

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наборы рабочих эталонов индуктивности и добротности 1-го разряда LQ-2408

Назначение средства измерений

Наборы рабочих эталонов индуктивности и добротности 1-го разряда LQ-2408 (далее - эталоны) предназначены для воспроизведения ряда значений индуктивности и добротности в диапазоне частот от 0,1 до 1000 кГц.

Описание средства измерений

Эталон представляет собой чисто пассивные элементы электрических цепей, не содержащие элементов питания. Принцип действия эталона основан на том, что при подключении эталона к прибору происходит формирование напряжения на клеммах прибора, функционально связанное с параметром комплексного сопротивления эталона и тест-сигнала прибора для дальнейшего сравнения с его внутренним опорным напряжением прибора.

Эталон выпускается в виде двух модификаций: LQ-2408-2 и LQ-2408-3.

Эталон LQ-2408-2 - это однозначные катушки индуктивности в виде многовитковых соленоидов, имеющие двухзажимное подключение. Общий вид эталона LQ-2408-2 представлен на рисунке 2.

Эталон LQ-2408-3 - это многозначные эталоны на 5 десятичных значений индуктивности, имеющие трехзажимное подключение. Общий вид эталона LQ-2408-3 представлен на рисунке 3.

Общий вид эталона представлен на рисунке 1.

Пломбирование осуществляется нанесением мастичной пломбы на головку крепежного винта с последующим нанесением на нее поверочного клейма.

Схема пломбировки эталона от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 4.



Рисунок 1 - Общий вид набора рабочих эталонов



Рисунок 2 - Общий вид эталона LQ-2408-2



Рисунок 3 - Общий вид эталона LQ-2408-3

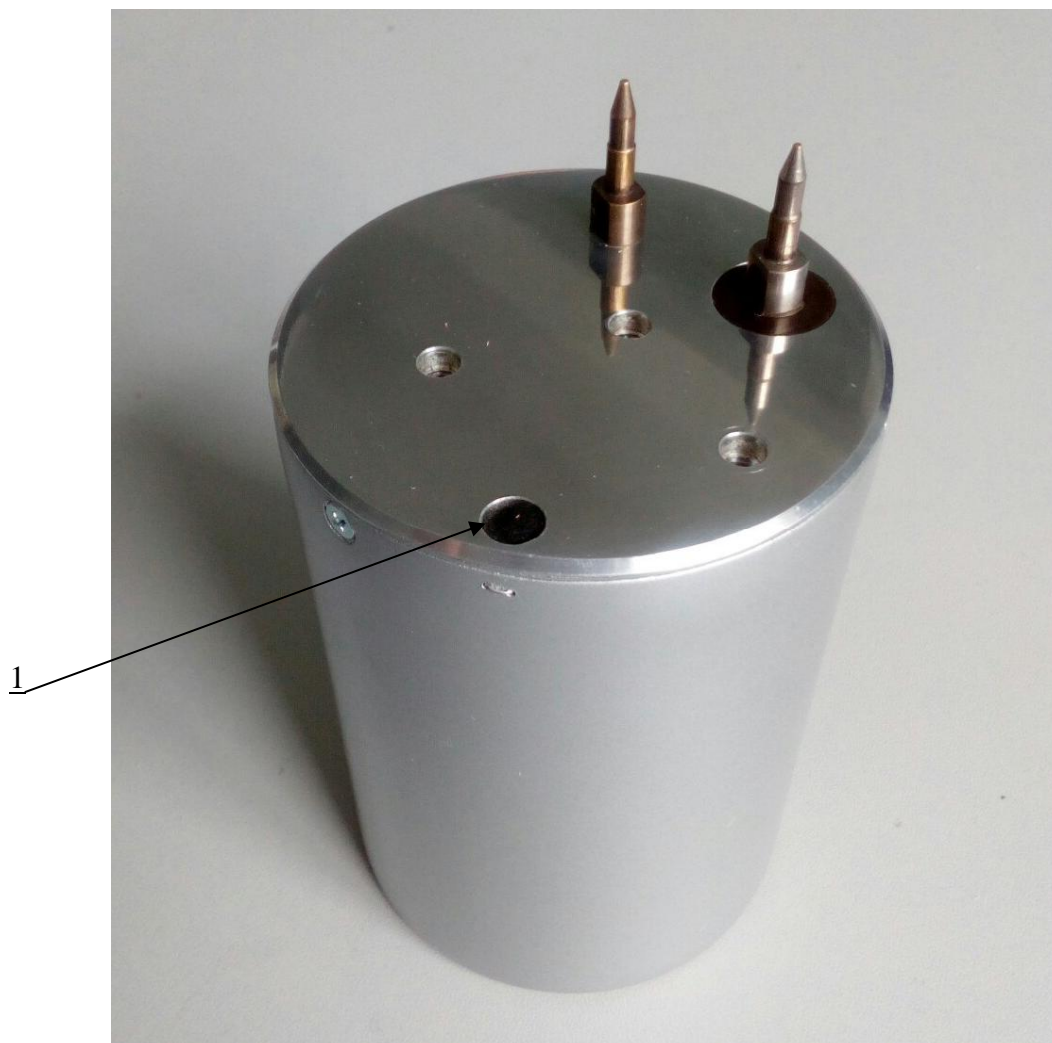


Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки
1 - Место пломбировки и нанесения знака поверки

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальные значения индуктивности	см. таблицу 2
Частоты аттестации	см. таблицу 2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности действительных значений индуктивности эталонов δ_L , %	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности действительных значений добротности эталонов δ_Q , %	$\pm 0,04 (1+Q_x)^*$, при $L \geq 1$ Гн; $\pm (1 + 0,01 Q_x)^*$, при $L < 1$ Гн
Пределы допускаемой дополнительной погрешности индуктивности и добротности эталонов от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на 1°C	см. таблицу 4

Продолжение таблицы 1

1	2
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 19 до 21 от 30 до 80 от 84 до 106
* где Q _x - измеренное значение добротности эталонов.	

Таблица 2 - Номинальные значения индуктивности эталонов и частоты аттестации

Модификация эталона	Номинальное значение индуктивности	Частота аттестации, кГц							
		0,100	0,120	1,0	10	30	100	300	1000
LQ-2408-3	10000 Гн	L; Q	L; Q	-	-	-	-	-	-
LQ-2408-3	1000 Гн	L; Q	L; Q	-	-	-	-	-	-
LQ-2408-3	100 Гн	L; Q	L; Q	L; Q	-	-	-	-	-
LQ-2408-3	10 Гн	L; Q	L; Q	L; Q	L; Q	-	-	-	-
LQ-2408-3	1 Гн	-	-	L; Q	L; Q	-	-	-	-
LQ-2408-2	100 мГн	-	-	L	L; Q	L; Q	-	-	-
LQ-2408-2	50 мГн	-	-	L	L; Q	L; Q	-	-	-
LQ-2408-2	10 мГн	-	-	L	L; Q	L; Q	L; Q	-	-
LQ-2408-2	5 мГн	-	-	L	L; Q	L; Q	L; Q	-	-
LQ-2408-2	1 мГн	-	-	L	L; Q	L; Q	L; Q	L; Q	-
LQ-2408-2	500 мкГн	-	-	L	L	L; Q	L; Q	L; Q	-
LQ-2408-2	100 мкГн	-	-	L	L	L	L; Q	L; Q	L; Q
LQ-2408-2	50 мкГн	-	-	-	L	L	L	L	L
LQ-2408-2	10 мкГн	-	-	-	L	L	L	L	L
LQ-2408-2	5 мкГн	-	-	-	L	L	L	L	L
LQ-2408-2	1 мкГн	-	-	-	L	L	L	L	L

Примечания:

Знаком «L; Q» отмечены частоты, при которых проводится аттестация по индуктивности и добротности, а знаком «L» - только по индуктивности.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной погрешности значений индуктивности

Номинальное значение индуктивности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, ±δ _L , %, при частотах, кГц							
	0,100	0,120	1,0	10	30	100	300	1000
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10000 Гн	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
1000 Гн	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-
100 Гн	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	-
10 Гн	0,03	0,03	0,03	0,06	-	-	-	-
1 Гн	-	-	0,03	0,06	-	-	-	-
100 мГн	-	-	0,03	0,06	0,06	-	-	-
50 мГн	-	-	0,03	0,06	0,06	-	-	-
10 мГн	-	-	0,03	0,06	0,06	0,1	-	-
5 мГн	-	-	0,03	0,06	0,1	0,1	-	-
1 мГн	-	-	0,03	0,06	0,1	0,1	0,1	-
500 мкГн	-	-	0,03	0,06	0,1	0,1	0,1	-
100 мкГн	-	-	0,03	0,06	0,1	0,1	0,1	0,1
50 мкГн	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
10 мкГн	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 мкГн	-	-	-	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
1мкГн	-	-	-	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2

Таблица 4 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности индуктивности и добротности эталонов от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на 1 °С

Номинальное значение индуктивности мер	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на 1 °С, %	
	L	Q
от 1 до 10000 Гн	0,01	0,01
от 1 мкГн до 1 Гн	0,01	0,5

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры укладочного ящика, мм, не более	
- высота	270
- ширина	450
- длина	550
Диаметр эталонов LQ-2408-2, мм, не более	85
Диаметр эталонов LQ-2408-3, мм, не более	120
Высота эталонов мм, не более	145
Масса набора эталонов в укладочном ящике, кг, не более	11
Масса эталона LQ-2408-3, кг, не более	1
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- относительная влажность, % , не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч	5000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (СНИИМ.3-2408-17 РЭ) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплект поставки эталонов с заводскими номерами 4, 5

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Рабочие эталоны индуктивности и добротности LQ-2408-2	1 мкГн	1 шт.
-	5 мкГн	1 шт.
-	10 мкГн	1 шт.
-	50 мкГн	1 шт.
-	100 мкГн	1 шт.
-	500 мкГн	1 шт.
-	1мГн	1 шт.
-	5 мГн	1 шт.
-	10 мГн	1 шт.
-	50 мГн	1 шт.
-	100 мГн	1 шт.

1	2	3
Многозначный рабочий эталон индуктивности и добротности LQ-2408-3	1-10-100-1000-10000 Гн	1 шт.
Ящик укладочный	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СНИИМ.3-2408-17 РЭ	1 экз.

Таблица 7 - Комплект поставки эталонов с заводскими номерами 3, 6, 7, 8, 9

Наименование	Обозначение	Количество
Многозначный рабочий эталон индуктивности и добротности LQ-2408-3	1-10-100-1000-10000 Гн	1 шт.
Ящик укладочный	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СНИИМ.3-2408-17РЭ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу СНИИМ.3-2408-17РЭ «Набор рабочих эталонов индуктивности и добротности 1-го разряда LQ-2408 Руководство по эксплуатации. Раздел 9», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 14.08.2017 г.

Основные средства поверки

При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 7.

Таблица 7 - Основные средства поверки

Наименование	Метрологические характеристики
1 Вторичный эталон единицы индуктивности по ГОСТ Р 8.732-2011.	$L =$ от 1 мкГн до 1 Гн; $\delta =$ от $\pm 0,005$ до $\pm 0,25$ %; $f =$ от 0,1 до 100 кГц
2 Мост переменного тока P5083. Регистрационный №10321-85.	$L =$ от 1 мкГн до 10^4 Гн; $C =$ от 10^{-12} до 10^{-6} Ф; $\delta_{L,C} =$ от $\pm 0,005$ до $\pm 0,1$ %; $f =$ от 0,1 до 100 кГц
3 Рабочий эталон единицы электрической емкости 1 разряда по ГОСТ 8.371-80.	$C =$ от 10^{-12} до 10^{-6} Ф; $\delta_C =$ от $\pm 0,01$ до $\pm 0,2$ %; $f =$ от 0,1 до 100 кГц
4 Вторичный рабочий эталон единицы электрической добротности по ГОСТ Р 8.868-2014	$f =$ от 10 до 1000 кГц; $Q =$ от 15 до 250; $\delta = \pm[(\text{от } 0,03 \text{ до } 0,2) + 0,002Q]\%$
5 Мультиметр 3458A ф. "Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.". Регистрационный №25900-03.	В режиме измерения сопротивления: $R =$ от 10 Ом до 1 ГОм; $\delta_R =$ от $\pm 0,001$ до $\pm 0,5$ %
6 Анализатор импеданса прецизионный серии WK6500 ф. Wayne Kerr Electronics Ltd. Регистрационный №60119-15.	$R =$ от 10^{-5} до $2 \cdot 10^9$ Ом; $C =$ от 10^{-15} до 1 Ф; $L =$ от 10^{-10} до $2 \cdot 10^3$ Гн; $\delta_{R,C,L} = \pm 0,05$ %; $f =$ от 20 Гц до 30 МГц
7 Термометр TESTO 110. Регистрационный №38574-13.	$T =$ от минус 50 до 150 °С; $\delta = \pm 0,2$ °С
8 Климатическая камера «Тепло-Холод» БСК-60/100-65КТХ	$T =$ от минус 60 до 100 °С; $\Delta T = \pm 0,5$ °С
* Реализуется в режиме калибровки	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на дно эталона.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к набору рабочих эталонов индуктивности и добротности 1-го разряда LQ-2408

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

ГОСТ 25242-93 Измерители параметров иммитанса цифровые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.732-2011 Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности

ГОСТ Р 8.868-2014 Государственная поверочная схема для средств измерений электрической добротности

ГОСТ 8.371-80 Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости

СНИИМ.3-2408-17РЭ Набор рабочих эталонов индуктивности и добротности 1-го разряда LQ-2408». Руководство по эксплуатации

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова,4

Телефон: 8 (383) 210-08-14, 8 (383) 229-75-72

Web-сайт: sniim.ru

E-mail: director@sniim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова,4

Телефон: 8 (383) 210-08-14, 8 (383) 229-75-72

Web-сайт: sniim.ru

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.