

422510

**КАЛИБРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
«РЕСУРС - К2»**

ПАСПОРТ

ЭГТХ.422510.005ПС



2007

1 Основные сведения о приборе

Калибратор переменного тока «Ресурс-К2», заводской номер _____.

Дата выпуска « _____ » _____ 200__ г.

Изготовитель:

2 Технические данные

2.1 Описание калибратора

Калибратор имеет три выходных канала напряжения и три выходных канала тока. На своих выходах калибратор формирует сигналы переменного напряжения и тока сложной формы, состоящие из синусоидального сигнала основной частоты (первой гармоники) и n -ых ($n=2 - 40$) её гармонических составляющих.

2.2 Каналы фазного напряжения и фазного тока соединены по схеме «звезда» с общей точкой, изолированной от корпуса и зажима защитного заземления.

2.3 Диапазоны выходных сигналов в каналах напряжений

Калибратор имеет два диапазона выходных сигналов переменного напряжения.

Первый диапазон (далее – диапазон $1U$) предназначен для воспроизведения фазных/междуфазных напряжений с номинальным действующим значением $U_{ном} 220 / (220 \cdot \sqrt{3})$ В.

Второй диапазон (далее – диапазон $2U$) предназначен для воспроизведения фазных/междуфазных напряжений с номинальным действующим значением $U_{ном} (100/\sqrt{3})/100$ В.

2.4 Диапазоны выходных сигналов в каналах тока

Калибратор имеет два диапазона выходных сигналов переменного тока.

Первый диапазон (далее – диапазон $1I$) предназначен для воспроизведения сигналов с номинальным $I_{ном}$ действующим значением силы тока 5,0 А.

Второй диапазон (далее – диапазон $2I$) предназначен для воспроизведения сигналов с номинальным $I_{ном}$ действующим значением силы тока 1,0 А.

2.2 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики калибратора представлены в таблице 1.

Там, где не оговорено особо, под напряжениями подразумеваются фазные и междуфазные напряжения, фазовый угол между фазными напряжениями равен 120° .

Таблица 1

Характеристика выходного сигнала	Диапазон значений	Пределы допускаемой погрешности абсолютной Δ ; относительной δ , % приведенной γ , %)	Дополнительные условия
1	2	3	4
Характеристики сигналов в каналах напряжения			
1 Действующее значение фазного напряжения U_{ϕ} , В	$(0,01-1,44) U_{ном,\phi}$	$\pm (0,05+0,01 \cdot (U_{ном,\phi}/U_{\phi}-1)) (\delta)$	$U_{ном,\phi}=220$ В (1U) $U_{ном,\phi}=(100/\sqrt{3})$ В (2U)
2 Действующее значение между- фазного напряжения $U_{\phi\phi}$, В	$(0,01-1,44) \cdot U_{ном,\phi\phi}$	$\pm (0,05 + 0,01 \cdot (U_{ном,\phi\phi}/U_{\phi\phi} - 1)) (\delta)$	$U_{ном,\phi\phi}=220 \cdot \sqrt{3}$ В (1U) $U_{ном,\phi\phi}=100$ В (2U)
3 Амплитудное значение фазного напряжения $U_{a,\phi}$, В	$(0,01-1,44)\sqrt{2} U_{ном,\phi}$	-	$U_{ном,\phi}=220$ В (1U) $U_{ном,\phi}=(100/\sqrt{3})$ В (2U)
4 Амплитудное значение между- фазного напряжения $U_{a,\phi\phi}$, В	$(0,01-1,44)\sqrt{2} U_{ном,\phi\phi}$	-	$U_{ном,\phi\phi}=220 \cdot \sqrt{3}$ В (1U) $U_{ном,\phi\phi}=100$ В (2U)
5 Действующее значение напряже- ния прямой последовательности U_1 , В	$(0,01-0,8) U_{ном}$	0,05 (γ)	-
	$(0,8-1,2) U_{ном}$	0,05 (δ)	-
6 Действующее значение напря- жения: - обратной последовательности U_2 , В - нулевой последовательности U_0 , В	$(0,01-1,2) U_{ном}$	0,05 (γ)	-
7 Частота f , Гц	45-65	$\pm 0,005 (\Delta)$	—
8 Коэффициент несимметрии на- пряжений по обратной последова- тельности K_{2U} , %	0-30	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
9 Коэффициент несимметрии на- пряжений по нулевой последова- тельности K_{0U} , %	0-30	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
10 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения при за- дании 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	$\pm (0,3+0,03 \cdot (K_{Umax}/K_U - 1)) (\delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{Umax}=30$
12 Коэффициент n -ой ¹⁾ гармониче- ской составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05-30	$\pm (0,25+0,025 \cdot (K_{U(n)max}/(K_{U(n)}-1)) (\delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{U(n)max}=30$
13 Угол сдвига фаз между фазными напряжениями основной частоты φ_1	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
14 Угол сдвига фаз между первой и n -ой гармонической составляющей фазного напряжения φ_{1n} ²⁾	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{U(n)} \geq 5\%$
		$\pm 0,3^\circ (\Delta)$	$0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $0,2\% \leq K_{U(n)} \leq 5\%$
15 Длительность провала напряже- ния Δt_p , с	0,01-60	$\pm 0,001 (\Delta)$	—
16 Длительность временного пере- напряжения $\Delta t_{пер. U}$, с	0,01-60	$\pm 0,001 (\Delta)$	—
17 Глубина провала напряжения δU_p , %	10-100	$\pm 0,3 (\Delta)$	—
18 Коэффициент временного пере- напряжения $K_{пер. U}$, отн.ед	1,1-1,4	$\pm 0,003 (\Delta)$	—
19 Размах изменения напряжения δU_r , %	0-20	$\pm 0,3 (\Delta)$	—
20 Интервал времени между изме- нениями напряжения $t_{i,j+1}$, с	0,02-100	$\pm 0,01 (\Delta)$	—

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
21 Кратковременная P_{Σ} и длительная P_{Σ} доза фликера, отн.ед.	0-20	1 (δ)	-
Характеристики сигналов в каналах тока			
22 Действующее значение силы тока I , А	$(0,001-1,5) \cdot I_{ном}$	$\pm (0,05+0,01 \cdot (I_{ном}/I-1))$ (δ)	$I_{ном}=5$ (для 1U) $I_{ном}=1$ (для 2U)
23 Амплитудное значение силы тока I_m , А	$(0,001-1,5) \cdot \sqrt{2} \cdot I_{ном}$	-	$I_{ном}=5$ (для 1U) $I_{ном}=1$ (для 2U)
24 Действующее значение тока: - прямой последовательности I_1 , А - обратной последовательности I_2 , А - нулевой последовательности I_0 , А	$(0,001-0,05) I_{ном}$ $(0,05-1,2) I_{ном}$	$\pm 0,003$ (γ) $\pm 0,05$ (δ)	
25 Коэффициент искажения синусоидальности тока при задании синусоидального выходного сигнала K_I , %	0,05	-	$0,5 \cdot I_{ном} \leq I < 1,5 \cdot I_{ном}$
26 Коэффициент искажения синусоидальности сигнала K_I , %	0,1-100	$\pm (0,3+0,01 \cdot (K_{Imax}/K_I - 1))$ (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$
27 Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	0,05-100	$\pm (0,2+0,008 \cdot (K_{I(n)max}/K_{I(n)} - 1))$ (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \leq I < 1,5 \cdot I_{ном}$
28 Угол сдвига фаз между сигналами основной частоты (первыми гармониками) в каналах напряжения и тока φ_{U1}	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ$ (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$
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°	$\pm 0,3^\circ$ (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,7 \cdot U_{ном} \leq U < 1,4 \cdot U_{ном}$ $K_{I(n)} \geq 0,2\%$; $K_{U(n)} \geq 0,2\%$
30 Угол сдвига фаз между напряжением и током прямой последовательности φ_1	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ$ (Δ) $\pm 0,1^\circ$ (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 0,05 \cdot I_{ном}$
31 Угол сдвига фаз между напряжением и током обратной последовательности φ_2	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 1^\circ$ (Δ)	$0,01 I_{ном} \leq I_2 < 1,2 I_{ном}$ $0,01 U_{ном} \leq U_2 < 1,2 U_{ном}$
32 Угол сдвига фаз между напряжением и током нулевой последовательности φ_0	от минус 180° до плюс 180°	$\pm 1^\circ$ (Δ)	$0,01 I_{ном} \leq I_0 < 1,2 I_{ном}$ $0,01 U_{ном} \leq U_0 < 1,2 U_{ном}$
Характеристики мощности (фиктивной мощности)			
33 Активная мощность P , Вт: а) активная мощность по каждой фазе б) активная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$; б) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $4,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (P_H/P-1))$ (δ) $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (P_H/P-1))$ (δ)	$P_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ при $\varphi=0^\circ$ $P_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ при $ \varphi =60^\circ$
34 Реактивная мощность Q , Вар: а) реактивная мощность по каждой фазе; б) реактивная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$; б) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $4,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (Q_H/Q-1))$ (δ) $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (Q_H/Q-1))$ (δ)	$Q_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ при $\varphi=0^\circ$ $Q_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ при $ \varphi =60^\circ$
35 Полная мощность S , В·А: а) полная мощность по каждой фазе; б) полная мощность по трем фазам	а) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$; б) от $0,01 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$ до $4,5 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}$	$\pm (0,1 + 0,02 \cdot (S_H/S-1))$ (δ) $\pm (0,15 + 0,03 \cdot (S_H/S-1))$ (δ)	$S_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ при $\varphi=0^\circ$ $S_H = I_{ном} \cdot U_{ном}$ 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.			

2.3 Технические характеристики

2.3.1 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- напряжение питающей сети от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц.

2.3.2 Рабочие условия применения

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55°C;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре окружающего воздуха плюс 20°C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм.рт.ст.).

2.3.3 Электропитание калибратора осуществляется переменным однофазным напряжением (220 ± 11) В. Частота напряжения электропитания $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

2.3.4 Мощность, потребляемая калибратором, не более 300 В·А.

2.3.5 Максимальное действующее значение выходного тока в каналах напряжения 50 мА.

2.3.6 Максимальная электрическая ёмкость нагрузки каналов напряжения 200 пФ.

2.3.7 Максимальное действующее значение выходного напряжения в каналах тока 2 В.

2.3.8 Максимальная индуктивность нагрузки в каналах тока не более 0,1 мГн.

2.3.9 Калибратор имеет защиту от перегрузки выходов напряжения и тока со светодиодной индикацией на передней панели.

2.3.10 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.4 Конструктивные параметры

2.4.1 Габаритные размеры калибратора (Г×Ш×В) не более $(540 \times 490 \times 190)$ мм

2.4.2 Масса калибратора не более 35 кг.

2.3.15 Характеристики внешнего управляющего устройства (компьютера)

Задание характеристик выходных сигналов калибратора осуществляется с помощью компьютера, подключаемого через интерфейс RS-232.

Для этой цели должен быть использован компьютер, отвечающий следующим требованиям:

- операционная система – Windows 95/98/NT,
- процессор – Pentium 100 и выше,
- объем оперативного запоминающего устройства – 32 Мб и более,
- видеоадаптер – SVGA,
- наличие интерфейса RS-232.

3 Комплектность

Комплект поставки представлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Количество, шт
1 Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	ТУ4225-005-53718944-2006	1
2 Кабель сетевой 220 Вт, 10 А, SCZ-1	-	1
3 Шнур модемный DB9F-DB9M 1,8 м	-	1
4 Кабель измерительный напряжения ¹⁾	ЭГТХ.685612.031	1
5 Кабель измерительный тока	ЭГТХ.685612.031	1
6 Кабель измерительный тока	ЭГТХ.685612.031-01	1
7 Кабель измерительный тока	ЭГТХ.685612.031-02	1
8 Заглушка	ЭГТХ.741391.001	3
9 Прикладное программное обеспечение, программа «Ресурс-К2»	ЭГТХ.422510.005 ПО	1
10 Руководство по эксплуатации	ЭГТХ.422510.005 РЭ	1
11 Методика поверки	ЭГТХ.422510.005 МП	1
12 Паспорт	ЭГТХ.422510.005 ПС	1
13 Ведомость эксплуатационных документов	ЭГТХ.422510.005 ВЭ	1

¹⁾ - в обязательный комплект поставки не входит

4 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

4.1 Калибратор обеспечивает непрерывную работу в течение 8 ч.

4.2 Калибратор является восстанавливаемым устройством. Среднее время восстановления работоспособного состояния калибратора не более 2 часов.

4.3 Средняя наработка на отказ не менее 10 000 ч в нормальных условиях эксплуатации.

4.4 Средний срок службы не менее 10 лет.

4.5 Калибратор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 25°C.

4.6 Хранить калибратор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35°C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25°C. В помещениях для хранения содержание пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-стойких агентов для атмосферы типа один по ГОСТ 15150-69.

4.7 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие калибратора переменного тока «Ресурс - К2» техническим требованиям при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

4.8 Гарантийный срок хранения шесть месяцев.

4.9 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода калибратор в эксплуатацию.

5 Свидетельство о приёме

Калибратор переменного тока «Ресурс - К2», заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующими техническими условиями ТУ 4225-005-53718944-2006 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.

личная подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 200__ г.

6 Свидетельство об упаковывании

Калибратор переменного тока «Ресурс - К2», заводской номер _____ упакован в соответствии с требованиями технических условий ТУ 4225-005-53718944-2006

должность

личная подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 200__ г.

8 Работы при эксплуатации

8.1 Учёт работы калибратора переменного тока «Ресурс-К2» заводской номер _____. По запросу данные предоставляются предприятию-изготовителю.

Дата	Время		Продолжи- тельность работы	Наработка		Должность, фамилия и подпись ведущего формуляр
	начала работы	окончания работы		после последнего ремонта	с начала эксплуатации	

8.2 Учет неисправностей калибратора переменного тока «Ресурс-К2» заводской номер _____. По запросу данные предоставляются предприятию-изготовителю.

Столбцы 1 и 2 заполняются потребителем, столбцы 3-6 заполняются организацией, производившей ремонт средства измерений.

Дата и время отказа. Режим работы	Характер неисправности (внешнее проявление)	Причина отказа *	Количество часов работы	Принятые меры по устранению, отметка о рекламации	Должность, фамилия, подпись ответственного за устранение
1	2	3	4	5	6

* - действительная причина отказа, установленная организацией, проводящей ремонт
 *** - количество часов, затраченное на устранение отказа

8.3 Техническое обслуживание калибратора проводится в соответствии с указаниями, приведёнными в руководстве по эксплуатации. Учет технического обслуживания калибратора переменного тока «Ресурс-К2» заводской номер

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного

8.4 Учет результатов калибровки переменного тока «Ресурс-К2» заводской номер _____

Дата	Поправочные коэффициенты, %												частота	Должность, фамилия, подпись исполнителя
	Выходы напряжения						Выходы тока							
	Диапазон I_U			Диапазон $2U$			Диапазон I_I			Диапазон $2I$				
	U_A	U_B	U_C	U_A	U_B	U_C	I_A	I_B	I_C	I_A	I_B	I_C		

8.5 Результаты поверки калибратора переменного тока «Ресурс-К2» заводской номер _____

Дата поверки	Результаты поверки	Должность, фамилия, подпись поверителя	Срок очередной поверки	Примечание