

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

«Всероссийский ЦСМ», д.т.н., проф.

А. А. Данилов

2006 г.



Мультиметры «Ресурс-ПЭ»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33750-04</u> Взамен № _____
----------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-018-53718944-2006 и ГОСТ 22261.

Назначение и область применения

Мультиметры «Ресурс-ПЭ» (далее – приборы) предназначены для измерений параметров напряжения, тока и мощности, определения метрологических характеристик трансформаторов тока и напряжения и проведения ревизии их вторичных цепей без разрыва измерительной цепи.

Область применения: измерение параметров напряжения, тока и мощности на предприятиях промышленности, коммунального хозяйства и в энергосистемах, определение метрологических характеристик и проверка трансформаторов тока и напряжения, в том числе на месте эксплуатации.

Описание

Приборы «Ресурс-ПЭ» представляют собой малогабаритные приборы, выполненные в носимом ручном варианте, с индикатором и клавиатурой.

Приборы работают автономно. Управление работой приборов осуществляется с помощью клавиатуры.

Приборы имеют два измерительных канала. Каждый канал предназначен для измерения параметров напряжения и тока. При измерении силы тока используются токоизмерительные клещи (разъёмные трансформаторы тока), входящие в состав прибора. Измерительные каналы гальванически изолированы между собой.

Приборы оснащены интерфейсом IrDa (инфракрасный порт) обеспечивающим обмен информацией с внешними устройствами. Приборы при совместной работе обеспечивают взаимный обмен данными с использованием беспроводного интерфейса.

Принцип работы приборов заключается в преобразовании входного сигнала напряжения в цифровой код и последующей его обработке, основанной на передискретизации, цифровой фильтрации и дискретном преобразовании

Фурье (ДПФ). По результатам ДПФ рассчитываются действующие значения напряжений и токов основной частоты. На основании мгновенных значений входных сигналов вычисляются действующие значения, углы фазовых сдвигов напряжений, токов, коэффициенты искажения синусоидальности кривых напряжения и тока, активной, реактивной и полной мощности. Измерения по обоим каналам производятся параллельно, период измерения 0,5 с.

Все результаты измерений отображаются на индикаторе и могут быть сохранены по запросу пользователя в энергонезависимой памяти прибора.

Прибор сохраняет не менее 200 результатов измерений.

Основные технические характеристики

Диапазоны измерений, пределы допускаемых основных погрешностей приведены в таблице 1. Номинальное значение измеряемой силы тока ($I_{ном}$) определяется типом применяемых токоизмерительных клещей и составляет 5 А, 50 А, 100 А, 500 А и 1000 А.

Амплитудные значения напряжения не должны превышать $300 \cdot \sqrt{2}$ В, амплитудные значения тока не должны превышать $3 \cdot I_{ном} \cdot \sqrt{2}$ А для ТК на 5 А, 50 А, 100 А и $1,5 \cdot I_{ном} \cdot \sqrt{2}$ А для ТК на 500 А, 1000 А.

Входное сопротивление измерительных каналов не менее 1 МОм.

Нормальные условия эксплуатации приборов соответствуют ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм.рт.ст.).

Рабочие условия эксплуатации приборов соответствуют группе 4 по ГОСТ 22261:

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

Электропитание прибора осуществляется от встроенного аккумулятора напряжением не более 3 В. Ток потребления прибора не более 0,2 А в режиме просмотра данных, не более 0,4 А в режиме измерений.

Габаритные размеры прибора не более: (240×130×55) мм, токоизмерительных клещей не более (240×150×50) мм.

Масса прибора не более 0,8 кг, масса единицы токоизмерительных клещей не более 0,9 кг.

Приборы соответствуют категории монтажа III для рабочего напряжения 150 В, категории монтажа II для рабочего напряжения 300 В по ГОСТ Р 51350.

Время установления рабочего режима не более 30 с.

Приборы обеспечивают непрерывную работу в течение 8 ч при полном заряде аккумуляторов.

Средняя наработка на отказ не менее 45000 ч в нормальных условиях эксплуатации.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ ; относительной $\delta, \%$	Дополнительные условия
Измерение характеристик напряжения, тока, мощности			
Действующее значение: ¹⁾ - напряжения U , В - напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	0,015 – 300,00	$\pm 0,2 (\delta)$	$15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 1,0 (\delta)$	$0,15 \leq U < 15,0$
		$\pm 2,0 (\delta)$	$0,015 \leq U < 0,150$
Отклонение напряжения δU от номинального значения $U_{ном}$, % ¹⁾	± 20	$\pm 0,2 (\Delta)$	$15,0 \leq U_{ном} \leq 250,0$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	0,1 - 30,0	$\pm 0,1 (\Delta)$	$K_U < 1,0$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 10,0 (\delta)$	$K_U \geq 1,0$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $U_a \leq 300 \cdot \sqrt{2}$
Угол фазового сдвига между напряжениями основной частоты φ_U	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$15,0 \leq U \leq 300,0$
Действующее значение: ¹⁾ - силы тока I , А - силы тока основной частоты $I_{(1)}$, А	$0,002 \cdot I_{ном} - 1,50 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,3 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$
		$\pm 1,0 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$
		$\pm 4,0 (\delta)$	$0,002 \cdot I_{ном} \leq I < 0,01 \cdot I_{ном}$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	0,5-100,0	$\pm 0,1 (\Delta)$	$K_I < 1,0$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$
		$\pm 10,0 (\delta)$	$K_I \geq 1,0$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$
Угол фазового сдвига между токами основной частоты φ_I	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,5^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты φ_{UI}	$\pm 180^\circ$	$\pm 0,5^\circ (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{ном} < I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$ $1,5 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 1,0^\circ (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 0,05 \cdot I_{ном}$ $1,5 \leq U \leq 300,0$
Частота f , Гц	49- 51	$\pm 0,02 (\Delta)$	$15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$
Активная мощность (прямое и обратное направление) P , Вт ¹⁾	$0,03 \cdot I_{ном} - 450,0 \cdot I_{ном}$ ($I_{ном}$ в амперах)	$\pm 0,5 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,5 \leq \cos \varphi_{UI} \leq 1,0$
		$\pm 1,0 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,25 \leq \cos \varphi_{UI} < 0,50$
		$\pm 1,5 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,5 \leq \cos \varphi_{UI} \leq 1,0$
		$\pm 2,0 (\delta)$	$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,25 \leq \cos \varphi_{UI} \leq 0,5$
		$\pm 4,0 (\delta)$	$0,002 \cdot I_{ном} \leq I < 0,02 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,05 \leq \cos \varphi_{UI} \leq 1,0$
Реактивная мощность (емкостной и индуктивный характер) Q , вар ¹⁾	$0,6 \cdot I_{ном} - 450,0 \cdot I_{ном}$ ($I_{ном}$ в амперах)	$\pm 0,5 (\delta)$	$15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,2 \leq m \leq 1,5$ где $m = I \sin \varphi_{UI} / I_{ном}$
		$\pm 2,0 (\delta)$	$15,0 \leq U \leq 300,0$ $0,01 \leq m < 0,2$
Полная мощность S , В·А ¹⁾	$0,15 \cdot I_{ном} - 450,0 \cdot I_{ном}$ ($I_{ном}$ в амперах)	$\pm 0,5 (\delta)$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 1,0 (\delta)$	$0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 0,05 \cdot I_{ном}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$

Продолжение таблицы 1

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ ; относительной $\delta, \%$	Дополнительные условия
Коэффициент мощности $\cos\varphi_{UI}$	± 1	$\pm 0,01 (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,50 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 0,02 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $15 \leq U \leq 300,0$
Измерение мощности нагрузки трансформаторов напряжения ²⁾			
Полная мощность $S, \text{В} \cdot \text{А}^{1)}$	0,15-2250	$\pm 0,5 (\delta)$	$0,25 \leq I \leq 7,5$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 1,0 (\delta)$	$0,05 \leq I < 0,25$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 4,0 (\delta)$	$0,01 \leq I < 0,05$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
Коэффициент мощности $\cos\varphi_{UI}$	$0,5 \leq \cos\varphi_{UI} \leq 1$	$\pm 0,01 (\delta)$	$0,05 \leq I \leq 7,5$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
		$\pm 0,02 (\Delta)$	$0,01 \leq I < 0,05$ $15,0 \leq U \leq 300,0$
Измерение нагрузки трансформаторов тока ²⁾			
Полная мощность $S, \text{В} \cdot \text{А}^{1)}$	$3,75 \cdot 10^{-3} - 2250$	$\pm 1,0 (\delta)$	$0,25 \leq I \leq 7,5$ $1,5 \leq U \leq 15,0$
		$\pm 2,0 (\delta)$	$0,25 \leq I \leq 7,5$ $0,15 \leq U < 1,5$
		$\pm 4,0 (\delta)$	$0,25 \leq I \leq 7,5$ $0,015 \leq U < 0,15$
Коэффициент мощности $\cos\varphi_{UI}$	$0,5 \leq \cos\varphi_{UI} \leq 1$	$\pm 0,02 (\Delta)$	$0,25 \leq I \leq 7,5$ $0,015 \leq U \leq 15,0$
Проверка ТН			
Погрешность напряжения $\delta U_{1-2}, \%$ ³⁾	± 5	$\pm 0,03 (\Delta)$	$ \delta U_{1-2} < 1,0$ $45,0 < U < 120,0$
		$\pm 0,05 (\Delta)$	$1,0 \leq \delta U_{1-2} \leq 5,0$ $45,0 < U < 120,0$
Угловая погрешность φ_{U1-2} ³⁾	$\pm 5^\circ$	$\pm 0,05^\circ (\Delta)$	$ \delta U_{1-2} < 1,0$ $45,0 < U < 120,0$
		$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$1,0 \leq \delta U_{1-2} \leq 5,0$ $45,0 < U < 120,0$
Проверка ТТ			
Токовая погрешность $\delta I_{1-2}, \%$ ³⁾	± 1	$\pm 0,05 (\Delta)$	$ \delta I_{1-2} < 1,0$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} < I < 1,50 \cdot I_{\text{НОМ}}$
	± 5	$\pm 0,1 (\Delta)$	$1,0 \leq \delta I_{1-2} \leq 5,0$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} < I < 1,50 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Угловая погрешность φ_{I1-2} ³⁾	$\pm 5^\circ$	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$ \delta I_{1-2} < 1,0$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} < I < 1,50 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 0,2^\circ (\Delta)$	$1,0 \leq \delta I_{1-2} \leq 5,0$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} < I < 1,50 \cdot I_{\text{НОМ}}$
¹⁾ - пределы допускаемых дополнительных температурных погрешностей не должны превышать 1/3 предела основной погрешности на каждые 10°C изменения температуры окружающей среды от нормальной. ²⁾ - характеристики действительны при использовании ТК 5А ³⁾ - характеристики действительны в течение 60 мин после совместной калибровки			

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель прибора, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность

Комплект поставки прибора приведен в таблице 2. Комплектация прибора токоизмерительными клещами указывается в наименовании прибора через дефис одним или двумя числами, обозначающими номинальные значения токов, измеряемые с помощью токоизмерительных клещей. В наименовании типа токоизмерительных клещей первое число обозначает диаметр измерительного окна (в миллиметрах), второе число - номинальный измеряемый ток (в амперах).

Таблица 2

Мультиметр «Ресурс-ПЭ» ТУ 4222-018-53718944-2006	1 шт.
Кабель соединительный	4 шт.
Зажим типа «крокодил»	4 шт.
Клемма типа «U»	4 шт.
Токоизмерительные клещи *: КП15 – 5 КП15 - 50 КП46 - 100 КП46 - 500 КТ52 - 1000	не более 2 шт..
Зарядное устройство	1 шт.
Аккумулятор	4 шт.
Сумка	1 шт.
Мультиметр «Ресурс-ПЭ». Руководство по эксплуатации ЭГТХ.426481.018РЭ	1 шт.
Мультиметр «Ресурс-ПЭ». Паспорт ЭГТХ.426481.018 ПС	1 шт.
Мультиметр «Ресурс-ПЭ». Методика поверки ЭГТХ.426481.018МП *	1 шт.
Мультиметр «Ресурс-ПЭ». Ведомость эксплуатационных документов ЭГТХ.426481.018ВЭ	1 шт.
* - поставляются по дополнительному заказу	

Поверка

Поверку приборов проводят в соответствии с документом «Мультиметр «Ресурс-ПЭ». Методика поверки», согласованном ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в декабре 2006 г.

Средства поверки: калибратор переменного тока Ресурс-К2, прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9, катушка электрического сопротивления Р 310 0,01 Ом, аппарат К507.

Межповерочный интервал 4 года.

Нормативные документы

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

ГОСТ Р 51350–99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

Заключение

Тип «Мультиметры «Ресурс-ПЭ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Декларация о соответствии РОСС RU. ME65.Д00175 от 04. 12. 2006 г.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Электрокомплект»,
Российская Федерация, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3;
тел/факс (8412) 56-42-76

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие «Энерготехника»,
Российская Федерация, 440028, г. Пенза, проспект Победы, 69а;
440000, г. Пенза, а/я 78
тел/факс (8412) 48-98-14

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие «Энерготехника»,
Российская Федерация, 109380, г. Москва, ул. Головачёва, 15;
тел/факс (8495) 369-43-86

Директор
ООО «Электрокомплект»



К. К. Романов