	0100 0000 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-2
	Пуск МТЗ-3	0010 0000 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-3
	Пуск МТЗ-4	0001 0000 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-4
	Пуск МТЗ-5	0000 1000 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени МТЗ-5
	Пуск ЗНЗ-1	0000 0100 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-1
	Пуск ЗНЗ-2	0000 0010 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-2
	Пуск ЗНЗ-3	0000 0001 0000 0000	Срабатывание пускового органа ступени ЗНЗ-3
	Пуск 3U0-1	0000 0000 1000 0000	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-1
	Пуск 3U0-2	0000 0000 0100 0000	Срабатывание пускового органа ступени 3U0-2
	Пуск ЗОФ	0000 0000 0010 0000	Срабатывание пускового органа функции ЗОФ
	Пуск ВнЗ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание пускового органа функции ВнЗ

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

Конец таблицы Б.4

Осциллограф и функция пуска	Функция сигнала	Уставка	Описание функции
ОСЦ функция 2	Пуск АПВ	0000 0000 0000 1000	Срабатывание пускового органа функции АПВ
	Пуск ДгЗ-1	0000 0000 0000 0100	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -1
	Пуск ДгЗ-2	0000 0000 0000 0010	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -2
	Пуск ДгЗ-3	0000 0000 0000 0001	Срабатывание пуска функции ДгЗ от датчика дуги -3
ОСЦ функция 3	Включение	1000 0000 0000 0000	Включение выключателя
	Отключение	0100 0000 0000 0000	Отключение выключателя
	УРОВ	0010 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внутреннего сигнала
	УРОВ внешн	0001 0000 0000 0000	Срабатывание функции УРОВ от внешнего сигнала по ДВ
	АПВ неуспешное	0000 1000 0000 0000	Неуспешная работа функции АПВ
	АЧР	0000 0100 0000 0000	Срабатывание функции АЧР
	ЧАПВ	0000 0010 0000 0000	Срабатывание функции ЧАПВ
	НЦВ	0000 0001 0000 0000	Срабатывание функции НЦВ
	Пуск АЧР	0000 0000 1000 0000	Срабатывание пускового органа функции АЧР по ДВ
	Пуск ЧАПВ	0000 0000 0100 0000	Срабатывание пускового органа функции ЧАПВ
	Пуск НЦВ	0000 0000 0010 0000	Сигнал срабатывания пускового органа функции НЦВ
	НКВ	0000 0000 0001 0000	Срабатывание функции НКВ
	НКО	0000 0000 0000 1000	Срабатывания функции НКО
	Температура	0000 0000 0000 0100	Перегрев в корпусе устройства
	Уск МТЗ	0000 0000 0000 0010	Срабатывание ускорения МТЗ
	Выключатель включ	0000 0000 0000 0001	Положения выключателя «включен»

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Внешний вид, габаритные и установочные размеры

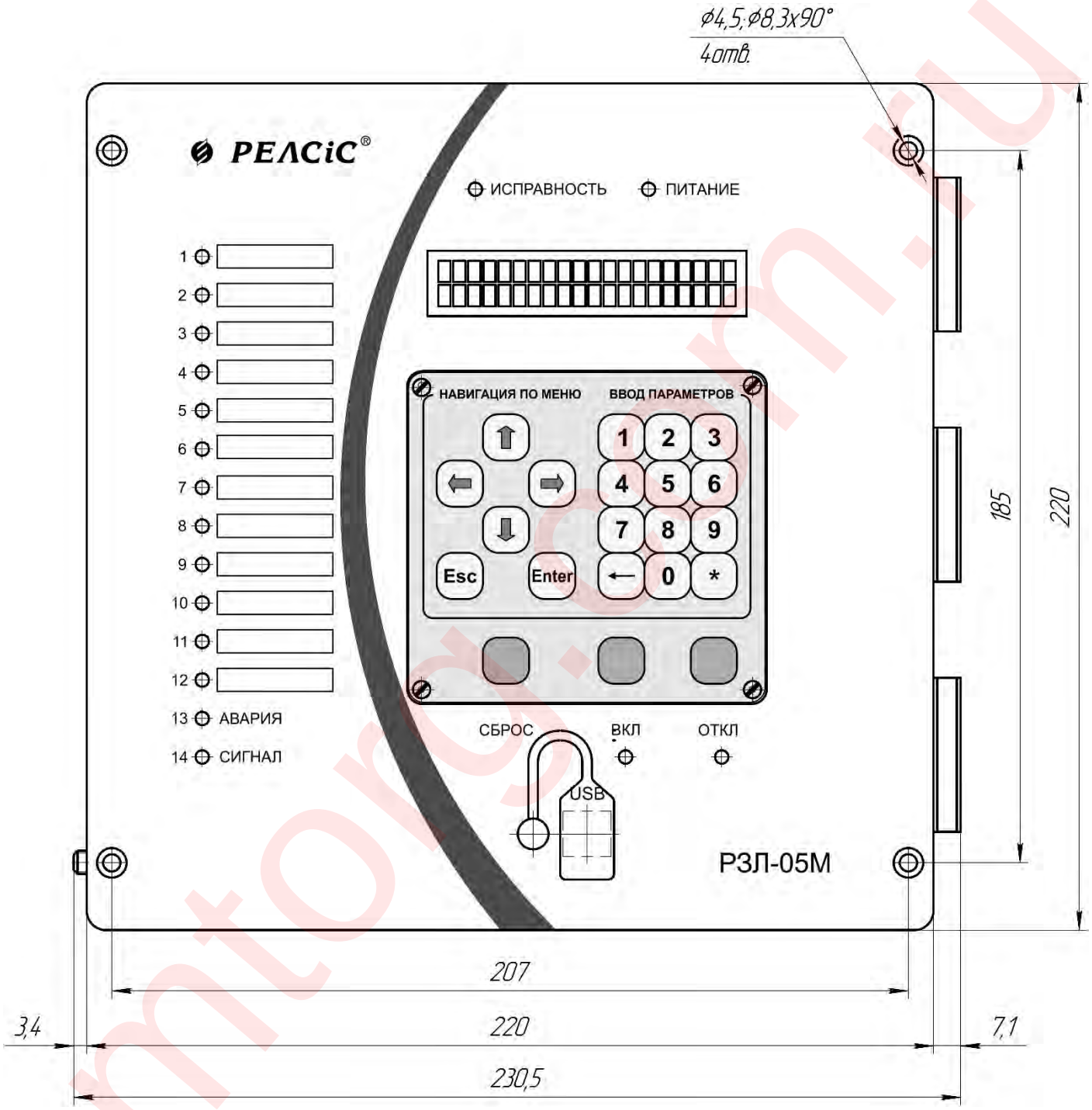


Рисунок В.1 - Габаритные размеры и установочный размеры и внешний вид передней панели устройства **РЗЛ-05МХ-У**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

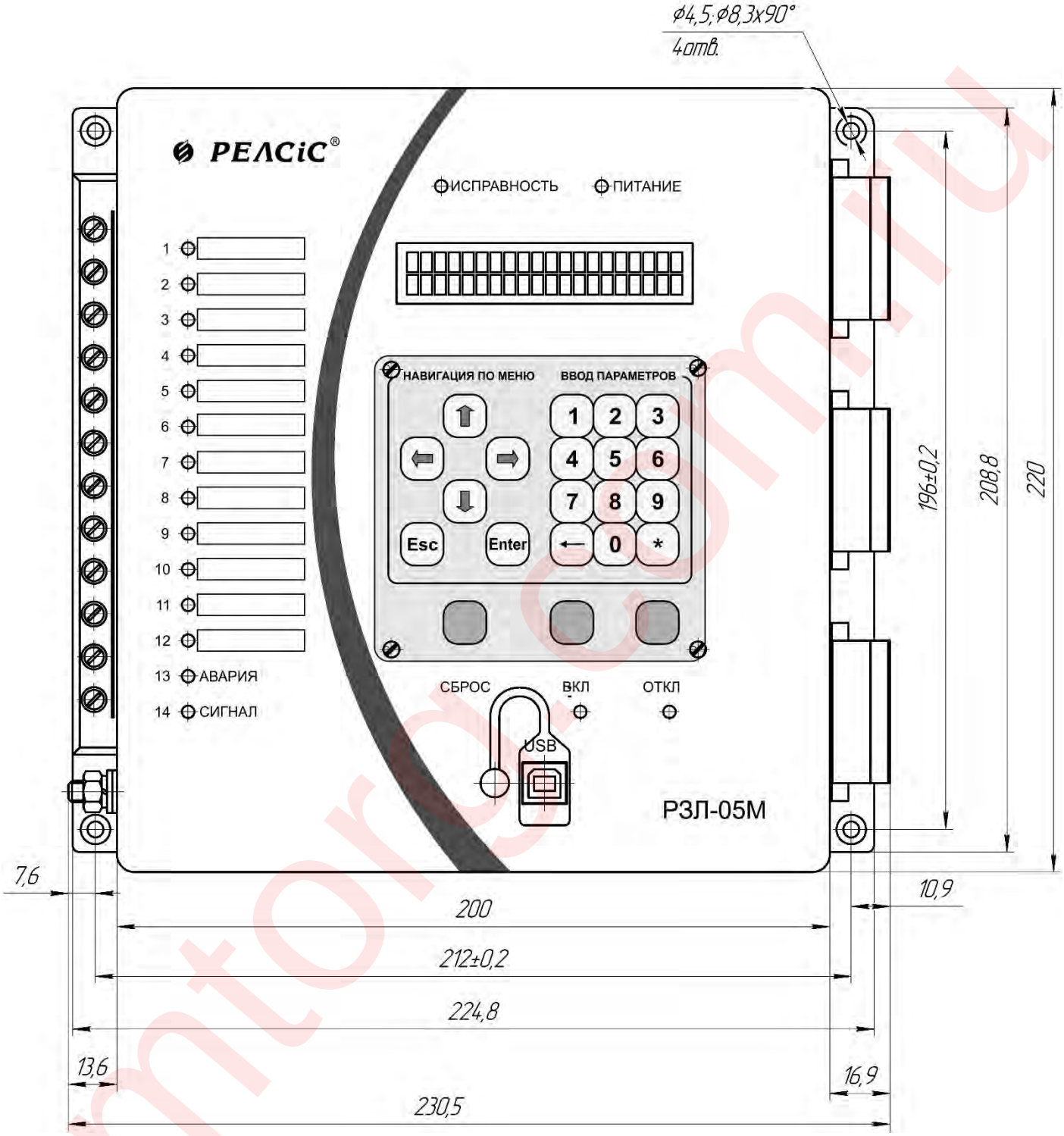


Рисунок В.2 - Габаритные размеры и установочный размеры и внешний вид передней панели устройства **РЗЛ-05МХ-В**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

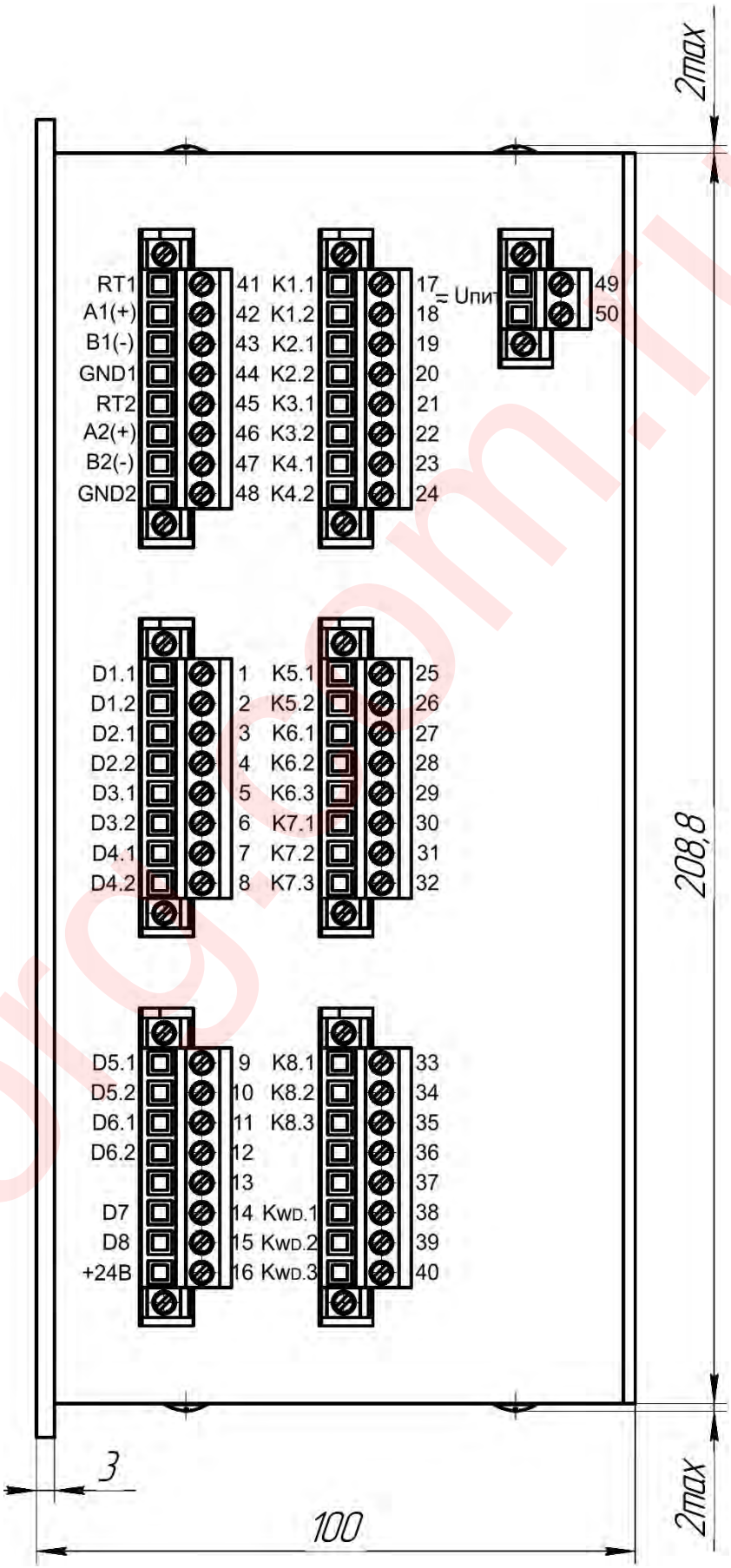


Рисунок В.3 - Габаритные размеры устройства **РЗЛ-05МХ - У** на виде справа

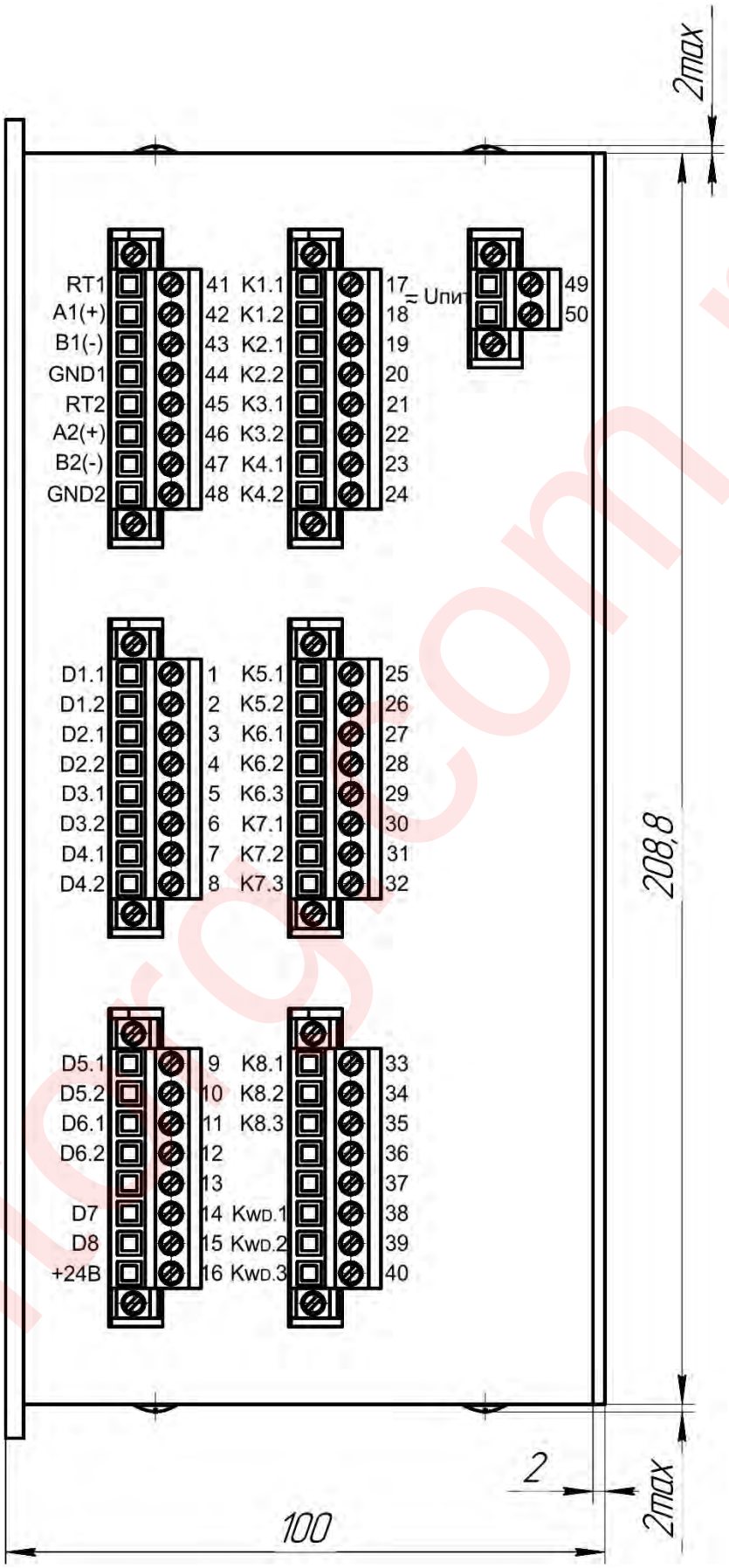
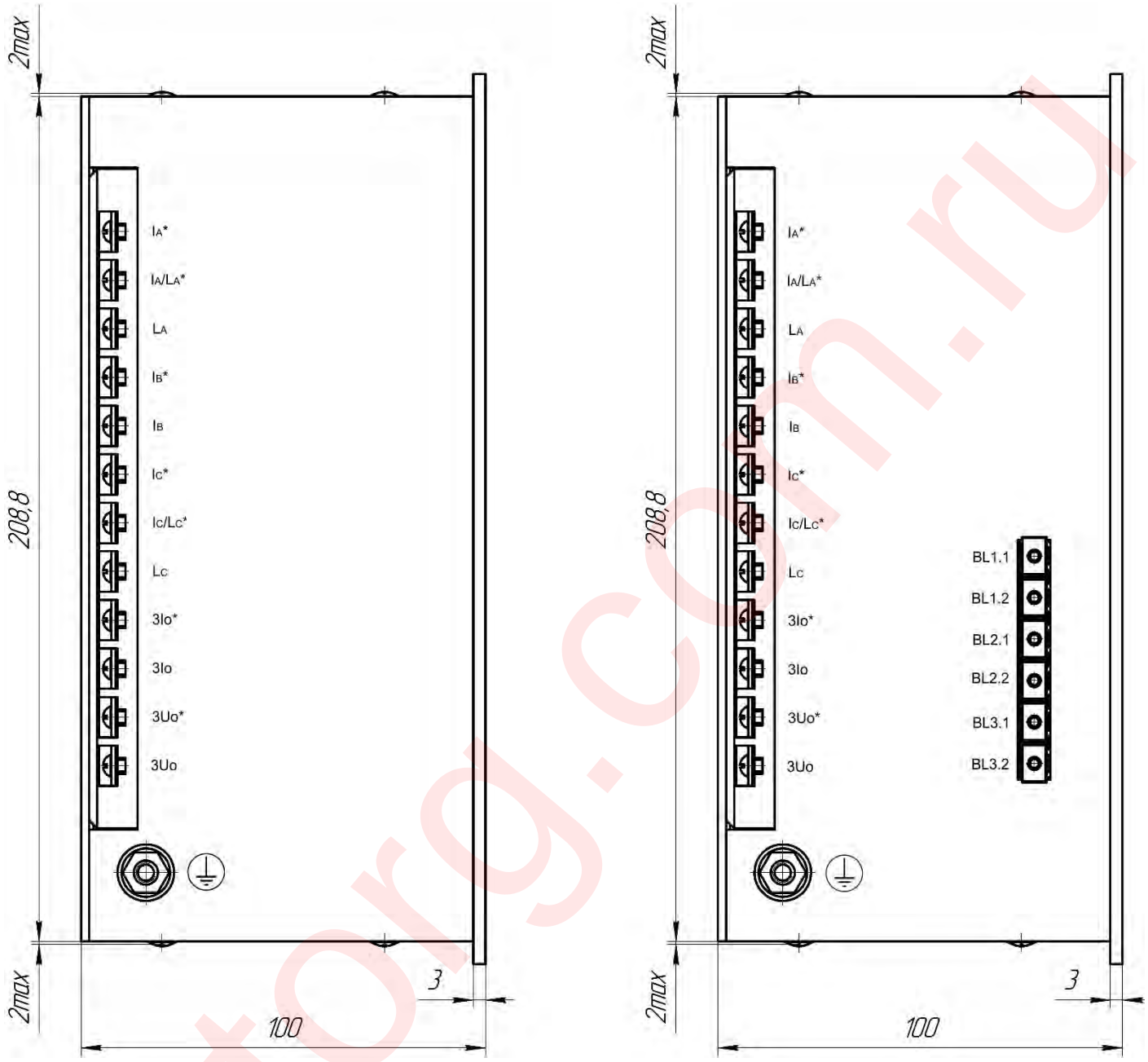


Рисунок В.4 - Габаритные размеры устройства **РЗЛ-05МХ - В** на виде справа

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru



а) б)

Рисунок В.5 – Габаритные размеры устройств для утопленного монтажа с задним присоединением проводов на виде слева

а) устройства **РЗЛ-05МХ - У**;
б) устройства **РЗЛ-05М1Х - У**.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

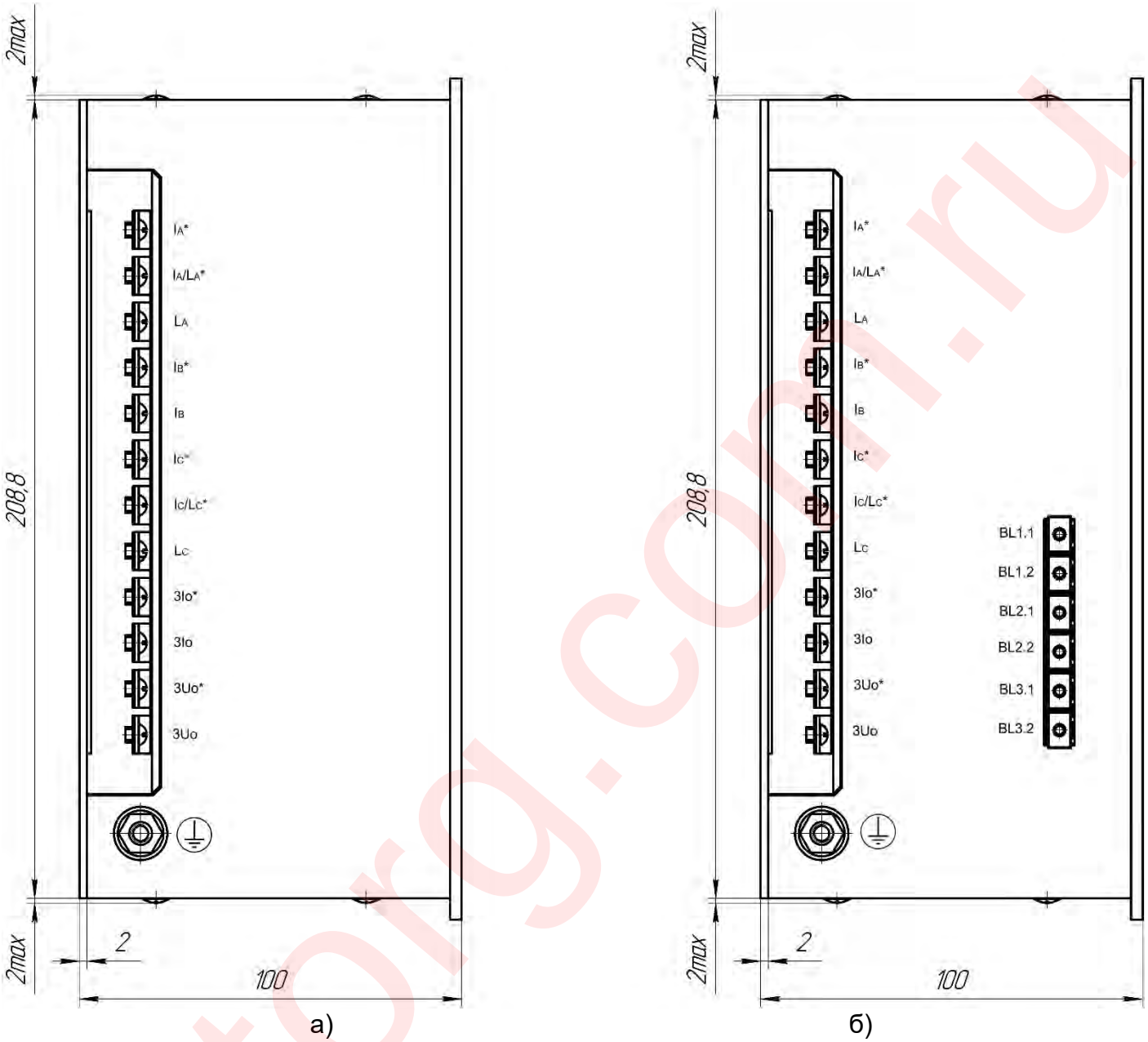


Рисунок В.6 — Габаритные размеры устройств для выступающего монтажа с передним присоединением проводов на виде слева

а) устройства **РЗЛ-05МХ - В**;
б) устройства **РЗЛ-05М1Х - В**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

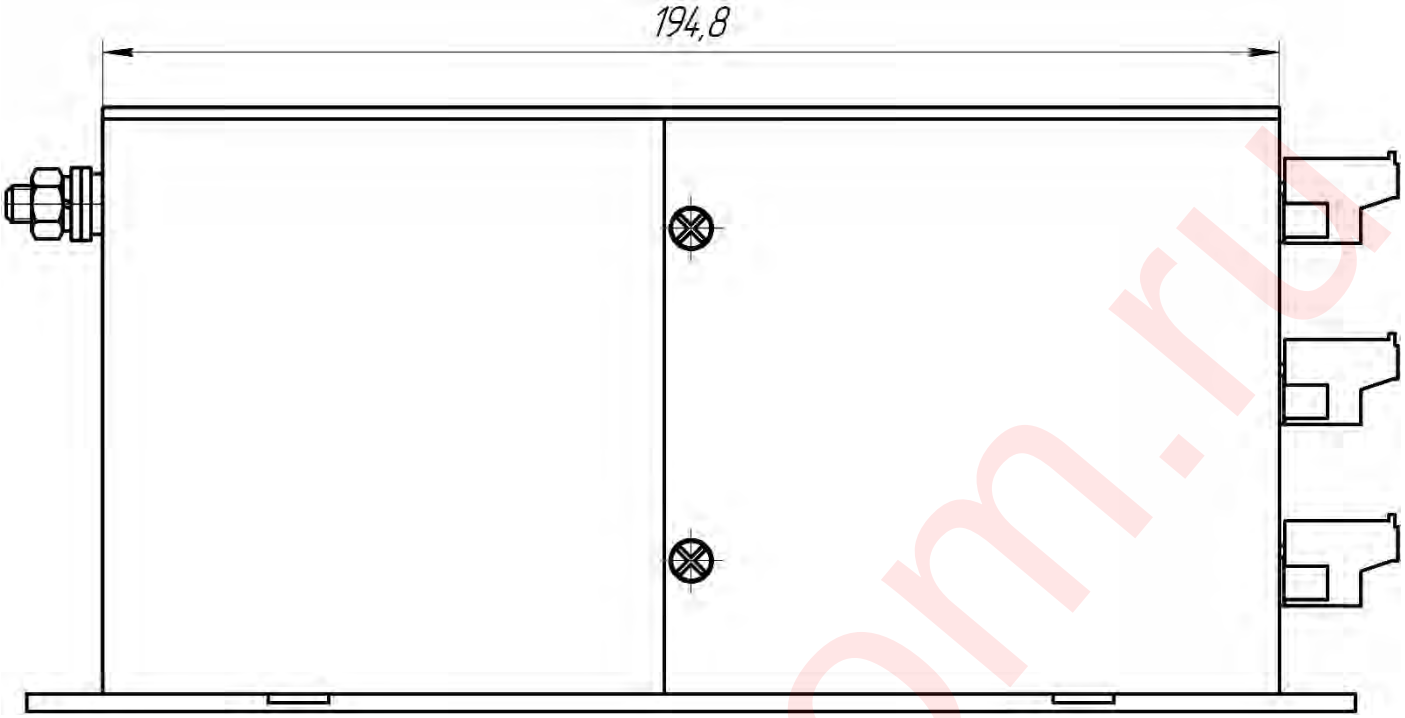


Рисунок В.7 – Габаритные размеры устройства **РЗЛ-05МХ - У** на виде сверху

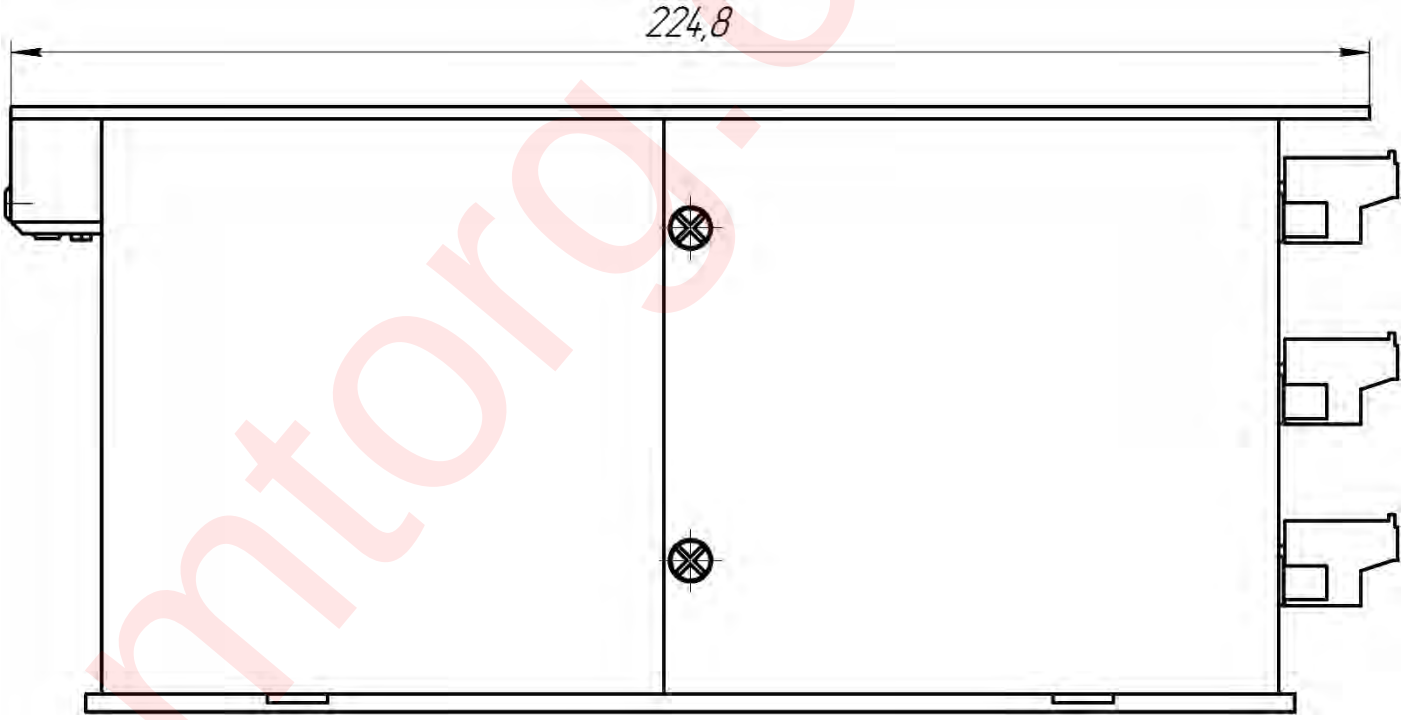


Рисунок В.8 – Габаритные размеры устройства **РЗЛ-05МХ - В** на виде сверху

amtorg.com.ru

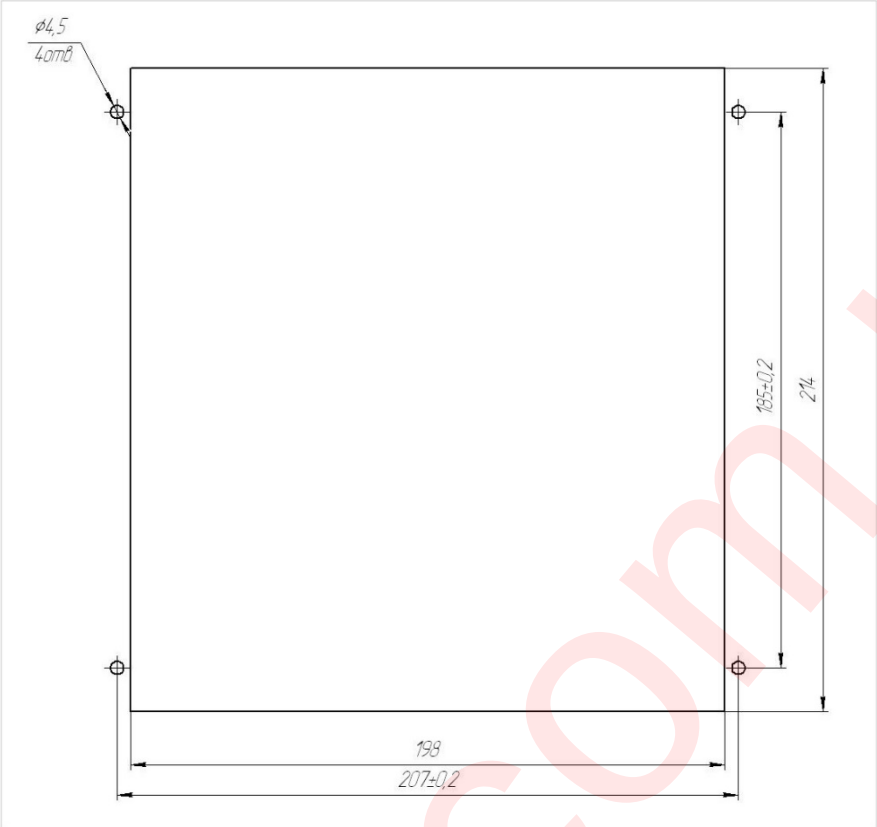


Рисунок В.9 – Габаритные размеры окна и крепежных отверстий для установки устройства **РЗЛ-05МХ - У**

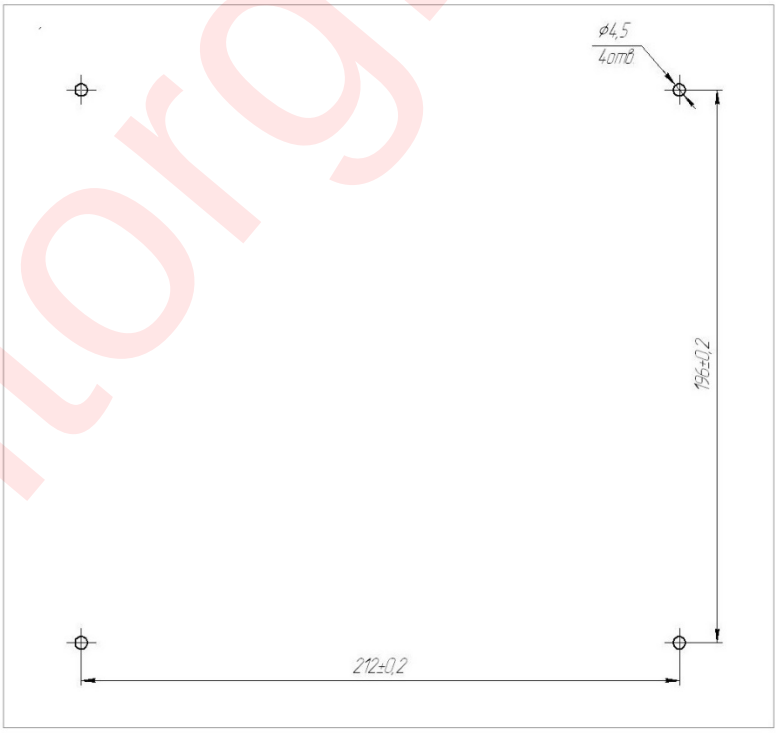


Рисунок В.10 – Габаритные размеры отверстий для установки устройства **РЗЛ-05МХ - В**

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Схемы подключения внешних цепей

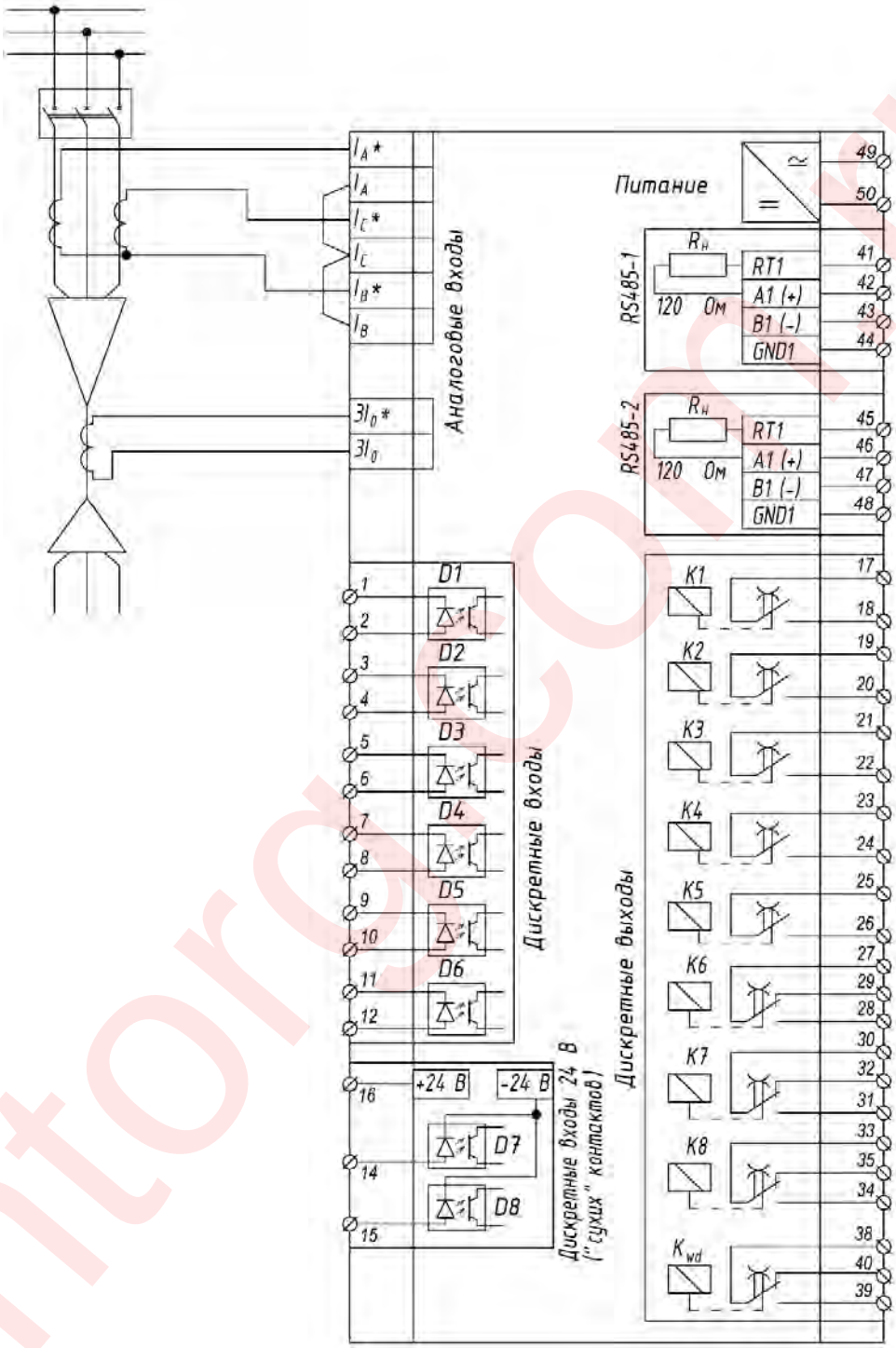


Рисунок Г.1 – Схема подключения внешних цепей к устройствам **РЗЛ-05.М1** и **РЗЛ-05.М2**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

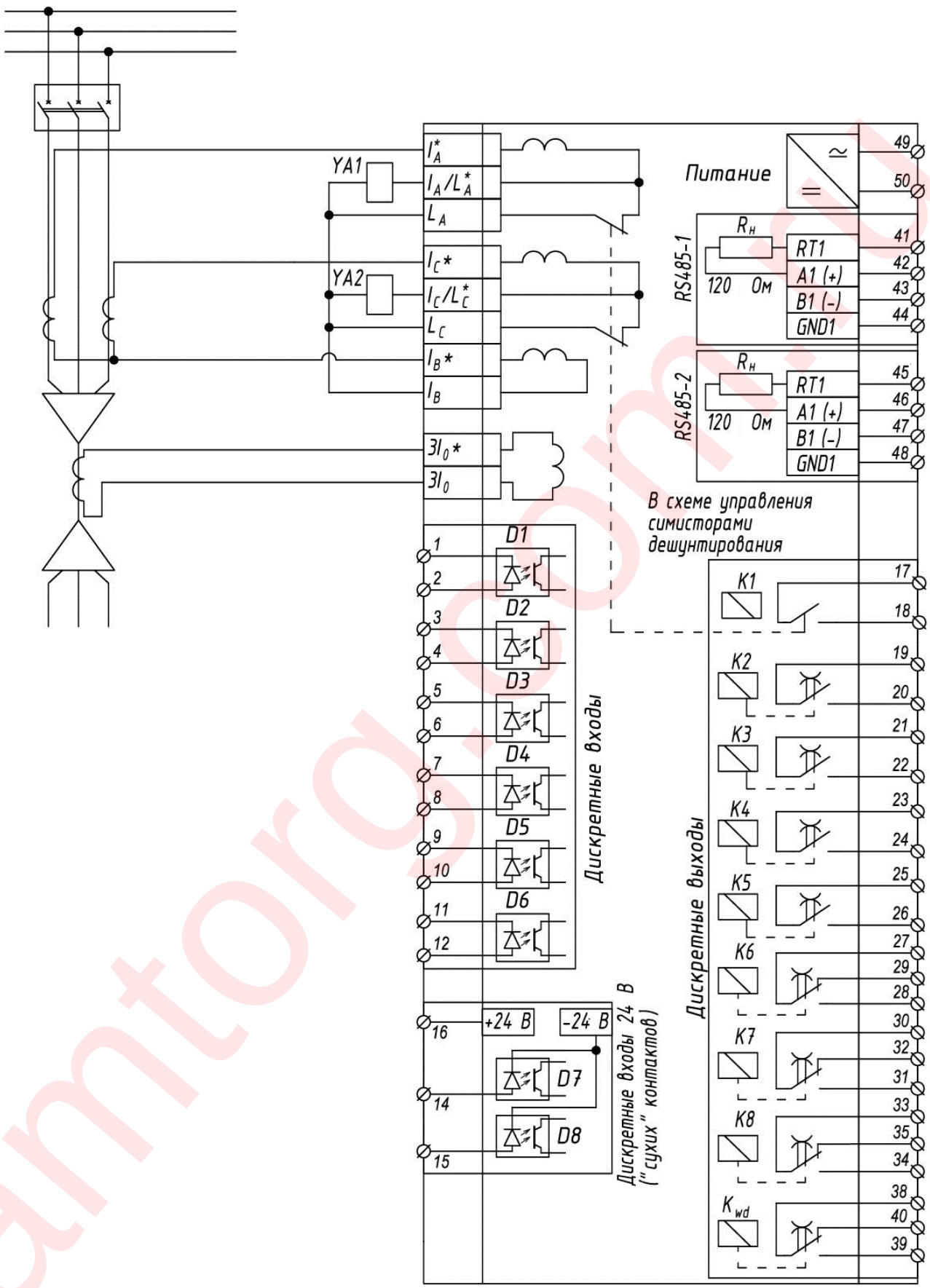


Рисунок Г.2 – Схема подключения внешних цепей к устройству **РЗЛ-05.М3**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

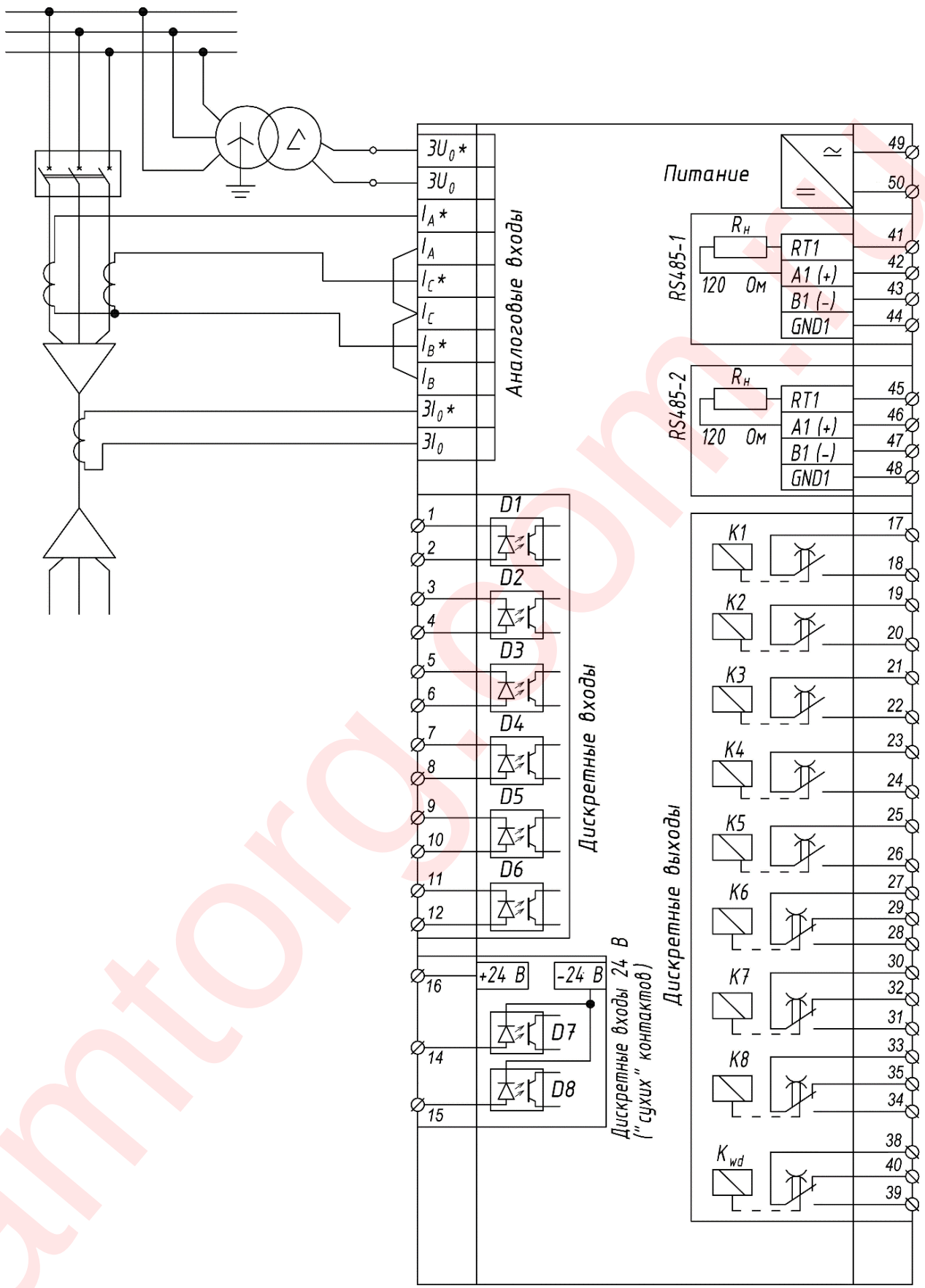


Рисунок Г.3 – Схема подключения внешних цепей к устройствам **РЗЛ-05.М4** и **РЗЛ-05.М5**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

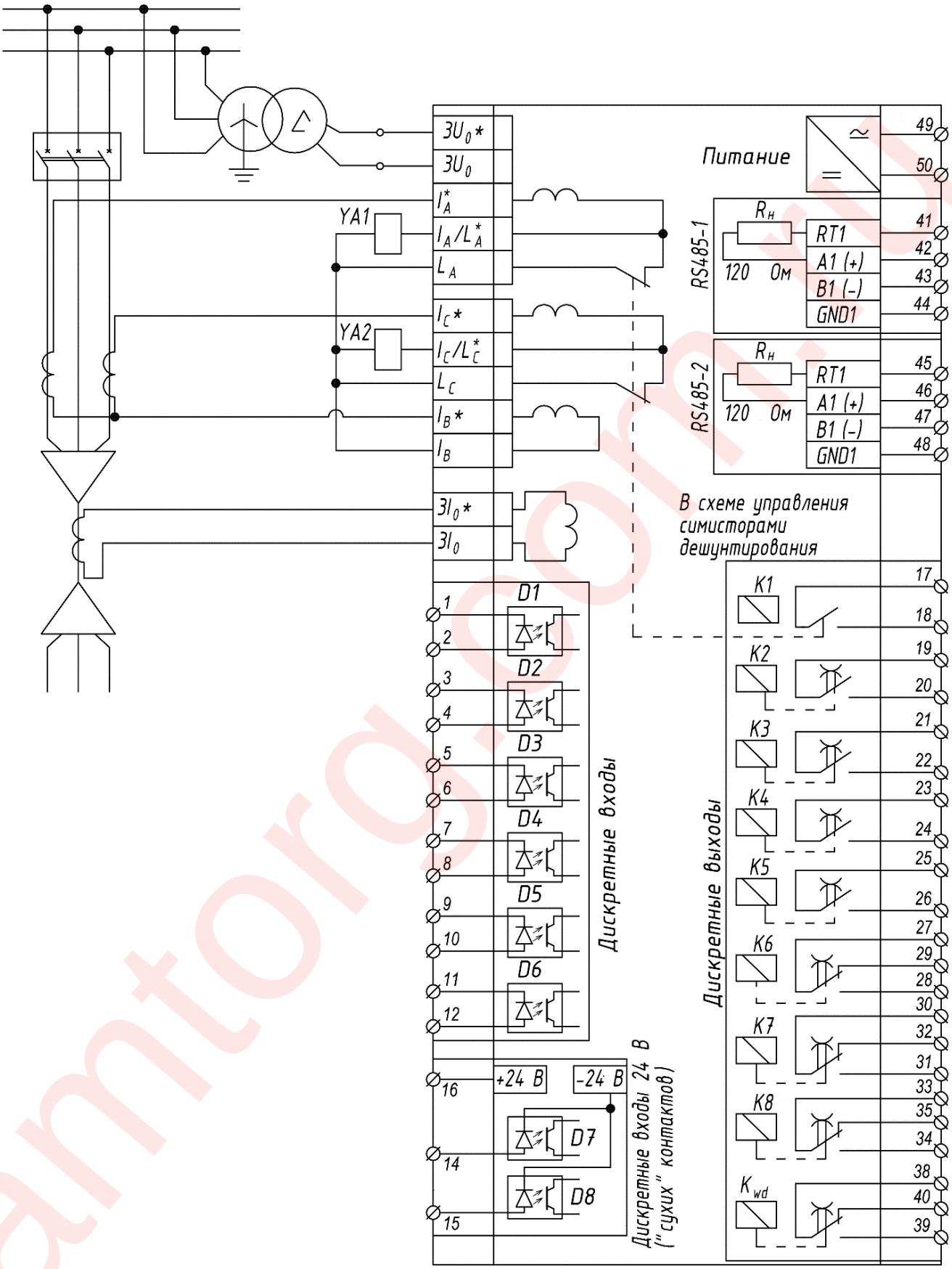


Рисунок Г.4 – Схема подключения внешних цепей к устройству **РЗЛ-05.М6**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

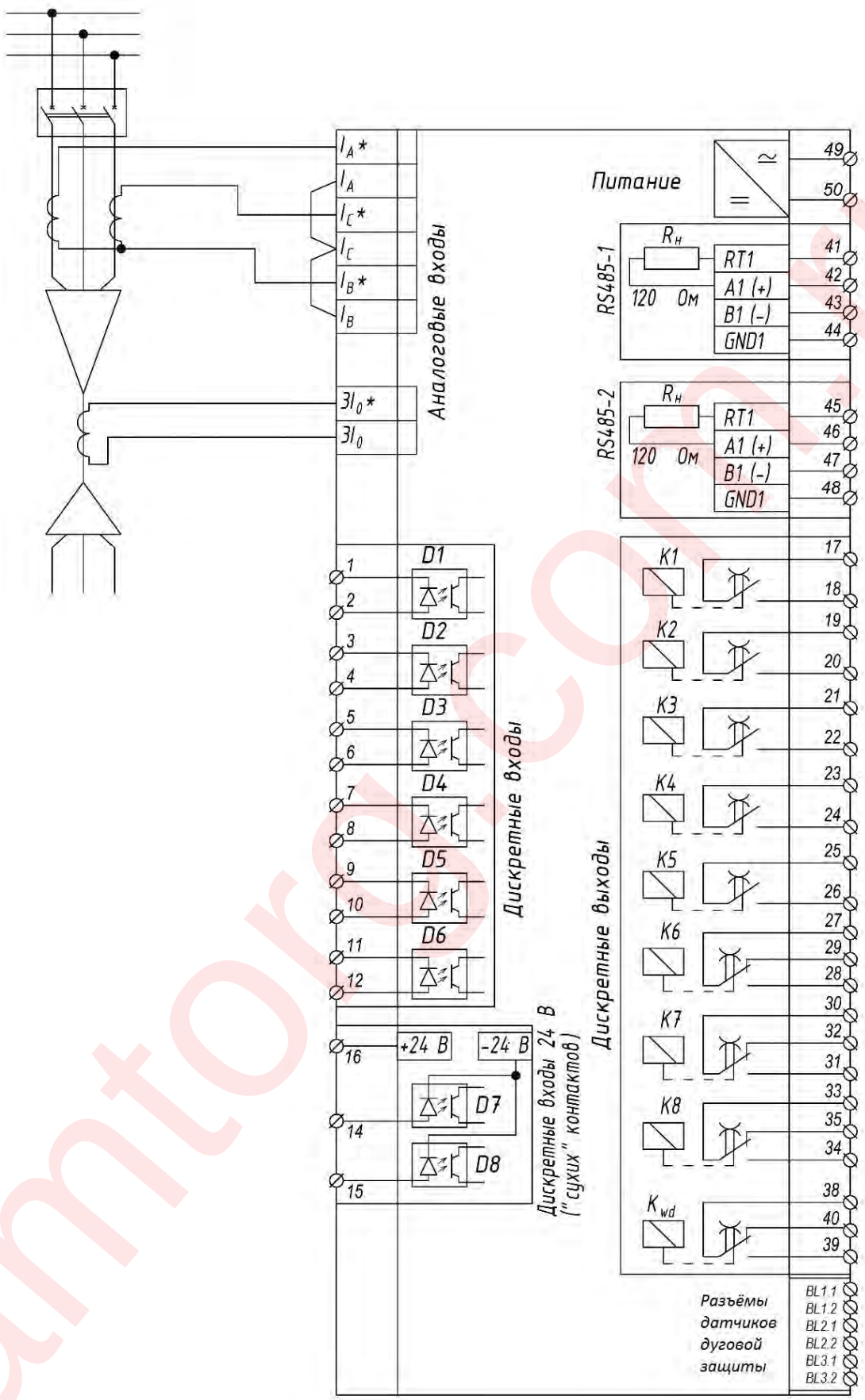


Рисунок Г.5 – Схема подключения внешних цепей к устройствам **РЗЛ-05.М11** и **РЗЛ-05.М12**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

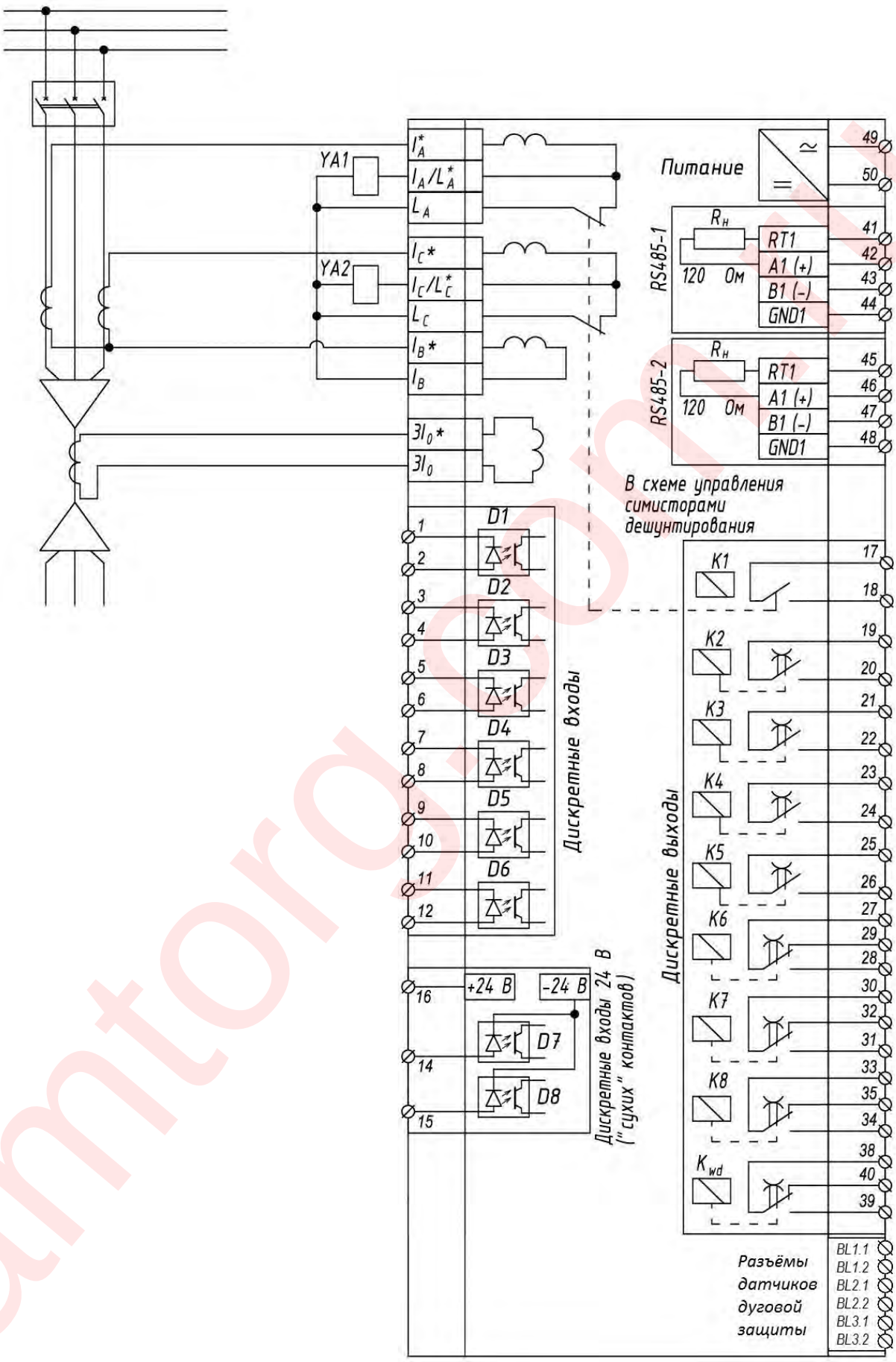


Рисунок Г.6 – Схема подключения внешних цепей к устройству **РЗЛ-05.М13**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

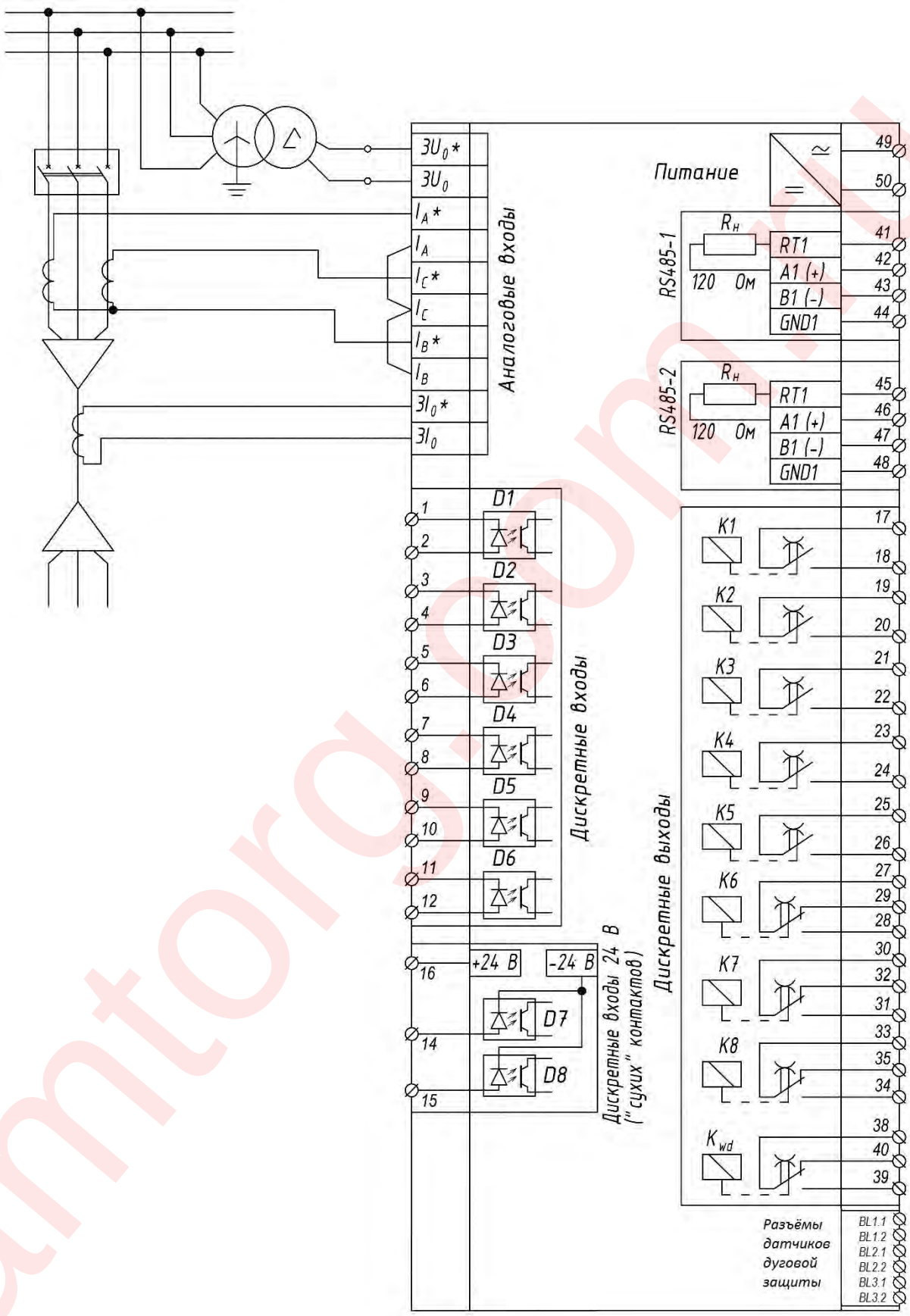


Рисунок Г.7 – Схема подключения внешних цепей к устройствам **РЗЛ-05.М14** и **РЗЛ-05.М15**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

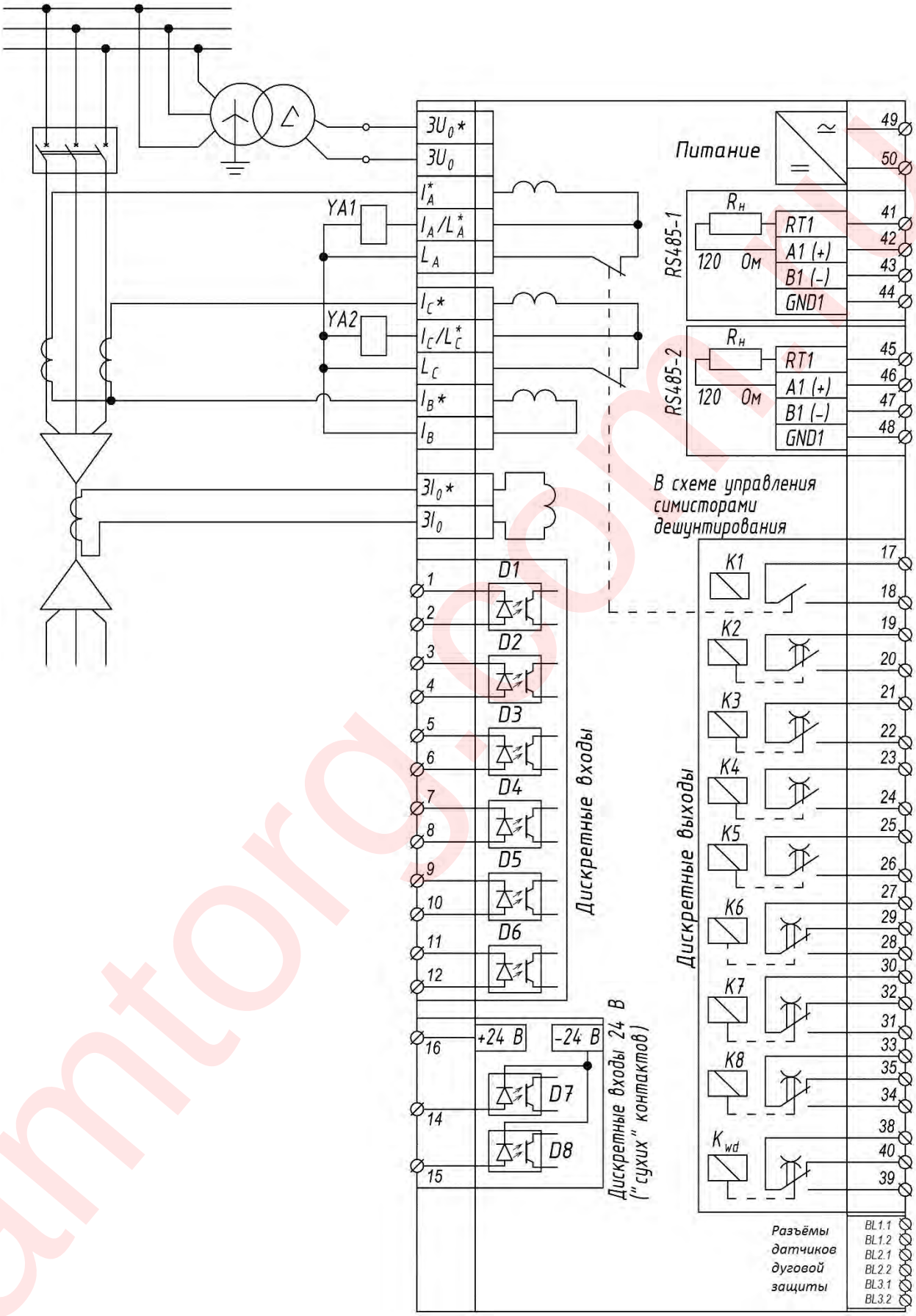


Рисунок Г.8 – Схема подключения внешних цепей к устройству **РЗЛ-05.М16**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

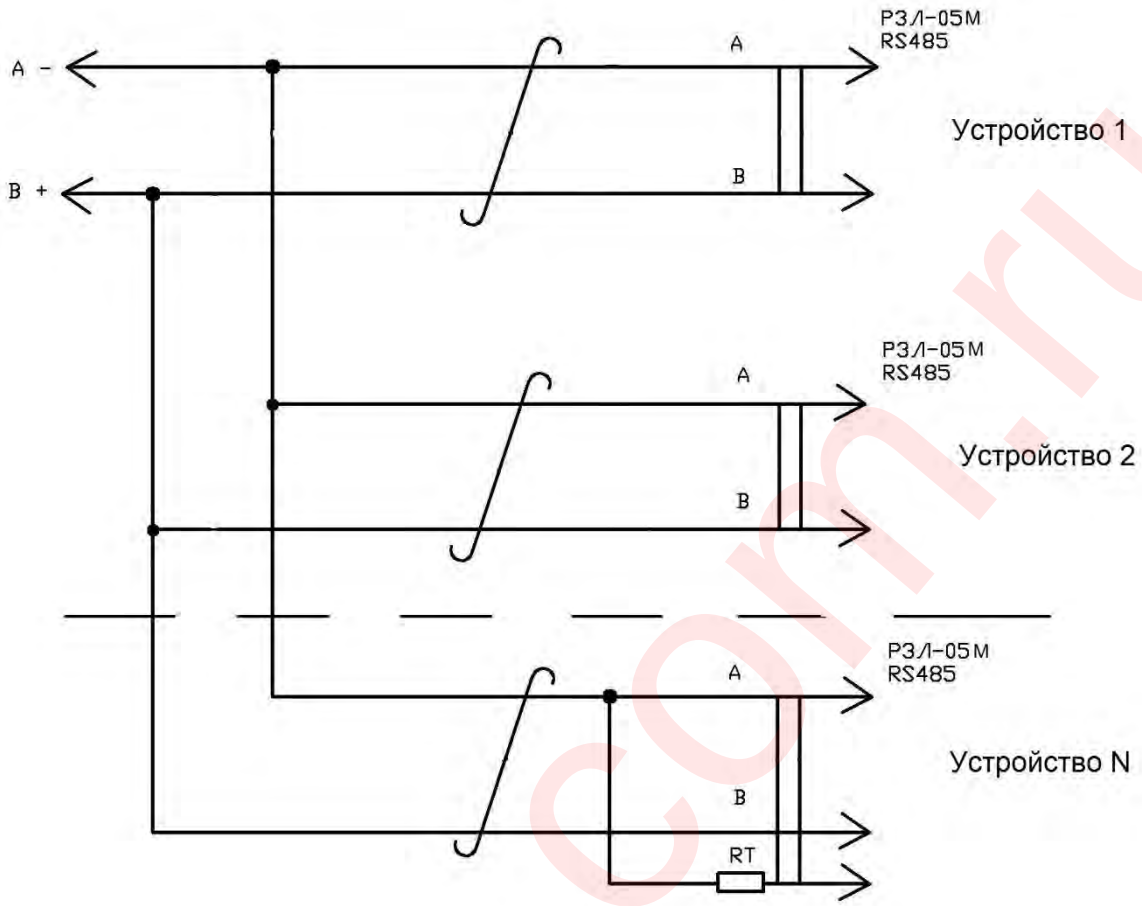


Рисунок Г.9 – Схема подключения устройств с интерфейсом RS-485 «токовая петля» в локальную сеть.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Структура меню устройства РЗЛ-05М

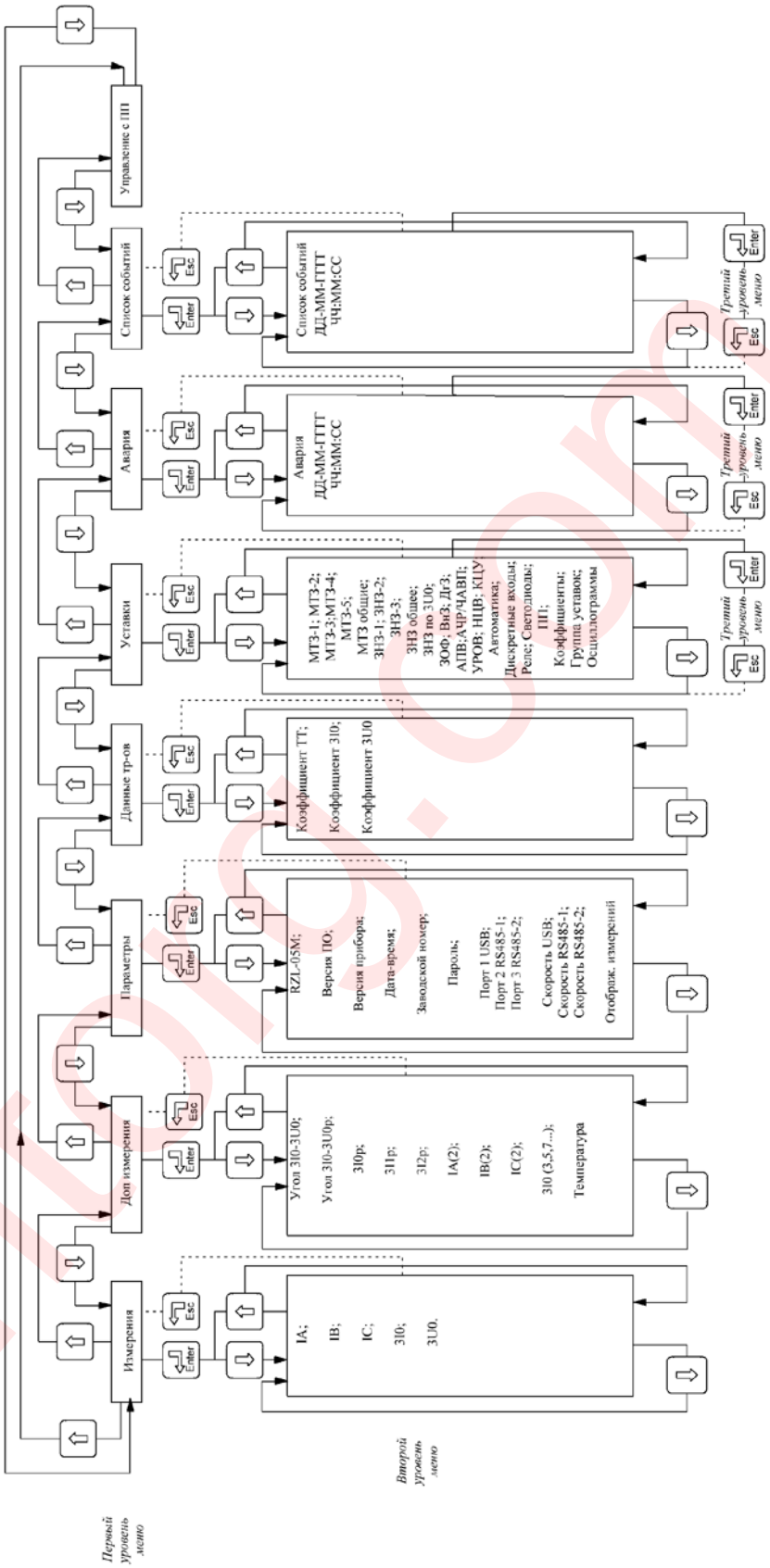


Рисунок Д.1 - Структура меню устройства РЗЛ-05М

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Таблица Д.1 - Структура первого уровня меню

Первый уровень	Второй уровень	Комментарии
Управление с ПП	**XXXXXXXXXXXXX**	Команда «Запустить» включает таймер, разрешающий управление с передней панели на время задаваемое уставкой «Упр с ПП время»
Измерения	IA, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока фазы А, ампер
	IB, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока фазы В, ампер
	IC, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока фазы С, ампер
	3I0, A **XX,XXX**	Значение первой гармоники тока нулевой последовательности, ампер
	3U0, B **XXX,XX**	Значение первой гармоники напряжения нулевой последовательности 3U0, вольт
Дополнительные измерения	Угол 3U0-3I0 **XXX**	Угол между током нулевой последовательности 3I0 и напряжением нулевой последовательности 3U0, градус
	Угол 3U0 -3I0p **XXX**	Угол между напряжением нулевой последовательности 3U0 и расчетным током нулевой последовательности 3I0p, градус
	3I0p, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока нулевой последовательности рассчитанное по значениям фазных токов, ампер
	3I1p, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока прямой последовательности рассчитанное по значениям фазных токов, ампер
	3I2p, A **XXX,XX**	Значение первой гармоники тока обратной последовательности рассчитанное по значениям фазных токов, ампер
	IA(2), A **XXX,XX**	Значение второй гармоники тока фазы IA, ампер
	IB(2), A **XXX,XX**	Значение второй гармоники тока фазы IB, ампер
	IC(2), A **XXX,XX**	Значение второй гармоники тока фазы IC, ампер
	3I0 (3,5,7….), A **XXX,XX**	Значение старших гармоник тока нулевой последовательности, ампер
	Температура, C **XXX,XX**	Температура внутри устройства, градус Цельсия
Параметры	**RZL- 05M** **relsis.ua**	Наименование устройства, изготовитель
	Версия ПО **XXXX**	Номер версии ПО, дата
	Версия прибора **XXXX**	Обозначение по функциональному назначению
	Дата - время **ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС**	Отображение и изменение системных даты и времени
	Заводской номер **XXXX**	Заводской номер устройства
	Пароль ********	Пароль для ввода уставок, по умолчанию (0000)

amtorg.com.ru

Первый уровень	Второй уровень	Комментарии
Параметры	Порт 1 USB **XX**	Адрес устройства в сети modbus при обмене по первому порту (USB): **1…32**
	Порт 2 RS-485-1 **XX**	Адрес устройства в сети modbus при обмене по порту RS-485-1: **1…32**
	Порт 3 RS-485-2 **XX**	Адрес устройства в сети modbus при обмене по порту RS-485-2: **1…32**
	Скорость USB **78600**	Скорость обмена по переднему порту (USB)
	Скорость RS485-1 **XXXXX**	Скорость обмена по порту RS-485-1
	Скорость RS485-2 **XXXXX**	Скорость обмена по порту RS-485-2
	Отображ измерений **XXXXXXXXX**	Отображение измерений в первичных или вторичных величинах
Данные тр-ов	Коэффициент ТТ **XXXXX**	Коэффициент трансформации трансформатора тока
	Коэффициент ТТ 3I0 **XXXXX**	Коэффициент трансформации трансформатора тока нулевой последовательности
	Коэффициент ТН 3U0 **XXXX,X**	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения нулевой последовательности

Таблица Д.2 - Структура первого уровня меню **«Уставки»**

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
МТЗ-1	1 МТЗ-1 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-1 – режим работы
	1 МТЗ-1 ток, А **XXX,XX**	МТЗ-1 – ток, ампер
	1 МТЗ-1 время, с **XXX,XX**	МТЗ-1 – выдержка времени, секунд
	1 МТЗ-1 БТН **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-1 с блок. по току намагничивания
МТЗ-2	1 МТЗ-2 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-2 – режим работы
	1 МТЗ-2 ток, А **XXX,XX**	МТЗ-2 – ток, ампер
	1 МТЗ-2 время, с **XXX,XX**	МТЗ-2 – выдержка времени, секунд
	1 МТЗ-2 БТН **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-2 с блок. по току намагничивания
МТЗ-3	1 МТЗ-3 хар-ка **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-3 – вид времятоковой характеристики
	1 МТЗ-3 ток, А **XXX,XX**	МТЗ-3 – ток, ампер
	1 МТЗ-3 время, с **XXX,XX**	МТЗ-3 – выдержка времени, секунд
	1 МТЗ-3 БТН **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-3 с блок. по току намагничивания

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
МТЗ-4	1 МТЗ-4 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-4 – режим работы
	1 МТЗ-4 ток, А **XXX,XX**	МТЗ-4 – ток, ампер
	1 МТЗ-4 время, с **XXX,XX**	МТЗ-4 – выдержка времени, секунд
	1 МТЗ-4 БТН **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-4 с блок. по току намагничивания
МТЗ-5	1 МТЗ-5 действие **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	МТЗ-5 – режим работы
	1 МТЗ-5 ток, А **XXX,XX**	МТЗ-5 – ток, ампер
	1 МТЗ-5 время, с **XXX,XX**	МТЗ-5 – выдержка времени, секунд
МТЗ общие	1 МТЗ уск ввод, с **X,XX**	Ускорение МТЗ – время ввода, секунд
	1 МТЗ уск время, с **X,XX**	Ускорение МТЗ – выдержка времени, секунд
	1 МТЗ уск ступень **XXXX**	Ускорение МТЗ – выбор ступеней
ЗНЗ-1	1 ЗНЗ-1 действие **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗНЗ-1 –действие
	1 ЗНЗ-1 ток, А **X,XXX**	ЗНЗ-1 – ток, ампер
	1 ЗНЗ-1 время, с **XXX,XX**	ЗНЗ-1 – выдержка времени, секунд
ЗНЗ-2	1 ЗНЗ-2 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗНЗ-2 – режим работы
	1 ЗНЗ-2 ток, А **X,XXX**	ЗНЗ-2 – ток, ампер
	1 ЗНЗ-2 время, с **XXX,XX**	ЗНЗ-2 – выдержка времени, секунд
ЗНЗ-3	1 ЗНЗ-3 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗНЗ-3 – режим работы
	1 ЗНЗ-3 действие **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗНЗ-3 – действие
	1 ЗНЗ-3 ток, А **X,XXX**	ЗНЗ-3 – ток, ампер
	1 ЗНЗ-3 время, с **XXX,XX**	ЗНЗ-3 – выдержка времени, секунд
ЗНЗ общее	1 ЗНЗ ОНМ угол **XXX**	Орган направления мощности – угол, градус
	1 ЗНЗ ОНМ возврат **XX**	Орган направления мощности – возврат, градус
	1 ЗНЗ ОНМ сектор **XXX**	Орган направления мощности – сектор, градус
	1 ЗНЗ 3U0, В **X,XX**	ЗНЗ – напряжение, вольт

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
ЗНЗ общее	1 ЗНЗ источник 3I0 **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗНЗ – источник измерения тока 3I0
ЗНЗ по 3U0	1 3U0-1 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	3U0-1 – режим работы
	1 3U0-1 3U0, В **X,XX**	3U0-1 – напряжение, вольт
	1 3U0-1 время, с **X,XX**	3U0-1 – выдержка времени, секунд
	1 3U0-2 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	3U0-2 – режим работы
	1 3U0-2 3U0, В **XX,XX**	3U0-2 – напряжение, вольт
	1 3U0-2 время, с **X,XX**	3U0-2 – выдержка времени, секунд
ЗОФ	1 ЗОФ режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ЗОФ – режим работы
	1 ЗОФ ток I2, А **XX,XX**	ЗОФ – ток, ампер
	1 ЗОФ I2/I1 **XX,XX**	ЗОФ – I2/I1
	1 ЗОФ время, с **XXX,XX**	ЗОФ – выдержка времени, секунд
ВнЗ	1 ВнЗ режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ВнЗ – режим работы
	1 ВнЗ действие **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ВнЗ – действие
	1 ВнЗ время, с **XXX,XX**	ВнЗ – выдержка времени, секунд
	1 ВнЗ ток, А **XXX,XX**	ВнЗ – ток блокировки, ампер
ДгЗ	1 ДгЗ- *n* режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ДгЗ- *n* – режим работы ток (где *n*=1..3)
	1 ДгЗ- *n* действие **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ДгЗ- *n* – действие ток (где *n*=1..3)
	1 ДгЗ-*n* время, с **XXX,XX**	ДгЗ- *n* – выдержка времени (где *n*=1..3), секунд
	1 ДгЗ- *n* ток, А **XXX,XX**	ДгЗ- *n* – ток (где *n*=1..3), ампер
	1 ДгЗ контроль **XXX**	Контроль целостности датчиков: ОД1, ОД2, ОД3
АПВ	1 АПВ режим **XXXX**	АПВ – режим работы
	1 АПВ-2 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	АПВ – 2 – режим работы
	1 АПВ-1 время, с **XXX,XX**	АПВ-1 – выдержка времени, секунд
	1 АПВ-2 время, с **XXX,XX**	АПВ-2 – выдержка времени, секунд
	1 АПВ-1 готовн, с **XXX,XX**	АПВ-1 – время готовности, секунд

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
АПВ	1 АПВ-2 готовн, с **XXX,XX**	АПВ-2 – время готовности, секунд
	1 АПВ подготовка, с **XXX,XX**	АПВ – время подготовки, секунд
	1 АПВ блок по току **XXXXXXXXXXXXXXXX**	АПВ – режим блокировка по току
	1 АПВ блок по ДВ **XXXXXXX**	АПВ – выбор ступеней блок. по ДВ
АЧР/ЧАВП	1 АЧР время, с **XXX,XX**	АЧР – выдержка времени, секунд
	1 ЧАПВ время, с **XXX,XX**	ЧАПВ – выдержка времени, секунд
УРОВ	1 УРОВ режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	УРОВ – режим работы
	1 УРОВ ток, А **XXX,XX**	УРОВ – ток, ампер
	1 УРОВ время, с **XXX,XX**	УРОВ – выдержка времени, секунд
НЦВ	1 НЦВ режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	НЦВ – режим работы
	1 НЦВ время, с **X,XX**	НЦВ - время определения НЦВ, секунд
КЦУ	1 НКО время, с **XX,XX**	НКО – время контроля катушки отключения, секунд
	1 НКВ время, с **XX,XX**	НКВ – время контроля катушки включения, секунд
Автоматика	1 К1 Тсраб, с **XXX.XX**	Управление – реле К1 задержка включения, секунд
	1 К1 Тимп, с **XX.XX**	Управление – реле К1 – время замкнутого контакта, секунд
	1 К1 Твозвр, с **XX.XX**	Управление – реле К1 – выдержка времени до размыкания контакта, секунд
	1 К2 Тсраб, с **XX.XX**	Управление – реле К2 задержка включения, секунд
	1 К2 Тимп, с **XX.XX**	Управление реле К2 – время замкнутого контакта, секунд
	1 ДУ **XXXXXXXXXXXXXXXX**	Дистанционное управление – режим
Дискретные входы	1 ДВ инверсия **XXXXXX**	Ввод/вывод инверсии входов ДВ3…ДВ8
	1 ДВ-*n* блокировка **XXXXXXXXXXXXXXXX**	ДВ3 – функция (где *n*=3..8)
	1 ДВ-*n* действие **XXXXXXXXXXXXXXXX**	ДВ3 - функция (где *n*=3..8)
	1 ДВ-*n* выходы **XXXXXXXXXXXXXXXX**	ДВ3 - функция (где *n*=3..8)
	1 ДВ/Реле *n* – время, с **X,XX**	Время задержки сигнала с ДВn на реле К*n* (где *n*=3..6)

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
Реле	1 К3 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К3 – режим работы
	1 Реле К3 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К3 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 К4 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К4 – режим работы
	1 Реле К4 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К4 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 К5 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К5 – режим работы
	1 Реле К5 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К5 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 К6 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К6 – режим работы
	1 Реле К6 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К6 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 Реле К7 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К7 – функция *n* (где *n*=1.3)
	1 Реле К8 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	К8 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 К*n* импульс, с **XXX,XX**	К3 – время импульса, с (где *n*=3..6)
Светодиоды	1 СДИ1 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-1 – режим работы
	1 СДИ1 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ- 1 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ2 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-2 – режим работы
	1 СДИ2 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ- 2 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ3 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-3 – режим работы
	1 СДИ3 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ- 3 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ4 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-4 – режим работы
	1 СДИ4 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-4 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ5 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-5 – режим работы
	1 СДИ5 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-5 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ6 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-6 – режим работы
	1 СДИ6 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-6 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ7 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-7 – режим работы
	1 СДИ7 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-7 – функция *n* (где *n*=1..3)

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
Светодиоды	1 СДИ8 режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-8 – функция
	1 СДИ8 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-8 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ9 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-9 – режим работы
	1 СДИ9 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-9 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ10 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-10 – режим работы
	1 СДИ10 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-10 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ11 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-11 – режим работы
	1 СДИ11 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-11 – функция *n* (где *n*=1..3)
	1 СДИ12 режим **XXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-12 – режим работы
	1 СДИ12 функция *n* **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	СДИ-12 – функция *n* (где *n*=1..3)
ПП	1 Упр с ПП режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	Управление с передней панели-режим
	1 Сброс с ПП режим **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	Сброс с передней панели - режим
	1 Упр с ПП время, с **XX,XX**	Время разрешения управления ВВ с ПП
Коэффициенты	1 Кв МТЗ ток **X,XX**	Коэффициент возврата МТЗ по току
	1 Кв ЗНЗ ток **X,XX**	ЗНЗ - коэффициент возврата по току 3Io
	1 Кв ЗНЗ 3U0 **XX,XX**	Коэффициент возврата ЗНЗ по напряжению 3U0
	1 Кв 3U0 **X.XX**	3U0 -коэффициент возврата
	1 Кв ЗОФ ток **X.XX**	ЗОФ – коэффициент возврата по току
	1 Кв ВнЗ ток **XX.XX**	ВнЗ – коэффициент возврата по току
	1 Кв ДгЗ ток **XX,XX**	ДгЗ – коэффициент возврата по току
	1 Кв УРОВ ток **X,XX**	УРОВ – коэффициент возврата

amtorg.com.ru

Продолжение таблицы Д.2

Второй уровень	Третий уровень	Наименование уставки
Группа уставок	1_Группа уставок 2	Выбор установки «Группы уставок 2» по ДВ
	Поскольку уставка «Группа уставок 2» существует для обеих групп, уставку «Группа уставок 2» в положение «Группа 2» необходимо проводить сначала в второй группе уставок а затем в первой, а положение «По ДВ» сначала устанавливать в первой группе и лишь затем во второй.	
Осциллограммы	1 Тдо авар, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм до отключения ВВ, секунд
	1 Тпосле авар, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм. после отключения ВВ, секунд
	1 ОСЦ функция 1 **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ОСЦ - функция 1 (запись по срабатыванию защит)
	1 ОСЦ функция 2 **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ОСЦ - функция 2 (запись по пуску защит)
	1 ОСЦ функция 3 **XXXXXXXXXXXXXXXXX**	ОСЦ - функция 3 (запись по пуску и работе автоматик)
	1 ДВ Тдо пуска, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм до команды по ДВ, секунд
	1 ДУ Тдо пуска, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм до команды АСУ, секунд
	1 ДВ Тпосле пуска, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм после команды по ДВ, секунд
	1 ДУ Тпосле пуска, с **XXXXX**	Время записи осциллограмм после команды АСУ, секунд

Таблица Д.3 Структура первого уровня меню

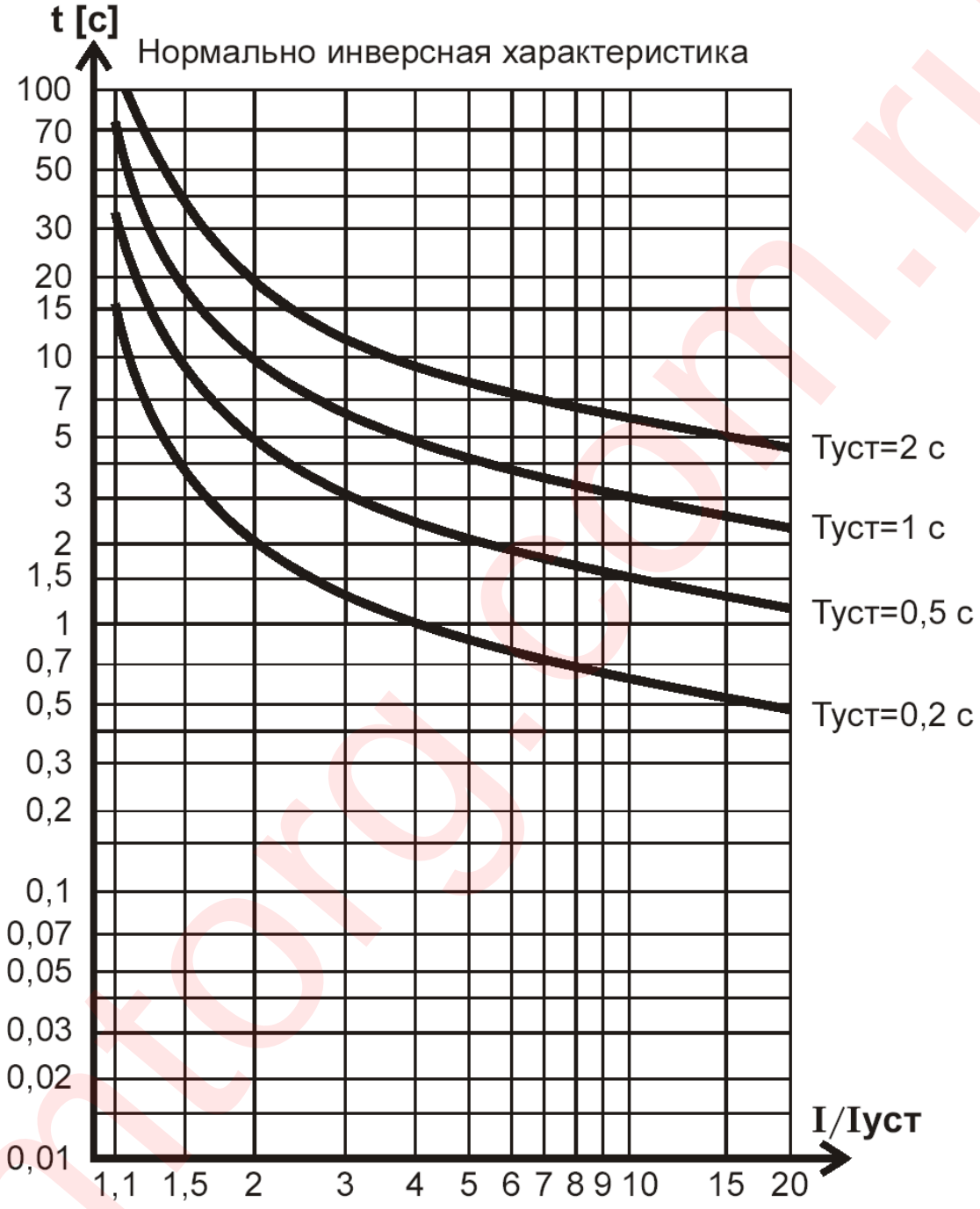
Первый уровень меню	Третий уровень	Наименование уставки
Авария *Аварийная индикация выводится автоматически после аварии и сбрасывается по нажатию кнопки **«Сброс»**.* *Символ **«#»** в начале второй строки является признаком отображения аварии.* *Измерения в третьем уровне и значения светодиодов фиксируются на момент аварии*	IA, A **#** **XXX.XX**	Значение первой гармоники тока фазы А, ампер
	IB, A **#** **XXX.XX**	Значение первой гармоники тока фазы В, ампер
	IC, A **#** **XXX.XX**	Значение первой гармоники тока фазы С, ампер
	3I0, A **#** **XX.XXX**	Значение первой гармоники тока нулевой последовательности, ампер
	3U0, B **#** **XXX.XX**	Значение первой гармоники напряжения нулевой последовательности 3U0, вольт
Список событий *«1» или «0» в окончании второй строки указывают на событие по срабатыванию (1) или по возврату (0)*	**ДД-ММ-ГГГГ** **ЧЧ:ММ:СС** **XXXXXXXXXXXXXX** *События выводятся начиная с последнего*	IA, A **XXX.XX**
		IB, A **XXX.XX**
		IC, A **XXX.XX**
		3I0, A **XX.XXX**
		3U0, B **XXX.XX**

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(рекомендуемое)

Графики времятоковых характеристик используемых функцией МТЗ устройства РЗЛ-05М

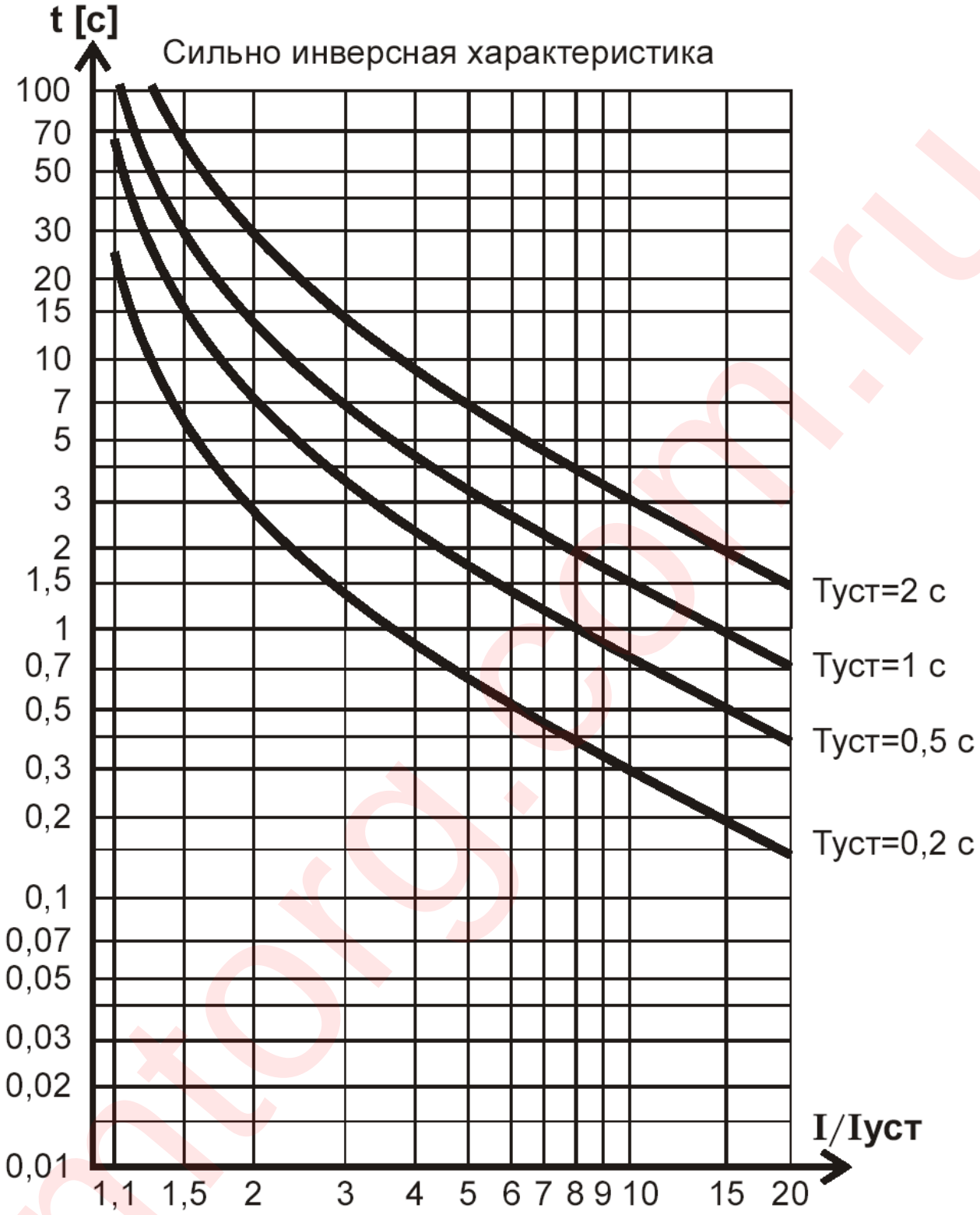


$$t = \frac{0,14 \times T_{УСТ}}{(I/I_{УСТ})^{0,02} - 1} \; [c]$$

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

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

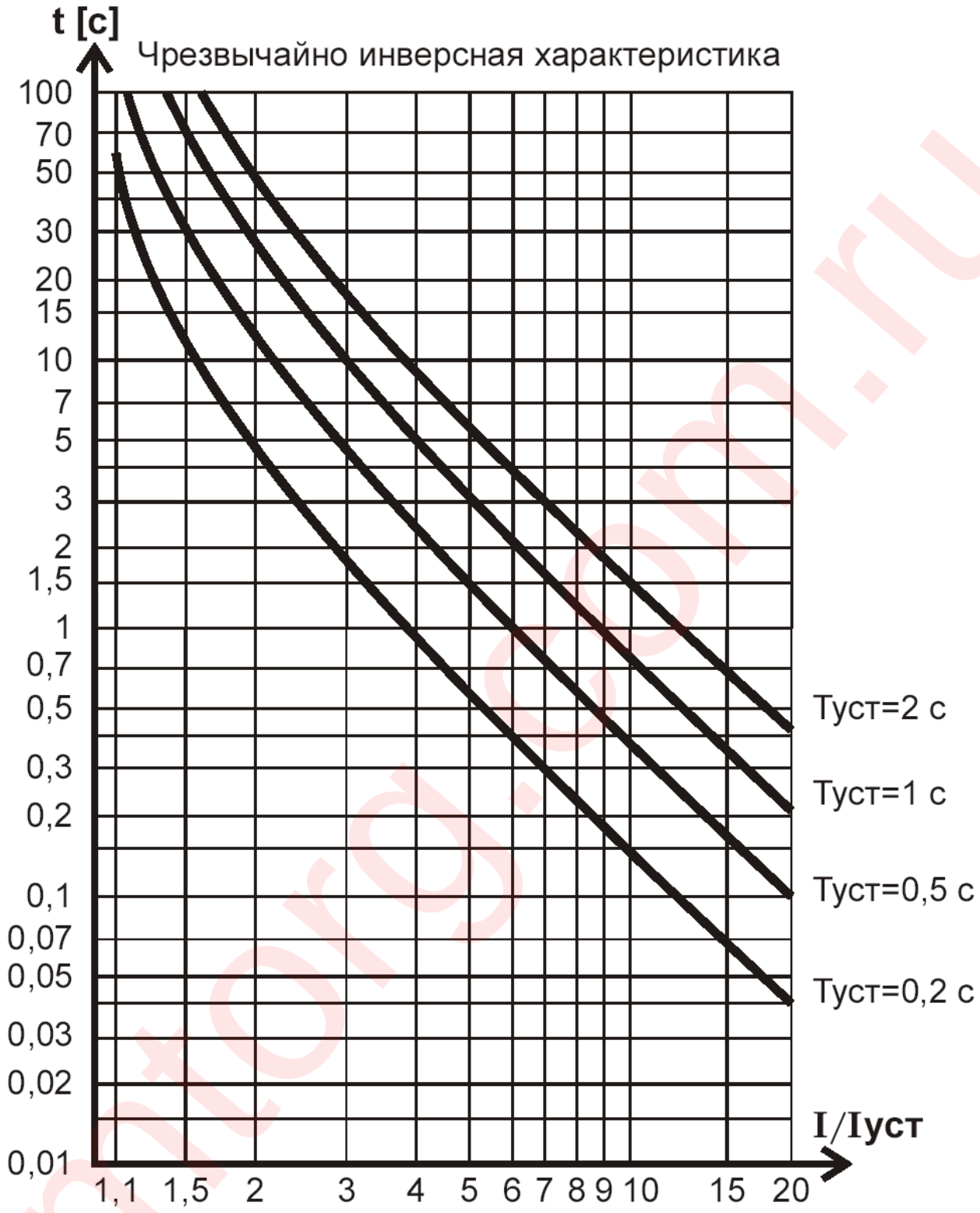


$$t = \frac{13{,}5 \times T_{УСТ}}{(I/I_{УСТ}) - 1}\ [c]$$

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

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

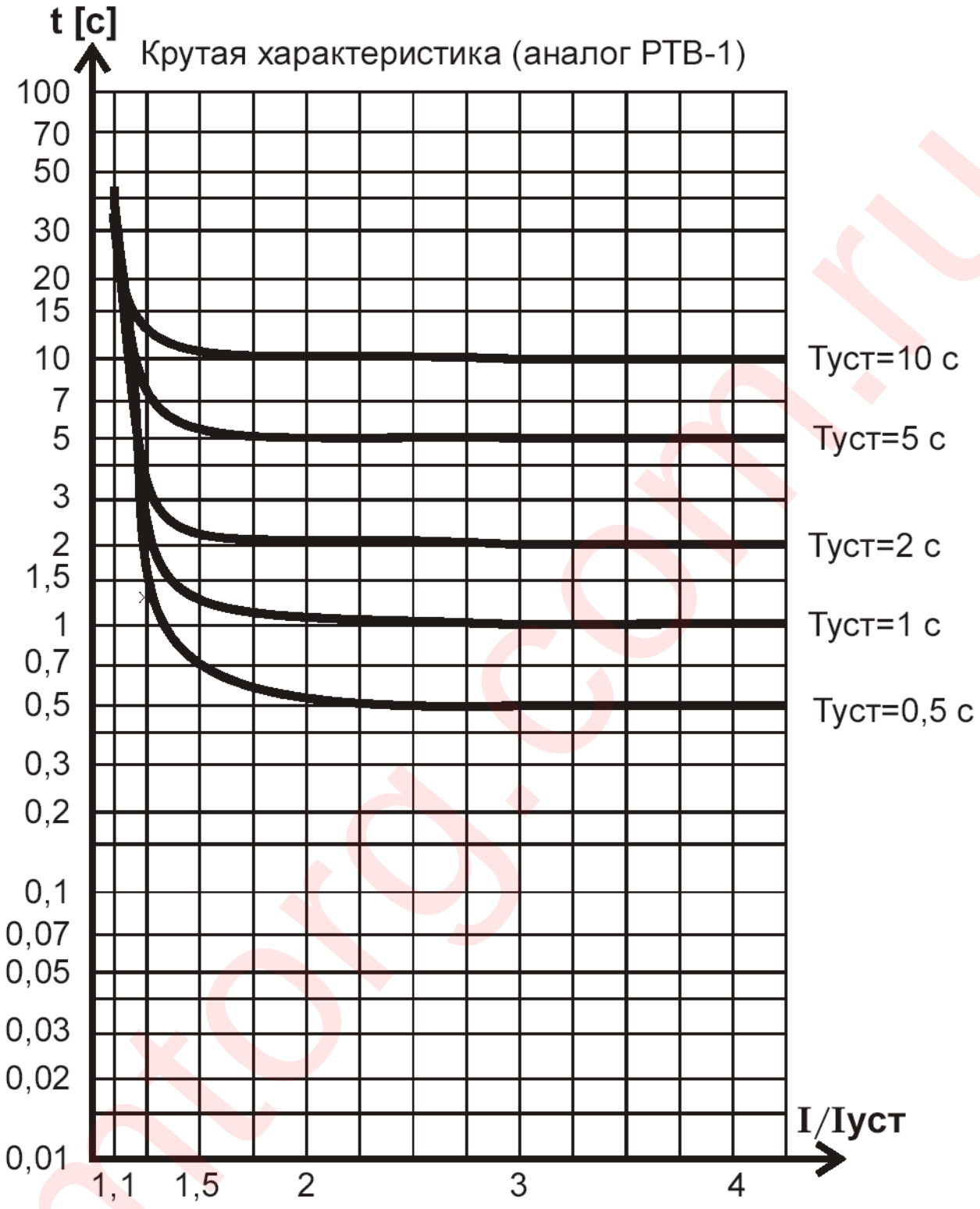


$$t = \frac{80 \times T_{УСТ}}{(I/I_{УСТ})^2 - 1} \; [c]$$

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

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru

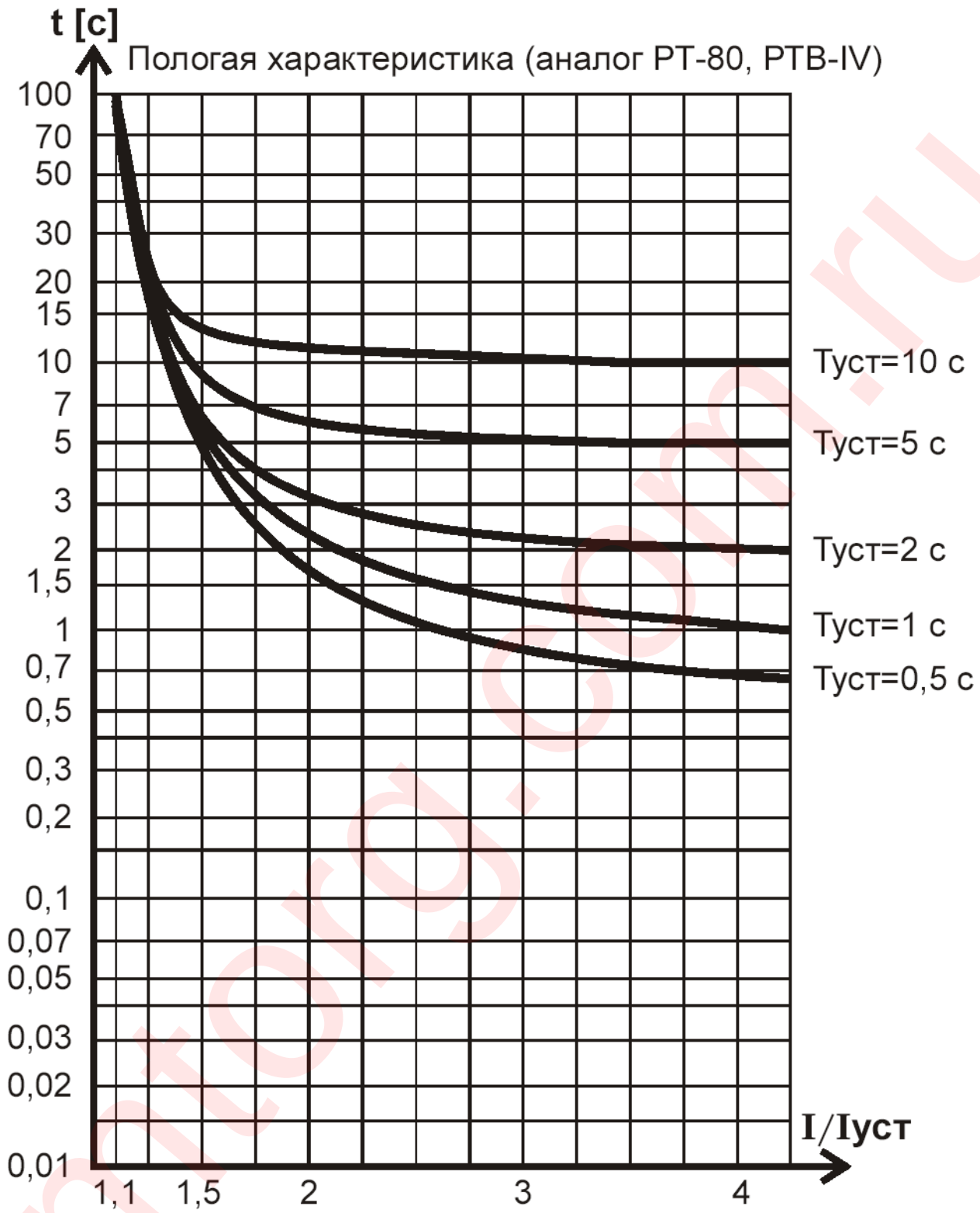


$$t = \frac{1}{30 \times \left(I/I_{УСТ} - 1\right)^3} + T_{УСТ}\ [c]$$

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

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ"
+7(4722)40-00-02
amtorg.com.ru



$$t = \frac{1}{20((I / I_{уст} - 1) / 6)^{1,8}} + T_{уст}$$

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

amtorg.com.ru