# УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТОКОВЫХ РАСЦЕПИТЕЛЕЙ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

## УПТР-1МЦ, УПТР-2МЦ, УПТР- 3МЦ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**( СОКРАЩЕННОЕ )**

**Содержание**

Раздел

1. Введение
2. Назначение и область применения
3. Технические характеристики
4. Устройство и работа прибора
5. Комплектность
6. Указания мер безопасности
7. Запрещается
8. Порядок работы
9. Техническое обслуживание
10. Поверка
11. Маркирование, пломбирование, упаковка

**1. Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством, техническими характеристиками и правилами эксплуатации устройств для проверки токовых расцепителей автоматических выключателей **УПТР-1МЦ**, **УПТР-2МЦ** и **УПТР-3МЦ** (далее - УПТР).

Устройства УПТР изготавливаются трех моделей:

**УПТР-1МЦ для выключателей с номинальным током до 350 А.**

**Диапазон и испытательных токов до 5000 А.**

**УПТР-2МЦ для выключателей с номинальным током до 800 А.**

**Диапазон и испытательных токов до 14000 А.**

**УПТР-3МЦ для выключателей с номинальным током до 2000 А.**

**Диапазон и испытательных токов до 25000 А.**

Все устройства имеют один принцип действия и различаются диапазонами силы формируемых токов, габаритами и весом.

**Внимание:**

**Не приступайте к работе, не ознакомившись с руководством по эксплуатации!**

**Не подключайте автоматические выключатели, если их номинальные токи превышают значения, на которые рассчитан конкретный прибор!**

## 2. Назначение и область применения.

### 2.1 Назначение.

УПТР предназначены для проверки характеристик электромагнитных, тепловых и электронных расцепителей автоматических выключателей переменного тока посредством подачи определённой величины синусоидального тока частоты 50 Гц на расцепитель и замером времени его прохождения.

Кроме того, УПТР могут быть использованы для проверки релейных защит, различной релейной и коммутационной аппаратуры, прогрузки трансформаторов тока, а также в качестве миллисекундомера.

### 2.2 Область применения.

Проверка токов и времени срабатывания мгновенных, тепловых и электронных токовых расцепителей автоматических выключателей переменного тока, а также отдельных устройств релейных защит и автоматики.

## 3. Технические характеристики.

Сила формируемых токов на основных выходах «Ш-1» – «Ш-2»,
(реальные токи на автомат) А:
УПТР-1МЦ 4200 – 4800
УПТР-2МЦ 12500 – 13500
УПТР-3МЦ 23500 – 25000
Приведенная относительная погрешность измерения силы и продолжительности тока в рабочих условиях не более, % ±5
Время автоматического пуска, мс 200 (500)
Фиксация (запоминание) измеряемого тока гарантируется при времени отключения автомата (не менее), мс 1,5±10%
Форма выходного тока – синус, коэффициент нелинейных искажений выходного тока не более, % 5
Время установления рабочего режима не более, с 6
Продолжительность непрерывной работы в режиме готовности, час 8
Максимальная длительность формируемого тока на основных выходах «Ш-1» – «Ш-2».
Таблица 1.

| Диапазон силы тока, А | | | Ручное управление, сек. | | | Автоматическое управление, сек |
|---|---|---|---|---|---|---|
| УПТР-1МЦ | УПТР-2МЦ | УПТР-3МЦ | УПТР-1МЦ | УПТР-2МЦ | УПТР-3МЦ | Все модели |
| 500 | 1000 | 2500 | 7200 | 7200 | 2600 | 0,2 (0,5) |
| 850 | 2000 | 5000 | 500 | 400 | 300 | 0,2 (0,5) |
| 1500 | 3000 | 10000 | 180* | 180* | 50* | 0,2 (0,5) |
| 2000 | 4000 | 18750 | 90* | 50* | 7* | 0,2 (0,5) |
| 3750 | 10500 | 20000 | 30* | 10* | 3* | 0,2 (0,5) |
| 5000 | 14000 | 25000 | - | - | - | 0,2 (0,5) |

Примечание:
Указанные режимы даны для случая нагрева трансформатора блока БН до +90 $^0$C при температуре окружающей среды +25$^0$C.
(*) – Предельно допустимые параметры, и не являются эксплуатационными.

Ступень «грубого» регулирования тока, %
при числе ступеней УПТР-1МЦ = 8 12,5 – 14
при числе ступеней УПТР-2МЦ = 6 16,6 – 18
при числе ступеней УПТР-3МЦ = 10 10,2– 10,7
Ступень точного регулирования тока, %
при числе ступеней = 12 (УПТР-1МЦ; УПТР-2МЦ)
1МЦ 1,0 – 1,2
2МЦ 1,3 – 1,5
при числе ступеней = 10 (УПТР-3МЦ)
3МЦ 1,02 – 1,07

Коэффициент трансформации всего устройства при максимальном токе около:
УПТР-1МЦ, УПТР-2МЦ 95
УПТР-3МЦ 50

Минимальные токи на дополнительных выходах «Кл 1» – «Кл 2», А:

УПТР-1МЦ ≤5

УПТР-2МЦ, УПТР-3МЦ ≤10

Максимальная длительность формируемого тока на дополнительных выходах «Кл 1» – «Кл 2», для всех моделей УПТР.

Таблица 2

| Диапазон силы тока, А | Ручное управление, сек | Автоматическое управление, сек. |
|---|---|---|
| 0,8…80 | 420 | 0,2 (0,5) |
| 80…100 | 300 | 0,2 (0,5) |
| 100…150 | 120 | 0,2 (0,5) |
| 150…200 | - | 0,2 (0,5) |

Напряжение сети питания переменного тока, В

УПТР-1МЦ 187 … 250

УПТР-2МЦ; УПТР-3МЦ 342 … 418

Частота сети питания переменного тока, Гц 49…51

Сила потребляемого тока не более, А (в импульсном режиме)

УПТР-1МЦ 40

УПТР-2МЦ 140

УПТР-3МЦ 500

Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом в рабочих условиях, не менее, мОм 5

Электрическая прочность изоляции на переменном напряжении в течение 1 мин, не менее, В 2200

Габаритные размеры блока БР, мм:

УПТР-1МЦ 430 х 260 х 180

УПТР-2МЦ 500 х 310 х 260

УПТР-3МЦ 500 х 400 х 340

Габаритные размеры блока БН, мм:

УПТР-1МЦ 270 х 270 х 200

УПТР-2МЦ 470 х 320 х 270

УПТР-3МЦ 420 х 420 х 250

Масса блока БР (нетто / брутто) не более, кг

УПТР-1МЦ 12,5 / 21,0

УПТР-2МЦ 22,0 / 32,0

УПТР-3МЦ 40,0 / 70,0

Масса блока БН (нетто / брутто) не более, кг

УПТР-1МЦ 22,0 / 31,0

УПТР-2МЦ 41,5 / 51,0

УПТР-3МЦ 52,0 / 65,0

Наработка на отказ не менее, час 5000

| | |
|---|---|
| Средний срок службы не менее, лет | 5 |
| Рабочие условия применения: | |
| температура окружающего воздуха, °С | +1…+40 |
| относительная влажность воздуха, % при (25 °С) | 80 |
| атмосферное давление, кПа/мм Hg | (86 ÷106) / (650 ÷ 800) |
| Нормальные условия применения; | |
| Температура окружающего воздуха, $^{o}$ С | 20±5 |
| относительная влажность, % | 30…80 |
| атмосферное давление, мм Hg | 650… 800 |

Устойчивость к условиям транспортирования: группа «3» ГОСТ 22261-94

**4. Устройство и работа прибора.**

4.1. УПТР состоит из регулировочного (БР) и нагрузочного (БН) блоков.

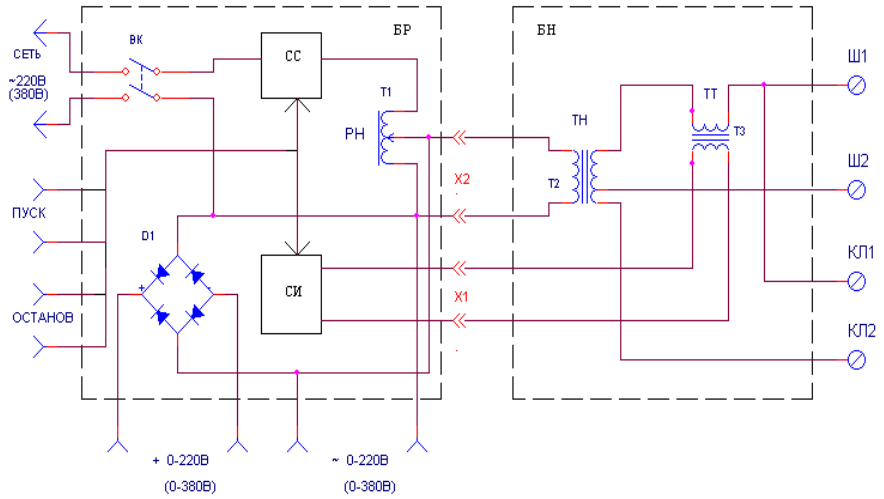
Блок регулировочный БР содержит автоматический выключатель включения сети ВК, схему синхронизации СС, автотрансформаторный регулятор напряжения РН и схему измерения СИ. Блок нагрузочный БН содержит нагрузочный трансформатор ТН и измерительный трансформатор тока ТТ.

4.2. При работе блоки БР и БН соединяются двумя кабелями. Вход ТН через Х2 соединен с выходом РН, выход трансформатор тока ТТ через «Х1» соединен с входом СИ, проверяемый расцепитель от 25А и выше подключается к шинам «Ш-1» и «Ш-2» нагрузочного блока, а расцепитель до 25А подключается к клеммам «Кл 1» и «Кл 2».

Выходные параметры УПТР устанавливаются соответствующими переключателями на панели управления.

Конструктивно блоки БР и БН выполнены в прочных стальных корпусах для размещения при работе на горизонтальных поверхностях и снабжены ручками для переноски.

Рис. 1. Структурная схема УПТР




4.3. УПТР работает следующим образом. При помощи автоматического выключателя ВК устройство подключается к питающей сети и УПТР переходит в режим готовности. УПТР может запускаться в зависимости от необходимости двумя кнопками пуска: «Ручной пуск» либо «Автоматический пуск».

При нажатии кнопки ручного запуска «Ручной пуск » ее команды «запоминаются» устройством до следующих событий:

а. либо до момента пока не отключится испытуемый автомат при проверке его характеристик по току

б. либо до момента замыкания нормально открытого контакта реле защиты (устройства) при проверке релейной аппаратуры, если он (контакт) подключен к гнездам «Останов».

в. либо когда оператор самостоятельно остановит пуск УПТР, нажав кнопку «Стоп».

При нажатии кнопки автоматического запуска «Автоматический пуск» регулятор тока РН включается по выбору на время около 200 мс или 500мс.

Действие также «запоминается» до следующих событий:

а. либо до момента пока не отключится испытуемый автомат

б. либо до момента замыкания нормально открытого контакта реле защиты (устройства) при проверке релейной аппаратуры, если ее время действия менее чем 200 (500) мсек.

в. либо когда истечет выбранный интервал времени пуска 200 (500) мсек.

Включение и выключение РН в автоматическом режиме, происходит с помощью схемы синхронизации (СС), в моменты, синхронизированные с сетевым напряжением.

Это позволяет обеспечить отсутствие апериодической составляющей, а также минимум погрешностей измерений и искажений в кривой подаваемого на автомат тока.

4.4. Значение величины тока устанавливается с помощью регулятора РН. Для УПТР-1МЦ, УПТР-2МЦ и УПТР-3МЦ регулирование тока ступенчатое - с помощью двух переключателей: «Грубо» и «Точно». Шаг регулирования указан в технических характеристиках.

Напряжение, пропорциональное току, поступающему на испытываемый расцепитель Р подаётся на схему измерения (СИ) с вторичной обмотки трансформатора тока. Диапазон измерения устанавливается переключателем:

2000 - 5кА для УПТР - 1МЦ;

2000 - 15кА для УПТР - 2МЦ;

2000 - 25кА для УПТР - 3МЦ

4.5. Индикация измеренного значения тока и времени – цифровая.

В положении переключателя предела тока на «2000А» максимальная индикация измерителя 2599, а в положении переключателя «5кА» / «15кА» / «25кА» – 00.00 ÷ 05.99 / 00.00 ÷ 15.99 / 00.00 ÷ 25.99 кА.

Схема измерения может выводить на индикатор как действующее значение тока в ручном режиме, так и зафиксированное внутренним запоминающим устройством действующее значение во всех режимах.

При работе устройства в режимах пуска (ручной или автоматический) загорается светодиод «Пуск».

Индикация измеряемого значения времени в положении переключателя «$10^3$ мс» = 000.0 ÷ 999.9 мс,

«$10^2$ сек» = 00.00 ÷ 99.99 сек, «$10^4$ сек» = 0000 ÷ 9999 сек.

Прибор замера тока сбрасывается либо при каждом пуске автоматически, либо при необходимости кнопкой «Сброс», а счётчик времени сбрасывается только кнопкой «Сброс». Это позволяет производить суммирование времени замеров – необходимое в некоторых случаях.

Кнопкой «Стоп» можно в любой момент остановить работу УПТР.

Срабатывание **тепловой защиты** блока БН вызывает загорания светодиода «**Перегрев**» на панели блока БР и отключение подачи тока к шинам. Повторная работа прибора возможна только, когда погаснет индикация «**Перегрев**».

Гнезда «~ 0-220В (380В)» и «± 220В (380В)» на регулировочном блоке предназначены соответственно для проверки и наладки аппаратуры, питаемой переменным напряжением частотой 50Гц с диапазоном от 0 до 220 (380 В), и для проверки и наладки аппаратуры, питаемой постоянным напряжением с диапазоном от 0 до 220 (380В).

Сглаживающих фильтров на выходе гнезд постоянного тока нет.

Данные в скобках относятся к УПТР-2МЦ и УПТР-3МЦ.

Максимальный длительный выходной ток через эти гнезда до 5А. При пользовании этими гнёздами следует пользоваться кнопкой «Ручной пуск». При этом силовой разъем «Х2» должен быть отключен от регулировочного блока. В разъем «Х1» должен быть вставлен разъем «заглушка».

Разъём «Х3» на блоке БР предназначен для поверки параметров измерения времени.

Блоки БН1, БН2 и БН3 оснащены двумя вентиляторами для вытяжной принудительной вентиляцией, блоки БР2 и БР3 одним.

**5. Комплектность.**

Таблица 3. Комплект поставки УПТР

| Наименование | Количество штук и сечение | | |
|---|---|---|---|
| Модель | УПТР-1МЦ | УПТР-2МЦ | УПТР-3МЦ |
| Нагрузочный блок | 1 | 1 | 1 |
| Регулировочный блок | 1 | 1 | 1 |
| Соединители гибкие основные | 4*95 мм² | 8*95 мм² | 8*240 мм² |
| Соединители гибкие 16мм² 1500мм | 2 | 2 | 2 |
| Паспорт | 1 | 1 | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 | 1 | 1 |
| Методика поверки | 1 | 1 | 1 |
| Переходники | 4 | 6 | 6 |
| Тара | 2 | 2 | 2 |
| Разъём-заглушка | 1 | 1 | 1 |

## 6. Указания мер безопасности.

**К работе с прибором допускаются лица, имеющие допуск на работу в электроустановках с напряжением до 1000 В.**

**Внимание:**

**Выходное напряжение гнезд «~ 0-220 (380)В» и «± 220 (380)В» гальванически связано с питающей сетью, поэтому следует при работе с этими гнездами соблюдать особую осторожность**.

При пользовании выходами гнезд «~ 0-220 (380)В» и «± 0-220 (380)В» необходимо:

а) Отключать силовой разъем «Х2» от регулировочного блока (в «Х1» должен быть вставлен разъём «заглушка»).

б) Не работать в цепях связанных с «землей» при использовании гнезд «~ 0-220 (380)В» и «± 0-220 (380)В».

в) Соблюдать порядок подключения соединительных проводов – сначала к прибору, затем к тестируемой цепи.

г) Во вторичной обмотке нагрузочного трансформатора обязательно занулить выводы блока БН «Ш-1» или «Ш-2» для систем (TN-C; TN-C- S). Корпуса блоков БР и БН должны быть заземлены.

д) При первом включении регулятор тока РН должен быть установлен на минимум – в первое положение переключателей «грубой» и «точной» регулировок для УПТР – 1МЦ, УПТР – 2МЦ, УПТР – 3МЦ. Выход нагрузочного трансформатора разомкнут (к выходу ничего не подключено).

**7. Запрещается**:

Переключать предел измерений прибора во время подачи тока.

Менять положение переключателей «грубой» и «точной» регулировок под нагрузкой.

Вскрывать, разбирать изделие и вносить изменения в схему.

Работать с механическими повреждениями корпуса и соединительных проводов.

Попадание воды, кислот, растворителей и других жидкостей внутрь корпуса изделия.

Контакт изделия с ацетоном, бензином, и другими химически активными веществами.

Длительно, более чем указано в табл.1, пускать УПТР кнопкой «Ручного пуска».

Многократно (свыше четырёх раз подряд) пользоваться временем автоматического пуска «0,5 сек». В диапазонах токов 5000А и выше для УПТР-1МЦ, 14000А и выше для УПТР-2МЦ и 25000А для УПТР-3МЦ.

**Работать в цепях, связанных с «землей» при использовании гнезд «~ 0-220В (380)»; «± 220 (380)».**

Подключать к клеммам УПТР «Пуск» и «Останов» контакты, находящиеся под каким либо потенциалом.

**8. Порядок работы.**

**Общие замечания.**

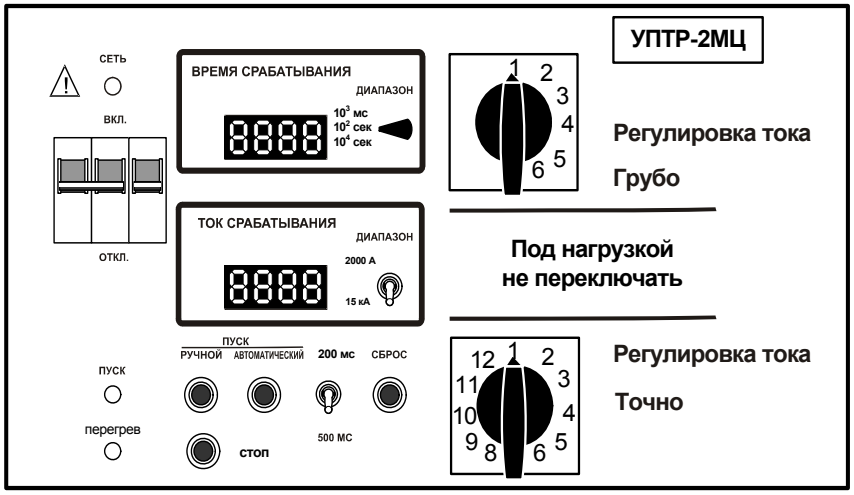
После транспортировки в зимних условиях перед очередным включением необходимо дать прогреться изделию до комнатной температуры в течение 2-х часов.

Во избежание дополнительных погрешностей измерений при работе следует использовать только гибкие соединители, поставляемые изготовителем.

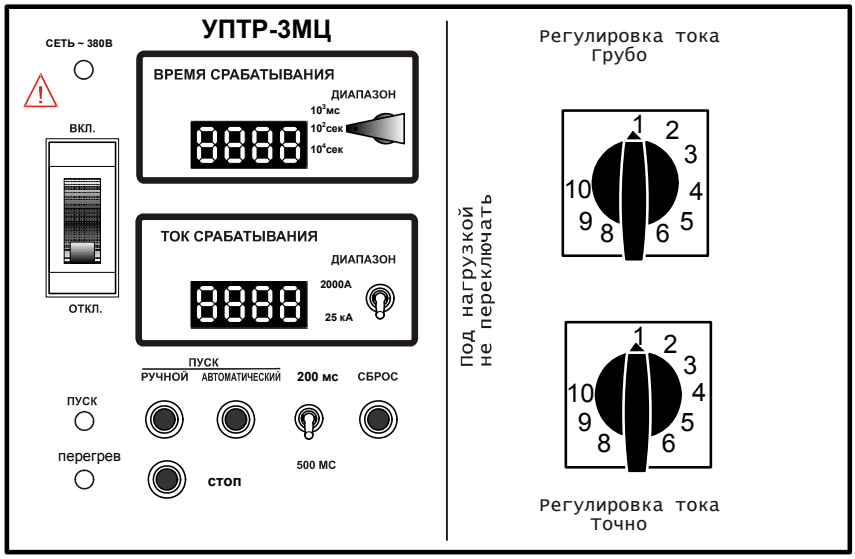
Перед началом работы убедитесь в отсутствии механических повреждений изоляции. Все органы управления и индикации размещены в блоке БР, вид лицевой панели которого представлен на рис. 2.

В целях уменьшения погрешностей измерений запрещается использовать в совместной работе блоки БР и БН разных номеров (комплекты блоков БН и БР настраиваются и поверяются индивидуально).

а) УПТР-1МЦ




б) УПТР-2МЦ




в) УПТР-3МЦ

Рис. 2. Вид лицевой панели блока БР с органами управления и индикации.

а) УПТР-1МЦ, б) УПТР-2МЦ, в) УПТР-3М

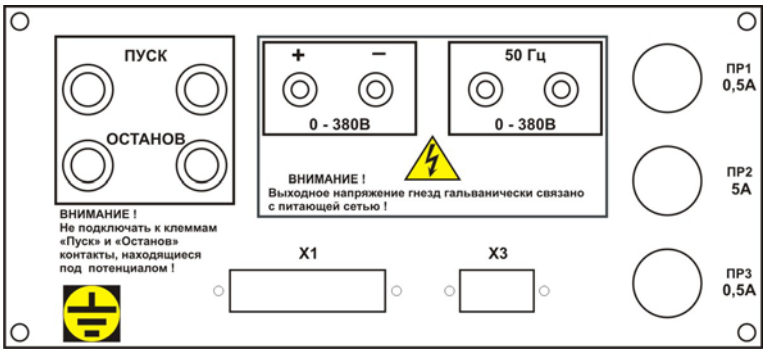



Рис. 3 Боковая панель БР - для всех УПТР.

Все кабельные соединения расположены на боковой стенке прибора. Предохранитель «ПР1» на ток 0,5А установлен в цепи трансформаторов питания схем СС и СИ. Предохранитель «ПР2» на ток 5А установлен в цепи гнёзд

«~ 0-220 (380)В» и «±0-220 (380)В». Предохранитель «ПР3» на ток 0,5А установлен в цепи вентилятора.

**8.1. Подготовка к работе**.

8.1.1. Соедините с шиной заземления корпуса блоков БР и БН, а также соедините блоки БР и БН входящими в комплект гибкими соединителями через разъёмы «X1» и «X2». Испытываемый расцепитель автоматического выключателя подключите прилагаемыми гибкими соединителями через шины «Ш-1» – «Ш-2» или «Кл1» – «Кл2» нагрузочного блока в зависимости от номинального тока выключателя. Причём, если ожидаемый ток отключения автомата более 1000А, то подключаются **все основные** соединители, находящиеся в комплекте.

8.1.2. Проверьте, что переключатели регулировки тока установлены в положение 1.

8.1.3. Подключить кабель питания УПТР к питающей сети:

**УПТР 1МЦ к сети 220В**

**УПТР-2МЦ; УПТР-3МЦ к сети 380В**

8.1.4. Включить испытуемый автомат

8.1.5. Включить автомат питания УПТР на лицевой панели прибора.

**8.2. Проверка токовых отсечек**.

8.2.1. Переключатель предела измерений прибора УПТР «Ток срабатывания» устанавливается в соответствии с ожидаемым током.

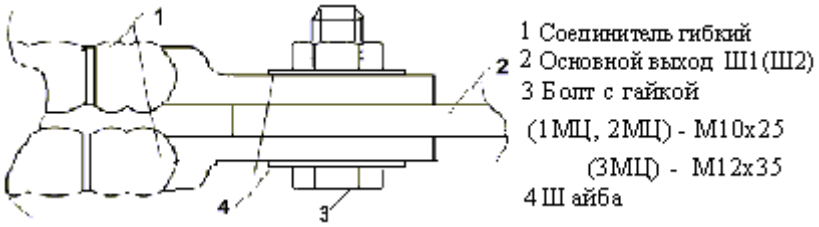
8.2.2. Кнопкой «Автоматический», со временем длительности пуска равным «200mc», подают ток на испытуемый автомат, после каждого нажатия, на кнопку увеличивая его (ток) переключателями «Грубо» и «Точно», постепенно приближаясь к значению ожидаемой уставке. С увеличением номера положения на переключателе – ток выхода увеличивается.

Сначала увеличивают ток переключателем грубой регулировки, потом – точной регулировки, до тех пор, пока испытуемый автомат отключится. При этом измеритель тока зафиксирует действующее значение величины тока срабатывания отсечки

8.2.3. Для окончательной оценки тока отсечки и времени срабатывания выключателя, следует сбросить показания приборов отсчёта времени и тока, для чего, спустя 2 – 3 сек. после последнего измерения нажать на кнопку «Сброс», после чего снова включить испытуемый автомат подать на него ток, нажав на кнопку «Автоматический ».

**8.2.4. Примечания**:

8.2.4.1. Для получения больших токов необходимо нагрузочный блок располагать в непосредственной близости от испытуемого автомата, используя при этом комплект гибких соединителей, подключив их попарно.




8.2.4.2. Если нагрузочный трансформатор не обеспечивает максимального тока короткого замыкания (см. таблицу 1), то следует проверить сопротивление петли фаза-ноль (фаза – фаза), которое должно быть не более 0,3 Ома, либо ревизовать испытуемый автомат.

8.2.4.3. При больших кратностях тока, подаваемого на автомат, время действия последнего мало и может составлять доли периода (или полупериода) частоты 50Гц.

8.2.4.4. Момент подачи тока, а также его синхронизация с сетью, осуществляется как в режиме автоматического пуска , так и в режиме ручного пуска.

8.2.4.5. Следует обращать внимание на правильность установки переключателя предела измерений измерителей тока и времени.

8.2.4.6. Поскольку ГОСТ регламентирует для различных выключателей различное время их минимального отключения, следует устанавливать переключатель длительности автоматического пуска в соответствии с требованиями ГОСТа, т.е. 200 или 500 мсек.

8.2.4.7. Соединители длиной по 1,5 м. используются для проверки малоамперных (до 32А) автоматов, расположенных на некоторой высоте от пола.

8.2.4.8. Шнур питания УПТР-1МЦ оканчивается «евро» вилкой с контактом заземления, обеспечивающим безопасность работы на УПТР.

8.2.4.9. Шнур питания УПТР-2МЦ комплектуется сетевым разъёмом: причём вилка уже установлена Изготовителем на шнуре, а ответную розетку ( поставляется в комплекте ) Пользователь устанавливает самостоятельно в удобном для себя месте, где будет обеспечено получение всего диапазона токов УПТР-2МЦ.

8.2.4.10. Два шнура питания УПТР-3МЦ оканчиваются медными лужёными наконечниками с диаметром отверстия под болт М8, для подключения к автоматам типа ВА51-35.

8.2.4.11. Место подключения УПТР к питающей сети должно удовлетворять следующим условиям:

1. Ответная часть сетевого разъёма (розетка) должна обеспечивать контакт соединения вилки шнура УПТР с «землёй», либо с защитным проводником

2. Провода, подводящие к розетке, сама розетка должны выдерживать мощность, потребляемую УПТР из сети.

3. Электрическая сеть в месте подключения должна обеспечивать получение максимальных токов, потребляемых УПТР (см. п.8.2.4.2)

8.2.4.12. Подгонку тока по п. 8.2.2 выполнять только при времени автоматического пуска – 200 мс.

8.2.4.13. Для проверки времени действия автоматических выключателей с замедлением более 200 мс, при выполнении п. 8.2.3. перейти на время автоматического пуска, равное 500 мс

**8.3. Проверка тепловых расцепителей.**

8.3.1. Выполнить подготовительные мероприятия по 8.1.

8.3.2. Переключатель предела измерений установить на предел, соответствующий ожидаемому току.

8.3.3. Первоначально ток на автомат подается нажатием на кнопку

«Автоматический пуск» при времени 200 мсек. Переключателями «Грубо» и «Точно» устанавливают необходимую величину тока, которая должна быть достаточна для действия теплового расцепителя автомата за определенное время, согласно характеристике теплового расцепителя данного автомата. Затем, когда величина тока установлена, не меняя положение переключателей «Грубо» и «Точно», подают ток на автомат, нажав кнопку «Ручной пуск».

8.3.4. Когда сработает тепловой расцепитель схема пуска отключится автоматически и УПТР зафиксирует показания тока и время срабатывания автомата.

8.3.5. Отключение подачи тока при необходимости может выполнить оператор, нажатием кнопки «СТОП».

8.3.6.Длительность подачи тока в зависимости от его величины в режиме «Ручной» не должна превышать значений таблицы 1.

8.3.7 Превышение значений таблицы 1 может вызвать срабатывание защиты от перегрева блока БН (загорится светодиод «Перегрев»), и пуск устройства будет невозможен до возврата температуры к допустимым значениям (светодиод «Перегрев» погаснет).

8.3.8. При ощутимом нагреве БН, следует делать перерывы в работе на 5-10 минут.

**9. Техническое обслуживание**

Обслуживание изделия во время эксплуатации сводится к очистке поверхности сухой тканью и проверке отсутствия механических повреждений, влияющих на работу УПТР или безопасность работы с ним.

**10. Поверка**

Межповерочный интервал – 1 год.

**11. Маркирование, пломбирование, упаковка**

Маркировка наносится на корпус прибора и содержит:
наименование изделия;
товарный знак предприятия - изготовителя;
символ испытательного напряжения изоляции;
заводской номер с годом изготовления;
вблизи органов управления и гнезд прибора надписи, указывающие их назначение.

Каждый прибор упаковывается в индивидуальную тару.
Перед упаковкой прибор с комплектом помещается в полиэтиленовый пакет.

Предприятие - изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия.