

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители иммитанса цифровые E7-22

#### Назначение средства измерений

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

#### Описание средства измерений

Измерители иммитанса цифровые E7-22 представляют собой многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы с питанием от 9 В батареи типа «Крона» или от сетевого адаптера питания постоянного тока.

Принцип работы 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.

Измерители E7-22 обеспечивают измерение параметров иммитанса (сопротивления, емкости, индуктивности) с базовой погрешностью 0,7 %.

Внешний вид измерителей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид измерителей

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Режим измерения сопротивления

Частота тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения	Примечание	
120 Гц, 1 кГц	20 Ом	1 мОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ	
	200 Ом	10 мОм	$\pm(0,005 \cdot + 5 \text{ е.м.р.})$		
	2 кОм	100 мОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	-	
	20 кОм	1 Ом			
	200 кОм	10 Ом			
		2 МОм	100 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
		10 МОм	1 кОм	$\pm(0,012 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 8 \text{ е.м.р.})$	

Где  $R_{\text{ИЗМ}}$  – измеренное значение сопротивления  
е.м.р. – здесь и далее – «единица младшего разряда»

Таблица 2 – Режим измерения емкости и тангенса угла потерь

Частота тест - сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения		Примечание
120 Гц	20 нФ	1 пФ	С	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm(0,02 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 нФ	10 пФ	С	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,007 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 нФ 20 мкФ 200 мкФ	100 пФ 1 нФ 10 нФ	С	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,007 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 мкФ	100 нФ	С	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm(0,02 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 мФ	1 мкФ	С	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,1 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
1 кГц	2000 пФ	0,1 пФ	С	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm(0,02 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 нФ 200 нФ	1 пФ 10 пФ	С	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,007 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 нФ 20 мкФ	100 пФ 1 нФ	С	$\pm(0,007 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,007 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 мкФ	10 нФ	С	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm(0,02 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 мкФ	100 нФ	С	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,1 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100/C_X + 5 \text{ е.м.р.})$	

### Примечания

1. Погрешности нормируются для тангенса угла потерь  $D \leq 0,1$ .
2. Если  $D > 0,1$ , погрешности дополнительно умножаются на  $\sqrt{1 + D^2}$ .
3.  $C_{\text{ИЗМ}}$  и  $D_{\text{ИЗМ}}$  - значения емкости и тангенса угла, отображаемые на ЖКИ с учетом единиц измерения.
4.  $C_X$  - цифровое безразмерное значение отображаемой величины без учета десятичной точки.

Таблица 3 Режим измерения индуктивности и тангенса угла потерь

Частота	Пределы измерения	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения	Примечания
120 Гц	20 мГн	1 мкГн	L	$\pm(0,02 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm(0,1 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 мГн	10 мкГн	L	$\pm(0,01 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,03 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 мГн 20 Гн 200 Гн	100 мкГн 1 мГн 10 мГн	L	$\pm(0,007 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,012 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 Гн	100 мГн	L	$\pm(0,01 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm(0,02 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20000 Гн	1 Гн	L	Не нормируется	
			D	Не нормируется	
1 кГц	2000 мкГн	0,1 мкГн	L	$\pm(0,02 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm(0,1 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 мГн	1 мкГн	L	$\pm(0,012 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,05 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 мГн 2000 мГн 20 Гн	10 мкГн 100 мкГн 1 мГн	L	$\pm(0,007 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm(0,012 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 Гн	10 мГн	L	$\pm(0,01 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + L_X / 10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm(0,012 \cdot D_{\text{ИЗМ}} + 100 / L_X + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 Гн	100 мГн	L	Не нормируется	
			D	Не нормируется	

Примечания

1. Погрешности нормируются для добротности  $D \leq 0,5$ .
2.  $L_{\text{ИЗМ}}$  и  $D_{\text{ИЗМ}}$  значения индуктивности и тангенса угла отображаемые на ЖКИ с учетом единиц измерения.
3.  $L_X$  - цифровое безразмерное значение отображаемой величины без учета десятичной точки.

Общие характеристики:

дисплей ..... жидкокристаллический , 4 1/2 разрядный  
 выбор диапазона измерения ..... автоматический/ручной  
 скорость измерения ..... 2,5 изм./с  
 питание ..... элемент питания 9 В типа «Крона»  
 габаритные размеры, мм, не более ..... 192 x 52,5 x 91  
 масса, кг, не более ..... 0,365

Условия хранения и эксплуатации :

температура хранения, °С ..... от минус 20 до + 60  
 рабочая температура, °С ..... 0 - 50  
 относительная влажность, %, не более ..... 85, без конденсации влаги

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса цифровой Е7-22	1 шт.
Измерительный кабель	2 шт.
Шнур питания	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Упаковочная коробка	1 шт.

### Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП-002/447-2003 «ГСИ. Измерители иммитанса цифровые Е7-22. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в феврале 2003 г. и ГОСТ 8.294-85 «ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений Р4830, диапазон сопротивлений 0,1 – 122222 Ом, класс точности 0,02;
- магазин емкости Р5086; диапазон емкости 1 -  $1 \cdot 10^{10}$ , погрешность от 0,05 до 0,2 %;
- магазин индуктивности Р5085, диапазон индуктивности  $2 \cdot 10^{-6}$  -  $2 \cdot 10^3$ , погрешность от 0,05 до 0,2 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям иммитанса цифровым Е7-22

1. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
2. ГОСТ 8.732-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности.
3. ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
4. Техническая документация фирмы изготовителя

### Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### Изготовитель

Фирма «CHY FIREMATE Co., Ltd.», Тайвань.

Адрес: NO.3, Sheng-Li 1st Street, Hsin-Tien Village, Jen-Te Hsiang, Tainan Hsien, Taiwan

### Заявитель

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)

Юридический адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9

тел. (495) 777-5591, 777-5592 Факс. (495) 640-3023

e-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru); [www.prist.ru](http://www.prist.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.        «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.