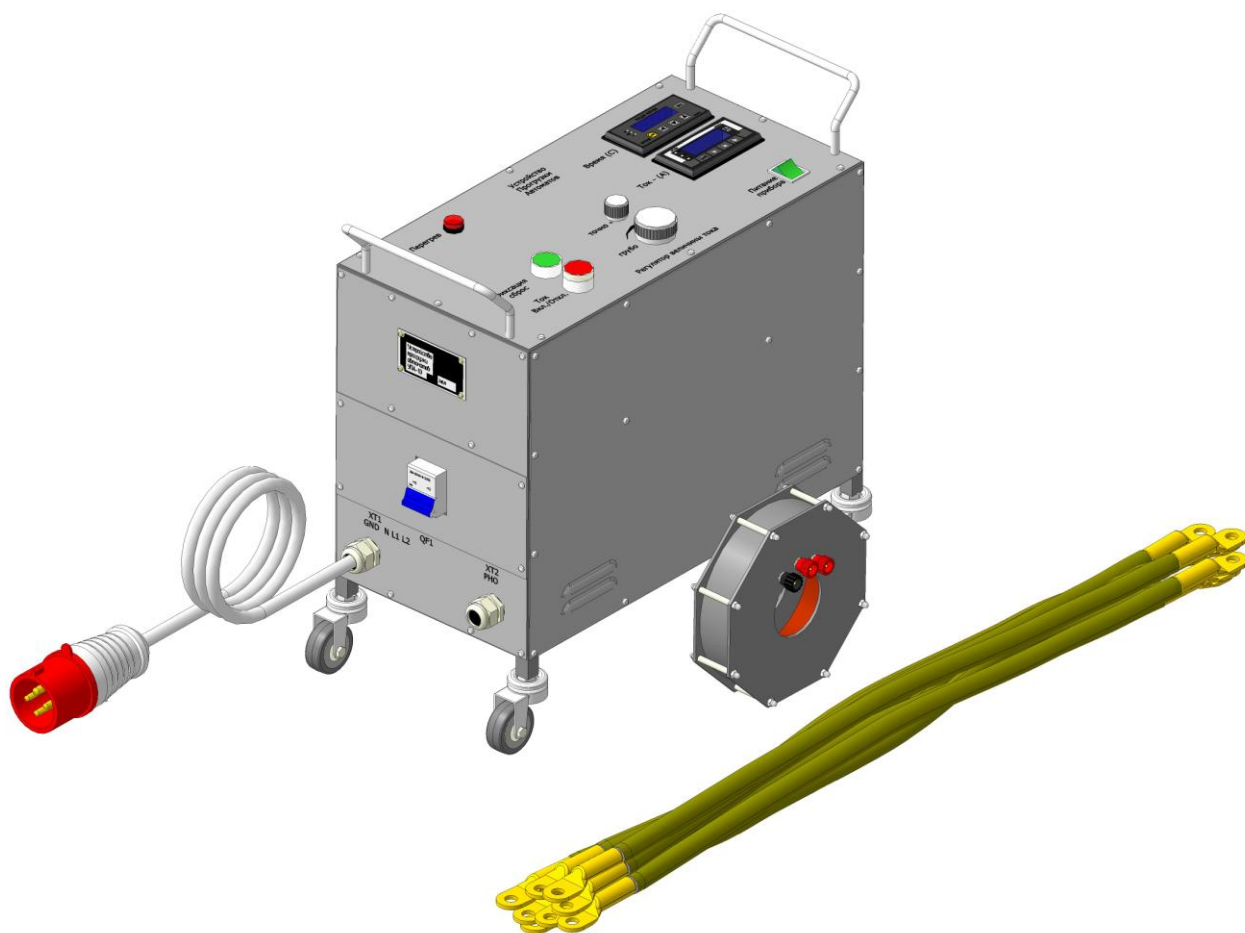


# Устройство прогрузки автоматических выключателей

## УПА-10М

### Руководство по эксплуатации



\*\*\*\*\*

## 1. Введение

\*\*\*\*\*

1.1 Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации устройства прогрузки автоматических выключателей **УПА-10М**, а также для ознакомления с техническими характеристиками и принципом работы **УПА-10М**.

1.2 К эксплуатации и обслуживанию устройства прогрузки автоматических выключателей (далее **УПА-10М**) допускается персонал, изучивший данное руководство по эксплуатации и имеющий группу допуска работы с электроустановками не ниже третьей.

1.3 Внутри устройства **УПА-10М** имеются неизолированные монтажные соединения представляющие опасность поражения электрическим током. Поэтому **категорически запрещается подавать напряжение на прибор со снятыми панелями**. При работе устройства с токами выше 500А выходные жесткие и гибкие медные шины могут нагреваться до температур, превышающих 60°C, что требует от персонала мер предосторожности.

1.4 В руководстве приняты следующие сокращенные обозначения:

- АВ** – автоматический выключатель;
- ЛАТР** – лабораторный автотрансформатор;
- РНО** – регулятор напряжения однофазный;
- РТВ** – регистратор тока и времени;
- ТРТ** – тиристорный регулятор тока;
- УПА** – устройство прогрузки автоматов.

1.5 *Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию устройства **УПА-10М** не ухудшающие ее технические и эксплуатационные характеристики, без уведомления потребителя.*

\*\*\*\*\*

## 2. Назначение и технические характеристики УПА-10М

\*\*\*\*\*

2.1 Устройство прогрузки автоматов **УПА-10М** предназначено для проверки работоспособности и контроля ампер–секундных характеристик автоматических выключателей переменным током промышленной частоты в диапазоне 10А—10кА, с измерением и регистрацией величин тока и времени проходящего через автоматический выключатель, далее **АВ**. Может использоваться в качестве регулируемого источника переменного тока до 10кА в силовых цепях низкого импеданса.

Для обеспечения электробезопасности персонала, выходные токопроводящие цепи гальванически развязаны от питающей сети.

Величина напряжения на выходных шинах **УПА-10М**, при полностью открытом тиристорном ключе не превышает 7В, что благоприятно сказывается на контактах автоматических выключателей в момент отключения - значительно уменьшается их износ при многократных испытаниях.

### 2.2 Технические характеристики УПА-10М

2.2.1 Напряжение питания, В*	-----380 ±10%
2.2.2 Частота питающей сети, Гц	----- 50 ± 1%
2.2.3 Максимальный ток потребления питающей сети, А	----- 140
2.2.4 Максимальное напряжение на выходных шинах, В	----- 7
2.2.5 Максимальный ток на выходных шинах (действующее значение), кА	-10
2.2.6 Максимальная потребляемая мощность <b>УПА-10М</b> , кВА	----- 55
2.2.7** Диапазон измерения и регистрации выходного тока, А, при погрешности измерения менее 2,5%	-----10 - 10000
2.2.8 Диапазон измерения и регистрации длительности выходного тока, сек, при погрешности измерения менее 1,5%	----- 0,01 - 1000
2.2.9 Порог срабатывания температурной защиты, °С	-----96±10%
2.2.10 Габаритные размеры, мм	-----450x250x475
2.2.11 Масса прибора без гибких шин, кг, не более	----- 54
2.2.12 Средний срок службы прибора, лет	-----10

\* Допускается питание **УПА-10М** от напряжения 220В, при этом максимальный выходной ток - 9кА.

\*\* Технические характеристики соответствуют приведенным значениям при эксплуатации прибора в комплекте с регулятором напряжения однофазным (РНО).

\*\*\*\*\*

### 3. Условия эксплуатации прибора

\*\*\*\*\*

- 3.1 Диапазон температуры окружающего воздуха, °С ----- 0 - 35  
3.2 Относительная влажность воздуха при t=25°C, % ----- ≤ 80  
3.3 Атмосферное давление, мм.рт.ст. ----- 630 - 800

\*\*\*\*\*

### 4. Комплект поставки

\*\*\*\*\*

- 4.1 Прибор УПА-10М ----- 1шт  
4.2 Шина гибкая, длина - 0,75м, сечением - 95мм<sup>2</sup> ----- 8шт  
4.3 Кабель питания с силовой трехфазной вилкой и переносной розеткой - 1шт  
4.4 Болт присоединения М8 ----- 4шт  
4.5 Руководство по эксплуатации УПА-10М ----- 1шт  
4.6 Датчик тока 1кА, 10кА /5А ----- 1шт  
4.7 РНО, Ином. = 10,20,40,80А включается в комплект поставки по  
дополнительному соглашению.

\*\*\*\*\*

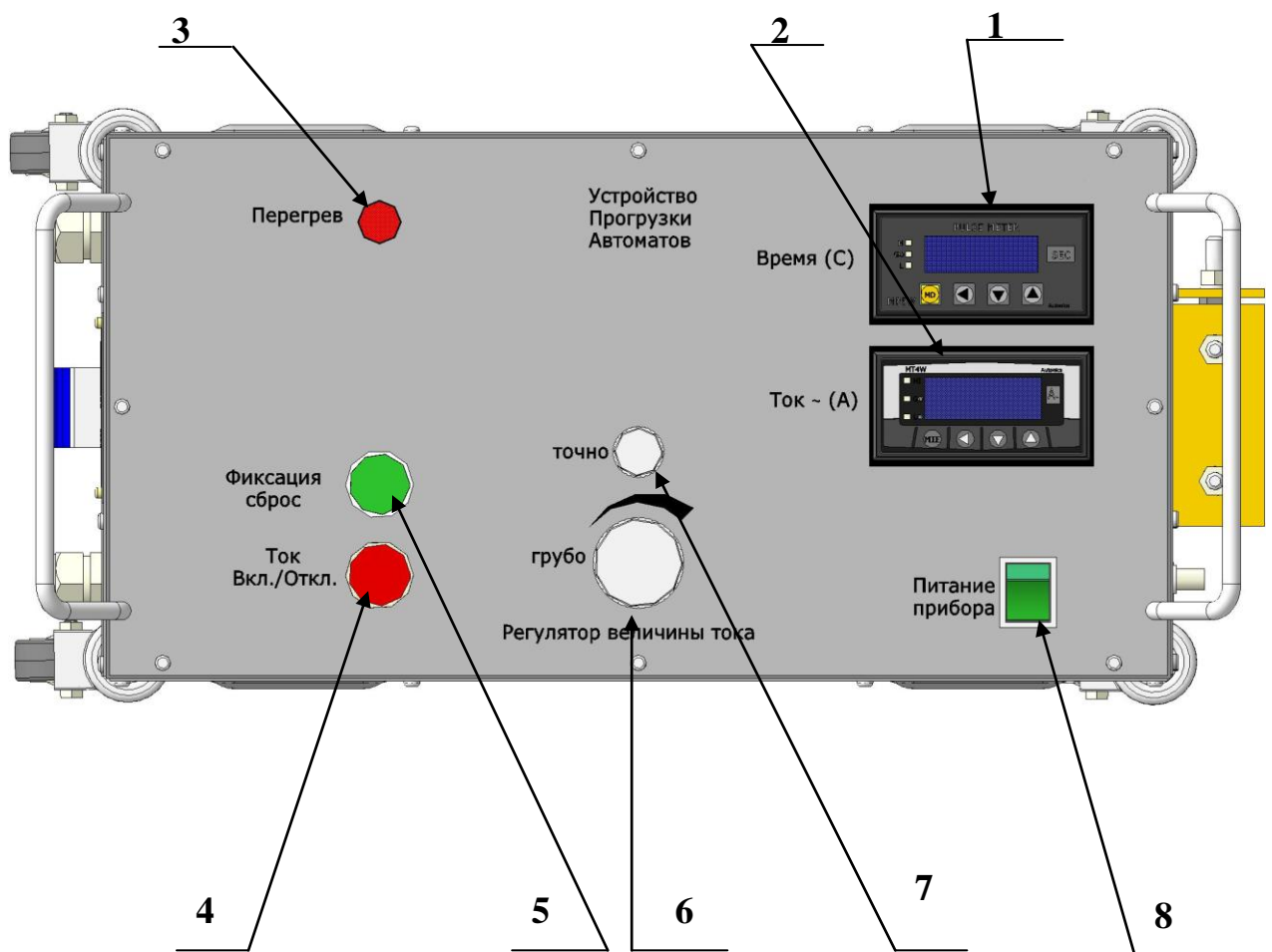
### 5. Устройство и работа прибора УПА-10М

\*\*\*\*\*

Прибор состоит из следующих функционально законченных компонентов (смотри в приложении схему электрическую соединений):

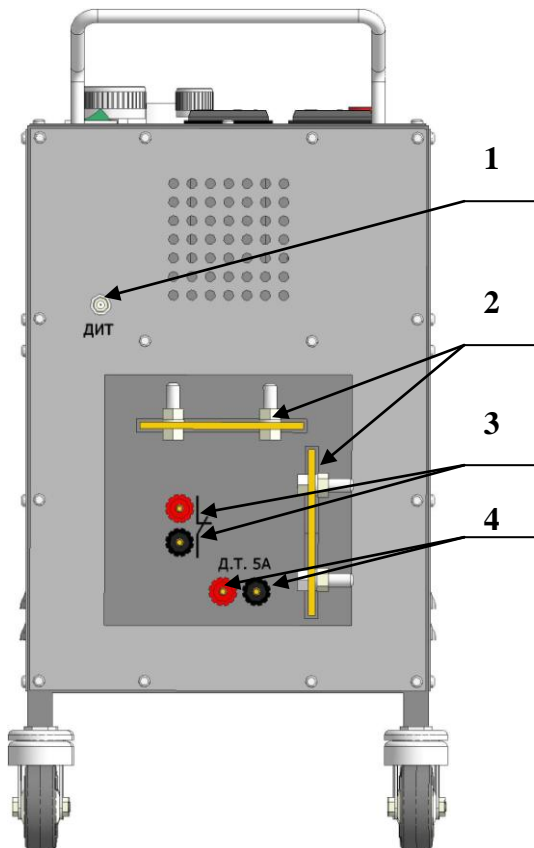
- 5.1 Силовой согласующий однофазный трансформатор оригинальной конструкции - **Т3**.  
5.2 Автоматический выключатель силовых цепей прибора - **Q1**.  
5.3 Силовой тиристорный ключ - **VS1**.  
5.4 Две клеммные группы - **ХТ1, ХТ2**.  
5.5 Датчики тока и температуры - **L1, RT1**.  
5.6 Плата управления – **A0**.  
5.7 Плата импульсных трансформаторов **A6**.  
5.8 Измеритель-регистратор тока - **A2**.  
5.9 Измеритель-регистратор времени - **A1**.  
5.10 Органы управления, регулирования и индикации – **S1,SB1, SB2,SW2, R4, R5, LP1, LP2**.

Рис№1. Лицевая сторона прибора УПА–10М



- 1— Измеритель временных интервалов, измеряет и регистрирует длительность выходного тока прибора в секундах, с точностью 10 миллисекунд.
- 2— Измеритель тока, измеряет и регистрирует среднеквадратичную величину (**TRUE RMS**) выходного тока, с точностью единиц Ампер.
- 3—индикатор красного свечения, перегрева силового трансформатора.
- 4—кнопка красного цвета “**ТОК ВКЛ.ОТКЛ.**” последовательно включает и выключает выходной ток прибора.
- 5—кнопка зеленого цвета сброса зафиксированных показаний величины выходного тока.
- 6,7—ручки регуляторов величины выходного тока.
- 8—Выключатель “**ПИТАНИЕ ПРИБОРА**” включает и выключает слаботочные питающие цепи прибора (питание всех электронных блоков прибора).

Рис.2 Боковые стороны прибора УПА-10М

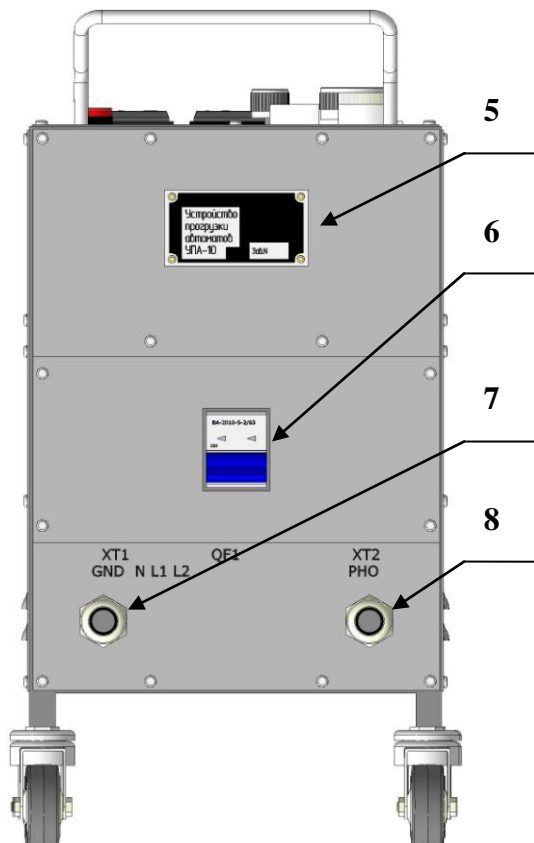


1 – разъем для поверки измерителя временных интервалов прибора УПА-10М.

2 – выходные силовые шины, с болтовыми присоединениями М8, для подключения внешней нагрузки

3- клеммы подключения дополнительного NC контакта испытуемого устройства, для фиксации показаний измерителей по факту размыкания контакта.

4 – клеммы подключения внешнего датчика тока, с вторичным током 5А.



5 – шильдик прибора, серийный номер и дата изготовления.

6 – автоматический выключатель силовых цепей прибора УПА-10М.

7 – кабельный ввод питания прибора.

8 – кабельный ввод подключения РНО, регулятора напряжения однофазного.

Прибор принципиально работает в двух режимах:

— Режим регулировки величины тока регулятором напряжения однофазным (РНО).

— Режим регулировки величины тока силовым тиристорным регулятором тока (ТРТ).

**Первый режим** предусматривает наличие РНО. В этом режиме ТРТ работает как твердотельное силовое реле, коммутирующее в момент перехода напряжения через ноль, первичную обмотку РНО с входным питающим напряжением.

Ток, формируемый на выходе РНО, имеет синусоидальную форму, что обеспечивает условие точных измерений величины тока уставок электромагнитных и электронных расцепителей автоматических выключателей.

**Второй режим** используется для точного измерения уставок тепловых защит и оценки работоспособности защит автоматических выключателей. В этом режиме выходной ток регулируется встроенным тиристорным регулятором тока и имеет импульсную форму с коэффициентом гармоник более 5%.

Питание прибора подводится проводами сечением не менее  $6\text{мм}^2$  от щита питания.

На левой боковой стороне прибора расположен коммутационный узел с силовым автоматом **Q1**, запитывающий внутренние силовые цепи прибора. Через этот узел производится подключение РНО согласно схеме электрической соединений (см. приложение).

Для подключения РНО необходимо открыть крышку коммутационного узла.

На клемнике **ХТ2** снять перемычку **Ж1** и подключить РНО согласно схеме данной в приложении. В случае применения РНО на напряжение 220В, необходимо в питающем щите питания перекоммутировать электрическую цепь фазного напряжения **L2**, переподключив ее на цепь нейтрали.

Силовой согласующий трансформатор **ТЗ** является основным узлом, позволяющим обеспечить силовой контур тока согласованный с низкоомными нагрузками ( $0,45 \cdot 10^{-3}$  Ом). Он также осуществляет гальваническую развязку выходных шин от силового питающего напряжения.

На лицевой панели расположены органы управления, индикации и измерители-регистраторы тока и времени.

Выключатель **S1** - “**ПИТАНИЕ ПРИБОРА**” включает и выключает слаботочные питающие цепи прибора (питание всех электронных блоков прибора).

Кнопка **SW2** - “**ФИКСАЦИЯ ВКЛ.ОТКЛ.**” позволяет сбросить зафиксированные показания измерителя тока при прекращении прохождения тока в измеряемой цепи или в момент замыкания вспомогательного контакта исследуемого объекта электроавтоматики.

Кнопкой **SB1** - “**ТОК ВКЛ.ОТКЛ.**” осуществляется включение и выключение выдачи управляющих импульсов силового тиристорного ключа. Включение и выключение тока происходит всегда в момент перехода

напряжения через ноль, что благоприятно отражается на работе согласующего силового трансформатора и выходной нагрузки.

Кнопка **SB2** - “СБРОС” осуществляет обнуление показаний измерителя временных интервалов.

Регуляторы **R4,R5** задают величину выходного тока протекающего через нагрузку.

Индикатор “ТОК ВКЛ.” показывает, что на выходные шины подано напряжение с силового согласующего трансформатора.

Индикатор “ПЕРЕГРЕВ” показывает, что температура обмоток силового трансформатора превысила 90°C.

При срабатывании тепловой защиты автоматически выключается подача выходного тока.

**Измеритель временных интервалов** выполнен на основе промышленного прибора типа **MP5W**. Его техническое описание дается в приложении. Прибор запрограммирован предприятием-изготовителем и не требует настройки. Он измеряет и регистрирует временной интервал прохождения тока через нагрузку в секундах с точностью до десятков миллисекунд. Прибор **MP5W** позволяет формировать, заданную пользователем, длительность выходного тока. Величина длительности устанавливается пользователем следующим образом:

5.1 Кратковременно нажать левую кнопку «**MD**» на передней панели прибора **MP5W**. На индикаторе начнет периодически появляться символ **PSt.hh**.

5.2 Кратковременно нажать кнопку с символом «**◀**» на передней панели прибора **MP5W**.

5.3 Пользователь вводит значение длительности выходного тока необходимое для конкретного опыта. Значение ограничено следующим диапазоном: **от 10(ms) до 999.99(S)**

Для сброса измеренного временного интервала необходимо нажать кнопку «СБРОС» расположенную под передней панелью прибора **MP5W**.

**Измеритель тока** выполнен на основе промышленного прибора типа **MT4W**. Его техническое описание дается в приложении. Измеритель фиксирует и регистрирует величину тока протекающего по исследуемой цепи.

В качестве датчика тока в комплекте устройства поставляется внешний трансформатор тока с 2 коэффициентами трансформации: **1кА,10кА/5А**.

Датчик тока подключают к клеммам, расположенными на правой выходной панели и имеющих маркировку **Д.Т.5А**.

Измеритель тока **MT4W** запрограммирован производителем на работу в диапазоне токов от 0 до 9999А, с коэффициентом трансформации датчика тока 10кА/5А. При работе с коэффициентом трансформации 1кА/5А, для корректной работы измерителя тока необходимо изменить положение десятичной точки в приборе **MT4W**. Для этого необходимо нажать и удерживать левую кнопку «**MODE**» до появления на индикаторе прибора мигающего символа **PA1**. После этого действия, кратковременно нажимать левую кнопку «**MODE**» до появления на индикаторе прибора мигающего символа «**dot**».



На индикаторе прибора появится мигающее значение этого параметра. Для изменения параметра необходимо последовательно кратковременно нажимать правые кнопки на лицевой панели прибора измерителя тока **MT4W** --- «▲», «▼».

Для работы с коэффициентом трансформации 1кА/5А датчика тока, значение параметра «dot» необходимо задать **0.0**.

Для работы с коэффициентом трансформации 10кА/5А датчика тока, значение параметра «dot» необходимо задать **0**.

При применении другого трансформатора тока, для корректной работы измерителя, необходимо перепрограммировать параметры прибора под конкретный датчик тока. Сделать это можно, ознакомившись с инструкцией на измеритель тока в приложении технического описания устройства.

Измеритель тока **MT4W** позволяет ограничить величину выходного тока следующим образом:

5.14 Кратковременно нажать левую кнопку «**MODE**» на передней панели прибора **MT4W**. На индикаторе начнет периодически появляться символ **H.SET**.

5.15 Кратковременно нажать кнопку с символом «◀» на передней панели прибора **MT4W**.

5.16 Пользователь вводит значение максимальной величины выходного тока необходимое для конкретного опыта. Значение ограничено следующим диапазоном от **0А** до **9999А**.

***Внимание! Измерители времени и тока запрограммированы производителем под конкретное применение в данном устройстве. Любое изменение в параметрах приборов должно производиться с согласованием изготовителя устройства УПА-10М. В приложении приведены таблицы значений параметров измерителей запрограммированных производителем устройства УПА-10М.***

\*\*\*\*\*

## 6. Порядок работы с прибором УПА-10М

\*\*\*\*\*

6.1. Подключить прибор к питающей силовой цепи согласно схеме электрического подключения. Питающая сеть должна обеспечивать питание нагрузок до 55(кВт). Для подключения заземляющего проводника необходимо открутить четыре винта крышки на левой боковой панели.

Заведя проводник заземления через свободный кабельный ввод, подключить его к клемме №1 (желто-зеленого цвета). Сечение проводника должно быть не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

6.2 Подключить РНО к устройству УПА-10М согласно схеме электрической соединений (смотри в приложении). Обращаем внимание, что при подключении РНО перемычка - **Л1** - **ОБЯЗАТЕЛЬНО СНИМАЕТСЯ**. Перемычка должна быть установлена в режиме работы без РНО. В этом режиме регулировка величин напряжения и тока на выходных клеммах осуществляется тиристорным регулятором тока - ТРТ.

6.3 Включить питание прибора выключателем **S1** на лицевой панели прибора.

6.4 Вывести ручки регуляторов выходного тока по вращению часовой стрелки до упора. Этим действием полупроводниковый регулятор тока работает в режиме полупроводникового контактора.

6.5 Вывести ручку регулятора выходного напряжения РНО против вращения часовой стрелки до упора. Этим обеспечиваются минимальные величины значений напряжения и тока на выходных клеммах.

6.6 Включить автоматический силовой выключатель **Q1** на левой боковой панели прибора.

6.7 Проконтролировать, чтобы индикатор “**ТОК ВКЛ.**” не светился.

6.8 Подключить гибкими шинами выходные шины прибора к нагрузке.

6.9 Подключить датчик тока к измерительным клеммам.

6.10 Задать значение длительности выходного тока с помощью прибора **MP5W**.

6.11 Задать значение величины максимального выходного тока с помощью прибора **MT4W**.

6.12 Кратковременно нажать кнопку “**ТОК ВКЛ.ОТКЛ.**” При этом индикатор “**ТОК ВКЛ.**” должен светиться.

6.13 Вращая ручку регулятора напряжения РНО по направлению вращения часовой стрелки, выставить необходимую величину тока для конкретного типа исследуемого **АВ**. При этом необходимо руководствоваться методикой проверки изделия, приведенной производителем изделия или ТУ и ГОСТом по этой теме.

При прекращении прохождения тока в исследуемой цепи или размыкания дополнительного контакта исследуемого **АВ**, автоматически произойдет выключение полупроводникового контактора. На цифровых табло измерителей тока и времени будут зафиксированы значения величин тока и

времени на момент отключения полупроводникового контактора. При повторении опыта цикл измерения и регистрации автоматически повторится.

Порядок отключения установки обратный включению.

6.14 Порядок работы установки в режиме регулировки величины напряжения и тока тиристорным регулятором тока **ТРТ** отличается тем, что не используется **РНО**. На коммутационном узле должна быть установлена перемычка **Ж1**, согласно схеме электрической соединений. Регулировка тока осуществляется регуляторами величины тока, расположенными на передней панели и имеющими соответствующую маркировку.

***При работе в диапазоне токов выше 6кА перед каждым испытанием рекомендуем ручку регулятора величины тока выводить против часовой стрелки до упора, обеспечивая плавный подъем тока в нагрузке.***

В остальном порядок работы с устройством соответствует выше приведенному.

**При проверке работоспособности и наладке АВ применять  
рекомендации, приведенные в таблице №1.**

**Таблица №1**

№ п/п	Диапазон испытательного тока	Содержание контроля	Параметры контроля
1	Испытание АВ номинальным первичным током (10А...≈1кА)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрев одного или нескольких полюсов АВ номинальным током для контроля теплового состояния системы токоподводы - АВ – окружающая среда, или как предварительная операция перед испытанием теплового расцепителя в зоне перегрузки;</li> <li>- уточнение номинального тока АВ (длительного максимального тока несрабатывания);</li> <li>- оценка переходных сопротивлений в цепи полюсов АВ.</li> </ul>	<p>Номинальный ток, температура</p> <p>Ток, время, факт срабатывания</p> <p>Испытательный ток, падение напряжения</p>
2	Испытание АВ в зоне токов перегрузки (100А...≈5кА)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль времени срабатывания из холодного состояния (2-3)-кратным от номинального током (быстрая проверка теплового расцепителя);</li> <li>- контроль точек время – токовой характеристики АВ (из нагретого состояния) в зоне токов перегрузки.</li> </ul>	<p>Время срабатывания при заданной температуре окружающей среды и заданном токе</p>
4	Испытание АВ в зоне токов КЗ (100А...10кА)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка работоспособности электромагнитного (полупроводникового) расцепителя;</li> <li>- контроль (наладка) порога срабатывания электромагнитного (полупроводникового) расцепителя;</li> <li>- контроль (наладка) задержки отключения для селективных выключателей</li> </ul>	<p>Факт срабатывания, грубо: ток, время</p> <p>Величина тока срабатывания</p> <p>Величина тока срабатывания, задержка отключения</p>

\*\*\*\*\*

## 7. Техническое обслуживание

\*\*\*\*\*

Внимание все действия связанные с техническим обслуживанием устройства УПА - 10М производить, **обязательно отключив прибор от питающей сети.**

Техническое обслуживание устройства включает в себя:

7.1 Поддержание в чистоте контактных площадок выходных силовых шин, протирка ветошью смоченной в спирте или авиационном бензине.

7.2 Один раз в год снять фронтальные и боковые панели. Подтянуть болтовые соединения выходных шин силового трансформатора, болтовые крепления силового трансформатора, а также произвести подтяжку всех электрических соединений на коммутационном узле.

\*\*\*\*\*

## 8. Техническое освидетельствование.

\*\*\*\*\*

8.1 Аттестацию УПА-10М должна проводить организация, уполномоченная на проведение таких работ.

8.2 Аттестация УПА-10М производится по стандартной методике согласно ГОСТ Р 8.568-97.

Приложение 1.

Таблица параметров измерителя тока типа: МТ4W-АА-41  
для устройства УПА – 10М.

Группы параметров	Параметр	Значение	Функция
1-я(РА1)	In-t	rMs	Тип входа
	In-r	5A	Диапазон входа
	disp	SCAL	Тип дисплея
	H-SC	9999	Верх. Граница отображения
	L-SC	0000	Нижн. Граница отображения
	dot	0	Положение точки
	Inb.H	1,000	Масштабирование
	Inb.L	00	Нижнее смещение
2-я(РА2)	out.t	LH.St	Тип выхода
	HYS	01	Значение гистерезиса
	Peу.t	0.1	Время пикового значения
	diS.t	0,1	Время задержки отображения
	LoC	OUT	Функция блокировки
0-я(РА0)	H.Set	9999	Верхняя уставка
	L.Set	0100	Нижняя уставка
	H.Peу	0000	Макс.значение предыдущего измерения
	L.Peу	0000	Мин.значение предыдущего измерения

Таблица параметров таймера типа: МР5W-41  
для устройства УПА - 10М.

Группы параметров	Параметр	Значение	Функция
1-я(РА1)	node	F13	Режим работы
	In-A	nPn.h.F	Тип входа
	In-B	nPn.h.F	Тип входа
2-я(РА2)	dot	000.00	Выбор положения точки
	PSt.h	999.99	Значение уставки компараторов
	PSt.l	000.00	Значение уставки компараторов.
	PSC.H	1.000	Мантисса множителя
	PSC.Y	10—2	Экспонента множителя
3-я(РА3)	LoC	1	Функция блокировки

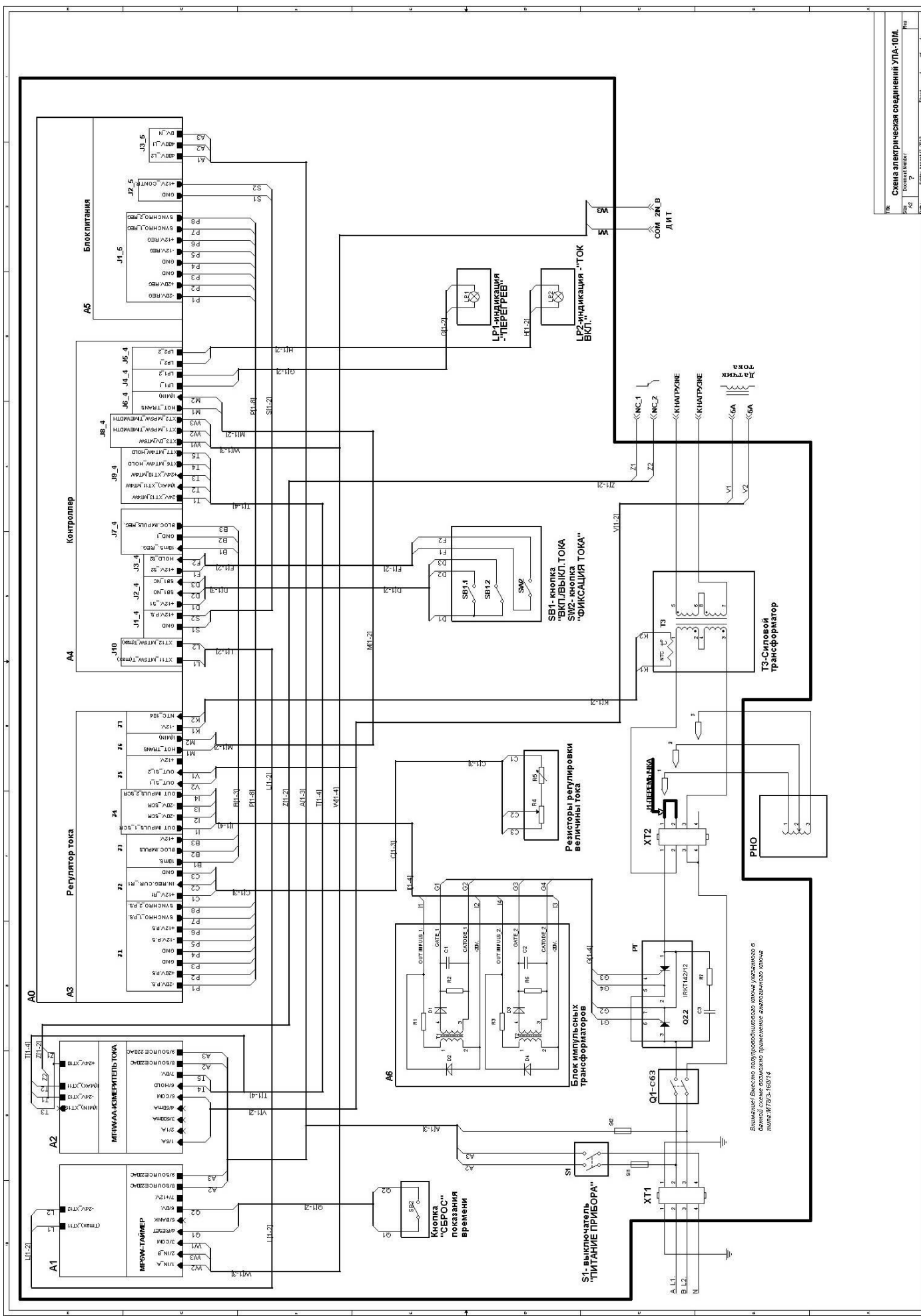


Схема электрическая соединений УЛА-10М.

Включены в комплект поставки следующие детали, указанные в  
 данной схеме: вольтметр, трансформатор стабилизатора тока  
 типа МТ93-160/14

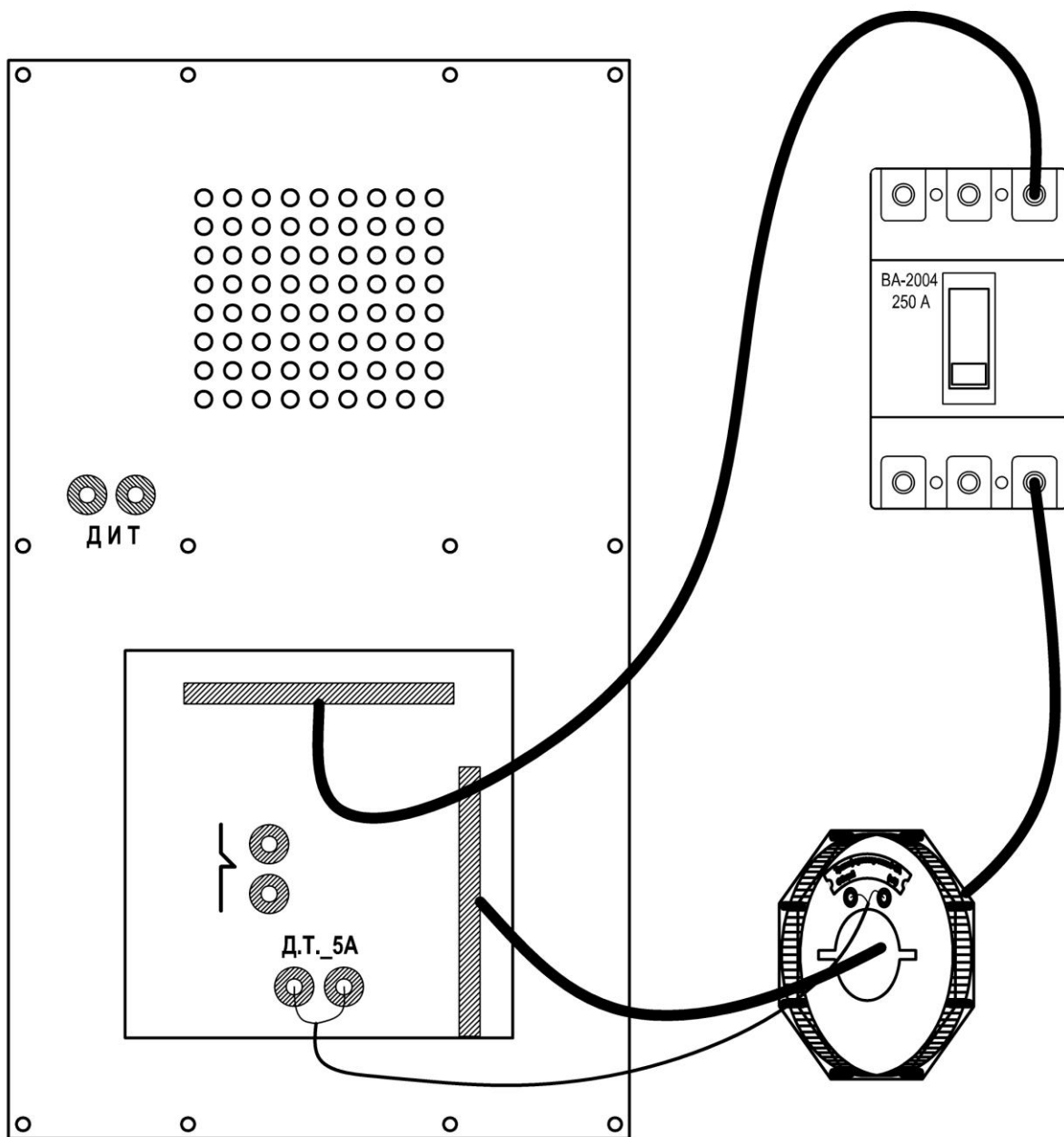


Схема функциональная поверки  
 трехполюсных автоматических  
 выключателей (вариант №1)



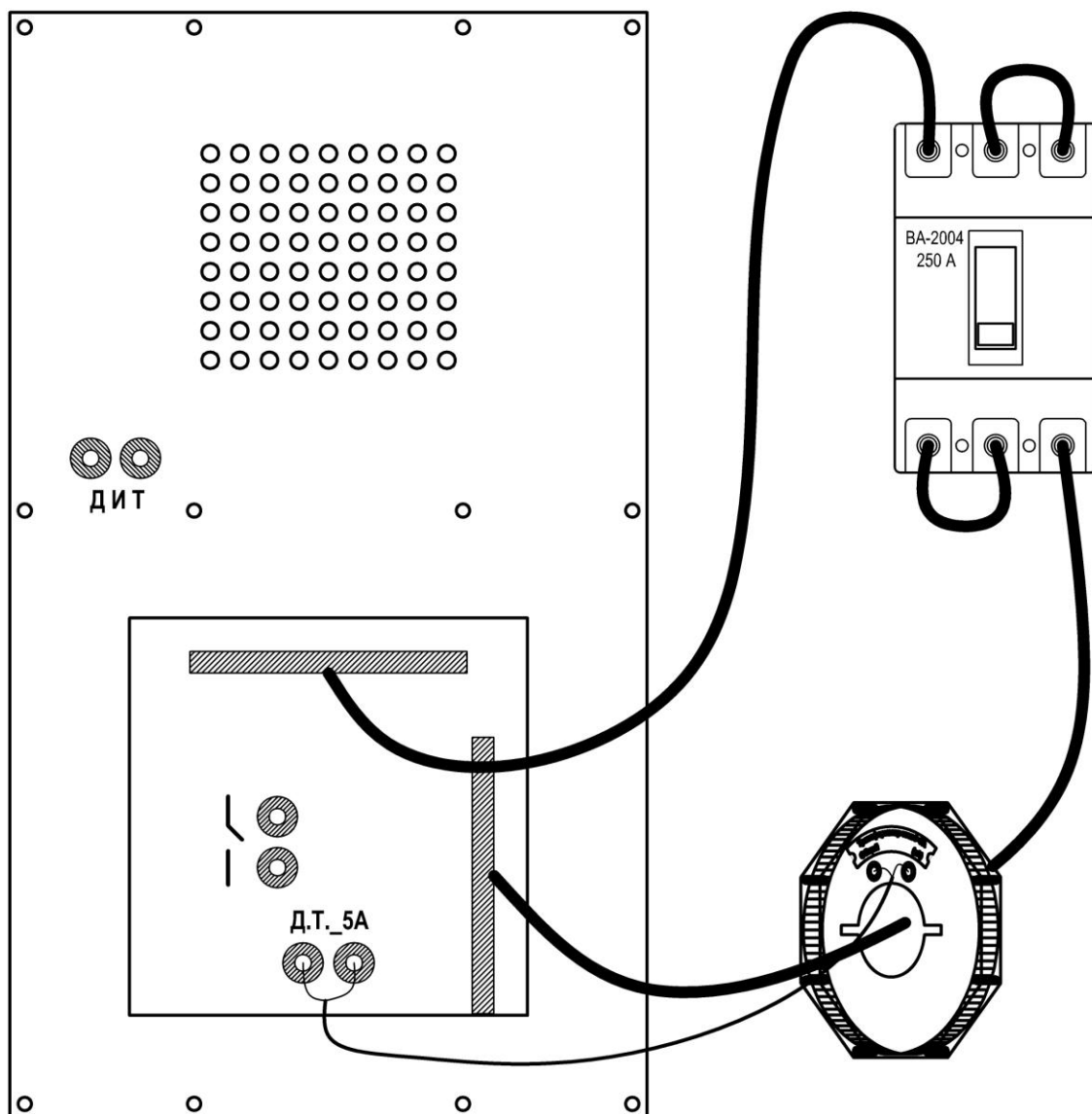


Схема функциональная поверки  
 трехполюсных автоматических  
 выключателей (вариант №2)