

## Радиоприемник Христо Ботев

тип М462

(вариант с лампи Е21 серия)



През 1948г. в новосъздадената държавна радиофабрика „Радиопром“, към „Главната дирекция на радиоразпръскването и радиофикацията“, започва серийното производство на радиоапарати, усилвателни уредби, високоговорители за жична радиофикация и други изделия на радиотехническата промишленост. Един от първите радиоприемници, предназначен за по-широк кръг потребители, е апаратът „Христо Ботев“ модел М462. Произвеждал се е в няколко варианта - с лампи от серията „Е21“ с три вълнови обхвата и с лампи от серията „U21“ с два и с три вълнови обхвата. Шасито на тези модели е унифицирано и се е използвало и в моделите М463 и М464. Защитено е от корозия чрез боядисване. Същото шаси се използва и в приемника „Марек“ М465, като е променено само закрепването на скалата. По късно при преминаване на производството в завод „Ворошилов“, моделите на „Марек“ продължават да се произвеждат със същото шаси.

Кутиите на всички приемници на серията „Христо Ботев“ са еднакви и изработени от дърво. Те са фурнировани и полирани.

Приемникът се управлява посредством три копчета на лицевата страна и едно странично.

### Лампов състав:

ЕСН21 - хетеродин и смесител,

ЕСН21 - усилвател на междинна честота, нискочестотен предусилвател,

ЕВL21 - усилвател на мощност, детектор и автоматично регулиране на усилването,

AZ21 (AZ1) - токоизправител.

### Технически данни:

#### 1. Честотни обхвати:

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

СВ - (520 ÷ 1600) kHz, (194 ÷ 578) m,

ДВ - (150 ÷ 400) kHz, (750 ÷ 2000) m.

#### 2. Точки за настройка:

КВ - 6,6 и 17,2 MHz, (17,5 и 45,5) m,

СВ - 580 и 1480 kHz, (510 и 200) m,

ДВ - 170 и 375 kHz, (1764 и 790) m.

3. Чувствителност при отношение сигнал/шум 20 dB при изходяща мощност 50 mW:
  - KB - 120  $\mu$ V,
  - CB - 80  $\mu$ V,
  - DB - 100  $\mu$ V.
4. Чувствителност на ИМЧФ - (20 ÷ 60)  $\mu$ V, измерена при изходяща мощност 50 mW.
5. Чувствителност на ПМЧФ - (1,7 ÷ 3,2) mV, измерена при изходяща мощност 50 mW.
6. Междинна честота - 468  $\pm$  2 kHz.
7. Избирателност по съседен канал при разстройка  $\pm$ 10 kHz - 30 dB.
8. Избирателност по огледален канал:
  - KB - 9,5 dB,
  - CB - 36 dB,
  - DB - 48 dB.
9. Изходна мощност при  $k < 10\%$  - 2 W.
10. Високоговорител - електродинамичен с постоянен магнит и мощност 3 W.
11. Консумирана мощност - 43 W.
12. Габаритни размери - 43/27/20 cm.

### Принципна схема:

Принципната схема на приемника е показана на фиг. 1, а общият вид на бобинния блок - на фиг. 2.

Бобинният блок също е унифициран за приемниците „Христо Ботев“ и „Марек“. Разликата е в използваните галетни превключватели (все още внос или остатъци от национализацията), дължините на осите им и в навивките за обратна връзка - когато тя е в катода. Изпълнен е като самостоятелен възел с вграден галетен превключвател. Има четири положения - KB, CB, DB и Гр. (грамофон). Монтиран е на пертинаксова основа. С оглед на минимални загуби, в бобинния блок са използвани тела за бобини от тролитул, чийто външен диаметър е 8 mm с феромагнитни сърцевини за дълги и средни вълни и 16 mm - без сърцевини за къси вълни.

Входната и осцилаторната части на приемника са изпълнени на триод-хептода ECH21.

Входните кръгове за всички обхвати са с индуктивна връзка и самостоятелни антенни и решетъчни бобини. Антенните бобини са свързани серийно. Решетъчните бобини са самостоятелни - всяка се включва само за дадения обхват и има индивидуален тример за настройка във високочестотния му край. Тримерите за KB - C3 и за DB - C5 са тип „мустак“.

В схемата липсва антенен филтър, настроен на междинната честота.

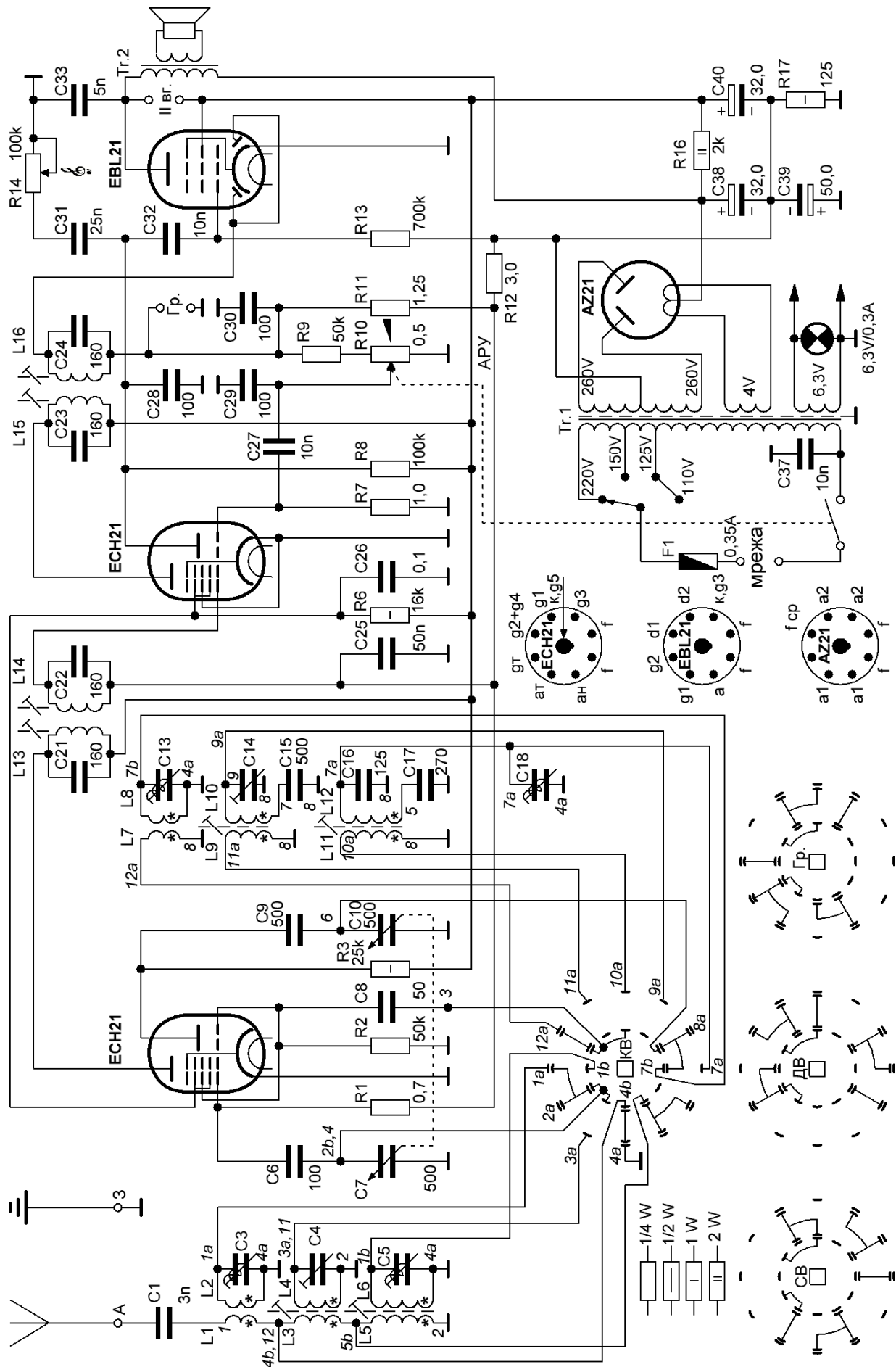
И при осцилаторната секция на блока за всички обхвати връзката е индуктивна. Особено то в тази схема е, че настройваемите кръгове (за по-голяма стабилност) са в анодната част на осцилатора - триода на ECH21. Смесването на двата сигнала - входния и осцилаторния се извършва в хептодната част на лампата. И тук тримерите за KB - C13 и за DB - C18 са тип „мустак“.

Точките за настройка са отбелязани върху скалата на приемника.

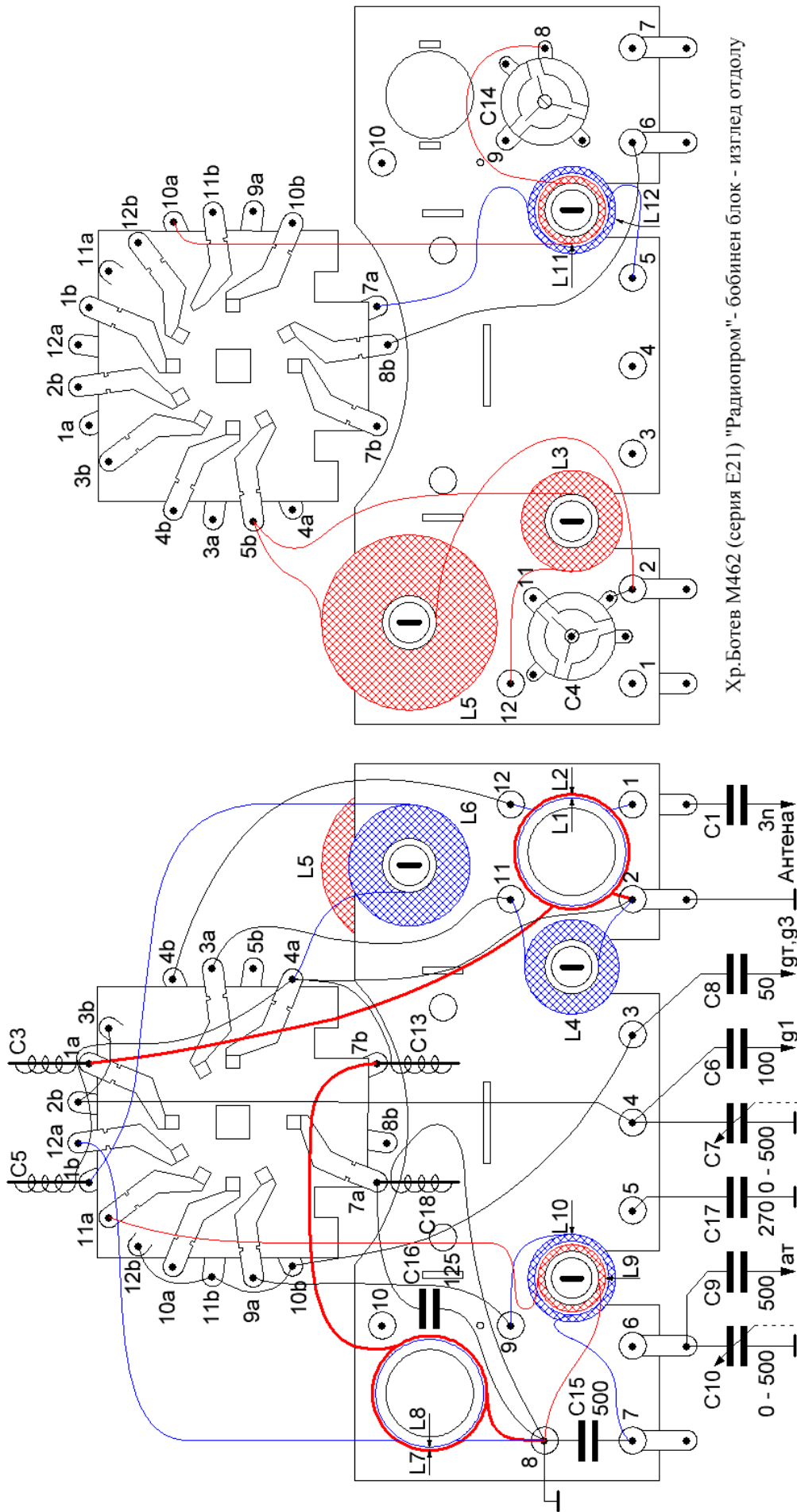
Смесването е умножително - входният сигнал се подава на първа решетка, а осцилаторният - на трета решетка на ECH21.

За усиляване по междинна честота се използват два междинночестотни трансформатора, включени в анодните вериги на хептодите на ECH21 (фиг. 1). С оглед на минимални загуби, и тук са използвани тела за бобини от тролитул, с външен диаметър е 8,5 mm.

Схемата на детектора е обикновена и за целта се използват двата диода на радиолампата EBL21, включени в паралел.. В изхода му е включен филтърът C30, R9, горната част на потенциометъра за регулиране на силата на звука - R10, C29. Долната му част е товарното съпротивление на детектора.

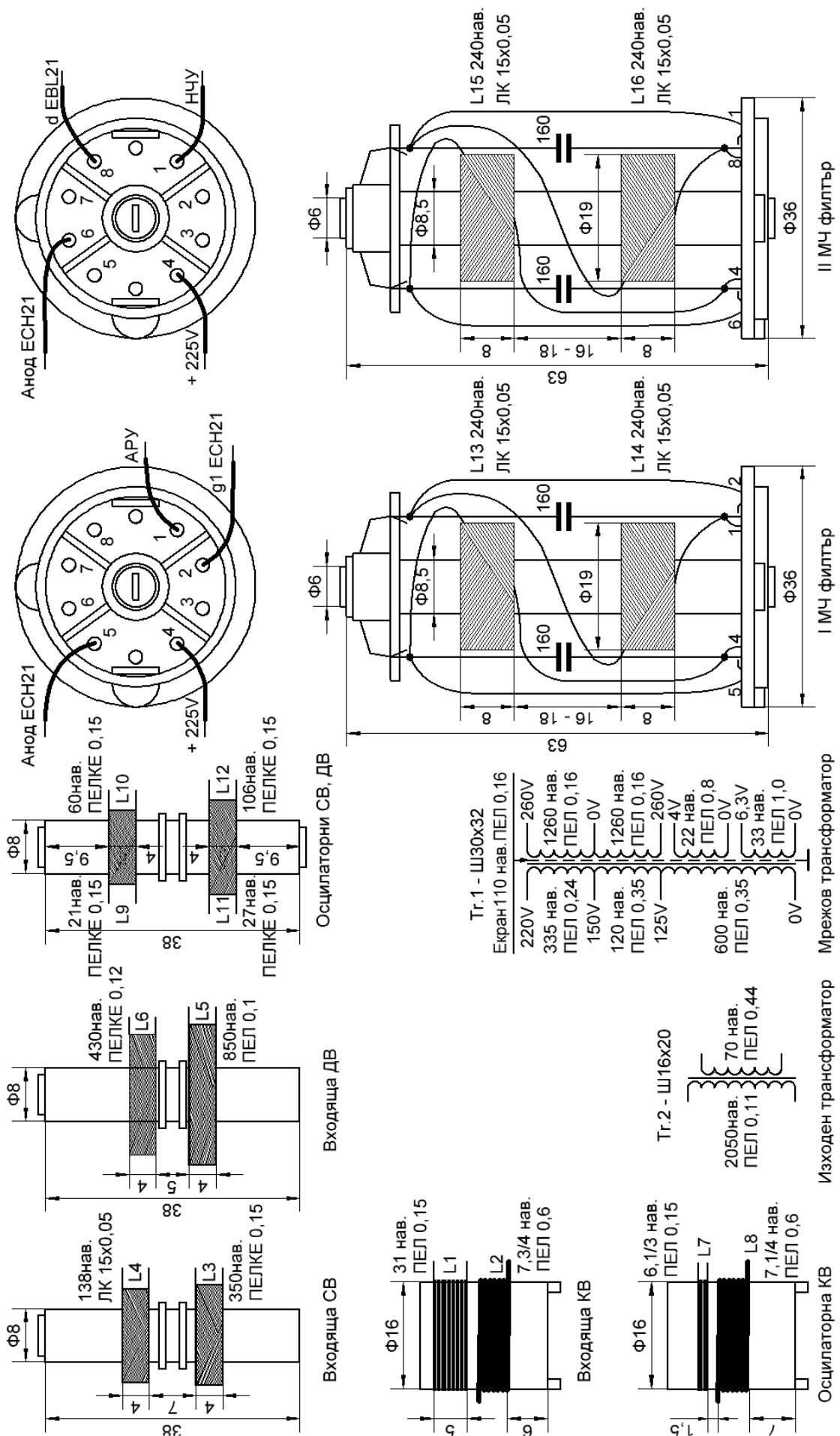


Фиг. 1. Принцилна схема.



Хр.Ботев М462 (серия Е21) "Радиопром"- бобинен блок - изглед отдолу

Фиг. 2. Общ вид.



Фиг. 3. Намотъчни данни.

Използвана е схема на АРУ със задръжка.

Напрежението за автоматично регулиране на усилването (АРУ) се взема от С30 и се изглажда от групата R11, С25. От там постъпва през съответните елементи към първите решетки на хептодите на ЕСН21. Напрежението на удръжка постъпва от съпротивлението R17, през съпротивлението R12.

За усилване на НЧ се използват триодната част на втората лампа ЕСН21 и изходящият пентод EBL21. Триодът работи като усилвател на напрежение със съпротивителен товар. В анодната му верига е включен кондензаторът С28, предпазващ радиолампата от самовъзбуждане и тонрегулаторът R14, С31. Необходимото отрицателно преднапрежение на управляващата решетка се получава от протичащия през съпротивлението R7 решетъчен ток.

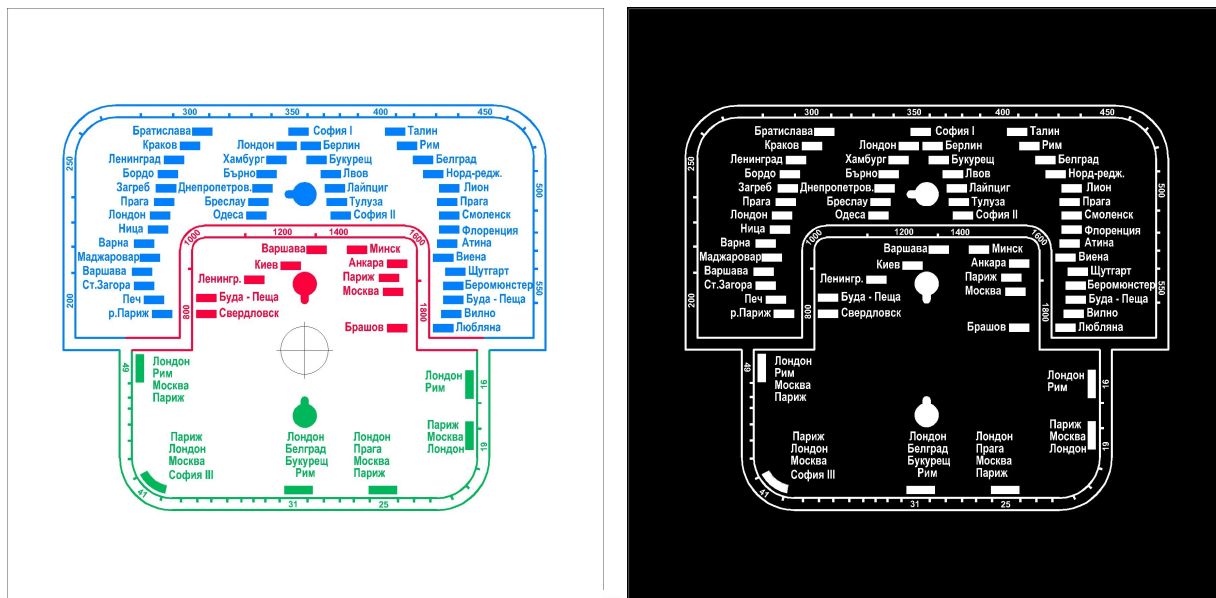
Изходящият пентод работи като усилвател на мощност с трансформаторен товар и осигурява мощност 2 W при коефициент на нелинейни изкривявания  $\leq 10\%$ . Преднапрежението на първа решетка се взема от пада на напрежение върху съпротивлението R17, включено в общата минусова верига на захранването, през утечното съпротивление R13.

Захранването на приемника е трансформаторно. Трансформаторът има изводи за 110, 125, 150 и 220 V. Към първичната му страна е включено изкуствено заземяване на шасито на радиоприемника, изпълнено с кондензатора С37. 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 монтирания кондензатор.

Изправителят е двупътен, изпълнен на радиолампата AZ1. За филтриране на изправеното напрежение се използват електролитните кондензатори с С38, С39 и С40.

На фиг. 3 са дадени намотъчните данни на приемника.

### Скала:



Фиг. 4. Скали.

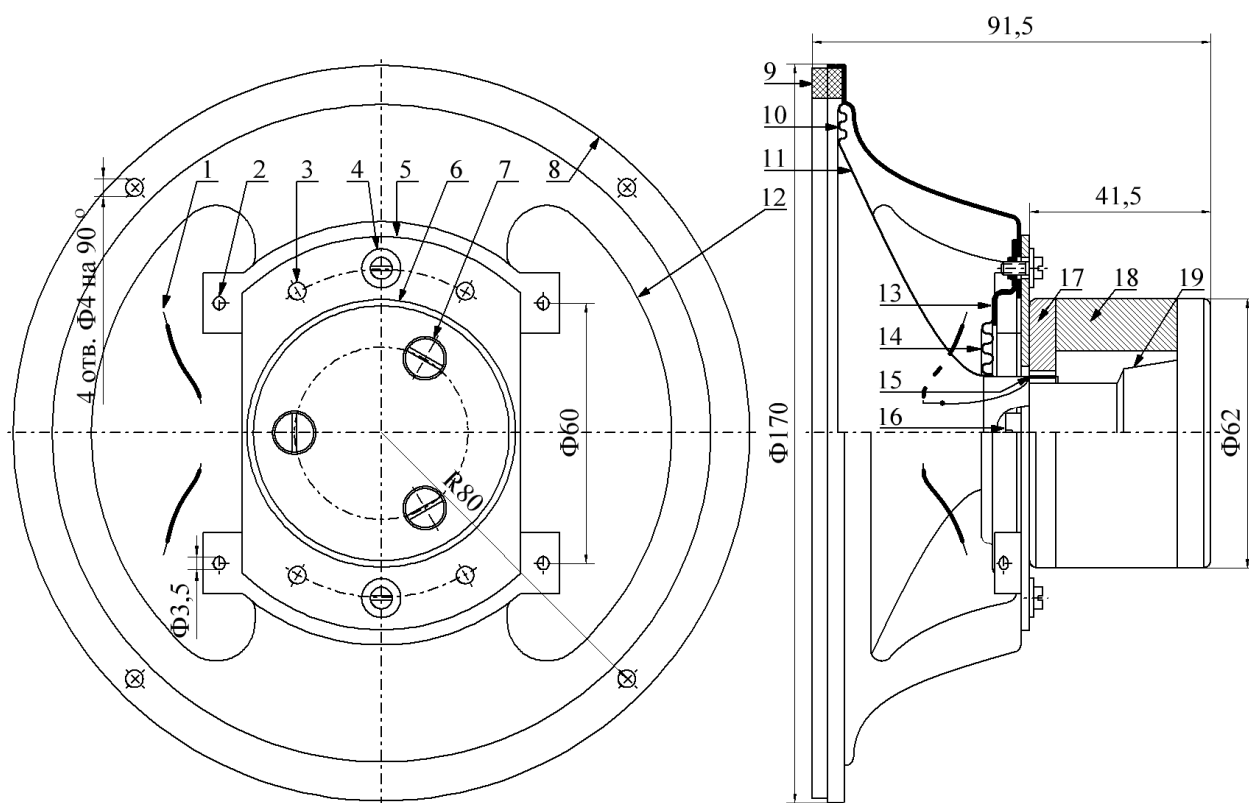
Оригинално надписите на скалата са нанесени върху стъклото и с годините голяма част от тях се разпадат. По добри резултати се получават, когато те се нанесат върху гланцирана хартия и тя се залепи върху рефлектора зад стъклото - фиг. 4.

## Акустична система:

Високоговорителят е производство на фабрика „Радиопром“. По-важните известни параметри са дадени в табл. 1, а устройството и размерите на фиг. (5 ÷ 9).

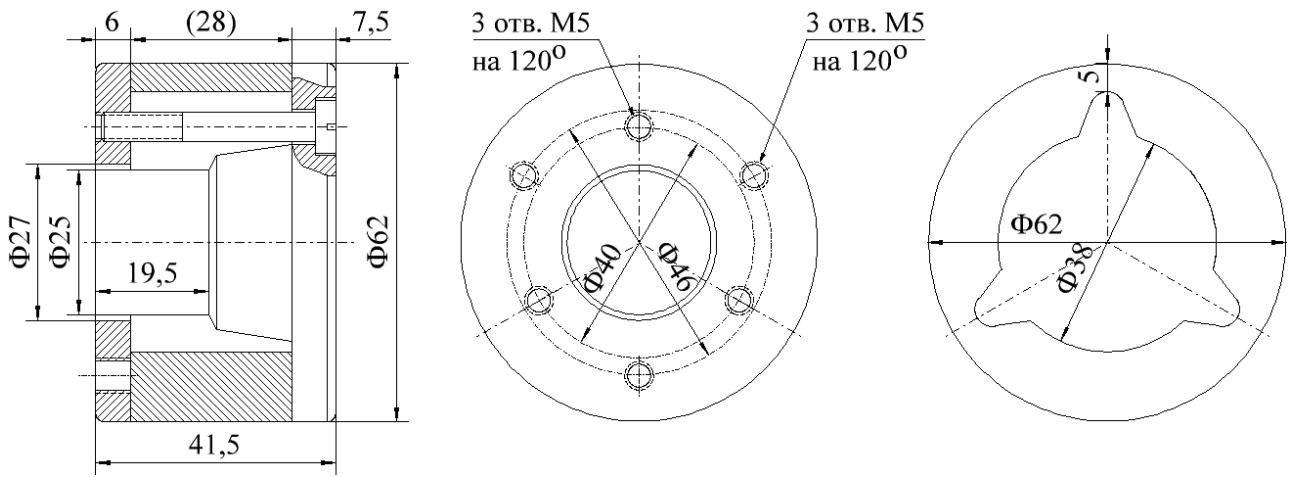
Таблица 1.

Показател	Мярка	Стойност
Номинална мощност на захранване	W	3
Магнитна система	AlNi	-
Магнитно разсейване	-	нормално
Активно съпротивление	$\Omega$	2,5
Номинален честотен обхват	Hz	$\approx 50 \div 8000$
Клирфактор:	%	$\leq 10 \%$
Габаритни размери: Диам. x Височ.	mm	170 x 91,5
Скрепителни размери	mm	4 отв. $\Phi 4$ на окръжност с диаметър 160 mm
Тегло	g	$\approx 1000$

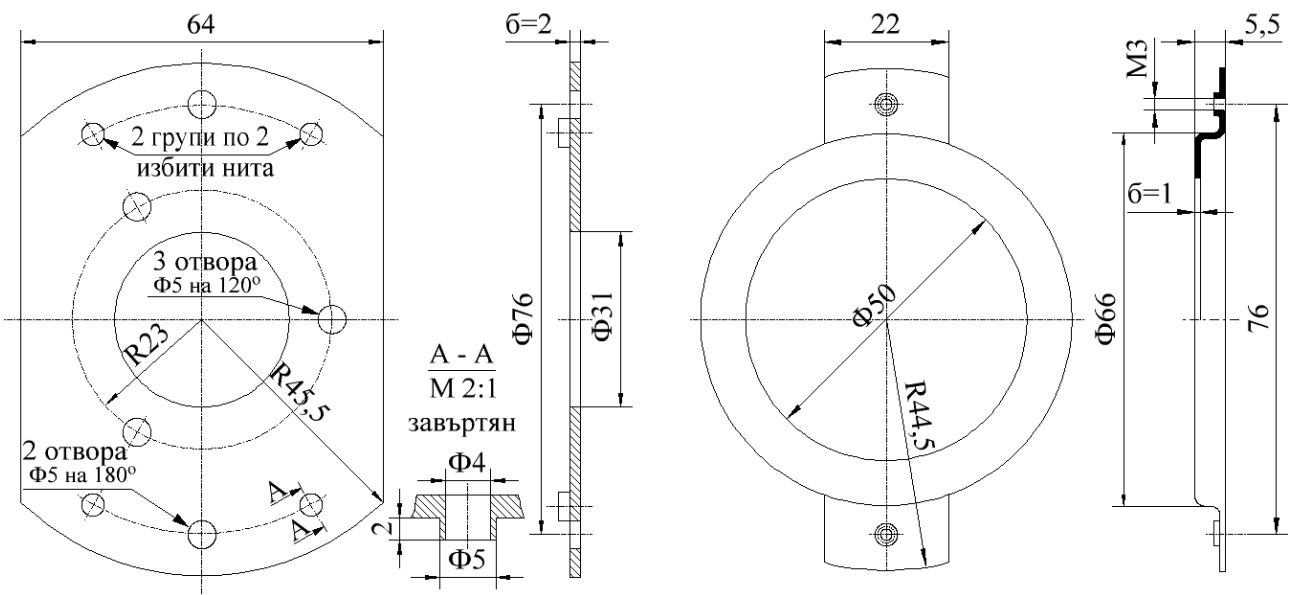


Фиг. 5. Общ вид на високоговорителя.

1 - изолирани гъвкави връзки; 2 - „уши“ с отвори за закрепване на изходния трансформатор; 3 - шамповани кухи нитове на преходната планка; 4 - 2бр. месингови винтове М3х8 с подложни шайби, крепящи центриращата гривна на трептилката; 5 - преходна планка, занитена към шасито; 6 - магнитна система; 7 - 3бр. месингови винтове М5х37, свързващи полюсните наставки; 8 - шаси; 9 - картонено уплътнение; 10 - гофри (гънки); 11 - мембрана; 12 - прозорци; 13 - центрираща гривна; 14 - трептилка; 15 - шпулка; 16 - 3бр. месингови винтове М5х7, крепящи магнитната система; 17 - горна полюсна наставка; 18 - магнит; 19 - долна и централна полюсни наставки.

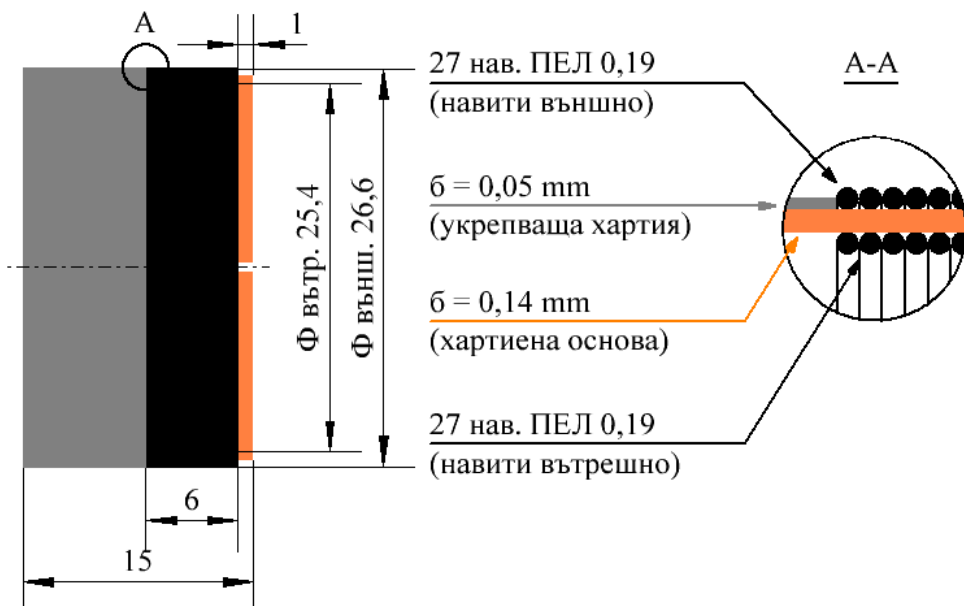


Фиг. 6. Магнитна система и магнит.



Фиг. 7. Преходна планка.

Фиг. 8. Центрираща гривна



Фиг. 9. Шпулка.

Монтиран е в радиоприемниците „Христо Ботев“ М462, М463, М464, „Марек“ М465, „Пионер“ М456. Произвеждан е с няколко модификации на магнитната система. Тук е показан базовият вариант.

*По материали от:*

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. сп. Радио и телевизия, кн. 8 - 1953 г.   | П. Илиев    |
| 2. сп. Радио и телевизия, кн. 12 - 1954 г.  | Редакционна |
| 3. сп. Радио и телевизия, кн. 3 - 1956 г.   | Редакционна |
| 4. сп. Радио и телевизия, кн. 10 - 1957 г.  | П. Илиев    |
| 5. сп. Радио и телевизия, кн. 11 - 1958 г.  | Редакционна |
| 6. Радио и телевизионни приемници к.т.н. инж. Иван Петров изд. „Техника“ 1972г.   |             |
| 7. Български радиоприемници проф. Спиро Пецулев, инж. Баньо Петков, инж. Иван Иванов, инж. Христо Гацов изд. „Техника“ 1974г. |             |
| 8. Радиоприемник „Христо Ботев“ М462  |             |

*Обработка, актуализация и допълнения:*

инж. Любомир Божков, 2025 г.