

Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГИИ СИ ФГУП  
"ВНИИМ им. Г. И. Мандельсеева"



Устройства для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот "Камертон"

Внесены в государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № 29394-05  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4221.004-20502206-2004.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот "Камертон" (далее по тексту – устройство) являются двухканальными приборами, предназначенными для

- измерения напряжения переменных электрических сигналов в звуковом диапазоне;
- измерения частоты переменных электрических сигналов в звуковом диапазоне;
- формирования переменных электрических сигналов с заданными напряжением, частотой, фазой и временными интервалами
- преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму и цифровых сигналов в аналоговую форму.

Область применения устройства – профессиональные системы обработки стереофонических и монофонических электрических сигналов, предназначенные для инженерных, криминалистических и научных измерений и исследований в акустике, электро- и радиотехнике, биологии, филологии;

### ОПИСАНИЕ

Устройство для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот "Камертон" является многофункциональным средством измерения, осуществляющим измерительное преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму и цифровых сигналов в аналоговую форму, измерение входных величин (напряжение переменного тока, частота), а также формирование электрических сигналов с заданными напряжением, частотой и временными интервалами.

Принцип работы устройства заключается в преобразовании входных аналоговых сигналов в цифровую форму аналого-цифровыми преобразователями и обработке этих сигналов в соответствии с заданными алгоритмами, а также формировании аналоговых выходных сигналов цифро-аналоговыми преобразователями.

Конструктивно устройство состоит из блока, в котором расположены модуль аналого-цифрового преобразования сигнала, модуль цифро-аналогового преобразования, модуль цифровых и аналоговых интерфейсов, модуль связи с ПЭВМ, модуль цифрового процессора обработки сигналов, модуль питания. На блоке размещены разъемы ввода/вывода сигналов и подачи электропитания, а также органы управления. В качестве устройства визуализации результатов измерения, управления и хранения данных используется стандартная ПЭВМ, подключаемая с помощью интерфейсной платы и кабеля.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Неравномерность АЧХ входных и выходных каналов в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, дБ, не более.....  $\pm 0,02$
2. Динамический диапазон входных и формируемых выходных сигналов по напряжению в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, мкВ..... $(20-1,5 \cdot 10^6)$
3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения и формирования напряжения входного и выходного сигналов (соответственно) в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц:

$$\text{- в диапазоне от } 20 \text{ до } 4 \cdot 10^3 \text{ мкВ, \%} \dots \pm [1 + 0,095 \left( \frac{U_{\Pi}}{U_X} - 1 \right)],$$

где  $U_{\Pi} = 4 \cdot 10^3$  мкВ;

$U_X$  – текущее значение

$$\text{- в диапазоне от } 4 \cdot 10^3 \text{ до } 2 \cdot 10^6 \text{ мкВ, \%} \dots \pm [0,25 + 0,002 \left( \frac{U_{\Pi}}{U_X} - 1 \right)],$$

где :  $U_{\Pi} = 1,5 \cdot 10^6$  мкВ;

$U_X$  – текущее значение.

4. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения и формирования частоты входного и выходного сигналов (соответственно) в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, % .....  $\pm 1 \cdot 10^{-3}$
5. Диапазон формирования временных интервалов, мс ..... от 1 до  $300 \cdot 10^3$
6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования временных интервалов, мс..... $\pm (0,01 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t_{\text{форм.}})$ ,  
где  $t_{\text{форм}}$  – формируемый временной интервал.
7. Коэффициент нелинейных искажений в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц в сквозном тракте "вход – выход" устройства, %, не более ..... 0,3
8. Диапазон формирования добавляемого фазового сдвига между входными и формируемыми выходными синусоидальными сигналами в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, градус..... $(0- 360)$
9. Пределы допускаемой абсолютной погрешности добавляемого фазового сдвига между входными и формируемыми выходными синусоидальными сигналами в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, градус..... $\pm 0,1$
10. Потребляемая мощность устройства, В·А, не более ..... 20
11. Время непрерывной работы устройства, ч ..... 12

Питание устройства осуществляется от сети 230 В ( ${}_{-10}^{+10}$  %), 50 Гц.

Габаритные размеры устройства:

-длина, мм.....190

-ширина, мм.....170

-высота, мм.....110

Масса устройства, кг, не более.....1,8

Требования надежности

- полный назначенный срок службы, лет.....10
- средняя наработка на отказ, ч.....4000
- гарантийный срок службы, мес.....18
- среднее время восстановления, ч.....6

Условия эксплуатации устройства:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 10 до 35
- относительная влажность воздуха, при температуре 25 °С, %.....80
- диапазон атмосферного давления, кПа..... от 84 до 107
- окружающая среда - не взрывоопасная

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на "Руководство по эксплуатации" типографским способом и на лицевую панель устройства гравировкой.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки устройства соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во
1 Устройство для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот «Камертон»	ЦВАУ.467299.004	1 шт.
2 Интерфейсная плата для связи с ПЭВМ с мезонином	ЦВАУ.467313.008-01 ЦВАУ.468353.007	1 шт. 1 шт.
3 Интерфейсный кабель для связи с ПЭВМ	ЦВАУ.685622.026	1 шт.
4 Кабель аналогового ввода/вывода XLR(M)- XLR(F)	Cable-950/1,5-Black	2 шт.
5 Кабель электропитания	SCZ-1R	1шт.
6 Кабель оптический	TDB-OPT-612	1 шт.
7 Кабель цифрового ввода/вывода XLR(M)- XLR(F)	Cable-952/1,5-Black	1 шт.
8 Кабель цифрового ввода/вывода RCA(M)- RCA(M)	Cable-902/1,5-Black	1 шт.
9 Кабель аналогового ввода RCA(M)- XLR(M)	ЦВАУ.685621.042	2 шт.
10 Кабель аналогового вывода XLR(F)- RCA(M)-	ЦВАУ.685621.043	2 шт.
11 Адаптер аналогового ввода 2RCA(M)-Stereo Jack 3,5	AC-010	1шт
12 Компакт - диск с ПО: - Комплект драйверов - Интерактивная система обработки сигналов SIS - Включая подпрограмму "Камертон- тест"	ЦВАУ.460759.013 ЦВАУ.00073-01 ЦВАУ.00074-01 ЦВАУ.00075-01	1 шт.
13 Микрофон динамический	тип АКГ	1 шт.
14 Головные телефоны динамические	тип АКГ-240	1 шт.
15 Руководство по эксплуатации	ЦВАУ.467299.001РЭ	1 экз.
16 Методика поверки	ЦВАУ.467299.001Д1	1 экз.
17 Паспорт	ЦВАУ.467299.001ПС	1 экз.
18 Упаковка	ЦВАУ.492926.012	1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка устройства осуществляется в соответствии с документом "Устройство для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот «Камертон». Методика поверки ЦВАУ.467299.001Д1", утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в феврале 2005 г.

Основные средства поверки:

- калибратор – вольтметр универсальный В1-28:  
в режиме воспроизведения : от  $10^{-4}$  В до 2,0 В,  $\Delta = \pm [0,03\% U_x + 0,02\% U_n]$  мВ  
в режиме измерения : от  $10^{-5}$  В до 2,0 В,  $\Delta = \pm [0,03\% U_x + 0,02\% U_n]$  мВ
- измеритель коэффициента гармоник СК6-18: 20 Гц - 100 кГц,  $\delta = \pm [0,03 K_r + 0,04]$  %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-77: период 100 нс - 100 с,  $\delta = \pm 10^{-8}/T_{сч}$ ;
- магазин сопротивления Р4831: от 0,02 до 111111,10 Ом, кл. 0,02/2·10<sup>-6</sup>
- микровольтметр В6-9: 1 мкВ - 1 В, 20 Гц - 200 кГц;
- измеритель разности фаз Ф2-34: 1 Гц - 7,5 МГц,  $\delta = \pm 0,03$  градуса;
- мультиметр В7-64: от 500 мВ до 1999,999 мВ,  $\Delta = \pm (50 \text{ ppm } U_x + 5 \text{ ед. мл. р.})$ .

Межповерочный интервал 2 года

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $3 \cdot 10^9$  Гц.
2. МИ 1949-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерения угла фазового сдвига между электрическими напряжениями в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^7$  Гц.
3. ГОСТ 8. 129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
4. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
5. Технические условия "Устройства для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот "Камертон" ТУ 4221.004-20502206-2004".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройства для измерения характеристик и формирования электрических сигналов в звуковом диапазоне частот "Камертон" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам. Декларация о соответствии РОСС RU.МЕ48.119 от 16.06.2008 г.

Изготовитель ООО " Центр речевых технологий", 196084, г.С.-Петербург, ул. Красуцкого, д. 4.

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ ФГУН  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.П. Пиастро

Генеральный директор ООО  
" Центр речевых технологий "

М.В. Хитров

