

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Измерители параметров иммитанса цифровые U1731A, U1731B, U1732A, U1732B</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>41354-10</u> Взамен №</b>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров иммитанса цифровые U1731A, U1731B, U1732A, U1732B (далее по тексту – измерители) предназначены для измерения параметров радиотехнических компонентов и электрических цепей (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности), представляемых параллельной или последовательной двухэлементной схемой замещения.

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 параметров иммитанса цифровые U1731A, U1731B, U1732A, U1732B представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы. Модификации измерителей U1731B, U1732B отличаются от измерителей U1731A, U1732A цветом корпуса.

На лицевой панели измерителей расположены функциональные клавиши, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой цепи, жидкокристаллический цифровой дисплей. Функциональные клавиши служат для включения измерителя, переключения режимов и пределов измерений, выбора специальных функций при измерениях.

Для проведения измерений измерители непосредственно подключают к измеряемой цепи. Процесс измерения отображается на жидкокристаллическом дисплее в виде цифровых значений результатов измерений, индикаторов режимов измерений, индикаторов текущего состояния измерительного процесса.

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

Измерители модификации U1731A, U1731B имеют фиксированные частоты тест-сигнала 100 Гц и 1 кГц, измерители модификации U1732A, U1732B – 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц.

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

Основные технические характеристики измерителей представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления (R)

Модификация	Частота тест-сигнала	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1731A U1731B U1732A U1732B	100 Гц* 120 Гц 1 кГц	20 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,012 \cdot R_{изм.} + 40 \text{ е.м.р.})$
		200 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,008 \cdot R_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		2000 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
		20 кОм	0,001 кОм	
		200 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,005 \cdot R_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		2000 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
U1732A U1732B	10 кГц	20 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,025 \cdot R_{изм.} + 200 \text{ е.м.р.})$
		200 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
		2000 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,015 \cdot R_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 кОм	0,001 кОм	
		200 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,02 \cdot R_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
		2000 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,035 \cdot R_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$

\* только для U1732A, U1732B

Примечание –  $R_{изм.}$  – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрической емкости (C) и тангенса угла потерь (D)

Модификация	Частота тест-сигнала	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	
				5	6
1	2	3	4	5	6
U1731A U1731B U1732A U1732B	100 Гц* 120 Гц	20 нФ	0,001 нФ	C	$\pm (0,01 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		200 нФ	0,01 нФ	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	0,1 нФ	C	$\pm (0,007 \cdot C_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,007 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 мкФ	0,001 мкФ	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	0,01 мкФ	C	$\pm (0,007 \cdot C_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,007 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 мкФ	0,1 мкФ	C	$\pm (0,01 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		10 мФ	0,01 мФ	C	$\pm (0,03 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
U1731A U1731B U1732A U1732B	1 кГц	2000 пФ	0,1 пФ	C	$\pm (0,01 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 нФ	0,001 нФ	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	0,01 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 нФ	0,1 нФ	C	$\pm (0,007 \cdot C_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,007 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 мкФ	0,001 мкФ	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	0,01 мкФ	C	$\pm (0,01 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		1 мФ	0,001 мФ	C	$\pm (0,03 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 5 \text{ е.м.р.})$
U1732A U1732B	10 кГц	200 пФ	0,01 пФ	C	$\pm (0,03 \cdot C_{изм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,05 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 8 \text{ е.м.р.})$
		2000 пФ	0,1 пФ	C	$\pm (0,02 \cdot C_{изм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,03 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 6 \text{ е.м.р.})$
		20 нФ	0,001 нФ	C	$\pm (0,015 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,015 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 6 \text{ е.м.р.})$
		200 нФ	0,01 нФ	C	$\pm (0,015 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,015 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 6 \text{ е.м.р.})$
		2000 нФ	0,1 нФ	C	$\pm (0,015 \cdot C_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,015 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 6 \text{ е.м.р.})$
		20 мкФ	0,001 мкФ	C	$\pm (0,03 \cdot C_{изм.} + 6 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,05 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 8 \text{ е.м.р.})$
		50 мкФ	0,1 мкФ	C	$\pm (0,03 \cdot C_{изм.} + 8 \text{ е.м.р.})$
				D	$\pm (0,12 \cdot D_{изм.} + 100/C_x + 10 \text{ е.м.р.})$

\* только для U1732A, U1732B

Примечание -  $C_{изм.}$  – измеренное значение электрической емкости;

$D_{изм.}$  – измеренное значение тангенса угла потерь;

$C_x$  – цифровое значение измеренной емкости без учета десятичной точки.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения индуктивности (L) и тангенса угла потерь (D)

Модификация	Частота тест-сигнала	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	
				5	6
U1731A U1731B U1732A U1732B	100 Гц* 120 Гц	20 мГн	0,001 мГн	L	$\pm [(0,02 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		200 мГн	0,01 мГн	L	$\pm [(0,01 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,03 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		2000 мГн	0,1 мГн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 Гн	0,001 Гн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		200 Гн	0,01 Гн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
U1731A U1731B U1732A U1732B		1000 Гн	0,1 Гн	L	$\pm [(0,01 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
U1731A U1731B U1732A U1732B	1 кГц	2000 мкГн	0,1 мкГн	L	$\pm [(0,02 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,1 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 мГн	0,001 мГн	L	$\pm [(0,01 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,03 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		200 мГн	0,01 мГн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		2000 мГн	0,1 мГн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		20 Гн	0,001 Гн	L	$\pm [(0,007 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,012 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
		100 Гн	0,01 Гн	L	$\pm [(0,01 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 5 \text{ е.м.р.})$
U1732A U1732B	10 кГц	2000 мкГн	0,1 мкГн	L	$\pm [(0,02 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,08 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 20 \text{ е.м.р.})$
		20 мГн	0,001 мГн	L	$\pm [(0,015 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.}]$
				D	$\pm (0,03 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 15 \text{ е.м.р.})$
200 мГн	0,01 мГн	L	$\pm [(0,015 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 8 \text{ е.м.р.}]$		
		D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 10 \text{ е.м.р.})$		
1000 мГн	0,1 мГн	L	$\pm [(0,02 + L_x/10000) \cdot L_{изм.} + 8 \text{ е.м.р.}]$		
		D	$\pm (0,02 \cdot D_{изм.} + 100/L_x + 10 \text{ е.м.р.})$		
* только для U1732A, U1732B					

Примечание -  $L_{изм.}$  – измеренное значение индуктивности;

$D_{изм.}$  – измеренное значение тангенса угла потерь;

$L_x$  – цифровое значение измеренной индуктивности без учета десятичной точки.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты тест-сигнала

Модификация	Значения частоты тест-сигнала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки
U1731A U1731B	120 Гц, 1 кГц	$\pm (0,001 \times f)$
U1732A U1732B	100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц	

Общие технические характеристики:

напряжение тест-сигнала, В..... 0,6  
 выбор диапазона измерения..... автоматический/ручной  
 дисплей..... жидкокристаллический, 4 1/2 разрядный  
 питание..... элемент питания 9 В типа NEDA 1604A (IEC 6LR61)  
 габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм ..... 184 × 87 × 41  
 масса, кг ..... 0,33

**Условия эксплуатации:**

рабочая температура, °С ..... от 0 до плюс 40  
относительная влажность, % ..... от 0 до 70

**Условия хранения:**

температура хранения, °С ..... от минус 20 до плюс 50  
относительная влажность, % ..... от 0 до 80

### **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**

Комплектность измерителей указана в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность измерителей

Наименование	Количество
Измеритель параметров иммитанса цифровой U1731A (U1731B, U1732A, U1732B)	1
Элемент питания 9 В типа NEDA 1604A (IEC 6LR61)	1
Комплект измерительных принадлежностей	1
Компакт-диск с технической документацией в электронном виде и программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Свидетельство о заводской калибровки	1

### **ПОВЕРКА**

Поверка измерителей параметров иммитанса цифровых U1731A, U1731B, U1732A, U1732B проводится в соответствии с ГОСТ 8.294-85 «ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 25242-93 Измерители параметров иммитанса цифровые. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 8.294-85 ГСИ. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки.
4. Техническая документация фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей параметров иммитанса цифровых U1731A, U1731B, U1732A, U1732B утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Agilent Technologies», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.

Генеральный директор  
ООО «Орион-Сити»

М.П.



И.Ю. Швецова