

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжения измерительные L-CARD

Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные L-CARD (далее - преобразователи) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного электрического 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 основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов по отношению к внутреннему источнику опорного напряжения. Измерение напряжения электрического тока производится на одном или нескольких измерительных входах (далее – одноканальный или многоканальный режимы работы преобразователей, соответственно) с использованием встроенного коммутатора входных сигналов. Максимальное количество каналов – 4, 16 или 32 в зависимости от модификации и схемы подключения преобразователей. Работа преобразователей осуществляется под управлением персонального компьютера, подключение к которому обеспечивается посредством интерфейса USB, Ethernet или PCI Express в зависимости от модификации и исполнения преобразователей.

Преобразователи выпускаются в модификациях и исполнениях, которые отличаются максимальной частотой преобразования, наличием цифрового процессора и цифро-аналогового преобразователя, типом интерфейса для связи с персональным компьютером, наличием электрической изоляции сигнальных цепей, диапазоном частот входного сигнала и условиями эксплуатации. Возможные варианты модификаций и исполнений преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации и исполнения преобразователей

Модификация	Исполнение ¹⁾	Максимальная частота преобразований АЦП ²⁾ , МГц	Наличие цифрового процессора	Наличие ЦАП ³⁾	Тип интерфейса	Наличие гальвано-развязки ⁴⁾
E14-140	М, М-I	0,2	Есть	Нет	USB	Нет
	М-D, М-D-I	0,2	Есть	Есть	USB	Нет
E14-440	базовое, I	0,4	Есть	Нет	USB	Нет
	D, D-I	0,4	Есть	Есть	USB	Нет
E20-10	базовое, I	10,0	Нет	Нет	USB	Нет
	1, 1-I ⁵⁾	10,0	Нет	Нет	USB	Нет
	D, D-I	10,0	Нет	Есть	USB	Нет
	D-1, D-1-I ⁵⁾	10,0	Нет	Есть	USB	Нет

Продолжение таблицы 1

Модификация	Исполнение ¹⁾	Максимальная частота преобразованной АЦП ²⁾ , МГц	Наличие цифрового процессора	Наличие ЦАП ³⁾	Тип интерфейса	Наличие гальваноразвязки ⁴⁾
E-502	X-U-X, X-U-X-I	2,0	Нет	Нет	USB	Есть
	X-EU-X, X-EU-X-I	2,0	Нет	Нет	USB и Ethernet	Есть
	X-U-D, X-U-D-I	2,0	Нет	Есть	USB	Есть
	P-EU-D, P-EU-D-I	2,0	Есть	Есть	USB и Ethernet	Есть
L-502	X-X, X-X-I	2,0	Нет	Нет	PCI Express	Нет
	X-X-D, X-X-D-I	2,0	Нет	Есть	PCI Express	Нет
	X-G, X-G-I	2,0	Нет	Нет	PCI Express	Есть
	X-G-D, X-G-D-I	2,0	Нет	Есть	PCI Express	Есть
	P-G, P-G-I	2,0	Есть	Нет	PCI Express	Есть
	P-G-D, P-G-D-I	2,0	Есть	Есть	PCI Express	Есть

¹⁾ Исполнения с буквенным индексом I отличаются от остальных исполнений условиями эксплуатации согласно таблице 17.
²⁾ АЦП – аналого-цифровой преобразователь.
³⁾ ЦАП – двухканальный преобразователь цифрового кода в напряжение электрического тока.
⁴⁾ Гальваноразвязка – электрическая изоляция между сигнальными цепями с одной стороны и цепями питания, цепями подключения к компьютеру с другой стороны.
⁵⁾ Исполнения 1, 1-I, D-1, D-1-I модификации E20-10 отличаются от других исполнений данной модификации диапазоном частот входного сигнала согласно таблицам 9, 10.

Конструктивно преобразователи выполнены на основе печатной платы с электронными компонентами, деталями и разъемами, предназначенными для подключения внешних электрических цепей. В зависимости от модификации, преобразователи выпускаются либо в пластмассовом корпусе, либо в виде платы расширения, предназначенной для установки в персональный компьютер.

Внешний вид и место пломбирования преобразователей представлены на рисунках 1– 5.

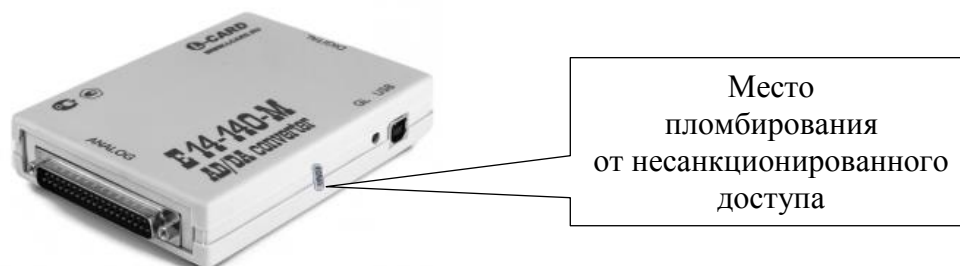
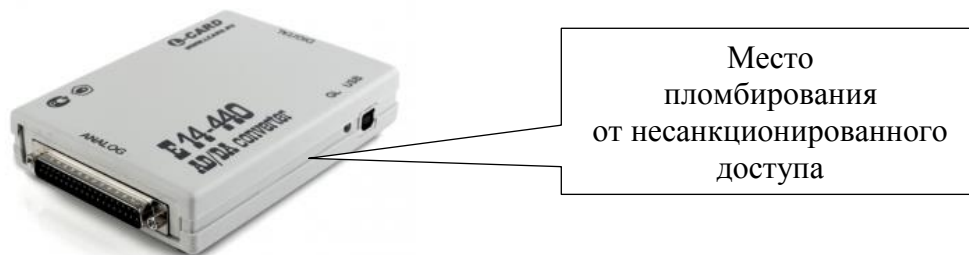
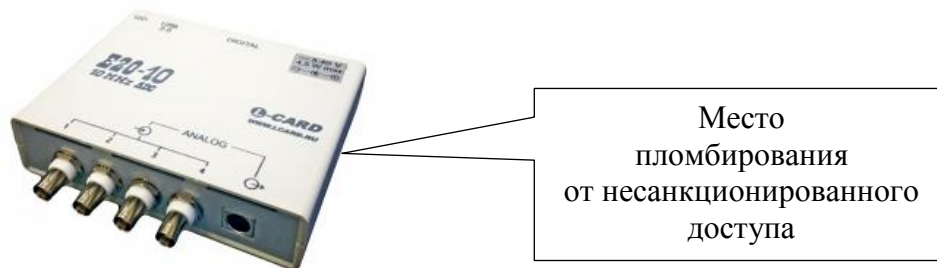


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей модификации E14-140 и место пломбирования от несанкционированного доступа



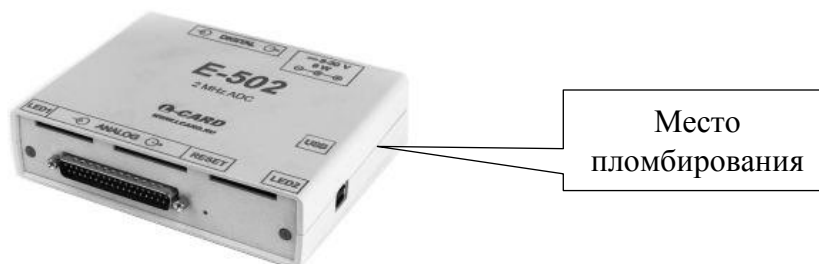
Место
пломбирования
от несанкционированного
доступа

Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей модификации E14-440 и место пломбирования от несанкционированного доступа



Место
пломбирования
от несанкционированного
доступа

Рисунок 3 – Внешний вид преобразователей модификации E20-10 и место пломбирования от несанкционированного доступа



Место
пломбирования

Рисунок 4 – Внешний вид преобразователей модификации E-502 и место пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 5 – Внешний вид преобразователей модификации L-502 (пломбирование не предусмотрено)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) состоит из встроенного ПО преобразователей и внешнего ПО, устанавливаемого на персональный компьютер.

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик преобразователей.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 0.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Внешнее ПО является метрологически значимым и обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление режимами работы преобразователей;
- вычисление напряжения постоянного электрического тока;
- вычисление напряжения переменного электрического тока;
- формирование значений выходных сигналов для воспроизведения напряжения постоянного или переменного электрического тока.

Вклад внешнего ПО в суммарную погрешность измерений незначителен, так как определяется погрешностью вычислений, являющейся ничтожно малой величиной по сравнению с аппаратной погрешностью преобразователей.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные внешнего ПО

Модификация преобразователя	Идентификационные данные (признаки)	Значение
E14-140, E14-440	Идентификационное наименование ПО	E14_Clock, E14_Metr
	Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
	Цифровой идентификатор ПО	-
E20-10	Идентификационное наименование ПО	E2010_Clock, E2010_Metr
	Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
	Цифровой идентификатор ПО	-
E-502, L-502	Идентификационное наименование ПО	X502_Clock, X502_Metr
	Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
	Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты встроенного и внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 4 – 17.

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики преобразователей модификации E14-140

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %, для пределов:	
– 10 и 2,5 В	±0,05
– 0,6 В	±0,1
– 0,15 В	±0,5

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,02 до 99 кГц, В	от 10^{-4} до 7
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока	согласно таблице 5
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока ¹⁾ , В	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона воспроизведений) основной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты преобразований АЦП, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений напряжения постоянного и переменного тока, воспроизведений напряжения постоянного тока, частоты преобразований АЦП от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Коэффициент подавления синфазных помех, дБ, не менее	70
Входное электрическое сопротивление постоянному току ²⁾ , МОм, не менее	10
Количество цифровых входов	16
Количество цифровых выходов	16
Напряжение питания постоянного тока, В	$5 \pm 0,25$
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	140 × 96 × 30
Масса, кг, не более	0,2
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
<p>¹⁾ Воспроизведение напряжения осуществляется только преобразователями исполнений М-D, М-D-I.</p> <p>²⁾ Входное электрическое сопротивление постоянному току нормируется для одноканального режима работы преобразователей.</p>	

Таблица 5 – Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации Е14-140

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразований АЦП, кГц	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , %, для пределов	
		10; 2,5 и 0,6 В	0,15 В
от 0,02 до $9/N$ ²⁾	20	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$
от 0,02 до $49/N$	100	$\pm 1,0$	± 10
от 0,02 до $99/N$	200	$\pm 3,0$	–
<p>¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.</p> <p>²⁾ N – количество опрашиваемых измерительных каналов.</p>			

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики преобразователей модификации E14-440

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %, для пределов: – 10 и 2,5 В – 0,6 В – 0,15 В	±0,05 ±0,1 ±0,5
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,02 до 199 кГц, В	от 10^{-4} до 7
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	согласно таблице 7
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока ¹⁾ , В	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона воспроизведений) основной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	±0,3
Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты преобразований АЦП, %	±0,005
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений напряжения постоянного и переменного тока, воспроизведений напряжения постоянного тока, частоты преобразований АЦП от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Коэффициент подавления синфазных помех, дБ, не менее	70
Входное электрическое сопротивление постоянному току ²⁾ , МОм, не менее	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 (длина × ширина × высота), мм, не более	140 × 96 × 30
Масса, кг, не более	0,2
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
<p>¹⁾ Воспроизведение напряжения постоянного тока осуществляется только преобразователями исполнений D, D-I.</p> <p>²⁾ Входное электрическое сопротивление постоянному току нормируется для одноканального режима работы преобразователей.</p>	

Таблица 7 – Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации E14-440

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Частота преобразования АЦП, кГц	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , %, для пределов			
		10 В	2,5 В	0,6 В	0,15 В
от 0,02 до 9/ <i>N</i> ²⁾	20	±0,15		±0,5	
от 0,02 до 49/ <i>N</i>	100	±1,0		±10	
от 0,02 до 99/ <i>N</i>	200	±3,0		–	
от 0,02 до 199/ <i>N</i>	400	±5,0	±10,0	–	

¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.

²⁾ *N* – количество опрашиваемых измерительных каналов.

Таблица 8 – Метрологические и технические характеристики преобразователей модификации E20-10

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -3 до +3
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %, для пределов: 3; 1; 0,3 В	±0,25
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В: - в диапазоне частот от 0,01 до 1000 кГц включ. - в диапазоне частот св. 1000 до 4900 кГц ¹⁾	от $3 \cdot 10^{-4}$ до 2 от 10^{-3} до 0,7
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	согласно таблицам 9, 10
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока ²⁾ , В	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона воспроизведений) основной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	±0,3
Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты преобразований АЦП, %	±0,005
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений напряжения постоянного и переменного тока, воспроизведений напряжения постоянного тока, частоты преобразований АЦП от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Входное электрическое сопротивление постоянному току, МОм	10±0,5
Количество цифровых входов	16
Количество цифровых выходов	16
Напряжение питания постоянного тока, В	от 8 до 40
Потребляемая мощность, не более, Вт	4,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	142 × 132 × 40
Масса, кг, не более	0,3
Средний срок службы, лет, не менее	10

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
<p>¹⁾ Измерение напряжения переменного тока в диапазоне частот свыше 1000 кГц осуществляется только преобразователями исполнений 1, 1-I, D-1, D-1-I.</p> <p>²⁾ Воспроизведение напряжения постоянного тока осуществляется только преобразователями исполнений D, D-I, D-1, D-1-I.</p>	

Таблица 9 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации E20-10 исполнений 1, 1-I, D-1, D-1-I

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , %
от 0,01 до 20 включ.	$\pm [0,2 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]^{2), 3)}$
св. 20 до 300 включ.	$\pm [2 + 0,03 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 300 до 1000 включ.	$\pm [3 + 0,05 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 1000 до 2000 включ. ⁴⁾	$\pm [5 + 0,1 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 2000 до 4900 ⁴⁾	$\pm [30 + 0,3 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.</p> <p>²⁾ X_{AC} – предел измерений напряжения переменного тока, $X_{AC} = \frac{X_K}{\sqrt{2}}$, где X_K – значение установленного предела измерений напряжения электрического тока.</p> <p>³⁾ X – значение измеряемого напряжения переменного тока.</p> <p>⁴⁾ Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазонах частот входного сигнала свыше 1000 кГц нормируются только для предела измерения 1 В в одноканальном режиме работы преобразователей.</p>	

Таблица 10 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации E20-10 всех исполнений, кроме 1, 1-I, D-1, D-1-I

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , %
от 0,01 до 20 включ.	$\pm [0,2 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]^{2), 3)}$
св. 20 до 300 включ.	$\pm [2 + 0,03 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 300 до 500 включ.	$\pm [3 + 0,05 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$

Диапазон частот входного сигнала, кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , %
св. 500 до 1000	$\pm [15 + 0,1 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.</p> <p>²⁾ X_{AC} – предел измерений напряжения переменного тока, $X_{AC} = \frac{X_K}{\sqrt{2}}$, где X_K – значение установленного предела измерений напряжения электрического тока.</p> <p>³⁾ X – значение измеряемого напряжения переменного тока.</p>	

Таблица 11 – Метрологические и технические характеристики преобразователей модификации Е-502

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока ¹⁾ , %, для пределов: – 10; 5 и 2 В – 1 В – 0,5 В – 0,2 В	$\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,01 до 999 кГц, В	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 7
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	согласно таблице 12
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока ²⁾ , В	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона воспроизведений) основной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,01 до 100 кГц, В	от 10^{-3} до 3,5
Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %	согласно таблице 13
Диапазон воспроизведений частоты переменного тока, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений частоты переменного тока, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты преобразований АЦП, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений напряжения постоянного и переменного тока, воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, частоты преобразований АЦП от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Коэффициент подавления синфазных помех, дБ, не менее	70

Наименование характеристики	Значение
Входное электрическое сопротивление постоянному току ³⁾ , МОм, не менее	20
Количество цифровых входов	17
Количество цифровых выходов	16
Напряжение питания постоянного тока, В	от 8 до 30
Потребляемая мощность, не более, Вт	6
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	142 × 117 × 40
Масса, кг, не более	0,3
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
<p>¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока нормируются в режиме работы преобразователей с усреднением, при коэффициенте усреднения 100 (частота опроса АЦП 20 кГц).</p> <p>²⁾ Воспроизведение напряжения постоянного тока осуществляется только преобразователями исполнений X-U-D, X-U-D-I, P-EU-D, P-EU-D-I.</p> <p>³⁾ Входное электрическое сопротивление постоянному току нормируется для одноканального режима работы преобразователей.</p>	

Таблица 12 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации E-502

Диапазон частот входного сигнала ¹⁾ , кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока ²⁾ , %
от 0,01 до 50 включ.	$\pm [0,15 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$ ^{3), 4)}
св. 50 до 100 включ.	$\pm [0,3 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 100 до 300 включ.	$\pm [1 + 0,03 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 300 до 999	$\pm [5 + 0,05 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ В многоканальном режиме работы преобразователей диапазон частот входного сигнала ограничен значением $999/N$ кГц, где N – количество опрашиваемых измерительных каналов.</p> <p>²⁾ Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются в дифференциальной схеме подключения преобразователей при частоте преобразований АЦП 2000 кГц, для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.</p> <p>³⁾ X_{AC} – предел измерений напряжения переменного тока, $X_{AC} = \frac{X_K}{\sqrt{2}}$, где X_K – значение установленного предела измерений напряжения электрического тока.</p> <p>⁴⁾ X – значение измеряемого напряжения переменного тока.</p>	

Таблица 13 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока преобразователями модификации E-502 (только для исполнений X-U-D, X-U-D-I, P-EU-D, P-EU-D-I)

Частота выходного напряжения, кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %
от 0,01 до 5 включ.	$\pm [0,15 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$ ^{1), 2)}
св. 5 до 15 включ.	$\pm [0,5 + 0,05 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 15 до 50 включ.	$\pm [3,0 + 0,1 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 50 до 100	$\pm [15,0 + 0,3 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ X_{AC} – конечное значение диапазона воспроизведений напряжения переменного тока, $X_{AC} = 3,5$ В. ²⁾ X – значение воспроизводимого напряжения переменного тока.</p>	

Таблица 14 – Метрологические и технические характеристики преобразователей модификации L-502

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока ¹⁾ , %, для пределов: – 10; 5 и 2 В – 1 В – 0,5 В – 0,2 В	$\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,01 до 999 кГц, В	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 7
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	согласно таблице 15
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока ²⁾ , В	от -5 до +5
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона воспроизведений) основной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,01 до 300 кГц, В	от 10^{-3} до 3,5
Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %	согласно таблице 16
Диапазон воспроизведений частоты переменного тока, кГц	от 0,01 до 300
Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений частоты переменного тока, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности преобразований АЦП, %	$\pm 0,005$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений напряжения постоянного и переменного тока, воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, частоты преобразований АЦП от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Коэффициент подавления синфазных помех, дБ, не менее	70
Входное электрическое сопротивление постоянному току ³⁾ , МОм, не менее	20
Количество цифровых входов	18
Количество цифровых выходов	16
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	150 × 122 × 22
Масса, кг, не более	0,15
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
<p>¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока нормируются в режиме работы преобразователей с усреднением, при коэффициенте усреднения 100.</p> <p>²⁾ Воспроизведение напряжения постоянного тока осуществляется только преобразователями исполнений X-X-D, X-X-D-I, X-G-D, X-G-D-I, P-G-D, P-G-D-I.</p> <p>³⁾ Входное электрическое сопротивление постоянному току нормируется для одноканального режима работы преобразователей.</p>	

Таблица 15 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока преобразователями модификации L-502

Диапазон частот входного сигнала ¹⁾ , кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока ²⁾ , %
от 0,01 до 50 включ.	$\pm [0,15 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$ ^{3), 4)}
св. 50 до 100 включ.	$\pm [0,3 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 100 до 300 включ.	$\pm [1 + 0,03 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
св. 300 до 999	$\pm [5 + 0,05 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ В многоканальном режиме работы преобразователей диапазон частот входного сигнала ограничен значением $999/N$ кГц, где N – количество опрашиваемых измерительных каналов.</p> <p>²⁾ Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока нормируются в дифференциальной схеме подключения преобразователей при частоте преобразований АЦП 2000 кГц, для сигналов, пиковые значения которых не превышают значение установленного предела измерений.</p> <p>³⁾ X_{AC} – предел измерений напряжения переменного тока, $X_{AC} = \frac{X_K}{\sqrt{2}}$, где X_K – значение установленного предела измерений напряжения электрического тока.</p> <p>⁴⁾ X – значение измеряемого напряжения переменного тока.</p>	

Таблица 16 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока преобразователями модификации L-502 (только для исполнений X-X-D, X-X-D-I, X-G-D, X-G-D-I, P-G-D, P-G-D-I)

Частота выходного напряжения, кГц	Пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %
от 0,01 до 50 включ.	$\pm [0,15 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$ ^{1), 2)}
св. 50 до 100	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (\frac{X_{AC}}{X} - 1)]$
<p>¹⁾ X_{AC} – конечное значение диапазона воспроизведений напряжения переменного тока, $X_{AC} = 3,5$ В. ²⁾ X – значение воспроизводимого напряжения переменного тока.</p>	

Таблица 17 – Технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	20±5 от 30 до 80 от 84 до 106
Рабочие условия измерений (для всех исполнений, кроме исполнений с буквенным индексом I): – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды 25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +55 до 90 от 70 до 106,7
Рабочие условия измерений (для исполнений с буквенным индексом I): – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды 30 °С, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 до 90 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю крышку корпуса преобразователей модификаций E14-140, E14-440, E20-10, E502 и на титульный лист паспорта преобразователей всех модификаций типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный L-CARD	ДЛИЖ.411618.0080	1 шт.
Кабель USB A-B 28AWG 24AWG	–	1 шт. ¹⁾
Вилка DB-37M с кожухом	–	1 шт. ¹⁾
Розетка DB-37F с кожухом	–	1 шт. ²⁾
Разъем MDN-9P	–	1 шт. ³⁾
Разъем DJK-10A	–	1 шт. ⁴⁾

Наименование	Обозначение	Количество
Блок питания (сетевой адаптер)	–	1 шт. ⁴⁾
Паспорт	ДЛИЖ.411618.0080 ПС	1 экз.
Диск CD-ROM с данными: – руководство по эксплуатации – методика поверки – руководство пользователя – руководство программиста – программное обеспечение	ДЛИЖ.411618.0080 РЭ ДЛИЖ.411618.0080 МП – – –	1 шт. ⁵⁾
Упаковка	–	1 шт.

¹⁾ Кабель USB и вилка DB-37M с кожухом поставляются только для модификаций E14-140, E14-440, E20-10, E502.
²⁾ Розетка DB-37F с кожухом поставляется только для модификаций E14-140, E14-440, E502, L502.
³⁾ Разъем MDN-9P поставляется только для модификации E20-10.
⁴⁾ Разъем DJK-10A и блок питания (сетевой адаптер) поставляются только для модификаций E20-10 и E502.
⁵⁾ Диск CD-ROM с данными поставляется по требованию заказчика.

Поверка

осуществляется по документу ДЛИЖ.411618.0080 МП «Преобразователи напряжения измерительные L-CARD. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ», 27.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51160-12);
- мультиметр 3458A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03);
- генератор сигналов специальной формы АК ИП 3407/1А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53449-13);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-88 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 35904-07);

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям напряжения измерительным L-CARD

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

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

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

ДЛИЖ.411618.0080 ТУ «Преобразователи напряжения измерительные L-CARD. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Л Кард» (ООО «Л Кард»)

ИНН 7730618850

Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 5, корп. 4, строение 2

Юридический адрес: 121096, г. Москва, ул. Баркляя, дом 5, строение 6, этаж 4, ком. 23К1

Телефон: +7(495) 785-95-25

E-mail: lcard@lcard.ru

Web-сайт: www.lcard.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2018 г.

Чонсэй

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

15/непечаруа) ИСТОВ(А)

