

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин



« 28 » сентября 2006 г.

Калибраторы переменного тока «Ресурс-К2»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31319-06 Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4225-005-53718944-2006

Назначение и область применения

Калибраторы переменного тока «Ресурс-К2» предназначены для воспроизведения параметров электроэнергии в однофазных и трехфазных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц.

Область применения - проведение поверочных, настроечных и регулировочных работ, осуществляемых в процессе производства и эксплуатации приборов, измеряющих параметры трех или однофазной системы напряжений и токов (измерители показателей качества электрической энергии, счетчики электроэнергии).

Описание

Калибраторы состоят из двух блоков - управляющего компьютера и блока формирования сигналов - и имеют три независимых канала для воспроизведения фазных напряжений и три независимых канала для воспроизведения токов.

Задание действующего значения напряжения и тока, фазового угла, гармонического состава сигналов напряжения и тока осуществляется программным способом посредством программного обеспечения, работающего в среде Windows. По заданным значениям указанных параметров рассчитываются все необходимые показатели: коэффициенты искажения кривой напряжения и тока, коэффициенты несимметрии по нулевой и обратной последовательностям, коэффициенты n -ой гармонической составляющей напряжения и тока и другие показатели. Заданные таким образом сигналы преобразуются в аналоговую форму и усиливаются блоком формирования.

Питание калибраторов производится от сети с номинальным действующим значением напряжения 220 В и номинальной частотой 50 Гц.

Основные технические характеристики

Калибраторы имеют два диапазона выходных напряжений. Первый диапазон (диапазон **1U**) предназначен для воспроизведения фазных/междуфазных напряжений с номинальным действующим значением $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ В. Второй диапазон (диапазон **2U**) предназначен для воспроизведения фазных/междуфазных напряжений с номинальным действующим значением $(100/\sqrt{3})/100$ В.

Калибраторы имеют два диапазона выходных токов. Первый диапазон (диапазон **1I**) предназначен для воспроизведения токов с номинальным действующим значением 5,0 А. Второй диапазон (диапазон **2I**) предназначен для воспроизведения токов с номинальным действующим значением 1,0 А.

Диапазон частоты первой гармоники напряжения и тока f от 45 до 55 Гц.

Максимальное амплитудное значение фазного напряжения с учетом всех гармонических составляющих:

- на диапазоне **1U**: 448,4 В;
- на диапазоне **2U**: 117,7 В.

Максимальное амплитудное значение междуфазного напряжения при фазовом угле между соответствующими фазными напряжениями $180^\circ/120^\circ$ с учетом всех гармонических составляющих:

- на диапазоне **1U**: 896,8 В/776,6 В;
- на диапазоне **2U**: 235,4 В/203,8 В.

Максимальное действующее значение выходного тока 50 мА для выходов напряжения основной частоты и 10 мА для всех n -х гармонических составляющих.

Максимальная электрическая ёмкость нагрузки выходов напряжения 200 пФ.

Максимальное амплитудное значение выходного тока с учетом всех гармонических составляющих 10,6 А на диапазоне **1I** и 2,1 А на диапазоне **2I**.

Максимальное действующее значение напряжения на выводах тока 2 В.

Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Характеристика выходного сигнала	Диапазон значений	Пределы основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %, приведенной γ , %)	Дополнительные условия
1	2	3	4
Характеристики сигналов в каналах напряжения			
1 Действующие значения фазных напряжений U_{ϕ} , В	$(0,01-1,44) U_{\text{ном.}\phi}$	$\pm (0,05+0,01 \cdot (U_{\text{ном.}\phi}/U_{\phi}-1)) (\delta)$	$U_{\text{ном.}\phi}=220$ В (1U) $U_{\text{ном.}\phi}=(100/\sqrt{3})$ В (2U)
2 Действующие значения междуфазных напряжений $U_{\text{мф}}$, В	$(0,01-1,44) \cdot U_{\text{ном.}\text{мф}}$	$\pm (0,05 + 0,01 \cdot (U_{\text{ном.}\text{мф}}/U_{\text{мф}} - 1)) (\delta)$	$U_{\text{ном.}\text{мф}}=220 \cdot \sqrt{3}$ В (1U) $U_{\text{ном.}\text{мф}}=100$ В (2U)
3 Амплитудные значения фазных напряжений $U_{\text{а}\phi}$, В	$(0,01-1,44)\sqrt{2} U_{\text{ном.}\phi}$	-	$U_{\text{ном.}\phi}=220$ В (1U) $U_{\text{ном.}\phi}=(100/\sqrt{3})$ В (2U)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4 Амплитудные значения междуфазных напряжений $U_{амф}$, В	$(0,01-1,44)\sqrt{2}U_{ном.м}$ ϕ	-	$U_{ном.м\phi}=220\cdot\sqrt{3}$ В (1U) $U_{ном.м\phi}=100$ В (2U)
5 Действующее значение напряжения прямой последовательности $U1$, В	$(0,01-0,8) U_{ном}$	0,05 (γ)	-
	$(0,8-1,2) U_{ном}$	0,05 (δ)	-
6 Действующее значение напряжения - обратной последовательности $U2$, В - нулевой последовательности $U0$, В	$(0,01-1,2) U_{ном}$	0,05 (γ)	-
7 Частота f , Гц	45-65	$\pm 0,005$ (Δ)	-
8 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	0-30	$\pm 0,1$ (Δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
9 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	0-30	$\pm 0,1$ (Δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
10 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения при задании синусоидального выходного напряжения K_U , %	0,01	-	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ в диапазоне частот до 100 кГц
11 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %	0,1-30	$\pm(0,3+0,03 \cdot (K_{Umax}/K_U - 1))$ (δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{Umax}=30$
12 Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05-30	$\pm (0,25+0,025 \cdot (K_{U(n)max}/(K_{U(n)}-1))$) (δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{U(n)max}=30$
13 Угол сдвига фаз между фазными напряжениями основной частоты ϕ_U , °	от минус 180 до плюс 180	$\pm 0,03$ (Δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
14 Угол сдвига фаз между первой и n -ой гармонической составляющей фазного напряжения $\phi_{1,n}$ ²⁾ , °	от минус 180 до плюс 180°	$\pm 0,1$ (Δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{U(n)} \geq 5$ %
		$\pm 0,3$ (Δ)	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $0,2$ % $\leq K_{U(n)} \leq 5$ %
15 Длительность провала напряжения Δt_n , с	0,01-60	$\pm 0,001$ (Δ)	-
16 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$, с	0,01-60	$\pm 0,001$ (Δ)	-
17 Глубина провала напряжения δU_n , %	10-100	$\pm 0,3$ (Δ)	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
18 Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер } U}$, отн.ед	1,1-1,4	$\pm 0,003 (\Delta)$	-
19 Размах изменения напряжения δU_t , %	0-20	$\pm 0,3 (\Delta)$	-
20 Интервал времени между изменениями напряжения $t_{i,i+1}$, с	0,02-100	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
21 Кратковременная P_{St} и длительная P_{Lt} доза фликера, отн.ед.	0-3	1 (δ)	-
Характеристики сигналов в каналах тока			
22 Действующее значение силы тока I , А	$(0,001-1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,05+0,01 \cdot (I_{\text{НОМ}}/I-1)) (\delta)$	$I_{\text{НОМ}}=5$ (для $1U$) $I_{\text{НОМ}}=1$ (для $2U$)
23 Амплитудное значение силы тока I_a , А	$(0,001-1,5) \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{НОМ}}$	-	$I_{\text{НОМ}}=5$ (для $1U$) $I_{\text{НОМ}}=1$ (для $2U$)
24 Действующее значение тока - прямой последовательности $I1$, А - обратной последовательности $I2$, А - нулевой последовательности $I0$, А	$(0,001-0,05) I_{\text{НОМ}}$ $(0,05-1,2) I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,003 (\gamma)$ $\pm 0,05 (\delta)$	
25 Коэффициент искажения синусоидальности тока при задании синусоидального выходного сигнала K_I , %	0,05	-	$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
26 Коэффициент искажения синусоидальности сигнала K_I , %	0,1-100	$\pm (0,3+0,01 \cdot (K_{I\text{max}}/K_I - 1)) (\delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
27 Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	0,05-100	$\pm (0,2+0,008 \cdot (K_{I(n)\text{max}}/K_{I(n)} - 1)) (\delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
28 Угол сдвига фаз между сигналами основной частоты (первыми гармониками) в каналах напряжения и тока φ_{U1} , °	от минус 180 до плюс 180°	$\pm 0,03 (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,7 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$
29 Угол сдвига фаз между n -ми ¹⁾ гармоническими составляющими сигналов в каналах напряжения и тока $\varphi_{U(n)}$, °	от плюс 180 до плюс 180	$\pm 0,3 (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,7 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $K_{I(n)} \geq 0,2\%$; $K_{U(n)} \geq 0,2\%$
30 Угол сдвига фаз между напряжением и током прямой последовательности φ_{I1} , °	от минус 180 до плюс 180	$\pm 0,03 (\Delta)$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
31 Угол сдвига фаз между напряжением и током обратной последовательности $\varphi I_2, ^\circ$	от минус 180 до плюс 180	$\pm 1 (\Delta)$	$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I_2 < 1,2 I_{\text{НОМ}}$ $0,01 U_{\text{НОМ}} \leq U_2 < 1,2 U_{\text{НОМ}}$
32 Угол сдвига фаз между напряжением и током нулевой последовательности $\varphi I_0, ^\circ$	от минус 180 до плюс 180	$\pm 1 (\Delta)$	$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I_0 < 1,2 I_{\text{НОМ}}$ $0,01 U_{\text{НОМ}} \leq U_0 < 1,2 U_{\text{НОМ}}$
Характеристики мощности (фиктивной мощности)			
33 Активная мощность P , Вт а) активная мощность по каждой фазе б) активная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$; б) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (P_H/P - 1)) (\delta)$ $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (P_H/P - 1)) (\delta)$	$P_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $\varphi = 0^\circ$ $P_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $ \varphi = 60^\circ$
34 Реактивная мощность Q , Вар а) реактивная мощность по каждой фазе; б) реактивная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$; б) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (Q_H/Q - 1)) (\delta)$ $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (Q_H/Q - 1)) (\delta)$	$Q_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $\varphi = 0^\circ$ $Q_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $ \varphi = 60^\circ$
35 Полная мощность S , В·А а) полная мощность по каждой фазе; б) полная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$; б) от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (S_H/S - 1)) (\delta)$ $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (S_H/S - 1)) (\delta)$	$S_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $\varphi = 0^\circ$ $S_H = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ при $ \varphi = 60^\circ$
¹⁾ n изменяется от 2 до 40; ²⁾ фазовый угол φ_n n -ой гармоники указан в угловых градусах данной гармоники, с началом отсчета, совпадающим с началом отсчета периода основной ($n = 1$) гармоники.			

Ввод параметров эталонного сигнала осуществляется через интерфейс RS-232 от управляющего компьютера с характеристиками:

- процессор – Pentium 100 и выше,
- объем оперативного запоминающего устройства – 32 Мб и более,
- видеоадаптер – SVGA,
- операционная система – Windows 95/98/NT.

Средний срок наработки на отказ не менее 5 000 ч.

Габаритные размеры калибратора (480×480×170) мм.

Масса калибратора 35 кг.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 25°C;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 20 °C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Блок формирования сигнала ЭГТХ.422953.005 СБ.....	1 шт.
Управляющий компьютер ¹⁾	1 шт.
Кабель RS-232 ЭГТХ.685612.030	1 шт.
Шнур питания ЭГТХ.685612.033.....	1 шт.
Кабель измерительный тока ЭГТХ.685612.032 ¹⁾	3 шт.
Кабель измерительный напряжения ЭГТХ.685612.031 ¹⁾	1 шт.
Прикладное программное обеспечение, программа «Калибратор v.2.1» ЭГТХ.4229953.005ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации ЭГТХ.422953.005РЭ.....	1 шт.
Паспорт ЭГТХ.422953.005ПС	1 шт.
Методика поверки ЭГТХ.422935.005МП	1 шт.

¹⁾- в комплект поставки не входит.

Поверка

Поверка калибратора осуществляется в соответствии с методикой поверки ЭГТХ.422953.005МП «Калибратор переменного тока «Ресурс-К2». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМС» в 2006 году.

Основное оборудование, применяемое при поверке:

- установка для поверки вольтметров образцовых В1-26;
- частотомер ЧЗ-54;
- осциллограф С1-99;
- измеритель нелинейных искажений СК6-13;
- мегомметр Ф4101;
- установка поверочная УППУ-1М;
- калибратор тока ПЗ21;
- катушка сопротивления образцовая измерительная РЗ21;
- магазин сопротивлений Р4830/2.

Межповерочный интервал – один год.

Нормативные документы

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

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Заключение

Тип «Калибраторы переменного тока «Ресурс-К2» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Декларация о соответствии РОСС RU.МЕ65.Д00163 зарегистрирована 28.02.2006 г.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие «Энерготехника»,
Российская Федерация, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3
440000, г. Пенза, а/я 78
тел/факс (8412) 55-31-29

Генеральный директор
ООО НПП «Энерготехника»



Е. А. Щигирёв

