

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры трехфазные «Ресурс-МТ»

Назначение средства измерений

Мультиметры трехфазные «Ресурс-МТ» (далее – мультиметры) предназначены для измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ), электрического напряжения и силы тока, угла фазового сдвига, времени, электрической энергии и мощности.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой переносные автономные малогабаритные приборы, состоящие из основного блока и комплекта токоизмерительных клещей. Внешний вид основного блока мультиметров представлен на рисунке 1, а).

Корпуса мультиметров и токоизмерительных клещей выполнены из изоляционного материала. Для дополнительной защиты мультиметры помещены в защитный ударопрочный кожух.

На лицевой панели мультиметров расположены дисплей для отображения значений измеряемых параметров и вспомогательной информации; клавиатура, позволяющая управлять работой мультиметров; разъемы измерительных входов напряжения. На верхней панели мультиметров расположены разъемы для подключения токоизмерительных клещей, на нижней панели – вход для зарядки аккумуляторов.

Мультиметры имеют три измерительных входа напряжения, соединенных по схеме «звезда» с общей точкой и три измерительных входа тока, которыми являются измерительные окна токоизмерительных клещей. Измерительные входы напряжения и вход для зарядки аккумуляторов гальванически не изолированы друг от друга.

Мультиметры оснащены беспроводным интерфейсом передачи данных Bluetooth для обмена данными с внешними устройствами (компьютером, другим мультиметром), для синхронизации времени двух мультиметров и взаимной калибровки измерительных входов напряжения двух мультиметров.

Принцип действия мультиметров заключается в преобразовании входных сигналов напряжения и тока в цифровой код и последующей их обработке, основанной на дискретизации, цифровой фильтрации и дискретном преобразовании Фурье (ДПФ). По результатам ДПФ рассчитываются действующие значения напряжения и силы тока основной частоты. На основании мгновенных значений входных сигналов вычисляются действующие значения напряжений и силы тока, углы фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, углы фазового сдвига между напряжением и током основной частоты, углы фазового сдвига между симметричными составляющими напряжения и тока, коэффициенты искажения синусоидальности напряжения и тока, активная, реактивная и полная мощности. Измерения по всем входам производятся параллельно.

Результаты измерений отображаются на дисплее и сохраняются в энергонезависимой памяти мультиметров по команде пользователя или в автоматическом режиме.

Конструкция мультиметров предусматривает возможность установки двух независимых пломб с целью ограничения доступа ко всем функциональным узлам и программному обеспечению мультиметров. Места установки пломб в соответствии с рисунком 1, б).

Мультиметры имеют семь модификаций, которые отличаются друг от друга применяемым комплектом токоизмерительных клещей. Обозначения модификаций мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Наименование токоизмерительных клещей
Ресурс-МТ-КП15-5-0,5	КП15-5-0,5
Ресурс-МТ-КТ08-5-1	КТ08-5-1
Ресурс-МТ-КП15-50-0,5	КП15-50-0,5
Ресурс-МТ-КТ08-50-1	КТ08-50-1
Ресурс-МТ-КТ52-1000-0,5	КТ52-1000-0,5
Ресурс-МТ-КТ52-1000-1	КТ52-1000-1
Ресурс-МТ-КП800-2000-2	КП800-2000-2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) мультиметров является встроенным ПО, обеспечивающим выполнение следующих функций:

- управление работой всех узлов мультиметра;
- получение и обработка результатов измерений;
- представление результатов измерений на дисплее мультиметра,
- обеспечение связи с внешними устройствами.

Структура ПО мультиметров состоит из двух взаимодействующих модулей. Модуль М1 реализует все функции, связанные с вычислением значений всех измеряемых мультиметром параметров. Модуль М2 обеспечивает интерфейс пользователя.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль М1 – программа для DSP	MT_v42.ldr	02.42	10954d2e a9c29659 09146b9a 025ba81c	MD5

Метрологически значимая часть программного обеспечения не оказывает влияния на метрологические характеристики мультиметра.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 - А.

Фотография общего вида:



Позиция 1 – место установки пломбы предприятия-изготовителя.

Позиция 2 – место установки пломбы поверителя.

Рисунок 1

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики токоизмерительных клещей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Диаметр измерительного окна, мм	Номинальный ток, $I_{\text{НОМ}}$, А
КП15-5-0,5	15	5
КТ08-5-1	8	5
КП15-50-0,5	15	50
КТ08-50-1	8	50
КТ52-1000-0,5	52	1000
КТ52-1000-1	52	1000
КП800-2000-2	255	2000

Примечания

1 «КТ» – токоизмерительные клещи с токовым выходом, «КП» – токоизмерительные клещи с потенциальным выходом.

2 КП800-2000-2 – гибкие токоизмерительные клещи: «800» – длина токоизмерительных клещей в миллиметрах, 255 мм – диаметр измерительного окна при образовании окружности.

Метрологические характеристики мультиметров приведены в таблице 4.

Номинальное значение измеряемого фазного/междуфазного напряжений $U_{\text{НОМ}}$ составляет $(100/\sqrt{3})/100$ В и $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ В.

Входное сопротивление измерительных входов напряжения не менее 1 МОм.

Номинальное значение измеряемой силы тока $I_{\text{НОМ}}$ определяется токоизмерительными клещами.

Таблица 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной D ; относительной d , %; приведенной γ , %)	Примечание
1	2	3	4
1 Действующее значение напряжения U , В	от 0,3 до 300 ¹⁾	$\pm 0,2$ % (d) $\pm [0,2 + 0,05 \cdot (U_{\text{П}}/U - 1)]$ % (d)	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,3 \text{ В} \leq U \leq 30 \text{ В}$ $U_{\text{П}} = 30 \text{ В}$
2 Установившееся отклонение напряжения δU , %	от - 20 до 20	$\pm 0,2$ (D)	отклонение от $U_{\text{НОМ}}$
3 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ (D)	–
4 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ (D)	–
5 Частота основного сигнала f , Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02$ (D)	$0,3 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ или $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
6 Отклонение частоты Df , Гц	от - 5 до 5	$\pm 0,02$ (D)	$0,3 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ или $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
7 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %	от 0,5 до 30	$\pm (0,05 + 0,05 \cdot K_U)$ (D)	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$

1	2	3	4
8 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	от 0,1 до 30	$\pm (0,03 + 0,02 \cdot K_{U(n)})$ (D)	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$
9 Кратковременная доза фликера P_{St}	от 0,25 до 10	± 5 (d)	–
10 Длительность провала напряжения $Dt_{п}$, с	от 0,03 до 60	$\pm 0,01$ (D)	–
11 Длительность временного перенапряжения $Dt_{пер U}$, с	от 0,03 до 60	$\pm 0,01$ (D)	–
12 Глубина провала напряжения $dU_{п}$, %	от 10 до 100	± 1 (D)	–
13 Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$	от 1,1 до 1,5	$\pm 0,01$ (D)	–
14 Действующее значение силы тока I , А	от $0,01 \cdot I_{НОМ}^{2)}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}^{2)}$	$\pm 0,5$ (d) ³⁾	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		± 1 (d) ⁴⁾	
		± 2 (d) ⁵⁾	
		± 1 (d) ³⁾	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$
		± 2 (d) ⁴⁾	
		± 4 (d) ⁵⁾	
15 Коэффициент искажения синусоидальности тока K_I , %	от 1 до 100	$\pm (0,05 + 0,05 \cdot K_I)$ (D)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
16 Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	от 0,5 до 100	$\pm (0,05 + 0,03 \cdot K_{I(n)})$ (D)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
17 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты φ_U	от -180° до 180°	$\pm 0,1^\circ$ (D)	$30 \text{ В} < U_{(1)} \leq 300 \text{ В}$
18 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты φ_{UI}	от -180° до 180°	$\pm 0,5^\circ$ (D) ³⁾	$30 \text{ В} < U_{(1)} \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I_{(1)} \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 1^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 2^\circ$ (D) ⁵⁾	
		$\pm 2,5^\circ$ (D) ³⁾	$30 \text{ В} < U_{(1)} \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_{(1)} < 0,05 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 5^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 10^\circ$ (D) ⁵⁾	
19 Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности φ_{UI0}	от -180° до 180°	$\pm 2,5^\circ$ (D) ³⁾	$0,3 \text{ В} \leq U_0 \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_0 \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 5^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 10^\circ$ (D) ⁵⁾	
20 Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности φ_{UI1}	от -180° до 180°	$\pm 0,5^\circ$ (D) ³⁾	$30 \text{ В} < U_1 \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I_1 \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 1^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 2^\circ$ (D) ⁵⁾	
		$\pm 2,5^\circ$ (D) ³⁾	$30 \text{ В} < U_1 \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 5^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 10^\circ$ (D) ⁵⁾	
21 Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности φ_{UI2}	от -180° до 180°	$\pm 2,5^\circ$ (D) ³⁾	$0,3 \text{ В} \leq U_2 \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_2 \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 5^\circ$ (D) ⁴⁾	
		$\pm 10^\circ$ (D) ⁵⁾	

1	2	3	4		
22 Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими напряжения и тока $\Phi_{UI(n)}$	от -180° до 180°	$\pm 2,5^\circ (D)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $5 \% \leq K_{U(n)} \leq 30 \%$ $5 \% \leq K_{I(n)} \leq 100 \%$		
		$\pm 5^\circ (D)^{4)}$			
		$\pm 10^\circ (D)^{5)}$			
				$\pm 5^\circ (D)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$ $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$
				$\pm 10^\circ (D)^{4)}$	
				$\pm 15^\circ (D)^{5)}$	
				$\pm 10^\circ (D)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,1 \% \leq K_{U(n)} < 1 \%$ $0,5 \% \leq K_{I(n)} < 1 \%$
				$\pm 15^\circ (D)^{4)}$	
				$\pm 20^\circ (D)^{5)}$	
23 Коэффициенты мощности: K_P ($\cos \varphi$), K_{QP} ($\text{tg } \varphi$)	от -1 до 1	$\pm 0,01 (D)$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$		
		$\pm 0,02 (D)$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		
24 Активная мощность P : - симметричные нагрузки; - однофазная нагрузка	-	$\pm 0,5 (\gamma)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_P \leq 1$		
		$\pm 1 (\gamma)^{4)}$			
		$\pm 2 (\gamma)^{5)}$			
				$\pm 1 (\gamma)^{3)}$	$0,3 \text{ В} \leq U \leq 30 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_P \leq 1$
				$\pm 2 (\gamma)^{4)}$	
				$\pm 4 (\gamma)^{5)}$	
				$\pm 1 (\gamma)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_P \leq 1$
				$\pm 2 (\gamma)^{4)}$	
$\pm 4 (\gamma)^{5)}$					
25 Реактивная мощность Q : - симметричные нагрузки; - однофазная нагрузка	-	$\pm 0,5 (\gamma)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_Q \leq 1$		
		$\pm 1 (\gamma)^{4)}$			
		$\pm 2 (\gamma)^{5)}$			
				$\pm 1 (\gamma)^{3)}$	$0,3 \text{ В} \leq U \leq 30 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_Q \leq 1$
				$\pm 2 (\gamma)^{4)}$	
				$\pm 4 (\gamma)^{5)}$	
				$\pm 1 (\gamma)^{3)}$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_Q \leq 1$
				$\pm 2 (\gamma)^{4)}$	
$\pm 4 (\gamma)^{5)}$					

1	2	3	4
26 Полная мощность S : - симметричные нагрузки; - однофазная нагрузка	-	$\pm 0,5 (d)^3$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 1 (d)^4$	
		$\pm 2 (d)^5$	
		$\pm 1 (d)^3$	$0,3 \text{ В} \leq U \leq 30 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 2 (d)^4$	
		$\pm 4 (d)^5$	
		$\pm 1 (d)^3$	$30 \text{ В} < U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 2 (d)^4$	
27 Активная трехфазная энергия W_A	-	$\pm 0,5 (\gamma)^3$	$30 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_P \leq 1$
		$\pm 1 (\gamma)^4$	
		$\pm 2 (\gamma)^5$	
		$\pm 1 (\gamma)^3$	$30 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_P \leq 1$
		$\pm 2 (\gamma)^4$	
		$\pm 4 (\gamma)^5$	
28 Реактивная трехфазная энергия W_P	-	$\pm 0,5 (\gamma)^3$	$30 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_Q \leq 1$
		$\pm 1 (\gamma)^4$	
		$\pm 2 (\gamma)^5$	
		$\pm 1 (\gamma)^3$	$30 \text{ В} \leq U \leq 300 \text{ В}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,05 \leq K_Q \leq 1$
		$\pm 2 (\gamma)^4$	
		$\pm 4 (\gamma)^5$	
29 Интервал времени (ход часов реального времени)	-	$\pm 34,72 \cdot 10^{-6}$ (3 с/сутки)	-

¹⁾ Верхняя граница диапазона измерений междуфазного напряжения в два раза больше верхней границы диапазона измерений действующего значения напряжения.

²⁾ Для токоизмерительных клещей КТ52-1000-0,5 и КТ52-1000-1 верхняя граница диапазона измерений действующего значения силы тока равна $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ А.

³⁾ При использовании токоизмерительных клещей КП15-5-0,5, КП15-50-0,5 и КТ52-1000-0,5.

⁴⁾ При использовании токоизмерительных клещей КТ08-5-1, КТ08-50-1 и КТ52-1000-1.

⁵⁾ При использовании токоизмерительных клещей КП800-2000-2.

Пр и м е ч а н и я

1 К действующему значению напряжения относят действующие значения напряжения переменного тока, напряжения основной частоты, напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей.

2 К действующему значению силы тока относят действующие значения силы переменного тока, силы тока основной частоты, токов прямой, обратной и нулевой последовательностей.

3 $K_{Q/P}$ – коэффициент мощности, $K_{Q/P} = Q/P$.

4 K_P – коэффициент активной мощности, $K_P = P/S$.

5 K_Q – коэффициент реактивной мощности, $K_Q = Q/S$.

6 Для активной и реактивной мощности и энергии нормируют погрешность, приведенную к полной мощности. Для расчета относительной погрешности измерений активной мощности и энергии значение приведенной погрешности делят на $|K_P|$. Для расчета относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии значение приведенной погрешности делят на коэффициент реактивной мощности $|K_Q|$.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерений параметров 1–4, 14, 24–29 таблицы 4 составляют 1/3 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.

Нестабильность измерений действующего значения напряжения в рабочих условиях применения не более $\pm 0,04$ % за 15 мин при изменении температуры не более ± 10 °С.

Нормальные условия применения:

- нормальное значение температуры окружающего воздуха плюс 20 °С. Допускаемые отклонения от нормального значения ± 5 °С;
- нормальная область значений относительной влажности воздуха от 30 до 80 %;
- нормальная область значений атмосферного давления от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 90 % при температуре окружающего воздуха плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.);
- транспортная тряска: число ударов в минуту от 80 до 120; максимальное ускорение 30 м/с²; продолжительность воздействия 1 ч.

Электропитание мультиметров осуществляется от шести встроенных аккумуляторов с номинальным напряжением 1,2 В типа NiMH AA (HR6).

Время установления рабочего режима не более 60 с.

Продолжительность непрерывной работы мультиметров при полном заряде аккумуляторов не менее 8 ч при отключенной подсветке дисплея и отсутствии обмена данными по беспроводному интерфейсу и не менее 4 ч при обмене данными по беспроводному интерфейсу.

Средняя наработка на отказ не менее 40000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Габаритные размеры и масса мультиметров и токоизмерительных клещей приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Размеры, мм, не более (высота × ширина × глубина)	Масса, кг, не более (1 шт.)
Мультиметр в защитном кожухе	230 × 120 × 65	1,0
КП15-5-0,5 и КП15-50-0,5	140 × 50 × 30	0,4
КТ08-5-1 и КТ08-50-1	175 × 55 × 35	0,5
КТ52-1000-0,5 и КТ52-1000-1	220 × 120 × 50	0,9
КП800-2000-2	805 ¹⁾	0,6

¹⁾ Длина гибких токоизмерительных клещей.

Мультиметры соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ Р 52319–2005.

Мультиметры имеют категорию измерений III для рабочего напряжения 300 В и категорию измерений IV для рабочего напряжения 150 В.

Корпус мультиметров и защитный кожух обеспечивают степень защиты от проникновения пыли и воды не ниже IP42 по ГОСТ 14254–96.

По способу защиты от поражения электрическим током мультиметры соответствуют оборудованию класса II по ГОСТ Р МЭК 536–94.

Сопротивление изоляции между корпусом и измерительными входами мультиметров:

- не менее 20 МОм в нормальных условиях применения;
- не менее 5 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 30 °С и относительной влажности воздуха 90 %.

Мультиметры соответствуют требованиям помехоустойчивости переносного испытательного и измерительного оборудования, установленным ГОСТ Р 51522–99.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых мультиметрами, не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51522–99 для оборудования класса Б.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель мультиметра методом шелкографии, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
БГТК.411181.025	Мультиметр трёхфазный «Ресурс-МТ»	1 шт.
	Кабель измерительный напряжения	1 шт.
	Зажим типа «крокодил»	4 шт.
	Клемма типа «U»	4 шт.
	Токоизмерительные клещи ¹⁾	3 шт.
	Адаптер питания	1 шт.
Тип NiMH AA (HR6)	Аккумулятор	12 шт.
	Пластиковый кейс	1 шт.
БГТК.411181.025 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
БГТК.411181.025 ПС	Паспорт	1 экз.
БГТК.411181.025 МП	Методика поверки	1 экз.
БГТК.432265.006 ²⁾	Преобразователь фотосчитывающий телеметрический ПФТ	–

¹⁾ Тип токоизмерительных клещей определяется при заказе: КП15-5-0,5, КТ08-5-1, КП15-50-0,5, КТ08-50-1, КТ52-1000-0,5, КТ52-1000-1 или КП600-2000-2.
²⁾ Поставляется только в соответствии с договором поставки.

Поверка

осуществляется по документу «Мультиметры трехфазные «Ресурс-МТ». Методика поверки. БГТК.411181.025 МП», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 08 июля 2011 г.

Наименование основных средств поверки и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование средства поверки	Используемые диапазоны	Пределы допускаемой погрешности
Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	Напряжение от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,44 \cdot U_{\text{ном}}$ В при $U_{\text{ном}}$ равном 220 и 57,7 В Частота от 45 до 65 Гц Коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям от 0 до 30 % Коэффициент искажения синусоидальности напряжения от 0,1 до 30 % Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения от 0,05 до 30 %	$\pm (0,05 + 0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U_{\text{ф}} - 1)) \%$ $\pm 0,005$ Гц $\pm 0,3 \%$ $\pm (0,3 + 0,03 \cdot (K_{U_{\text{max}}}/K_U - 1)) \%$ $\pm (0,25 + 0,025 \cdot (K_{U(n)\text{max}}/K_{U(n)} - 1)) \%$

Наименование средства поверки	Используемые диапазоны	Пределы допускаемой погрешности
Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты от минус 180° до 180° Длительности провала напряжения и временного перенапряжения от 0,01 до 60 с Глубина провала напряжения от 10 до 100 % Коэффициент временного перенапряжения от 1,1 до 1,4 Кратковременная доза фликера от 0 до 20 Сила тока от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ А при $I_{\text{ном}}$ равном 5 и 1 А Коэффициент искажения синусоидальности тока от 0,1 до 100 % Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока от 0,05 до 100 % Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты от минус 180° до 180° Активная (реактивная, полная) мощность от $U_{\text{ном}} \cdot 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}} \cdot 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ Вт (вар, В·А)	$\pm 0,03^\circ$ $\pm 0,001 \text{ с}$ $\pm 0,3 \%$ $\pm 0,003$ $\pm 1 \%$ $\pm (0,05 + 0,01 \cdot (I_{\text{ном}}/I - 1)) \%$ $\pm (0,3 + 0,01 \cdot (K_{\text{imax}}/K_I - 1)) \%$ $\pm (0,2 + 0,008 \cdot (K_{\text{I(n)max}}/K_{\text{I(n)}} - 1)) \%$ $\pm 0,03^\circ$ $\pm (0,1 + 0,02 \cdot (P_{\text{H}}/P - 1)) \%$ при $P_{\text{H}} = U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$ и $\varphi = 0^\circ$ $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (P_{\text{H}}/P - 1)) \%$ при $P_{\text{H}} = U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$ и $\varphi = 60^\circ$
Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9	Напряжение от 0,001 до 100 В при частоте от 20 до 60 Гц	$\pm (0,1 + (0,005 \cdot U_{\text{к}} + 0,005)/U_{\text{ном}}) \%$
Катушка электрического сопротивления Р321	Номинальное значение сопротивления 0,1 Ом	Класс точности 0,01
Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ»	Активная энергия от $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \cdot 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}} \cdot 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ Вт·ч Реактивная энергия от $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \cdot 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}} \cdot 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ вар·ч	$\pm 0,1 \%$ при силе тока от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ и $\cos\varphi = 1$; $\pm 0,2 \%$ при силе тока от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ и $\cos\varphi = 1$; $\pm 0,15 \%$ при силе тока от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ и $\cos\varphi = 0,5L, 0,5C$; $\pm 0,3 \%$ при силе тока от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ и $\cos\varphi = 0,5L, 0,5C$ $\pm 0,2 \%$ при m от 0,2 до 1,2, где $m = (U \cdot I \cdot \sin\varphi) \cdot (U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}})$ $\pm 0,2 \cdot (0,9 + 0,02/m) \%$ при m от 0,01 до 0,2
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Период от 0,5 до 5 с при входном напряжении от 0,15 до 10 В (для сигналов импульсной формы)	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \%$

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам трехфазным «Ресурс-МТ»

Мультиметр трехфазный «Ресурс-МТ». Технические условия. БГТК.411181.025 ТУ

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Отсутствуют.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Энерготехника» (ООО НПП «Энерготехника»)

Адрес: Российская Федерация, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

тел./факс: (8412) 56-42-76

e-mail: info@entp.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федеральное государственное учреждение «Пензенский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

тел./факс: (8412) 49-82-65

e-mail: pcsm@sura.ru

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2011 г.