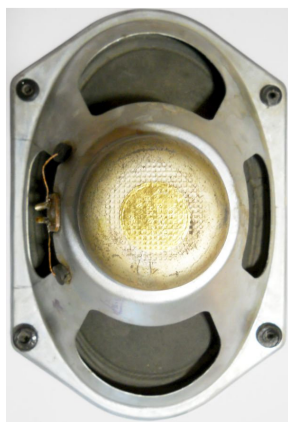


## Високоговорител BE1523



а) BE1523-1A  
ОН-ММ1812-69



б) BE1523-1A  
ОН 0456537-72



в) BE1523-A4  
БДС 4947-79



г) BE1523-A4  
БДС 4947-84



д) BE1523-1H  
ОН-ММ1812-69



е) BE1523-B4  
БДС 4947-84



ж) BE1523-B8  
БДС 4947-84

Фиг. 1.

BE1523 е проектиран да замени излизащите от производство говорители BEE33, BEE34. Обобщените технически данни на говорителите тип BE1523 са показани в таблица 1.

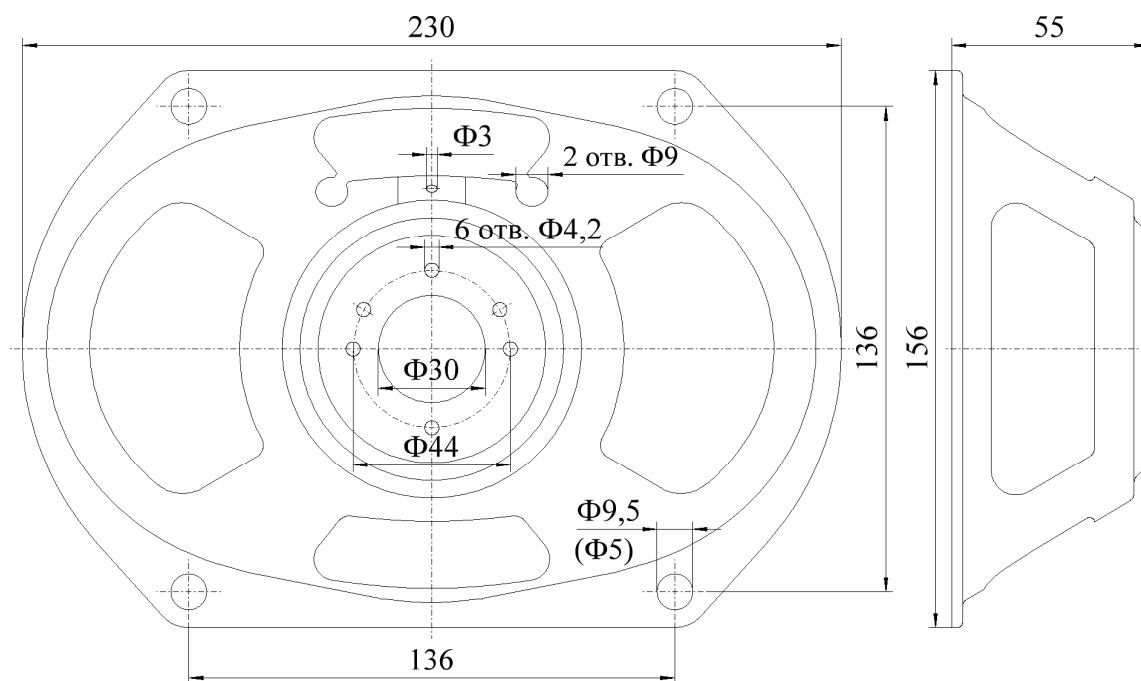
Основната разлика от до тогава произвежданите BEE33, BEE34, е премахването на ексцентричното разположение на магнитната система спрямо надлъжната ос на говорителя. Това е намалило значително неуравновесените радиални сили, действащи на трептящата система и от своя страна е позволило повишаването на мощността на говорителя от три на четири вата. В следствие на това е намалена стръмността на мембраната в нейната основа, а от там и до понижаване на горната граница на работния честотен диапазон - фиг. 12.

Високоговорителят е произвеждан с два варианта на шпulkата - 4 и 8  $\Omega$ .

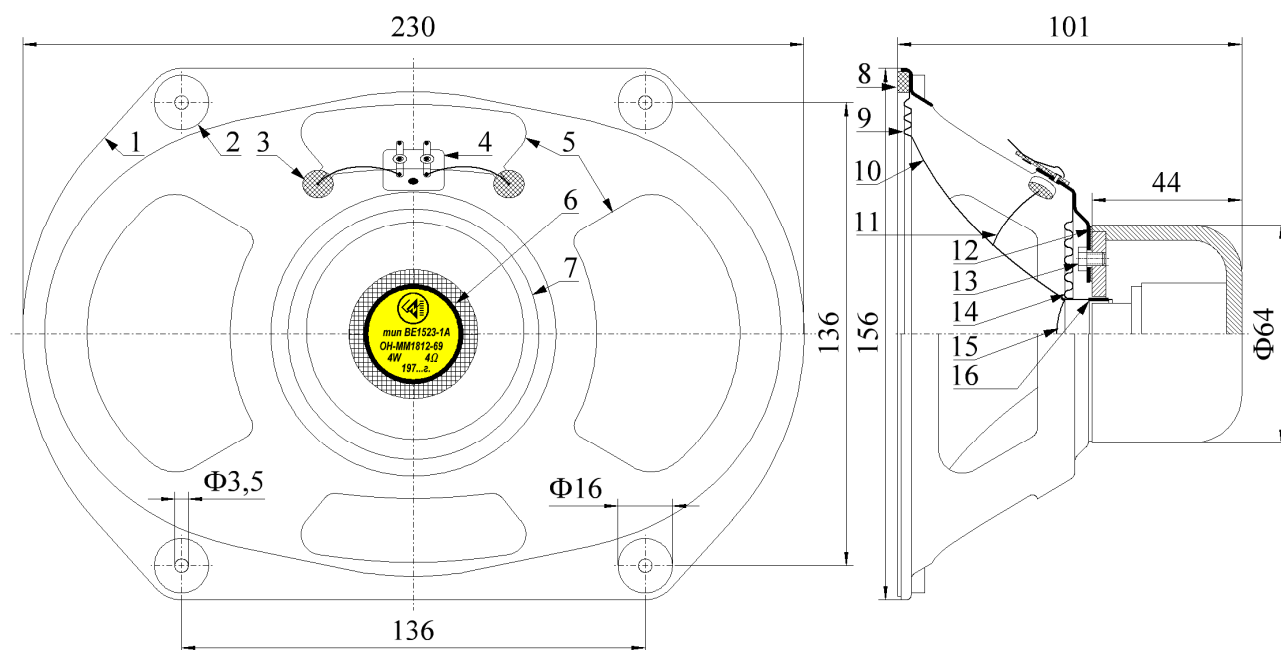
Шасито - фиг. 1 е изработено от дълбоко изтеглена стоманена ламарина. Четирите големи прозореца не позволяват колебателната система да бъде демпфирана. На мястото за монтаж на магнитните системи са щанцовани две групи отвори - едната е с 4 отвора на  $90^\circ$  (в последните версии липсват), а другата е с 3 отвора на  $120^\circ$ . На единия от малките прозорци при първите модели са щанцовани отвори за проходни изолационни втулки. За защита от корозия шасито е поцинковано, а в по-късните версии - кадмирано. След приватизацията на завода шаситата започват да се боядисват.

Таблица 1.

Показател	Мярка	Стойност
Номинална мощност на захранване	W	4
Импеданс при 1000 Hz	$\Omega$	$4^{\pm 0,6}$ - фиг. 14; $8^{\pm 1,2}$ - фиг. 15.
Магнитна система за варианти 1А, А4, А8 (с намалено разсейване)	Кониал AlNiCo	СМ19410А Фиг. 6.
Магнитна система за вариант 1Н (с намалено разсейване)	Баферит BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	СМ19410Н Фиг. 8.
Магнитна система за варианти 1Б, Б4, Б8 (с нормално разсейване)	Баферит BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	СМ19410Б Фиг. 10, 12.
Резонансна честота	Hz	$70^{\pm 11}$ за 1А, 1Б, 1Н
		$80^{\pm 20}$ за А4, Б4, А8, Б8
Номинален честотен обхват	Hz	$\geq (70 \div 12500)$ - фиг. 16 за 1А, 1Б, 1Н
		$\geq (80 \div 12500)$ за А4, Б4, А8, Б8
Неравномерност на честотната характеристика	dB	< 12
Средна абсолютна чувствителност	$\mu\text{Bar}/\sqrt{W}$	$\geq 9$
Клирфактор от: (100 ÷ 200) Hz	%	$\leq 8$
(200 ÷ 1000) Hz	%	$\leq 4$
над 1000 Hz	%	$\leq 3$
Габаритни размери: Д x Ш x В	mm	166 x 116 x 101; 88; 77; 75
Монтажни размери: Д x Ш	mm	136 x 136
Тегло	g	720 за 1А, А4, А8; 900 за 1Н; 620 за 1Б, Б4, Б8

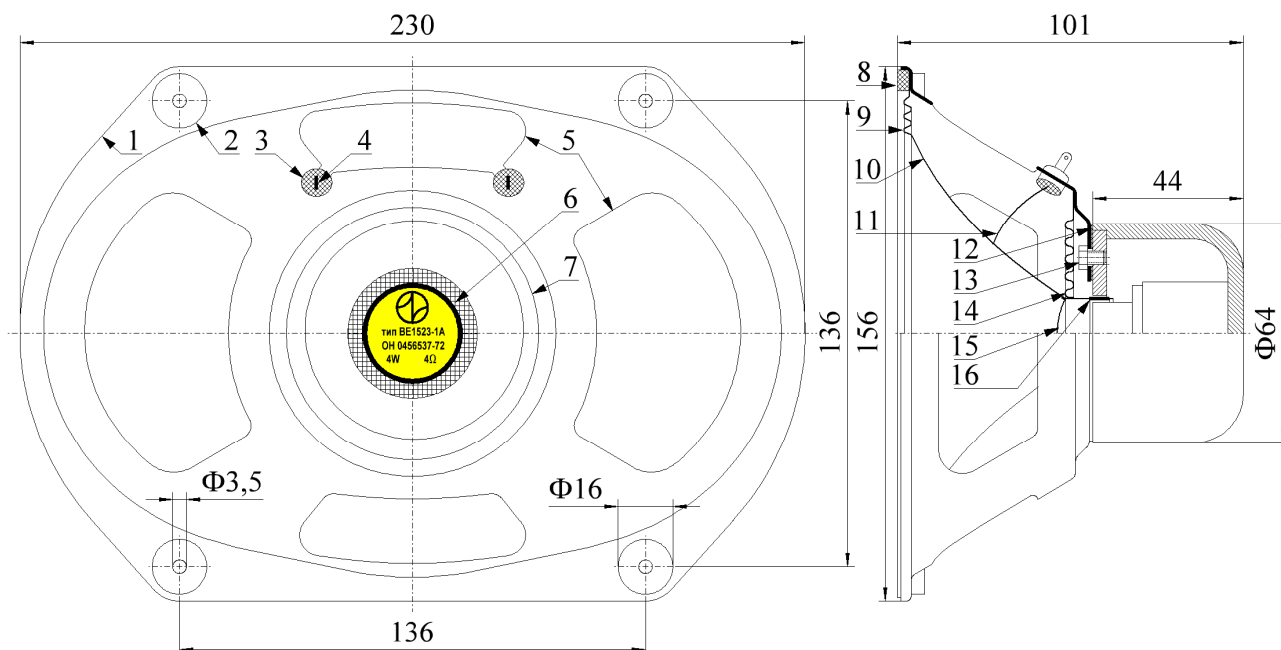


Фиг. 2. Говорител BE1523 - шаси.



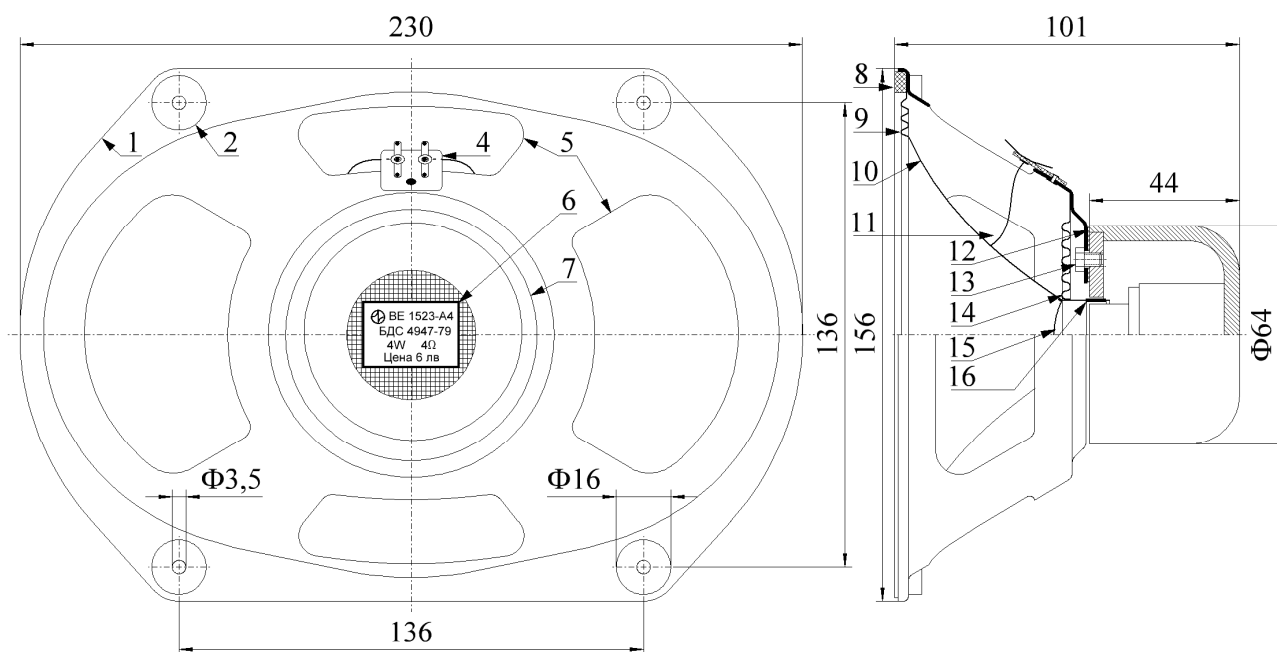
Фиг. 3. Говорител BE1523-1A, OH-MM1812-69 (фиг. 1a).

1 - шаси; 2 - гумени тампони; 3 - проходни гумени втулки; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарнитура; 13 - 4 винта M4x3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.



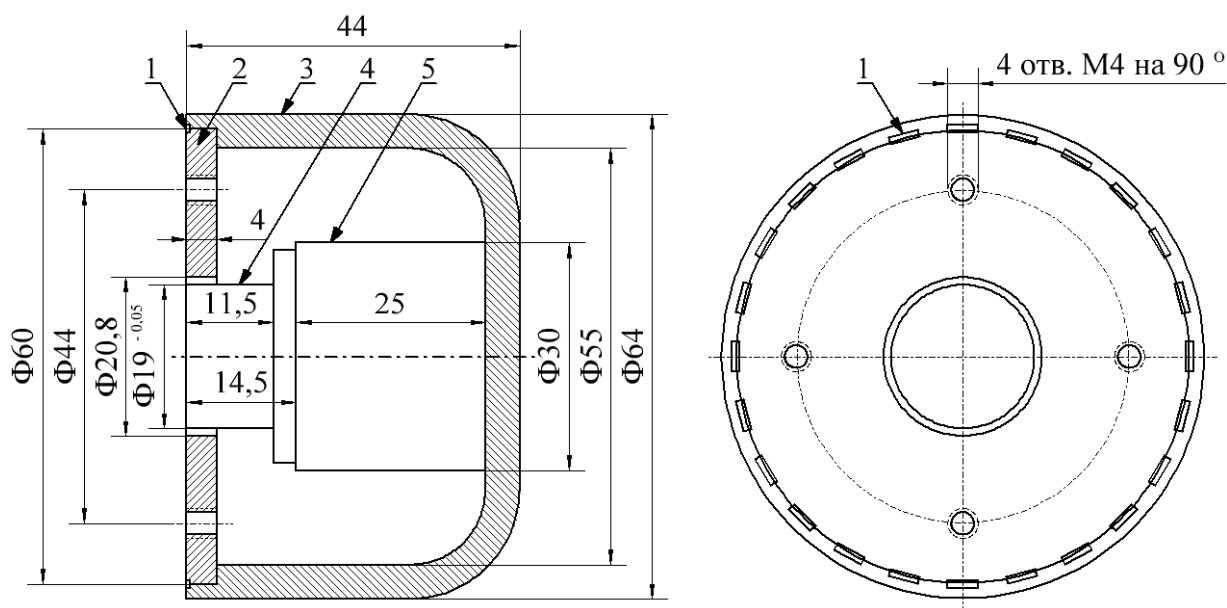
Фиг. 4. Говорител BE1523-1A, OH 0456537-72 (фиг. 1b).

1 - шаси; 2 - гумени тампони; 3 - проходни изолационни втулки; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарнитура; 13 - 4 винта M4x3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.



Фиг. 5. Говорител BE1523-A4, БДС 4947-79 (фиг. 1в).

1 - шаси; 2 - гумени тампони; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарни- тура; 13 – 4 винта M4x3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.

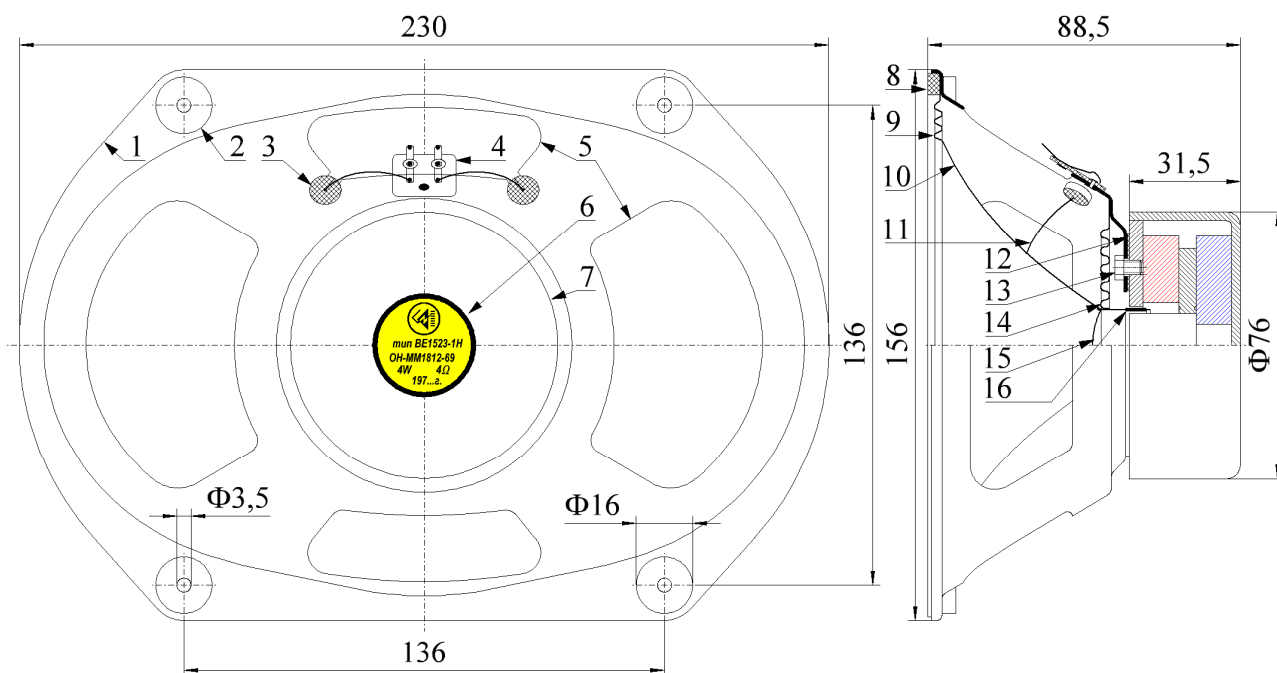


Фиг. 6. Магнитна система CM19410A, БДС 4947-79 - с понижено разсейване.

1 - челно запресоване; 2 - горна полюсна наставка; 3 - магнитопровод; 4 - централна полюс- на наставка (сърце); 5 - магнит „Алنيко“.

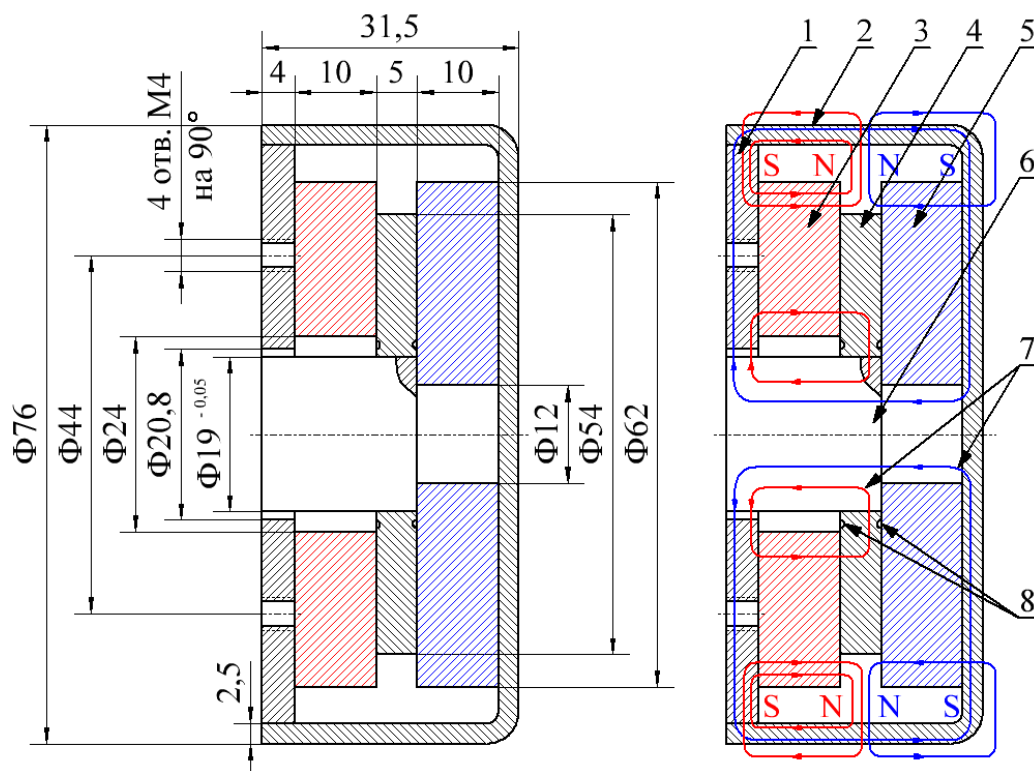
Магнитните системи са унифицирани и част от тях са взаимствани от говорителите ВЕЕ33, ВЕЕ34. Въздушната междина в работния им процеп е 0,9 mm, а индукцията в учас- тъка е по-голяма от 1Т.

При говорители BE1523-1A, -A4 и -A8 е използвана магнитна система CM19410A - фиг. 5. Полусните наставки и магнитопровода са от магнитно мека стомана. Магнитът е израбо- тен от „Кониал“ (търговското име на AlNiCo). За единица обем този тип магнити имат два пъти по голяма магнитна енергия спрямо магнитите изработени от „Баферит“ ( $BaFe_{12}O_{19}$ ),



Фиг. 7. Говорител BE1523-1H, OH-MM1812-69 (фиг. 1д).

1 - шаси; 2 - гумени тампони; 3 - проходни гумени втулки; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарнитура; 13 – 4 винта M4x3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.



Фиг. 8. Магнитна система CM19410H - с понижено разсейване.

1 - горна полюсна наставка; 2 - магнитопровод; 3, 5 - пръстеновидни магнити „Баферит“; 4 - долна полюсна наставка; 6 - централна полюсна наставка (сърце); 7 - разпределение на магнитните силови линии; 8 - двустранно запресоване.

използвани в другите монтирани системи. Освен това тези магнити запазват параметрите си непроменени за големи периоди от време и ниски температури над  $-50^{\circ}\text{C}$ . Единственият им недостатък е по-високата цена. Системата е с намалено магнитно излъчване. Магнитът (фиг. 6, поз. 5) е залепен към централната полюсна наставка (сърце) - поз. 4 и магнитопровода - поз. 3 с лепило БФ-4. Горната полюсна наставка - поз. 2 е набита в магнитопровода и допълнително челно запресована - поз. 1. Закрепването към шасито се осъществява с четири винта М4х3, като между тях се поставя хартиена гарнитура. При ВЕ1523-А4 - БДС 4947-84 магнитната система е модернизирана и вече е с височина 40 mm, а закрепването към шасито е с три винта М4х3.

При говорител ВЕ1523-1Н - фиг. 1д и фиг. 7 е използвана съществуващата магнитна система СМ19410Н - фиг. 8. И тя е с намалено разсейване. Полюсните наставки и магнитопровода са от магнитно мека стомана. Магнитите са изработени на база на феритния материал „Баферит“ ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ). И двата магнита са пръстеновидни - с еднакви външни и различни вътрешни диаметри. Това позволява в магнитопровода да се получат практически еднакви по стойност и противни по посока магнитни потоци - фиг. 8, поз. 7. Централната полюсна наставка (сърцето) - поз. 6 е набита в долната полюсна наставка - поз. 4 и допълнително запресована - поз. 8. Магнитите са залепени за полюсните наставки и магнитопровода с лепило БФ-4. Освен това горната полюсна наставка - поз. 1 е набита в магнитопровода - поз. 2 и допълнително челно запресована в три участъка, разположени на  $120^{\circ}$ . Закрепването към шасито се осъществява с четири винта М4х3, като между тях се поставя хартиена гарнитура.

При говорител ВЕ1523-Б4 - фиг. 1е и фиг. 9 е използвана новосъздадената магнитна система СМ19410Б - фиг. 10 - с нормално магнитно разсейване. Това е една модифицирана версия на магнитна система КВН 19/4 - I вариант, производство на немският комбинат „Keramische Werke Hermsdorf“ (КВН). Изпълнена е на базата на „Баферит“  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ . Използван е един пръстеновиден магнит. Горната, долната и централната (сърцето) полюсни наставки са направени от магнитно мека стомана. Централната полюсна наставка (сърцето) - поз. 5 е набита в долната полюсна наставка - поз. 3 и допълнително запресована - поз. 4. Магнитът е залепен за полюсните наставки с лепило БФ-4. Закрепването към шасито се осъществява с три винта М4х3, като между тях се поставя хартиена гарнитура.

При говорител ВЕ1523-Б8 - фиг. 1ж и фиг. 11 е използван модернизиран вариант на горната магнитна система. Използван е анизотропен феритен материал за изработка на магнита. По-добрите магнитни качества на този вид магнити са позволили намаляването на размерите на магнитната система - фиг. 12. Присъединителните ѝ размери са същите, като на по-стария вариант.

Поради простата си конструкция и сравнително евтиния магнитен материал, този вид магнитни системи са използвани масово в завода за високоговорители „Гроздан Николов“ (след приватизацията - „Високоговорители“ АД) гр. Благоевград до неговото ликвидирание.

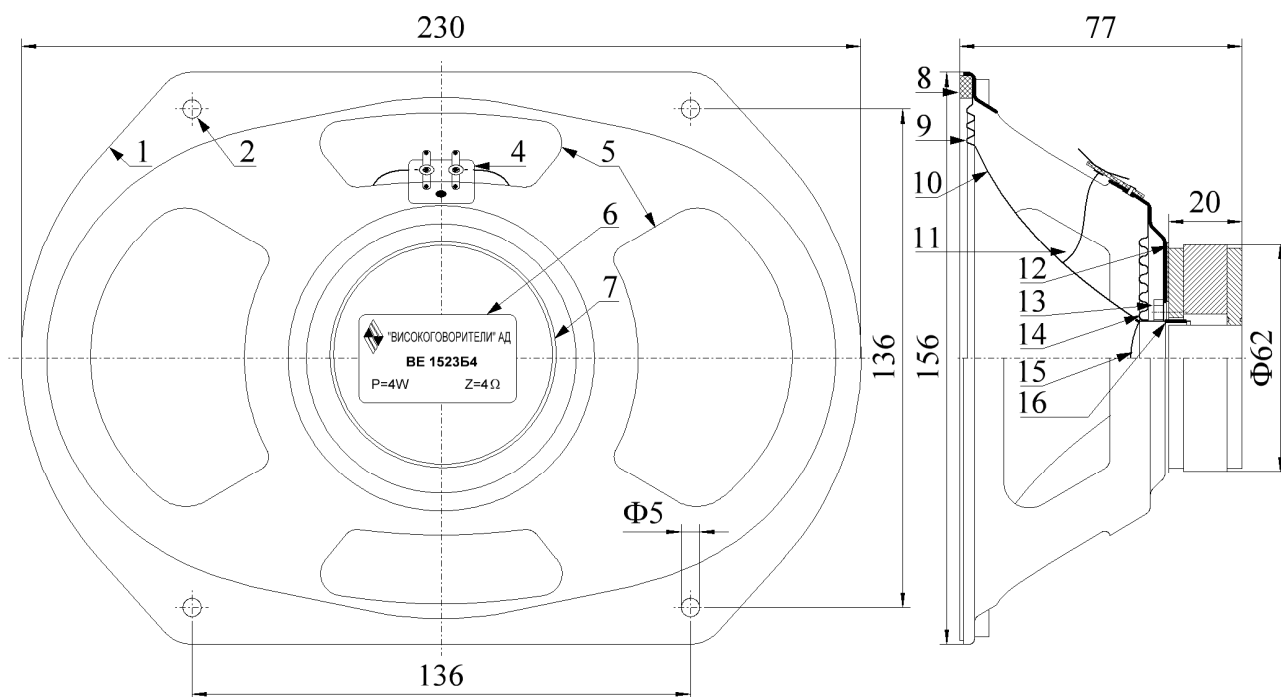
Мембраната на говорителя е със същия външен контур и гънки, като на ВЕЕ33, ВЕЕ34. Разширяването на честотния обхват към високите честоти се осигурява от по-стръмната част на мембраната, която поради голямата си аксиална твърдост предизвиква високолежащи местни резонанси. За същата цел е въведена лакова импрегнация, която втвърдява централната част мембраната и образува типичен високочестотен конус.

Разширяването на честотния обхват към ниските честоти е осъществено чрез изтъняване на гънките на мембраната при нейното отливане. Изтъняването на гънките увеличава гъвкавостта на закрепването на мембраната към шасито и понижава основната резонансна честота на високоговорителя, което определя и долната граница на неговото излъчване. Освен това, мембраната е най-дебела в центъра и постепенно изтънява към периферията.

Неутрализирането на радиалните сили, които се стремят да причинят странично биене на звуковата бобина в стените на магнитния процеп, се извършва с помощта на центриращ елемент (трептилка) с гънки, които са меки в аксиално и твърди в радиално отношение. Те стабилизират движението на трептящата система, като допускат само осеви трептения, а на радиалните сили оказват голямо съпротивление. Трептилката е пресована от специално

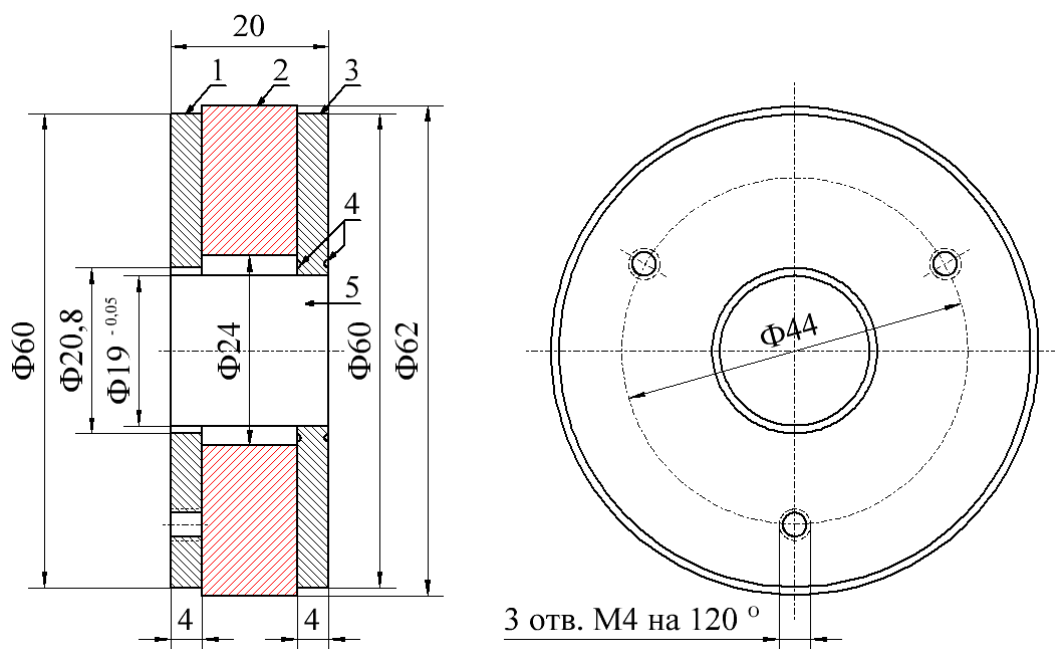


уравновесен копринен плат, пропит с бакелитов лак. По този начин са премахнати появянето на деформации в нея, които биха разцентровали мембраната на високоговорителя.



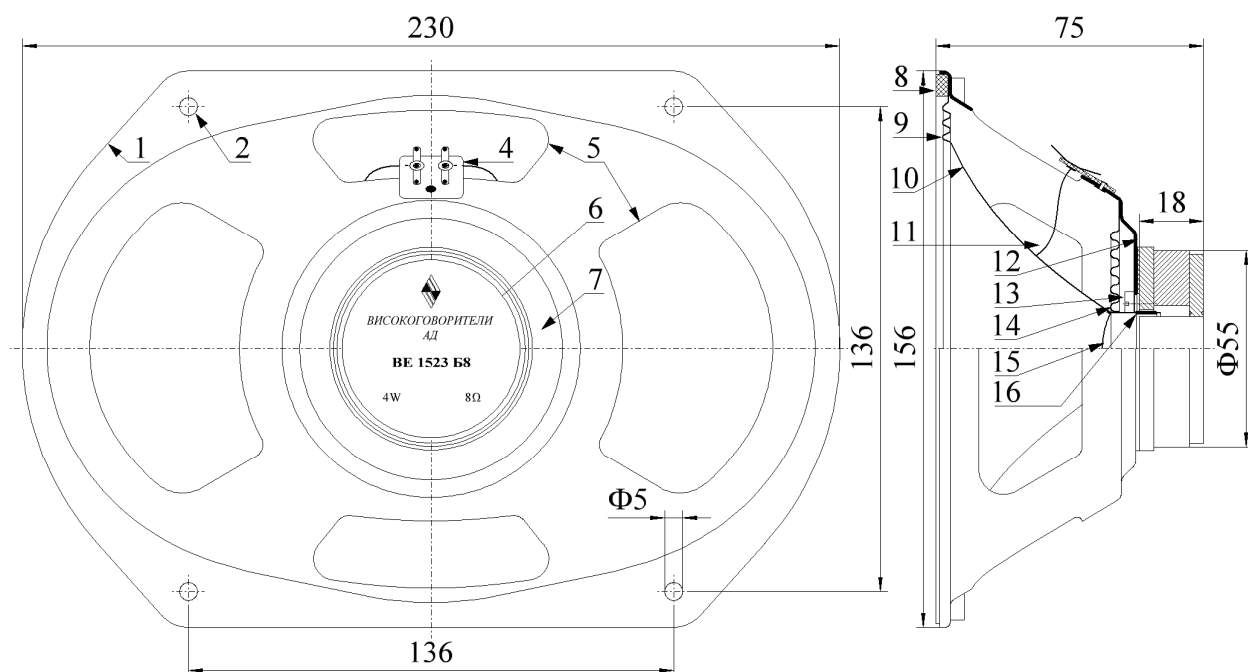
Фиг. 9. Говорител BE1523-Б4, БДС 4947-84.

1 - шаси; 2 - скрепителни отвори; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарнитура; 13 - 3 винта М4х3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.



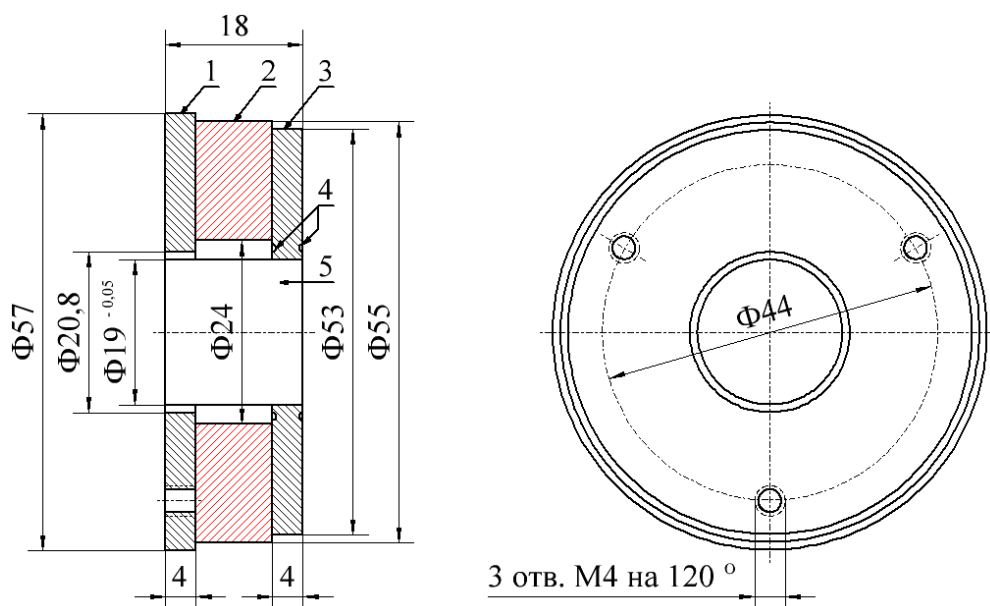
Фиг. 10. Магнитна система SM19410Б - с нормално разсейване.

1 - горна полюсна наставка; 2 - пръстеновиден магнит „Баферит“; 3 - долна полюсна наставка; 4 - двустранно запресоване; 5 - централна полюсна наставка (сърце).



Фиг. 11. Говорител BE1523-B8, БДС 4947-84 - с модернизирана магнитна система.

1 - шаси; 2 - скрепителни отвори; 4 - изводи говорител; 5 - прозорци; 6 - стикер; 7 - магнитна система; 8 - уплътнение; 9 - гънки; 10 - мембрана; 11 - гъвкави връзки; 12 - хартиена гарни- тура; 13 - 3 винта M4x3; 14 - трептилка; 15 - предпазна шапка; 16 - шпулка.



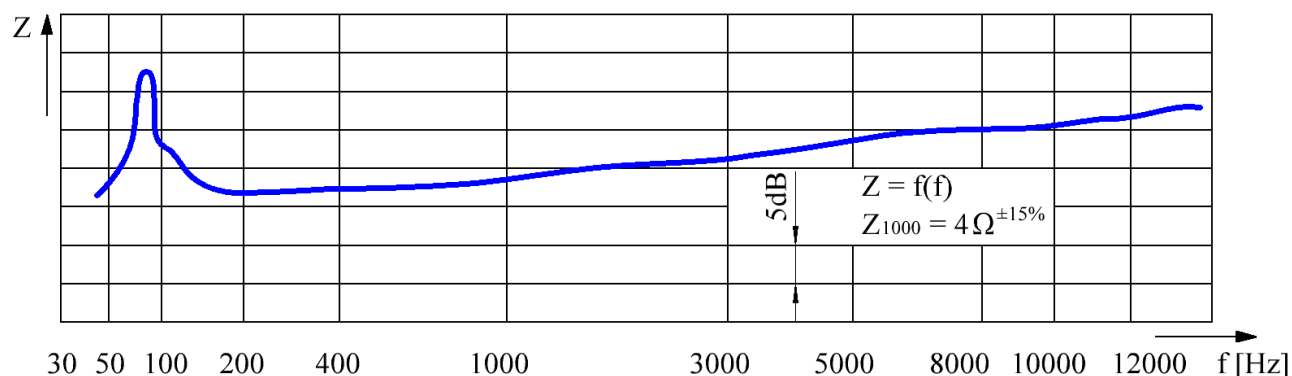
Фиг. 12. Магнитна система CM19410Б - с нормално разсейване (модернизирана).

1 - горна полюсна наставка; 2 - пръстеновиден магнит „Баферит“; 3 - долна полюсна наставка; 4 - двустранно запресоване; 5 - централна полюсна наставка (сърце).

На различните по големина аксиални сили е противопоставено различно съпротивление на закрепването на мембраната към шасито, така че колебателната скорост на всички части на мембраната да остава еднаква и тя да трепти почти като идеално твърдо тяло. За целта гънките на периферията са направени с различна стъпка по обиколката на елипсата - по голямата ос - 7 mm, а по малката - 5,5 mm. Това обуславя по-голямо еластично съпротивление в местата на по-големи аксиални сили, и по-малко съпротивление в областите на по-малки сили.

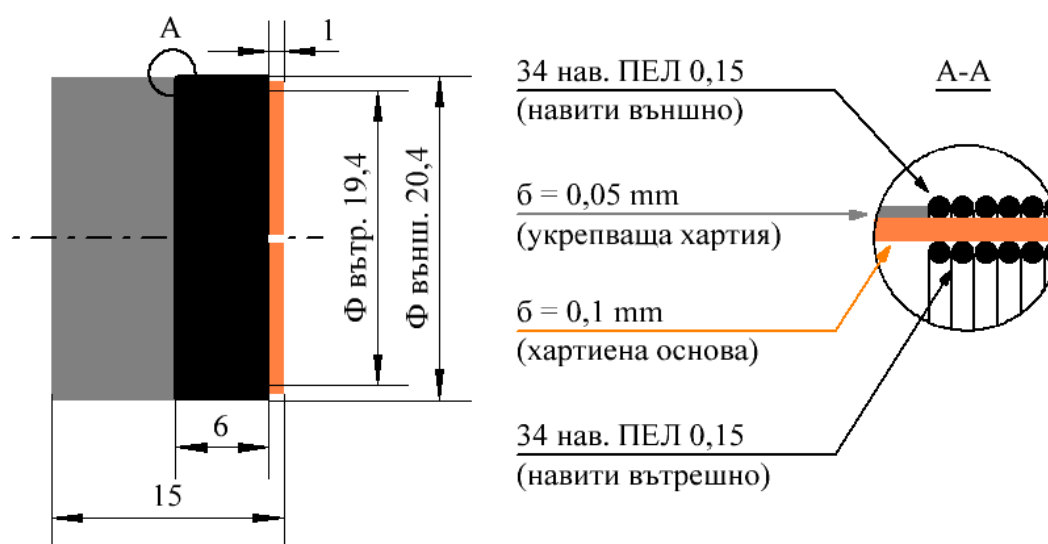


В резултат на всички споменати мерки, на криволинейната образуваща и на укрепващия ръб по периферията на елиптичния конус на мембраната, нелинейните изкривявания са малки, което се вижда и от данните за клирфактора в табл. 1.

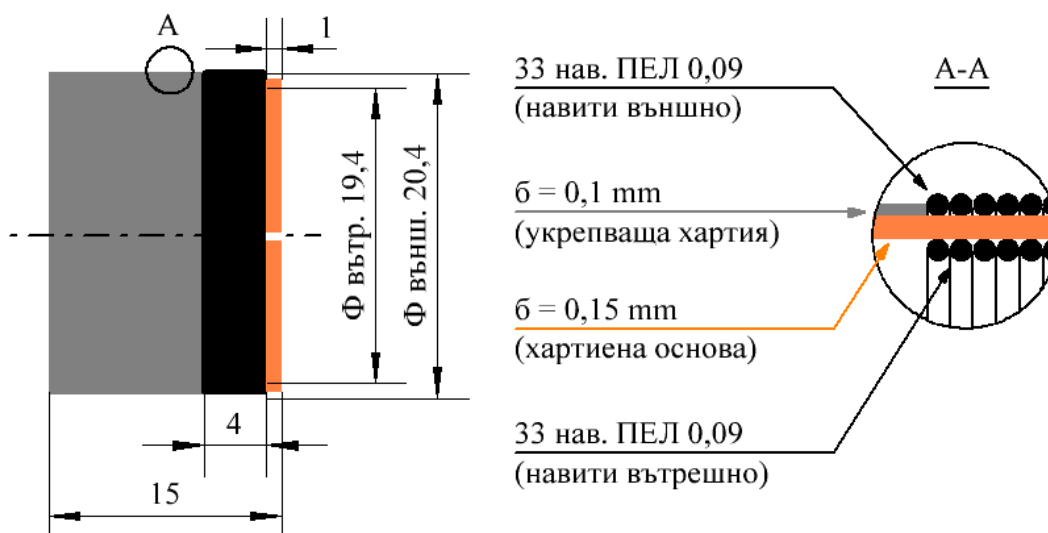


Фиг. 13. Говорител BE1523 - импедансна характеристика за шпулка 4Ω.

Номиналният импеданс на високоговорителите при 1000 Hz е 4 или 8Ω. Честотната характеристика на импеданса за вариант 4Ω е представена на фиг. 13.



Фиг. 14. Говорител BE1523 - шпулка 4Ω.

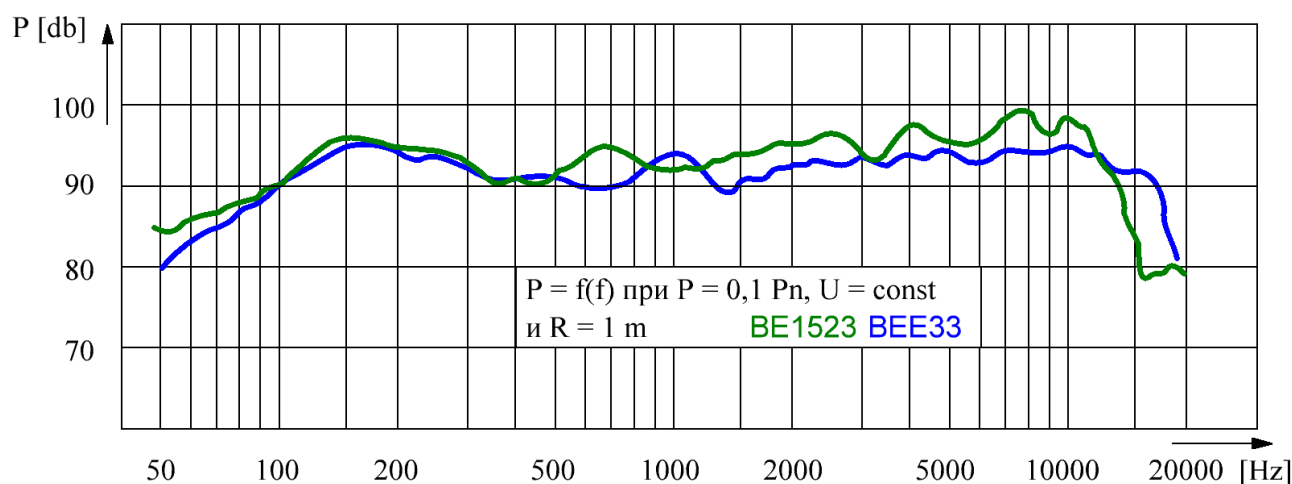


Фиг. 15. Говорител BE1523 - шпулка 8Ω.

Шпулката за вариант 4Ω - фиг. 14 е като на говорителя ВЕЕ34. Данните на осем омовият вариант са дадени на фиг. 15. За варианти ВЕ1523-1А, ВЕ1523-1Б и ВЕ1523-1Н изводите и излизат и се свързват с меките проводници диаметрално на шпулката - по голямата ос на мембраната. При варианти ВЕ1523-А4, ВЕ1523-А8, ВЕ1523-Б4, и ВЕ1523-Б8 и двата извода са от към страната на изводните клеми.

За защита от прах непосредствено над шпулката е залепена предпазна шапка. Тя е изработена от същия материал, от който е направена и трептилката.

На фиг. 16 са дадени честотните характеристики на говорителите ВЕЕ33 и ВЕ1523. Вижда се, че ВЕ1523 има по-ниски показатели в областта на високите честоти, но той обикновено се ползва в звукови системи в комбинация с високочестотни високоговорители. За сметка на това ВЕ1523 е по-мошен от ВЕЕ33, ВЕЕ34.



Фиг. 16. Говорител ВЕ1523 - честотна характеристика.

#### Източници:

1. сп. Радио и телевизия, кн. 3 / 1963 г. инж. Л. Воденичаров
2. Проспектни данни завод „Гроздан Николов“ гр. Благоевград.
3. Справочна серия за радиочасти и материали - Част III изд. „Техника“ 1978 г. инж. Борислав Щипалов, инж. Иван Антонов, инж. Сергей Христов, инж. Петър Драгойски.
4. Високоговорители, поред. „Библиотека на електромонтьора“, изд. „Техника“ 1962 г. инж. Иван Вълчев.
5. Високоговорители и озвучителни тела, изд. „Техника“ 1980 г. инж. Димитър Попянев
6. Високоговорители ВЕ1523.

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Любомир Божков 2024 г.