

**Микропроцессорное
устройство
PREMKOTM REST.02m, REST.03m**

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

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТКПЭ.31.20.31.030-04 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	4
2	Назначение.....	4
3	Меры безопасности.....	4
4	Технические характеристики.....	5
5	Меню	11
6	Конструкция	17
7	Порядок установки и подключения	18
8	Работа с устройством.....	18
9	Техническое обслуживание	19
10	Хранение	22
11	Транспортирование.....	22
	Приложение 1	23
	Приложение 2	24
	Приложение 3	25
	Приложение 4	27
	Бланк заказа	29

Принятые в тексте сокращения

МТЗ – максимальная токовая защита;
ТО – токовая отсечка;
ЗНЗ – защита от замыканий на землю;
АПВ – автоматическое повторное включение;
ЧАПВ – частотное АПВ;
АЧР – автоматическая частотная разгрузка;
ЛЗШ – логическая защита шин;
АВР – автоматический ввод резерва;
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;
ВВ – высоковольтный выключатель;
ДШ 1, ДШ2 – дискретные выходы дешунтирования;
НО – нормально открытый контакт реле;
ПР – перекидной контакт реле;
НЗ – нормально закрытый контакт реле;
RL – выходные реле;
DI – дискретные входы;
СД – светодиоды индикации;
КРУ(Н) – комплектное распределительное устройство (Н-наружного исполнения);
КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
ПО – программное обеспечение.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации, далее РЭ, излагаются требования, предъявляемые к устройствам при их эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

1.2 РЭ предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорных устройств, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.

1.3 К работе с микропроцессорными устройствами допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией. Аттестация персонала на право проведения работ проводится эксплуатирующей организацией.

1.4 Так как надёжность работы и срок службы зависит от правильной эксплуатации, следует, внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением устройств.

1.5 При эксплуатации устройств, кроме требований данного руководства, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Микропроцессорные устройства REST.02m, REST.03m применяются в схемах релейной защиты и автоматики присоединений 6-35 кВ подстанций электроэнергетических компаний, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, железнодорожного и городского электротранспорта для защиты от коротких замыканий и перегрузок, а также для управления и телемеханики присоединений работающих с изолированной или компенсированной нейтралью.

2.2 Используются для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации кабельных и воздушных линий, трансформаторов, электродвигателей, сборных шин и др. и предназначены для:

- защиты от междофазных коротких замыканий;
- защиты от замыканий на землю;
- автоматического повторного включения выключателя;
- измерения токов фаз и тока ЗНЗ;
- регистрации аварийных событий;
- передачи информации по локальной сети.

2.3 Предназначены для установки в релейных шкафах и отсеках КРУ(Н), КСО, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления подстанций.

2.4 Микропроцессорные устройства REST.02m, REST.03m питаются от источника постоянного или переменного оперативного тока и имеют комбинированный блок питания от токовых цепей и цепей постоянного или переменного напряжения.

3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Конструкция устройства обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».

3.2 Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

3.3 Демонтаж 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.

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

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Функции устройства:

- двухфазная (REST.02m), трехфазная (REST.03m), двух/трёхступенчатая максимальная токовая защита с независимой и двумя зависимыми характеристиками; *
- двухступенчатая токовая отсечка (REST.03m);
- защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по току $3I_0$ (REST.02m);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР) по дискретному входу;
- однократное АПВ и ЧАПВ;
- логическая защита шин (ЛЗШ) – блокировка токовой отсечки на вводе и СВ совмещенная с УРОВ (снятие блокирующего сигнала при срабатывании защит присоединений на отключение;
- дешунтирование обмотки отключения выключателя**;
- измерение фазных токов и тока ЗНЗ;
- регистрация аварийных событий;
- передача информации по локальной сети**.

* – двухступенчатая токовая защита (MTЗ, ТО) – REST.02m, трёхступенчатая токовая защита (MTЗ, ТО1, ТО2) – REST.03m;

** – согласно бланка заказа.

4.2 Технические характеристики

Оперативное питание	
Напряжение переменного/постоянного тока	90 ÷ 250 В
Частота переменного тока	50 Гц
Потребляемая мощность	1,0 Вт
Потребляемая мощность на одно сработавшее реле	0,250 Вт
Интервал провала напряжения питания	≤ 800 мс
Питание от токовых цепей (фазы А,С)	
Входной ток	> 0,5 А
Частота входного тока	50 Гц
Время готовности	120мс при 0,5I _н
Потребляемая мощность по одной фазе	0,9 Вт
Измерительные цепи фазного тока	
Количество фаз	2/3
Номинальный входной ток	5 А
Количество измерительных диапазонов (входов) на фазу	2
Диапазон 1	0,5 ÷ 60 А
Диапазон 2	1,0 ÷ 120 А
Рабочая частота	45 ÷ 55 Гц
Потребляемая мощность по одной фазе	0,3 Вт при I _н
Перегрузочная способность длительно	3I _н
Ток односекундной термической стойкости	40I _н
Относительная погрешность измерений	± 3 %
Измерительные цепи тока $3I_0$	
Номинальный ток	1 А
Диапазон входного тока	0,02 ÷ 2,5 А
Потребляемая мощность	0,2 Вт

Перегрузочная способность длительно	3In
Ток односекундной термической стойкости	40In
Погрешность измерения	± 5 %
Дискретные входы	
Количество	3
Тип	«сухой контакт»
Исполнение	с общей точкой
Дискретные выходы	
Количество	4
Номинальный ток/ напряжение	8 А/ 250 В
Коммутационная способность контактов:	
– на постоянном токе при L/R=30мс	250В; 0,15А
– на переменном токе при cos φ =0,6	220 В; 5 А
– ток перегрузки на 0,2с	20А
Контакты:	
Выход 1	2 НО
Выход 2	1 НО
Выход 3	2 НО
Выход 4	1 ПР
Дискретные выходы дешунтирования	
Количество	2 НЗ
Тип дискретного выхода	бесконтактный
Номинальный длительный ток	50 А
Пиковый ток на протяжении 20 мс	400 А
Интерфейс связи	
RS485:	
– тип	полудуплекс, изолир.
– протокол	MODBUS RTU
– диапазон адресов	1 ÷ 247
– скорость передачи данных	2400 ÷ 115200
Окружающая среда	
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ3
Рабочий температурный диапазон	–20 ÷ +55 °С
Диапазон температуры хранения	–40 ÷ +75 °С
Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
Степень защиты	
Корпус	IP 40
Клеммные зажимы	IP 00
Рабочий ресурс	
Коммутационная износостойчивость	≥ 10000 срабатываний
Средний срок службы	15 лет
Массогабаритные параметры	
Масса, кг	2,6
Ш×В×Г, мм	Приложение 2

4.3 Характеристики функций защит

МТЗ	
Ток срабатывания	0,5 ÷ 120,0 А; шаг 0,1А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250,00 с; шаг 0,01с
Характеристика	Независимая Зависимая РТВ-1 Зависимая РТВ-4
Коэффициент возврата	0,95
ТО(ТО1)	
Ток срабатывания	0,5 ÷ 120,0 А шаг 0,1А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250,00 с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
ТО2	
Ток срабатывания	0,5 ÷ 120,0 А шаг 0,1А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250,00 с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
ЗНЗ	
Ток срабатывания	0,02 ÷ 2,50 А шаг 0,01А
Время срабатывания	0,02 ÷ 250,00 с, шаг 0,01с
Коэффициент возврата	0,95
АПВ	
Число циклов	1
Время готовности	0,0 ÷ 250,0 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250,0 с, шаг 0,1с
ЧАПВ	
Число циклов	1
Время ожидания пуска	0,0 ÷ 250,0 с, шаг 0,1с
Время срабатывания	0,0 ÷ 250,0 с, шаг 0,1с
АЧР	
Тип входного сигнала	дискретный вход
Время срабатывания	20 мс

4.4 Алгоритмы работы функций защит

4.4.1 МТЗ

Функция работает по максимальному из фазных токов. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, при превышении током выбранной уставки, выдается сигнал пуска МТЗ и начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. В качестве времени отключения может использоваться время, в соответствии с одной из выбранных характеристик, или уставка времени ускорения. Уставка времени ускорения используется, если включено ускорение и превышение током уставки случилось в пределах 1 с после включения выключателя.

По истечению выдержки времени, если за это время ток не падал ниже 95% уставки по току, выдается сигнал срабатывания МТЗ, который удерживается пока ток не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Характеристики:

а) независимая:

$$t = T_{уст.} \quad (1)$$

б) обратнозависимая нормальная (типа РТВ-IV):

$$t = \frac{1}{20 * \left(\left(\frac{I}{I_{уст.}} - 1 \right) / 6 \right)^{1.8}} + T_{уст.} \quad (2)$$

в) обратнозависимая крутая (типа РТВ-I):

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

где: t – время срабатывания, с;

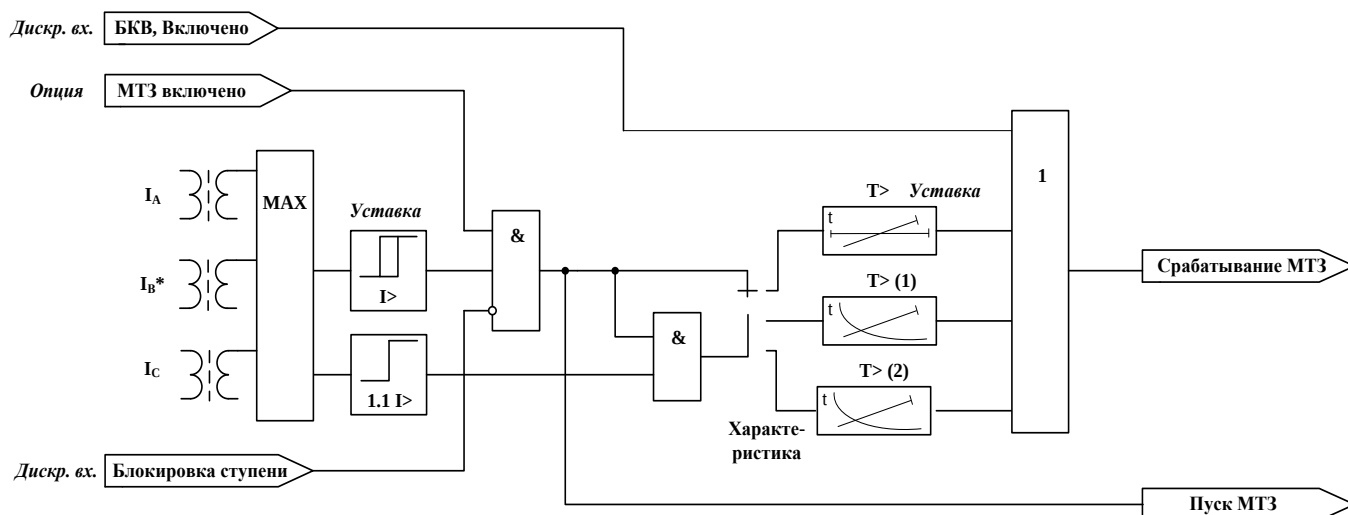
$T_{уст.}$ – уставка времени срабатывания, т.е. время срабатывания для $I \geq 10 * I_{уст.}$, с;

I – входной ток;

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

Графики зависимых характеристик б) и в) приведены в приложении 4.

Функциональная схема работы МТЗ:

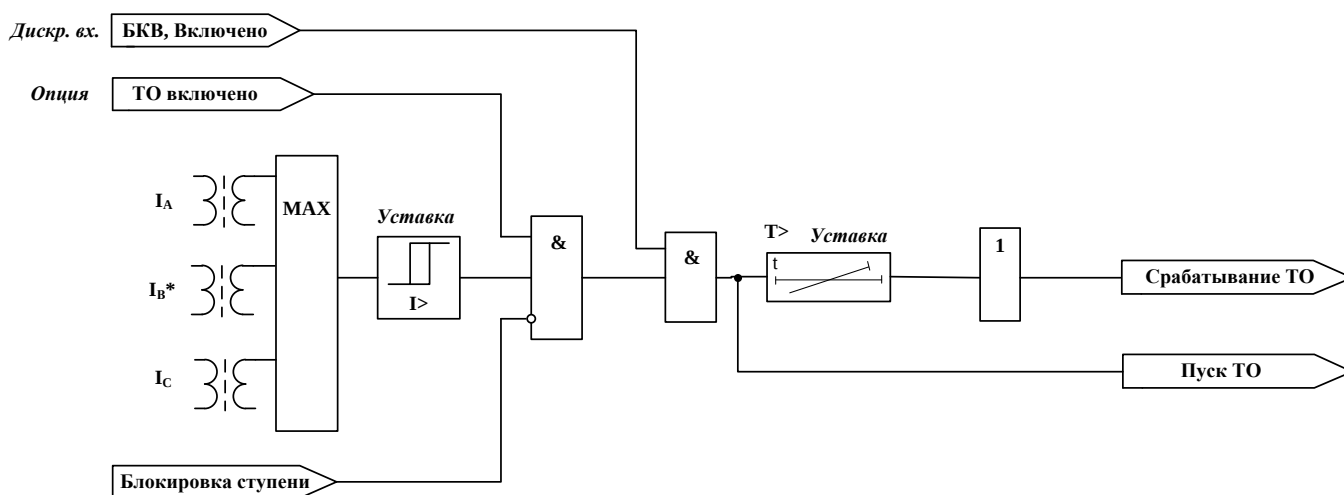


I_{B^*} – только для версии REST.03m

4.4.2 ТО(ТО1), ТО2

Функция работает по максимальному из фазных токов. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, при превышении током выбранной уставки начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. По истечению, установленной соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время ток не падал ниже 95% уставки по току, выдается сигнал срабатывания ТО, который удерживается пока ток не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Функциональная схема работы ТО(ТО1), ТО2:



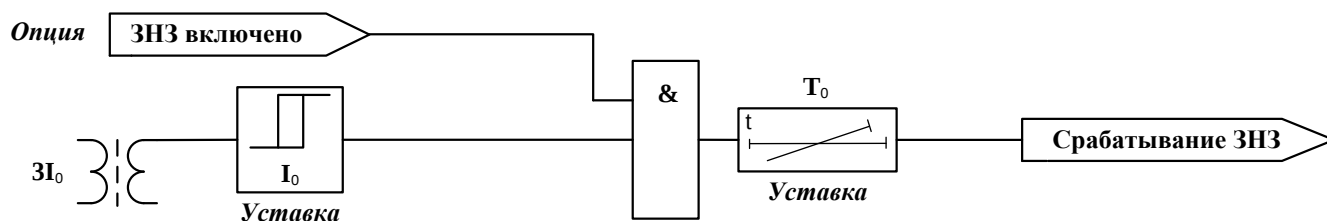
I_{B^*} – только для версии REST.03m

4.4.3 ЗНЗ

Функция работает по току нулевой последовательности. Если функция включена, при превышении током выбранной уставки, начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. После истечения, установленного соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время ток не снижался ниже 95% уставки по току и присутствует сигнал направления мощности (при введённой направленной ЗНЗ), выдается сигнал срабатывания ЗНЗ, который удерживается пока ток не снизится ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Функциональная схема работы ЗНЗ:

ЗНЗ



Примечание: Функция защиты от замыкания на землю присутствует только в версии REST.02m.

4.4.4 АПВ

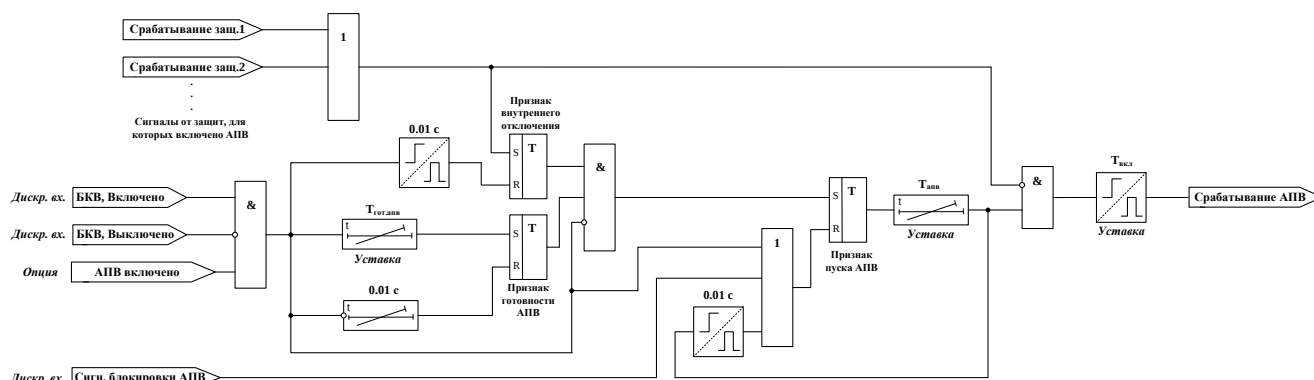
Если АПВ включено, при включении выключателя (появлении сигнала от блок-контакта выключателя «включено» и исчезновении сигнала от блок-контакта «выключено») сбрасывается признак внутреннего отключения и начинается отсчёт времени выбранной уставки выдержки времени готовности АПВ. По его истечению АПВ переходит в готовое состояние (устанавливается признак готовности АПВ).

Отключение выключателя, до окончания отсчета выдержки времени готовности, не сможет вызвать пуск АПВ, так как, по меньшей мере, не будет установлен признак готовности, и это условие приведет к переходу АПВ в исходное состояние.

Если в готовом состоянии отключается выключатель и на этот момент также присутствует признак внутреннего отключения, АПВ запускается. Признак готовности сбрасывается через короткое время после отключения, поэтому, если на момент отключения признак внутреннего отключения отсутствует (срабатывание одной из ступеней МТЗ), запуск АПВ становится невозможным до повторения цикла с включением выключателя.

В случае пуска начинается отсчёт выдержки времени АПВ. После окончания отсчета, если на протяжении этого времени выключатель не включили, и не приходил сигнал блокировки АПВ, подается сигнал срабатывания АПВ на время, выбранное уставкой длительности сигнала включения. Включение выключателя вызывает сброс признака внутреннего отключения, и таким образом внутренний пуск АПВ снова сможет произойти только после отсчета выдержки времени готовности и прихода новых сигналов внутреннего отключения.

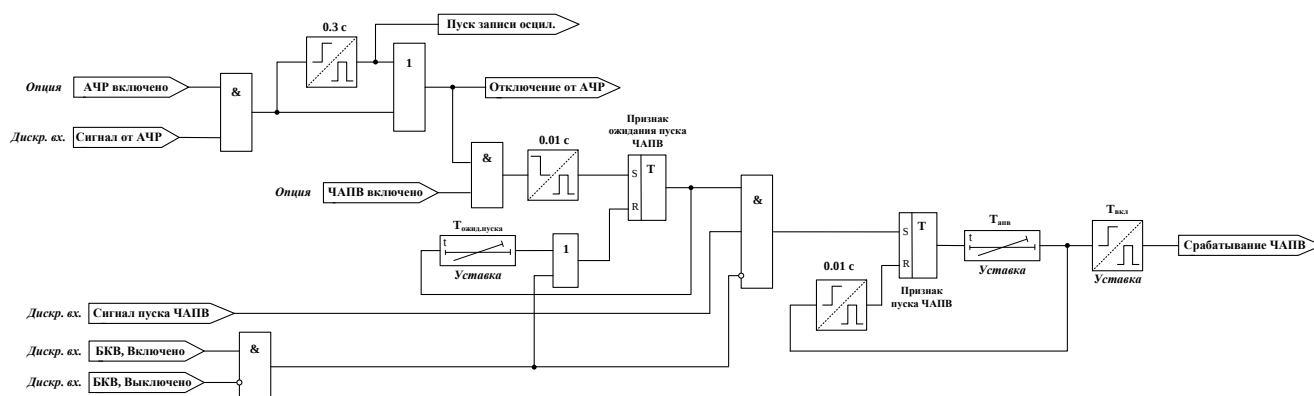
Функциональная схема работы АПВ:



4.4.5 АЧР и ЧАПВ

Если АЧР включено, при появлении на дискретном входе сигнала отключения по частоте, происходит мгновенное срабатывание дискретного выхода, он удерживается, пока присутствует сигнал на дискретном входе, но не меньше 300 мс. Если на момент снятия внутреннего сигнала отключения по частоте выключатель выключен, ЧАПВ переходит на выбранное уставкой время к ожиданию сигнала пуска. Если на протяжении этого времени приходит сигнал пуска, ЧАПВ запускается и начинается отсчёт выдержки времени ЧАПВ. Если на протяжении этого времени или еще при ожидании выключатель не включили, после окончания отсчета подается сигнал срабатывания ЧАПВ на время, выбранное уставкой длительности сигнала включения.

Функциональная схема работы АЧР и ЧАПВ:

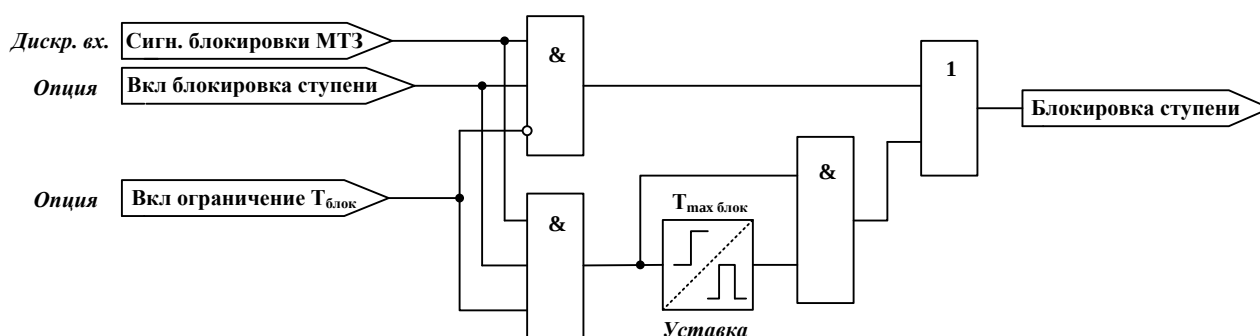


4.4.6 Работа модулей блокировки ступеней МТЗ и ТО

Модуль блокировки работает при появлении сигнала на дискретном входе блокировки МТЗ и включенной функции блокировки для данной ступени МТЗ. Работа зависит от того, включена ли функция ограничения максимального времени блокировки. При выключенной опции и выполнении вышеупомянутых условий сигнал блокировки ступени удерживается все время, пока присутствует общий сигнал блокировки МТЗ. Если же опция включена, то сигнал удерживается не более выбранного максимального времени, а по истечении этого времени блокировка снимается независимо от наличия общего сигнала.

Функция ограничения максимального времени блокировки распространяется только на блокировку по дискретному входу.

Функциональная схема работы блокировки:



4.5 Регистрация аварийных событий

4.5.1 В качестве событий рассматриваются следующие срабатывания: МТЗ, ТО(ТО1), ТО2, ЗНЗ, АПВ, АЧР, ЧАПВ. При событии записываются его дата, время, ток КЗ. В отдельных регистрах хранятся состояния дискретных входов и защит для последнего события.

4.5.2 После события устройство отображает его на дисплее. (Проверяется каждые ≈ 15 сек, индикация события остаётся на дисплее до нажатия на любую кнопку).

4.5.3 Всего хранятся записи о 8 последних событиях, записываются они «по кругу»: последнее событие сохраняется под номером 1, первое – удаляется из списка. Формат записей представлен в описании на карту памяти (приложение 5).

5 МЕНЮ

5.1 Структура меню

5.1.1 Все действия связанные с вводом уставок, изменением режима работы, визуального контроля рабочих параметров осуществляются с помощью меню устройства. Для этой цели используются ЖКД и клавиатура. Клавиатура имеет четыре кнопки: «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» для перемещения по меню, и кнопку «Ввод», для входа в меню редактирования и подтверждения изменений.

5.1.2 Перемещение по заголовкам меню осуществляется с помощью кнопок «Влево» и «Вправо», для перемещения по окнам заглавного пункта используются кнопки «Вверх» и «Вниз», для входа в меню изменения выбранной уставки или параметра необходимо нажать кнопку «Ввод», изменить значение кнопками «Вверх», «Вниз» и подтвердить изменение кнопкой «Ввод».

0.0 ИЗМ	Заголовок меню индикации измеряемого тока и отображения списка событий
↕	
0.1 Ia 0 A	Ток фазы А
↕	
0.2 Ib 0 A	Ток фазы В (только для версии REST.03m)
↕	
0.3 Ic 0 A	Ток фазы С (в версии REST.02m пункт имеет номер 0.2)
↕	
0.3 3Io 0 A	Ток 3НЗ (только для версии REST.02m)
↕	
I=X.XX 14:21:16	Отображение времени и значения последнего события
1.0 МТЗ	Заголовок меню настройки максимальной токовой защиты
↕	
1.1 МТЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции МТЗ
↕	
1.2 X-КА Незав.	Выбор характеристики МТЗ: Независимая / РТВ1 / РТВ4
↕	
1.3 I > 1,00 A	Ввод уставки тока срабатывания МТЗ
↕	
1.4 Тв 1.00 с	Ввод уставки времени срабатывания МТЗ
↕	
1.5 Блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки МТЗ
1.6 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после МТЗ
↕	
1.7 Реле 1000	Назначение выходного реле функции МТЗ
↕	
1.8 ФР ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле МТЗ
↕	
1.9 РП RL1-RL4/ВЫКЛ	Назначение выходного реле пуска МТЗ
↕	
1.10 ФРП ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле пуска МТЗ

2.0 TO	Заголовок меню настройки токовой отсечки (в версии REST.03m – TO1)
↕	
2.1 TO ВЫКЛ	Включение/отключение функции TO
↕	
2.2 I>> 2,00 А	Ввод уставки тока срабатывания TO
↕	
2.3 Тв 0,70 с	Ввод уставки времени срабатывания TO
↕	
2.4 Блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки TO
↕	
2.5 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после TO
↕	
2.6 Реле 0100	Назначение выходного реле функции TO
↕	
2.7 ФР ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле TO
↕	
2.8 РП RL1-RL4/ВЫКЛ	Назначение выходного реле пуска TO
↕	
2.9 ФРП ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле пуска TO
3.0 TO2	Заголовок меню настройки второй ступени токовой отсечки (только для версии REST.03m)
↕	
3.1 TO2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции TO2
↕	
3.2 I>>> 2,00 А	Ввод уставки тока срабатывания TO2
↕	
3.3 Тв 0,70 с	Ввод уставки времени срабатывания TO2
↕	
3.4 Блок ВЫКЛ	Включение/отключение функции блокировки TO2
↕	
3.5 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после TO2
↕	
3.6 Реле 0100	Назначение выходного реле функции TO2
↕	

3.7 ФР ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле ТО2
↕	
3.8 РП RL1-RL4/ВЫКЛ	Назначение выходного реле пуска ТО2
↕	
3.9 ФРП ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации выходного реле пуска ТО2
3.0 ЗНЗ	Заголовок меню настройки защиты от замыкания на землю
↕	
3.1 ЗНЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗНЗ
↕	
3.2 З _{то} > 0,05 А	Ввод уставки тока срабатывания ЗНЗ
↕	
3.3 Т _в 0,10 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗНЗ
↕	
3.4 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции АПВ после ЗНЗ
↕	
3.5 Реле 0010	Назначение выходного реле функции ЗНЗ
↕	
3.6 ФР ВЫКЛ	Включение/отключение фиксации реле ЗНЗ
4.0 АПВ	Заголовок меню настройки защиты от замыкания на землю
↕	
4.1 АПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗНЗ
↕	
4.2 Т _{гт} 2,0 А	Ввод уставки времени готовности АПВ
↕	
4.3 Т _в 2,5 с	Ввод уставки времени срабатывания АПВ
↕	
4.4 С _{гт} ОСТАНОВ	Отображение состояния готовности АПВ (ОТКЛ.; Г1-готовится; Г2-готово; Г3-отсчет выдержки времени готовности)
↕	
4.5 РАПВ 0010	Назначение выходного реле функции АПВ

5.0 АЧР	Заголовок меню настройки АЧР
↕	
5.1 АЧР ВЫКЛ	Включение/отключение функции АЧР
↕	
5.2 ЧАПВ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЧАПВ
↕	
5.3 Тв 5,0 с	Ввод уставки времени срабатывания ЧАПВ
↕	
5.4 Топ 1,5 мин	Ввод уставки времени ожидания пуска ЧАПВ (если по истечению времени не было сигнала пуска, то ЧАПВ снимается)
↕	
5.5 Реле 0000	Назначение выходного реле на функцию АЧР
6.0 КОНФ	Заголовок меню конфигурации устройства
6.1 Диап 0,5-60А	Выбор диапазона уставок тока: 0,5-60; 1-120А
↕	
6.2 Ктт 1	Коэффициент трансформации фазного тока
↕	
6.3 КЗЮ 1	Коэффициент трансформации тока ЗЮ
↕	
6.4 Реле OFF	Сброс фиксации дискретных выходов
↕	
6.5 Вход 3 Блок/АЧР	Назначение функции на дискретный вход 3 (блокировка защит или АЧР)
↕	
6.6 Вых 4 Неисп/RL4	Назначение дискретного выхода 4 (контроль исправности или назначение на функции защиты или автоматики)
6.7 ДШ ВЫКЛ	Включение/отключение функции шунтирования – дешунтирования обмотки отключения выключателя
↕	
6.8 ВРЕМ 16:24:21	Настройка текущего времени
↕	
6.9 ДАТА 20/03/10	Настройка текущей даты
↕	
6.10 PW XXXX	Настройка пароля

7.0 СВЯЗЬ	Заголовок меню настройки связи
↕	
7.1 Адр 1	Назначение сетевого адреса устройства (1-247)
↕	
7.2 Скор 115200	Установка скорости передачи данных (2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200)
8.0 Квх 100	Отображение наличия сигнала на дискретных входах (0 – нет сигнала; 1– есть сигнал)
9.0 Квых 0001	Отображение состояния дискретных выходов (0 – реле не подтянуто; 1– реле подтянуто)
10.0 СД 0000001	Отображение состояния светодиодов
11.0 Ж-л событий	Заголовок пункта меню журнала событий
↕	
Причина МТЗ	Отображение последнего аварийного события
↕	
Время 14:21:16	Отображение времени последнего аварийного события
↕	
ПАРАМЕТР I=3.05 А	Отображение величины параметра последнего аварийного события
↕	
Вх= 1000	Отображение состояния дискретных входов на момент последнего аварийного события
↕	
СД 100001	Отображение состояния светодиодов на момент последнего аварийно- го события
ТЕХ МЕНЮ	Заголовок технологического меню
↕	
Т.1 Уст нулей	Сброс измеряемых значений на нули при отключенных аналоговых входах (выполняется однократно при первом включении)
↕	
Т.2 КК 1 1.00	Первый коэффициент коррекции канала измерения тока фазы А
↕	
Т.3 КК 2 1.00	Первый коэффициент коррекции канала измерения тока фазы С
↕	

T.4 KK 3 1.00	Первый коэффициент коррекции канала измерения тока 3Io
↕	
T.5 KK 4 1.00	Второй коэффициент коррекции канала измерения тока фазы А
↕	
T.6 KK 5 1.00	Второй коэффициент коррекции канала измерения тока фазы В
↕	
T.7 KK 6 1.00	Второй коэффициент коррекции канала измерения тока 3Io
↕	
REST.02m VER 003	Отображение названия устройства и версии прошивки

Примечание: Вариант технологического меню для версии REST.02m.

Внимание: Коэффициенты коррекции установлены во время тестирования устройства и в дальнейшей настройке не нуждаются. Не рекомендуется изменять их без особой необходимости!

5.2 Принцип защиты паролем

5.2.1 Установка пароля позволяет скрыть для пользователя все пункты меню устройства кроме столбца измерений (также остается сам пункт ввода пароля и пункт с названием устройства).

5.2.2 Для изменения режима защиты паролем и изменения самого пароля служит меню «6.9 PW» (1.0 в режиме защиты паролем). Для изменения пароля, в пункте меню 6.9 необходимо нажать кнопку «Ввод», при этом отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111. Если подтвердить пароль «1111» нажатием кнопки «Ввод» - защита паролем не включится; для включения защиты паролем необходимо ввести значение отличное от 1111 и подтвердить нажатием кнопки «Ввод».

5.2.3 Снятие пароля выполняется в пункте 1.0. При входе в этот пункт отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111, после этого необходимо ввести старый пароль и подтвердить кнопкой «Ввод». Для последующей постановки на пароль необходимо выполнить действия пункта

6 КОНСТРУКЦИЯ

6.1 Устройства изготовлены в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания, лицевой панели и кожуха. Внешний вид приведён в приложении 1. Внутри устройства расположены трансформаторы тока, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройств соответствует ГОСТ 12434-83.

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

6.3 На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, ЖКД и кнопки управления.

6.4 С тыльной стороны находятся клеммные зажимы для подключения к внешним цепям, и болт заземления.

7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

7.1 Указания мер безопасности

7.1.1 По способу защиты от поражения электрическим током устройство REST.02m, REST.03m соответствует классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.1.2 Устройства устанавливаются на заземлённых металлических конструкциях.

7.1.3 Монтаж и обслуживание устройства необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения.

7.1.4 Изменение схемы подключения устройства необходимо выполнять при отключенном источнике тока и напряжения.

7.1.5 Металлический корпус обязательно должен быть надёжно заземлён с помощью специально предусмотренного соединения.

7.2 Установка и подключение

7.2.1 При выборе места для установки устройства 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.

7.2.2 Не следует устанавливать устройство без амортизаторов (резиновых прокладок) в местах, где ощущается тряска и вибрация.

7.2.3 Нельзя размещать вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, дросселей, электродвигателей, электрических печей и т.д.).

7.2.4 Лучше всего устройство монтировать в шкафах, на щитах и панелях установленных в отапливаемых сухих помещениях.

7.2.5 Крепление устройства на панели осуществляется с помощью винтовых соединений и отверстий в лицевой панели устройства. Размеры для разметки места установки и сверловки приведены в приложении 2.

7.2.6 Подключение внешних цепей необходимо осуществлять в соответствии с приложением 3. Следует учитывать что клеммные зажимы токовых цепей устройства приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением 2,5мм².

8 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

8.1 Общая информация

8.1.1 Для работы с устройством служит лицевая панель, на которой размещены средства оперативного взаимодействия оператора с устройством защиты: клавиатура, жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы.

8.1.2 Для выбора режимов работы и отображения информации, а также программирования устройства используются пять основных клавиш: клавиши “ВПРАВО”, “ВЛЕВО”, “ВНИЗ”, “ВВЕРХ”, обеспечивают движение в меню в нужном направлении, клавиша “ВВОД” - производит ввод набранных данных.

8.1.3 Для отображения информации во всех режимах работы устройства используется жидкокристаллический индикатор (2 строчки по 8 алфавитно-цифровых символов) с подсветкой. . В нормальном режиме индицируется ток нагрузки Ia; после срабатывания защиты – значение параметра. Подсветка включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления.

8.1.4 Для выбора режимов работы и отображения информации, а также ввода уставок используются пять основных клавиш: клавиши “ВПРАВО”, “ВЛЕВО”, “ВНИЗ”, “ВВЕРХ” обеспечивают движение в меню в нужном направлении; клавиша “ВВОД” производит ввод набранных данных и снятие фиксации сработавших светодиодов. Устройство сохраняет в памяти ток КЗ последнего отключения, который можно прочесть на дисплее.

8.1.5 Микропроцессорное устройство постоянно измеряет и индицирует фактические действующие значения фазных токов.

8.1.6 Устройство может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS485, расположенного на задней стенке. Протокол связи MODBUS RTU. Вся хранящаяся информация (измерения, сигнализации, параметры) может быть считана с помощью канала передачи

информации через порт RS485. Ознакомиться и изменить эти данные можно при помощи обычного персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения.

8.1.7 Связь через порт RS485 обеспечивает соединение с цифровой системой управления или RTU. Все имеющиеся данные в устройстве передаются диспетчеру и могут обрабатываться по месту или дистанционно.

8.2 Светодионные индикаторы.

Для оперативного оповещения оператора о состоянии, устройства имеют 7 светодиодных индикаторов; их функции:

СД 1 – срабатывание МТЗ;

СД 2 – срабатывание ТО(ТО1), ТО2;

СД 3 – срабатывание ЗНЗ;

СД 4 – срабатывание АПВ;

СД 5 – блокировка МТЗ, ТО/срабатывание ЧАПВ;

СД 6 – индикация положения выключателя "Включен";

СД 7 – исправность устройства (при правильном положении блок-контактов положения выключателя и исправном устройстве светодиод светится).

После срабатывания, светодиоды 1÷6 продолжают светиться до их квитирования кнопкой «ВВОД».

Для сброса индикации необходимо зайти в любой из пунктов меню 0.1÷0.3 и нажать кнопку «ВВОД».

8.3 Дискретные входы

— Вх1, Вх2 – взаимно-исключающие друг-друга сигналы о положении выключателя

Сигналы		Состояние выключателя	Сигналы		Состояние выключателя
Вход 1	1	Выключатель включен	Вход 1	0	Выключатель отключен
Вход 2	0		Вход 2	1	
Вход 1	1	Неисправность	Вход 1	0	Неисправность
Вход 2	1		Вход 2	0	

— Вход 3 – блокировка МТЗ, ТО или пуск ЧАПВ (выбор из меню).

8.4 Дискретные выходы

Устройство имеет четыре дискретных выхода, которые назначаются в меню. Дискретный выход 1 и выход 3 имеют по два НО гальванически изолированных контакта.

Дискретный выход 4 имеет перекидной контакт. Этот выход выполняет функцию контроля исправности или может быть назначен на функцию защиты или автоматики. Для назначения на защиту необходимо в пункте меню «6.6 Вых 4» установить значение «RL4», после этого в пунктах меню конфигурации ступеней будет доступно назначение на четыре реле.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Общие указания

9.1.1 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.

9.2 Порядок и периодичность технического обслуживания изделий

9.2.1 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.

9.2.2 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.

9.2.3 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.

9.2.4 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.

9.2.5 Для неотчетственных 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	К1		В	–	–	В	–	–	В	–	–	В	–	–	
Примечания: 1. Н – проверка (наладка) при новом включении; К1 – 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.																	

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, К1, 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 500В, сопротивление изоляции должно быть не менее 100МОм.	Н, К1, 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 1000В, частоты 50Гц в течение 1 минуты.	Н
5.	Программное задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства.	Н, К1, В
6.	Программное задание (или проверка) уставок устройства в соответствии с заданной конфигурацией.	Н, К1, 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, К1, В
8.	Проверка времени срабатывания защит и автоматики на соответствие заданным выдержкам времени.	Н, К1, 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 каждого измерительного органа и поочередной подачей всех логических сигналов на вход защиты или в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.	Н, В
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

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.

10 ХРАНЕНИЕ

10.1 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

10.2 Устройство следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

10.3 Допускается хранить в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.

10.4 Размещение в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

10.5 Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100мм.

10.6 Расстояние между обогревателями складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5м.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

11.1 Транспортирование в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

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

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

11.3 Транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя.

11.4 При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

11.5 Условия транспортирования 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

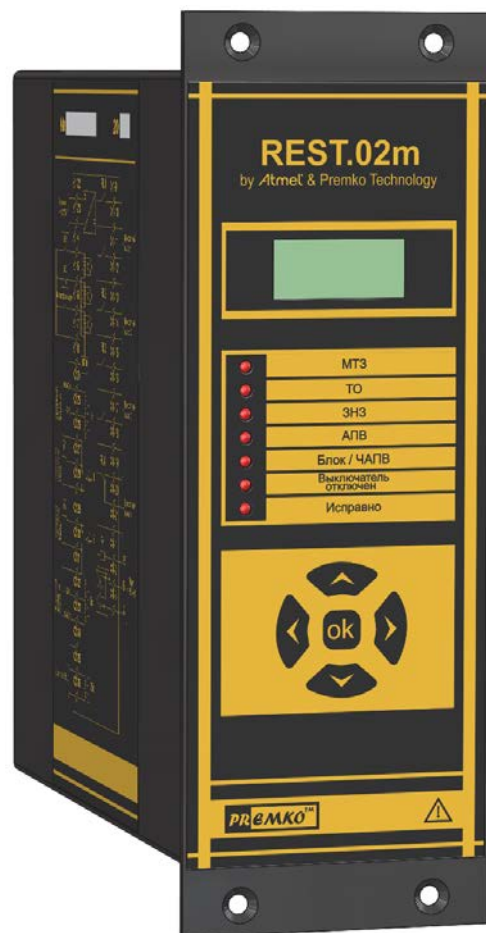


Рис.1. Внешний вид устройства REST.02m в корпусе «У».



Рис.2. Внешний вид устройства REST.02m в корпусе «Ш».

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

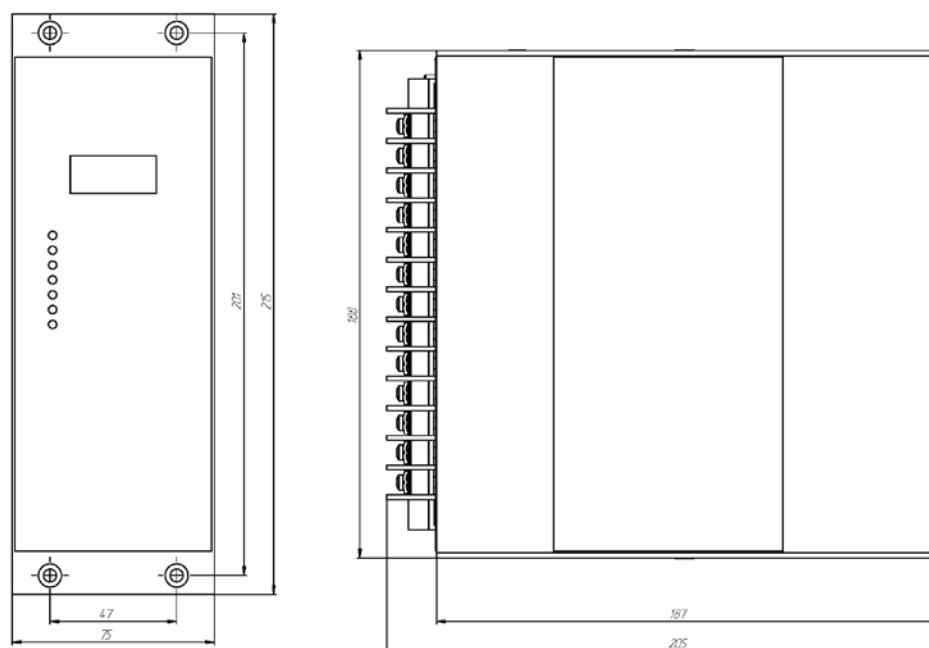


Рис.3. Габаритные и установочные размеры REST.02m в корпусе «У».

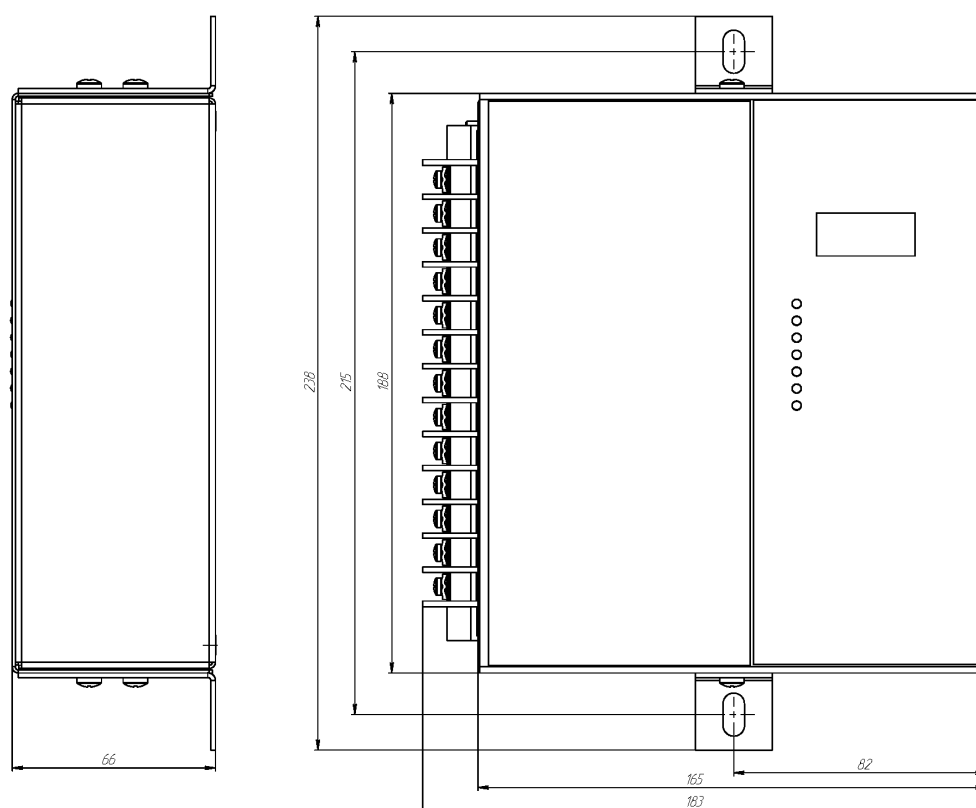


Рис.4. Габаритные и установочные размеры REST.02m в корпусе «Ш».

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

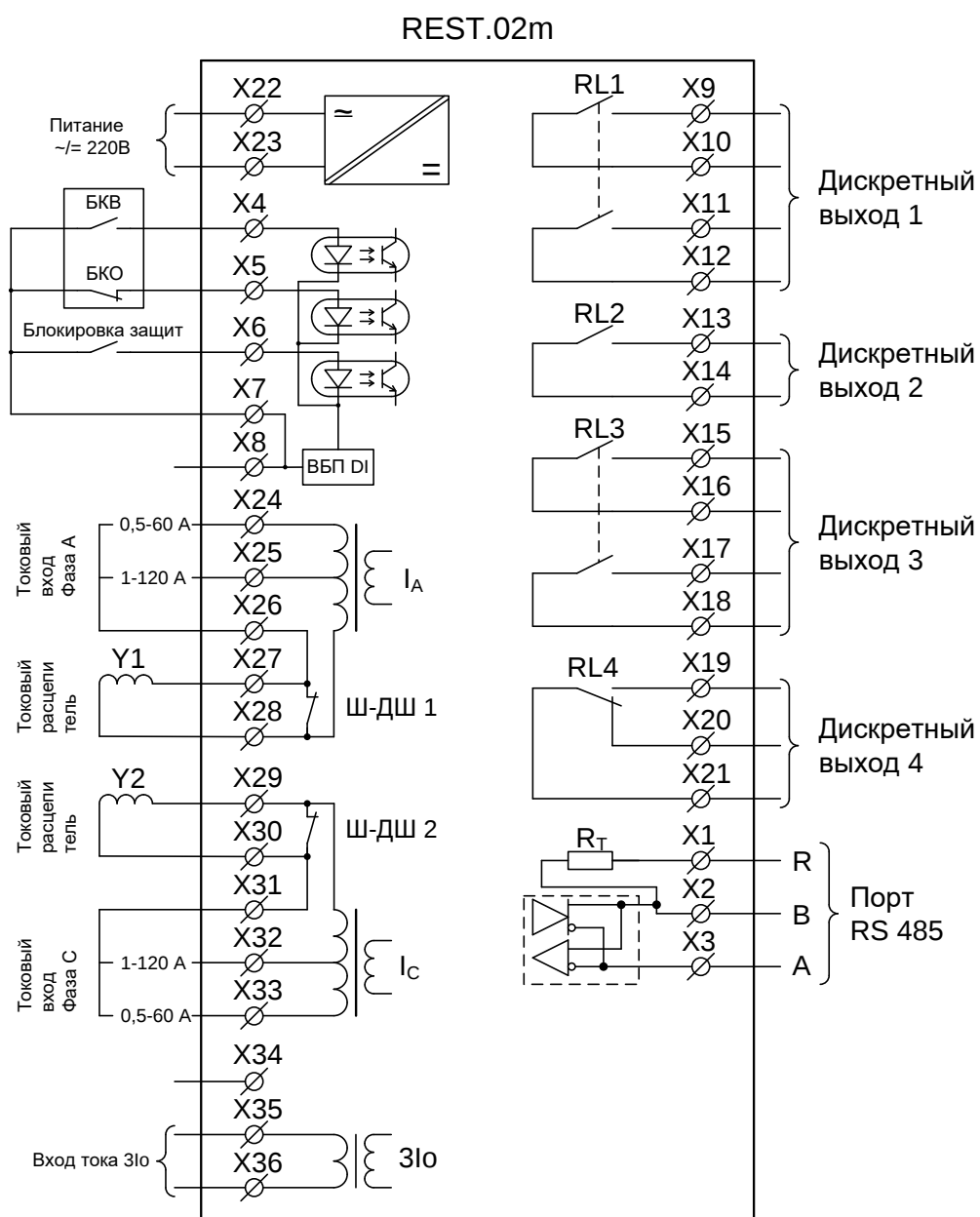


Схема подключения REST.02m.

REST.03m

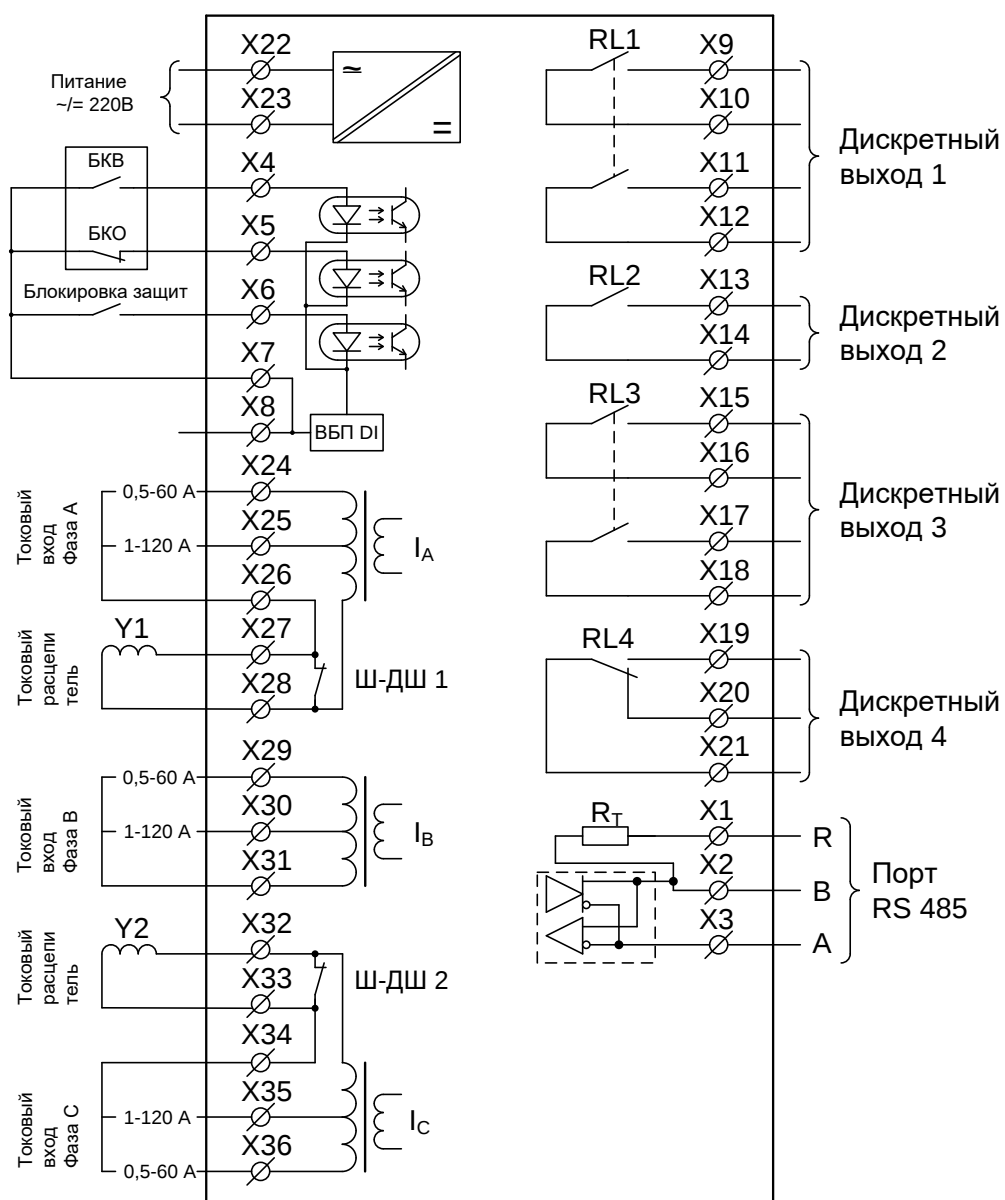


Схема подключения REST.03m.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рисунок 1. Графики зависимости добавочного времени в секундах от кратности тока с логарифмической шкалой времени ($k_{кр} = I/I_{уст}$):

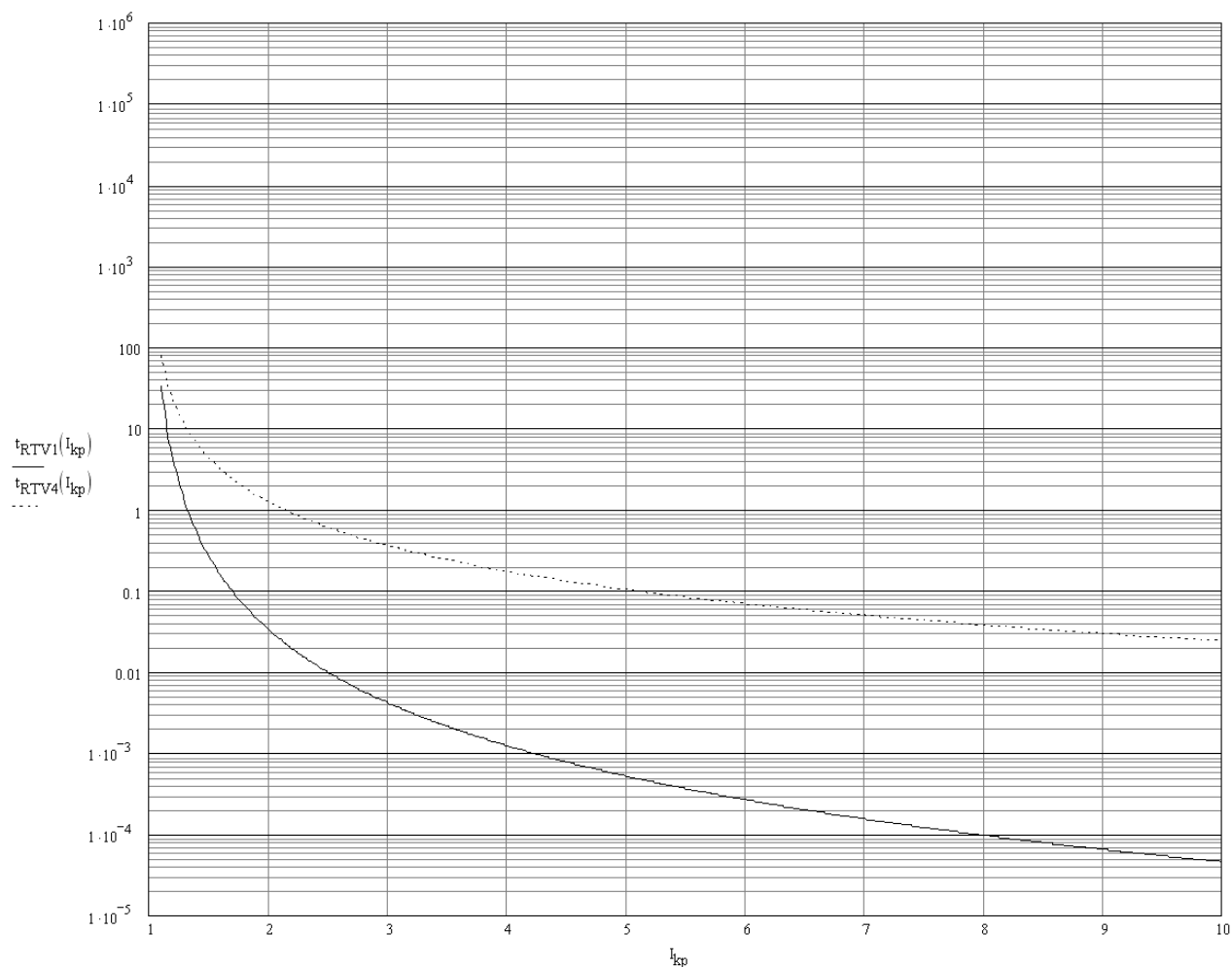
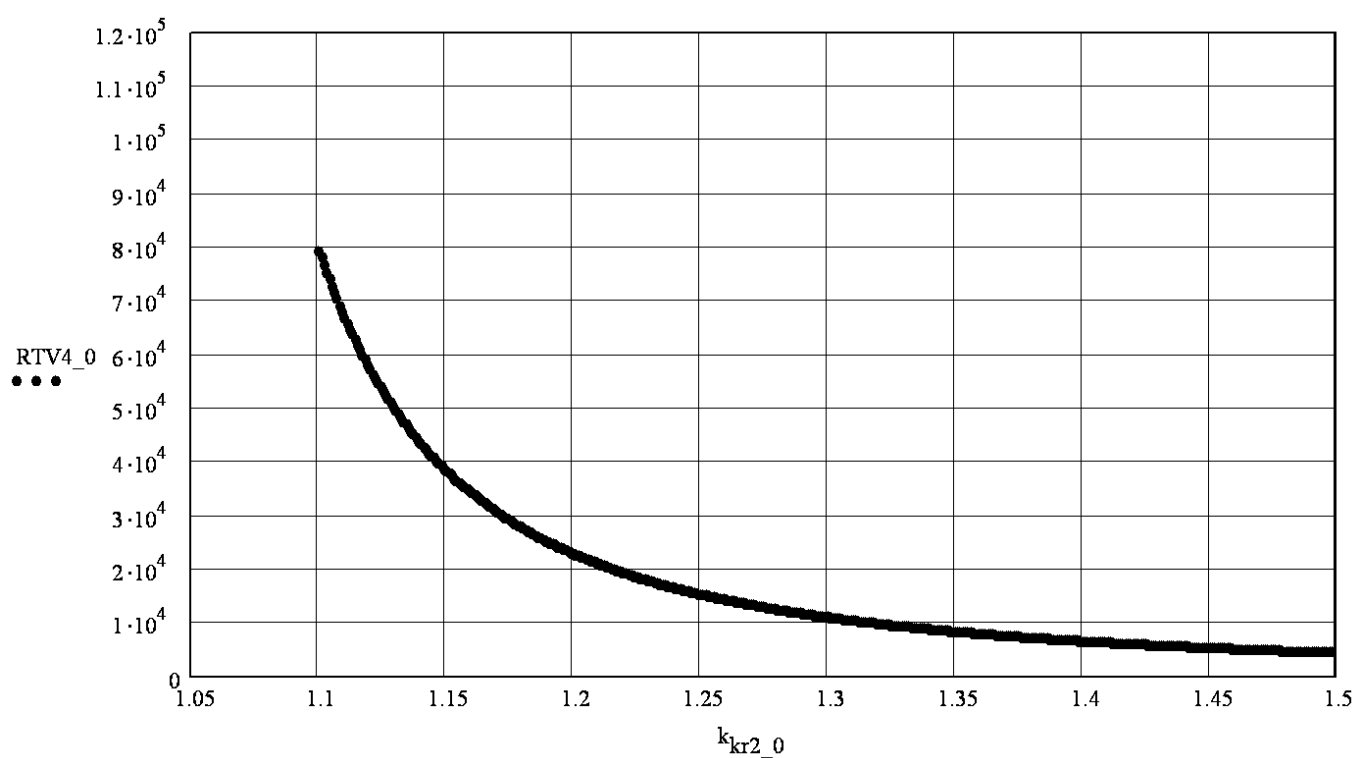
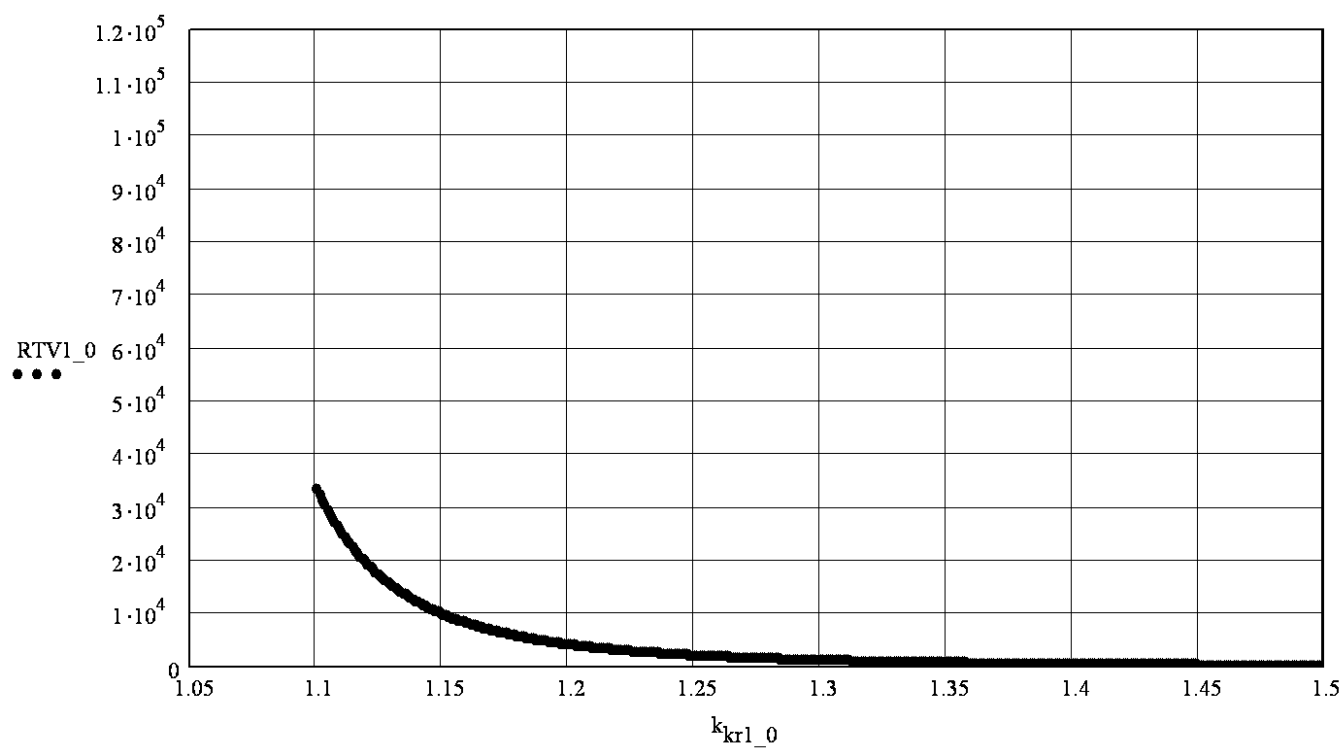


Рисунок 2. Графики зависимости добавочного времени с обычной шкалой времени (добавочное время в мс) от кратности тока для двух диапазонов:



БЛАНК ЗАКАЗА

REST.

Версия устройства: 2-х ф., 2-х ступ. МТЗ с защитой от замыкания на землю 3-х ф., 3-х ступ. МТЗ	02m 03m			
Порт RS 485	нет да	0 1		
Дешунтирование	нет да	0 1		
Корпус:	Ш / У			