

Система испытания слуховых аппаратов



СОДЕРЖАНИЕ

1

Общие сведения

2

Описание системы испытаний

3

Процесс испытания

4

Интерфейс ПО

5

Список оборудования

Слуховой аппарат

- Слуховые аппараты — это уникальные звуковые устройства, в которых и вход, и выход являются звуковыми сигналами. Стандартный слуховой аппарат состоит из одного или нескольких микрофонов, усилителя мощности, а также динамика. По виду и способу ношения аппараты делятся на **аппараты с ушным приемником (RITE)**, **заушные аппараты (BTE)**, а также **ушные аппараты (ITE)**. По способу изменения усиления звука аппараты делятся на ручные и автоматические (AGC).
- Слуховые аппараты — это медицинские приборы, которые должны отвечать строгим стандартам. В связи с этим для их массового производства требуется профессиональное испытательное оборудование.
- Кроме того, появление на рынке интеллектуальных слуховых аппаратов и специальных наушников создало необходимость звуковых испытаний Bluetooth-устройств.

Слуховой аппарат



Аппарат с ушным приемником (RITE)



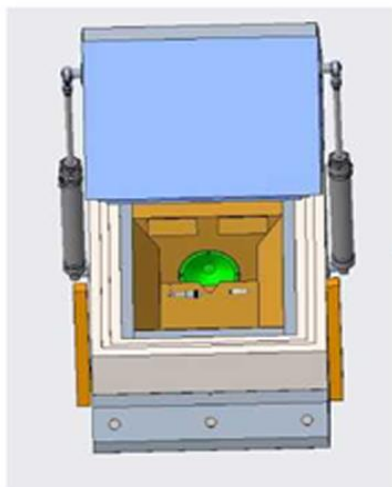
Заушные аппараты (BTE)



Ушные аппараты (ITE)

Система испытания медицинских слуховых аппаратов CRY

- ✓ Данная испытательная система применяется для параллельных испытаний: она оснащена двумя экранированными камерами, в которых можно испытывать сразу два устройства
- ✓ Подходит для проверки научно-исследовательскими центрами и проведения испытаний при серийном производстве
- ✓ Совместима с различными видами слуховых аппаратов (BTE, ITE, RITE)
- ✓ Система подходит для проведения всех испытаний, описанных в стандартах акустических испытаний слуховых аппаратов: ANSI S3.22-2014, МЭК 60118-7-2005, GBT25102.7-2017



Д × Ш × В: 620 × 740 × 530 мм ±5 мм

Внутреннее устройство системы



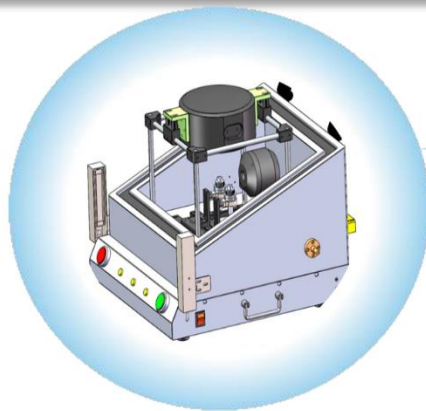
Двойная система испытаний слуховых аппаратов CRY

Д × Ш × В: 1300 × 750 × 1200 мм

Описание системы испытания слуховых аппаратов и вспомогательных слуховых устройств

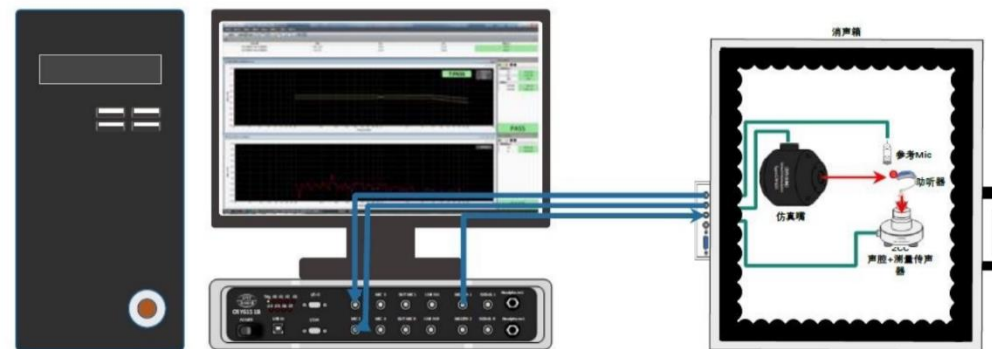
Система испытания слуховых аппаратов и наушников с функцией вспомогательного слухового устройства

- ✓ Система испытания имеет 4-направленную параллельную конструкцию. В одной камере можно испытать сразу два устройства.
- ✓ Подходит для проверки научно-исследовательскими центрами и проведения испытаний при серийном производстве.
- ✓ Совместима с любыми слуховыми аппаратами: нашейными и TWS.
- ✓ Система подходит для проведения всех испытаний, описанных в стандартах акустических испытаний слуховых аппаратов: ANSI S3.22-2014, МЭК 60118-7-2005, GBT25102.7-2017.
- ✓ Подходит для универсальных испытаний компонентов слуховых аппаратов и Bluetooth-наушников.



Д × Ш × В: 620 × 740 × 530 мм ±5 мм

Внутреннее устройство
системы



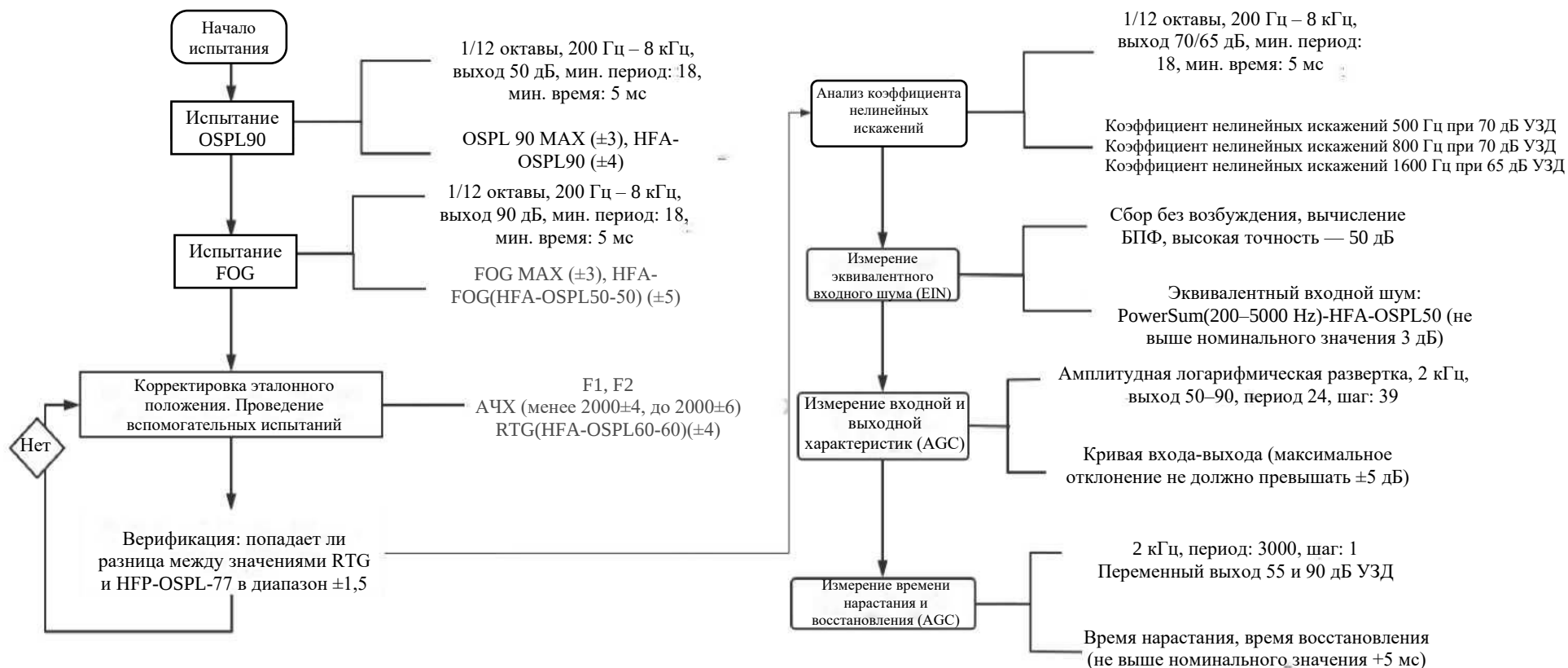
ПК

Анализатор звука CRY6151B



4-направленная система испытания
слуховых аппаратов

Д × Ш × В: 1300 × 750 × 1200 мм



Параметры испытаний

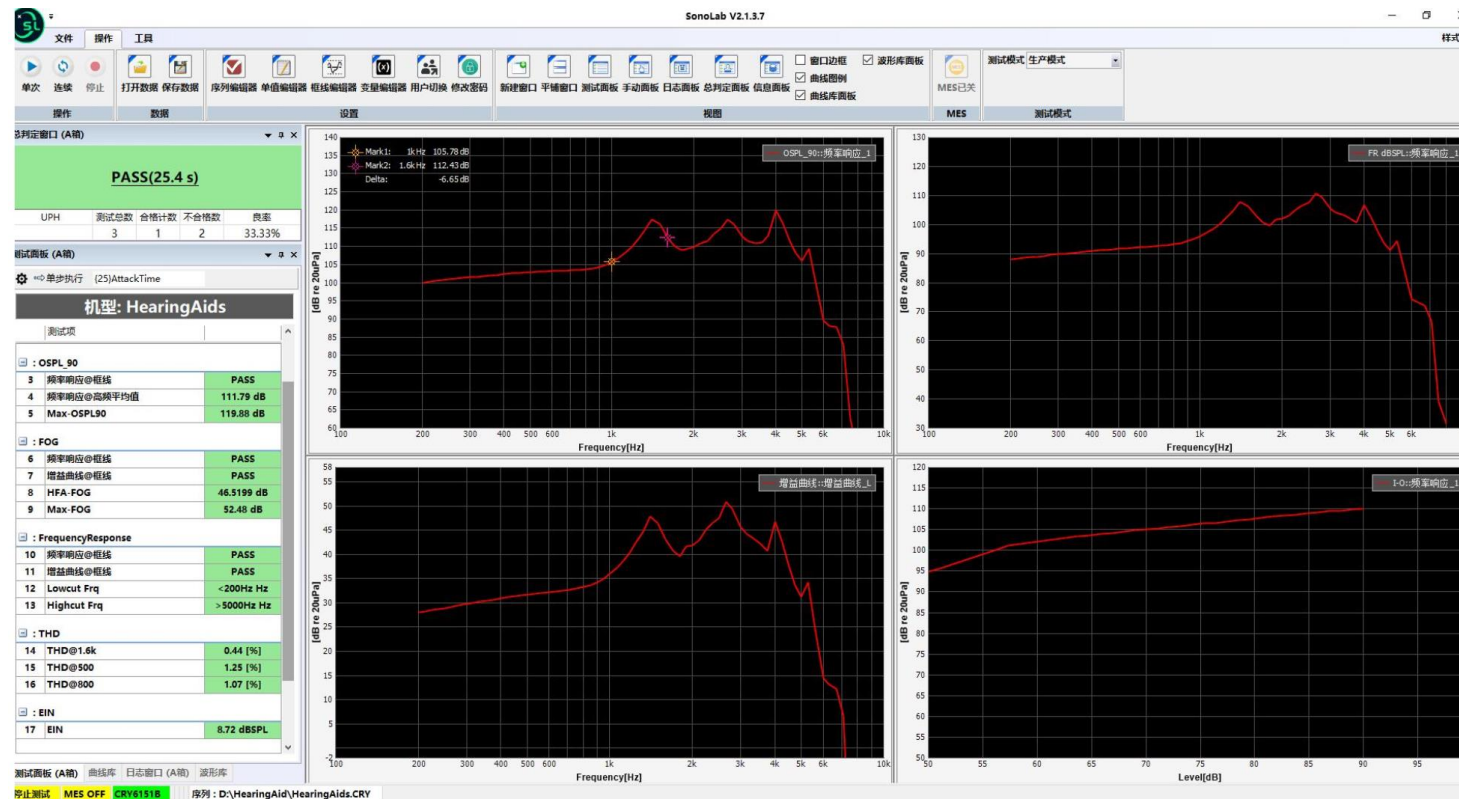
■ метод обмена данными

- BT
- UART
- WiFi
- ADB

■ Программа испытаний

- Кривая АЧХ OSPL90, HFA-OSPL90, OSPL90-MAX
- Кривая усиления FOG, HFA-FOG50, FOG50-MAX
- АЧХ при целевом RTG60, измеренном RTG60, RTS
- Измерение общих нелинейных искажений (500 Гц при 70 дБ УЗД, 800 Гц при 70 дБ УЗД, 1600 Гц при 65 дБ УЗД)
- Уровень эквивалентного входного шума (EIN)
- Кривые входа-выхода
- Время нарастания, время восстановления
- Прочие общие звуковые компоненты
- **прочее**
- MES, хранилище данных

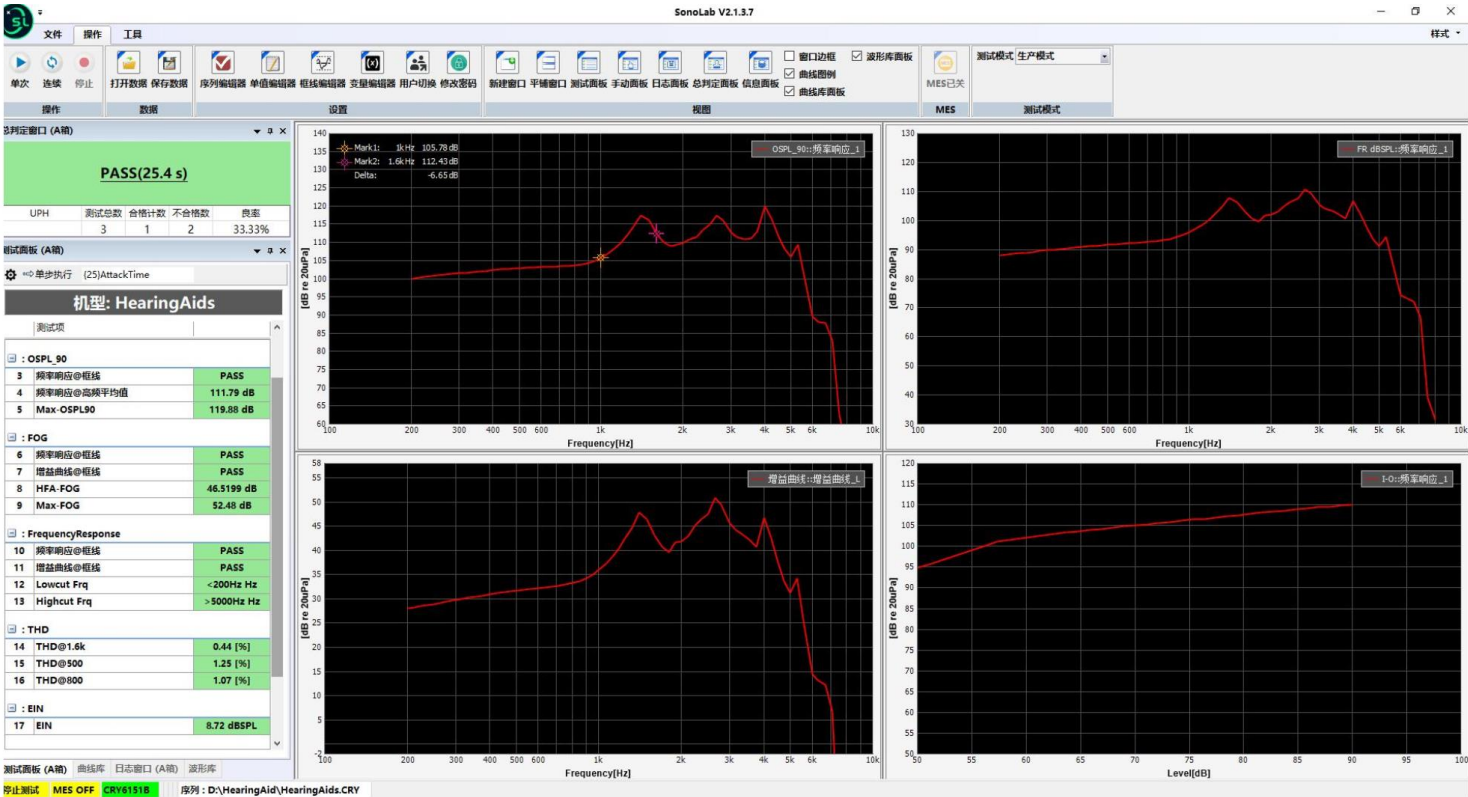
Интерфейс ПО



Результаты испытаний

Компоненты	Номинальное значение	Измеренные значения
OSPL90 Макс. (≤ +3 дБ)	118	119,88
HFA-OSPL90(±4 дБ)	114	111,79
MAX-FOG(≤ +3 дБ)	57	52,48
FOG-1600Hz(±5 дБ)	43	46,43
HFA-FOG(±5 дБ)	45	46,31
Коэффициент нелинейных искажений 500 Гц (≤ +3%)	4,0	1,25
Коэффициент нелинейных искажений 800 Гц (≤ +3%)	3,5	1,07
Коэффициент нелинейных искажений 1600 Гц (≤ +3%)	3,5	0,44
Эквивалентный входной шум (≤ +3 дБ)/дБ	28	8,72
АЧХ	< 200 Гц – > 5000 Гц	< 200 Гц – > 5000 Гц

- Для испытания выбран слуховой аппарат серийного производства; номинальные значения были сравнены с измеренными



№	Тип	Модель	Количество	Производитель	Примечания	Описание
1	Система и ПО	Система испытания слуховых аппаратов CRY	/	CRY	Входят в комплект поставки	
2	Шафы	CRY723	2	CRY	Входят в комплект поставки	
3	Экранированная камера для испытания слуховых аппаратов	CRY723D	2	CRY	Входят в комплект поставки	
4	Анализатор звука	CRY6151B	1	CRY	Входят в комплект поставки	
5	Усилители мощности	CRY584D	1	CRY	Входят в комплект поставки	
6	Камера связи 2 см³	CRY319	2	CRY	Входят в комплект поставки	
7	ПК	ПК и монитор	1	Dell	Входят в комплект поставки	
8	Изоляционные трансформаторы	gbk-500va	1	Shanghai Zhengxi	Входят в комплект поставки	
9	ИБП	BR550G-CN	1	Schneider	*Приобретаются отдельно*	Фактические характеристики зависят от условий эксплуатации
10	Испытательные стойки	Кастомизированные стойки для испытания слуховых аппаратов	2	CRY	Входят в комплект поставки	
11	Высококачественный испытательный источник звука	CRY613	2	CRY	Входят в комплект поставки	
12	Предусилитель	CRY510	2	CRY	Входят в комплект поставки	
13	Bluetooth-адаптеры	CRY576	2	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для испытания Bluetooth-устройств
14	Акустические калибраторы	CRY5611	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки
15	Стандартные микрофоны	CRY333	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки
16	Предусилитель	CRY507	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки

Качественное измерение звука Список оборудования для систем испытания слуховых аппаратов и вспомогательных слуховых устройств

№	Тип	Модель	Количество	Производитель	Примечания	Описание
1	Система и ПО	Система испытания слуховых аппаратов CRY	/	CRY	Входят в комплект поставки	
2	Шкафы	Шкафы CRY723-2 ST	1	CRY	Входят в комплект поставки	
3	Экранированная камера для испытания слуховых аппаратов	CRY723D	2	CRY	Входят в комплект поставки	
4	Анализатор звука	CRY6151B	1	CRY	Входят в комплект поставки	
5	Камера связи 2 см³	CRY584D	1	CRY	Входят в комплект поставки	
6	ПК	CRY319	4	CRY	Входят в комплект поставки	
7	Изоляционные трансформаторы	ПК и монитор	1	Dell	Входят в комплект поставки	
8	Изоляционные трансформаторы	gbk-500va	1	Shanghai Zhengxi	Входят в комплект поставки	
9	ИБП	BR550G-CN	1	Schneider	*Приобретаются отдельно*	Фактические характеристики зависят от условий эксплуатации
10	Испытательные стойки	Испытательные стойки серийного производства	4	CRY	Входят в комплект поставки	
11	Высококачественный испытательный источник звука	CRY613	2	CRY	Входят в комплект поставки	
12	Предусилитель	CRY510	4	CRY	Входят в комплект поставки	
13	Bluetooth-адаптеры	CRY576	4	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для испытания Bluetooth-устройств
14	Акустические калибраторы	CRY5611	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки
15	Стандартные микрофоны	CRY333	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки
16	Предусилитель	CRY506	1	CRY	*Приобретаются отдельно*	Для калибровки

Камера связи 2 см³ CRY319



- Отвечает требованиям МЭК 60318-5:2006, часть 5: Эталонная камера объемом 2 см³ для измерения параметров слуховых аппаратов и телефонов с ушными вкладышами
- Отвечает требованиям ANSI S3.7:2008: Методы калибровки камер для наушников
- Отвечает требованиям МЭК 61094-4: 1995, часть 4: Технические условия на рабочие эталонные микрофоны
- Отвечает требованиям GB/T 20441.4-2006, часть 4: Технические условия на рабочие эталонные микрофоны



CRY319 2cc · полость

Характеристики камеры связи 2 см³ CRY319

громкость	2cc±2%
Частотная характеристика	125 Гц – 8 кГц
Чувствительность, мВ/Па, дБВ/Па	12,5 мВ/Па ±2 дБ (–38 дБ ±2 дБ)
Напряжение поляризации, В	0 В
Линейность (отн. 20 мкПа)	20–146 дБ
Верхний динамический диапазон	146 дБ
Эквивалентный шум (отн. 20 мкПа)	20 дБ(А)
Питание предусилителя	ICP 2–10 мА
Способ подключения предусилителя	SMB, линейный (CRY510)
Температура эксплуатации	от –30 °С до 80 °С
Температурный коэффициент	–0,005 дБ/°С (от –10 °С до +50 °С при 250 Гц)
Относительная влажность	10–90%, без конденсации

Экранирующая камера CRY723D



- Среда для испытания шума (испытания нижнего порога шума устройств с активным шумоподавлением и эффективности слуховых аппаратов), которая нейтрализует шумовые помехи в рабочей среде.
- Имеет радиочастотную защиту для испытания беспроводных устройств (Bluetooth, WiFi и других) и устраняет взаимные помехи на производственных линиях.
- Представляет собой среду для испытания акустических характеристик.
- Пневматическое открытие и закрытие с управлением через серийный порт.

Характеристики экранирующей камеры CRY723DX			
Рабочая частота	0,8–3 ГГц	Рабочий размер	Д × Ш × В: 400 × 600 × 420 мм ±5 мм
Эффект экранирования	0,8–3 ГГц, ≥60 дБ,	Размер в упаковке	Д × Ш × В: 550 × 760 × 550 мм ±5 мм
Звукоизоляция	30–100 Гц, ≥ 40 дБ	Габаритный размер	Д × Ш × В: 660 × 880 × 630 мм ±5 мм
	100 Гц – 20 кГц, ≥ 50 дБ	Чистый вес	118 кг ±5 кг
Материал	Алюминий + звукоизоляция	Цвет корпуса	Бело-серый

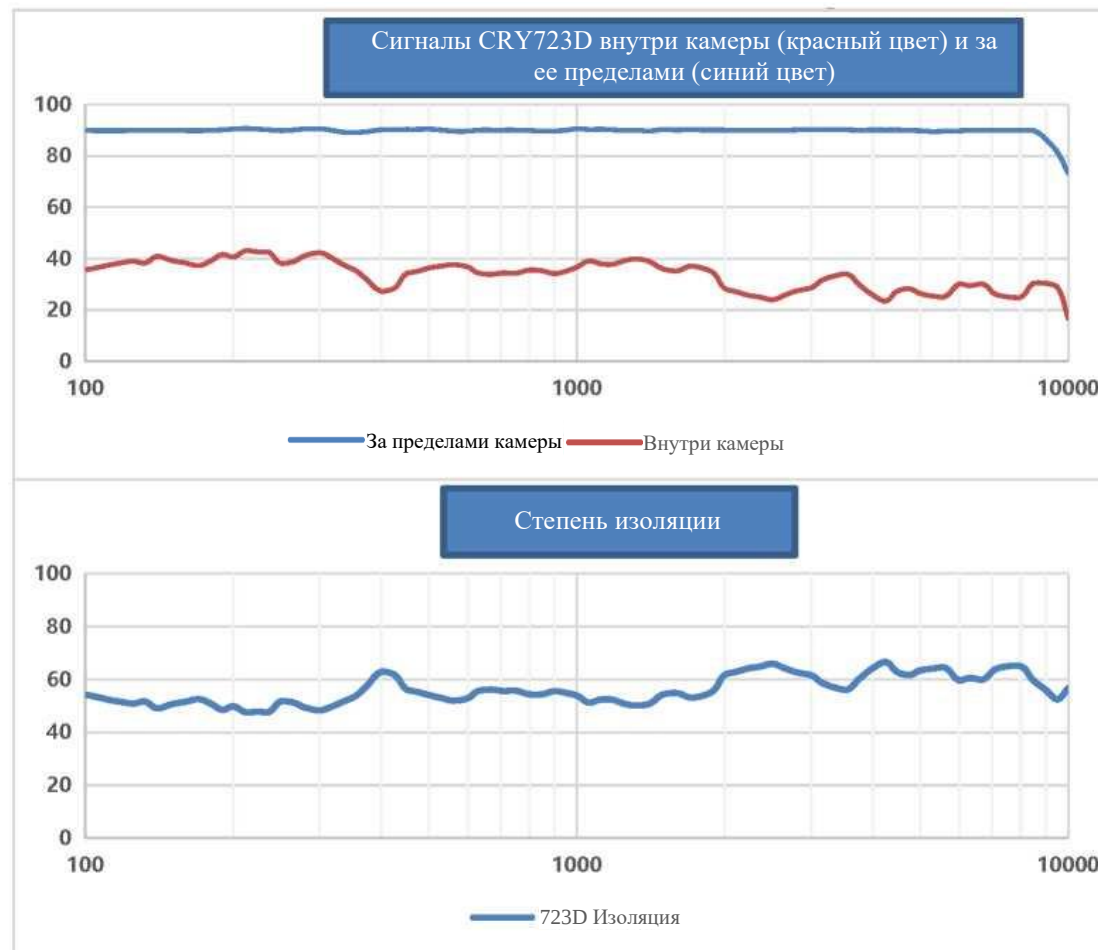
Изоляция экранирующей камеры

Комплексная среда испытаний

В определенных производственных условиях шум (шум сборочных станков, сигнализаций и т.д.) затрудняет процесс измерения ниже порога шума, и, помимо более удобной кабельной системы, камеры должны иметь более надежную изоляцию.

Изоляция 40 дБ, 100 Гц

Изоляция более 100 Гц до 40 дБ и выше 1 кГц 50 дБ стабилизирует уровень шума.



Источник звука отвечает всем требованиям, предъявляемым к слуховым аппаратам

Стабильная и точная амплитуда

Уровень звукового давления точки измерения должен составлять от 50 до 90 дБ при минимальном шаге 5 дБ и допуске $\pm 1,5$ дБ в частотном диапазоне от 200–2000 Гц и $\pm 2,5$ дБ в диапазон 2000–5000 Гц.

Частота источника звука в пределах $\pm 2\%$ указанного значения

Частотный интервал между точками данных на кривой частотной характеристики не превышает 1/12 октавы и 100 Гц.

Коэффициент нелинейных искажений источника звука не превышает 2%

При измерении гармонических искажений коэффициент нелинейных искажений не превышает 0,5% после достижения звуковым сигналом 70 дБ УЗД.



Анализатор звука CRY6151B



Характеристики анализатора звука CRY6151B			
Частота дискретизации	Полная синхронизация каналов 44,1 тыс. – 192 тыс. проб, 24 бита	Динамический диапазон	Стандартное значение 115 дБ
Фоновый шум	–115 дБВ (1,8 пВ), 20–22 тыс., коррекция по А	Коэффициент нелинейных искажений при 1 кГц	0,001%
Частотная характеристика	20 Гц – 20 кГц (±0,1 дБ)		
Передняя панель			
4-направленные микрофонные входы	Источник питания ICP +24 В пост. тока	2 входа электретных конденсаторных микрофонов	Напряжение питания 0–6,25 В
2-направленные моделированные выходы	Выходная мощность 20 Вт	2 линейных входа	Входной импеданс 0–10 кОм
	Выходной импеданс 1, 33, 150, 600, 750 Ом		
2-направленный выход для наушников	Выходная мощность 1 Вт	2 выхода электрических сигналов	
	Выходной импеданс 1, 33, 150, 600, 750 Ом		

- 8-канальный вход, 4-канальный выход, мощное оборудование со звуковой картой, усилителем и модулем питания микрофона в одном корпусе.
- Измерение и анализ АЧХ, чувствительности (УЗД), искажения, импеданса, F0, фазы, баланса, полярности и других параметров за одну развертку.

Bluetooth-адаптеры CRY576



- ❑ Подключение занимает всего 3 секунды
- ❑ Поддержка высокочастотных протоколов, например, Apt-X и других)
- ❑ Считывание сведений об устройстве, заряда аккумулятора, показателя уровня принимаемого сигнала, MAC-адреса и других параметров
- ❑ Серийный обмен данными по USB audio и USB CDC без установки драйверов.

Характеристики CRY576

Протокол ядра	BT 5.2	Интерфейс	Type-C
Протокол обмена данными по Bluetooth	A2DP Source v1.3	Код	SBC / AAC / LHDC
	HFP Hands Free v1.7		mSBC / CVSD
	HSP Headset v1.2		Qualcomm aptX
	AVRCP Target v1.4		Qualcomm aptX Low Latency
Интерфейс антенны	SMA		Qualcomm aptX HD
Габаритные размеры	121 * 94 * 45 мм (без антенны)		

CRY SOUND

Качественное измерение звука

С надеждой на плодотворное сотрудничество!



www.crysound.com

CRY SOUND
兆华电子