

В последно време развитието на радиотехниката, по-специално на нискочестотната техника, отбелязва голям напредък. Последната вече е в състояние да предостави на нуждаещите се апаратура, с която звукозаписът и звуковъзпроизвеждането се провеждат на високо техническо ниво. За това спомагат не само широката честотна лента на пропускане на апаратурата и малкият коефициент на нелинейните изкривявания, но и стереоефектът.

Най-слабо звено в целия звукозаписващ и звуковъзпроизвеждащ тракт са звукоизлъчващите елементи. Въпреки големите усилия на най-добрите специалисти в тази област високочестотните и звуковите агрегати все още не задоволяват изискванията.

В момента като идеално средство за прослушване на музикални записи се считат специалните за целта слушалки. Високото качество и яркост на възпроизвеждания звук се дължат на тяхната изключително широка честотна лента на възпроизвеждане и на много малките нелинейни изкривявания. При слушането на стереозаписи слушателят добива впечатление за непосредствено присъствие в концертна зала.

Предимствата, които слушалките дават при прослушване на музикални записи, са накарали производителите на електроакустична апаратура да им обърнат необходимото внимание. Като резултат на пазара се явяват множество типове и конструкции слушалки. Същевременно

работата по тяхното усъвършенстване продължава.

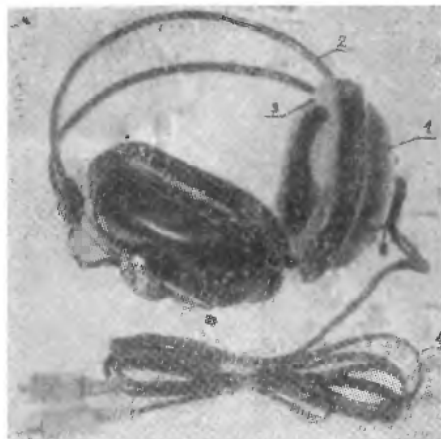
Нашата радиопромишленост произвежда за любителите на висококачествена музика достатъчно подходяща апаратура. На пазара има радиоприемници със стереограмофонни и нискочестотни усилватели. Балкантон предлага грамофонни плочи със стереозаписи и чужди изпълнители. В процес на усвояване в производството е български стереограмофон.

В Завода за високоговорители в Благоевград вече успешно премина пробната серия български стереослушалки, които в най-скоро време ще се появят на пазара. Разработени са в НИПКИ по Радиоелектроника в два варианта. Единият вариант е са-

мо слушалки, а другият има и прикрепен към тях микрофон.

Комплектът стереослушалки (фиг. 1) се състои от две електродинамични телефонни капсули, раковини 1, закрепващо пружиниращо устройство 2, уплътняващи възглавнички 3 и присъединителен шнур 4.

Телефонният капсул е основният и най-важен елемент в слушалките. Тъй като изключително от неговото



Фиг. 1

качество зависи доброто възпроизвеждане на звука, конструкторите на слушалките са обърнали специално внимание на направата му. Благодарение на положените усилия са получени и много добри електроакустични показатели на слушалките. Главните възли на телефонния капсул са магнитната система и пластмасовата мембрана с подвижна бобина. Допълнителни елементи правят честотната характеристика на възпроизвеждане равномерна. Целият капсул се монтира върху плочка, закрепена в раковината.

Раковината, изработена от удароустойчив полистирол, има основно предназначение да побере телефонния капсул и да изолира ухото от външния шум. За по-добро затихване раковината е запълнена със звукопоглъщащ материал. В зависимост от честотата затихването е различно, но във всички случаи е по-голямо от 30—35 dB. Така на слушателя се осигурява чиста и без странични смущения звукова картина.

Върху раковината се поставят уплътняващата възглавничка и закрепващото пружинно устройство. То има за цел да закрепва раковините към главата на слушателя и да създаде необходимото налягане върху уплътняващите възглавнички и разрешава раковините да се придвижват по неговата дължина, като същевременно може и да се клатят в известен ъгъл. Всичко това дава възможност слушалките да се поставят и закрепват удобно върху главите с различен овал и размери.

Уплътняващите възглавнички са изготвени от меко и гъвкаво пластмасово фолио. То се слепва така, че се получава овален „тороид“, близък по форма до формата на ухото и напълнен с течност. Такава конструкция разрешава на възглавничката да се сплесква и подпомогната от течността, да допре навсякъде плътност и по възможно най-голяма площ около ухото. Така натискът върху кожата е минимален, уплътняването е много добро, ниските честоти не се губят и чувството, че върху главата има чуждо тяло, почти се загубва. Добрата топлопроводност на течността във възглавничките пък охлажда кожата, забавя запотяването и свързаното с него неприятно чувство от по-дългото престояване на слушалките на главата. Пред вид възможността слушалките да се поставят на главата на различни лица, от хигиенна гледна точка е направено уплътняващите възглавнички да се свалят и да се поставят лесно върху раковините, като може да се почистват със спирт или сапунена вода.

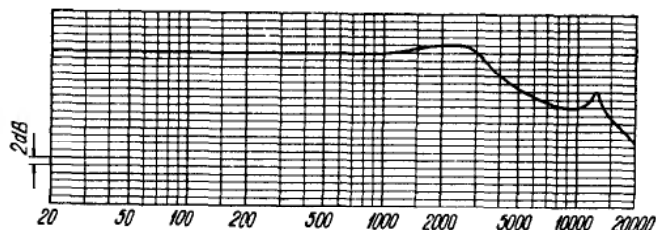
Присъединителният шнур има достатъчна дължина, за да може слушателят удобно да се разположи. Двете жила на захранване (ляв и десен канал) са ширмовани поотделно, за да се намали до възможния минимум прослушването между каналите. Шнурът завършва с два стан-

с тонгенератора, отчитащото и записващото устройство централно място заема изкуственото ухо. То е акустически еквивалент на човешкото ухо. Обемът въздух, затворен в изкуственото ухо и служещ за товар на слушалката, е 6 cm³, е приблизително равен на обема въздух, затворен в ушната мида. Този обем е признат за еталон с международно съгласение за съпоставимост на измерванията, правени на различни места и върху различни обекти.

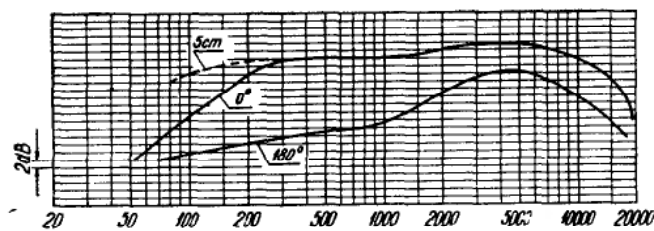
На фиг. 2 е показана честотна характеристика на слушалката, измерена с помощта на изкуствено ухо, производство на фирмата „Brüel & Kjoer“. Вследствие конструктивните особености на изкуственото ухо за високите честоти се получава спадане в записаната графика. Такова понижение в действителност няма и високите честоти се чуват еднакво добре, както ниските и средните.

Субективната оценка на електроакустичните качества на слушалките се извършва от група изпитатели, подбрани по възраст, културно ниво и нормалност на слуховия апарат. Изпитването става чрез прослушване от слушалките и високоговорител синусоидални сигнали и сравняването им, както и от прослушването на специално подбрани за целта музикални песни.

В табл. 1 са показани основните



Фиг. 2



Фиг. 3

дартни куплунга тип КВЩ за свързване към изход втори говорител.

Електроакустичните качества на слушалките се оценяват по два начина: обективен и субективен. Обективната оценка се извършва посредством измерителна апаратура и методи, специално пригодени за целта. Работният честотен обхват, неравномерността на честотната характеристика в работния честотен обхват и стойността на нелинейните изкривявания се измерват с комплект апаратура за измерване, в която заедно

електроакустични параметри на произвежданите у нас слушалки.

Вариантът слушалка с микрофон е предназначен за употреба в комплекти за езиково обучение, репортерски цели, преводачески уредби и за друга аналогична употреба. Електроакустичните параметри на слушалките са същите, както и на стереослушалките, а микрофонът има следните по-важни данни, показани в табл. 2.

При разглеждане на честотната характеристика на микрофона (фиг. 3)

Таблица 1

1	Работен честотен обхват	20—20000 Hz
2	Неравномерност на честотната характеристика в работния честотен обхват, измерена на изкуствено ухо	според фиг. 2
3	Чувствителност за честота 1000 Hz при подадена електрическа мощност 1 mW	110 dB
4	Максимална продължителна мощност	75 mW
5	Клирфактор при подадена мощност 1 mW	$\leq 1\%$
6	Разлика в чувствителността на лява и дясна слушалка	≤ 3 dB
7	Пълно съпротивление за честота 1000 Hz на една слушалка	$200 \pm 20 \Omega$
8	Дължина на присъединителния шнур	2,5 m
9	Тежина	0,320 kg

Таблица 2

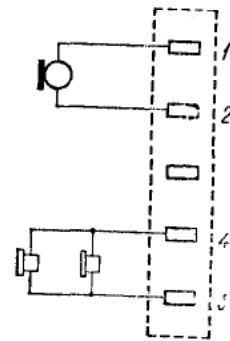
1	Работен честотен обхват	100—12000 Hz
2	Неравномерност на честотната характеристика в работния честотен обхват	според фиг. 3
3	Средна осева чувствителност	$\leq 1,20$ mV/Nm ²
4	Средна разлика на чувствителността при 0° и 180°	≤ 15 dB

прави впечатление големият спад на ниските честоти. Отрязването на ниските честоти е направено с цел да се компенсира тъй нареченият ефект на близостта. Известно е, че при насочените микрофони изходящото напрежение за ниски честоти се повишава доста при приближаване на микрофона към звуковия

източник. На този ефект се дължи и неприяното гъгнене при пееие или говор, когато микрофон с нормална характеристика се държи от пееца по-близо от 25—30 cm до устата. За да се избегне този ефект, е необходимо или самият микрофон да има спадане за ниските честоти, или да бъде отдалечен от звукоизточника.

На същата фигура с пунктир е продължена честотната характеристика на микрофона, снета при разстояние 5 cm между звукоизточника и микрофона.

Тъй като и в този вариант — слушалки с микрофон — се използва



Фиг. 4

същият шнур, едното ширмовано жило се използва за захранване на слушалките, които са съединени паралелно, а второто — за присъединяване на микрофона. Кулунгът тип КМЩ-5, на който завършва шнурът, е стандартният петцифтов кулунг. На фиг. 4 е показан начинът на свързване на кулунга.