

# Радиоприемник Христо Ботев

тип Р-III-56-1

(I вариант на бобинен блок)



В началото на 1955 година в завод „Ворошилов“ е разработена нова серия от радиоприемници. Тяхното производство започва в края на същата година. От тази серия е и третокласният приемник „Хр. Ботев“. Монтиран е в актуална за времето си дървена кутия, умалено копие на тази от приемника „Родина“.

В монтажа на цялата серия са използвани модерни и евтини технологични операции. Всички метални детайли са предпазени от корозия чрез кадмиране. Цоклите и монтажните плочки са закрепени върху шаситата чрез занитване с кухи алуминиеви нитове.

Шасито на „Хр. Ботев“ е наклонено спрямо основата си. По този начин се постига по-добра видимост на скалата. Приемникът се управлява посредством две двойни копчета. Кутията е фурнирована и полирана. Украшена е с метални лайсни, които ѝ придават завършен и елегантен вид.

Приемникът „Хр. Ботев“ е най-масово произведения приемник от серията. Производството му започва още в края на 1955 г. Пилотният вариант е на база схемата на „Септември“ тип Р-III-55-3 (с миниатюрни радиолампи). През 1956 г. започва производството на основния вариант, разработен с новите за това време радиолампи от серия Е80.

## Лампов състав:

6BE6 - хетеродин и смесител,

6BA6 - усилвател на междинна честота,

6AT6 - нискочестотен предусилвател, детектор и автоматично регулиране на усилването,

6AQ5 - усилвател на мощност,

EM4 - „магическо око“,

6X4 - токоизправител.

## Технически данни:

1. Честотни обхвати:

КВ - (5,8 ÷ 18,0) MHz, (16,7 ÷ 51,7) m,

СВ - (520 ÷ 1600) kHz, (577 ÷ 187) m,

ДВ - (150 ÷ 400) kHz, (2000 ÷ 750) m.

2. Точки за настройка:

КВ - 6,6 и 17,2 MHz, (45,5 и 17,5 m),

СВ - 600 и 1540 kHz, (500 и 195 m),

ДВ - 170 и 375 kHz, (1764 и 800 m).

3. Чувствителност при отношение сигнал/шум 20 dB при 150 mW на изхода:

- КВ - 100  $\mu$ V,

- СВ - 50  $\mu$ V,

- ДВ - 100  $\mu$ V.

4. Междинна честота -  $468 \pm 2$  kHz.

5. Избирателност по съседен канал при разстройка  $\pm 10$  kHz - 23 dB.

6. Избирателност по огледален канал:

- КВ - 10 dB,

- СВ - 30 dB,

- ДВ - 36 dB.

7. Честотна лента от  $(70 \div 7000)$  Hz с неравномерност  $\pm 6$  dB.

8. Изходна мощност при  $k < 10\%$  - 1,5 W.

9. Високоговорител - електродинамичен с постоянен магнит и мощност 2 W.

10. Консумирана мощност - 40 W.

11. Габаритни размери - 49/31/22 cm.

### Принципна схема:

Принципната схема на приемника е близка до тази на „Септември“ тип Р-III-55-3. Основните промени са в използвания мрежов трансформатор и в стойностите на някои елементи.

Схемното решение на бобинния е показано на фиг. 3, разположението на елементите - на фиг. 1, а външният му вид - на фиг. 2.

Бобинният блок е изпълнен като самостоятелен възел с вграден галетен превключвател, използван в приемниците „Мир“, „Дружба“ и „Септември“, а също и в приемниците „Родина“ и „Балкан“. Входната и осцилаторната части на приемника са изпълнени на хептода 6BE6.

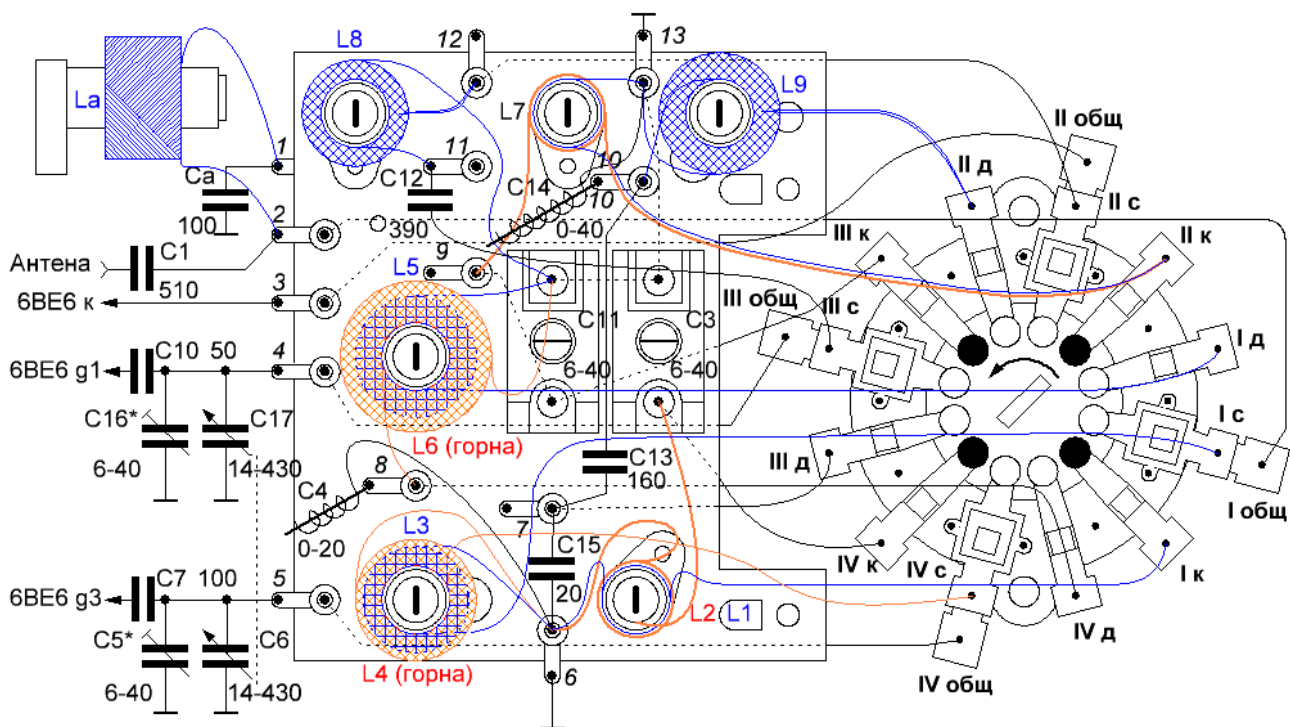
Както се вижда от схемата, блокът е с три вълнови обхвата - къси, средни и дълги вълни. Входните бобини за всички обхвати са с трансформаторна връзка с антената. Настройката им се осъществява с феритни сърцевини и тример-кондензатори, отделно за трите обхвата. Тримерът на СВ - С5 се използва като допълнителен капацитет за късовълновия и дълговълновия обхвати, поради което, настройката на СВ трябва да предхожда тази на КВ и ДВ. (Тример-кондензаторите за ДВ са тип „мустак“, а тези на СВ са монтирани на променливия кондензатор, или на специален държач до основата му.)

С цел намаляване на смущенията от паразитни сигнали с честоти, близки до междинната честота, във веригата на антената е включен последователният филтър La, Ca.

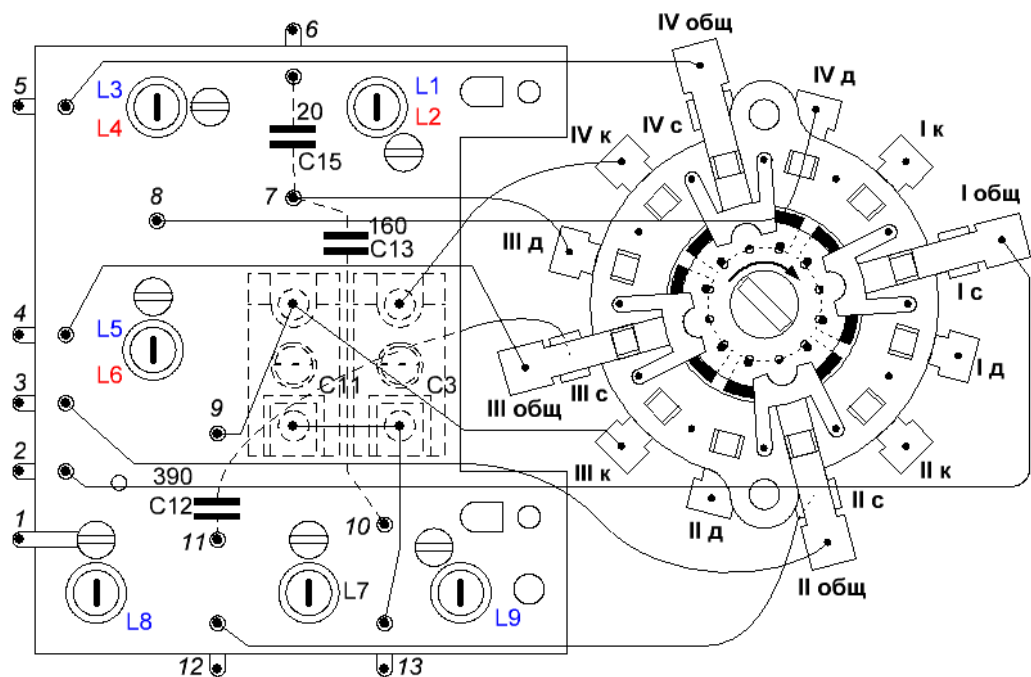
Хетеродинната част на приемника е изпълнена по триточкова схема с катодна автотрансформаторна обратна връзка. Настройката на осцилаторните кръгове се осъществява също с феритни сърцевини и тример-кондензатори. Тримерът на СВ (С16), се използва като допълнителен капацитет за късовълновия и дълговълновия обхвати, поради което, настройката на СВ трябва да предхожда тази на КВ. Със скъсяващите кондензаторите С12 и С13, съответно за средни и дълги вълни, се постига триточково спрягане на кръговете, а настройката на трептящите кръгове става в двете крайни точки.

Точките за настройка са отбелязани върху скалата на приемника.

Смесването е умножително - входният сигнал се подава на трета решетка, а осцилаторният - на първа решетка на хептода 6BE6.



\* Тримерите C5 и C16 са монтирани на променливия кондензатор.



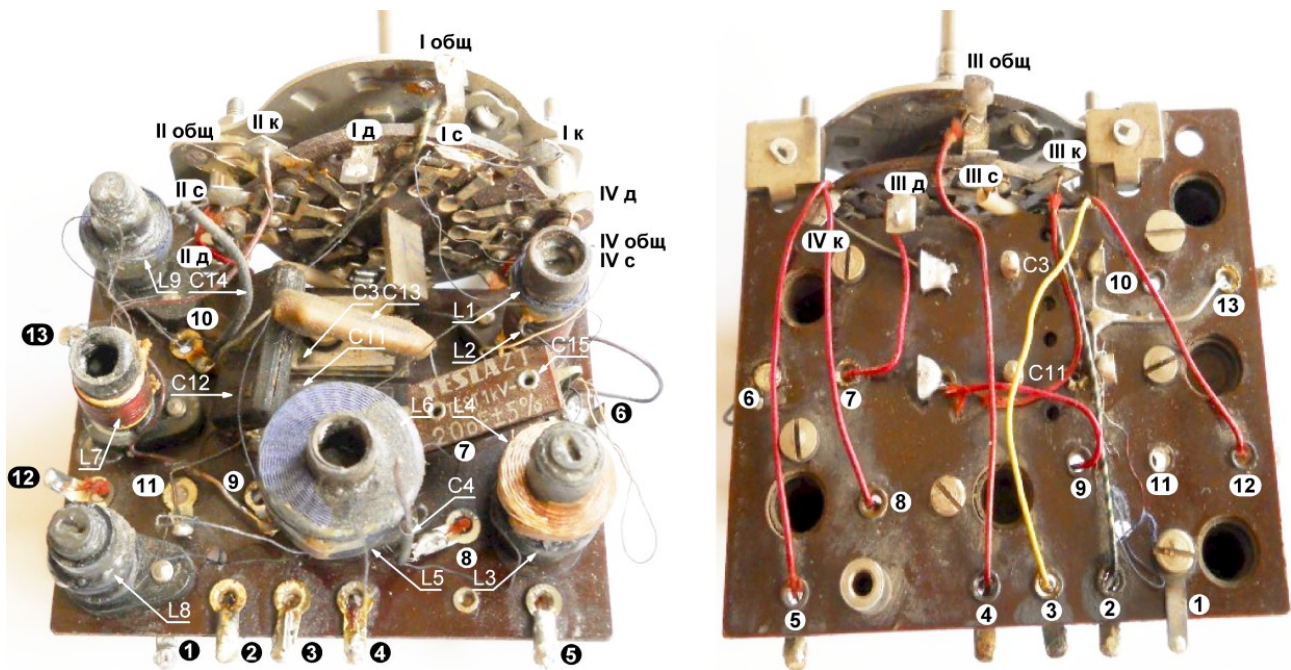
\*\* C15, C13, C11, C3 и C12 са монтирани от страната на бобините.

Фиг. 1.

За усилване по междинна честота се използват два междинночестотни трансформатора, включени в анодните вериги на хептода 6BE6 и пентода 6BA6 (фиг. 3). И двата трансформатора работят в режим на надкритична връзка между кръговете, но по-близка до критичната.

В схемата на детектора се използва единият диод на радиолампата 6AT6. За да се намали влиянието на ниското входно съпротивление на детектора, изходният кръг на втория междинночестотен филтър е включен частично. Към него са включени филтрите за МЧ (C27, R4, C28) и R43, C41 на оптичния индикатор EM4 - „магическо око“. Потенциометърът за регулиране на силата на звука R5 и съпротивлението R6 са товарно съпротивление на детектора.

Системата за автоматично регулиране на усилването (APY) е изпълнена с втория диод на 6AT6. Използвана е схема на APY със задръжка. Сигналят се взема от анода на 6BA6 през



Фиг. 2.

кондензатора C31 и се изглажда от групата R8, C9. От там постъпва през съответните елементи към третата решетка на 6ВЕ6 и първата решетка на 6ВА6. Напрежението на удръжка постъпва на диода от извод на регулируемото съпротивление R16, през съпротивлението R9.

За усилване на НЧ се използват триодната част на лампата 6АТ6 и изходящият пентод 6АQ5. Триодът работи като усилвател на напрежение със съпротивителен товар. В анодната му верига е включен кондензаторът C30, предпазващ радиолампата от самовъзбуждане и степенният тонрегулатор R12, C34. Необходимото отрицателно преднапрежение на управляващата решетка се получава от протичащия решетъчен ток през съпротивлението R7.

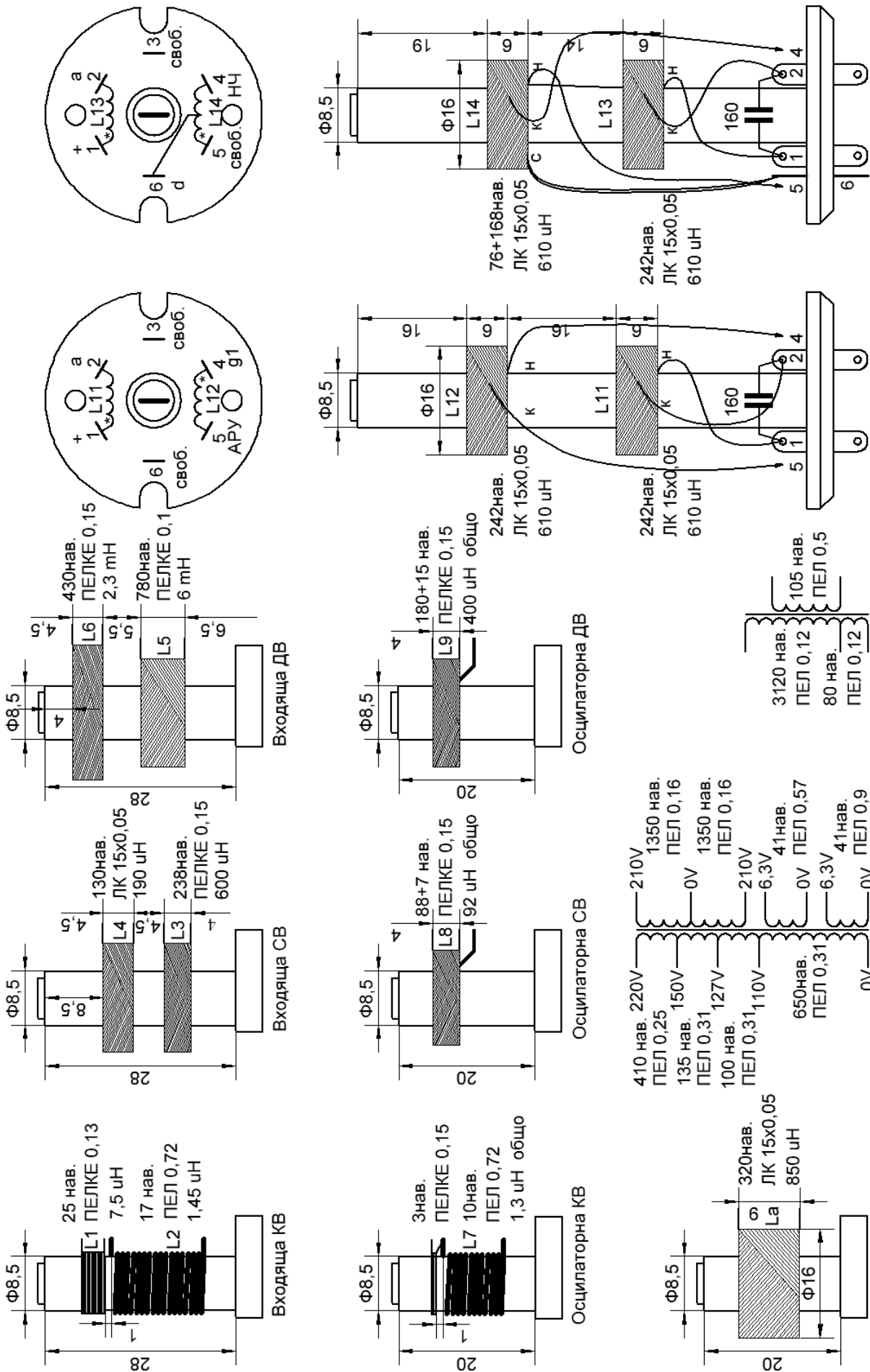
Изходящият пентод работи като усилвател на мощност с трансформаторен товар и осигурява мощност 1,5 W при коефициент на нелинейни изкривявания  $\leq 10\%$ . Преднапрежението на първа решетка се взема от пада на напрежение върху съпротивлението R16 през утечното съпротивление R11. За намаляване на коефициента на нелинейни изкривявания и подобряване на честотната характеристика, е употребена отрицателна обратна връзка по напрежение, изпълнена със съпротивленията R14 и R6.

Захранването на приемника е трансформаторно. Трансформаторът има изводи за 110, 127, 150 и 220 V. Към първичната му страна е включено изкуствено заземяване на шасито на радиоприемника, изпълнено с кондензаторите C38, C39. Максималният траен ток, който може да протече между шасито и земя при съприкосновение, е по-малък от 0,35 mA. (Величината на прага на усещане за протичащ ток през човешкото тяло е  $(0,6 \div 1,5)$  mA.) Това поставя високи изисквания към параметрите и надеждността на монтираните кондензатори.

Изправителят е двупътен, изпълнен на радиолампата 6Х4. Характерно за схемата е, че филтрирането на изправеното напрежение става чрез допълнителна компенсационна намотка в първичната страна на изходния трансформатор и съпротивлението R13. Това е разпространен похват за намаляване на мрежовия брум. Този начин на бездроселно захранване - с използването на компенсационна намотка, дава сравнително добри резултати.

На фиг. 3 е показана принципната схема на приемника, а на фиг. 4 - намотъчните данни.





Фиг. 4.

### Скала и скален механизъм:

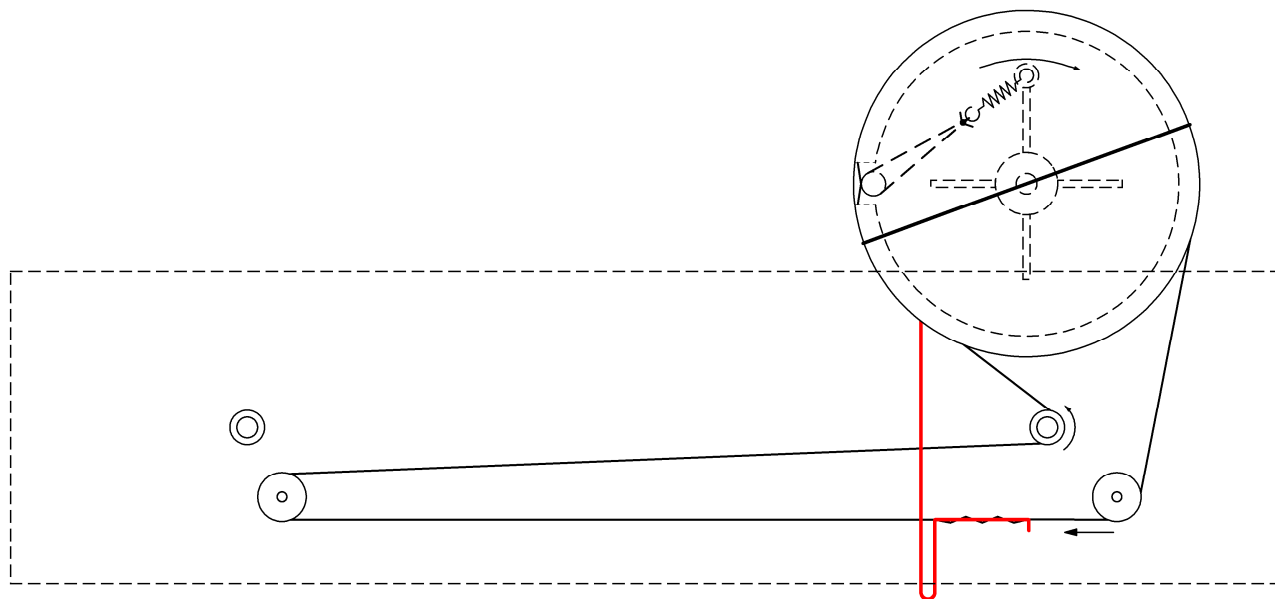
Скалата е негативна, със златисти надписи и прозрачни полета за станциите. Върху нея са нанесени всички по-големи европейски радиостанции. Тя е много по-голяма от тази на радиоприемник „Септември“, което от своя страна е довело до увеличаване на работния ход на стрелката. Затова, диаметърът на диска на променливия кондензатор е увеличен. Конструиран е нов унифициран диск, използван и в приемниците „Пионер“.

Рефлекторът е от полупрозрачна материя. Това осигурява по-равномерно разпределение на светлината на скалната крушка. Скалата и рефлекторът имат специални отвори, през които минават двойните оси. Стрелката е изработена от стоманена тел, като на върха ѝ е надянат дебелостенен шлаух против задиране в обратната страна на скалата или в рефлектора.

Скалата на приемника е показана на фиг. 5, а кинематиката на скалното движение - на фиг. 6.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

### Акустична система:

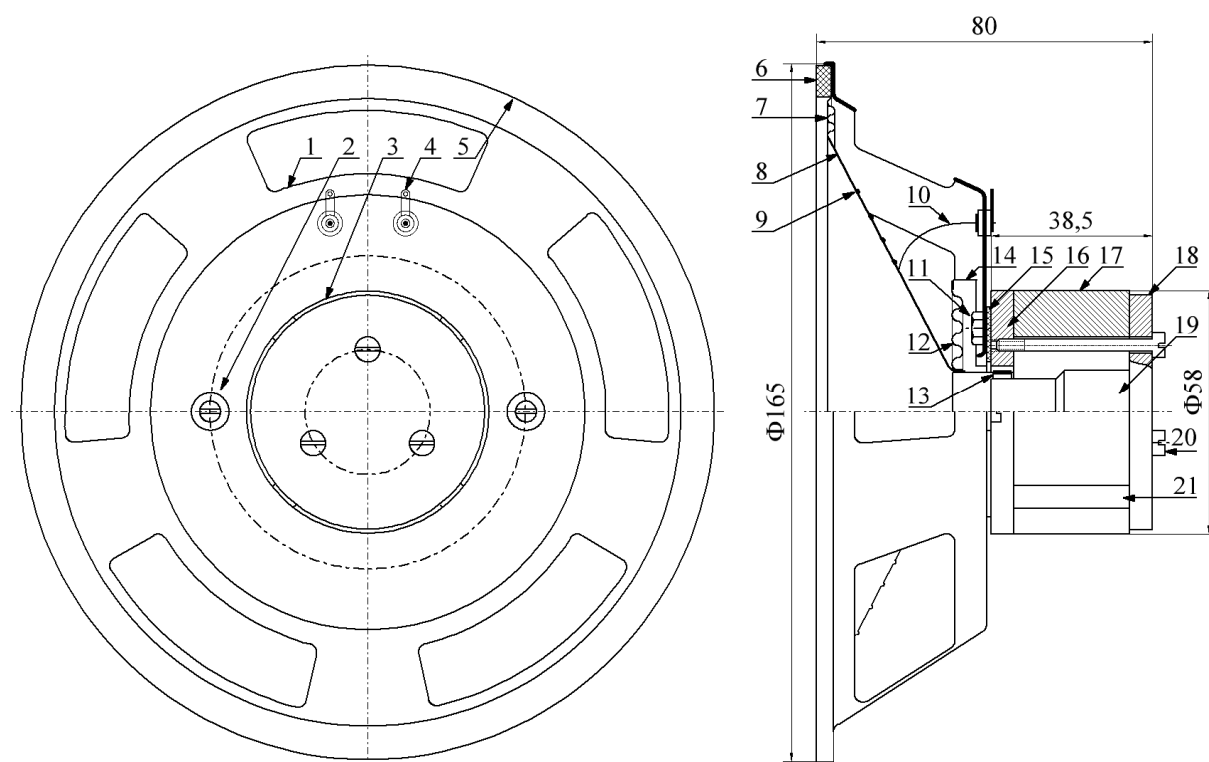
Високоговорителят е производство на завод „Ворошилов“. Разработен е за внедряване в приемниците „Хр. Ботев“, „Балкан“, а също и в жичната радиофикация, но с намалена мощност (с по-малка магнитна система). По-важните параметри на говорителя са дадени в табл. 1, общият вид на фиг. 7, магнитната система - на фиг. 8 и 9, а данните на шпулката - на фиг. 10.

С течение на времето говорителят е претърпял няколко промени - основно в магнитната система и центращата гривна (фиг. 7; поз. 3 и 14). Тук е показан първият вариант.

Честотната му характеристика е показана на фиг. 11, а импедансната - на фиг. 12.

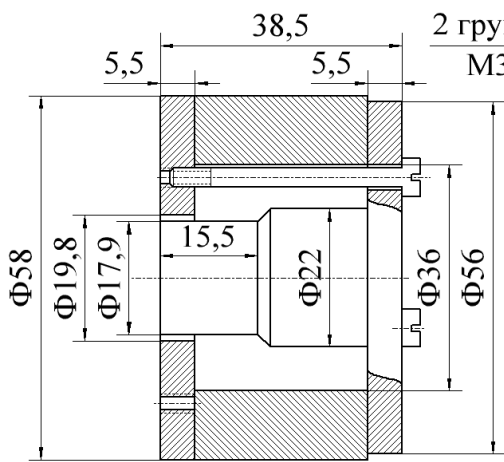
Таблица 1.

Показател	Мярка	Стойност
Номинална мощност на захранване	W	2
Индукция във въздушната междина	Gs	(6500 ÷ 7000)
Магнитна система	AlNi	-
Магнитно разсейване	-	нормално
Импеданс	$\Omega$	Фиг. 12
Активно съпротивление	$\Omega$	$5^{\pm 0,5}$
Резонансна честота	Hz	$\approx 100$
Номинален честотен обхват	Hz	100 ÷ 7000
Неравномерност на честотната характеристика	dB	< 14
Средна абсолютна чувствителност	$\mu\text{Var}/\sqrt{W}$	$\geq 7^{\pm 0,5}$
Средно звуково налягане	$\mu\text{Var}$	$10^{\pm 0,7}$
Клирфактор:	%	$\leq 9$ (табл. 2)
Габаритни размери: Диам. x В	mm	165 x 80
Тегло	g	$\approx 720$

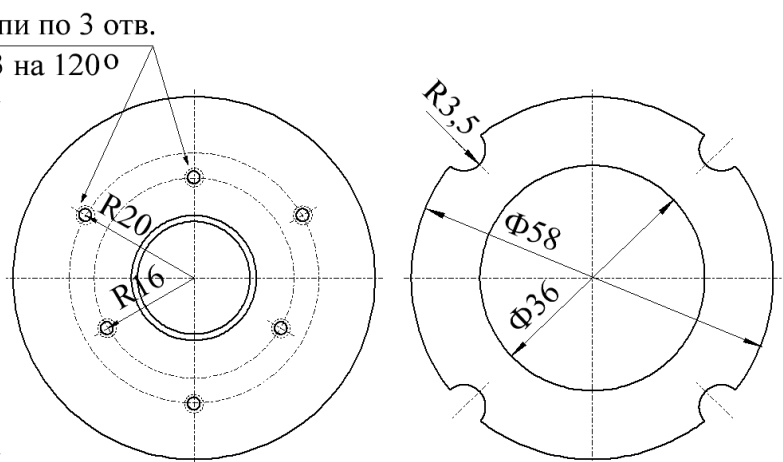


Фиг. 7.

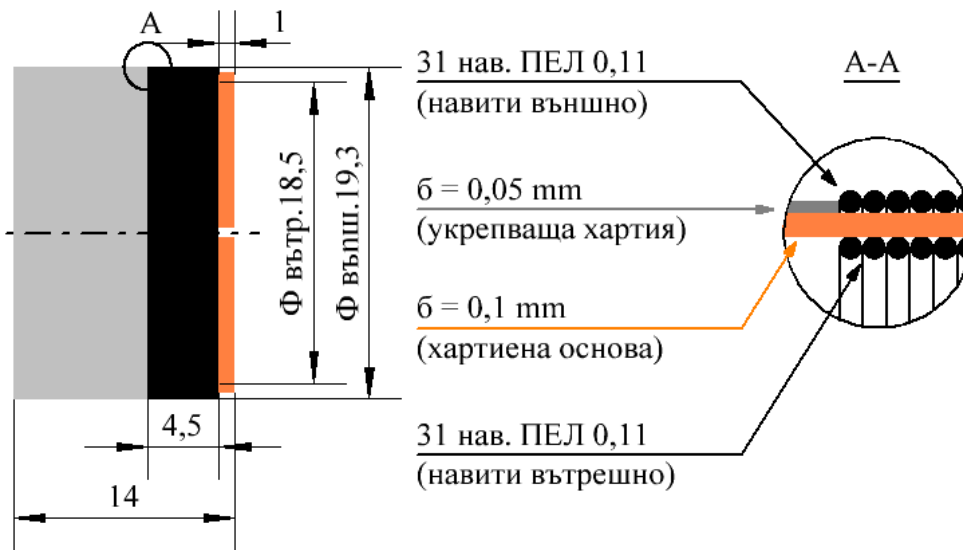
1 - прозорци; 2 - 2бр. винтове М3х7 с подложни шайби и дистанционни втулки, крепящи центриращата гривна на трептилката; 3 - магнитна система; 4 - изводи говорител; 5 - шаси; 6 - уплътнение; 7 - гофри (гънки); 8 - мембрана; 9 - кръгово оребряване; 10 - гъвкави връзки; 11 - 3бр. скрепителни винтове М3х5 с подложни шайби, крепящи магнитната система; 12 - трептилка; 13 - шпунка; 14 - центрираща гривна; 15 - хартиена гарнитура; 16 - горна полюсна наставка; 17 - магнит; 18 - долна полюсна наставка; 19 - централна полюсна наставка (сърце); 20 - 3бр. скрепителни винтове М3х37 крепящи долната полюсна наставка; 21 - 4 бр. полуобли канали на 90° по периферията на магнита.



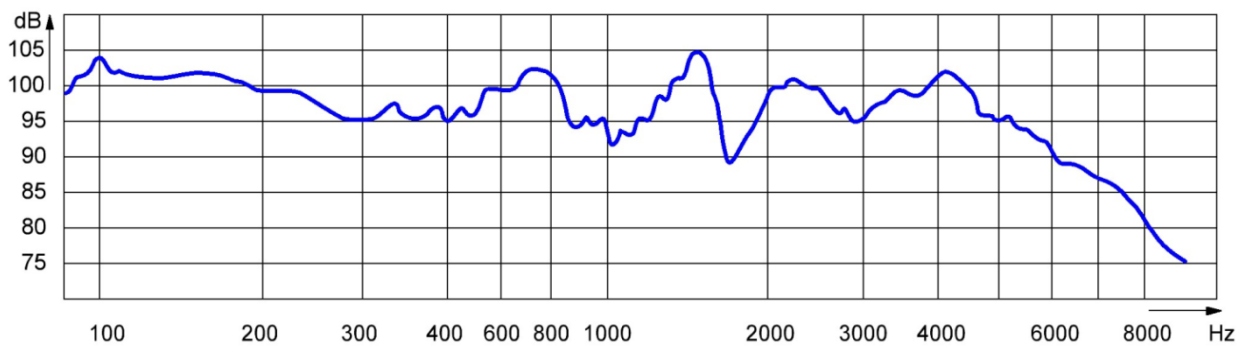
Фиг. 8. Магнитна система - I вариант.



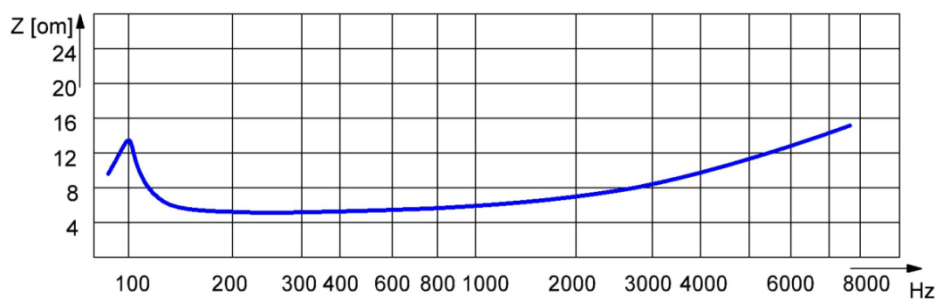
Фиг. 9. Постоянен магнит.



Фиг. 10.



. Фиг. 11.



Фиг. 12.

В таблица 2 е показано изменението на клирфактора на говорителя във функция от честотата.

Таблица 2.

Честота [Hz]:	100	200	400	1000	3000	5000	7000
Клирфактор [%]	23	3,6	2,4	9	3	3	3,2

По материали от:

1. сп. Радио и телевизия, кн. 3 - 1955 г. ст.н.с. инж. Баньо Петков
2. сп. Радио и телевизия, кн. 6 - 1955 г. ст.н.с. инж. Баньо Петков
3. сп. Радио и телевизия, кн. 12 - 1955 г. ст.н.с. инж. Иван Марангозов, инж. Б. Илиев
4. сп. Радио и телевизия, кн. 1 - 1957 г. ст.н.с. инж. Баньо Петков
5. сп. Радио и телевизия, кн. 2 - 1959 г. проф. Ив. Вълчев
6. Български радиоприемници проф. Спиро Пецулев, инж. Баньо Петков, инж. Иван Иванов, инж. Христо Гацов, изд. „Техника” 1974г.
7. Радиоприемник „Христо Ботев“ - зав. № 10052, произведен 1955 г.

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Любомир Божков, 2023 г.