

Блок тестирования устройств РЗА
РЕМКОTM БТРС-200 «СКАТ»

ТКПЭ.31.20.31.040-06 РЭ

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение и функции	3
3	Технические характеристики.....	4
4	Конструкция	5
5	Работа.....	8
6	Меры безопасности.....	12
7	Методика проверки реле	12
7.1	Подготовка блока к проведению работ.....	12
7.2	Проверка времени срабатывания реле тока.....	13
7.3	Проверка времени возврата реле тока	13
7.4	Проверка тока срабатывания/возврата реле тока.....	13
7.5	Проверка времени срабатывания реле напряжения пост./перем. тока	14
7.6	Проверка времени возврата реле напряжения пост./перем. тока	15
7.7	Проверка напряжения срабатывания/возврата реле напряжения пост./перем. тока	15
7.8	Проверка срабатывания реле времени пост./перем тока.....	16
7.9	Проверка времени АПВ после МТЗ	17
7.10	Снятие ВАХ.....	17
7.11	Проверка зависимых время-токовых характеристик	17
7.12	Проверка времени замкнутого состояния «проскальзывающего» контакта.....	18
	Приложение 1. Внешний вид.....	19
	Приложение 2. Принципиальная схема	20
	Приложение 3. Схемы проверки РЗА	21
	Приложение 4. Структурная схема меню	22

1 Введение

Данное руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит техническую информацию, распространяющуюся на блоки тестирования устройств РЗА БТПС-200 «СКАТ».

Данное руководство является основным документом и предназначено для изучения технической и эксплуатационной информации на блоки.

Блок тестирования устройств РЗА ПРЕМКО™ БТПС-200 «СКАТ» изготовлен согласно ТУ У 31.2-36630858-002-2009.

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

К работе с блоком БТПС-200 «СКАТ» допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией.

2 Назначение и функции

Блок БТПС-200 «Скат», имея сравнительно небольшие габариты и, на первый взгляд, не большой набор функций, позволяет выполнять полноценную проверку и настройку устройств релейной защиты по току и напряжению (включая направленные), низковольтные пуско-защитные аппараты, ряд простых реле тока, напряжения, времени и промежуточных реле. Компоновка органов управления и индикации выполнена таким образом, что обеспечивает простоту и безопасность работы с блоком.

Блок БТПС-200 «СКАТ» позволяет формировать:

- Регулируемый ток сетевой частоты;
- Регулируемое или нерегулируемое напряжение постоянного тока;
- Регулируемое или нерегулируемое напряжение переменного тока сетевой частоты.

В блоке реализованы следующие функции:

- Проверка реле на срабатывание/возврат по току;
- Проверка реле на срабатывание/возврат по напряжению;
- Проверка реле на срабатывание/возврат по времени;
- Проверка простых направленных защит по току;
- Проверка реле направления мощности;
- Проверка функций автоматики;
- Снятие вольтамперной характеристики ТТ. *

** - для снятия вольтамперной характеристики трансформаторов тока рекомендуется использовать дополнительный блок. При заказе БТПС-200 «Скат» изготовление дополнительного блока оговаривается отдельно.*

3 Технические характеристики

3.1 Общие технические характеристики

Таблица 3.1

Питание блока (однофазная сеть):	
номинальное напряжение, В	220
частота тока, Гц	50
потребляемая мощность, ВА	не более 3500
Степень защиты по ГОСТ Р51350-99:	
оболочка	IP20
выходные зажимы	IP00
Диапазон рабочей температуры, °С	-10 ... +40
Диапазон температуры хранения, °С	-30 ... +55
Относительная влажность воздуха при 20°С, %	не более 80
Высота над уровнем моря, м	1000
Масса, кг	не более 35
Габаритные размеры, мм	465×385×205
Условия эксплуатации	УХЛ 2
Средний срок службы, лет	не менее 5
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 10000

3.2 Электрические характеристики блока

Таблица 3.2

Источник тока (А3)	
диапазон I1	0 – 2 А
диапазон I2	2 – 20 А
диапазон I3	20 – 200 А
частота тока	50 Гц
Источник напряжений (А2)	
переменное нерегулируемое «~U2»	36 В, 50 Гц, 1 А
переменное нерегулируемое «~U2»	7,5 В, 50 Гц, 10 А
переменное регулируемое «~U3»	0 – 250 В, 50 Гц, 10 А
переменное регулируемое «~U2»	0 – 36 В, 50 Гц, 1 А
переменное регулируемое «~U2»	0 – 7,5 В, 50 Гц, 10 А
выпрямленное нерегулируемое «=U1» ¹	300 / 240 В, 0,3 А
выпрямленное регулируемое «=U1» ²	0 – 300 / 0,8U _н , 0,3 А
Измерения (А1) ³	
Амперметр	
диапазон I1	0,01 – 2,5 А шаг 0,01
диапазон I2	1,0 – 30 А шаг 0,1
диапазон I3	10 – 300 А шаг 1
Вольтметр	
переменное	0 – 300 В шаг 1
выпрямленное	0 – 300 В шаг 1
Секундомер:	
длительность	1 мс – 12 час
шаг до 1 мин.	1 мс
шаг после 1 мин.	1 с
Погрешность измерений, не более	
по току	± 2,5 %
по напряжению	± 2,5 %
по времени	± 2,5 %

Дискретные выходы модуля «Контактор»:	
количество	2 (1НО, 1НЗ)
тип	«сухой контакт»
номинальный ток, А	10
номинальное напряжение, В	240
коммутационная способность	=250 В, 0,5А ~240 В, 8 А
Дискретные выходы модуля «Выключатель»:	
количество	2 (1НО, 1НЗ с общей точкой)
тип	«сухой контакт»
номинальный ток, А	1А
номинальное напряжение, В	240
коммутационная способность	=250 В, 0,15А ~240 В, 1 А
Дискретные входы управления модулями «Выключатель» и «Секундомер» ⁴	
тип управления	«сухой контакт»
напряжение на клеммах в разомкнутом состоянии, В	= 12 В
Собственное время срабатывания ⁵	
команда по дискретному входу «Пуск»	25 – 30 мс
команда по дискретному входу «Стоп»	35 – 40 мс

1 – в зависимости от положения переключателя S2 («Ун»/«0,8Ун»); так как выход имеет ёмкостной фильтр, напряжение без нагрузки будет выше указанного.

2 – при переключении S2 в положение «0,8Ун» напряжение на выходе будет меньше на 20% от установленного регулятором в положении S2 «Ун».

3 – при измерении переменных величин используется метод среднеквадратического вычисления значения (True RMS);

4 – дискретные входы питаются от внутреннего источника постоянного тока напряжением 12 вольт. Категорически запрещается подавать на дискретные входы внешнее напряжение, управление производится только «сухим» контактом.

5 – время с момента подачи команды «Пуск» до включения контактора, и время с момента подачи команды «Стоп» до отключения контактора.

4 Конструкция

4.1 Корпус

Корпус блока позволяет выполнять работы, как в лабораторных условиях, так и на объектах. Для большего удобства пользования блок имеет два рабочих положения (приложение 1) – а) горизонтальное, позволяющее использовать блок, практически, в полевых условиях, располагая его непосредственно на полу; б) вертикальное, позволяющее располагать его на рабочем столе лаборатории.

Блок БТРС-200 «СКАТ» выполнен в металлическом корпусе, который защищён от воздействия внешней среды слоем антикоррозионного покрытия. Конструкция корпуса соответствует ГОСТ 12434-83.

Корпус состоит из трёх основных частей:

Шасси – на нём смонтированы все элементы силовой части, органы управления и индикации;

Основание – является защитным элементом для шасси;

Крышка – защищает от механического повреждения органы управления и индикации, расположенные на рабочей поверхности шасси, с внутренней стороны имеет нишу для хранения соединительных проводников для подключения к сети и испытываемому оборудованию.

Все элементы устройства собраны на шасси. Шасси, в свою очередь, устанавливается в основание, которое закрывается крышкой.

Основание и крышка соединяются с помощью разъёмных петель и защёлок, таким образом, крышка на время использования блока может быть снята. Защёлки, конструктивно, имеют возможность установки пломбы.

На корпусе расположены две рукоятки для транспортировки. На нижней плоскости основания установлены пластиковые упоры, предотвращающие повреждение защитного покрытия днища блока.

4.2 Функциональные модули

Для реализации заданных функций, в блоке БТПС-200 «Скат», реализованы следующие функциональные модули (рисунок 1, приложение 2):

- A1 – Контроллер;
- A2 – Источник напряжений;
- A3 – Источник тока;
- A4 – Контактёр;
- A5 – Секундомер;
- A6 – Выключатель.

4.3 Органы управления и индикации.

Органы управления и индикации расположены на передней панели. Внешний вид и размещение элементов показано на рисунке 1. Принципиальная схема приведена в приложении 2.

Позиционные обозначения:

- XP – разъём подключения питания блока;
- FU – предохранитель защиты выхода напряжений «=U1», «~U2»;
- PE – клемма присоединения к защитному заземлению;
- SF – автоматический выключатель питания блока;
- X1 – выходы источника тока «I1», «I2», «I3»;
- X2 – выходы источника напряжений;
- X3 – дискретные входы управления модуля «Секундомер»;
- X4 – дискретные выходы модуля «Контактёр»;
- X5 – дискретные выходы модуля Выключатель»;
- X6 – дискретные входы управления модулем «Выключатель»;
- S1 – ручное управление контактором;
- S2 – дискретное регулирование выходного напряжения постоянного тока «=U1»;
- S3 – выбор регулируемых или нерегулируемых напряжений «=U1» и «~U2»;
- S5 – выбор режима работы блока «I» «U»;
- S6 – выбор номинала дополнительного сопротивления источника тока;
- HL1 – индикатор наличия напряжения питания на входе блока;
- HL2, HL3 – индикация положения блок-контактов модуля «Выключатель»;
- HL4 – индикация наличия на клеммах напряжения «=U1»;
- HL5 – индикация наличия на клеммах переменного напряжения «~U2»;
- HL6 – индикация наличия на клеммах переменного напряжения «~U3»;
- SB1, SB2 – ручное управление модулем «Выключатель»;
- SB3 ÷ SB7 – управление модулем «Контроллер»;
- I1; I2; I3; U1; U3; I,U – светодиодные индикаторы состояния в режиме «Измерения»;
- ЖКД – дисплей контроллера;
- ЛАТР – регулятор уровня тока или напряжения.

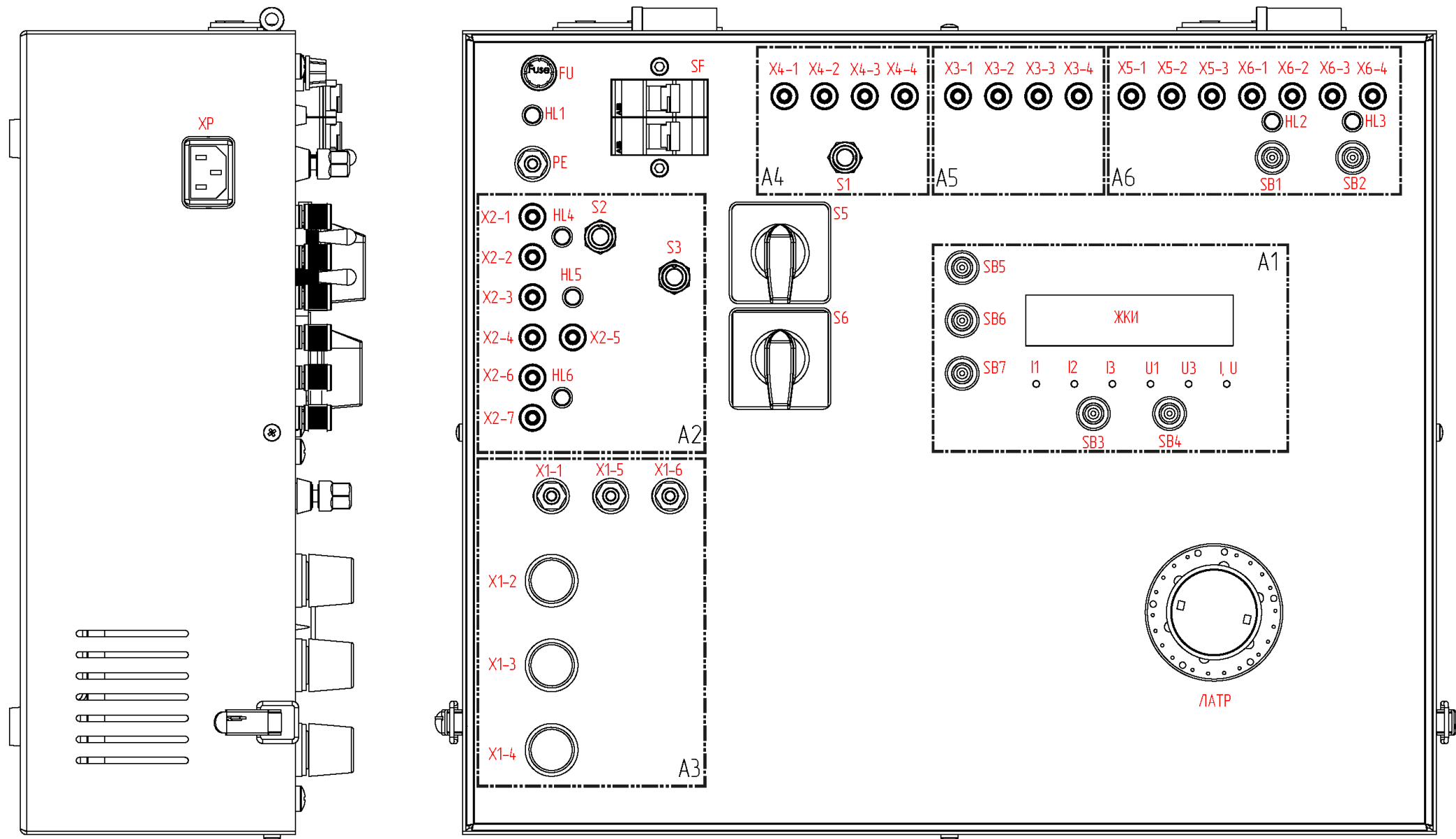


Рисунок 1. Расположение входных/выходных цепей модулей и органов управления.

5 Работа

5.1 Общая часть

Питание блока осуществляется от однофазной трёхпроводной сети переменного тока. Для подключения к питающей сети используется разъём ХР, расположенный на левой боковине корпуса, с помощью стандартного сетевого кабеля.

При подаче напряжения питания на установку засвечивается индикатор «HL1». С разъёма ХР питание подаётся, через автоматический выключатель SF, на ЛАТР, силовые контакты и цепи управления контактором К1, модуль контроллера А1, источник напряжений А2 (нерегулируемые напряжения).

С выхода ЛАТРа, через силовой контакт контактора К1, запитывается переключатель выбора режима работы S5, который подает напряжение на источник тока А3 или источник регулируемых напряжений А2. Переключателем S6, при необходимости, выбирается дополнительное сопротивление в зависимости от характеристик испытуемого реле.

Примечание: Одновременная работа источников А2 и А3, для формирования регулируемых величин невозможна. Выбор требуемого параметра осуществляется переключателем S5, который необходимо установить в положение «I» или «U».

Во время работы источника тока А3, при положении переключателя S3 «Нерег.», будут постоянно присутствовать нерегулируемые напряжения, согласно таблицы 3.2.

5.2 Модуль А1 «Контроллер»

Модуль А1 объединяет в себе измеритель напряжения и тока, секундомер, и логический блок управления. Он имеет ЖКД, отображающий измеряемые параметры, светодиоды - индикация текущего режима работы, кнопки управления.

Для управления и настройки контроллера предназначены кнопки SB3÷SB7, жидкокристаллический дисплей. Индикация режима осуществляется светодиодными индикаторами I1; I2; I3; U1; U3; I, U.

SB3 (◀), SB4 (▶) – в основном меню («Измерения») служат для выбора режима индикации, в сервисном меню - перемещение по пунктам и выбор регистра при изменении значений.

SB5 (▲), SB6 (▼) – в режиме «I1» основного меню – переход в сервисное меню (окно «Сервис»); при повторном нажатии (в окне «Сервис») – возврат в основное меню; в сервисном меню (кроме окна «Сервис»), изменяют значение выбранного параметра.

SB7 (OK) – в основном меню – обнуление показаний на ЖКД, в сервисном меню активирует возможность изменения параметра, и после изменения значения подтверждает внесенные изменения.

5.2.1 Меню контроллера

Меню имеет два режима:

– «Измерения» (загружается при включении устройства);
 – «Сервис» (вход осуществляется кнопками SB5 (▲) или SB6 (▼) из окна «I1» меню «Измерения»; возврат в «Измерения» осуществляется кнопками SB5 (▲) или SB6 (▼) из окна «СЕРВИС »).

Пункты меню «Измерения»:

- I1, I2, I3 – измерение выходного тока по диапазонам;
- Udc – измерение постоянного напряжения;
- Uac – измерение переменного напряжения;
- $\frac{I1}{Uac}$ – режим одновременного измерения тока первого диапазона и переменного напряжения;
- $\frac{I2}{Uac}$ – режим одновременного измерения тока второго диапазона и переменного напряжения;
- $\frac{I3}{Uac}$ – режим одновременного измерения тока третьего диапазона и переменного напряжения.

Пункты меню «Сервис»:

- СЕРВИС/<ver. 1.05> – стартовое окно отображающее версию прошивки;
- Упр.сек.сиг.пуск – режим работы дискретного входа пуска секундомера;
- Инв.кн.Пуск – инверсия дискретного входа «Пуск» модуля «Выключатель»;
- Инв.кн.Стоп – инверсия дискретного входа «Стоп» модуля «Выключатель»;
- Инв.Пуск сек – инверсия дискретного входа пуска секундомера;
- Инв.Стоп сек – инверсия дискретного входа остановки секундомера;
- Инв.кон. выкл – инверсия контактов имитатора выключателя;
- КК I1 – коэффициент коррекции канала измерений диапазона I1;
- КК I2 – коэффициент коррекции канала измерений диапазона I2;
- КК I3 – коэффициент коррекции канала измерений диапазона I3;
- КК Udc – коэффициент коррекции канала измерений постоянного напряжения;
- КК Uac – коэффициент коррекции канала измерений переменного напряжения;
- Установка нулей – компенсация внутренних шумов системы измерений (выполняется только в случае вывода на ЖКД каких-либо значений при отсутствии выходных величин).

**- в окне режима измерений «Uac» отображается только напряжение выхода «~U3», напряжения выхода «~U2» на индикацию не выводятся.*

5.2.2 Мультиметр

Выбор режима измерений осуществляется кнопками SB3 (◀) и SB4 (▶). Выбранный режим отображается на ЖКД и дублируется соответствующим светодиодом:

I1 – измерение тока в диапазоне $0 \div 2 \text{ A}$;

I2 – измерение тока в диапазоне $2 \div 20 \text{ A}$;

I3 – измерение тока в диапазоне $20 \div 200 \text{ A}$;

Udc – измерение постоянного регулируемого/нерегулируемого напряжения «=U1»;

Uac – измерение переменного напряжения «~U3»;

I1(I2,I3)/Uac – одновременное измерение тока (по диапазонам) и переменного напряжения «~U3» (для снятия вольтамперной характеристики).

5.3 Модуль «Выключатель»

«Выключатель» имеет дискретные входы для внешнего управления, блок-контакты положения (X5-1, X5-2 – НО; X5-2, X5-3 – НЗ), и для ручного управления модуль оснащен кнопками SB1 (Стоп), и SB2 (Пуск).

Для расширения функциональности предусмотрена возможность инверсии дискретных входов (в сервисном меню).

По умолчанию логика работы дискретных входов следующая:

Команда «Пуск» – включение выключателя происходит при замыкании дискретного входа (X6-3, X6-4) или нажатии кнопки SB2 (Пуск). Инверсия входа подразумевает включение по размыканию контактов.

Команда «Стоп» – отключение происходит при замыкании дискретного входа (X6-1, X6-2) или нажатии кнопки SB1 (Стоп). Инверсия входа подразумевает отключение по размыканию контактов.

5.4 Модуль А4 «Контактор»

Контактор К1 выполняет функцию коммутационного аппарата силовых цепей и предназначен для подачи напряжения питания источников А2 и А3.

Управление контактором осуществляется: в ручном режиме – переключателем S1 (положения «Вкл.» или «Откл.»), в автоматическом – кнопками SB1 (Стоп), SB2 (Пуск) или дискретными входами модуля «Выключатель».

Контактор имеет дополнительные контакты, выведенные на клеммы:

X4-1, X4-2 – открытый контакт;

X4-3, X4-4 – закрытый контакт.

Характеристика дискретных входов и выходов указана в таблице 3.2.

5.5 Логический блок «Имитатор выключателя»

Это функция, позволяющая имитировать высоковольтный выключатель, с помощью которой осуществляется проверка средств автоматики и зависимых времятоковых защит.

Логический блок «Имитатор выключателя» состоит из модулей «Выключатель» и «Контактор». Контакты модуля «Выключатель» имитируют работу контактов положения высоковольтного выключателя, а контакты модуля «Контактор» имитируют силовую часть выключателя.

Работа блока происходит следующим образом: при нажатии на кнопку SB2 (Пуск) или появлении сигнала на дискретном входе «Пуск» модуля «Выключатель» (X6-3, X6-4), происходит включение контактора, который подает питание на источник тока или напряжения (выбор переключателем S5), и меняется положение блок-контактов выключателя (X5-1, X5-2, X5-3). При нажатии на кнопку SB1 (Стоп) или появлении сигнала на дискретном входе «Стоп» (X6-1, X6-2) схема возвращается в исходное состояние.

5.6 Модуль A5 «Секундомер»

Секундомер реализован как независимый модуль, и имеет определенную логику работы, которую следует учитывать при построении схем.

Замыкание входа «Пуск» запускает отсчет времени, останавливается отсчет при замыкании входа «Стоп» даже если сигнал пуска не снят.

Исходным состоянием дискретных входов секундомера являются следующие:

«Пуск» (X3-1, X3-2) – пуск секундомера по замыканию контактов. Инверсия входа подразумевает пуск секундомера по размыканию контактов.

«Стоп» (X3-3, X3-4) – остановка секундомера по замыканию контактов. Инверсия входа подразумевает стоп секундомера по размыканию контактов.

Кроме этого дискретный вход «Пуск» может управлять секундомером самостоятельно (проверка «проскальзывающего контакта»): пуск отсчета времени по замыканию контактов, остановка отсчета осуществляется по размыканию контактов дискретного входа. Включение этого режима осуществляется в окне «Упр.сек.сиг.пуск» режима «Сервис».

Для сброса индикации необходимо нажать кнопку SB7 (OK).

5.7 Модуль A3 «Источник тока»

Источник тока предназначен для формирования переменного регулируемого тока сетевой частоты. Источник состоит из трансформатора (ТА) и дополнительных сопротивлений, выбор которых осуществляется переключателем S6. Переключатель S6 имеет три положения: «0», «50», «100», что соответствует номиналам дополнительных сопротивлений (0 Ом, 50 Ом, 100 Ом). С его помощью добавляются в цепь питания трансформатора тока ТА дополнительные сопротивления для увеличения плавности регулирования выходного тока.

Источник имеет три диапазона выходного тока. Подключение осуществляется с помощью зажимов, которые разделены на две группы по мощности контактов.

Общим зажимом, для обоих диапазонов, являются клеммы X1-1 и X1-2.

«I1» – диапазон токов от 0 до 2 А (X1-1/2, X1-5);

«I2» – диапазон токов от 2 до 20 А (X1-1, X1-6 или X1-2, X1-3);

«I3» – диапазон токов от 20 до 200 А (X1-2, X1-4).

Выбор индикации диапазона выходного тока осуществляется с помощью кнопок SB3 (◀), SB4 (▶). Выбранный диапазон индицируется светодиодами «I1», «I2», «I3». Подача или снятие выходного тока осуществляется:

– в ручном режиме переключателем S1;

– в автоматическом кнопками SB1 (Стоп), SB2 (Пуск) или дискретными входами управления модуля «Выключатель».

Ручной режим предусматривает непрерывную работу источника. Следует учитывать временные ограничения работы источника тока согласно таблицы 5.7.

В автоматическом режиме контроллер A1 ограничивает время работы источника тока при значениях более 100 А. При токе 100 А и более подается звуковой сигнал и происходит отключение источника тока через:

при токе более 100 А – 15 с;

при токе более 150 А – 10 с;

при токе более 200 А – 3 с.

Если время подачи тока недостаточно для проведения испытания оборудования, то следует пользоваться ручным режимом формирования тока.

Регулировка величины выходного тока осуществляется ручкой регулятора ЛАТР.

Максимально допустимые значения времени подачи тока.

Таблица 5.7

Диапазон	Ток, А	Время подачи тока в зависимости от выбранного дополнительного сопротивления		
		0	50 Ом	100 Ом
I1	0,02	∞	∞	∞
	0,5	∞	∞	∞
	1,0	∞	∞	∞
	1,5	∞	∞	∞
	2,0	∞	15мин	10мин
I2	2	∞	15мин	10мин
	5	∞	6мин	3мин
	10	∞	1мин	40с
	15	∞	15с	х
	20	∞	8с	х
I3	20	∞	8с	х
	50	3мин	х	х
	100	40с	х	х
	150	25с	х	х
	200	15с	х	х

∞ – без ограничения по времени;

х – запрещается использование при данных значениях.

Внимание: при работе блока в режимах с ограничением по времени обязательно, перед повторным использованием, охладить блок на протяжении не менее 15 минут. Для этого необходимо выключить контактор К1, установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение, вращая против часовой стрелки, не выключать автоматический выключатель питания блока. В таком состоянии разгружаются силовые цепи, но вентилятор охлаждения продолжает работать.

5.8 Модуль А2 «Источник напряжений»

Источник формирует напряжения переменного или постоянного тока разных уровней. Параметры выходных напряжений указаны в таблице 3.2.

Питание источника осуществляется от переключателя S5 в положении «U». Для получения регулируемых напряжений переключатель S3 устанавливается в положение «Рег», нерегулируемых – «Нерег».

Источник А2 предусматривает формирование трех напряжений – «=U1», «~U2», «~U3», выбор которых осуществляется переключателями S2 и S3, а индикация измеряемых величин – кнопками SB3 (◀) или SB4 (▶), выбранный режим индицируется светодиодами U1, U3.

U1 – режим измерения постоянного напряжения «=U1»;

U3 – режим измерения переменного напряжения «~U3».

Примечание: «~U2» не выводится на ЖКД и не индицируется светодиодами.

Напряжения выхода «~U2» используются для проверки направленных зашит, когда установка формирует выходной регулируемый ток и нерегулируемое напряжение.

«=U1» – выход выпрямленного фильтрованного напряжения постоянного тока до 300 В. Для получения регулируемого напряжения в диапазоне от 0 до 300 В переключатель S5 уста-

навливается в положение «U», S3 – устанавливается в положение «Рег.». Включение/отключение подачи напряжения на выход осуществляется переключателем S1 или кнопками SB1 и SB2. Регулировка уровня выходного напряжения осуществляется ручкой регулятора ЛАТР.

Для получения нерегулируемого напряжения переключатель S3 устанавливается в положение «Нерег.», положение S5 не влияет на выходное напряжения(X2-1, X2-2).

«~U2» – выход переменного напряжения 7,5 или 36 В. Для проверки направленных защит переключатель S3 установить в положение «Нерег.», S5 – в положение «I».

«~U3» – выход переменного регулируемого напряжения до 250 В. Для получения напряжения переключатель S5 устанавливается в положение «U». Включение/отключение подачи напряжения – переключатель S1 или кнопки SB1 (Стоп) и SB2 (Пуск). Регулировка уровня выходного напряжения осуществляется ручкой регулятора ЛАТРа.

Для визуального контроля наличия напряжения на зажимах каждого диапазона установлены индикаторы «HL4», «HL5», «HL6».

Примечание: На зажимах X2-6, X2-7 (режим «~U3») формируется только регулируемое переменное напряжение, при этом S5 должен быть в положении «U», положение S3– не влияет на выходное напряжение.

6 Меры безопасности

Конструкция блока обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте 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».

Обслуживание и эксплуатацию блока разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

Работы на зажимах блока следует производить в обесточенном состоянии при отключенном оперативном напряжении и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.

Блок подключается к трёхпроводной сети с помощью сетевого кабеля евростандарта, что обеспечивает его питание и заземление. При питании от двухпроводной сети, для заземления корпуса, используется клемма РЕ, которая имеет соответствующее обозначение.

7 Методика проверки реле

7.1 Подготовка блока к проведению работ

Установить блок в удобном для пользования месте. Убедиться в отсутствии поврежденных корпуса и органов управления и индикации.

Автоматический выключатель питания блока должен быть отключён, ручка управления ЛАТРОм – в крайнем левом положении.

При использовании двухпроводной сети заземлить корпус с помощью специального зажима на корпусе блока.

Подключить шнур питания к разъёму на блоке и к розетке питающей сети, при этом должен засветиться индикатор напряжения, расположенный возле сетевого выключателя, сигнализирующий о наличии напряжения на блоке.

Включить автоматический выключатель питания, при этом засветится дисплей измерительного блока и заработает вентилятор.

При исправном состоянии блока БТПС-200 на ЖКД контроллера должен отображаться режим измерения тока диапазона I1 и светится светодиод «I1». Контроллер должен реагировать на кнопки управления.

Отключить автоматический выключатель питания.

Подключить цепи испытуемого устройства к блоку БТРС-200 «СКАТ» согласно схемы подключения, руководства испытуемого устройства и методических указаний по проверке устройств РЗА и произвести проверку.

Схемы подключения для проверки устройств РЗА приведены в приложении 3.

7.2 Проверка времени срабатывания реле тока

- 7.2.1 Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.2.2 Установить S5 в положение «I»;
- 7.2.3 Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.2.4 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.2.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.2.6 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.2.7 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.2.8 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.2.9 Вращая ручку ЛАТРа установить значение тока больше уставки срабатывания на $20 \div 30\%$;
- 7.2.10 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.2.11 Нажать кнопку SB7 (OK) – сброс индикации;
- 7.2.12 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск»). После срабатывания реле на ЖКД зафиксируется время срабатывания;
- 7.2.13 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.2.14 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.2.15 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.3 Проверка времени возврата реле тока

- 7.3.1 Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.3.2 Установить S5 в положение «I»;
- 7.3.3 Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.3.4 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.3.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.3.6 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.3.7 В меню «Сервис» в окне «Инв.Пуск сек» включить инверсию дискретного входа «Пуск», и в окне «Инв.Стоп сек» включить инверсию дискретного входа «Стоп» секундомера;
- 7.3.8 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.3.9 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.3.10 Вращая ручку ЛАТРа установить значение тока больше уставки срабатывания на $20 \div 30\%$;
- 7.3.11 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.3.12 Нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.3.13 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.3.14 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»). После возврата реле на ЖКД зафиксируется время возврата;
- 7.3.15 В меню «Сервис» вернуть в исходное состояние дискретные входы секундомера;
- 7.3.16 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.3.17 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.4 Проверка тока срабатывания/возврата реле тока

СПОСОБ 1 (срабатывание и возврат):

- 7.4.1 Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.4.2 Установить S5 в положение «I»;
- 7.4.3 Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;

- 7.4.4 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.4.6 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.4.7 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.4.8 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.4.9 Медленно вращая ручку ЛАТРа остановить ее в положении, при котором произойдет остановка таймера (момент остановки таймера соответствует положению ручки ЛАТРа при котором ток достиг порога срабатывания реле), на ЖКД будет отображаться значение тока срабатывания реле;
- 7.4.10 Медленно вращая ручку ЛАТРа в противоположном направлении остановить ее в положении, при котором произойдет пуск ранее остановленного таймера (момент пуска таймера соответствует положению ручки ЛАТРа при котором ток достиг значения возврата реле), на ЖКД будет отображаться значение тока возврата реле;
- 7.4.11 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.4.12 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.13 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

СПОСОБ 2 (срабатывание):

- 7.4.14 Собрать схему согласно рисунка 3;
- 7.4.15 Установить S5 в положение «I»;
- 7.4.16 Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.4.17 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.18 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.4.19 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.4.20 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.4.21 Нажать кнопку SB2 «Пуск» (включение контактора);
- 7.4.22 Медленно вращать ручку ЛАТРа до автоматического отключения контактора (на ЖКД зафиксирован ток срабатывания реле) *;
- 7.4.23 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.24 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

* - при вращении ручки ЛАТРа учитывать динамику увеличения тока относительно времени срабатывания.

СПОСОБ 2 (возврат):

- 7.4.25 Собрать схему согласно рисунка 3;
- 7.4.26 Установить S5 в положение «I»;
- 7.4.27 Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.4.28 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.29 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.4.30 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.4.31 В сервисном меню сделать инверсию кнопки «Стоп»;
- 7.4.32 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.4.33 Нажать кнопку SB2 (Пуск) и удерживая ее, вращая ручку ЛАТРа вправо, довести значение тока до срабатывания реле (при срабатывании реле произойдет остановка секундомера);
- 7.4.34 Отпустить кнопку SB2 (Пуск);
- 7.4.35 Медленно вращать ручку ЛАТРа влево до автоматического отключения контактора (на ЖКД зафиксирован ток возврата реле);
- 7.4.36 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.4.37 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.5 Проверка времени срабатывания реле напряжения пост/перем. тока

- 7.5.1 Собрать схему согласно рисунка 2;

- 7.5.2 Установить S5 в положение «У»;
- 7.5.3 Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.5.4 Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.5.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.5.6 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.5.7 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.5.8 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.5.9 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.5.10 Вращая ручку ЛАТРа установить значение напряжения больше уставки срабатывания на 20÷30%;
- 7.5.11 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.5.12 Нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.5.13 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск»). После срабатывания на ЖКД зафиксируется время срабатывания реле;
- 7.5.14 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.5.15 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.5.16 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.6 Проверка времени возврата реле напряжения пост./перем. тока

- 7.6.1 Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.6.2 Установить S5 в положение «У»;
- 7.6.3 Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.6.4 Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.6.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.6.6 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.6.7 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.6.8 В сервисном меню сделать инверсию дискретных входов секундомера (см. п. 7.3.7);
- 7.6.9 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.6.10 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.6.11 Вращая ручку ЛАТРа установить значение напряжения больше уставки срабатывания на 20÷30%;
- 7.6.12 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.6.13 Нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.6.14 Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск»), убедиться в срабатывании реле;
- 7.6.15 Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»). После возврата реле на ЖКД зафиксируется время возврата;
- 7.6.16 В сервисном меню вернуть в исходное состояние дискретные входы секундомера;
- 7.6.17 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.6.18 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.7 Проверка напряжения срабатывания/возврата реле напряжения пост./перем. тока

СПОСОБ 1 (срабатывание/возврат):

- 7.7.1 Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.7.2 Установить S5 в положение «У»;
- 7.7.3 Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.7.4 Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.7.5 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.7.6 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.7 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.7.8 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;

- 7.7.9 Установить S1 в положение «Вкл.» – включение контактора;
- 7.7.10 Медленно вращая ручку ЛАТРа остановить ее в положении при котором произойдет остановка таймера (момент остановки таймера соответствует положению ручки ЛАТРа при котором напряжение достигло порога срабатывания реле), на ЖКД будет отображаться значение напряжения срабатывания;
- 7.7.11 Медленно вращая ручку ЛАТРа в противоположном направлении остановить ее в положении при котором произойдет пуск ранее остановленного таймера (момент пуска таймера соответствует положению ручки ЛАТРа при котором напряжение достигло значения возврата реле), на ЖКД будет отображаться значение напряжения возврата;
- 7.7.12 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.7.13 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.14 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

СПОСОБ 2 (срабатывание):

- 7.7.15 Собрать схему согласно рисунка 3;
- 7.7.16 Установить S5 в положение «U»;
- 7.7.17 Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.7.18 Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.7.19 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.7.20 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.21 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.7.22 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.7.23 Нажать кнопку SB2 «Пуск» (включение контактора);
- 7.7.24 Медленно вращать ручку ЛАТРа до автоматического отключения контактора (на ЖКД зафиксированное напряжение срабатывания реле) *;
- 7.7.25 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.26 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

* - при вращении ручки ЛАТРа учитывать динамику увеличения напряжения относительно времени срабатывания.

СПОСОБ 2 (возврат):

- 7.7.27 Собрать схему согласно рисунка 3;
- 7.7.28 Установить S5 в положение «U»;
- 7.7.29 Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.7.30 Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.7.31 Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.7.32 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.33 Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.7.34 В меню «Сервис» в окне «Инв.кн.Стоп» включить инверсию кнопки «Стоп»;
- 7.7.35 Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.7.36 Нажать кнопку SB2 (Пуск) и удерживая ее, вращая ручку ЛАТРа, довести значение напряжения до срабатывания реле (при срабатывании реле произойдет остановка секундомера);
- 7.7.37 Отпустить кнопку SB2 (Пуск);
- 7.7.38 Медленно вращать ручку ЛАТРа влево до автоматического отключения контактора (на ЖКД зафиксированное напряжение возврата реле);
- 7.7.39 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.7.40 Отключить инверсию кнопки «Стоп»;
- 7.7.41 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.8 Проверка срабатывания реле времени пост/перем тока

- 7.8.1. Собрать схему согласно рисунка 2;
- 7.8.2. Установить S5 в положение «U»;

- 7.8.3. Установить S2 в положение «Ун.»;
- 7.8.4. Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.8.5. Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.8.6. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.8.7. Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.8.8. Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения «Udc» или «Uac» (в зависимости от рада тока катушки управления реле времени);
- 7.8.9. Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск») – включение контактора;
- 7.8.10. Вращая ручку ЛАТРа установить номинальное напряжение катушки управления реле;
- 7.8.11. Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.8.12. Нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.8.13. Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск»). По истечению уставки выдержки времени реле на ЖКД зафиксируется время срабатывания;
- 7.8.14. Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.8.15. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.8.16. Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.9 Проверка времени АПВ после МТЗ

- 7.9.1. Собрать схему согласно рисунка 4;
- 7.9.2. Установить S5 в положение «I»;
- 7.9.3. Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.9.4. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.9.5. Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.9.6. Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.9.7. Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.9.8. Нажать кнопку SB2 «Пуск» – включение контактора (подача тока на реле);
- 7.9.9. Вращая ручку ЛАТРа установить значение тока больше уставки срабатывания (по истечению времени МТЗ произойдет отключение контактора и пуск секундомера; после срабатывания реле АПВ на дисплее зафиксируется время АПВ);
- 7.9.10. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.9.11. Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.10 Снятие ВАХ

- 7.10.1. Собрать схему согласно рисунка 6.1 или 6.2;
- 7.10.2. Установить S5 в положение «U»;
- 7.10.3. Установить S3 в положение «Рег.»;
- 7.10.4. Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.10.5. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.10.6. Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.10.7. Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения I,U;
- 7.10.8. Установить S1 в положение «Вкл.» (или нажать кнопку SB2 «Пуск»);
- 7.10.9. Медленно вращая ручку ЛАТРа вправо фиксировать показания тока и напряжения в точках характеристики до ее загиба;
- 7.10.10. Установить S1 в положение «Откл.» (или нажать кнопку SB1 «Стоп»);
- 7.10.11. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.10.12. Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

7.11 Проверка зависимых время-токовых характеристик

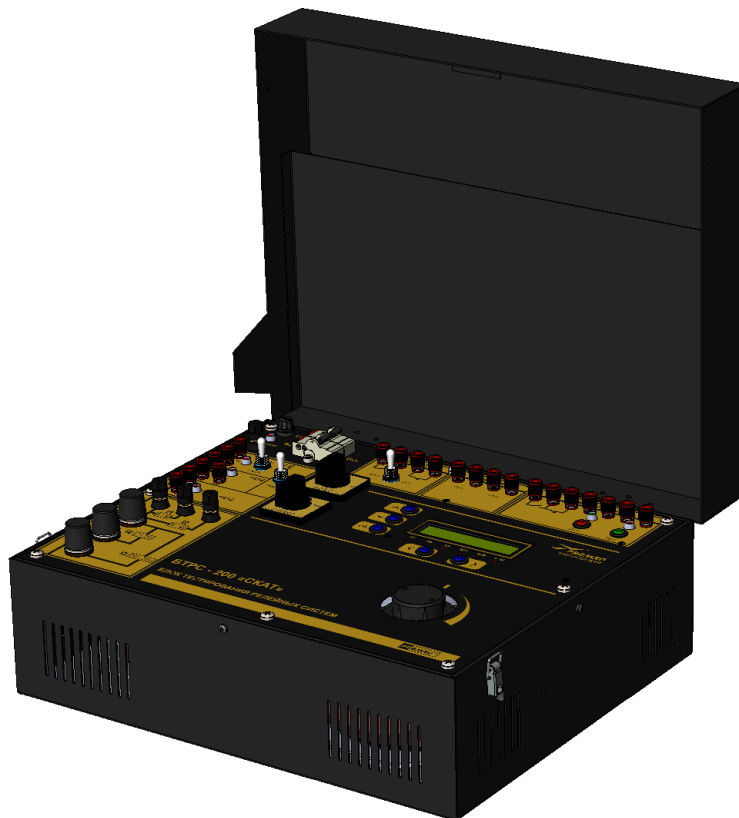
- 7.11.1. Собрать схему согласно рисунка 3;
- 7.11.1. Установить S5 в положение «I»;
- 7.11.2. Переключателем S6 выбрать необходимое дополнительное сопротивление;
- 7.11.3. Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение;
- 7.11.4. Установить S1 в положение «Откл.»;

- 7.11.5. Включить блок автоматическим выключателем SF;
- 7.11.6. Выбрать кнопками SB3 (◀), SB4 (▶) необходимый диапазон измерения;
- 7.11.7. Установить S1 в положение «Вкл.»;
- 7.11.8. Вращая ручку ЛАТРа установить значение тока больше уставки срабатывания на необходимое значение;
- 7.11.9. Установить S1 в положение «Откл.»;
- 7.11.10. Нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.11.11. Нажать кнопку SB2 «Пуск» (включится контактор и пустится секундомер; по истечению времени на ЖКД зафиксируется ток и время срабатывания реле);
- 7.11.12. Записать значения и нажать кнопку SB7 (OK) (сброс индикации);
- 7.11.13. Повернуть ручку ЛАТРа на 5-10° градусов вправо (одно деление на ручке ЛАТРа - ~ 12°);
- 7.11.14. Повторить действия пунктов 7.11.12 – 7.11.14
- 7.11.15. По окончании отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

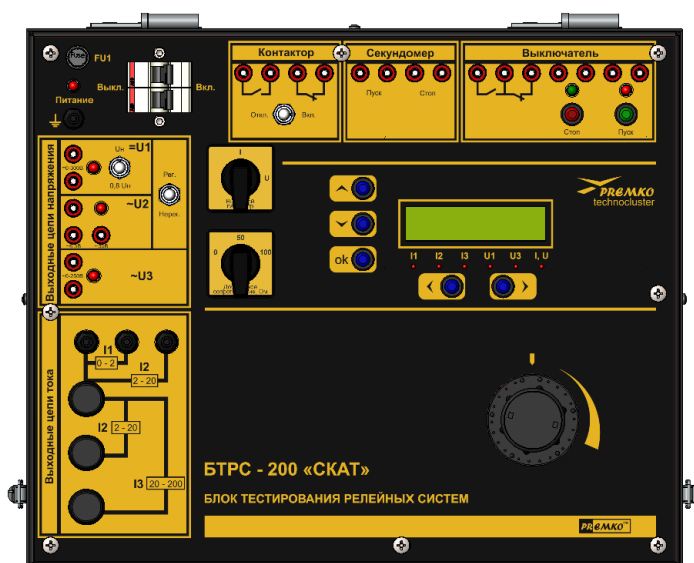
7.12 Проверка времени замкнутого состояния «проскальзывающего» контакта

- 7.12.1 Собрать схему согласно рисунка 5;
- 7.12.2 Если проверяется реле тока – выполнить требования пунктов 7.2.2 ÷ 7.2.15;
- 7.12.3 Если проверяется реле напряжения – выполнить требования пунктов 7.5.2 ÷ 7.5.16;
- 7.12.4 Отключить блок от сети автоматическим выключателем SF.

Приложение 1. Внешний вид



а).



б).

а) – вид с защитной крышкой в горизонтальном рабочем положении;

б) – вид в вертикальном рабочем положении.

Внешний вид блока БТПС-200 «СКАТ».

Приложение 2. Принципиальная схема

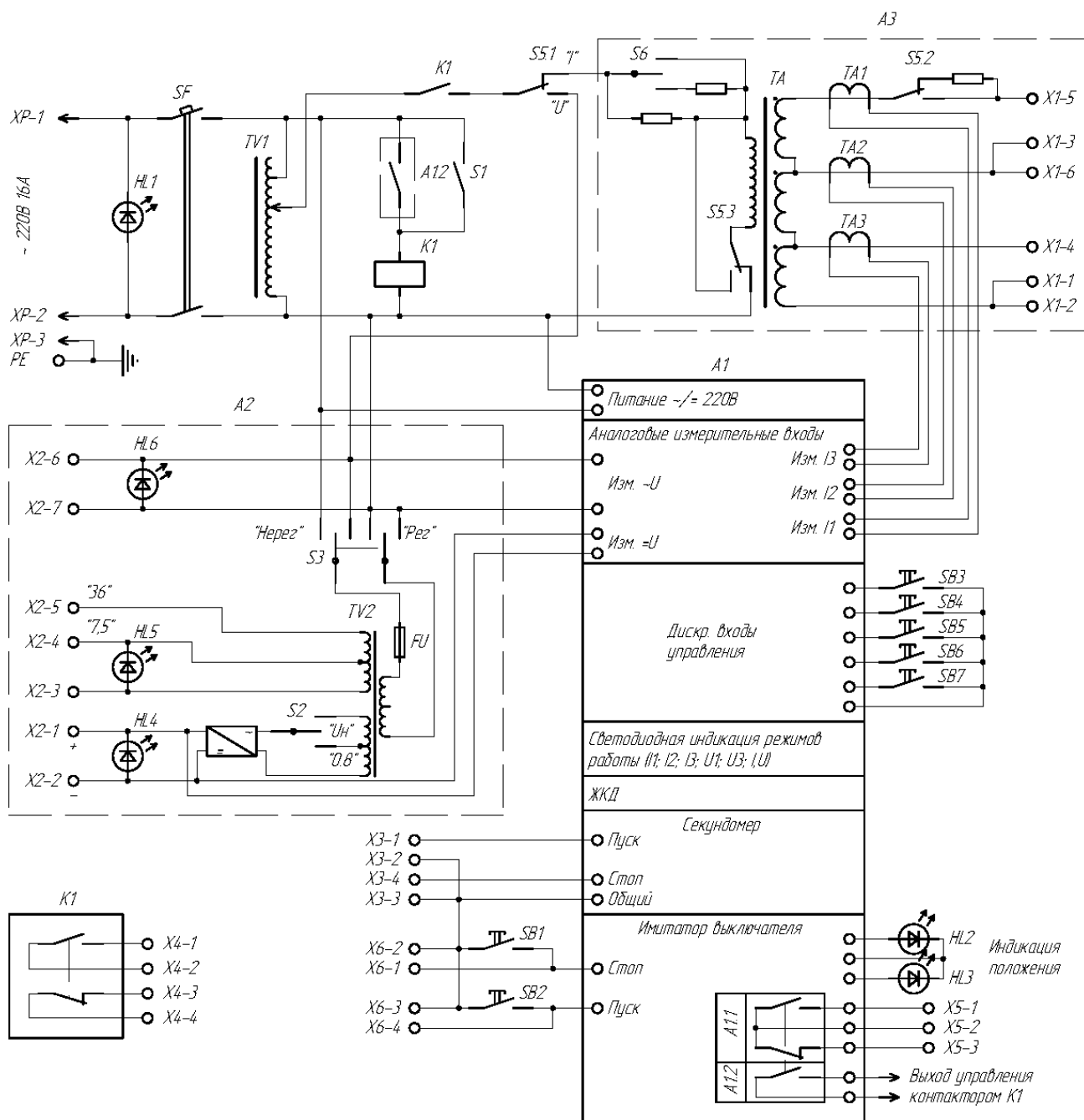


Схема электрическая принципиальная.

Приложение 3. Схемы проверки РЗА

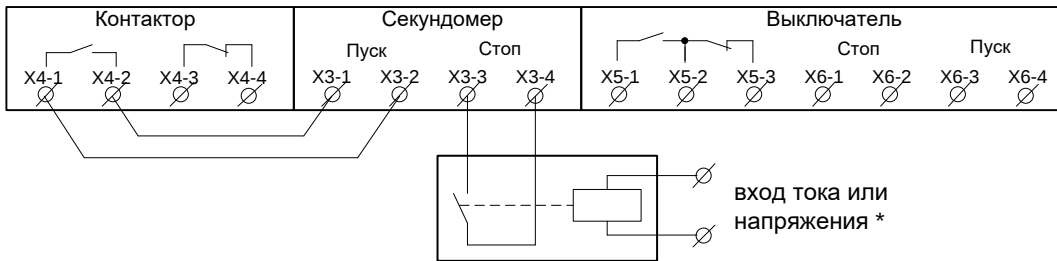


Рисунок 2. Проверка времени срабатывания/возврата

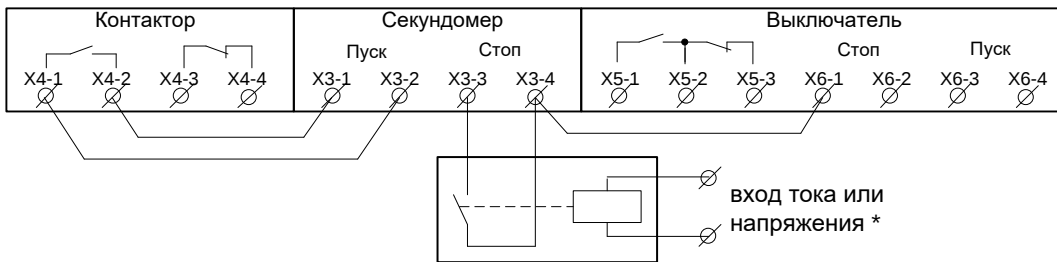


Рисунок 3. Проверка тока/напряжения срабатывания/возврата

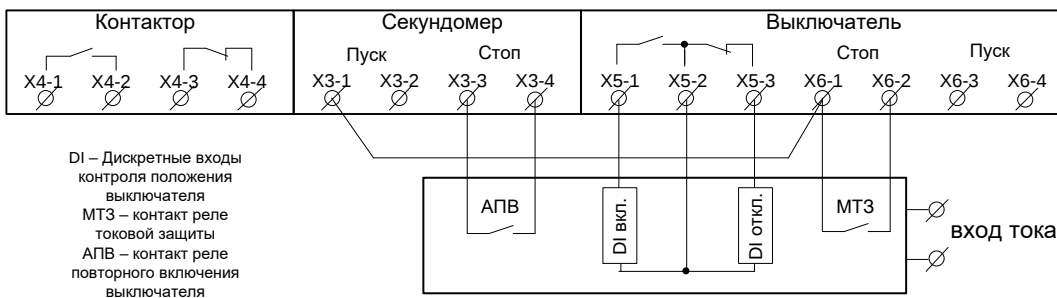


Рисунок 4. Проверка времени АПВ

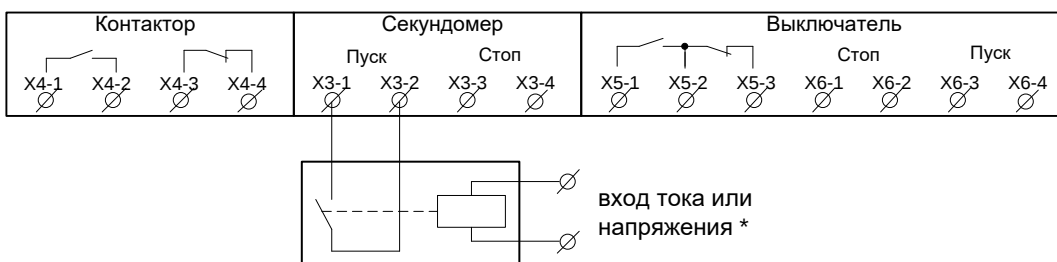


Рисунок 5. Проверка времени «проскальзывающего» контакта

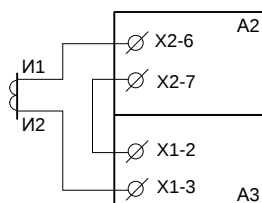


Рис. 5.1

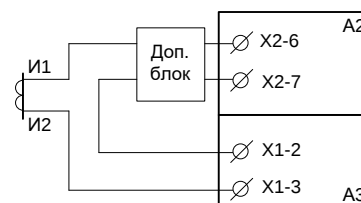


Рис. 5.2

Рисунок 6. Снятие ВАХ

* – подключение входных цепей тока или напряжения согласно таблицы 3.1, приложения 2 и характеристики проверяемого реле.

Приложение 4. Структурная схема меню

