



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В. Н. Яншин

05 2005 г.

Калибраторы переменного тока «Ресурс-К2»	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>29284-05</u> Взамен № _____
---	--

Изготовлены по ТУ 4225-005-53718944-04, ГОСТ 22261-94. Зав. №№ с 011 по 020.

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.

Основная 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

Калибратор состоит из двух блоков – управляющего компьютера и блока формирования сигналов – и имеет три независимых канала для воспроизведения фазных напряжений и три независимых канала для воспроизведения выходных 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 калибратора производится от сети с номинальным действующим значением напряжения 220 В и номинальной частотой 50 Гц.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибратор имеет 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.

Калибратор имеет 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:

- 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 емкость 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 значения напряжения на выводах тока 2 В.

Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

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

Характеристика выходного сигнала	Диапазон значений или значение характеристики	Предел основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %)	Дополнительные условия
4 Амплитудные значения междуфазных напряжений	$(0,01 - 1,44) \cdot \sqrt{2} \cdot U_{\text{ном.мф}}$		$U_{\text{ном.мф}} = 220 \cdot \sqrt{3} \text{ В (1U)}$ $U_{\text{ном.мф}} = 100 \text{ В (2U)}$
5 Частота f , Гц	45 – 55	$\pm 0,005 (\Delta)$	–
6 Фазовый угол между фазными напряжениями основной частоты φ_U	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$
Характеристики несинусоидальности сигналов в каналах напряжения			
7 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения при формировании синусоидального выходного напряжения K_U , %, не более	0,01		$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$
8 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %	0,1 – 30	$\pm(0,3 + 0,03 \times (K_{U\text{max}}/K_U - 1)) (\delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$ $K_{U\text{max}} = 30$
Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05 – 30	$\pm(0,25 + 0,025 \times (K_{U(n)\text{max}}/K_{U(n)} - 1)) (\delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$ $K_{U(n)\text{max}} = 30$
10 Фазовый угол между первой и n -ой гармонической составляющей фазного напряжения $\varphi_{1,n}$ ²⁾	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,2 \% \leq K_{U(n)}$
Характеристики несимметрии в каналах напряжений			
11 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	0 – 30	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$
12 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	0 – 30	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{ном}}$
Характеристики провалов, перенапряжений и колебаний напряжений			
13 Длительность провала напряжения Δt_n , с	0,01 – 60	$\pm 0,001 (\Delta)$	–
14 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер } U}$, с	0,01 – 60	$\pm 0,001 (\Delta)$	–
15 Глубина провала напряжения δU_n , %	10 – 100	$\pm 0,3 (\Delta)$	–
16 Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер } U}$	1,1 – 1,4	$\pm 0,003 (\Delta)$	–
17 Размах изменения напряжения δU_t , %	0 – 20	$\pm 0,3 (\Delta)$	–
18 Интервал времени между изменениями напряжения $t_{i,i+1}$, с	0,04 – 600	$\pm 0,01 (\Delta)$	–
19 Кратковременная P_{St} и длительная δP_{Lt} доза фликера	0 – 3	1% (δ)	

Характеристика выходного сигнала	Диапазон значений или значение характеристики	Предел основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %)	Дополнительные условия
Характеристики сигналов в каналах тока			
20 Действующее значение силы тока I , А	$(0,001 - 1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm(0,05 + 0,01 \times (I_{\text{НОМ}} / I - 1)) (\delta)$	$I_{\text{НОМ}} = 5$ (для 1I) $I_{\text{НОМ}} = 1$ (для 2I)
21 Коэффициент искажения синусоидальности тока при формировании синусоидального выходного сигнала K_U , %, не более	0,05		$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
22 Коэффициент искажения синусоидальности сигнала K_I , %	0,1 - 100	$\pm(0,3 + 0,01 \times (K_{I\text{max}} / K_I - 1)) (\delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
23 Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей сигнала $K_{I(n)}$, %	0,05 - 100	$\pm(0,2 + 0,008 \times (K_{I(n)\text{max}} / K_{I(n)} - 1)) (\delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
24 Фазовый угол между сигналами основной частоты (первыми гармониками) в каналах напряжения и тока φ_{UI}	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,7 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$
25 Фазовый угол между n -ми ¹⁾ гармоническими составляющими сигналов в каналах напряжения и тока $\varphi_{UI(n)}$	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,7 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,2\% \leq K_{I(n)}$ $0,2\% \leq K_{U(n)}$
Характеристики мощности (фиктивной мощности)			
26 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 $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \times (P_{\text{НОМ}} / P - 1)) (\delta)$	$P_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$
27 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 $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \times (Q_{\text{НОМ}} / Q - 1)) (\delta)$	$Q_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$
28 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 $4,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm (0,1 + 0,02 \times (S_{\text{НОМ}} / S - 1)) (\delta)$	$S_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$
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 RS232 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 480х480х170 мм.
Масса калибратора 35 кг.

Рабочие условия применения:

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию и на лицевую панель калибратора.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Калибратор «Ресурс - К2» в составе:	
- блок формирования сигнала ТУ4225–005–53718944–04.....	1
- управляющий компьютер (в комплект поставки не входит).....	1
Соединительный шнур для подключения питающего напряжения ЭГТХ.422510.005.004.....	1
Соединительный кабель для подключения компьютера ЭГТХ.422510.005.003.....	1
Соединительный кабель для подключения поверяемого прибора ЭГТХ.422510.005.002.....	1
Прикладное программное обеспечение, программа «Ресурс-К2» ЭГТХ.422510.005ПО.....	1
Руководство по эксплуатации ЭГТХ.422510.005РЭ.....	1
Паспорт ЭГТХ.422510.005ПС.....	1
Методика поверки ЭГТХ.422510.005МП.....	1

ПОВЕРКА

Поверка калибратора осуществляется в соответствии с методикой поверки ЭГТХ.422510.005МП. «Калибратор переменного тока «Ресурс-К2». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в апреле 2005 года.

Основное оборудование, применяемое при поверке:

- поверочная установка В1-26;
- частотомер ЧЗ-54;
- осциллограф С1-99;
- измеритель нелинейных искажений СК6-13;
- мегомметр Ф4101;
- поверочная установка УППУ-1М;
- калибратор тока ПЗ21;

- катушка сопротивления образцовая измерительная Р321;
- 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 калибраторов переменного тока «Ресурс-К2» утвержден с техническими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Декларация соответствия зарегистрирована органом сертификации СИ «Со-мет» АНО «Поток-Тест», регистрационный номер РОСС.RU.ME65.Д 00111.

Генеральный директор
НПП «Энерготехника»

Е.А. Щигирев

