



СОГЛАСОВАНО:

Директор ФГУ «Чувашский ЦСМ»

А.Н. Иванов

18 августа 2002

Устройства испытательные РЕТОМ-41М	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18 024-02</u> Взамен № _____
---------------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ3430-001-13092133-97

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства испытательные РЕТОМ-41М (далее - устройства) предназначены для:

- измерения силы постоянного и переменного тока, и величины напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения временных характеристик устройств релейной защиты при помощи программного секундомера;
- выдачи независимых и регулируемых трехфазного тока и трехфазного напряжения;
- выдачи постоянного тока и напряжения;

Устройство в комплекте с персональным компьютером и специальным программным обеспечением образует испытательную систему РЕЛЕ-ТОМОГРАФ-41М, которая применяется для проверки характеристик и параметров настройки электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных реле и панелей релейной защиты, и их проверки в режимах реальных повреждений в различных отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы устройств в составе системы «РЕЛЕ-ТОМОГРАФ-41М» заключается в следующем. Персональный компьютер (ПК) посредством моделирующей программы рассчитывает и формирует в собственной памяти массив тестовых воздействий. Затем блок данных через порт принтера в цифровом виде передается в устройство РЕТОМ-41М и далее (через цифро-аналоговые преобразователи и усилители напряжения (три канала) и усилители тока (три канала) устройства РЕТОМ-41М) — на проверяемое устройство защиты — реле, панель, шкаф или др. (далее – реле). Функционирование реле под тестовыми воздействиями – правильное или неправильное – регистрируется в памяти ПК в виде записи состояний его выходных контактов. Считывание состояний контактов, которые могут находиться под напряжением или без, осуществляется с помощью дискретных входов устройства РЕТОМ-41М. Счет времени процесса и моменты изменения состояния реле производится программой ПК. На основании совокупности данных – тестовые воздействия, последовательность состояний реле, время изменения состояния – программа составляет протокол испытаний, который может быть выдан на экран монитора или на печать в установленной форме. Связь между прибором и ПК осуществляется при помощи стандартного параллельного кабеля для подключения принтера.

Конструктивно устройство РЕТОМ-41М выполняется в портативном контейнере с ручкой для переноски, которая фиксируется в определенных положениях и является опорой при работе с устройством.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики устройства приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

ИСТОЧНИКИ ТОКА		
Наименование параметра	Значение	
	I диапазон	II диапазон
Выходная мощность каждого источника, ВА, не менее	36	250
Диапазон нагрузок при сохранении метрологических характеристик, Ом *	0 ... 7,5	0 ... 0,625
ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ		
Выходная мощность каждого источника (при $U_{\text{вых}} \geq 60$ В), ВА, не менее	60	
Зависимость мощности в каналах напряжения при снижении напряжения питающей сети ниже 213 В (220-5%)	$P_{\text{вых}} = P_{\text{тех}} \cdot 0,23(213 - U_{\text{сети}})$	

Примечание.

\* - влияние сопротивления нагрузки минимизируется при помощи программы настройки коэффициентов SETUP41R.EXE.

Таблица 2

Диапазоны выходных сигналов	Дискретность установки значений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности в диапазоне рабочих температур, % ***
ИСТОЧНИКИ ТОКА		
- в трехфазном режиме		
I диапазон: 0,01 ... <u>0,05 ... 2,0</u> А **	1,0 ± 0,5 мА	$\pm \left[ 1,0 + 0,2 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
II диапазон: 0,01 ... <u>0,1 ... 20</u> А **	1,0 ± 0,5 мА	$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
- в однофазном режиме		
II диапазон: 0,15 ... 60 А	1,0 ± 0,5 мА	$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
- в режиме постоянного тока		
II диапазон: 0,1 ... 20 А	1,0 ± 0,5 мА	$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ		
- в трехфазном режиме		
Диапазон: 0,01 ... <u>0,05 ... 120</u> В **	10 ± 2,5 мВ	$\pm \left[ 0,5 + 0,05 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
- в однофазном режиме		
Диапазон: 0,02 ... <u>0,05 ... 240</u> В **	10 ± 2,5 мВ	$\pm \left[ 0,5 + 0,05 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$
- в режиме постоянного тока		
Диапазон: 0,01 ... <u>0,05 ... 320</u> В **	10 ± 2,5 мВ	$\pm \left[ 0,5 + 0,05 \left( \frac{X_x}{x} - 1 \right) \right]$

Примечание.

$X_k$  – конечное значение предела измерения соответствующей величины;

$x$  – измеренное значение соответствующей величины.

\*\* - в выделенном диапазоне нормируются метрологические характеристики источников.

Продолжение таблицы 2

ИСТОЧНИКИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ			
Фазовый сдвиг между каналами в диапазоне 0...359,9°	0,1°	±1,0°	
Частота напряжений и токов в стандартном диапазоне 20-70 Гц	0,01 Гц	±0,01 Гц	
Частота напряжений и токов в расширенном диапазоне 0,2-500 Гц	0,2 Гц	от 0,2 до 20 Гц ± 0,2 Гц свыше 20 до 250 Гц ± 0,5 Гц свыше 250 до 500 Гц ± 1 %	
ВСТРОЕННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ			
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения переменного и постоянного тока в диапазоне рабочих температур, %, не более			
- в диапазоне 1,0 ... 20 мА		$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{X_k}{x} - 1 \right) \right]$	
- в диапазоне 0,5 ... 20 А		$\pm \left[ 1,0 + 0,1 \left( \frac{X_k}{x} - 1 \right) \right]$	
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения напряжения переменного и постоянного тока в диапазоне рабочих температур, %, не более			
- в диапазоне 0,5 ... 20 В		$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{X_k}{x} - 1 \right) \right]$	
- в диапазоне 20 ... 300 В		$\pm \left[ 1,0 + 0,1 \left( \frac{X_k}{x} - 1 \right) \right]$	
ВНУТРЕННИЙ ПРОГРАММНЫЙ СЕКУНДОМЕР			
Диапазон измерения времени	Значение единицы младшего значащего разряда	Время неопределенности считывания состояния контактов	Пределы допускаемых значений относительной погрешности в диапазоне рабочих температур, мс
1,000 ... 9,9999 мс	0,0001 мс	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
10,00 ... 99,999 мс	0,001 мс	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
100,0 ... 999,99 мс	0,01 мс	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
1,0 ... 9,9999 с	0,0001 с	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
10,00 ... 99,999 с	0,001 с	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
100,0 ... 999,99 с	0,01 с	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
1000,0 ... 9999,9 с	0,1 с	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$
10000 ... 99999 с	1 с	0,2 мс	$\pm (0,001t_{изм} + 0,2 \text{ мс})$

**Примечание.**

$X_k$  – конечное значение предела измерения соответствующей величины;

$x$  – измеренное значение соответствующей величины.

$t_{изм}$  – измеренное значение интервала времени

Рабочие условия применения и общие характеристики устройства приведены в Таблице 3.

Таблица 3

<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Гальваническая изоляция корпуса устройства от электрической сети питания, В	3000
Гальваническая изоляция корпуса устройства от токоведущих частей, В	1500
Гальваническая изоляция токоведущих частей друг от друга, В	1000
Гальваническая изоляция токоведущих частей от электрической сети питания, В	1500
Время срабатывания тепловой защиты источников: - при максимальной выходной мощности из холодного состояния 20 °С, мин, не менее - при 10 % от максимальной выходной мощности	5
	длительно
Питание устройства испытательного: - однофазная сеть, В - частота питающей сети, Гц - потребляемая мощность, ВА, не более	220+10% -15%
	48 ... 51
	2200
Масса устройства, кг, не более	18
Габариты устройства (без ручки), мм, не более	450x155x435
<b>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	
<i>Наименование параметра</i>	<i>Значение</i>
Диапазон рабочих температур, °С	1 ... 40
Нормальная температура, °С	20 ± 2
Влажность воздуха при 25 °С, %, не более	80
Высота над уровнем моря, м, не более	1000
Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	M23
Степень защиты по ГОСТ 14254: - оболочки - выходных клемм	IP20
	IP00
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0	0I

Характеристики надежности:

- средний срок службы устройств не менее 6 лет;
- средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.;
- среднее время восстановления работоспособного состояния с учетом времени поиска неисправности не более 3 ч.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист ПС - типографским способом; на паспортную табличку на задней стенке устройства - методом шелкографии или фотографическим способом в процессе изготовления.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки устройства испытательного РЕТОМ-41М входят:

- |   |       |
|---|-------|
| • устройство испытательное РЕТОМ-41М                            | 1 шт. |
| • сумка для транспортирования устройства РЕТОМ-41М              | 1 шт. |
| • кабель для подключения к компьютеру                           | 1 шт. |
| • кабель сетевой  | 1 шт. |
| • комплект ЗИП согласно 13092133.001 ЗИ                         |       |
| • комплект эксплуатационных документов согласно 13092133.001 ВЭ |       |
| • методика поверки 3430-001-13092133 И2                         |       |

В комплект поставки испытательной системы РЕЛЕ-ТОМОГРАФ-41М входят:

- устройство испытательное РЕТОМ-41М;
- компьютер;
- принтер;
- программные модули:
  - ручное управление источниками тока и напряжения;
  - проверка реле тока и напряжения;
  - проверка токовых защит в автоматическом режиме;
  - проверка дистанционной защиты;
  - проверка характеристики срабатывания реле сопротивления;
  - модель энергосистемы;
  - воспроизведение записи регистраторов (COMTRADE-формат);
  - генерирование сигналов нетрадиционной формы;
  - миллисекундомер – регистратор;
  - настройка и коррекция коэффициентов;
- специальные программы (по заказу).

### ПОВЕРКА

Поверка устройства выполняется в соответствии с инструкцией 3430-001-13092133 И2 «ГСИ. Устройства испытательные РЕТОМ-41М. Методика поверки и калибровки», согласованной с Чувашским ЦСМ 12.08.2002.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства приведен в таблице 4.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94. ЕССП. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства испытательные РЕТОМ-41М соответствуют требованиям, изложенным в технических условиях ТУ3430-001-13092133-97 и нормативных документах России.

Имеется сертификат соответствия требованиям безопасности № РОСС RU.ME81.B00117, выданный органом по сертификации АНО «МАГНИТ» г. Чебоксары.

Устройства соответствуют требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) (протокол испытаний № 03С-2002 от 10.01.2002, выданный испытательной лабораторией изделий-источников радиопомех по параметрам ЭМС (г. Чебоксары)).

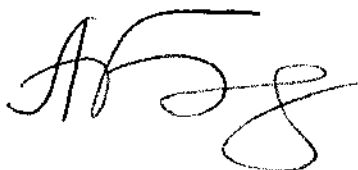
Таблица 4

Наименование оборудования	Диапазон измеряемых величин (пределы измерений, полоса пропускания)	Класс точности или предел допустимой погрешности	Рекомендуемый тип образцовых средств измерений
Вольтметр универсальный цифровой	2; 0,2; 20; 200; 1000 В 2 А; 0,01 ... 100 кОм	0,05%+100 ед. мл. р. 0,15%+200 ед. мл. р 0,003%+2 ед. мл. р	В7-53, В7-54, В7-40
Вольтметр постоянного тока	0,75; 7,5; 75; 750 мА; 0,075; 0,75; 7,5; 75; 150 (*1; *2; *4)	0,2	М2044
Амперметр переменного тока	0,1, 0,2, 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 25, 50 А;	0,2	Д5017, Д553
Амперметр постоянного тока	0,2, 2,0, 10, 20 А; 0,75; 7,5; 75; 750 мА; 0,075; 0,75; 7,5; 75; 150 (*1; *2; *4)	0,2	М253, М2044
Миллиамперметр постоянного тока	25, 50 мА	0,2	Д5014
Вольтметры постоянного и переменного тока	1, 10, 100 В; полоса пропускания 8+10 кГц;	0,2	В7-16
Измерительный трансформатор тока		0,05	И512
Частотомер	50 Гц 20...500 Гц	$\pm 0,0005$ Гц 0,2	Ч3-54
Фазометр	0...360°	$\pm 0,1^\circ$	Д5000
Измеритель нелинейных искажений	0,3; 1; 3; 10%	$\pm(0,05K_{\text{н}}+0,06)$ ;	С6-11
Мегомметр на 1000 В	0...20 МОм	1,0	М110М
Осциллограф электронный	1...30 В	$\pm 5\%$	С1-77, С1-83
Измеритель параметров реле	10 000 мс 100 000 с	$\pm[0,005+0,004*(X_k/x-1)]$	Ф-291
Универсальная пробойная установка	500...10000 В	4,0 (по вольтметру)	УПУ-1М

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Динамика»,  
428000, г. Чебоксары, главпочтамт, а/я 160, тел. (8352) 45-81-26, факс 42-07-13.

Директор ООО «НПП «Динамика»



А.Н. Бирг