

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители RLC E7-22

Назначение средства измерений

Измерители RLC E7-22 (далее по тексту - измерители) предназначены для измерения параметров радиотехнических компонентов и электрических цепей (резисторов, катушек индуктивности, конденсаторов), представляемых параллельной или последовательной двухэлементной схемой замещения, на частотах тест-сигнала 120 Гц и 1 кГц.

Описание средства измерений

Измерители представляют собой портативные многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы. Измерители имеют универсальное питание – от батареи типа «Крона» 9 В или от сетевого адаптера питания постоянного тока.

Принцип действия измерителей основан на анализе прохождения тестового сигнала с заданной частотой через цепь, обладающую комплексным сопротивлением и последующим сравнением с опорным напряжением.

На лицевой панели измерителей расположены функциональные клавиши, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Функциональные клавиши служат для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях. Измеренные значения отображаются на жидкокристаллическом дисплее, имеющем цифровую шкалу, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и индикаторы текущего состояния измерительного процесса.

Общий вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Схема опломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2. Пломба наносится на один из крепежных винтов на корпусе измерителей.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Схема опломбирования от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Измерители работают под управлением внутреннего закрытого от пользователя программного обеспечения (ПО) – микропрограммы, записанной в постоянную память микроконтроллера на этапе изготовления измерителей. Доступ к внутренней микропрограмме отсутствует. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния внутреннего ПО.

В измерителях предусмотрено внешнее ПО, предназначенное для дистанционного управления измерителями и передачи данных на персональный компьютер. Программное обеспечение предназначено для работы только с измерителями.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование внешнего ПО	VirtualMeter
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.8

Метрологические и технические характеристики

представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Режим измерений сопротивления

Частота тест-сигнала	Верхние пределы измерений	Цена единицы младшего разряда (k)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Примечание
120 Гц, 1 кГц	20 Ом	1 мОм	$\pm(0,012 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 8 \cdot k)$	После калибровки КЗ
	200 Ом	10 мОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$	
	2 кОм	100 мОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$	-
	20 кОм	1 Ом		
	200 кОм	10 Ом		
	2 МОм	100 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$	После калибровки ХХ
	10 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 8 \cdot k)$	

Примечания

$R_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение сопротивления
k – здесь и далее – цена единицы младшего разряда
КЗ – здесь и далее – короткое замыкание
ХХ – здесь и далее – холостой ход

Таблица 3 – Режим измерений емкости (С) и тангенса угла потерь (D)

Частота тест-сигнала	Верхние пределы измерений	Цена единицы младшего разряда (k)	Измеряемый параметр	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Примечание
1	2	3	4	5	6
120 Гц	20 нФ	1 пФ	С	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	После калибровки ХХ
			D	$\pm((0,02 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
	200 нФ	10 пФ	С	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	
			D	$\pm((0,007 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
120 Гц	2000 нФ 20 мкФ 200 мкФ	100 пФ 1 нФ 10 нФ	C	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$, при $D < 0,5$	-
			D	$\pm((0,007 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	
	2000 мкФ	100 нФ	C	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	После калибровки КЗ
			D	$\pm((0,02 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
	10 мФ	1 мкФ	C	Не нормируется	
			D	Не нормируется	
1 кГц	2000 пФ	0,1 пФ	C	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	После калибровки ХХ
			D	$\pm((0,02 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
	20 нФ	1 пФ	C	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
			D	$\pm((0,007 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
	200 нФ	10 пФ	C	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	-
			D	$\pm((0,007 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	
	2000 нФ 20 мкФ	100 пФ 1 нФ	C	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$, при $D < 0,5$	-
			D	$\pm((0,007 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	
	200 мкФ	10 нФ	C	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$, при $D < 0,5$	После калибровки КЗ
			D	$\pm((0,02 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,5$	
	1000 мкФ	100 нФ	C	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	
			D	$\pm((0,1 + 100/C_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$, при $D < 0,1$	

Примечания

$C_{\text{ИЗМ}}$ и $D_{\text{ИЗМ}}$ - значения емкости и тангенса угла, отображаемые на дисплее с учетом единиц измерения

C_X - цифровое безразмерное значение отображаемой величины без учета десятичной точки

Таблица 4 – Режим измерений индуктивности (L) и тангенса угла потерь (D)

Частота тест - сигнала	Верхние пределы измерений	Цена единицы младшего разряда (к)	Измеряемый параметр	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (при $D < 0,5$)	Примечания
1	2	3	4	5	6
120 Гц	20 мГн	1 мкГн	L	$\pm((0,02 + L_X/10^6) \cdot L_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$	После калибровки КЗ
			D	$\pm((0,1 + 100/L_X) \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)$	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
120 Гц	200 мГн	10 мкГн	L	$\pm((0,01+L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
			D	$\pm((0,03+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	2000 мГн 20 Гн 200 Гн	100 мкГн 1 мГн 10 мГн	L	$\pm((0,007+L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	-
			D	$\pm((0,012+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	2000 Гн 10000 Гн	100 мГн 1 Гн	L	Не нормируется	После калибровки XX
			D	Не нормируется	
1 кГц	2000 мкГн	0,1 мкГн	L	$\pm((0,02 +L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	После калибровки КЗ
			D	$\pm((0,1+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	20 мГн	1 мкГн	L	$\pm((0,012+L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
			D	$\pm((0,05+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	200 мГн 2000 мГн 20 Гн	10 мкГн 100 мкГн 1 мГн	L	$\pm((0,007+L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	-
			D	$\pm((0,012+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	200 Гн	10 мГн	L	$\pm((0,01+L_X/10^6) \cdot L_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	После калибровки XX
			D	$\pm((0,012+100/L_X) \cdot D_{ИЗМ}+5 \cdot k)$	
	1000 Гн	100 мГн	L	Не нормируется	-
			D	Не нормируется	

$L_{ИЗМ}$ и $D_{ИЗМ}$ значения индуктивности и тангенса угла отображаемые на дисплее с учетом единиц измерения
 L_X - цифровое безразмерное значение отображаемой величины без учета десятичной точки

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	192x52,5x91
Масса, кг, не более	0,365
Характеристики питания	
- батарея питания типа «крона»	9 В
- сетевой адаптер (опционально)	220 В / 0,5 А
Потребляемая мощность, В·А, не более	0,5
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
Предельные условия измерений:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +50
– относительная влажность воздуха (при температуре менее 25 °С), %, не более	85

Знак утверждения типа

наносится на переднюю измерителей методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 6

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование и обозначение	Количество, шт.
Измеритель	1
Измерительный кабель с зажимом типа «крокодил»	2
Источник питания – батарея 9 В	1
Диск с ПО	1
Кабель для подключения к ПК	1
Методика поверки ПР-42-2018МП	1

Поверка

осуществляется по документу ПР-42-2018МП «Измерители RLC E7-22. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 28 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

– магазин электрического сопротивления Р4834 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Госреестр №) 11326-90, 3 разряд в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 15.02.2016 № 146);

– мера электрического сопротивления Р4013 (Госреестр № 5084-75 3 разряд в соответствии с Приказом Росстандарта от 15.02.2016 № 146);

– мера электрического сопротивления Р4023 (Госреестр № 5085-75 3 разряд в соответствии с Приказом Росстандарта от 15.02.2016 № 146);

– меры емкости образцовые Р597 (Госреестр 2684-70, 2 разряд по ГОСТ 8.371-80);

– магазин емкости Р5025 (Госреестр 5395-76, 3 разряд по ГОСТ 8.371-80);

– меры индуктивности Р5101, Р5102, Р5103, Р5104, Р5105, Р5106, Р5107, Р5108, Р5109, Р5110, Р5111, Р5112, Р5113, Р5114, Р5115 (Госреестр 9046-83, 2 разряд по ГОСТ 8.732-2011);

– магазин индуктивности Р5085 (Госреестр 9045-83, 2 разряд по ГОСТ 8.732-2011).

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям RLC E7-22

ГОСТ 8.686-2009 ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления, утвержденная Приказом Росстандарта от 15.02.2016 № 146

ГОСТ 8.732-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности

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

Техническая документация изготовителя «CHY FIREMATE CO., LTD.»

Изготовитель

CHY FIREMATE CO., LTD., Тайвань

Адрес: No. 3 Sheng-Li 1st Street, Xintian Village, Rende District, Tainan City, Taiwan R.O.C.

Телефон: +(886-6) 2794811

Факс: +(886-6) 2700227

Web-сайт: <http://www.chy-meter.com>

E-mail: chy@chy-meter.com

Заявитель

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
ИНН 7721212396
Адрес: 119071, город Москва, проезд Донской 2-й, дом 10, строение 4, комната 31
Телефон: +7 (495) 777-55-91
Факс: +7 (495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.