



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.390.A № 68764

Срок действия до 29 декабря 2022 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи напряжения измерительные L-CARD

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Л Кард" (ООО "Л Кард"),
г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 70108-17

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ДЛИЖ.411618.0080 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3028

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



2018 г.

Серия СИ

№ 040349

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.

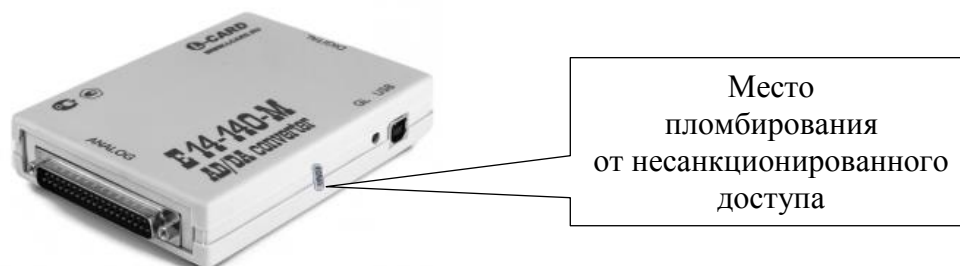


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей модификации E14-140 и место пломбирования от несанкционированного доступа

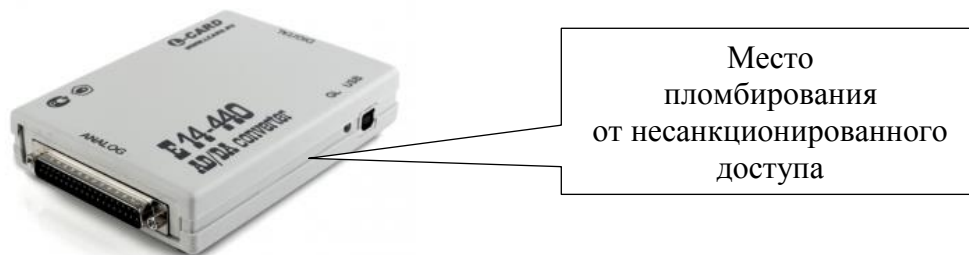


Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей модификации E14-440 и место пломбирования от несанкционированного доступа

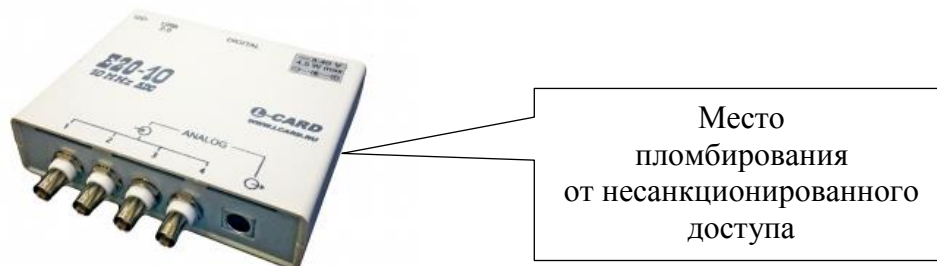


Рисунок 3 – Внешний вид преобразователей модификации E20-10 и место пломбирования от несанкционированного доступа

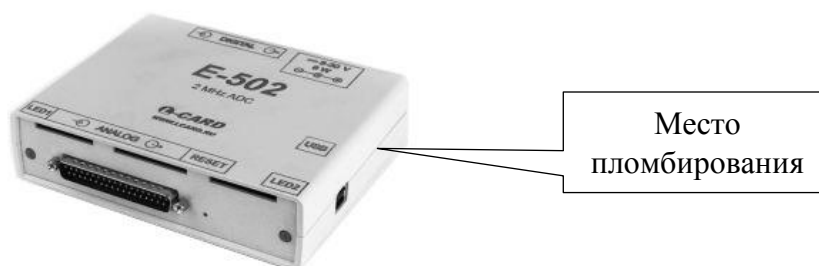


Рисунок 4 – Внешний вид преобразователей модификации E-502 и место пломбирования от несанкционированного доступа



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 | $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,5$ |
| 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, % | $\pm 0,3$ |
| 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, 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 | ±0,05 |
| – 1 В | ±0,07 |
| – 0,5 В | ±0,1 |
| – 0,2 В | ±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, % | ±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, % | ±0,005 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты преобразований АЦП, % | ±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 Е-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.

Чонсей

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
15/непечатаю ЛИСТОВ(А)

