

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО



<b>Измерители иммитанса цифровые Е7-22</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>24969-08</u> Взамен № <u>24969-03</u></b>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «CHY FIREMATE CO., LTD.», Тайвань.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители иммитанса цифровые Е7-22 (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.

Область применения измерителей – проведение работ в процессах наладки, ремонта и лабораторных исследованиях на предприятиях электронной и радиотехнической промышленности, в научно-исследовательских институтах и научно-производственных организациях.

## ОПИСАНИЕ

Измерители иммитанса цифровые Е7-22 представляют собой многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы с питанием от 9 В батареи типа «Крона» или от сетевого адаптера питания постоянного тока.

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 снабжены интерфейсом типа RS-232 для связи с персональным компьютером с оптической развязкой.

Измерители Е7-22 обеспечивают измерение параметров иммитанса (сопротивления, емкости, индуктивности) с базовой погрешностью 0,7 %.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Таблица 1** Основные метрологические характеристики при измерении сопротивления

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

**Примечание:**  $R_{изм}$  – измеренное значение сопротивления.

**Таблица 2** Основные метрологические характеристики при измерении емкости и тангенса угла потерь

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

**Примечание:**  $C_{изм}$ ,  $D_{изм}$  – измеренные значения емкости и тангенса угла потерь;  
 $C_x$  – цифровое значение измеренной емкости без учета десятичной точки;  
 \* – погрешность нормируется при  $D \leq 0,1$ ; в случае, когда  $D > 0,1$ , погрешность умножается на  $\sqrt{1 + D^2}$

**Таблица 3** Основные метрологические характеристики при измерении индуктивности и тангенса угла потерь

Частота тест-сигнала	Предел измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения *		Примечание
			L	D	
120 Гц	20 мГц	1 мкГц	L	$\pm (0,02 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 мГц	10 мкГц	L	$\pm (0,01 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,03 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 мГц	100 мкГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	-
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 Гц	1 мГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 Гц	10 мГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 Гц	100 мГц	L	$\pm (0,01 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20000 Гц	1 Гц	L	Не нормируется	
			D	Не нормируется	
1 кГц	2000 мкГц	0,1 мкГц	L	$\pm (0,02 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки КЗ
			D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 мГц	1 мкГц	L	$\pm (0,012 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,05 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 мГц	10 мкГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	-
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 мГц	100 мкГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	20 Гц	1 мГц	L	$\pm (0,007 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	200 Гц	10 мГц	L	$\pm (0,01 \cdot L_{изм.} + L_x/10000 + 5 \text{ е.м.р.})$	После калибровки ХХ
			D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$	
	2000 Гц	100 мГц	L	Не нормируется	
			D	Не нормируется	

**Примечание:**  $L_{изм.}$ ,  $D_{изм.}$  – измеренные значения индуктивности и тангенса угла потерь;  
 $L_x$  – цифровое значение измеренной индуктивности без учета десятичной точки;  
 \* – погрешность нормируется при  $D \leq 0,5$

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..... 192 × 52,5 × 91  
 масса, кг..... 0,365

Условия хранения и эксплуатации:

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

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4 Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель иммитанса цифровой	E7-22	1
Кабель для связи с ПК	RS232	1
Измерительный кабель	–	2
Программное обеспечение	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1
Методика поверки	МП-002/447-2003	1
Упаковочная коробка	–	1

## ПОВЕРКА

Поверку измерителей иммитанса цифровых E7-22 следует проводить в соответствии с документом МП-002/447-2003 «ГСИ. Измерители иммитанса цифровые E7-22. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в феврале 2003 г. и ГОСТ 8.294-85 «ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки».

Основное оборудование, используемое при поверке:

- магазин сопротивлений P4830;
- магазин емкости кодоуправляемый P5086;
- магазин индуктивности кодоуправляемый P5085;

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 8.294-85 «ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей иммитанса цифровых E7-22 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «CHY FIREMATE CO., LTD.», Тайвань  
NO.3 SHENG-LI 1ST STREET, HSIN-TIEN VILLAGE,  
JEN-TE HSIANG, TAINAN HSIEN, TAIWAN R.O.C.

Представитель «CHY FIREMATE CO., LTD.», Тайвань  
ЗАО «ПриСТ» 115419, Москва, ул. Орджоникидзе 8/9

Генеральный директор ЗАО «ПриСТ»



А.А. Дедюхин