

Радиоприемник Ворошилов 504

(вариант с лампи E21 серия)



Фиг. 1. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - общ вид

Това е първият радиоприемник, разработен в завод „Кл.Ворошилов“ - София. Конструкторите явно са копирали дизайна, шасито и бобинния блок на приемниците „Telefunken 2B 54 GWK“, „Siemens 11 GW“, „Tesla 254“. Целта е била да се конструира и произведе евтин радиоприемник, удобен за масово производство. Радиоприемникът е произвеждан с няколко вида радиолампи, като този вариант е с 2 бр. ECH21, EBL21 и AZ1. На база на същото шаси, но в кутии от дърво, са произведени приемниците „Родна песен“ и „Гусла“.

Производство на радиоприемници в завод „Ворошилов“ през първата петилетка [бр.]		
Година:	Брой:	Номера:
1949	2700	1 ÷ 2700
1950	8100	2701 ÷ 10800
1951	5900	10801 ÷ 16700
1952	11300	16701 ÷ 28000

Технически данни:

1. Честотни обхвати:

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

СВ - (520 ÷ 1550) kHz, или (194 ÷ 578) m.

ДВ - (150 ÷ 400) kHz, или (750 ÷ 2000) m.

2. Точки за настройка:

КВ - 6,6 и 17,2 MHz, или 17,4 и 45,4 m.

СВ - 590 и 1480 kHz, или 202,6 и 508,1 m.

ДВ - 170 и 375 kHz, или 800 и 1763,5 m.

3. Междинна честота - 468 kHz

4. Чувствителност при 50 mW изходна мощност - (15 ÷ 40) μ V за всички обхвати.

5. Избирателност по съседен канал при разстройка на сигнала от ± 10 kHz - 26 dB.

6. Избирателност по огледален канал:

КВ - 9,5 dB,

СВ - 36 dB,

ДВ - 18,5 dB.

7. Изходна мощност при $k \leq 10\%$ - 1,5 W

8. Захранване - променливо напрежение 110, 125, 150 и 220 V

9. Точност на градуировката на скалата - не по-малка от $\pm 5\%$ за всички обхвати.

10. Изменение на честотата на осцилатора за 10 min, след 5 min предварително загряване - не по-голямо от 0,2 %.

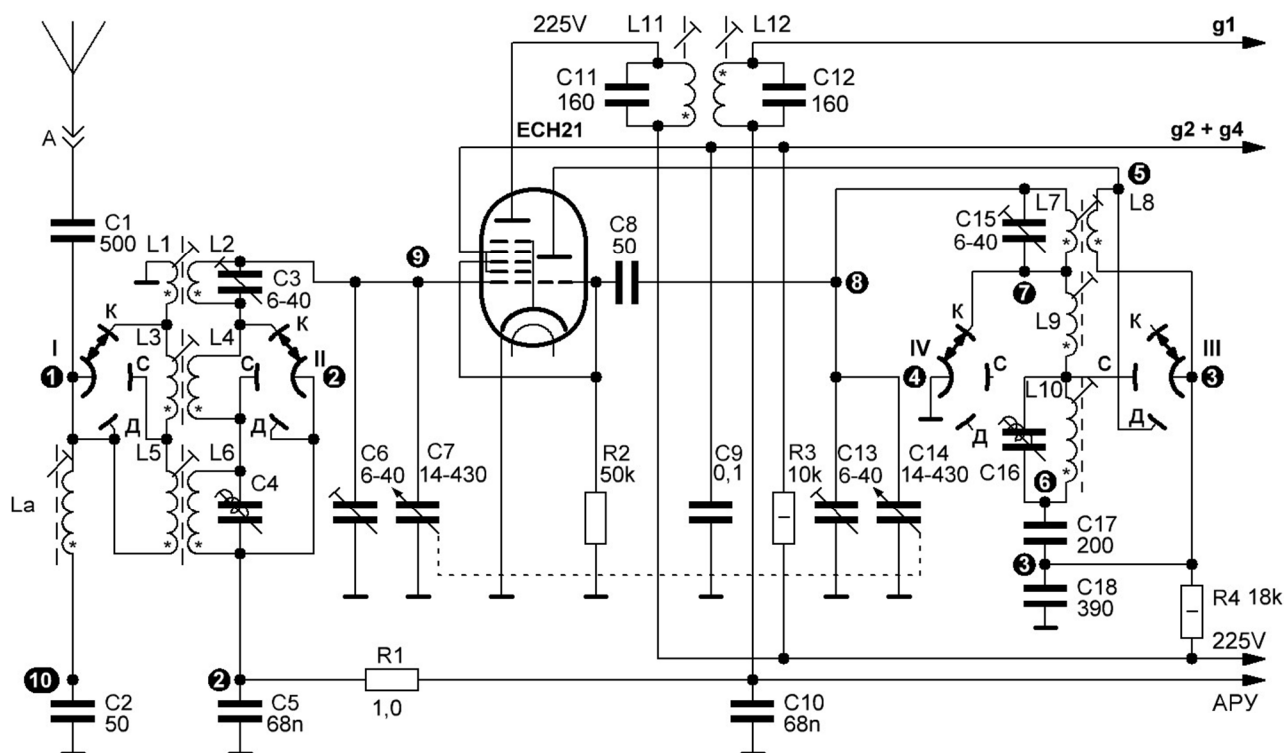
11. Честотната характеристика на приемника позволява да се усилят сигнали с честоти от 100 до 4000 Hz с неравномерност 6 dB.

Електрическата схема:

Принципната схема на приемника е показана на фиг. 3.

В електрическо отношение „Ворошилов 504“ представлява обикновен четирилампов суперхетеродинен приемник с три вълнови обхвата.

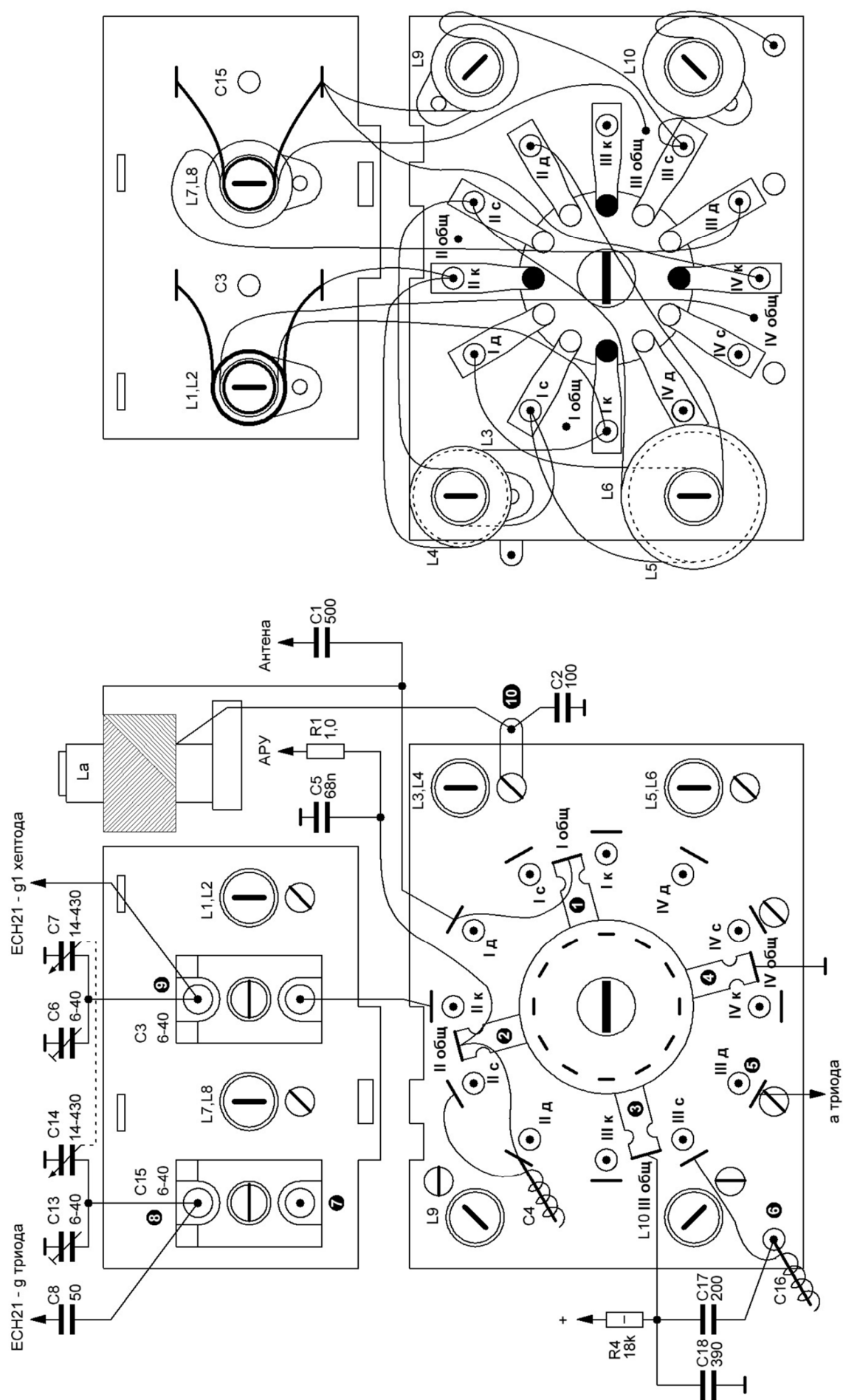
Принципната схема на бобинния блок е дадена на фиг. 2а, а монтажната в разгънат вид - на фиг. 2б.



Фиг. 2а. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - бобинен блок - принципна схема

Както се вижда от схемата, във входа на приемника е приложена схема на индуктивна връзка между антената и решетъчния кръг за трите вълнови обхвата. Решетъчната бобина за обхват КВ - L_2 има индивидуален тример за настройка C_3 , разположен на горната гетинаксова платка. Подобна е ситуацията за ДВ. Тук решетъчната бобина L_6 има жичен тример (мустак), намиращ се на вертикалната платка с галетния превключвател. Бобината за СВ - L_4 няма индивидуален тример и се настройва с общия тример C_6 , монтиран на променливия кондензатор. Това определя и реда за настройка на входната част - първо обхвата на СВ, а след това КВ и ДВ.

Антенните бобини L_1 , L_3 , и L_5 са свързани серийно. За потискане на междинната честота във входа, както и за повишаване на стабилността на работа на приемника за честоти, близки до междинната, е поставен филтър (серииният трептящ кръг L_a , C_2).



Фиг. 26. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - бобинен блок - разгънат вид

Особеност на схемата е, че подаването на напрежението от АРУ към първа решетка на хептода е през решетъчните бобини. Това е един доста остарял начин и почти не се използва в следвоенните радиоприемници.

В осцилаторната част на приемника се използва триодът на смесителната лампа ЕСН21. Схемата за КВ е осцилатор с индуктивна обратна връзка и кръг в решетъчната верига. За СВ е употребена схема на триточков осцилатор (схема „Колпитц“) с капацитивен делител, образуван от осцилаторната секция на променливия кондензатор C_{14} с прилежащия му тример C_{13} и падинга на СВ - C_{18} . За ДВ към C_{18} серийно се свързва и C_{17} . Настройката на осцилаторните кръгове се осъществява също с феритни сърцевини и тримери. Тримерът на СВ - C_{13} , монтиран на променливия кондензатор, се използва като допълнителен капацитет за късовълновия обхват поради което настройката на СВ трябва да предхожда тази на КВ. И тук тримерът за КВ - C_{15} , се намира на горната платка, а „мустакът“ - C_{16} за ДВ - на страничната.

Недостатък на схемата е липсата на разделителен кондензатор между бобините на осцилаторния кръг и анода на лампата. По този начин осцилаторната секция на променливия кондензатор е с потенциал $200 \div 250 \text{ V}$ спрямо корпуса (шасито), което е крайно опасно при ремонт.

Галетният превключвател има 4 бр. секции и е разположен на вертикалната платка.

За усилване по междинна честота се използват два междинночестотни трансформатора, включени в анодните вериги на хептода на двете радиолампи ЕСН21, като втората работи в пентоден режим. И двата трансформатора работят в режим на надкритична връзка между кръговете, с което се постига добро усилване и благоприятна двугърба крива.

Схемата на детектора е обикновена и за целта се използва единият от диодите на ЕВЛ21. В изхода му е включен филтърът - C_{23} , R_7 , C_{24} . Потенциометърът за регулиране силата на звука - R_8 е товарното съпротивление на детектора.

Системата за автоматично регулиране на усилването (АРУ) е изпълнена с втория диод на ЕВЛ21. Използвана е проста схема на АРУ. Сигналят се взема от анода на втората ЕСН21 през кондензатора C_{28} и се изглажда от групата R_{12} , C_{10} . От там постъпва през съответните елементи към първите решетки на хептода на двете ЕСН21.

За усилване на НЧ се използват триодната част на лампата ЕСН21 и пентодът на ЕВЛ21. Триодът работи като усилвател на напрежение със съпротивителен товар. Необходимото отрицателно преднапрежение на управляващата му решетка се получава от протичащия решетъчен ток през съпротивлението R_6 .

Пентодът работи като усилвател на мощност с трансформаторен товар и осигурява мощност $1,5 \text{ W}$ при коефициент на нелинейни изкривявания $\leq 10\%$. Преднапрежението на първа решетка се взема от пада на напрежение върху съпротивлението R_{14} през утечното съпротивление R_{11} . В усилвателя е осъществена отрицателна обратна връзка със съпротивлението R_9 .

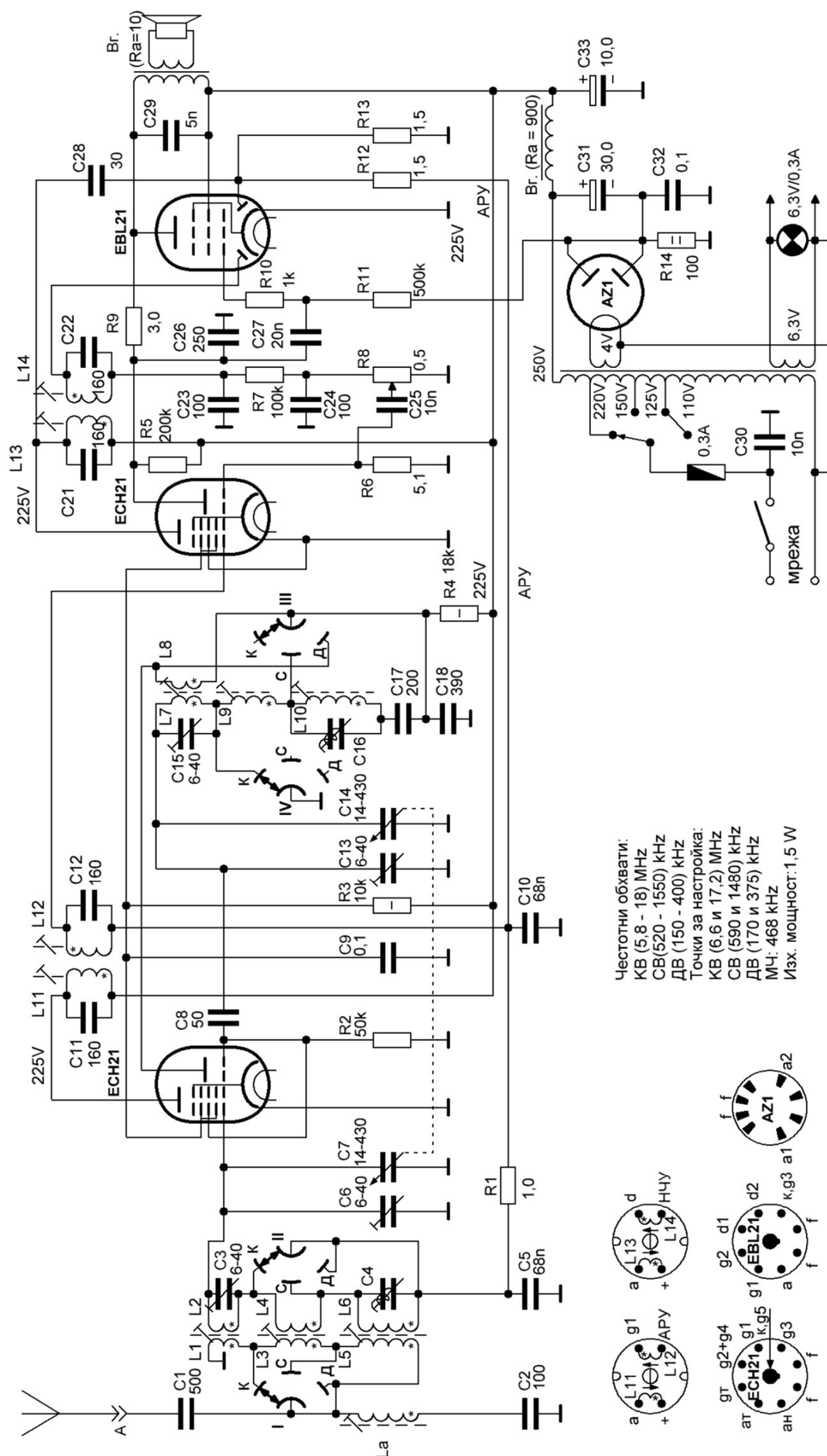
Захранването на приемника е направено автотрансформаторно, с цел да се намали обемът на магнитопровода. Автотрансформаторът има изводи за 125, 150 и 220 V.

Друга особеност на схемата е мястото на монтиране на токоизправителната лампа. От схемата се вижда, че тя е включена между намотката на трансформатора и шаси през съпротивлението за отрицателно преднапрежение R_{14} , а кондензаторът C_{31} получава захранване от волтодобавъчната намотка. *Това решение е изключително неудачно, по отношение на техническата безопасност, тъй като, независимо от положението на щепсела в контакта на захранващата мрежа, потенциалът между шасито на приемника и земя е опасен за човешкия живот.*

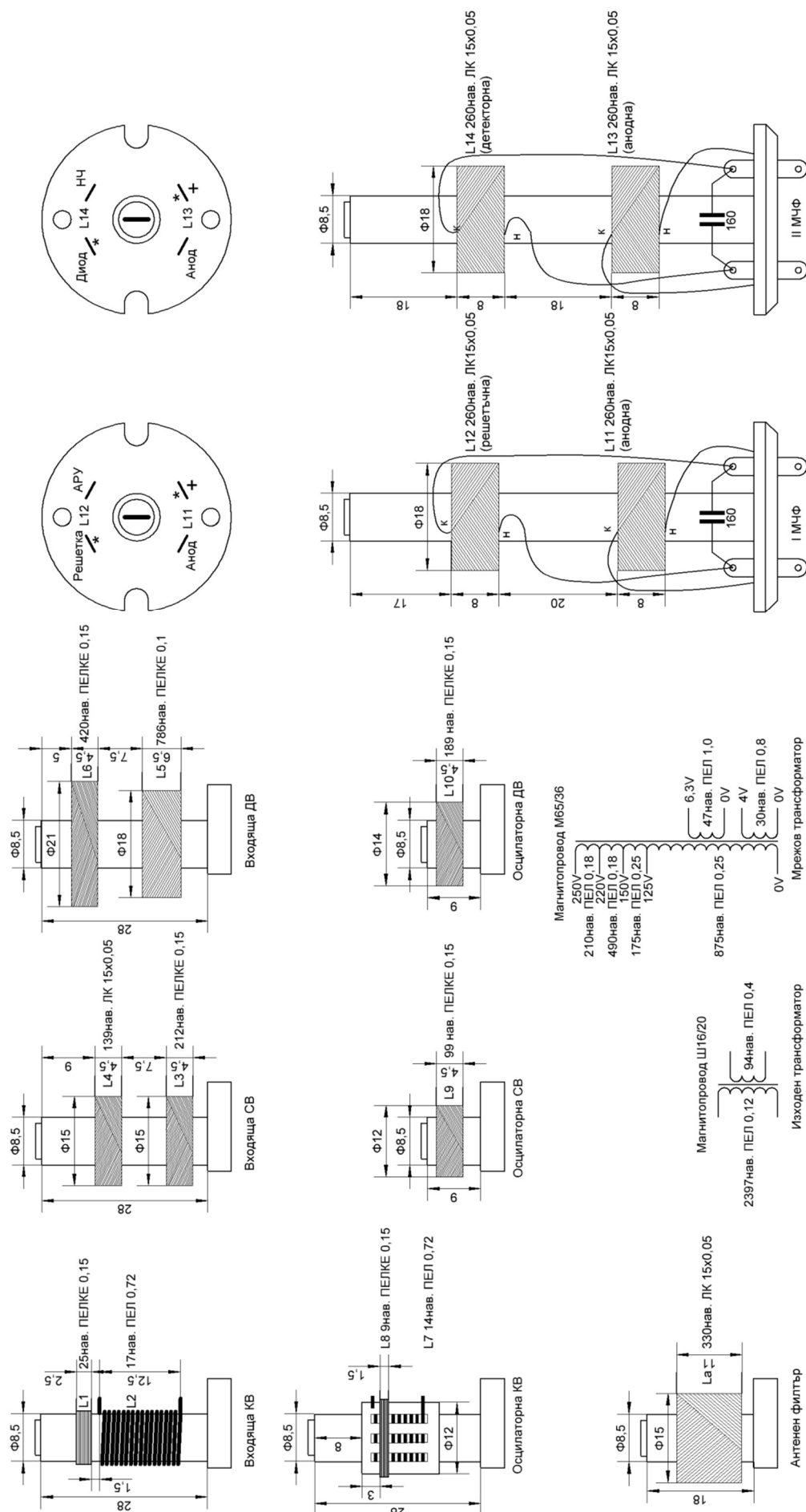
Възпроизвеждащото устройство е електродинамичен високоговорител с мощност $1,5 \text{ W}$. Той е с активно съпротивление на подмагнитващата бобина около 900Ω и активно съпротивление на шпунката 10Ω .

В радиоприемника „Ворошилов 504“ са използвани два типа променливи кондензатори.

При първия вариант, крилото на секцията при отваряне е вляво от корпуса и посоката на намаляване на капацитета (отваряне) е обратна на часовата стрелка. Условно ще наречем този вариант „обратен“.



Фиг. 3. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - принципна схема



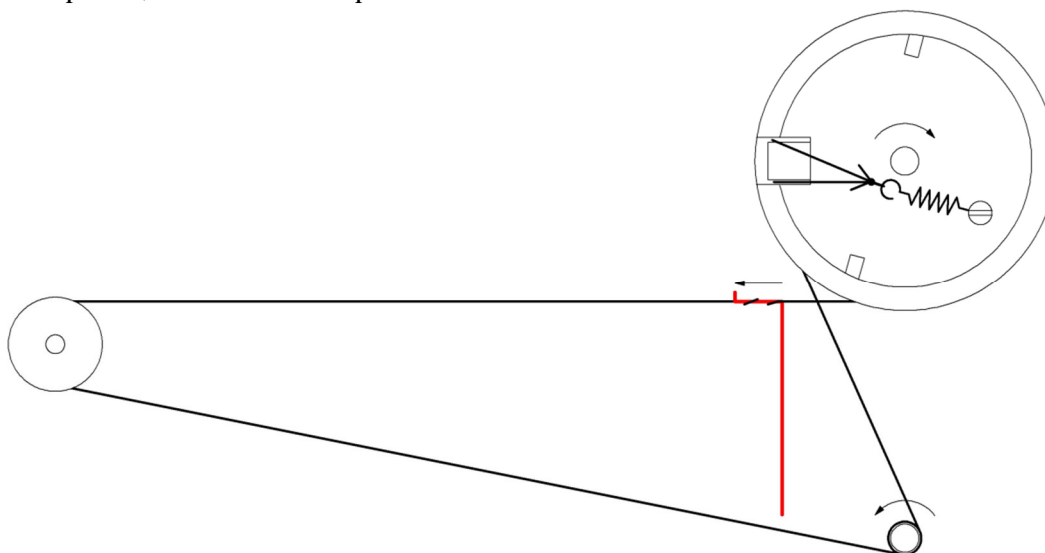
Фиг. 4. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - намотъчни данни

При втория вариант, крилото на секцията при отваряне е вдясно от корпуса и посоката на намаляване на капацитета (отваряне) е по посока на часовата стрелка. Условно ще наречем този вариант „прав“.

Това е наложило употребата на два вида скали – в зависимост от монтирания променлив кондензатор. От серията с „обратен“ кондензатор са произведени сравнително малко бройки в началото на производството. По-късните серии са от втория вариант.

Конкретно този приемник е изпълнен по втория, наложил се в производството вариант.

Схемата на скалния механизъм при затворено състояние на променливия кондензатор е показана на фиг. 5, а скалата - на фиг. 6.



Фиг. 5. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - скален механизъм



Фиг. 6. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - скала

По материали от:

1. сп. Радио и телевизия, кн. 1 - 1952 г.
2. сп. Радио и телевизия, кн. 1 - 1954 г.
3. сп. Радио и телевизия, кн. 7 - 1958 г.
4. сп. Радио и телевизия, кн. 2 - 1959 г.

5. Радиоприемник „Ворошилов 504“ - зав. № 22521, произведен 1952 г.

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Б. Антоф
Петър Илиев
Редакционна
М. Базитов

инж. Любомир Божков, 2023 г.