

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи напряжения измерительные Е14

#### Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные Е14 предназначены для измерения напряжения постоянного тока и среднеквадратических значений напряжения переменного тока, а также для ввода, вывода и обработки аналоговой и цифровой информации в измерительных устройствах и системах на базе персональных компьютеров.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей напряжения измерительных Е14 основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения. Преобразователи напряжения измерительные Е14 обеспечивают измерение напряжения постоянного тока и среднеквадратического значения напряжения переменного тока в одном или нескольких измерительных каналах (максимальное количество каналов – 16 или 32 в зависимости от схемы подключения) с использованием 14-разрядного аналого-цифрового преобразователя и многоканального коммутатора входных сигналов. Управление работой и питание преобразователей напряжения измерительных Е14 осуществляются от персонального компьютера, подключение к которому обеспечивается посредством стандартного интерфейса USB.

Преобразователи напряжения измерительные Е14 выпускаются в модификациях согласно таблице 1.

Таблица 1 – Модификации преобразователей напряжения измерительных Е14

Модификация	Максимальная частота преобразования АЦП*, кГц	Наличие цифрового процессора	Наличие ЦАП**
E14-140	100	Нет	Нет
E14-140-М	200	Есть	Нет
E14-440	400	Есть	Нет
E14-140D	100	Нет	Есть
E14-140-М-D	200	Есть	Есть
E14-440D	400	Есть	Есть

\* АЦП – аналого-цифровой преобразователь  
\*\* ЦАП – двухканальный преобразователь цифрового кода в напряжение

Преобразователи напряжения измерительные Е14 представляют собой сборную конструкцию в пластмассовом корпусе с закрепленной внутри печатной платой и элементами объемного монтажа.

Основная область применения – в добывающей и энергетической отраслях, на предприятиях машиностроения и связи, в научно-исследовательских и учебных учреждениях.

#### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2.

Преобразователи напряжения измерительные Е14 имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность преобразователей напряжения измерительных Е14 незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью преобразователей напряжения измерительных Е14.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 3.2
Цифровой идентификатор ПО	e060d02f7d193792454112cbc3dd850f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



Общий вид преобразователей напряжения измерительных Е14

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей напряжения измерительных Е14 приведены в таблицах 3 – 6.

Таблица 3 – Характеристики преобразователей напряжения измерительных Е14

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	В	От 0,00001 до 10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока	В	От 0,0001 до 10 (при амплитуде измеряемого напряжения не более конечного значения поддиапазона измерений)
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности (для модификаций Е14-140D, Е14-140-M-D, Е14-440D)	В	От 0,0001 до 5
Пределы допускаемой систематической составляющей основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности в поддиапазонах: 2,5 В и 10 В 0,6 В 0,15 В	%	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности в поддиапазонах: 2,5 В и 10 В 0,6 В 0,15 В	%	0,05 0,1 0,5
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот входного сигнала от 0,02 до 199 кГц	%	$\pm(0,15 - 10)$ согласно таблице 4
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности	%	$\pm 0,3$
Коэффициент подавления синфазных помех, не менее	дБ	70
Пределы допускаемых изменений систематической составляющей основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °C в поддиапазонах: 2,5 В и 10 В 0,6 В 0,15 В	%	$\pm 0,025$ $\pm 0,05$ $\pm 0,25$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Пределы допускаемых изменений среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С в поддиапазонах: 2,5 В и 10 В 0,6 В 0,15 В	%	±0,025 ±0,05 ±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот входного сигнала от 0,02 до 199 кГц, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С	%	±(0,075 – 5) согласно таблице 5
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности воспроизведения напряжения, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С	%	±0,15
Время установления рабочего режима	мин	10
Входное сопротивление, не менее	МОм	10
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом: при включенном питании при выключенном питании	В	±30 ±10
Количество цифровых входов	—	16
Количество цифровых выходов	—	16
Напряжение питания постоянного тока	В	(5±0,25)
Потребляемая мощность, не более	Вт	2,5
Габаритные размеры, не более	мм	30 ' 140 ' 96
Масса, не более	кг	0,3
Наработка на отказ, не менее	ч	20000
Срок службы, не менее	лет	10

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока преобразователей напряжения измерительных Е14

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	$K_T^*$ , %, не более	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %, в поддиапазоне			
			10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
От 0,02 до $9/N^{**}$	20	0,05	$\pm 0,15$			$\pm 0,5$
От 0,02 до $49/N$	100 для модификаций E14-140-M, E14-140-M-D, E14-440, E14-440D	0,5	$\pm 1,0$			$\pm 10$
	100 для модификаций E14-140, E14-140D	1,5	$\pm 3,0$			$\pm 10$
От 0,02 до $99/N$	200 для модификаций E14-140-M, E14-140-M-D, E14-440, E14-440D	2,0	$\pm 3,0$			–
От 0,02 до $199/N$	400 для модификаций E14-440, E14-440D	2,5	$\pm 5,0$	$\pm 10$	–	–

\*  $K_T$  – значение коэффициента гармоник для гармонических составляющих с частотами, превышающими верхнюю границу диапазона частот входного сигнала;

\*\* $N$  – количество опрашиваемых измерительных каналов

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока преобразователей напряжения измерительных Е14

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	$K_T^*$ , %, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, %, в поддиапазоне			
			10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
От 0,02 до $9/N^{**}$	20	0,05	$\pm 0,075$			$\pm 0,25$
От 0,02 до $49/N$	100 для модификаций E14-140-M, E14-140-M-D, E14-440, E14-440D	0,5	$\pm 0,5$			$\pm 5$
	100 для модификаций E14-140, E14-140D	1,5	$\pm 1,5$			$\pm 5$

Продолжение таблицы 5

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	$K_T^*$ , %, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений напряжения переменного тока, %, в поддиапазоне			
			10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
От 0,02 до 99/N	200 для модификаций E14-140-M, E14-140-M-D, E14-440, E14-440D	2,0		$\pm 1,5$		–
От 0,02 до 199/N	400 для модификаций E14-440, E14-440D	2,5		$\pm 2,5$	$\pm 5$	–

\*  $K_T$  – значение коэффициента гармоник для гармонических составляющих с частотами, превышающими верхнюю границу диапазона частот входного сигнала;  
\*\*N – количество опрашиваемых измерительных каналов

Таблица 6 – Эксплуатационные характеристики преобразователей напряжения измерительных Е14

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	$20 \pm 5$ От 30 до 80 От 84 до 106,7
Рабочие условия применения в части воздействия внешних климатических факторов – согласно ГОСТ 22261-94, группа 3 с расширенным диапазоном рабочих температур: – нижнее значение температуры, °С – верхнее значение температуры, °С – относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, не более, %	Плюс 5 Плюс 55 90
Условия транспортирования – согласно ГОСТ 22261-94, группа 3: – нижнее значение температуры, °С – верхнее значение температуры, °С – относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, не более, %	Минус 25 Плюс 55 95
Условия хранения – согласно ГОСТ 22261-94: – нижнее значение температуры, °С – верхнее значение температуры, °С – относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С, не более, %	0 Плюс 40 80
Защита от поражения электрическим током	ГОСТ Р МЭК 536-94, класс III

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на верхнюю крышку преобразователей напряжения измерительных Е14 и на первую страницу паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплект поставки преобразователей напряжения измерительных Е14 приведён в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность преобразователей напряжения измерительных Е14

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный Е14	ТУ 4221-008-42885515-2009	1
Кабель USB A-B 28AWG 24AWG	–	1
Вилка DB-37M с кожухом	–	1
Розетка DB-37F с кожухом	–	1
Паспорт	4221-008-42885515 ПС	1
Диск CD-ROM с данными:		1
– руководство по эксплуатации	4221-008-42885515 РЭ	
– методика поверки	4221-008-42885515 МП	
– руководство пользователя	–	
– руководство программиста	–	
– программное обеспечение	–	
Упаковка	–	1

## Проверка

осуществляется в соответствии с документом 4221-008-42885515 МП «Преобразователи напряжения измерительные Е14. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2009 г.

Основные средства поверки: калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (г.р. №37463-08).

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации 4221-008-42885515 РЭ «Преобразователь напряжения измерительный Е14. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям напряжения измерительным Е14

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

2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

3. ГОСТ 30605-98 «Преобразователи измерительные напряжения и тока цифровые. Общие технические условия».

4. ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

5. ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».
6. ТУ 4221-008-42885515-2009 «Преобразователи напряжения измерительные Е14. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

ООО «Л Кард»  
Адрес: Россия, г. Москва, ул. 2-ая Филёвская, д. 7, корп. 6  
E-mail: [lcard@lcard.ru](mailto:lcard@lcard.ru)  
[www.lcard.ru](http://www.lcard.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_ 2015 г.