



УТВЕРЖДАЮ

Директор МЦСМ

Жагора Н.А.

1994г.

!Измерители L,C,R	!Внесены в Государственный
!цифровые E7-12,	!реестр средств измерений,
!E7-12/1	!проведших государственные
!	!испытания
!	!Регистрационный № 03 13 0068 94
!	!Взамен (B176-81 CC)

Выпускаются по техническим условиям ЕЭ2.724.011 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители L,C,R цифровые E7-12, E7-12/1 предназначены для измерения иммитансов (полных сопротивлений и/или полных проводимостей) радиокомпонентов и цепей на частоте 1 МГц и компарирования мер иммитансов при их аттестации.

Приборы обеспечивают выдачу/прием информации в/из канала общего пользования.

Приборы применяются в различных областях науки и техники при наладке и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, для проведения входного и выходного контроля, варикапов, конденсаторов, резисторов, диодов, катушек индуктивности, дросселей трансформаторов и других радиокомпонентов на частоте 1 МГц.

Прибор E7-12 – настольный вариант.

Прибор E7-12/1 – стоечный вариант.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия измерителей L,C,R цифровых E7-12 и E7-12/1 основан на измерении иммитанса исследуемых объектов в следующих эквивалентных схемах (режимах измерения):

в виде параллельного соединения емкости и активной проводимости (режим СВ);

в виде последовательного соединения индуктивности и активного сопротивления (режим LR);

При измерении объектов реактивного характера активная составляющая их иммитанса может быть представлена в форме тангенса угла потерь (режим CD и LD)/

Принцип действия приборов

Напряжение частотой 1 МГц поступает с генератора на преобразователь, который формирует 2 синусоидальных напряжения \dot{U}_T и \dot{U}_N

\dot{U}_T – пропорционально току через измеряемый объект,

\dot{U}_N – пропорционально напряжению на измеряемом объекте.

В зависимости от эквивалентной схемы измерения одно из напряжений является измеряемым, а другое опорным.

Цифровой 2-х тактный логометр выделяет синхронным детектором из напряжения измеряемую составляющую и измеряет отношение ее значения к опорному напряжению.

Блок автоматики обеспечивает взаимодействие всех узлов, автоматический выбор предела измерения и знака измеряемой величины.

Результат измерения высвечивается на световом табло и выводится через блок сопряжения через КОП на заднюю панель прибора.

Прибор состоит из следующих составных частей: генератора, усилителя предварительного, усилителя выходного, блока пределов тока, блока пределов напряжения, блока калибровки, коммутатора, фазовращателя, блока подстройки фаз, интегратора, блока выбора пределов, счетчика, генератора тактов, блока управления, устройства формирования, устройства ввода/вывода, блока индикации реактивной составляющей, блока индикации активной составляющей, преобразователя цифро-аналог, усилителя смещения, блока питания. Пульт смещения входит в комплект поставки прибора.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая частота, Гц

Диапазон измерения емкости (C), Ф

Индуктивности (L), Гн

Сопротивления (R), Ом

Проводимости (G), См

Тангенса угла потерь (D)

Диапазон измеряемых величин указан в таблице 1

10^6
 10^{-10} - 10^{-7}
 10^{-11} - 10^{-3}
 10^{-4} - 10^4
 10^{-8} - 1
 10^{-4} - 1

Таблица 1

№ предела	+Ск	+Бк	+Lк	+Rк	+Dк
1	10.000 ФФ	100.00 мС	1.0000 мГн	10.000 кОм	1.0000
2	100.00 ФФ	1.0000 мС	100.00 мГн	1.0000 кОм	1.0000
3	1000.0 ФФ	10.000 мС	10.000 мГн	100.00 кОм	1.0000
4	10.000 ФФ	100.00 мС	1.0000 мГн	10.000 Ом	1.0000
5	100.00 ФФ	1.0000 мС	100.00 мГн	1.0000 Ом	1.0000

где Ск, Бк, Lк, Rк, Dк - номинальные (конечные) значения измеряемых на каждом из пределов емкости, проводимости, индуктивности, сопротивления, тангенса угла потерь.

Основная погрешность измерения при высоком и низком уровнях сигналов не превышает значений, указанных в табл. 2

Таблица 2

Пара-метр	Номер предела	Основная погрешность	
		Высокий уровень сигнала	Низкий уровень сигнала
+С	1	$0,003Сх(1+Dх)+0,0004Ск$	$0,003Сх(1+Dх)+0,0005Ск$
	2,3,4	$0,003Сх(1+Dх)+0,0004Ск$	$0,003Сх(1+Dх)+0,0004Ск$
	5	$0,003Сх(1+Dх)+0,0005Ск$	$0,003Сх(1+Dх)+0,0006Ск$
-С	1	$0,004Сх(1+Dх)+0,0004Ск$	$0,004Сх(1+Dх)+0,0005Ск$
	2,3,4	$0,004Сх(1+Dх)+0,0004Ск$	$0,004Сх(1+Dх)+0,0004Ск$
	5	$0,004Сх(1+Dх)+0,0005Ск$	$0,004Сх(1+Dх)+0,0006Ск$
+В	1	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0004Вк$	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0005Вк$
	2,3,4	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0004Вк$	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0004Вк$
	5	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0004Вк$	$0,003Вх(1+Dх-1)+0,0005Вк$
+L	1	$0,004Lх(1+Dх)+0,0004Lк$	$0,004Lх(1+Dх)+0,0005Lк$
	2,3,4	$0,004Lх(1+Dх)+0,0004Lк$	$0,004Lх(1+Dх)+0,0004Lк$
	5	$0,004Lх(1+Dх)+0,0010Lк$	$0,004Lх(1+Dх)+0,0012Lк$

Пара-метр	Номер предела	Основная погрешность	
		Высокий уровень сигнала	Низкий уровень сигнала
+-R	1	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0004R_k$	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0005R_k$
	2,3,4	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0004R_k$	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0004R_k$
	5	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0004R_k$	$0,004R_x(1+D_x-1)+0,0005R_k$
+-D для +C	1,2,3		
	4,5	$0,01D_x+20 \cdot 10^{-4} (1+0,2C_k/C_x)$	$0,01D_x+30 \cdot 10^{-4} (1+0,2C_k/C_x)$
+-D для +L	1,2,3		
	4,5	$0,01D_x+30 \cdot 10^{-4} (1+0,2L_k/L_x)$	$0,01D_x+30 \cdot 10^{-4} (1+0,2L_k/L_x)$

где C_k, L_k, G_k, R_k - конечные значения пределов измерения C, L, G, R соответственно.

При высоком уровне сигнала в режимах CG, CD максимальная амплитуда напряжения на объекте не более 250 мВ, в режимах LR, LD максимальная амплитуда тока через объект не более 2,5 мА.

При низком уровне сигнала в режимах CG, CD максимальная амплитуда на объекте не более 25 мВ, в режимах LR, LD максимальная амплитуда тока через объект не более 0,25 мА.

При использовании прибора как компаратора мер иммитанса пределы погрешности передачи размера единиц параметров мер не превышают:

$\pm 0,02\%$ - по емкости и сопротивлению;

$\pm 2 \cdot 10^{-4}$ - по тангенсу угла потерь и тангенсу угла фазового сдвига

В приборе обеспечена возможность измерения угла фазового сдвига или током смещения в пределах от 0 до 39,9 В и от 0 до 39,9 мА соответственно от внутреннего источника смещения. Прибор допускает подачу внешнего напряжения смещения до ± 200 В.

Выбор пределов измерения - автоматический и ручной

Запуск прибора - ручной и циклический

Приборы обеспечивают выдачу/прием информации в/из канала коллективного пользования.

Время измерения, с, не более 0,5

Питание от сети переменного тока:

напряжение, В 220 \pm 22

частота, Гц 50 \pm 0,5

содержание гармоник, %, не более 5

Потребляемая мощность, В.А, не более 120

Масса, кг, не более 20

Наработка на отказ, ч, не менее 7000

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Наносится на верхней части лицевой панели и на эксплуатационную документацию.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Измеритель L, C, R цифровой E7-12	1 шт.
или измеритель L, C, R цифровой E7-12/1	
Комплект ЗИП эксплуатационный	1 комплект
Ящик для укладки ЗИП эксплуатационного	1 шт.
Эксплуатационная документация	1 комплект
Свидетельство о Госповерке (при поверке прибора как компаратора)	1 шт.

ПОВЕРКА

Измеритель L,C,R цифровой E7-12 подвергается ведомственной поверке. Межповерочный интервал - 1 год. Поверка осуществляется по методике, изложенной в разделе 9 "Поверка прибора" технического описания и инструкции по эксплуатации.

Средства измерения, необходимые для проведения поверки прибора в условиях эксплуатации или после ремонта:

Набор мер емкости образцовых 3-го разряда	E1-3
Набор мер сопротивления образцовых 2-го разряда	E1-5
Вольтметр универсальный	468003
Анализатор логических состояний КОП	814
Осциллограф	C1-65A
Магазин емкостей	P544
Частотомер электронносчетный	ЧЗ-54
Резисторы С2-29В: 1,10,100 Ом, 1,10 кОм МЛТ: 39 Ом, 11 кОм СП4-1а-0,250220 Ом-А-ВС-2-16	
Дроссель высокочастотный ДПМ-2,4-16+-5 %	
Конденсаторы 15,47,150,1500 пФ, 0,015 мкФ, 0,15 мкФ.	

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ22261-82, ГОСТ26.003-80, ГОСТ26104-89, ГОСТ26964-86,
ЕЭ2.724.011 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители L,C,R цифровые E7-12, E7-12/1 соответствуют требованиям НТД.

Изготовитель: Производственное объединение "Калибр", г. Минск

Главный инженер



Ю. Н. Дерябин