

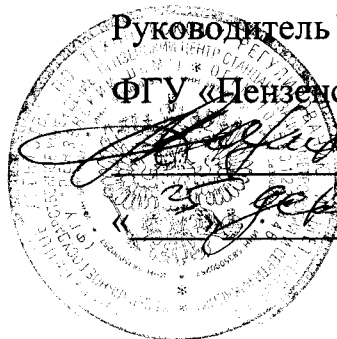
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Всероссийский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

2008 г.



Счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4»	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39583-08</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ЭГТХ.422863.020ТУ, ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 22261-94.

### Назначение и область применения

Счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4» (далее – счетчики) предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии, измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ), параметров тока, напряжения, мощности и углов фазовых сдвигов в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях.

Область применения – коммерческий и технический учет электрической энергии, контроль и анализ качества электрической энергии и других параметров энергоснабжения автономно или в составе информационно-измерительных систем (ИИС) на предприятиях промышленности и энергетики с установкой внутри помещений.

### Описание

Счетчики обеспечивают измерение, накопление, отображение на встроенном индикаторе параметров электроснабжения и передачу данных в ИИС.

Счетчики предназначены для измерений при трансформаторном включении с использованием измерительных трансформаторов тока с номинальным выходным током 1 А или 5 А и измерительных трансформаторов напряжения с номинальным выходным фазным/междуфазным напряжением  $(100/\sqrt{3})/100$  В.

Счетчики имеют два варианта конструктивного исполнения корпуса: для навесного монтажа и для щитового монтажа. Для предотвращения несанкционированного доступа пломбируются корпус счетчика и все разъемы внешних подключений. Доступ к редактированию исходных данных и получению результатов измерений ограничивается многоуровневой системой паролей.

Счетчики имеют следующие измерительные входы:

- измерительные входы напряжения, соединенные по схеме «звезда» с общей точкой, гальванически изолированные от остальных частей счетчика;
- три измерительных входа тока с номинальным значением измеряемого тока 1 А или 5 А, гальванически изолированные друг от друга и от измерительных входов напряжения.

Номинальное значение измеряемого тока указывается в наименовании счетчиков.

Счетчики имеют жидкокристаллический графический индикатор. Управление работой счетчиков осуществляется с помощью двух кнопок управления.

Счетчики имеют интерфейсы передачи данных RS-232, RS-485, Ethernet, IrDA.

Счетчики имеют телеметрические входы и выходы, гальванически изолированные от остальных частей.

Счетчики имеют светодиодные выходы, которые располагаются на передней части корпуса счетчика. Состояния светодиодных выходов «включено» и «выключено» соответствуют аналогичным состояниям первых двух телеметрических выходов.

Электропитание счетчиков может осуществляться через измерительные входы напряжения и/или через дополнительный вход питания.

Принцип действия счетчиков заключается в предварительном масштабировании входных сигналов напряжения и тока с последующим преобразованием их в цифровой код и обработкой.

Активная электрическая энергия измеряется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52323.

Реактивная электрическая энергия измеряется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52425.

Счетчики производят измерения ПКЭ и их статистическую обработку в соответствии с требованиями ГОСТ 13109.

Алгоритмы и интервалы измерений кратковременной и длительной доз фликера соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.15.

Счетчики измеряют и сохраняют в энергонезависимой памяти следующие результаты измерений:

а) активную и реактивную энергию:

- нарастающим итогом с момента сброса данных;
- нарастающим итогом в каждой временной зоне;
- суммарно за расчетный период;
- суммарно в каждой временной зоне расчетного периода;
- суммарно за сутки;
- суммарно в каждой временной зоне суток;

б) активную и реактивную мощность в двух независимых массивах за интервал измерения от 1 до 60 минут;

в) параметры напряжения, тока, мощности, углов фазового сдвига за

интервал измерения от 1 до 60 с.

Счетчики сохраняют в энергонезависимой памяти исходные данные и все результаты измерений.

Счетчики имеют несколько модификаций. Модификация счетчиков указывается в их наименовании:

Ресурс-Е4-*a*-*b*,

где *a* – номинальный измеряемый ток (1 А или 5 А);

*b* – символ, указывающий на щитовое конструктивное исполнение счетчиков.

### Основные технические характеристики

Номинальные и максимальные действующие значения фазного и междуфазного напряжения и тока для разных модификаций счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация счетчика	Ресурс-Е4-1	Ресурс-Е4-1-в	Ресурс-Е4-5	Ресурс-Е4-5-в
Номинальное $U_{\text{НОМ}}$ (максимальное $U_{\text{МАКС}}$ ) действующее значение фазного напряжения, В	$100/\sqrt{3}$ (69,0)	$100/\sqrt{3}$ (69,0)	$100/\sqrt{3}$ (69,0)	$100/\sqrt{3}$ (69,0)
Номинальное $U_{\text{НОМ}}$ (максимальное $U_{\text{МАКС}}$ ) действующее значение междуфазного напряжения, В	100 (120)	100 (120)	100 (120)	100 (120)
Номинальное $I_{\text{НОМ}}$ (максимальное $I_{\text{МАКС}}$ ) действующее значение силы тока, А	1,0 А (1,5 А)	1,0 А (1,5 А)	5,0 А (7,5 А)	5,0 А (7,5 А)

При измерении активной энергии счетчики соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ Р 52323.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии приведены в таблице 2.

Таблица 2

Значение тока	Коэффициент $\sin\varphi^*$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	1,00	$\pm 0,50$
$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,75$
$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	0,50	$\pm 0,50$
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$	0,50	$\pm 0,75$
$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	0,25	$\pm 0,75$

\*  $\varphi$  – угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты.

Нормальные условия эксплуатации счетчиков соответствуют требованиям ГОСТ Р 52323.

Метрологические характеристики счетчиков при измерении ПКЭ, параметров напряжения, тока, мощности и углов фазового сдвига приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной $\Delta$ ; относительной $\delta$ , %; приведенной $\gamma$ , %	Дополнительное условие
1	2	3	4
1 Действующее значение <sup>1)</sup> , В: - напряжения $U$ ; - напряжения основной частоты (первой гармоники) $U_{(1)}$ ; - напряжения прямой последовательности $U_1$	46-69 (фазное) 80-120 (междуфазное)	$\pm 0,2 (\delta)$	-
2 Установившееся отклонение напряжения $\delta U_{\gamma}^{(1)}$ , %	$\pm 20$	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
3 Действующее значение <sup>1)</sup> , В: - напряжения обратной последовательности $U_2$ - напряжения нулевой последовательности $U_0$	0,58-120	$\pm 0,2 (\gamma)$	-
4 Частота $f$ , Гц	49-51	$\pm 0,02 (\Delta)$	-
5 Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц	$\pm 1$	$\pm 0,02 (\Delta)$	-
6 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , %	0,1-30	$\pm (0,05+0,02 K_U) (\Delta)$	-
7 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , %	0,05-30	$\pm (0,03+0,02 K_{U(n)}) (\Delta)$	$2 \leq n \leq 10$
	0,05-20		$10 < n \leq 20$
	0,05-10		$20 < n \leq 30$
	0,05-5		$30 < n \leq 40$
8 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}^{(1)}$ , %	0-20	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
9 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}^{(1)}$ , %	0-20	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
10 Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{пр}}$ , с	0,01-60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
11 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер } U}$ , с	0,01-60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
12 Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{пр}}$ , %	10-100	$\pm 1,0 (\Delta)$	-
13 Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер } U}$	1,1-1,4	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
14 Кратковременная доза фликера $P_{St}$	0,25-10	$\pm 5 (\delta)$	-
15 Длительная доза фликера $P_{Lt}$	0,25-10	$\pm 5 (\delta)$	-
16 Действующее значение <sup>1)</sup> , А: - тока $I$ ; - тока основной частоты $I_{(1)}$ ; - тока нулевой последовательности $I_0$ ; - тока обратной последовательности $I_2$	$(0,01-1,5) I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\delta)$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 I_{\text{ном}}$
		$\pm 0,02 (\gamma)$	$0,01 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$
17 Коэффициент искажения синусоидальности тока $K_I$ , %	0,2-100	$\pm (0,05+0,02 K_I) (\Delta)$	$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 I_{\text{ном}}$
	1-100	$\pm (0,1+0,03 K_I) (\Delta)$	$0,01 I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 I_{\text{ном}}$

Продолжение таблицы 3

1		2	3	4
18 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , %	$2 \leq n \leq 10$	0,1 - 100	$\pm(0,03+0,02 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
		1 - 100	$\pm(0,1+0,03 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
	$10 < n \leq 20$	0,1 - 50	$\pm(0,03+0,02 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
		1 - 50	$\pm(0,1+0,03 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
	$20 < n \leq 30$	0,1 - 20	$\pm(0,03+0,02 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
		1 - 20	$\pm(0,1+0,03 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
	$30 < n \leq 40$	0,1 - 10	$\pm(0,03+0,02 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
		1 - 10	$\pm(0,1+0,03 K_{I(n)}) (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
19 Угол фазового сдвига $\varphi_{U1}$ между напряжением и током основной частоты одной фазы		$\pm 180^\circ$	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$
			$\pm 0,3^\circ (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$
20 Угол фазового сдвига $\varphi_{U10}$ между напряжением и током нулевой последовательности		$\pm 180^\circ$	$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $0,02 U_{НОМ} \leq U < 1,2 U_{НОМ}$
21 Угол фазового сдвига $\varphi_{U11}$ между напряжением и током прямой последовательности		$\pm 180^\circ$	$\pm 0,1^\circ (\Delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
			$\pm 0,3^\circ (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$
22 Угол фазового сдвига $\varphi_{U12}$ между напряжением и током обратной последовательности		$\pm 180^\circ$	$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $0,02 U_{НОМ} \leq U < 1,2 U_{НОМ}$
23 Угол фазового сдвига между $n$ -ми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы $\varphi_{U(n)}$		$\pm 180^\circ$	$\pm 2^\circ (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq (I \cdot K_{I(n)}) \leq 1,5 I_{НОМ}$ $K_{U(n)} \geq 2\%$
			$\pm 10^\circ (\Delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq (I \cdot K_{I(n)}) \leq 1,5 I_{НОМ}$ $K_{U(n)} \geq 0,2\%$
24 Активная мощность $P^1$ ): а) активная мощность по каждой фазе б) активная мощность по трем фазам		$(0,8-1,2) U_{НОМ}$ $(0,01-1,5) I_{НОМ}$	а) $\pm 0,3 (\delta)$ б) $\pm 0,2 (\delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$ ; $0,5 <  \cos \varphi  \leq 1$
			б) $\pm 0,4 (\delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ ; $0,5 <  \cos \varphi  \leq 1$
			а) $\pm 0,4 (\delta)$ б) $\pm 0,3 (\delta)$	$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$ ; $0,25 \leq  \cos \varphi  \leq 0,5$
			б) $\pm 0,5 (\delta)$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ ; $0,25 \leq  \cos \varphi  \leq 0,5$
25 Активная мощность нулевой последовательности токов и напряжений $P0^1$		$(0,001-1,5) P_{НОМ}$	$\pm(0,5+0,005 (P_{НОМ}/P0-1)) (\delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I_{(1)} < 1,5 I_{НОМ}$
26 Активная мощность обратной последовательности токов и напряжений $P2^1$		$(0,001-1,5) P_{НОМ}$	$\pm(0,5+0,005 (P_{НОМ}/P2-1)) (\delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I_{(1)} < 1,5 I_{НОМ}$
27 Активная мощность гармонических составляющих $P_{(n)}^1$		$(0,001-1,5) P_{НОМ}$	$\pm(0,5+0,005 (P_{НОМ}/P_{(n)}-1)) (\delta)$	$0,05 I_{НОМ} \leq I_{(1)} < 1,5 I_{НОМ}$
28 Реактивная мощность $Q^1$ ): а) реактивная мощность по каждой фазе; б) реактивная мощность по трем фазам		$(0,8-1,2) U_{НОМ}$ $(0,01-1,5) I_{НОМ}$	$\pm 0,5 (\delta)$	$0,2 \leq m < 1,2$ , где $m = (I \cdot U \cdot \sin \varphi) / (I_{НОМ} \cdot U_{НОМ})$
			$\pm 0,5 (0,9+0,02/m) (\delta)$	$0,01 \leq m < 0,2$
29 Полная мощность $S^1$ ): а) полная мощность по каждой фазе; б) полная мощность по трем фазам		$(0,8-1,2) U_{НОМ}$ $(0,01-1,5) I_{НОМ}$	$\pm 0,5 (\delta)$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
<sup>1)</sup> Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности счетчиков при измерении данной характеристики составляют 1/2 основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальной. Примечание – $\cos \varphi$ – коэффициент мощности.				

Пределы допускаемой относительной погрешности интервалов времени в нормальных условиях эксплуатации не превышают  $\pm 12 \cdot 10^{-6}$  ( $\pm 1$  с/сутки).

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности интервалов времени, вызванной отклонением температуры от нормальной, не превышают  $\pm 1,2 \cdot 10^{-6}$  ( $\pm 0,1$  с/сутки) на каждый  $1^\circ\text{C}$ .

По устойчивости к климатическим воздействиям в рабочих условиях эксплуатации счетчик соответствует группе четыре по ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс  $55^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 90 % при температуре окружающего воздуха  $30^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

По устойчивости к механическим воздействиям в рабочих условиях эксплуатации счетчики соответствуют группе три по ГОСТ 22261.

Диапазон фазного (междуфазного) напряжения электропитания через измерительные входы от 46 до 120 В (от 80 до 200 В) частотой от 49 до 51 Гц.

Диапазон электропитания постоянным напряжением через дополнительный вход от 45 до 250 В.

Мощность, потребляемая каждой цепью напряжения счетчиков:

- не более 10 В·А и 2 Вт при питании по измерительным входам;
- не более 0,5 В·А при питании по дополнительному входу.

Мощность, потребляемая счетчиками по дополнительному входу, не более 10 Вт.

Мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более 1 В·А.

Входное сопротивление каждой измерительной цепи напряжения не менее 400 кОм.

Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация	Размеры, мм, не более (ширина × высота × глубина)	Масса, кг, не более,
Ресурс-Е4-1-в Ресурс-Е4-5-в	145×145×155	2,0
Ресурс-Е4-1 Ресурс-Е4-5	240×325×95	2,5

Степень защиты счетчиков, обеспечиваемая корпусом, соответствует IP51 по ГОСТ 14254.

По способу защиты от поражения электрическим током, счетчики относятся к оборудованию класса II по ГОСТ Р МЭК 536.

Счетчики соответствуют категории монтажа III по ГОСТ Р 52319.

Время установления рабочего режима не более 5 мин.

Счетчики имеют неограниченную продолжительность непрерывной работы.

Счетчики являются восстанавливаемыми устройствами. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 4 ч.

Средняя наработка на отказ не менее 35000 ч в нормальных условиях эксплуатации.

Средний срок службы не менее 30 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель счетчиков способом трафаретной печати и на титульные листы эксплуатационной документации типографическим способом.

### **Комплектность**

Основной комплект поставки приведен в таблице 5.

Дополнительный комплект поставки определяется при заказе.

Таблица 5 – Основной комплект поставки

Счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4» ЭГТХ.422863.020ТУ	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный «Ресурс-Е4». Формуляр ЭГТХ.422863.020ФО	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный «Ресурс-Е4». Руководство по эксплуатации ЭГТХ.422863.020РЭ	1 шт.

### **Поверка**

Поверку счетчиков проводят в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4». Методика поверки ЭГТХ.422863.020МП», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в декабре 2008 г.

Основные средства поверки: калибратор переменного тока «Ресурс-К2», ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ЦЭ6802.

Межповерочный интервал 4 года.

### **Нормативные и технические документы**

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

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

ГОСТ Р 51317.4.15-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ЭГТХ.422863.020ТУ Счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4». Технические условия

### Заключение

Тип счетчики электрической энергии многофункциональные «Ресурс-Е4» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ65.В01479, зарегистрирован 01.12.2008 г.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ65.В01480, зарегистрирован 01.12.2008 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;  
тел/факс (8412) 56-29-87

Генеральный директор  
ООО НПП «Энерготехника»



Е.А. Щигирев