

PREMKO™ серии REST БЛОК REST.01-100

**НКУ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-35 КВ
(ТОКОВАЯ ЗАЩИТА)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТКПЭ.31.20.31.023-01 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
2.	НАЗНАЧЕНИЕ	3
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
5.	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	10
6.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	11
7.	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	13
8.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ Э	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е	26

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками, а также обеспечения правильного ввода в эксплуатацию и дальнейшего обслуживания блока PREMКО™ серии REST.01.

1.2. К работе с блоками PREMКО™ серии REST.01 допускается персонал, прошедший специальное обучение и изучивший данное руководство.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Микропроцессорные блоки PREMКО™ серии REST.01-100 (далее блок REST.01-100) используются в схемах релейной защиты и автоматики присоединений 6-35 кВ подстанций энергетических компаний, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, железнодорожного и городского электротранспорта. Блоки REST.01-100 выполнены в 5-ти модификациях - REST.01-101 ÷ REST.01-105.

2.2. Блоки REST.01-100 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации:

- кабельных и воздушных линий;
- трансформаторов (например, резервной защиты);
- электродвигателей;
- сборных шин и др.

2.3. Блоки REST.01-100 устанавливаются в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления подстанций.

2.4. Питание элементов схемы блоков REST.01-100 осуществляется от входного тока.

2.5. По классификационным признакам согласно ГОСТ 3698-82 блоки REST.01-100 относятся к исполнениям – комбинированные, с дискретным регулированием уставок, многодиапазонные, с оцифрованной шкалой, без установочного элемента.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Общие технические характеристики блока REST.01-100 приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ пп	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Входные аналоговые сигналы:	
	- число входов по переменному току	2
	- номинальный ток фаз, А:	
	- диапазон 1-2 А	5
	- диапазон 2-4 А	5
	- диапазон 4-8 А	10
	- диапазон 8-16 А	16
	- термическая стойкость токовых цепей, А, не более:	
	- длительно	1,1 I _{ном}
	- кратковременно (1 с)	200
	- частота переменного тока, Гц	45 ÷ 50
	- потребляемая мощность входных цепей фазных токов при токе, равном минимальной уставке тока срабатывания, ВА, не более	1,5
2.	Входные дискретные сигналы (внешний «сухой» контакт), число входов:	
	- для дистанционной блокировки токовой отсечки (REST.01-101 ÷ REST.01-104)	1
3.	Выходные дискретные сигналы:	
	- число выходов:	
	- выход ТО (REST.01-102, REST.01-104)	1
	- выход МТЗ (REST.01-103, REST.01-104)	1

	- выход ТО+МТЗ:	
	- REST.01-101	2
	- REST.01-102, REST.01-103, REST.01-105	1
	- выход МТЗ мгн. (REST.01-105)	1
	- выход ТО+МТЗ двустаб. (REST.01-105)	1
	- диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В	24÷264
	- коммутируемый ток нагрузки, А, не более	1,5
	- минимальный коммутируемый ток при напряжении 10 В, А	0,002
	- коммутационная способность при активно-емкостной нагрузке:	
	- $\cos \varphi = 0,5$ для переменного тока при напряжении до 220 В, ВА, не более	700
	- с постоянной времени $\tau \leq 15$ мс для постоянного тока при напряжении до 220 В, Вт, не более	60
4.	Коэффициент возврата по току:	
	- для первой ступени (ТО), не менее	0,9
	- для второй ступени (МТЗ), не менее	0,9
5.	Время возврата, мс, не более	50
6.	Размеры, ширина×высота×глубина, мм	183×188×68
7.	Масса, кг	2 ±0,1

3.2. Диапазоны уставок приведены в таблице 2.

Таблица 2		
№ пп	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Диапазон уставок по току:	
	- для первой ступени (ТО), $I / I_{\text{сраб. 2-ой ступ.}}$	2,0÷17,75
	- для второй ступени (МТЗ), А:	
	- диапазон 1-2 А	1,0÷2,27
	- диапазон 2-4 А	2,0÷4,54
	- диапазон 4-8 А	4,0÷9,08
	- диапазон 8-16 А	8,0÷18,16
2.	Диапазон уставок по времени:	
	- для первой ступени (ТО), мс	70÷280
	- для второй ступени (МТЗ), с	0,3÷25,8
3.	Дискретность уставок по току:	
	- для первой ступени (ТО), $I / I_{\text{сраб. 2-ой ступ. (МТЗ)}}$	0,25
	- для второй ступени (МТЗ), А:	
	- диапазон 1-2 А	0,01
	- диапазон 2-4 А	0,02
	- диапазон 4-8 А	0,04
	- диапазон 8-16 А	0,08
4.	Дискретность уставок по времени:	
	- для первой ступени (ТО), мс	70
	- для второй ступени (МТЗ), с	0,1

3.3. Основные и дополнительные погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3		
№ пп	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Основная относительная погрешность измерения токов в фазах, %, не более	±5
2.	Основная погрешность срабатывания:	

	- по току от уставки, %, не более	1,5
	- по времени:	
	- для первой ступени (ТО), мс	25
	- для второй ступени (МТЗ):	
	- для независимой характеристики, %, не более	10
	- для зависимых характеристик:	
	- при кратности тока срабатывания 10, %, не более	10
	- при кратности тока срабатывания 5, %, не более	15
	- при кратности тока срабатывания 2, %, не более	25
3.	Дополнительная погрешность измерения токов при изменении температуры окружающей среды в диапазоне от - 40 до + 50 °С:	
	- на каждые 10 °С относительно +20 °С, %, не более	1
4.	Дополнительная погрешность измерения токов при отклонении частоты входных сигналов от 50 Гц:	
	- на каждый 1 Гц относительно 50 Гц, %, не более	0,5
5.	Относительная погрешность выдержки времени при изменении температуры окружающей среды от – 40 до +50 °С:	
	- для независимой от тока характеристики, %, не более	±10
	- для обратозависимых времятоковых характеристик 2 и 3:	
	- при отношении входного тока реле к току уставки, равном 10, %, не более	±10
	- при отношении входного тока реле к току уставки, равном 5, %, не более	±15
	- при отношении входного тока реле к току уставки, равном 2, %, не более	±25
7.	Время готовности защиты при подаче входного тока, с	0,05

3.4. Питание элементов схемы блока REST.01-100 осуществляется от входного тока при его уровне не менее приведенного в таблице 4.

Таблица 4

№ пп	Наименование параметра	Значение параметра
	Минимальный уровень входного тока готовности защиты, А:	
	- диапазон 1-2 А	0,3
	- диапазон 2-4 А	0,6
	- диапазон 4-8 А	1,2
	- диапазон 8-16 А	2,4

3.5. Блок обеспечивает требования по электромагнитной совместимости при воздействиях, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Вид помехи	Степень жесткости	Стандарт (МЭК)	Критерий качества функционирования	Примечание
Электростатические помехи	3	61000-4-2-95	В	8 кВ – воздушный 6 кВ – контактный
Радиочастотное электромагнитное поле	2	61000-4-3-96	А	26–1000 МГц 3 В/м

Наносекундные импульсные помехи	3	61000-4-4-95	A	2 кВ – питание 1 кВ – остальные цепи
Микросекундные импульсы большой энергии	4	61000-4-5-95	A	по схеме «провод-земля» - 2 кВ; по схеме «провод-провод» - 1 кВ
Магнитное поле промышленной частоты	4	1000-4-8-93	A	- 30 А/м – для непрерывного поля - 300 А/м для кратковременного поля
Импульсное магнитное поле	4	1000-4-9-93	A	8/20 мкс ±300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	5	1000-4-10-93	A	100 кГц ±100 А/м
Повторяющиеся затухающие колебания частотой 0,1—1,0 МГц	3	61000-4-12-97	A	2,5 кВ – продольно 1,0 кВ – поперечно

3.6. Другие технические характеристики.

3.6.1. Электрическое сопротивление изоляции блока REST.01-100 между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом при +20 °С составляет:

- в нормальных климатических условиях, не менее 20 Мом;
- при повышенной влажности, не менее 1 Мом;

Электрическая изоляция блока REST.01-100 между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях без пробоя и перекрытия выдерживает:

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

Нормальными климатическими условиями считаются:

- температура окружающего воздуха +20 ±10°С;
- относительная влажность от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

3.6.2. Замыкающие выходные контакты при температуре окружающего воздуха +20°С ± 5°С в течение 1 мин. выдерживают испытательное напряжение 500 В частотой от 45 до 65 Гц.

3.6.3. Вид климатического исполнения блока REST.01-100 – УХЛ, категория размещения 4 в соответствии с ГОСТ 15150.

3.6.4. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов – группа М1 ГОСТ 17516-72.

3.6.5. Номинальные значения климатических факторов соответствуют ГОСТ 15150.

При этом:

- наибольшая высота над уровнем моря – 2000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха – +50 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха – -40 °С;
- окружающая среда взрывобезопасна, не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

3.6.6. Механическая износостойчивость блока REST.01-100 – 1000000 циклов срабатывания.

3.6.7. Коммутационная износостойчивость блока REST.01-100, при нагрузке согласно таблицы 1, не менее чем 10000 срабатываний.

3.6.8. Средняя наработка на отказ – 20000 часов.

3.6.9. Установленная наработка на отказ – 2000 часов.

3.6.10. Средний срок службы – 15 лет.

3.6.11. Требования к конструкции.

3.6.11.1. Требования к конструкции соответствуют ГОСТ 12434-83.

3.6.11.2. Блок REST.01-100 в транспортной таре выдерживает без повреждений действие механических факторов по группе С ГОСТ 23216-78.

3.6.11.3. Блок REST.01-100 в транспортной таре выдерживает действие климатических факторов, соответствующих условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

3.6.11.4. Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.

3.6.11.5. Оболочка REST.01-100 имеет степень защиты IP40, а зажимы для подключения внешних проводников - IP00 в соответствии с ГОСТ 14254.

3.6.11.6. Блок REST.01-100 имеет винт для соединения металлического корпуса с устройством заземления объекта. Для нормального функционирования REST.01-100 должна быть обеспечена непрерывная цепь (медный провод) между элементом контура заземления и заземляющим винтом длиной не более 2 м, сечением не менее 4 мм².

3.7. Выполняемые функции.

В блоке REST.01-100 реализованы следующие функции:

- максимальная токовая защита (МТЗ) с одной независимой и двумя зависимыми характеристиками (выбор типа характеристики осуществляется переключателем на лицевой панели);
- токовая отсечка (ТО) с регулируемой уставкой времени срабатывания 70÷280 мс (выбор уставки осуществляется переключателем на лицевой панели);
- задание уставок общих для двух фаз;
- срабатывание ступеней ТО и МТЗ по наибольшему входному току, возврат – при уменьшении токов во всех фазах ниже уровня тока возврата;
- отключение ступени ТО с лицевой панели;
- дистанционная блокировка ступени ТО (REST.01-101 ÷ REST.01-104);
- сброс реле «Выход 3» с помощью кнопки на лицевой панели (REST.01-105);
- светодиодная индикация наличия тока во входных цепях устройства.

3.8. Характеристики функций защит.

3.8.1. Первая ступень (ТО) выполнена с независимой времятоковой характеристикой. Параметры первой ступени (таблицы 2 и 6):

- уставки срабатывания по току задаются в долях (кратности) от уставки тока срабатывания второй ступени МТЗ.
- диапазон уставок равен 2,0 ÷ 10 тока уставки второй ступени МТЗ.
- дискретность уставок равна 0,25.

В блоке REST.01-100 можно выставить следующие уставки времени срабатывания токовой отсечки: 70 мс, 140 мс, 210 мс, 280 мс.

Характеристики уставок токов срабатывания МТЗ и ТО приведены в таблице 6.

Таблица 6

Уставки тока срабатывания МТЗ			Номинальный ток отпайки входного трансформатора тока блока, А	Уставки кратности ТО		
Диапазон, А	Число	Шаг уставки тока срабатывания, А		Диапазон кратностей	Число	Шаг уставки кратности
1 – 2,27	128	0,01	5,0	2 – 17,75	64	0,25
2 – 4,54	128	0,02	5,0			
4 – 9,08	128	0,04	10,0			
8 – 18,16	128	0,08	16,0			

3.8.2. Вторая ступень (МТЗ) выполнена с одной независимой и двумя обратозависимыми времятоковыми характеристиками.

Параметры второй ступени МТЗ (таблицы 2 и 6):

— диапазон уставок равен $1,0 \div 18,16$ А (в зависимости от диапазона подключения токовых цепей, таблица 2);

— дискретность уставок равна $0,01 \div 0,08$ А, (в зависимости от диапазона подключения токовых цепей, таблица 2).

3.8.3. Характеристики зависимости времени срабатывания МТЗ от кратности тока срабатывания в диапазоне входных токов $1,1 \cdot I_{уст} \leq I \leq 10 \cdot I_{уст}$ следующие:

а) независимая:

$$t = T_{уст.} \quad (1)$$

б) обратозависимая нормальная (типа РТВ-IV):

$$t = \frac{1}{20 * \left(\left(I / I_{уст.} - 1 \right) / 6 \right)^{1,8}} + T_{уст.} \quad (2)$$

в) обратозависимая крутая (типа РТВ-I):

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

где: t – время срабатывания, с;

$T_{уст.}$ – уставка времени срабатывания, т.е. время срабатывания для $I \geq 10 \cdot I_{уст}$, с;

I – входной ток блока REST.01-100, А;

$I_{уст}$ – уставка тока срабатывания, А.

Для зависимой характеристики (2) или (3) в диапазоне входных токов $I \geq 10 \cdot I_{уст}$ время срабатывания практически не зависит от тока, то есть равно $T_{уст}$.

Графическое представление указанных характеристик приведено в приложении Г.

Максимальная выдержка времени зависимых времятоковых характеристик не превышает 100с. Значения $T_{уст}$ МТЗ для разных диапазонов уставок приведены в таблице 7.

Таблица 7

Значения $T_{уст}$ для МТЗ		
Диапазон, с	Число	Шаг уставки, с
$0,3 \div 25,8$	25	0,1

3.8.4. Блок REST.01-100 имеет 2 аналоговых входа для измерения тока 2-х фаз с параметрами согласно данным таблицы 2.

Блок REST.01-100 имеет дискретный вход – «Дистанционная блокировка отсечки» (в модификациях REST.01-101 ÷ REST.01-104), который обеспечивает дистанционную блокировку токовой отсечки при замыкании внешнего «сухого» контакта. Время дистанционной блокировки не превышает $2 \pm 0,03$ с.

Дискретные выходы блока REST.01-100 представлены в таблице 8.

Таблица 8

Модификация	Выход 1	Выход 2	Выход 3
REST.01-101	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет
REST.01-102	ТО+МТЗ	ТО	нет
REST.01-103	ТО+МТЗ	МТЗ	нет
REST.01-104	ТО	МТЗ	нет
REST.01-105	МТЗ мгн.	ТО + МТЗ	ТО + МТЗ двустаб.

3.8.5. Подключение выходных цепей выполняется согласно приложению В:

- «Выход 1 ТО+МТЗ» (REST.01-101 ÷ REST.01-103), замыкается после срабатывания ступени ТО или МТЗ, размыкается после уменьшения входного тока блока REST.01-100 ниже значения тока возврата ступени ТО или МТЗ;
- «Выход 1 ТО» (REST.01-104), замыкается после срабатывания ступени ТО, размыкается после уменьшения входного тока блока REST.01-100 ниже значения тока возврата ступени ТО;
- «Выход 1 МТЗ мгно.» (REST.01-105), замыкается мгновенно в момент пуска ступени ТО (или МТЗ, если ступень ТО выведена). Размыкается сразу после уменьшения входного тока блока REST.01-100 ниже значения тока возврата, или через $0,6 \pm 0,03$ с после срабатывания ступени, но ток, при этом, не исчезает;
- «Выход 2 ТО+МТЗ» (REST.01-101, REST.01-105), замыкается после срабатывания ступени ТО или МТЗ, размыкается после снижения входного тока реле ниже значения тока возврата ступени ТО или МТЗ;
- «Выход 2 ТО» (REST.01-102), клеммы блока REST.01-100, замыкается после срабатывания ступени ТО, размыкается после снижения входного тока реле ниже значения тока возврата ступени ТО;
- «Выход 2 МТЗ» (REST.01-103, REST.01-104), замыкается после срабатывания ступени ТО и размыкается в момент уменьшения входного тока реле ниже значения тока возврата ступени МТЗ;
- «Выход 3 ТО+МТЗ двустаб.» (REST.01-105), замыкается после срабатывания ступени ТО или МТЗ, размыкается после нажатия на кнопку «Сброс выхода 3», которая находится на лицевой панели блока REST.01-100.

3.8.6. Функциональная схема работы токовой защиты приведена на рисунке 1.

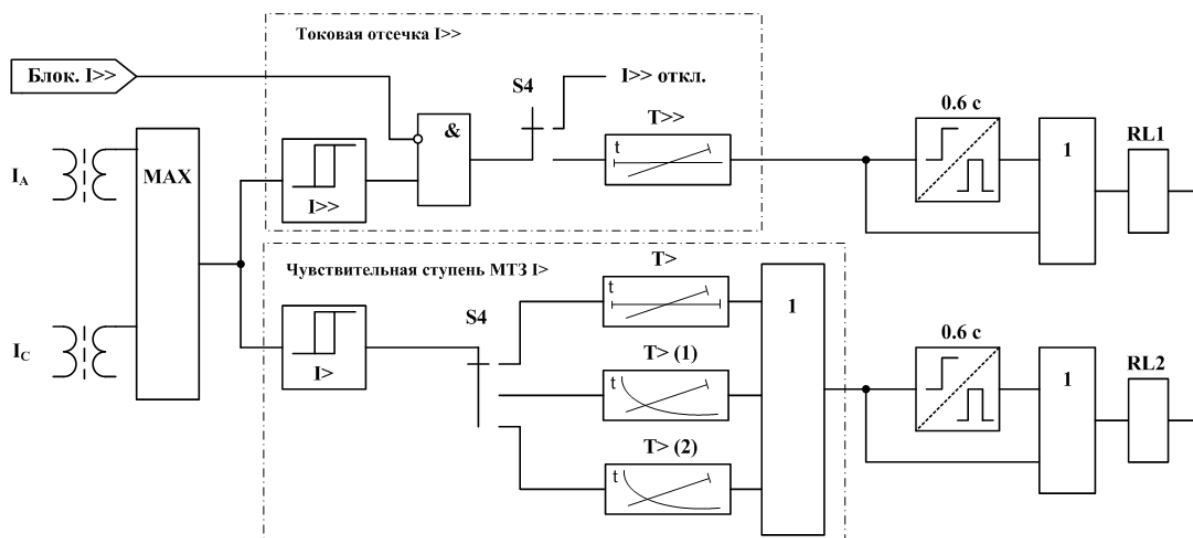


Рис.1

3.8.7. Работа

При подаче тока на первичные обмотки промежуточных трансформаторов тока, сигналы, пропорциональные этим токам, после преобразования и выборки большего, контролируются двумя пороговыми элементами, соответствующими ступени ТО и чувствительной ступени МТЗ.

Свечение светодиода на лицевой панели сигнализирует о протекании тока по первичной обмотке промежуточных трансформаторов тока. Уровень входного тока, достаточный для работы блока REST.01-100 составляет примерно $0,3 \div 0,5$ от тока минимальной уставки.

Ступень ТО может быть введена или выведена с помощью переключателя S4. При введённой ступени ТО сигнал от порогового элемента ТО $I>>$, при условии отсутствия внешней блокировки ступени ТО, запускает элемент времени $T>>$ и, после отсчёта выдержки времени, сигнал о срабатывании подаётся на реле RL1. При снижении тока ниже тока возврата ($0,9 \div 0,95$ тока уставки срабатывания) сигнал снимается и реле RL1 возвращается в исходное состояние, но не раньше,

чем через 600 мс с момента срабатывания, а при полном исчезновении входного тока, реле RL1 возвращается в исходное состояние без выдержки времени.

Чувствительная ступень МТЗ всегда введена в работу и срабатывает с выдержкой времени, соответствующей выбранной переключателем S4 характеристике. По истечению выдержки времени (согласно выбранной характеристике) сигнал о срабатывании ступени МТЗ подается на реле RL2. При снижении тока ниже тока возврата ($0,9 \div 0,95$ тока уставки срабатывания) сигнал снимается и реле RL2 возвращается в исходное состояние, но не раньше, чем через 600 мс с момента срабатывания, а при полном исчезновении входного тока, реле RL2 возвращается в исходное состояние без выдержки времени.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. По способу защиты от поражения электрическим током блок REST.01-100 соответствует классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2. Блок REST.01-100 устанавливают на заземленных металлических конструкциях.

4.3. Обслуживание блока REST.01-100 необходимо выполнять, отсоединив его от источника тока.

4.4. Изменение схемы подключения блок REST.01-100 необходимо выполнять при отключенном источнике входного тока.

5. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

5.1. Выбор места для установки блок REST.01.100.

При выборе места для установки блок REST.01-100 необходимо помнить, что лучше всего устройство работает при относительной влажности окружающего воздуха до 80%. Недопустимо наличие в воздухе примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов.

Не следует устанавливать блок REST.01-100 без амортизаторов (резиновых прокладок) в местах, где ощущается тряска и вибрация.

Нельзя размещать блок REST.01-100 вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, дросселей, электродвигателей, электрических печей и т.д.).

Лучше всего монтировать блок REST.01-100 на специальных щитах, установленных в отапливаемых сухих помещениях.

5.2. Монтаж.

Установка блока на монтажную панель производится согласно размерам в приложении Б.

5.3. Подключение блока REST.01.100.

Подключение блока REST.01-100 необходимо выполнять в соответствии с приложением В или шильдиком на боковой стенке.

Токовые клеммы блока REST.01-100 приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением $2,5\text{мм}^2$, сигнальные – $1,5\text{мм}^2$.

5.3.1. Подключение цепей входного тока.

Если уставка тока должна находиться в пределах 1 – 2,27 А необходимо подключить проводники входного тока к клеммам:

- 1, 5 – фазы А;
- 8, 12 – фазы С.

Если уставка тока должна находиться в пределах 2 – 4,54 А необходимо подключить проводники входного тока к клеммам:

- 2, 5 – фазы А;
- 9, 12 – фазы С.

Если уставка тока должна находиться в пределах 4 – 9,08 А необходимо подключить проводники входного тока к клеммам:

- 3, 5 – фазы А;
- 10, 12 – фазы С.

Если уставка тока должна находиться в пределах 8 – 18,16 А необходимо подключить проводники входного тока к клеммам:

4, 5 – фазы А;
11, 12 – фазы С.

Если уставка тока может быть выставлена в двух диапазонах (например, уставка тока 2,2 А может быть выставлена в диапазонах $1 \div 2,27$ А и $2 \div 4,54$ А), выбор диапазона производится по решению заказчика. При этом, следует учитывать, что использование «более высокого» диапазона (например, для уставки тока 2,2 А использование диапазона $2 \div 4,54$ А) существенно снижает потребляемую мощность блока REST.01-100 и, соответственно, снижает нагрузку измерительного трансформатора тока к которому подключен блок REST.01-100.

5.3.2. Подключение цепей дискретных входов/выходов осуществляется согласно п. 3.8.5 и приложению В. Следует иметь в виду, что все выходные контакты реле гальванически не связаны друг с другом. Поэтому к выходным контактам блока REST.01-100 можно подключать нагрузку от различных источников. При этом характеристики нагрузки не должны превышать значений, указанных в п. 3.1.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После установки блока REST.01-100 на рабочем месте необходимо выставить на передней панели блока REST.01-100 требуемые уставки и характеристики.

6.1. Задание уставок тока ступени I> (MT3).

В зависимости от значения уставки тока ступени I> с помощью движков переключателя S1 (приложение Д) выставляется необходимая уставка.

Пример 1: задана уставка тока ступени I> – 9,92А.

По таблице приложения Д находим, что уставка с током срабатывания 9,92 А находится в диапазоне уставок $8 \div 16$ А. Сначала проверяем, что цепь тока фазы А подводится к клемме 4 блока REST.01-100, а обратная цепь тока фазы А подводится к клемме 5. Также проверяем, что цепь тока фазы С подводится к клемме 11 блока REST.01-100, а обратная цепь тока фазы С подводится к клемме 12. Далее, учитывая данные приложения Д, на лицевой панели блока REST.01-100 выставляем следующую комбинацию положения движков переключателя S1:

- движок 1 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 2 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 3 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 4 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “+” (ON);
- движок 5 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “+” (ON);
- движок 6 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 7 переключателя уставки тока S1 ставится в положение “–” (OFF).

После выставления необходимой комбинации положения движков переключателя S1 нужно эту информацию ввести в память блока REST.01-100. Для этого выполняются следующие действия:

- подать на блок REST.01-100 входной ток, достаточный для загорания красного индикатора;
- кратковременно нажать и кнопку «Задание уставок», при этом светодиод «Iвх» изменит своё состояние на 3 секунды.

6.2. Задание уставок тока ступени I>> (ТО).

Уставка тока срабатывания ступени I>> задается в долях (кратности) от уставки тока срабатывания ступени I>.

В зависимости от значения уставки тока ступени I>> с помощью движков переключателя S3 (приложение Е) выставляется необходимая уставка.

Пример 2: задана уставка тока ступени I>> – 142,0А.

Согласно примеру 1, в блоке REST.01-100 выставлена уставка тока срабатывания ступени I> MT3 – 9,92 А. По заданной величине тока срабатывания ступени I>> $I_{>>A}=142,0$ А, определяем уставку данной ступени в относительных единицах:

$$I_{>> \text{о.е.}} = \frac{I_{>>A}}{I_{>A}} = \frac{142}{9,92} = 14,31 \text{ о.е.}$$

По таблице приложения Е принимаем ближайшее меньшее значение этой уставки – 14,25. Далее, учитывая данные приложения Е, на лицевой панели блока REST.01-100 выставаем следующую комбинацию положения движков переключателя S3:

- движок 1 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “+” (ON);
- движок 2 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 3 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 4 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 5 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “+” (ON);
- движок 6 переключателя уставки тока S3 ставится в положение “+” (ON).

После выставления необходимой комбинации положения движков переключателя S3 нужно эту информацию ввести в память блока REST.01-100. Для этого выполняются следующие действия:

- подать на блок REST.01-100 входной ток, достаточный для загорания светодиода «Ivx» (контроль входного тока);
- кратковременно (на время 1-3 секунды) нажать кнопку «Задание уставок».

6.3. Задание уставок времени ступени I>.

Минимальная уставка времени равна 0,3 с.

Пример 3: задана уставка времени срабатывания ступени I> (MT3) – 9,9 с (независимая от тока характеристика).

На лицевой панели блока REST.01-100 выставаем следующую комбинацию положения движков переключателя S4 (в части опций «Характеристика»):

- движок 1 переключателя S4 (X-ка PTB IV) ставится в положение “–” (OFF);
- движок 2 переключателя S4 (X-ка PTB I) ставится в положение “–” (OFF);
- движок 3 переключателя S4 (характеристика «Независимая») ставится в положение “+” (ON).

Далее, учитывая данные приложения Э, на лицевой панели блока REST.01-100 выставаем следующую комбинацию положения движков переключателя S2:

- движок 1 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 2 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 3 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 4 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 5 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF);
- движок 6 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “+” (ON);
- движок 7 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “+” (ON);
- движок 8 переключателя уставки тока S2 ставится в положение “–” (OFF).

После выставления необходимой комбинации положения движков переключателя S2 нужно эту информацию ввести в память блока REST.01-100. Для этого выполняются следующие действия:

- подать на блок REST.01-100 входной ток, достаточный для загорания светодиода «Ivx» (контроль входного тока);
- кратковременно нажать и отпустить кнопку «Задание уставок», при этом светодиод «Ivx» изменит своё состояние на 3 секунды.

6.4. Задание уставок времени ступени I>>.

Минимальная уставка времени равна 0,07 с.

Пример 4: задана уставка времени срабатывания ступени I>> – 0,21 с.

На лицевой панели блока REST.01-100 выставаем следующую комбинацию положения движков переключателя S4 (в части опций «I>>»):

- движок выдержки времени «70 мс» переключателя уставки тока S4 ставится в положение “–” (OFF);
- движок выдержки времени «140 мс» переключателя уставки тока S4 ставится в положение “+” (ON);
- движок «Отсечка вкл./выкл.» переключателя уставки тока S4 ставится в положение “+” (ON).

После выставления необходимой комбинации положения движков переключателя S4 нужно эту информацию ввести в память блока REST.01-100. Для этого выполняются следующие действия:

- подать на блок REST.01-100 входной ток, достаточный для загорания светодиода «Ivx» (контроль входного тока);
- кратковременно нажать и кнопку «Задание уставок», при этом светодиод «Ivx» изменит своё состояние на 3 секунды.

6.5. Светодиод «Ivx» меняет своё состояние при нажатии на кнопки «Задание уставок» или «Сброс выхода 3» – если до момента нажатия на кнопку светодиод светился, то после нажатия он потухнет на 3 секунды, если до момента нажатия на кнопку светодиод был потушен, то после нажатия он засвечивается на 3 секунды.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1. Транспортирование блока REST.01-100 в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отопливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.

7.2. Виды отправок при железнодорожных перевозках – мелкие малотоннажные, среднетоннажные.

7.3. Транспортирование блока REST.01-100 в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя.

7.4. При транспортировании блока REST.01-100 должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

7.5. Условия транспортирования блока REST.01-100 должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов – группе С в соответствии с ГОСТ 23216-78;
- по действию климатических факторов – условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

7.6. Условия хранения блока REST.01-100 должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

7.7. Блок REST.01-100 следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

Допускается хранить блок REST.01-100 в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.

7.8. Размещение блока REST.01-100 в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

7.9. Расстояние между стенами, полом склада и блоком REST.01-100 должно быть не меньше, чем 100мм.

7.10. Расстояние между обогревательными устройствами складов и блоком REST.01-100 должно быть не меньше, чем 0,5 м.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Общие указания.

Техническое обслуживание и ремонт устройства должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», данным «Руководством по эксплуатации», соответствующими руководящими документами и инструкциями.

8.2. Меры безопасности.

Конструкция блока REST.01-100 обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руково-

дствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».

Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку. Выемку блоков из устройства и их установку, а также работы на зажимах устройства следует производить в обесточенном состоянии при отключенном оперативном напряжении и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, избегая касания зажимов пальцами.

На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который должен использоваться только для присоединения устройства к заземляющему контуру.

8.3. Порядок и периодичность технического обслуживания изделий.

Проверка устройства в эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35кВ». Проверка устройства в эксплуатации должна производиться лицами, имеющими допуск к обслуживанию устройств РЗА.

8.3.1. Объем и периодичность обслуживания устройства.

Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.

8.3.2. По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35кВ 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.

8.3.3. Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I категории, принимается равным 12 или 6 годам, устройства, установленного в помещениях II категории, принимается равным 6 или 3 годам в зависимости местных условий, влияющих на ускорение износа устройства (таблица 9.1). Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.

Для неотчетливых присоединений в помещениях II категории продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть увеличена, но не более чем в два раза. Допускается в целях совмещения проведения технического обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года. В отдельных обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть сокращена.

Таблица 9.1

Место установки устройства	Цикл тех-обслуживания, лет	Количество лет эксплуатации														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В помещениях I категории (вариант 1)	12	Н	К1	–	О	–	К	–	О	–	К	–	В	–	О	
В помещениях I категории (вариант 2)	8	Н	К1	–	К	–	О	–	В	–	О	–	К	–	О	
В помещениях I категории (вариант 3)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К	
В помещениях II категории (вариант 1)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К	

В помещениях II категории (вариант 2)	3	Н	K1	В	–	–	В	–	–	В	–	–	В	–	–
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечания: 1. Н – проверка (наладка) при новом включении; K1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление; О – опробование.
2. В таблице указаны обязательные опробования. Кроме того, опробования рекомендуется производить в годы, когда не выполняются другие виды обслуживания. Если при проведении опробования или профилактического контроля выявлен отказ устройства или его элементов, то производится устранение причины, вызвавшей отказ, и при необходимости в зависимости от характера отказа - профилактическое восстановление.

8.3.4. Объемы работ при техническом обслуживании устройства указаны в таблице 9.2.

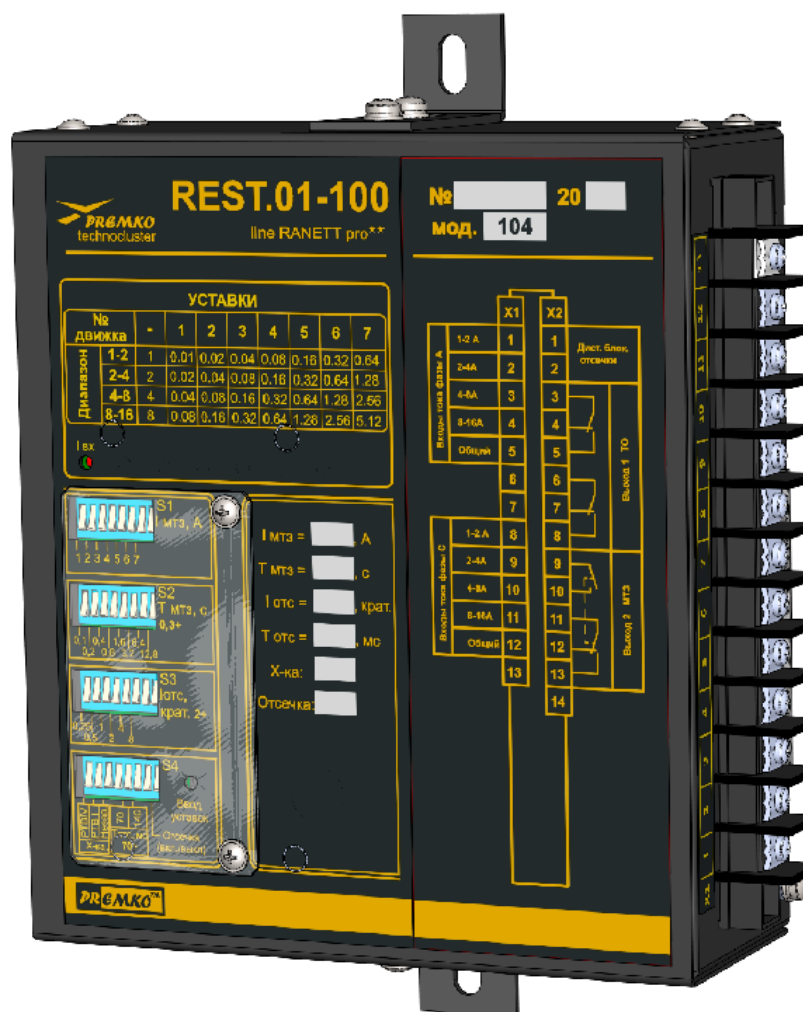
Таблица 9.2

№	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслуживания
1.	Внешний осмотр: отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие 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, K1, В
2.	Внутренний осмотр (чистка от пыли; осмотр элементов цепей и дорожек с точки зрения наличия следов перегревов, ослабления паяных соединений из-за появления трещин, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений).	В
3.	Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Измерения производятся мегаомметром на <u>500В</u> , сопротивление изоляции должно быть не менее <u>100МОм</u> .	Н, K1, В, К
4.	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 <u>1000В</u> , частоты <u>50Гц</u> в течение <u>1</u> минуты.	Н
5.	Программное задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства.	Н, K1, В
6.	Программное задание (или проверка) уставок устройства в соответствии с заданной конфигурацией.	Н, K1, В
7.	Проверка параметров (уставок) срабатывания и коэффициентов возврата каждого измерительного органа при подаче на входы устройства тока от постороннего источника, контроль состояния светодиодов при срабатывании.	Н, K1, В
8.	Проверка времени срабатывания защит и автоматики на соответствие заданным выдержкам времени.	Н, K1, В
9.	Проверка взаимодействия измерительных органов и логических цепей защиты с контролем состояния всех контактов выходных реле (и состояния светодиодов). Проверка производится при создании условий для срабатывания каж-	Н, В

	дого измерительного органа и поочередной подачей всех логических сигналов на вход защиты или в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.	
10.	Проверка управляющих функций устройства с воздействием контактов выходного реле на модель коммутационного аппарата (например, управление двухпозиционным реле) при управлении по месту установки защиты и дистанционно через порт последовательной связи.	Н, К1, К, В
11.	Проверка функции регистрации входных параметров защиты.	Н, В
12.	Проверка функции самодиагностики.	Н, К1, К, В
13.	Проверка функционирования тестового контроля.	Н, К1, К, В
14.	Проверка управления по месту установки защиты коммутационным аппаратом присоединения (включить/отключить).	Н, К1, В
15.	Проверка взаимодействия с другими устройствами защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат.	Н, К1, В
16.	Проверка рабочим током: – проверка правильности подключения цепей тока к устройству; – контроль конфигурации и значений уставок; – контроль значений текущих параметров и состояния устройства по дисплею и сигнальным элементам.	Н, К1, К, В
17.	Тестовый контроль.	Н, К1, К, В

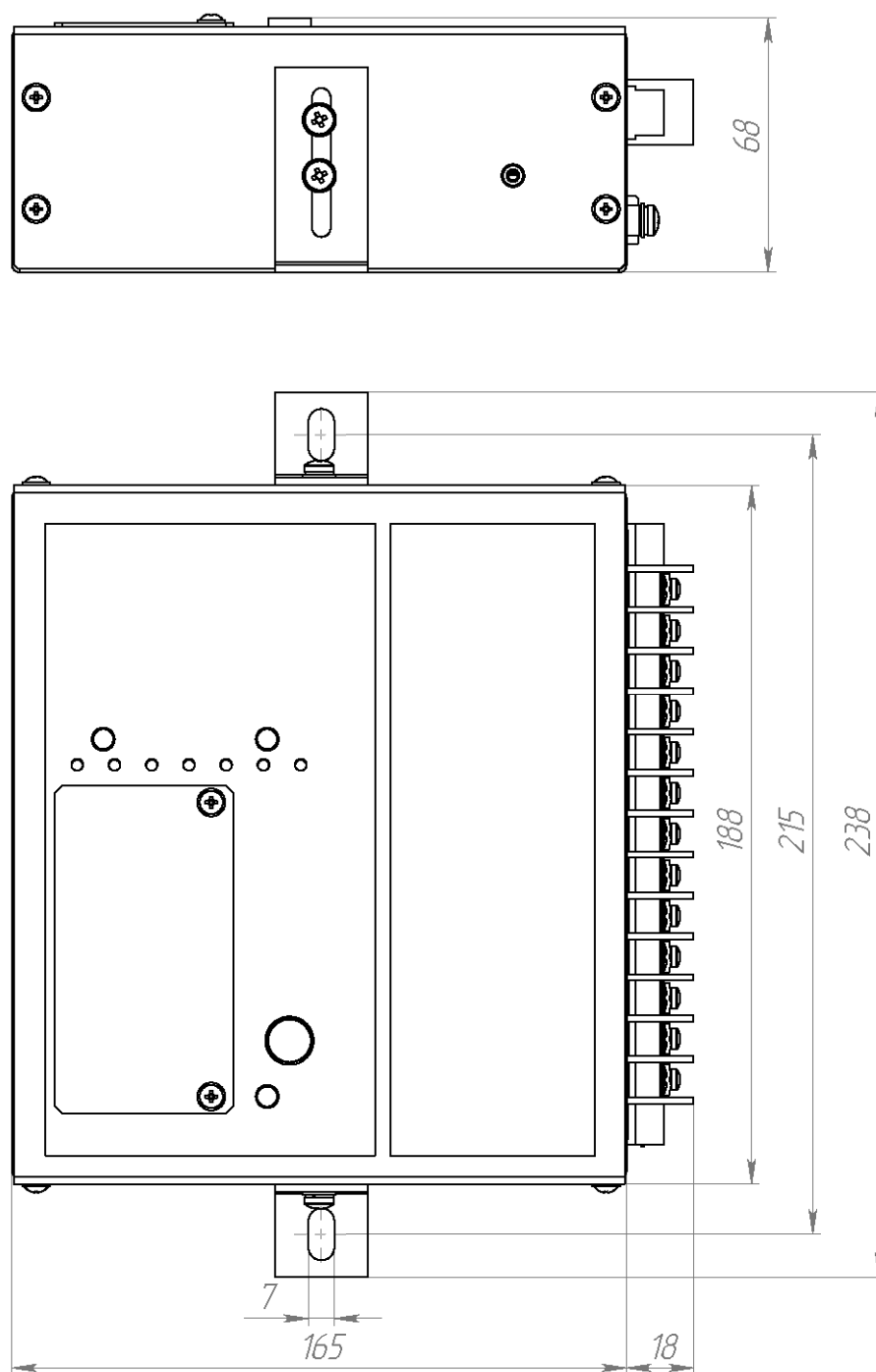
8.3.5. Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи. Производится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

ПРИЛОЖЕНИЕ А



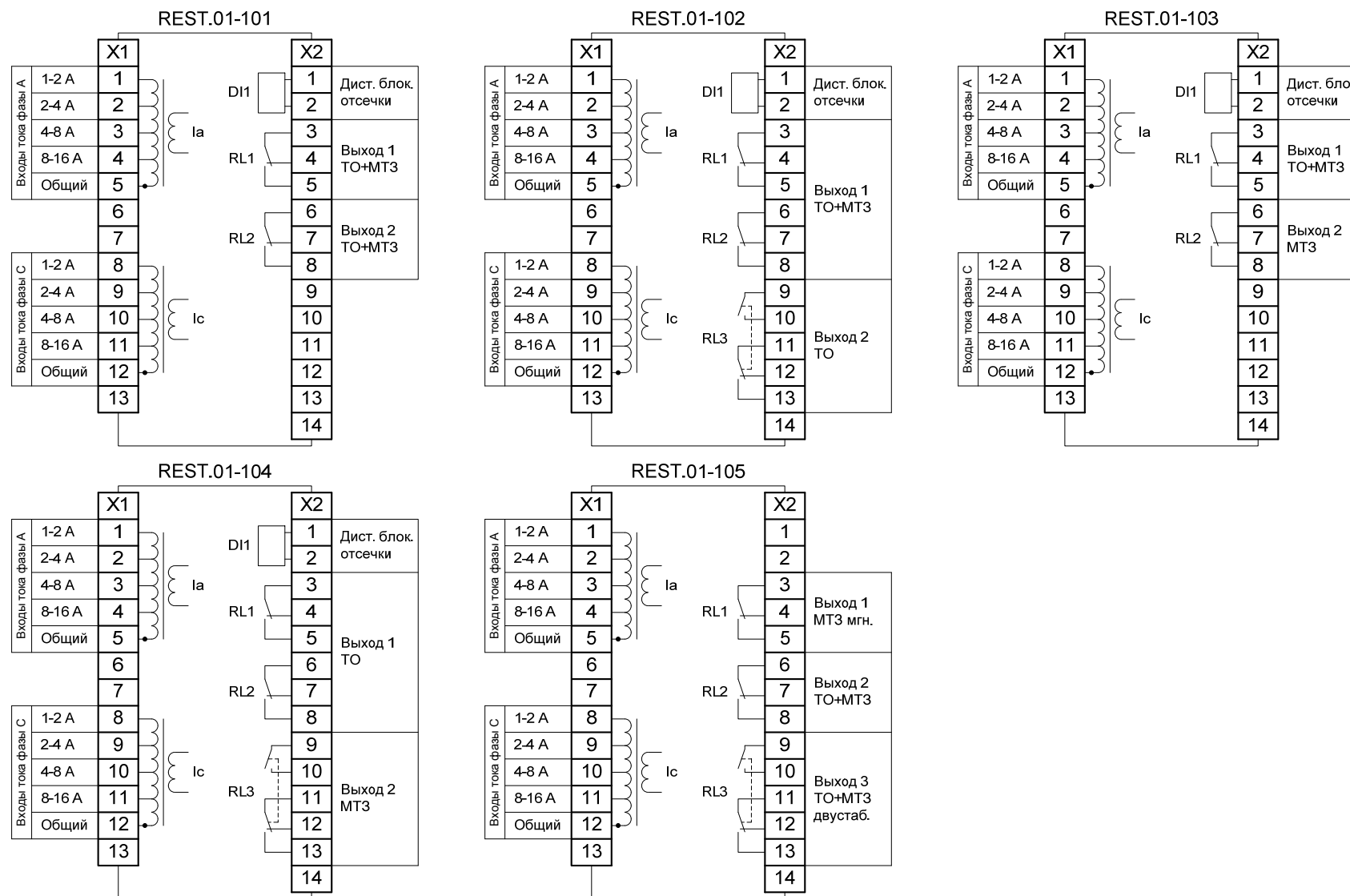
Внешний вид блока REST.01-100.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Габаритные и установочные размеры блока REST.01-100.

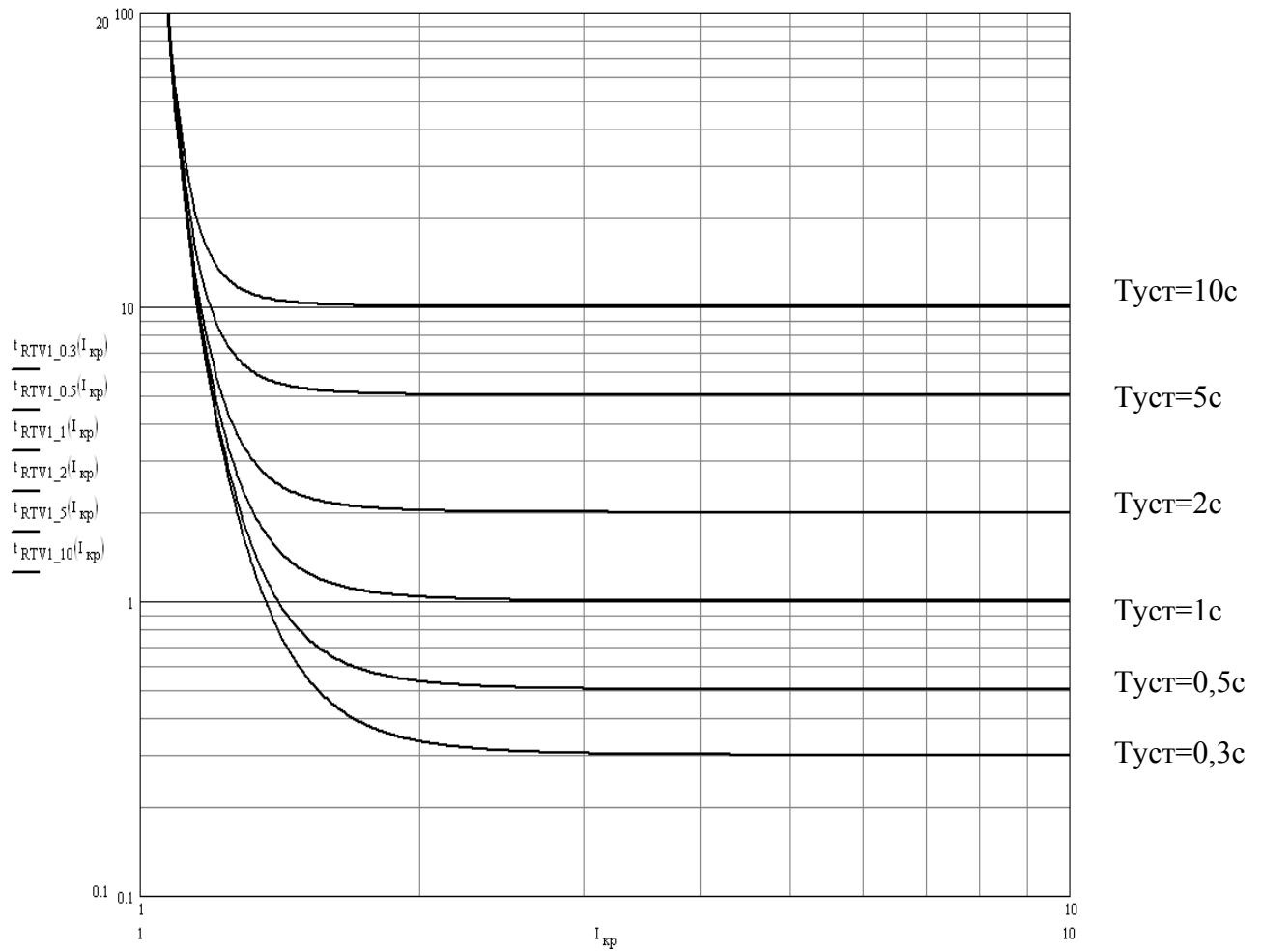
ПРИЛОЖЕНИЕ В



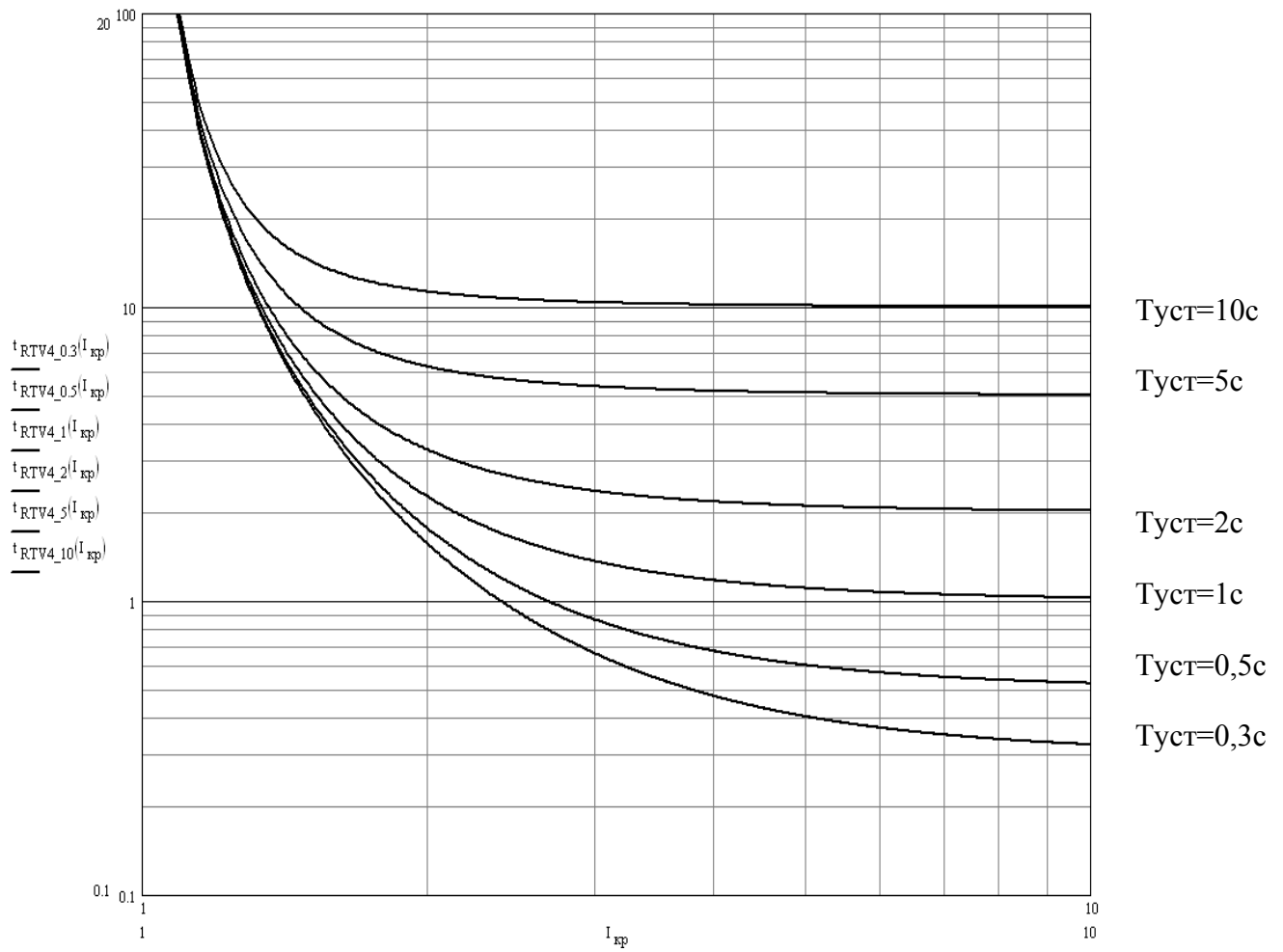
Схемы подключения блоков REST.01-100.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Времятоковая характеристика срабатывания ступени I> типа РТВ – I



Времятоковая характеристика срабатывания ступени I> типа РТВ – IV



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 1. Положения движков переключателя S1 уставки тока ступени I> в зависимости от значения уставки тока ступени I>.

Значения уставок тока, А				Положение движка переключателя уставки тока							Значения уставок тока, А				Положение движка переключателя уставки тока						
1–2	2–4	4–8	8–16	1	2	3	4	5	6	7	1–2	2–4	4–8	8–16	1	2	3	4	5	6	7
1,00	2,00	4,00	8,00	–	–	–	–	–	–	–	1,46	2,92	5,84	11,68	–	+	+	+	–	+	–
1,01	2,02	4,04	8,08	+	–	–	–	–	–	–	1,47	2,94	5,88	11,76	+	+	+	+	–	+	–
1,02	2,04	4,08	8,16	–	+	–	–	–	–	–	1,48	2,96	5,92	11,84	–	–	–	–	+	+	–
1,03	2,06	4,12	8,24	+	+	–	–	–	–	–	1,49	2,98	5,96	11,92	+	–	–	–	+	+	–
1,04	2,08	4,16	8,32	–	–	+	–	–	–	–	1,50	3,00	6,00	12,00	–	+	–	–	+	+	–
1,05	2,10	4,20	8,40	+	–	+	–	–	–	–	1,51	3,02	6,04	12,08	+	+	–	–	+	+	–
1,06	2,12	4,24	8,48	–	+	+	–	–	–	–	1,52	3,04	6,08	12,16	–	–	+	–	+	+	–
1,07	2,14	4,28	8,56	+	+	+	–	–	–	–	1,53	3,06	6,12	12,24	+	–	+	–	+	+	–
1,08	2,16	4,32	8,64	–	–	–	+	–	–	–	1,54	3,08	6,16	12,32	–	+	+	–	+	+	–
1,09	2,18	4,36	8,72	+	–	–	+	–	–	–	1,55	3,10	6,20	12,40	+	+	+	–	+	+	–
1,10	2,20	4,40	8,80	–	+	–	+	–	–	–	1,56	3,12	6,24	12,48	–	–	–	+	+	+	–
1,11	2,22	4,44	8,88	+	+	–	+	–	–	–	1,57	3,14	6,28	12,56	+	–	–	+	+	+	–
1,12	2,24	4,48	8,96	–	–	+	+	–	–	–	1,58	3,16	6,32	12,64	–	+	–	+	+	+	–
1,13	2,26	4,52	9,04	+	–	+	+	–	–	–	1,59	3,18	6,36	12,72	+	+	–	+	+	+	–
1,14	2,28	4,56	9,12	–	+	+	+	–	–	–	1,60	3,20	6,40	12,80	–	–	+	+	+	+	–
1,15	2,30	4,60	9,20	+	+	+	+	–	–	–	1,61	3,22	6,44	12,88	+	–	+	+	+	+	–
1,16	2,32	4,64	9,28	–	–	–	–	+	–	–	1,62	3,24	6,48	12,96	–	+	+	+	+	+	–
1,17	2,34	4,68	9,36	+	–	–	–	+	–	–	1,63	3,26	6,52	13,04	+	+	+	+	+	+	–
1,18	2,36	4,72	9,44	–	+	–	–	+	–	–	1,64	3,28	6,56	13,12	–	–	–	–	–	–	+
1,19	2,38	4,76	9,52	+	+	–	–	+	–	–	1,65	3,30	6,60	13,20	+	–	–	–	–	–	+
1,20	2,40	4,80	9,60	–	–	+	–	+	–	–	1,66	3,32	6,64	13,28	–	+	–	–	–	–	+
1,21	2,42	4,84	9,68	+	–	+	–	+	–	–	1,67	3,34	6,68	13,36	+	+	–	–	–	–	+
1,22	2,44	4,88	9,76	–	+	+	–	+	–	–	1,68	3,36	6,72	13,44	–	–	+	–	–	–	+
1,23	2,46	4,92	9,84	+	+	+	–	+	–	–	1,69	3,38	6,76	13,52	+	–	+	–	–	–	+
1,24	2,48	4,96	9,92	–	–	–	+	+	–	–	1,70	3,40	6,80	13,60	–	+	+	–	–	–	+
1,25	2,50	5,00	10,00	+	–	–	+	+	–	–	1,71	3,42	6,84	13,68	+	+	+	–	–	–	+
1,26	2,52	5,04	10,08	–	+	–	+	+	–	–	1,72	3,44	6,88	13,76	–	–	–	+	–	–	+
1,27	2,54	5,08	10,16	+	+	–	+	+	–	–	1,73	3,46	6,92	13,84	+	–	–	+	–	–	+
1,28	2,56	5,12	10,24	–	–	+	+	+	–	–	1,74	3,48	6,96	13,92	–	+	–	+	–	–	+
1,29	2,58	5,16	10,32	+	–	+	+	+	–	–	1,75	3,50	7,00	14,00	+	+	–	+	–	–	+
1,30	2,60	5,20	10,40	–	+	+	+	+	–	–	1,76	3,52	7,04	14,08	–	–	+	+	–	–	+
1,31	2,62	5,24	10,48	+	+	+	+	+	–	–	1,77	3,54	7,08	14,16	+	–	+	+	–	–	+
1,32	2,64	5,28	10,56	–	–	–	–	–	+	–	1,78	3,56	7,12	14,24	–	+	+	+	–	–	+
1,33	2,66	5,32	10,64	+	–	–	–	–	+	–	1,79	3,58	7,16	14,32	+	+	+	+	–	–	+
1,34	2,68	5,36	10,72	–	+	–	–	–	+	–	1,80	3,60	7,20	14,40	–	–	–	–	+	–	+
1,35	2,70	5,40	10,80	+	+	–	–	–	+	–	1,81	3,62	7,24	14,48	+	–	–	–	+	–	+
1,36	2,72	5,44	10,88	–	–	+	–	–	+	–	1,82	3,64	7,28	14,56	–	+	–	–	+	–	+
1,37	2,74	5,48	10,96	+	–	+	–	–	+	–	1,83	3,66	7,32	14,64	+	+	–	–	+	–	+
1,38	2,76	5,52	11,04	–	+	+	–	–	+	–	1,84	3,68	7,36	14,72	–	–	+	–	+	–	+
1,39	2,78	5,56	11,12	+	+	+	–	–	+	–	1,85	3,70	7,40	14,80	+	–	+	–	+	–	+
1,40	2,80	5,60	11,20	–	–	–	+	–	+	–	1,86	3,72	7,44	14,88	–	+	+	–	+	–	+
1,41	2,82	5,64	11,28	+	–	–	+	–	+	–	1,87	3,74	7,48	14,96	+	+	+	–	+	–	+
1,42	2,84	5,68	11,36	–	+	–	+	–	+	–	1,88	3,76	7,52	15,04	–	–	–	+	+	–	+
1,43	2,86	5,72	11,44	+	+	–	+	–	+	–	1,89	3,78	7,56	15,12	+	–	–	+	+	–	+
1,44	2,88	5,76	11,52	–	–	+	+	–	+	–	1,90	3,80	7,60	15,20	–	+	–	+	+	–	+
1,45	2,90	5,80	11,60	+	–	+	+	–	+	–	1,91	3,82	7,64	15,28	+	+	–	+	+	–	+

Таблица 1. (продолжение).

Значения уставок тока, А				Положение движка переключателя уставки тока							Значения уставок то- ка, А				Положение движка переключателя уставки тока						
1–2	2–4	4–8	8–16	1	2	3	4	5	6	7	1–2	2–4	4–8	8–16	1	2	3	4	5	6	7
1,92	3,84	7,68	15,36	–	–	+	+	+	–	+	2,10	4,20	8,40	16,80	–	+	+	+	–	+	+
1,93	3,86	7,72	15,44	+	–	+	+	+	–	+	2,11	4,22	8,44	16,88	+	+	+	+	–	+	+
1,94	3,88	7,76	15,52	–	+	+	+	+	–	+	2,12	4,24	8,48	16,96	–	–	–	–	+	+	+
1,95	3,90	7,80	15,60	+	+	+	+	+	–	+	2,13	4,26	8,52	17,04	+	–	–	–	+	+	+
1,96	3,92	7,84	15,68	–	–	–	–	–	+	+	2,14	4,28	8,56	17,12	–	+	–	–	+	+	+
1,97	3,94	7,88	15,76	+	–	–	–	–	+	+	2,15	4,30	8,60	17,20	+	+	–	–	+	+	+
1,98	3,96	7,92	15,84	–	+	–	–	–	+	+	2,16	4,32	8,64	17,28	–	–	+	–	+	+	+
1,99	3,98	7,96	15,92	+	+	–	–	–	+	+	2,17	4,34	8,68	17,36	+	–	+	–	+	+	+
2,00	4,00	8,00	16,00	–	–	+	–	–	+	+	2,18	4,36	8,72	17,44	–	+	+	–	+	+	+
2,01	4,02	8,04	16,08	+	–	+	–	–	+	+	2,19	4,38	8,76	17,52	+	+	+	–	+	+	+
2,02	4,04	8,08	16,16	–	+	+	–	–	+	+	2,20	4,40	8,80	17,60	–	–	–	+	+	+	+
2,03	4,06	8,12	16,24	+	+	+	–	–	+	+	2,21	4,42	8,84	17,68	+	–	–	+	+	+	+
2,04	4,08	8,16	16,32	–	–	–	+	–	+	+	2,22	4,44	8,88	17,76	–	+	–	+	+	+	+
2,05	4,10	8,20	16,40	+	–	–	+	–	+	+	2,23	4,46	8,92	17,84	+	+	–	+	+	+	+
2,06	4,12	8,24	16,48	–	+	–	+	–	+	+	2,24	4,48	8,96	17,92	–	–	+	+	+	+	+
2,07	4,14	8,28	16,56	+	+	–	+	–	+	+	2,25	4,50	9,00	18,00	+	–	+	+	+	+	+
2,08	4,16	8,32	16,64	–	–	+	+	–	+	+	2,26	4,52	9,04	18,08	–	+	+	+	+	+	+
2,09	4,18	8,36	16,72	+	–	+	+	–	+	+	2,27	4,54	9,08	18,16	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: «+» – движок переключателя в верхнем положении (ON);

«–» – движок переключателя в нижнем положении (OFF).

ПРИЛОЖЕНИЕ Э

Таблица 2. Положения движков переключателя S2 уставки времени срабатывания ступени I> в зависимости от значения уставки времени.

Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени								Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени								Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени							
с	1	2	3	4	5	6	7	8	с	1	2	3	4	5	6	7	8	с	1	2	3	4	5	6	7	8
0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	4,9	–	+	+	+	–	+	–	–	9,5	–	–	+	+	+	–	+	–
0,4	+	–	–	–	–	–	–	–	5,0	+	+	+	+	–	+	–	–	9,6	+	–	+	+	+	–	+	–
0,5	–	+	–	–	–	–	–	–	5,1	–	–	–	–	+	+	–	–	9,7	–	+	+	+	+	–	+	–
0,6	+	+	–	–	–	–	–	–	5,2	+	–	–	–	+	+	–	–	9,8	+	+	+	+	+	–	+	–
0,7	–	–	+	–	–	–	–	–	5,3	–	+	–	–	+	+	–	–	9,9	–	–	–	–	–	+	+	–
0,8	+	–	+	–	–	–	–	–	5,4	+	+	–	–	+	+	–	–	10,0	+	–	–	–	–	+	+	–
0,9	–	+	+	–	–	–	–	–	5,5	–	–	+	–	+	+	–	–	10,1	–	+	–	–	–	+	+	–
1,0	+	+	+	–	–	–	–	–	5,6	+	–	+	–	+	+	–	–	10,2	+	+	–	–	–	+	+	–
1,1	–	–	–	+	–	–	–	–	5,7	–	+	+	–	+	+	–	–	10,3	–	–	+	–	–	+	+	–
1,2	+	–	–	+	–	–	–	–	5,8	+	+	+	–	+	+	–	–	10,4	+	–	+	–	–	+	+	–
1,3	–	+	–	+	–	–	–	–	5,9	–	–	–	+	+	+	–	–	10,5	–	+	+	–	–	+	+	–
1,4	+	+	–	+	–	–	–	–	6,0	+	–	–	+	+	+	–	–	10,6	+	+	+	–	–	+	+	–
1,5	–	–	+	+	–	–	–	–	6,1	–	+	–	+	+	+	–	–	10,7	–	–	–	+	–	+	+	–
1,6	+	–	+	+	–	–	–	–	6,2	+	+	–	+	+	+	–	–	10,8	+	–	–	+	–	+	+	–
1,7	–	+	+	+	–	–	–	–	6,3	–	–	+	+	+	+	–	–	10,9	–	+	–	+	–	+	+	–
1,8	+	+	+	+	–	–	–	–	6,4	+	–	+	+	+	+	–	–	11,0	+	+	–	+	–	+	+	–
1,9	–	–	–	–	+	–	–	–	6,5	–	+	+	+	+	+	–	–	11,1	–	–	+	+	–	+	+	–
2,0	+	–	–	–	+	–	–	–	6,6	+	+	+	+	+	+	–	–	11,2	+	–	+	+	–	+	+	–
2,1	–	+	–	–	+	–	–	–	6,7	–	–	–	–	–	–	+	–	11,3	–	+	+	+	–	+	+	–
2,2	+	+	–	–	+	–	–	–	6,8	+	–	–	–	–	–	+	–	11,4	+	+	+	+	–	+	+	–
2,3	–	–	+	–	+	–	–	–	6,9	–	+	–	–	–	–	+	–	11,5	–	–	–	–	+	+	+	–
2,4	+	–	+	–	+	–	–	–	7,0	+	+	–	–	–	–	+	–	11,6	+	–	–	–	+	+	+	–
2,5	–	+	+	–	+	–	–	–	7,1	–	–	+	–	–	–	+	–	11,7	–	+	–	–	+	+	+	–
2,6	+	+	+	–	+	–	–	–	7,2	+	–	+	–	–	–	+	–	11,8	+	+	–	–	+	+	+	–
2,7	–	–	–	+	+	–	–	–	7,3	–	+	+	–	–	–	+	–	11,9	–	–	+	–	+	+	+	–
2,8	+	–	–	+	+	–	–	–	7,4	+	+	+	–	–	–	+	–	12,0	+	–	+	–	+	+	+	–
2,9	–	+	–	+	+	–	–	–	7,5	–	–	–	+	–	–	+	–	12,1	–	+	+	–	+	+	+	–
3,0	+	+	–	+	+	–	–	–	7,6	+	–	–	+	–	–	+	–	12,2	+	+	+	–	+	+	+	–
3,1	–	–	+	+	+	–	–	–	7,7	–	+	–	+	–	–	+	–	12,3	–	–	–	+	+	+	+	–
3,2	+	–	+	+	+	–	–	–	7,8	+	+	–	+	–	–	+	–	12,4	+	–	–	+	+	+	+	–
3,3	–	+	+	+	+	–	–	–	7,9	–	–	+	+	–	–	+	–	12,5	–	+	–	+	+	+	+	–
3,4	+	+	+	+	+	–	–	–	8,0	+	–	+	+	–	–	+	–	12,6	+	+	–	+	+	+	+	–
3,5	–	–	–	–	–	+	–	–	8,1	–	+	+	+	–	–	+	–	12,7	–	–	+	+	+	+	+	–
3,6	+	–	–	–	–	+	–	–	8,2	+	+	+	+	–	–	+	–	12,8	+	–	+	+	+	+	+	–
3,7	–	+	–	–	–	+	–	–	8,3	–	–	–	–	+	–	+	–	12,9	–	+	+	+	+	+	+	–
3,8	+	+	–	–	–	+	–	–	8,4	+	–	–	–	+	–	+	–	13,0	+	+	+	+	+	+	+	–
3,9	–	–	+	–	–	+	–	–	8,5	–	+	–	–	+	–	+	–	13,1	–	–	–	–	–	–	–	+
4,0	+	–	+	–	–	+	–	–	8,6	+	+	–	–	+	–	+	–	13,2	+	–	–	–	–	–	–	+
4,1	–	+	+	–	–	+	–	–	8,7	–	–	+	–	+	–	+	–	13,3	–	+	–	–	–	–	–	+
4,2	+	+	+	–	–	+	–	–	8,8	+	–	+	–	+	–	+	–	13,4	+	+	–	–	–	–	–	+
4,3	–	–	–	+	–	+	–	–	8,9	–	+	+	–	+	–	+	–	13,5	–	–	+	–	–	–	–	+
4,4	+	–	–	+	–	+	–	–	9,0	+	+	+	–	+	–	+	–	13,6	+	–	+	–	–	–	–	+
4,5	–	+	–	+	–	+	–	–	9,1	–	–	–	+	+	–	+	–	13,7	–	+	+	–	–	–	–	+
4,6	+	+	–	+	–	+	–	–	9,2	+	–	–	+	+	–	+	–	13,8	+	+	+	–	–	–	–	+
4,7	–	–	+	+	–	+	–	–	9,3	–	+	–	+	+	–	+	–	13,9	–	–	–	+	–	–	–	+
4,8	+	–	+	+	–	+	–	–	9,4	+	+	–	+	+	–	+	–	14,0	+	–	–	+	–	–	–	+

Таблица 2. (продолжение).

Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени								Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени								Уст. вре- мени	Положение движка переключателя уставки времени							
с	1	2	3	4	5	6	7	8	с	1	2	3	4	5	6	7	8	с	1	2	3	4	5	6	7	8
14,1	–	+	–	+	–	–	–	+	18,1	–	+	–	–	+	+	–	+	22,1	–	+	–	+	+	–	+	+
14,2	+	+	–	+	–	–	–	+	18,2	+	+	–	–	+	+	–	+	22,2	+	+	–	+	+	–	+	+
14,3	–	–	+	+	–	–	–	+	18,3	–	–	+	–	+	+	–	+	22,3	–	–	+	+	+	–	+	+
14,4	+	–	+	+	–	–	–	+	18,4	+	–	+	–	+	+	–	+	22,4	+	–	+	+	+	–	+	+
14,5	–	+	+	+	–	–	–	+	18,5	–	+	+	–	+	+	–	+	22,5	–	+	+	+	+	–	+	+
14,6	+	+	+	+	–	–	–	+	18,6	+	+	+	–	+	+	–	+	22,6	+	+	+	+	+	–	+	+
14,7	–	–	–	–	+	–	–	+	18,7	–	–	–	+	+	+	–	+	22,7	–	–	–	–	–	+	+	+
14,8	+	–	–	–	+	–	–	+	18,8	+	–	–	+	+	+	–	+	22,8	+	–	–	–	–	+	+	+
14,9	–	+	–	–	+	–	–	+	18,9	–	+	–	+	+	+	–	+	22,9	–	+	–	–	–	+	+	+
15,0	+	+	–	–	+	–	–	+	19,0	+	+	–	+	+	+	–	+	23,0	+	+	–	–	–	+	+	+
15,1	–	–	+	–	+	–	–	+	19,1	–	–	+	+	+	+	–	+	23,1	–	–	+	–	–	+	+	+
15,2	+	–	+	–	+	–	–	+	19,2	+	–	+	+	+	+	–	+	23,2	+	–	+	–	–	+	+	+
15,3	–	+	+	–	+	–	–	+	19,3	–	+	+	+	+	+	–	+	23,3	–	+	+	–	–	+	+	+
15,4	+	+	+	–	+	–	–	+	19,4	+	+	+	+	+	+	–	+	23,4	+	+	+	–	–	+	+	+
15,5	–	–	–	+	+	–	–	+	19,5	–	–	–	–	–	–	+	+	23,5	–	–	–	+	–	+	+	+
15,6	+	–	–	+	+	–	–	+	19,6	+	–	–	–	–	–	+	+	23,6	+	–	–	+	–	+	+	+
15,7	–	+	–	+	+	–	–	+	19,7	–	+	–	–	–	–	+	+	23,7	–	+	–	+	–	+	+	+
15,8	+	+	–	+	+	–	–	+	19,8	+	+	–	–	–	–	+	+	23,8	+	+	–	+	–	+	+	+
15,9	–	–	+	+	+	–	–	+	19,9	–	–	+	–	–	–	+	+	23,9	–	–	+	+	–	+	+	+
16,0	+	–	+	+	+	–	–	+	20,0	+	–	+	–	–	–	+	+	24,0	+	–	+	+	–	+	+	+
16,1	–	+	+	+	+	–	–	+	20,1	–	+	+	–	–	–	+	+	24,1	–	+	+	+	–	+	+	+
16,2	+	+	+	+	+	–	–	+	20,2	+	+	+	–	–	–	+	+	24,2	+	+	+	+	–	+	+	+
16,3	–	–	–	–	–	+	–	+	20,3	–	–	–	+	–	–	+	+	24,3	–	–	–	–	+	+	+	+
16,4	+	–	–	–	–	+	–	+	20,4	+	–	–	+	–	–	+	+	24,4	+	–	–	–	+	+	+	+
16,5	–	+	–	–	–	+	–	+	20,5	–	+	–	+	–	–	+	+	24,5	–	+	–	–	+	+	+	+
16,6	+	+	–	–	–	+	–	+	20,6	+	+	–	+	–	–	+	+	24,6	+	+	–	–	+	+	+	+
16,7	–	–	+	–	–	+	–	+	20,7	–	–	+	+	–	–	+	+	24,7	–	–	+	–	+	+	+	+
16,8	+	–	+	–	–	+	–	+	20,8	+	–	+	+	–	–	+	+	24,8	+	–	+	–	+	+	+	+
16,9	–	+	+	–	–	+	–	+	20,9	–	+	+	+	–	–	+	+	24,9	–	+	+	–	+	+	+	+
17,0	+	+	+	–	–	+	–	+	21,0	+	+	+	+	–	–	+	+	25,0	+	+	+	–	+	+	+	+
17,1	–	–	–	+	–	+	–	+	21,1	–	–	–	–	+	–	+	+	25,1	–	–	–	+	+	+	+	+
17,2	+	–	–	+	–	+	–	+	21,2	+	–	–	–	+	–	+	+	25,2	+	–	–	+	+	+	+	+
17,3	–	+	–	+	–	+	–	+	21,3	–	+	–	–	+	–	+	+	25,3	–	+	–	+	+	+	+	+
17,4	+	+	–	+	–	+	–	+	21,4	+	+	–	–	+	–	+	+	25,4	+	+	–	+	+	+	+	+
17,5	–	–	+	+	–	+	–	+	21,5	–	–	+	–	+	–	+	+	25,5	–	–	+	+	+	+	+	+
17,6	+	–	+	+	–	+	–	+	21,6	+	–	+	–	+	–	+	+	25,6	+	–	+	+	+	+	+	+
17,7	–	+	+	+	–	+	–	+	21,7	–	+	+	–	+	–	+	+	25,7	–	+	+	+	+	+	+	+
17,8	+	+	+	+	–	+	–	+	21,8	+	+	+	–	+	–	+	+	25,8	+	+	+	+	+	+	+	+
17,9	–	–	–	–	+	+	–	+	21,9	–	–	–	+	+	–	+	+									
18,0	+	–	–	–	+	+	–	+	22,0	+	–	–	+	+	–	+	+									

Примечание: «+» – движок переключателя в верхнем положении (ON);
«–» – движок переключателя в нижнем положении (OFF).

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица 3. Положения движков переключателя S3 уставки тока срабатывания ступени I>> в зависимости от значения уставки ступени I>.

Уст. I>>	Положение движка переключателя уставки отсечки						Уст. I>>	Положение движка переключателя уставки отсечки						Уст. I>>	Положение движка переключателя уставки отсечки					
кратн	1	2	3	4	5	6	кратн	1	2	3	4	5	6	кратн	1	2	3	4	5	6
2,00	–	–	–	–	–	–	7,50	–	+	+	–	+	–	13,00	–	–	+	+	–	+
2,25	+	–	–	–	–	–	7,75	+	+	+	–	+	–	13,25	+	–	+	+	–	+
2,50	–	+	–	–	–	–	8,00	–	–	–	+	+	–	13,50	–	+	+	+	–	+
2,75	+	+	–	–	–	–	8,25	+	–	–	+	+	–	13,75	+	+	+	+	–	+
3,00	–	–	+	–	–	–	8,50	–	+	–	+	+	–	14,00	–	–	–	–	+	+
3,25	+	–	+	–	–	–	8,75	+	+	–	+	+	–	14,25	+	–	–	–	+	+
3,50	–	+	+	–	–	–	9,00	–	–	+	+	+	–	14,50	–	+	–	–	+	+
3,75	+	+	+	–	–	–	9,25	+	–	+	+	+	–	14,75	+	+	–	–	+	+
4,00	–	–	–	+	–	–	9,50	–	+	+	+	+	–	15,00	–	–	+	–	+	+
4,25	+	–	–	+	–	–	9,75	+	+	+	+	+	–	15,25	+	–	+	–	+	+
4,50	–	+	–	+	–	–	10,00	–	–	–	–	–	+	15,50	–	+	+	–	+	+
4,75	+	+	–	+	–	–	10,25	+	–	–	–	–	+	15,75	+	+	+	–	+	+
5,00	–	–	+	+	–	–	10,50	–	+	–	–	–	+	16,00	–	–	–	+	+	+
5,25	+	–	+	+	–	–	10,75	+	+	–	–	–	+	16,25	+	–	–	+	+	+
5,50	–	+	+	+	–	–	11,00	–	–	+	–	–	+	16,50	–	+	–	+	+	+
5,75	+	+	+	+	–	–	11,25	+	–	+	–	–	+	16,75	+	+	–	+	+	+
6,00	–	–	–	–	+	–	11,50	–	+	+	–	–	+	17,00	–	–	+	+	+	+
6,25	+	–	–	–	+	–	11,75	+	+	+	–	–	+	17,25	+	–	+	+	+	+
6,50	–	+	–	–	+	–	12,00	–	–	–	+	–	+	17,50	–	+	+	+	+	+
6,75	+	+	–	–	+	–	12,25	+	–	–	+	–	+	17,75	+	+	+	+	+	+
7,00	–	–	+	–	+	–	12,50	–	+	–	+	–	+							
7,25	+	–	+	–	+	–	12,75	+	+	–	+	–	+							

Примечание: «+» – движок переключателя в верхнем положении (ON);

«–» – движок переключателя в нижнем положении (OFF)