

Високоговорител кръгъл ВЗ 180mm/3W



вариант I (1957г.*)

вариант II (1961г.*)

Фиг. 1.

Високоговорителят е разработен за вграждане в първия лампов радиоприемник с УКВ обхват - „Орфей“ - тип Р-РС-58-1. Монтиран е и в приемника „Мелодия“ тип Р-РС-59-1, в звуковата колона ЗК12-П1 на преносимата киноусилвателна уредба ПКУ-10, в абонатния високоговорител Ч-ВА-3. Разработка е на развойна лаборатория „Ниска честота“ на завод „Климент Ворошилов“, под ръководството на инж. Иван Вълчев. Произвеждан е в столичния завод, а по-късно производство е преместено в новоизградената фабрика за високоговорители „Гроздан Николов“ - Благоевград (по-късно завод).

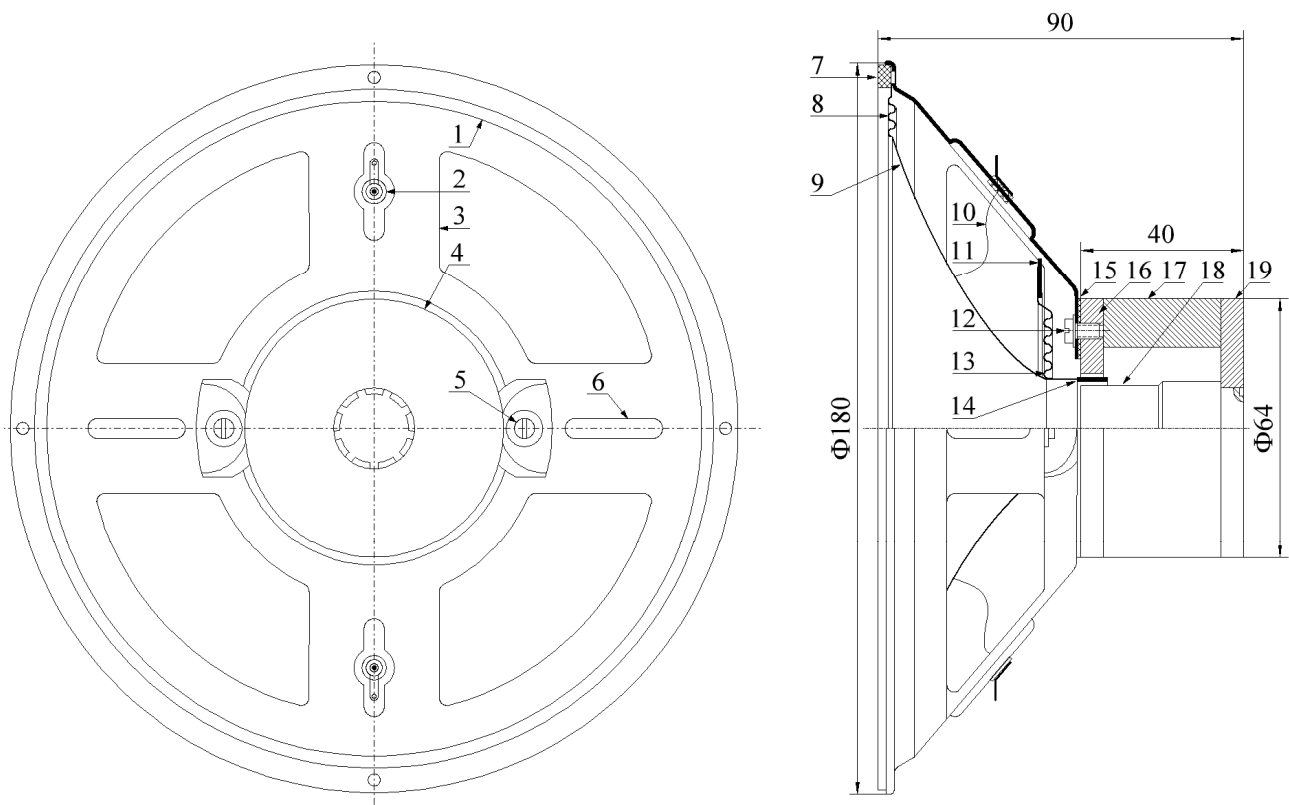
В таблица 1 са дадени обобщените технически параметри на говорителя.

Таблица 1.

Показател	Мярка	Стойност
Номинална мощност при 400 Hz	W	$3^{\pm 10\%}$
Магнитна система	AlNi	-
Магнитно разсейване	-	нормално
Импеданс	Ω	Фиг. 8
Активно съпротивление	Ω	$5,5^{\pm 10\%}$
Резонансна честота	Hz	≈ 80
Номинален честотен обхват	Hz	$80 \div 8000$
Неравномерност на честотната характеристика	dB	≤ 14 - фиг. 9
Средна абсолютна чувствителност	$\mu\text{Bar}/\sqrt{W}$	$\geq 9,2$
Средно звуково налягане	μBar	$15,9^{\pm 1,9}$
Клирфактор:	%	$\leq 5,5$ (табл. 2)
Габаритни размери: Диамет. x В	mm	180 x 90
Тегло	g	≈ 900

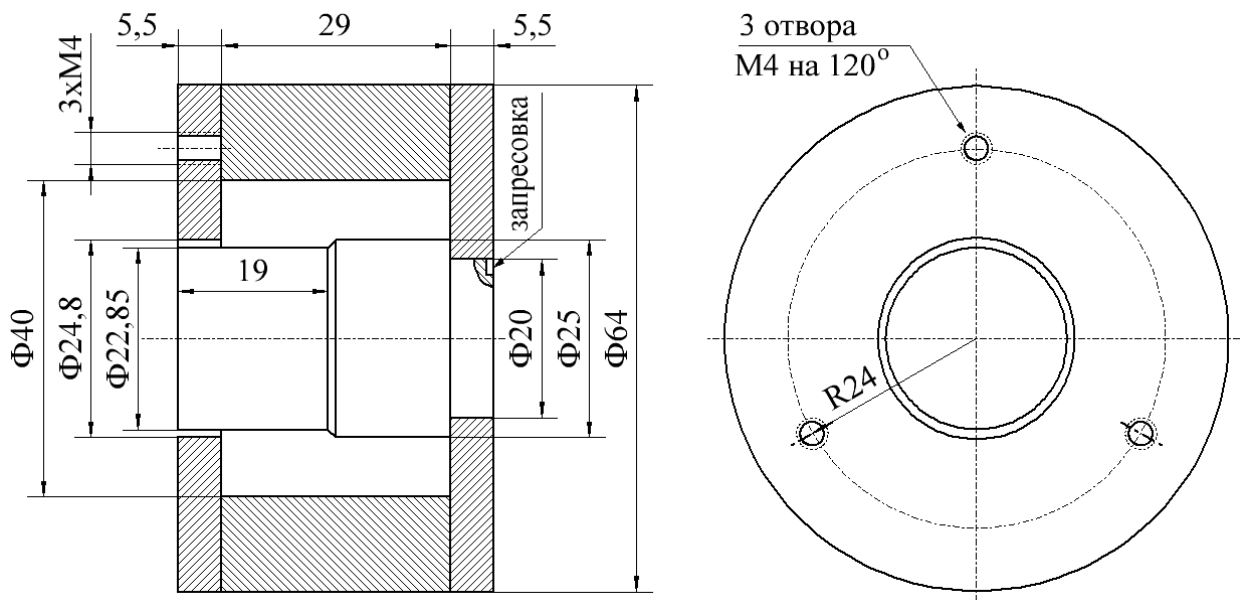
Високоговорителят е претърпял някои технически изменения през годините. Променени са начина на закрепване на магнитната система към шасито, а също и на трептилката.

* *Годините са ориентировъчни.*

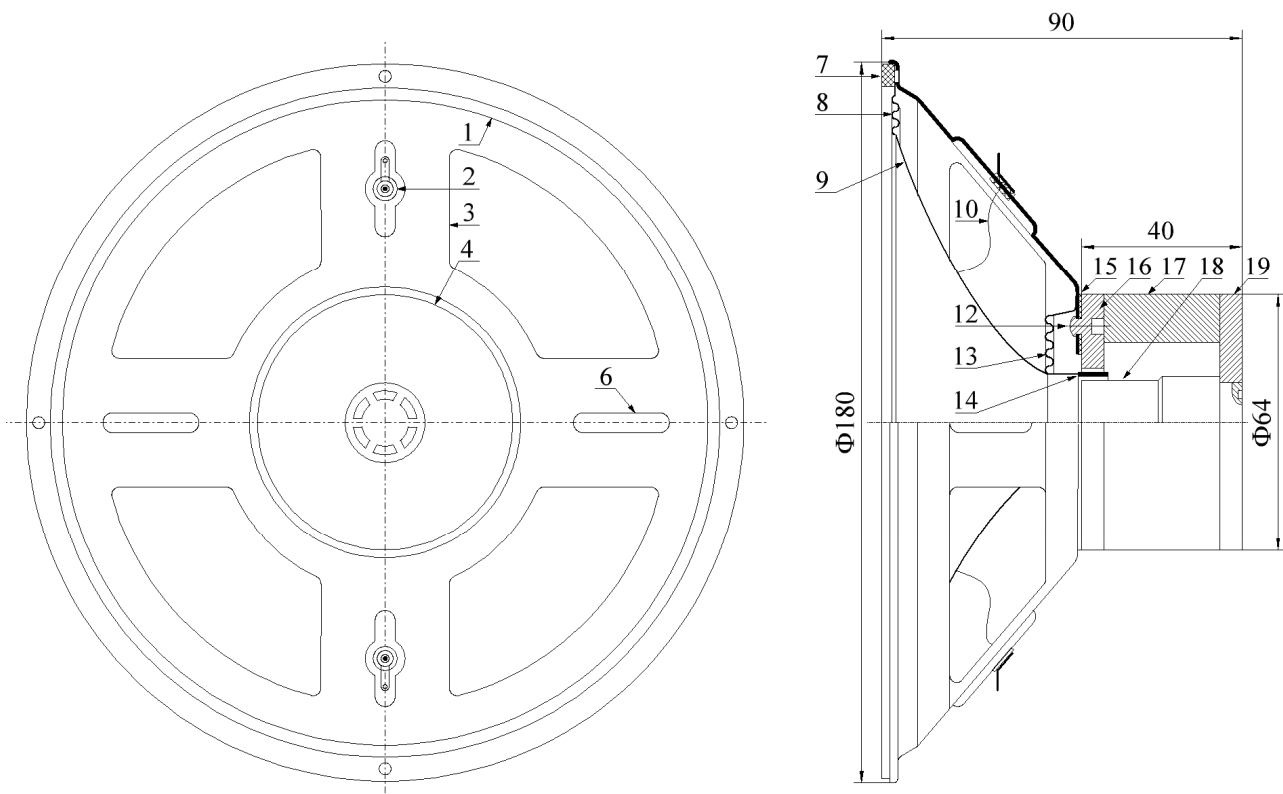


Фиг. 2. Общ вид - I вариант.

1 - шаси; 2 - изводи говорител; 3 - прозорци; 4 - магнитна система; 5 - 2бр. винтове М3х7 с хартиени подложни шайби, крепящи центриращата гривна на трептилката; 6 - оребрявания; 7 - уплътнение; 8 - гофри (гънки); 9 - мембрана; 10 - гъвкави връзки; 11 - центрираща гривна; 12 - 3бр. скрепителни винтове М4х5 с подложни шайби, крепящи магнитната система; 13 - трептилка; 14 - шпулка; 15 - хартиена гарнитура; 16 - горна полюсна наставка; 17 - магнит; 18 - централна полюсна наставка (сърце); 19 - долна полюсна наставка.

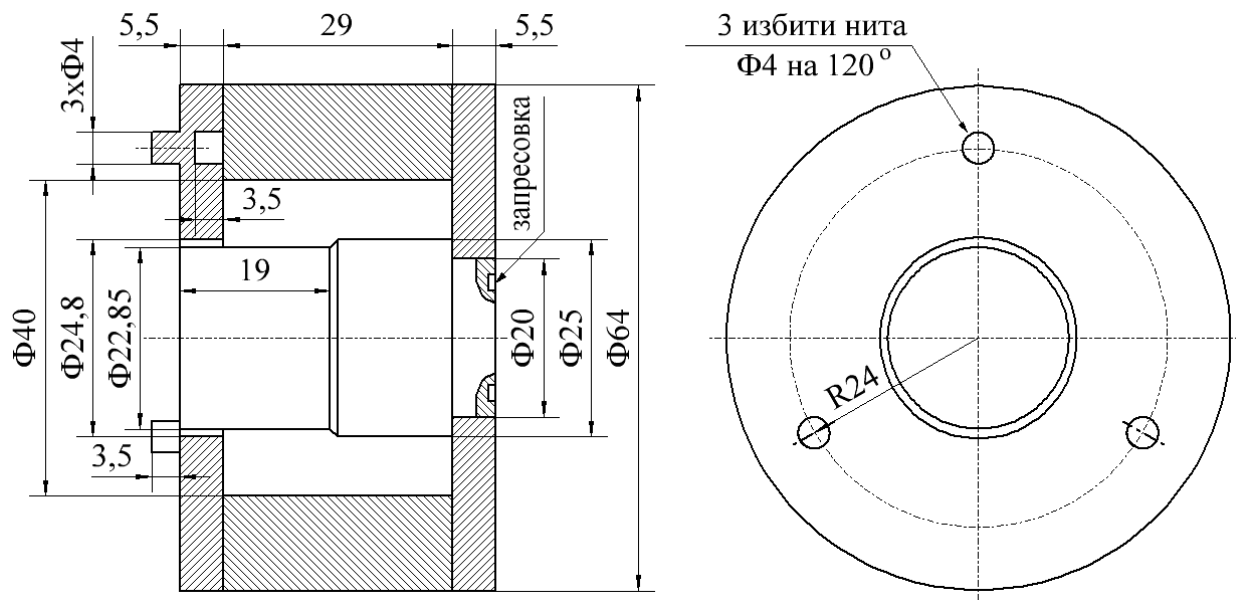


Фиг. 3. Магнитна система - I вариант.



Фиг. 4. Общ вид - II вариант.

1 - шаси; 2 - изводи говорител; 3 - прозорци; 4 - магнитна система; 6 - оребрявания; 7 - уплътнение; 8 - гофри (гънки); 9 - мембрана; 10 - гъвкави връзки; 12 - 3бр. избити нитове, крепящи магнитната система; 13 - трептилка; 14 - шпулка; 15 - хартиена гарнитура; 16 - горна полюсна наставка; 17 - магнит; 18 - централна полюсна наставка (сърце); 19 - долна полюсна наставка.



Фиг. 5. Магнитна система - II вариант.

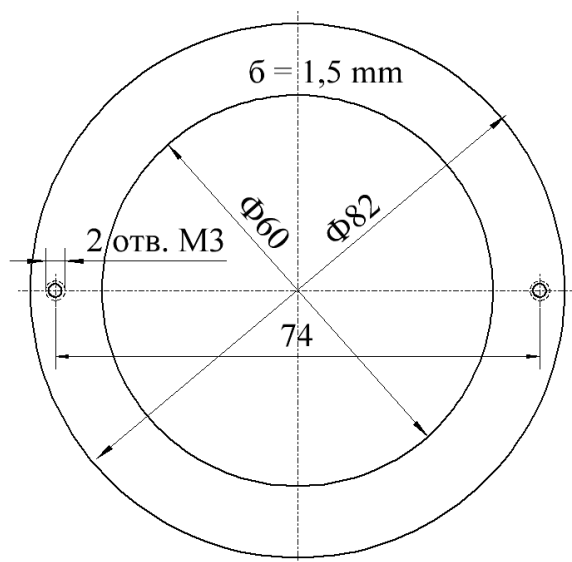
Шаситата и на двата варианта имат форма на пресечен конус, като малката му страна има диаметър, равен на външния диаметър на магнитната система. По този начин полето на разсейването на системата, което се определя от формата на шасито, е по-малко, отколкото при предишните двуватови високоговорители, монтирани в радиоприемниците „Марек“ и „Хр. Ботев“ - фиг. 2 и 4. Самото шаси е направено чрез дълбоко изтегляне на стоманена ламарина. Чрез подходящи оребрявания, неговата здравина е повишена. Четирите големи прозореца не позволяват колебателната система да бъде демпфана. Разликата между двата варианта е в наличието на двата щамповани участъка, където ляга центриращата гривна - за първия вариант.

Магнитната система се състои от постоянен магнит от сплав „Al-Ni“. Полюсните наставки са изработени от магнитно мека стомана. Централната полюсна наставка е набита в долната и сглобката допълнително е запресована по свързващия ги диаметър. Полюсните наставки са закрепени към магнита с лепило БФ-4. От своя страна, магнитната система е монтирана към шасито с три винта (фиг. 2, поз. 12) за първи вариант или занитена (фиг. 4, поз. 12) - за втория, като между тях е поставена картонена шайба.

Мембраната на високоговорителя е конусна, като образуващата е част от кривата $y = \cosh(x)$ (косинус хиперболичен). Тази форма на образуващата създава повишена механична здравина на мембраната, вследствие на което създаването на субхармонични тонове в областта на $1000 \div 3000 \text{ Hz}$ е почти изцяло премахнато.

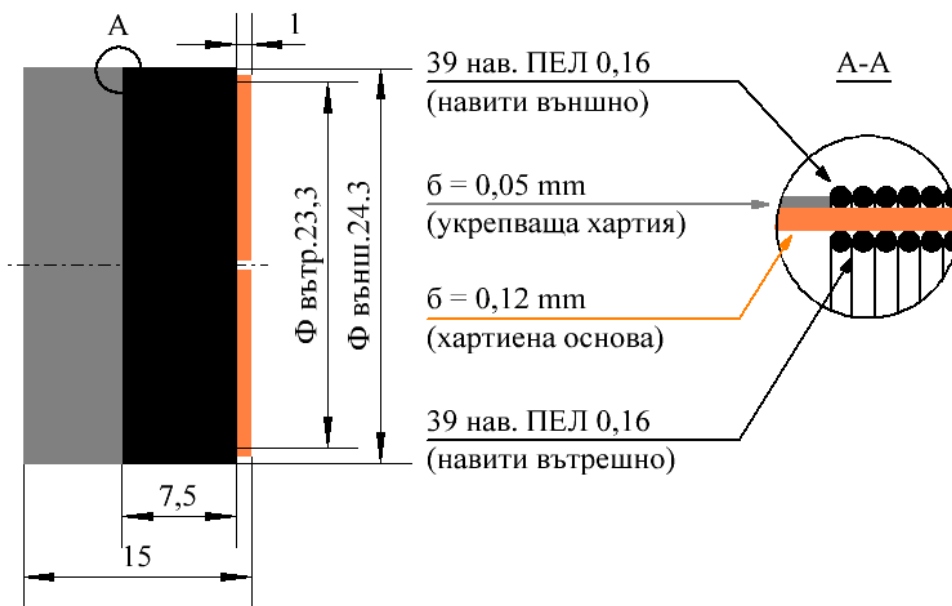
Гънките на мембраната са изтънени, с оглед да се понижи резонансната честота на колебателната система и така да се подобри възпроизвеждането на ниските честоти. Освен това, мембраната е най-дебела в центъра и постепенно изтънява към периферията. Като се вземе пред вид и сравнително голямата ѝ дълбочина ($h = 42 \text{ mm}$), лесно може да се обясни защо този високоговорител възпроизвежда значително по-добре високите честоти.

Трептилката е пресована от специално уравновесен копринен плат, пропит с бакелитов лак, чрез което появяването на деформации в нея, които биха разцентровали високоговорителя, са изключени. Тя е залепена на центрираща гривна (фиг. 2, поз. 11; фиг. 6), захваната за корпуса с два винта - за I вариант. Това позволява шпулката да се регулира спрямо горната полюсна наставка. При втория вариант, трептилката е залепена направо на корпуса на високоговорителя.



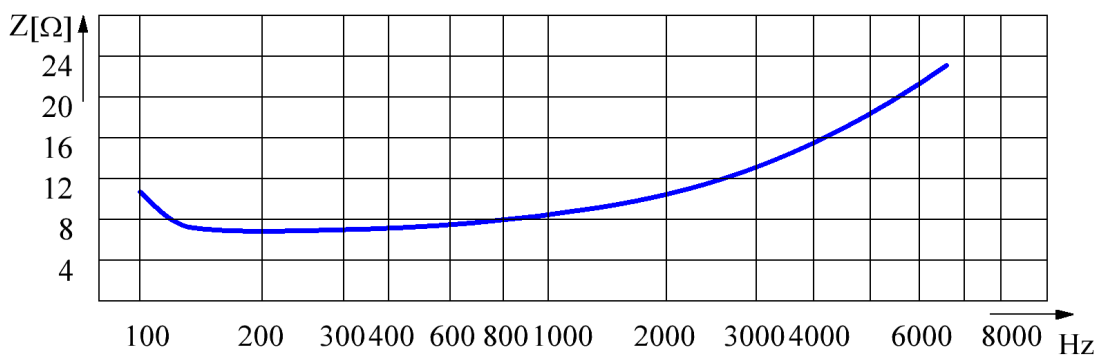
Фиг. 6. Центрираща гривна - I вариант.

Височината на шпулката (фиг. 7) е с около $1,5 \div 2 \text{ mm}$ по-голяма, отколкото е дебелината на горната полюсна наставка. По този начин при възпроизвеждането на ниските честоти, при които мембраната прави най-големи амплитуди, обхванатият от шпулката магнитен поток е почти постоянен, поради което и нелинейните изкривявания са по-малки.

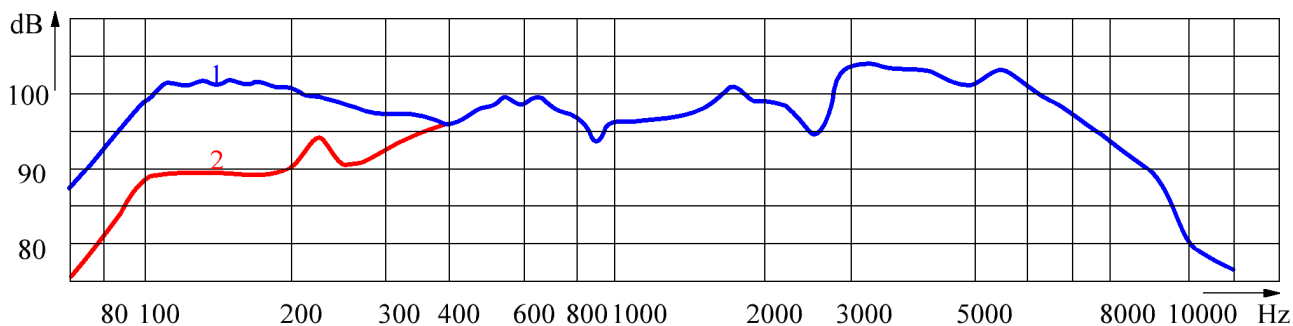


Фиг. 7. Шпулка.

Импедансната характеристика е показана на фиг. 8.



Фиг. 8. Импедансна характеристика

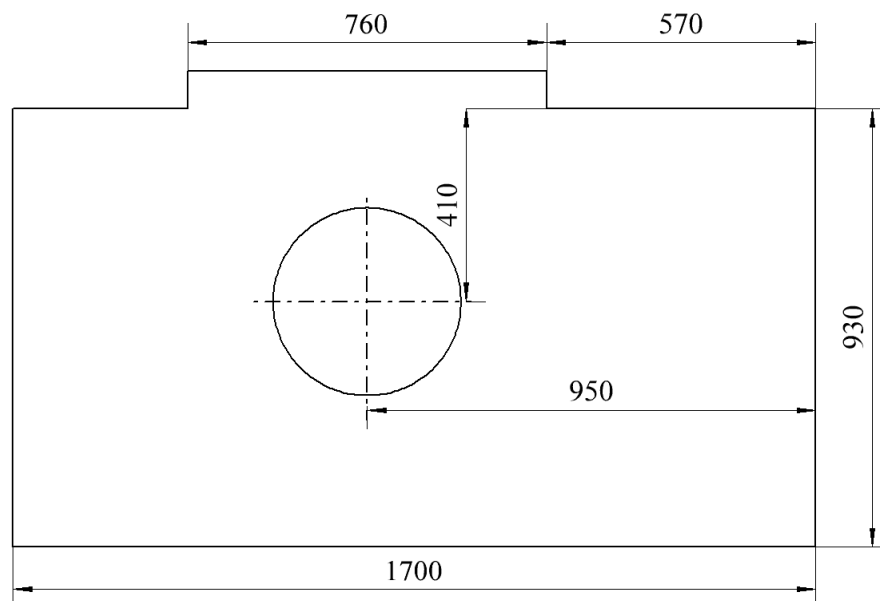


Фиг. 9. Честотна характеристика.

На фиг. 9 са дадени две честотни характеристики. Характеристика 1, при монтиран високоговорител върху стандартна резонансна дъска, а характеристика 2, при монтиран високоговорител в кутия от радиоприемник „Орфей“. Трябва да се отбележи, че пониженото ниво за ниските честоти при втората характеристика се дължи на по-малките размери на кутията на радиоприемника по отношение на стандартната резонансна дъска, вследствие на което, акустическото късо съединение между предната и задната звукови вълни, които са дефазирани на 180° , е по-ясно изразено.

От честотната характеристика (фиг. 9) се определят честотният обхват и неговата неравномерност. За долна и горна граници на честотния обхват се приемат тези честоти, под и над

които звуковото налягане, създавано от високоговорителя, стръмно спада. Честотният обхват на този високоговорител е $80 \div 8000$ Hz, при неравномерност по-малка от 14 dB. Тук трябва да се поясни, че всички показатели, засягащи високоговорителя като отделно изделие, се измерват върху стандартната резонансна дъска (ГОСТ 7323-55) на един метър по оста на високоговорителя, в свободно звуково поле. Размерите на стандартната резонансна дъска са дадени на фиг. 10.



Фиг. 10. Стандартна резонансна дъска.

Това се прави с цел различни типове говорители да могат да се сравняват помежду си.

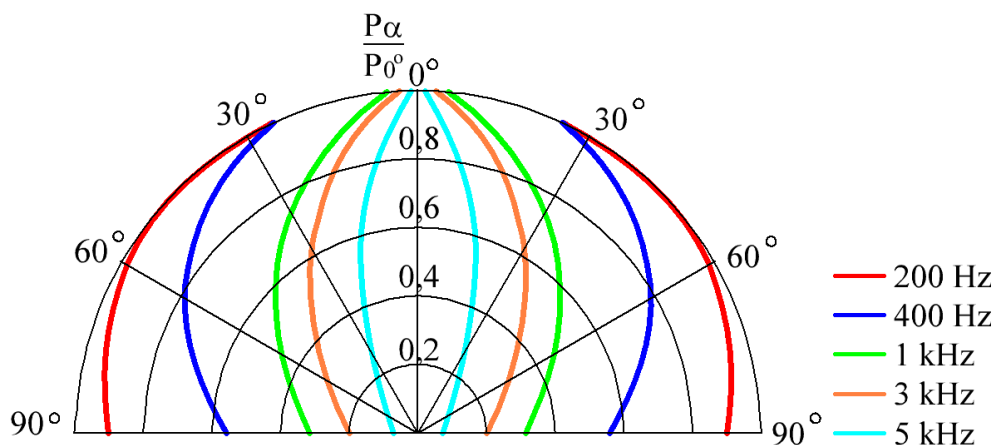
Средното звуково налягане за честотния обхват $80 \div 8000$ Hz е 98 ± 1 dB, което отговаря на $15,9 \pm 1,9$ μVar . Като се вземе пред вид, че честотната характеристика е снета при 3 W подавана мощност, средната абсолютна чувствителност ще бъде:

$$15,9 : \sqrt{3} \approx 9,2 \mu\text{Var}/\sqrt{W} \text{ или } 0,92 \text{ Pa}/\sqrt{W}$$

Клирфакторът е даден в таблица 2.

Таблица 2.

Тип	Клирфактор [%] при честота [Hz]:								
	80	100	200	400	1000	2000	3000	5000	7000
3 W	15	5,5	2,5	2,0	3,0	3,0	2,2	1,8	2,3



Фиг. 11. Пространствена характеристика.

Както бе отбелязано по-горе, характерното за този тип високоговорител е сравнително малкия клирфактор за ниските честоти.

Пространствените характеристики са дадени на фиг. 11. Както всички мембранни излъчватели и този високоговорител увеличава насочеността си за високите честоти.

По материали от:

1. *сп. Радио и телевизия, кн. 9 - 1957 г.* *инж. Иван Кръстанов*
2. *сп. Радио и телевизия, кн. 2 - 1959 г.* *инж. Иван Вълчев*
3. *сп. Радио и телевизия, кн. 5 - 1964 г.* *Редакционна*
4. *Високоговорители, поред. „Библиотека на електромонтьора“, изд. „Техника“ 1962 г.*
инж. Иван Вълчев.
5. *Високоговорители от радиоприемници „Орфей“ тип Р-РС-58-1.*

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Любомир Божков 2024 г.