

Радиоприемник тип Р-РТ-61

Симфония



„Симфония“ е второкласен настолен комбиниран радиоприемник (голям супер). Оформен е в красива дървена кутия, с клавишно превключване на обхватите. Конструиран е на базата на шаси „Концерт“, с преработка на някои възли и с друга акустична система. В радиоприемника е вградена въртяща се феритна антена за дълги и средни вълни. Произвеждан е за износ под името „Budapest“ тип R-RG-61, „Simphonia“ R-RG-61-2 и като радиошкаф под имената - „Хармония 2“ тип Р-МШ-61 и „Szeged“ тип Н2.

Основни технически данни

1. Честотни обхвати:

УКВ ÷ 64,5 - 73 MHz,

КВ2 ÷ 11,5 - 18 MHz,

КВ1 ÷ 5,8 - 11,5 MHz,

СВ ÷ 520 - 1620 kHz,

ДВ ÷ 145 - 350 kHz.

2. Чувствителност при отношение сигнал/шум 20 dB за АМ и 26 dB за ЧМ:

УКВ - 4 μ V,

КВ2 - 60 μ V,

КВ1 - 70 μ V,

СВ - 50 μ V,

ДВ - 80 μ V.

3. Чувствителност при използване на феритна антена:

СВ - 0,3 mV/m,

ДВ - 2 mV/m.

4. Избирателност по съседен канал:

АМ - 38 dB,

ЧМ - 30 dB.

5. Избирателност по огледален канал:

УКВ - 28 dB,

КВ2 - 12 dB,

КВ1 - 17 dB,

СВ - 33 dB,

ДВ - 42 dB.

6. Изходна мощност при $\kappa < 5\%$ - 10 W.

7. Междинна честота:

АМ - 468 kHz,

ЧМ - 10,7 MHz.

8. Точки за настройка:

УКВ - 64 и 72 MHz,

КВ1 - 6 и 11 MHz,

КВ2 - 11,8 и 17,2 MHz,

СВ - 600 и 1540 kHz,

ДВ - 160 и 330 kHz.

Бобинен блок

Клавишният блок на радиоприемника „Симфония“ е със същата механична конструкция, като на радиоприемника „Концерт“, но с някои промени.

В приемника е използван двоен променлив кондензатор със зъбна предавка и капацитет $(14 \div 500)$ pF, полуфабрикат № 98254.

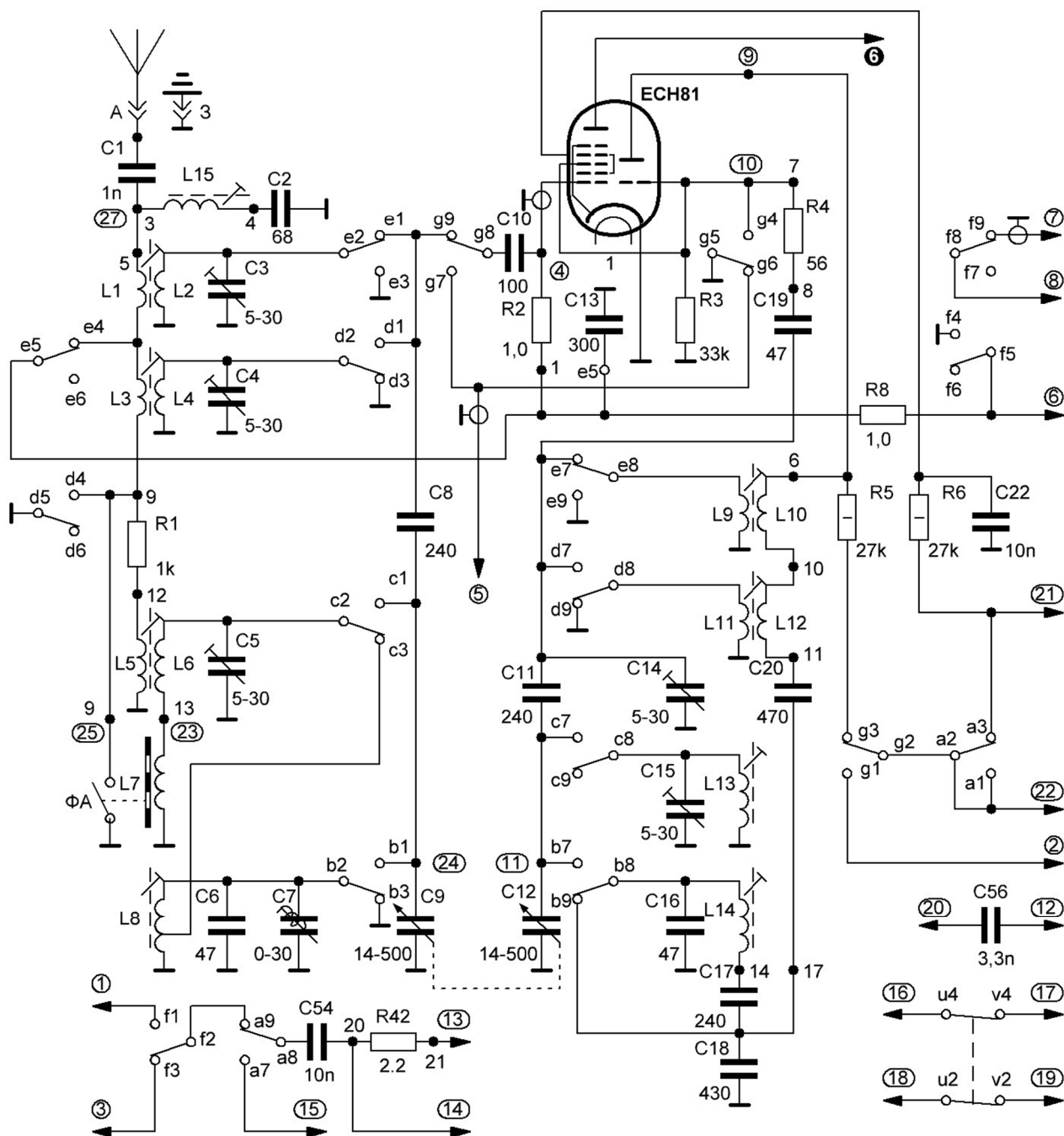
Клавишният блок като цяло е представен на фиг. 3. Към комплекта влизат и два потенциометъра за регулиране на ниските и високите тонове. Техническите данни за бобините са дадени на фиг. 4.

Входните кръгове на приемника са изпълнени по схема с индуктивна връзка с антената. Кръговата индуктивност на обхват средни вълни е от две отделни бобини. Едната - L_7 с индуктивност около 70 % от общата, е навита на феритната антена, а другата - L_6 служи за връзка с антенната верига и за подрегулиране на индуктивността на кръга при настройка на приемника.

Връзката с антенната верига на обхват дълги вълни се осъществява чрез свързващата бобина на средновълновия обхват, като индуктираното в кръга на средни вълни напрежение се подава автотрансформаторно в кръга на дълги вълни. При работа на приемника на феритна антена, чрез ключето ФА става заземяване на външната капацитивна антена. Това заземяване става още със завъртане на феритната антена. На обхвати КВ, независимо от положението на феритната антена, приемникът работи на външна капацитивна антена, тъй като ключето ФА е след антенните бобини на късовълновите обхвати.

Съпротивлението R_1 , включено в антенната верига, служи да намали внесената разстройка на трептящия кръг от антенната верига, когато посредством комутатора ФА тя е дадена накъсо. За потискане на междинната честота във входа, както и за повишаване на стабилността на работа на приемника за честоти, близки до междинната е поставен сериен трептящ кръг L_{15} , C_2 , за междинната честота. Вследствие на насоченото приемане на феритната антена и голямото усиление по междинна честота, е възможна паразитна генерация в нискочестотния край на средните вълни, дължаща се на обратната връзка от силното магнитното излъчване на втория МЧ филтър за АМ. За избягване на такава генерация на дъното му е монтиран допълнителен екран.

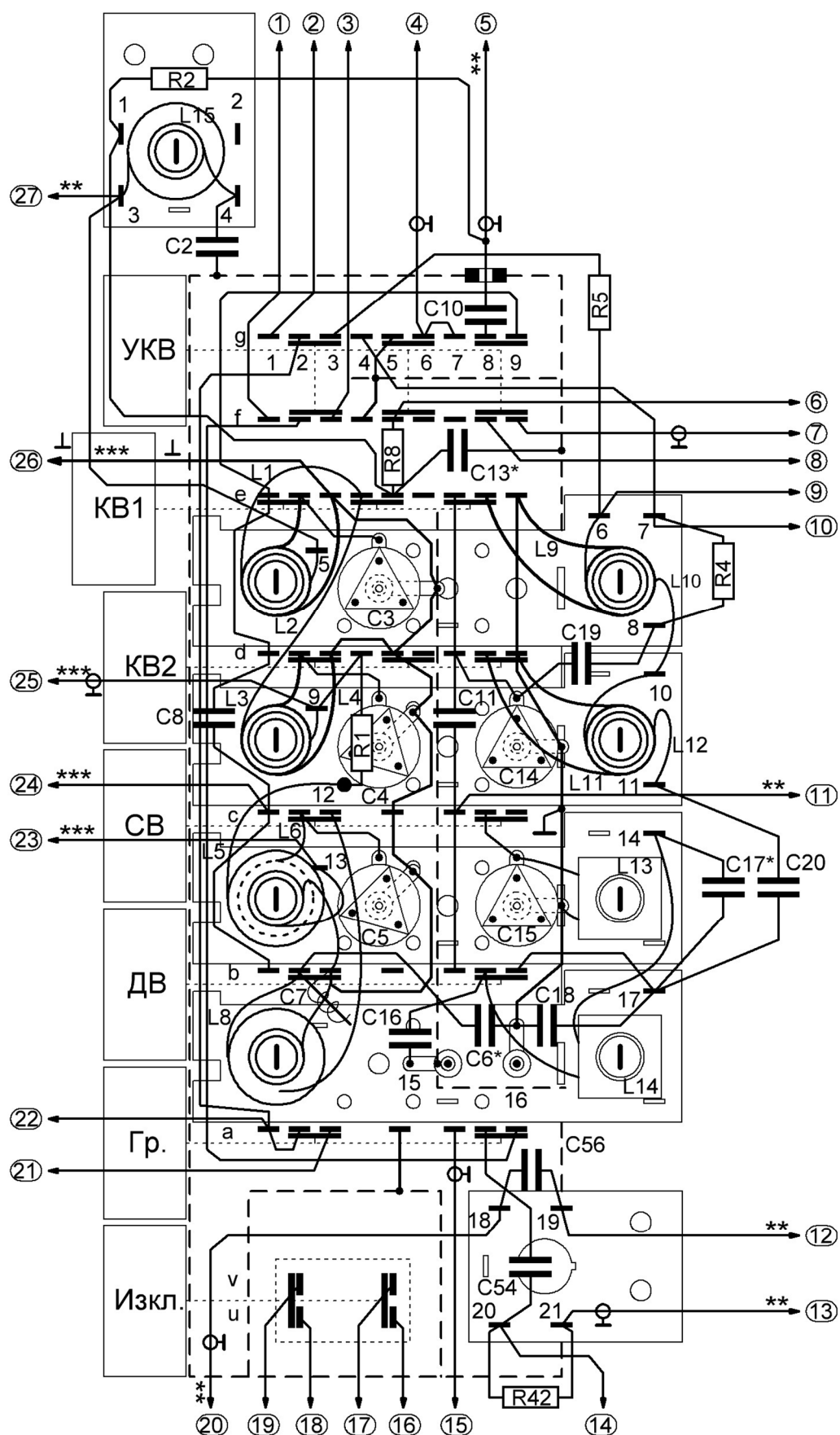
При работа на приемника на обхват КВ2, през антенните вериги се заземява АРУ на ЕСН81 с контактите e_4 , e_5 и се стабилизира работата на хетеродина за честоти над 18 MHz.



Фиг. 2. Радиоприемник „Симфония“ - бобинен блок - принципна схема.

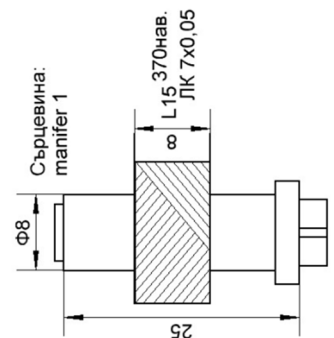
Хетеродинът на приемника е изпълнен на триодната част на ECH81 по схема с индуктивна обратна връзка за къси вълни и по схема Колпитц за средни и дълги вълни, като трептящият кръг е включен към решетката. Трептящият кръг е в решетъчната верига, от съображения за намаляване на високочестотното напрежение на колебателния кръг и отрицателното му влияние в горния край на обхватите. В решетката на триодната част на ECH81 е включено съпротивлението R_4 за изравняване на осцилаторния ток на късовълновия обхват, както и за потискане на УКВ генерации.

Поради наличието на два късовълнови обхвата, се е наложило включването на скъсяващи кондензатори (C_8 , C_{11}), към секциите на променливия кондензатор.



1. Елементите, означени със *, са запоени от долната страна на бобинния блок
2. Проводниците, означени със ** - 4, 10, 11, 12, 18, 25, излизат странично.
3. Проводниците, означени със *** - 21, 22, 23, 24, излизат отдолу.

Фиг. 3. Радиоприемник „Симфония“ - бобинен блок - общ вид.



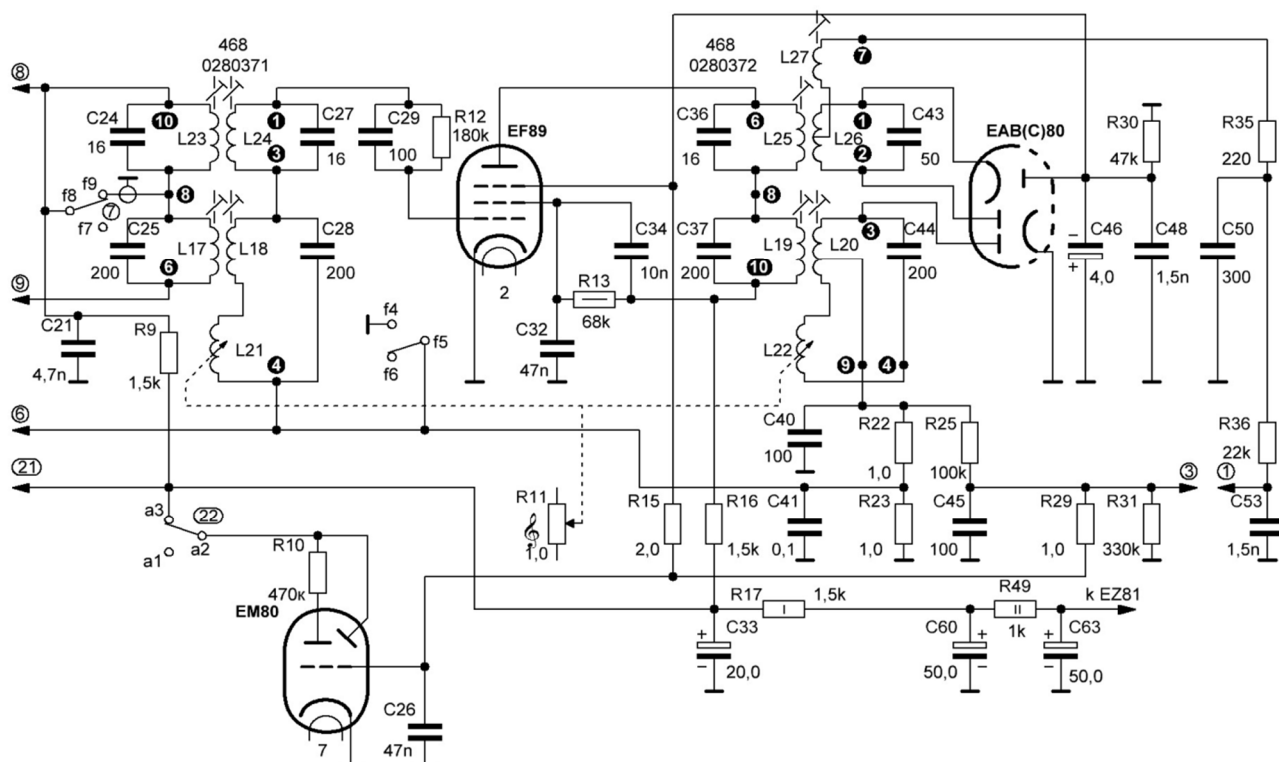
5

Настройка

В нискочестотната точка за настройка на даден обхват настройваме входната бобина за обхвата, а във високочестотната - с входния ѝ тример. При настройка на бобините, изменяемата селективност трябва да е на положение „тясна лента“.

Междинночестотен усилвател

Принципната схема на междинночестотния усилвател е показана на фиг. 5, а данните за междинночестотните филтри - на фиг. 6.



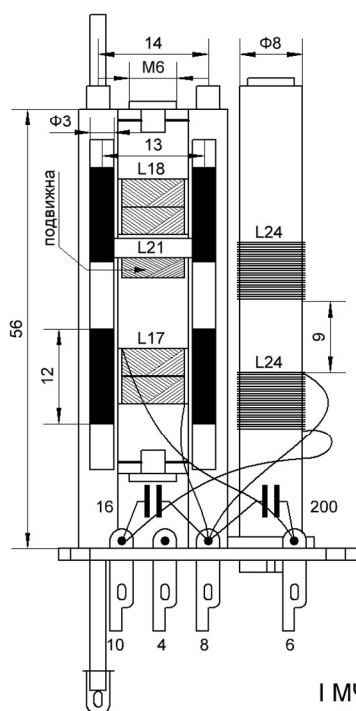
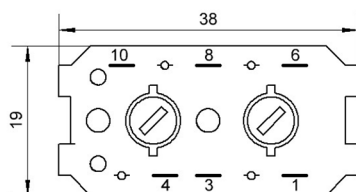
Фиг. 5. Радиоприемник „Симфония“ - междинночестотен усилвател.

Усилвателят по междинна честота е изпълнен на хептодната част на ЕСН81 и на пентода EF89. В състава на междинночестотния усилвател влизат:

1. Трети междинночестотен комбиниран трансформатор с плавно регулируема изменяема селективност, полуфабрикат № 468/0280372.
2. Втори междинночестотен комбиниран трансформатор с плавно регулируема изменяема селективност, полуфабрикат № 468/0280371.

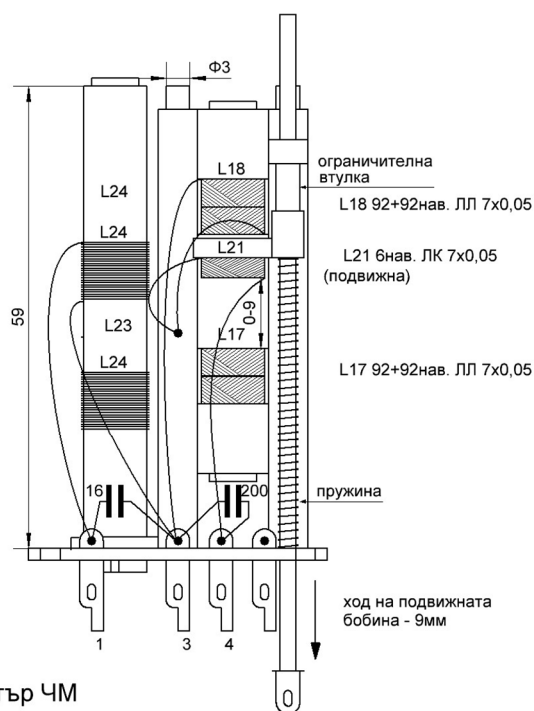
(Първият междинночестотен трансформатор само за ЧМ, полуфабрикат № 10,7/281046, е към самата УКВ приставка.)

Междинночестотният усилвател на канала за АМ сигнали е едностъпален с двукръгов лентов филтър. Реализиран е с лампата EF89. Първият лентов филтър е включен като товар на смесителя. Както се вижда от принципната схема, тук е приложено регулиране на ширината на пропусканата лента на МЧУ, респективно на избирателността по съседен канал на радиоприемника. За целта е използван принципът на изменение на силата на връзката между кръговете в двата лентови филтъра (бобините L_{21} и L_{22} са подвижни). Регулирането се осъществява плавно и е комбинирано с тонрегулатора за високите звукови честоти R_{11} .

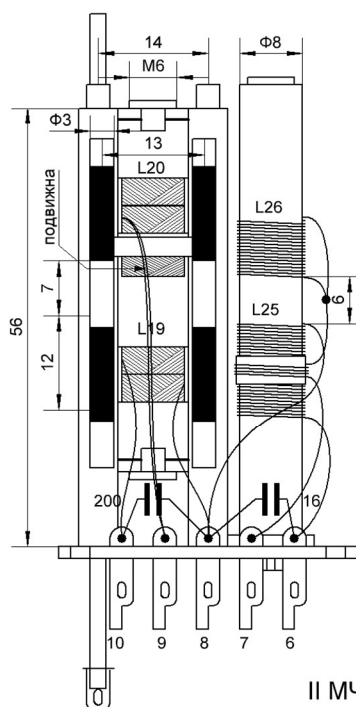
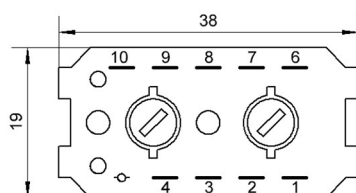


L24 33нав. ПЕЛ 0,2

L23 30нав. ПЕЛ 0,2



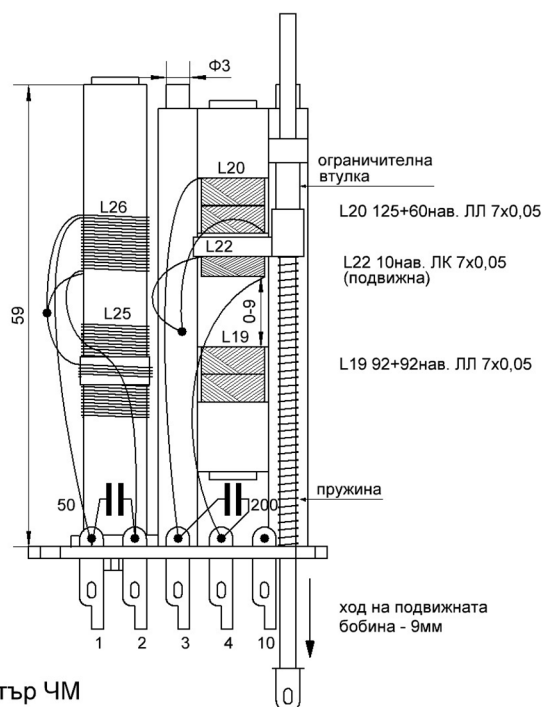
I МЧ филтър AM, II МЧ филтър ЧМ
468 / 280371



L26 11+11нав. ПЕЛКЕ 0,2
(навити едновременно)

L25 30нав. ПЕЛ 0,2

L27 7нав. ПЕЛ 0,2
(върху L25)



II МЧ филтър AM, III МЧ филтър ЧМ
468 / 280372

Фиг. 6. Радиоприемник „Симфония“ - междинчестотни филтри.

За да се избегне евентуалното самовъзбуждане при работа на къси вълни, в АМ обхватите филтърът за ЧМ - L_{23} C_{24} се шунтира с контактите f_5 , f_6 . Това се прави с цел да бъде предотвратена евентуална паразитна генерация при работа на къси вълни за честота 10,7 MHz, както и за намаляването на чувствителността на радиоприемника за честотите около 10,7 MHz.

Захранването на междинночестотните филтри, включени към анодите на ЕСН81 и EF89, е през филтриращите групи R_9 , C_{21} и R_{16} .

Детекцията на АМ сигналите се осъществява с един от диодите на радиоламбата EABC80. Демодулираният сигнал се филтрира в групата C_{40} , R_{25} , C_{45} , R_{31} (товар на детектора). През съпротивлението R_{29} този сигнал се подава на управляващата решетка на индикаторната лампа EM80.

В схемата е изпълнено автоматично регулиране на усилването (APY). През групата R_{22} , R_{23} , C_{41} се подава регулиращо напрежение към g_1 на EF89 през елементите на МЧ филтъра L_{21} , L_{18} , C_{28} , L_{24} , C_{27} , C_{29} , R_{12} . Същият сигнал отива и към g_{1H} на ЕСН81.

Междинночестотният усилвател на канала за ЧМ сигнали е двустъпален с двукръгови лентови филтри. За МЧУ са използвани хептодната система на лампата ЕСН81 и лампата EF89.

Междинночестотните трансформатори са комбинирани (бобините и за двата канала - АМ и ЧМ са поместени в един и същ екран). Във всяко стъпало двата лентови филтъра са свързани последователно така, че филтърът на АМ канала е включен към активния край на веригата за ЕСН81, а за EF89 - към ЧМ филтъра. При приемане на ЧМ сигнали, последното стъпало на МЧУ, реализирано с лампата EF89, работи в режим на ограничаване. За целта във веригата на управляващата решетка са включени елементите R_{12} , C_{29} , които създават решетъчното преднапрежение, тъй като системата на APY се шунтира с контактите f_4 , f_5 .

За честотен детектор е използвана схемата на дробен детектор, реализирана със специалната диодна система на радиоламбата EABC80. Детектираният сигнал се филтрира от групата R_{35} , C_{50} , R_{36} , C_{53} .

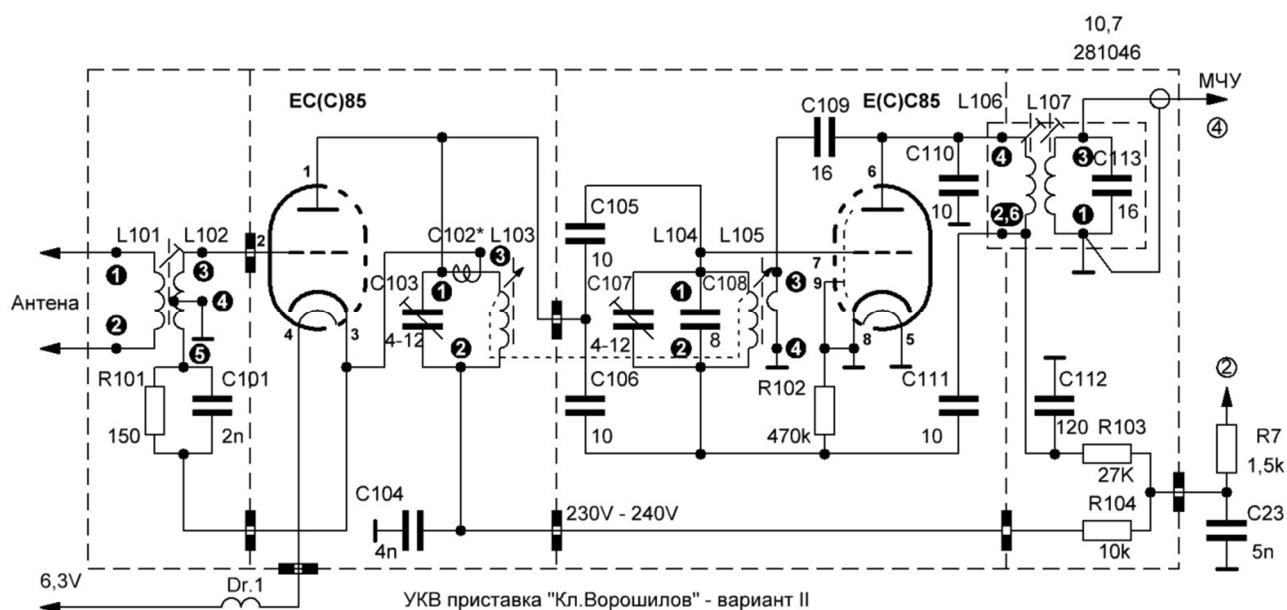
Регулирането на усилването става в решетка g_3 на EF89. Това отрицателно напрежение се взема от групата R_{30} , C_{46} , C_{48} . Същото напрежение, през съпротивлението R_{15} се подава на управляващата решетка на индикаторната лампа EM80.

УКВ приставка

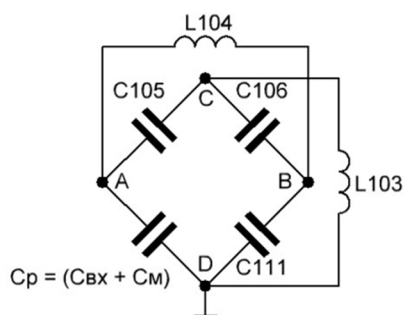
Това е модернизираният вариант на приставката, монтирана на радиоприемниците „Орфей“ и „Концерт“. Разликата е главно в конструкцията на телата на настройваемите бобини, която води до обръщане на посоката на въртене на диска за настройка на честотата, в сравнение с първия вариант.

Входните вериги, усилвателят на висока честота, както и смесителят на ЧМ канала са монтирани в отделен възел - УКВ приставка. Използвана е лампата ECC85 (двоен триод). Единият триод на лампата се използва като стъпало за усилване на висока честота, изпълнено по схема със заземена междинна точка. По този начин се повишава входното съпротивление на лампата, а същевременно се изпълнява условието за стабилна работа на стъпалото, като с капацитета C_{102} , се прави неутрализация.

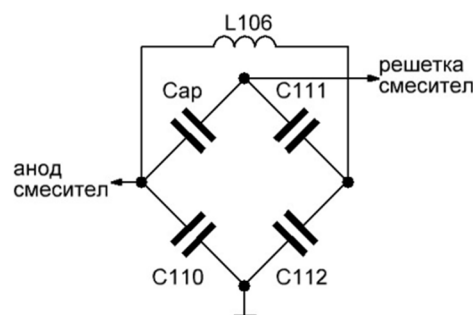
Вторият триод на ECC85 се използва като самоосцилиращ смесител. За премахване на излъчването на осцилаторното напрежение (съобразно индуктивната настройка на входния и осцилаторния кръгове), е употребена схема с капацитивно симетриране. Капацитивният мост за балансиране на осцилаторното напрежение, показан с еквивалентна схема на фиг. 8а, е включен в решетъчната верига на смесителя. Анодният трептящ кръг на височестотния усилвател се свързва с решетката на смесителя посредством капацитивен делител, съставен от капацитетите C_{105} и $C_p = (C_{вх} + C_m)$ - фиг. 7. Тези капацитети, заедно с C_{106} и C_{111} , образуват мост за балансиране на осцилаторното напрежение.



Фиг. 7.



Фиг. 8а.



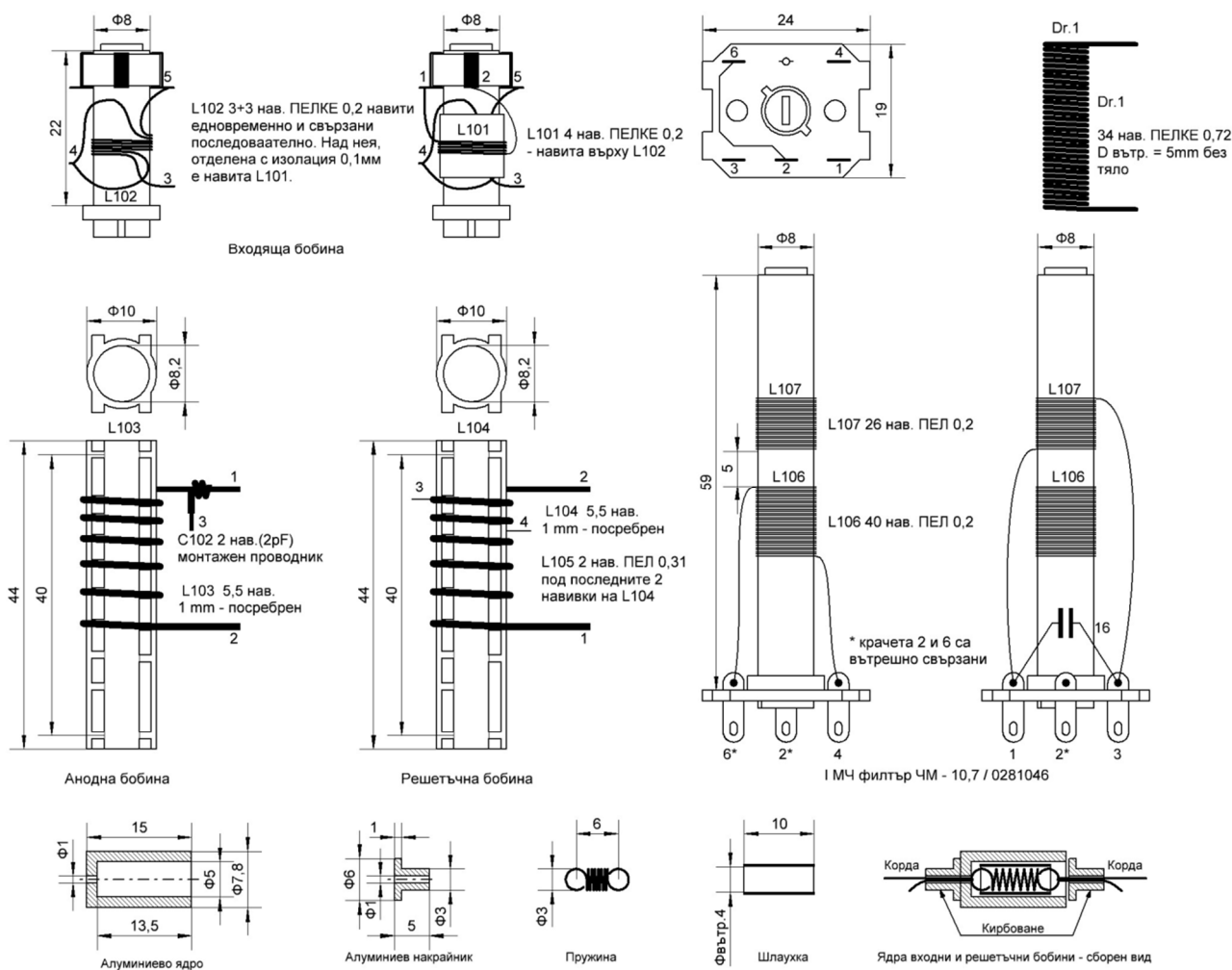
Фиг. 8б.

Равновесието на моста се осъществява при съотношение на капацитетите $C_{105} \times C_{111} = C_p \times C_{106}$. Осцилаторното напрежение, което се получава между точките **A** и **B** - фиг. 8а, (единият диагонал на моста), не създава никакво напрежение между точките **C** и **D** (втория диагонал), където е включен входният настройващ кръг. По този начин се спира прехвърлянето на осцилаторно напрежение посредством капацитета анод-решетка на първия триод в антената.

За да се компенсира влиянието по междинна честота на проходния капацитет C_{ap} се образува втори мост, еквивалентната схема на който е показана на фиг. 8б. В единия диагонал на моста е включен анодният трептящ кръг на смесителя по междинна честота 10,7 MHz, а в другия - входът на смесителя (решетка-катод). В случая, посредством подбраната стойност на капацитета C_{112} , е направена прекомпенсация на моста, така че не само е премахната отрицателната обратна връзка по междинна честота, но поради положителната обратна връзка е повишено вътрешното съпротивление на триода, а от там и усилването.

УКВ приставката е изпълнена като напълно самостоятелен възел и затова нейната настройка и проверка може да става отделно. Тя се монтира и в други приемници, произвеждани от завода по това време. За получаване на проста и сбита конструкция и по добра екранировка е приложена индуктивна настройка на кръговете посредством алуминиеви сърца. За избягване на излъчването на осцилаторно напрежение в антената, входящата бобина е монтирана в горната външна част на шасито на приставката.

Междинночестотният сигнал с честота 10,7 MHz, получен от УКВ приставката, се подава чрез контакти g_7 , g_8 и кондензатора C_{10} на решетката на хептодната част на ЕСН81. Захранването на приставката е осъществено от групата R_7 , C_{23} .



Фиг. 9. УКВ приставка - бобини и МЧ филтър.

Нискочестотен усилвател

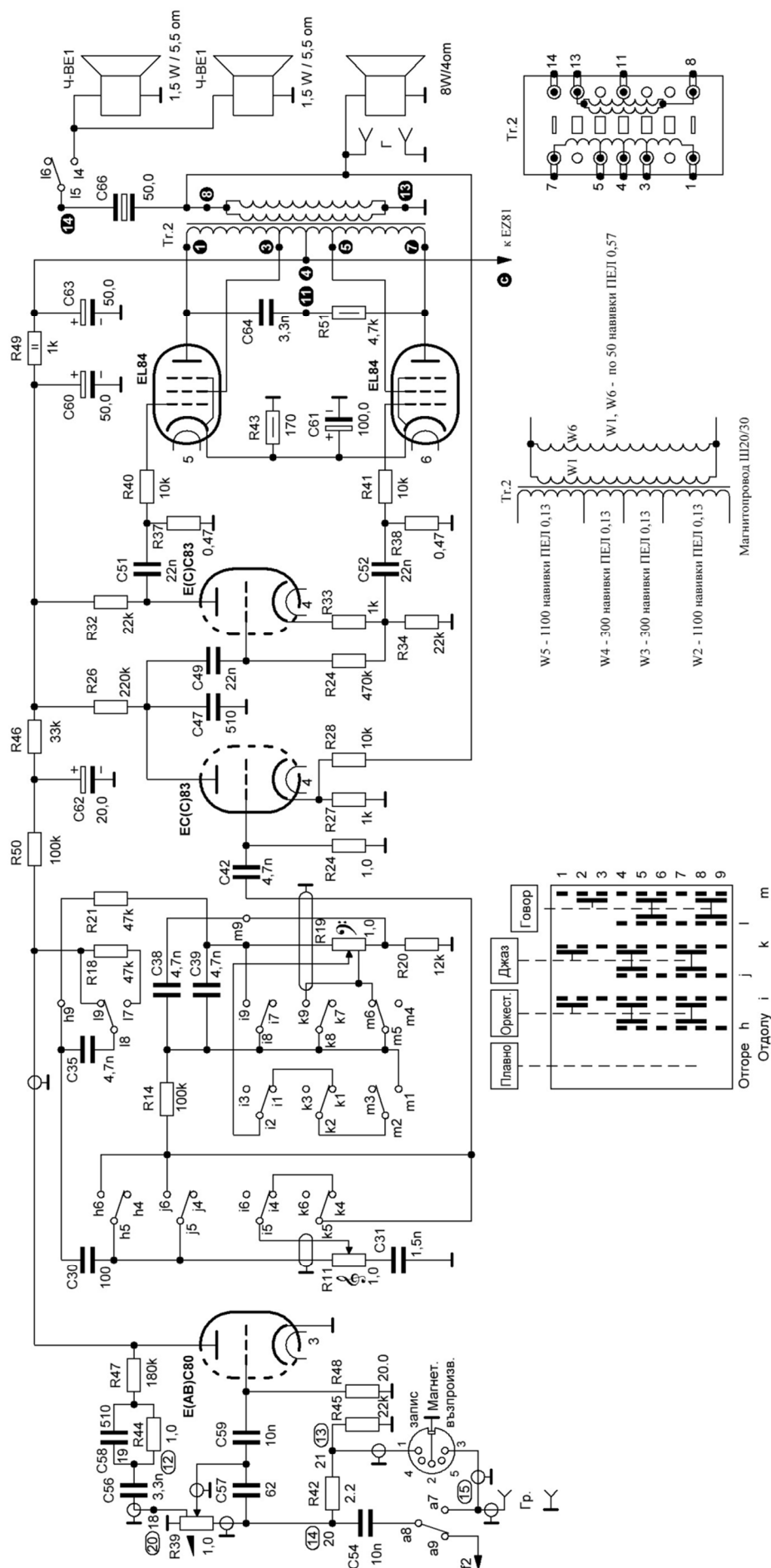
Регулировката на нискочестотната характеристика е плавна и стъпална (т.н. клангрегистър) и е разделена за ниските и високите честоти, комбинирана с изменението на ширината на лентата на пропускане на междинните филтри.

Регулировката на усиляването е комбинирана с изменение на нискочестотната характеристика на приемника, компенсиращо неравномерната чувствителност на човешкото ухо при различни нива на звуковия сигнал.

Осъществена е пространственост в звученето на приемника с помощта на два допълнителни странични говорителя за средни и високи честоти и съответно разпределение на мощността между лицевите и страничните говорители в зависимост от честотата.

Принципната схема на нискочестотния усилвател е показана на фиг. 10.

Стъпалото е изпълнено на триодната част на EABC80, двойния триод ECC83 и два изходни пентода EL84, свързани в противотактна схема. Предусилвателното стъпало по ниска честота, изпълнено на триодната част на EABC80, е обхванато от честотно зависима обратна връзка чрез елементите на схемата C_{56} , C_{58} , R_{44} , R_{47} и потенциометъра за регулиране на силата R_{39} . Дълбочината на тази обратна връзка се променя с изменение положението на плъзгача на потенциометъра, като, колкото плъзгачът е в положение на по-слабо приемане, толкова обратната връзка за средни честоти е по дълбока. За ниски и високи честоти обратната връзка е по-слаба и за тях се получава, в сравнение със средните звукови честоти, подем при намаляване на силата на приемането.



Фиг. 10. Радиоприемник „Симфония“ - нискочестотен усилвател.

По този начин се компенсира по-слабата чувствителност на човешкото ухо за ниски и високи честоти при ниско ниво на звуковите сигнали. В горно положение на плъзгача, при отворен потенциометър, честотната характеристика на нискочестотното стъпало зависи само от положението на тонкоректорите. В анода на предусилвателя по ниска честота са включени тонкоректорите:

- за ниски честоти - R_{19}
- за високи честоти - R_{11}

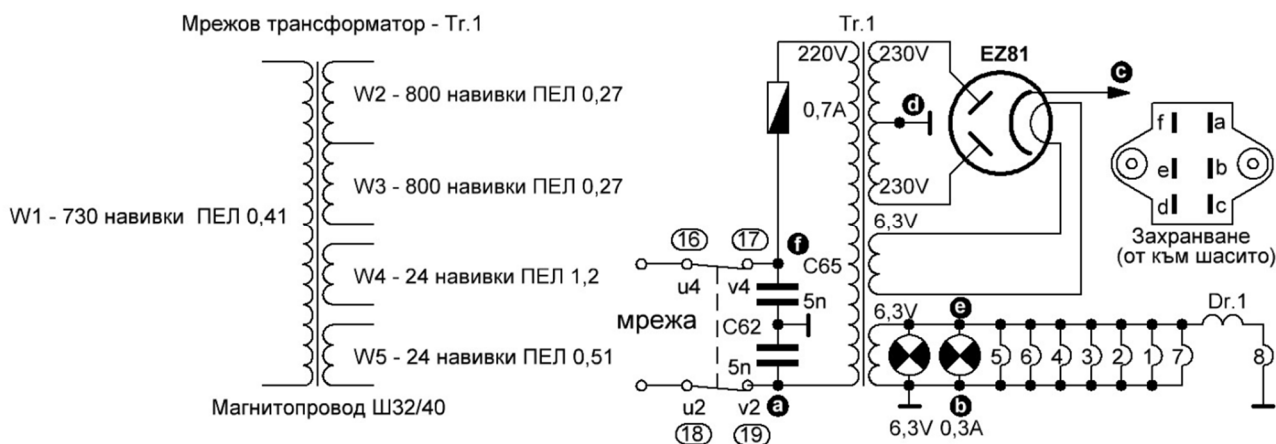
Чрез клангрегистъра се извършва комутацията на RC елементи към тези тонкоректори, за получаването на различни корекции в областта на ниските и високи честоти, или тяхното шунтиране.

Единият триод на ECC83 работи като усилвател на напрежение, а другият - като фазоинвертор с разделен товар. Двете стъпала, заедно с крайното стъпало, са обхванати от честотно независима отрицателна обратна връзка - R_{27} , R_{28} . От друга, страна крайното стъпало е обхванато от отрицателна обратна връзка чрез екранните решетки на лампите EL84, с която лампите се поставят в режим, междинен между пентод и триод (ултралинейна схема). Високочестотните говорители се включват към вторичната намотка на изходния трансформатор през неполярен кондензатор C_{66} , с които става разделяне на ниските и високите честоти, като граничната честота е около 1000 Hz. Ниските честоти се подават на фронталния говорител, а високите - на двата странични.

Захранващ блок

Захранващият блок на приемника е показан на фиг. 11.

Захранването на радиоприемника е осъществено от мрежов трансформатор за напрежение 220 V. Токоизправителната част е реализирана с лампата EZ81. Крайните лампи получават постоянно напрежение от първия плюс на токоизправителя.



Фиг. 11. Радиоприемник „Симфония“ - захранващ блок.

Акустична система

Акустичната система на радиоприемника е реализирана с оглед да се получи по-добро обемно звучене. За целта в кутията на радиоприемника са вградени три високоговорителя. Към предната лицева част на дървената кутия е монтиран елиптичен високоговорител с мощност 8 W, а върху двете странични плоскости са закрепени два по-малки високоговорителя с мощност по 1,5 W. Последните са включени към вторичната намотка на изходния трансформатор чрез разделителен кондензатор. При положение „Говор“ на клангрегистъра двата странични високоговорителя се изключват.

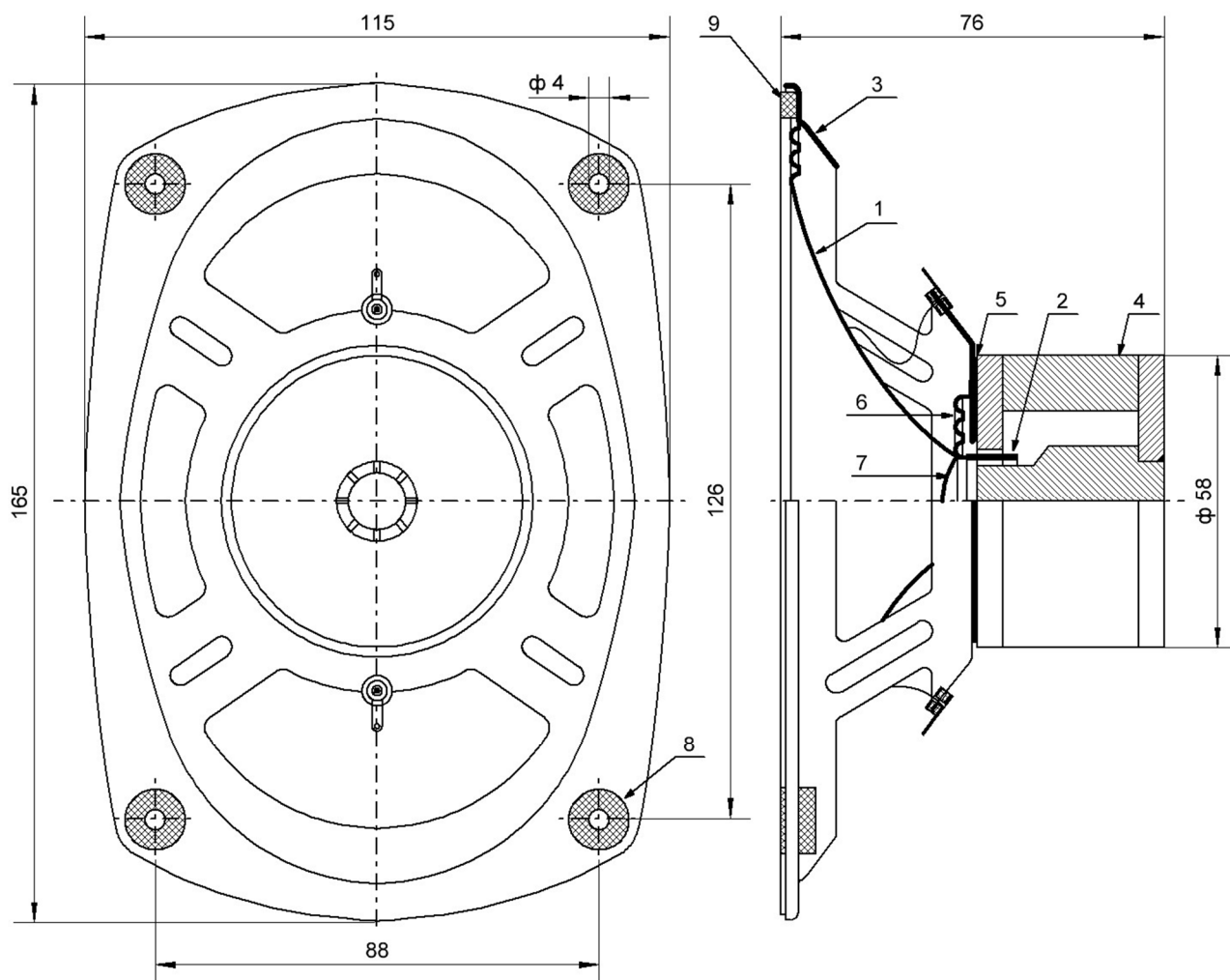
Високоговорител Ч-ВЕ1

Това е първият разработен от нашите конструктори и пуснат в редовно производство елиптически високоговорител с номинална мощност 1,5 W. Корпусът е изработен от стоманена ламарина 0,75 mm, а материалът на магнитната система е Al-Ni.

Формата на високоговорителя е показана на фиг. 12., а характеристиките му на фиг. 13, 14, 15.

Електроакустични показатели:

- номинална мощност при 1000 Hz - $1,5 \text{ W} \pm 10\%$,
- активно съпротивление на шпуката $5,5 \Omega \pm 10\%$,
- резонансна честота $125 \div 140 \text{ Hz}$,
- честотен обхват $120 \div 9000 \text{ Hz}$,
- неравномерност $< 14 \text{ dB}$,
- средна абсолютна чувствителност $\geq 8,5 \mu\text{Bar}/\sqrt{\text{W}}$,
- нелинейни изкривявания (фиг. 14),
- пространствени характеристики (фиг. 15).



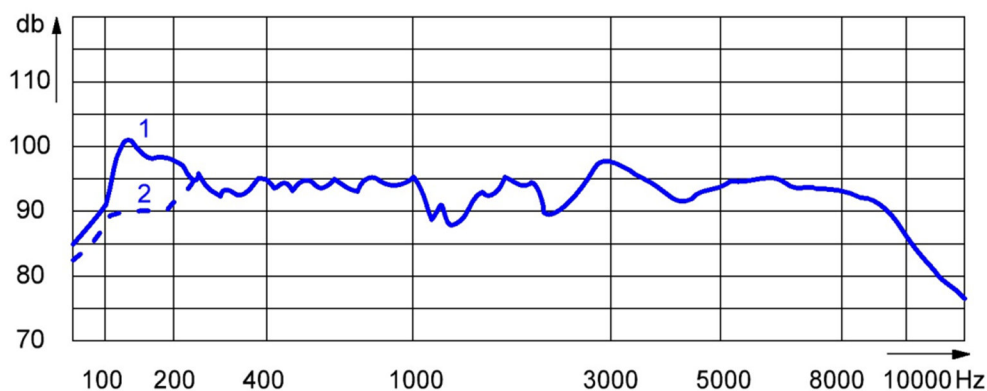
Фиг. 12. Конструкция на високоговорителя Ч-ВЕ1

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1 - мембрана; | 6 - трептилка; |
| 2 - шпукка; | 7 - предпазна шапка; |
| 3 - стоманено шаси; | 8 - гумен амортизатор; |
| 4 - магнитна система AlNi; | 9 - уплътнител. |
| 5 - картонена шайба; | |

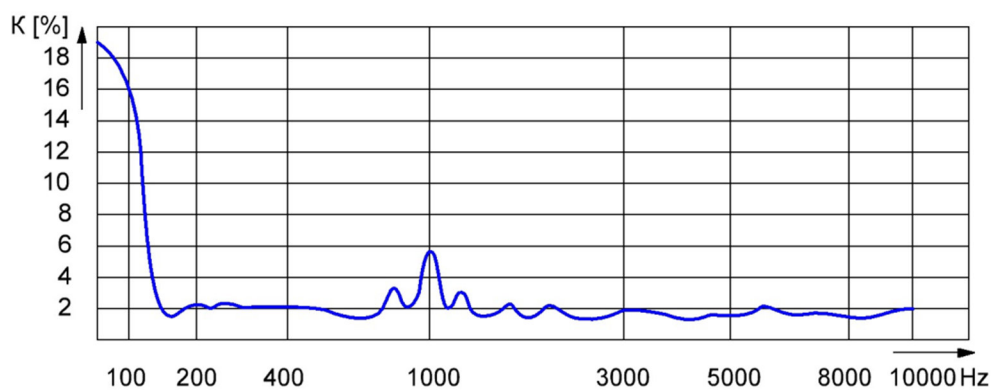
Закрепването на високоговорителя към кутията става посредством четири винта, които

минават през меки гумени амортизори (8), закрепени в четирите ъгъла на шасито. По този начин вибрациите от високоговорителя се предават в по-малка степен на кутията на радиоприемника и вероятността от самовъзбуждане чрез микрофония се намалява.

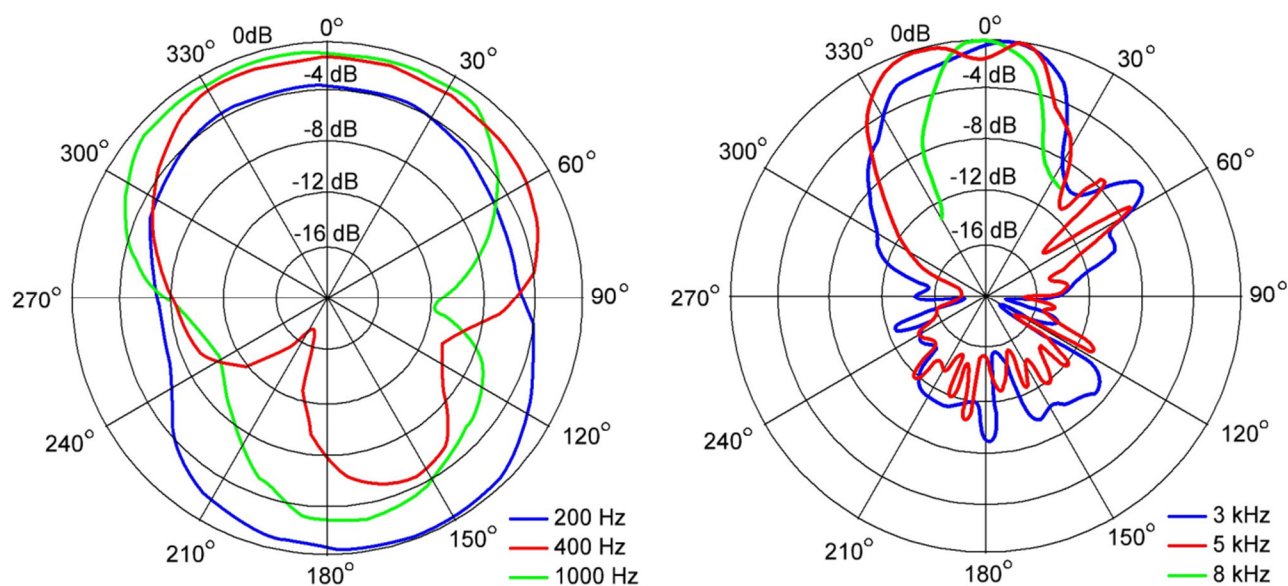
Габаритните и скрепителни размери на високоговорителя са дадени на фиг. 12.



Фиг. 13. Честотна характеристика на Ч-ВЕ1.



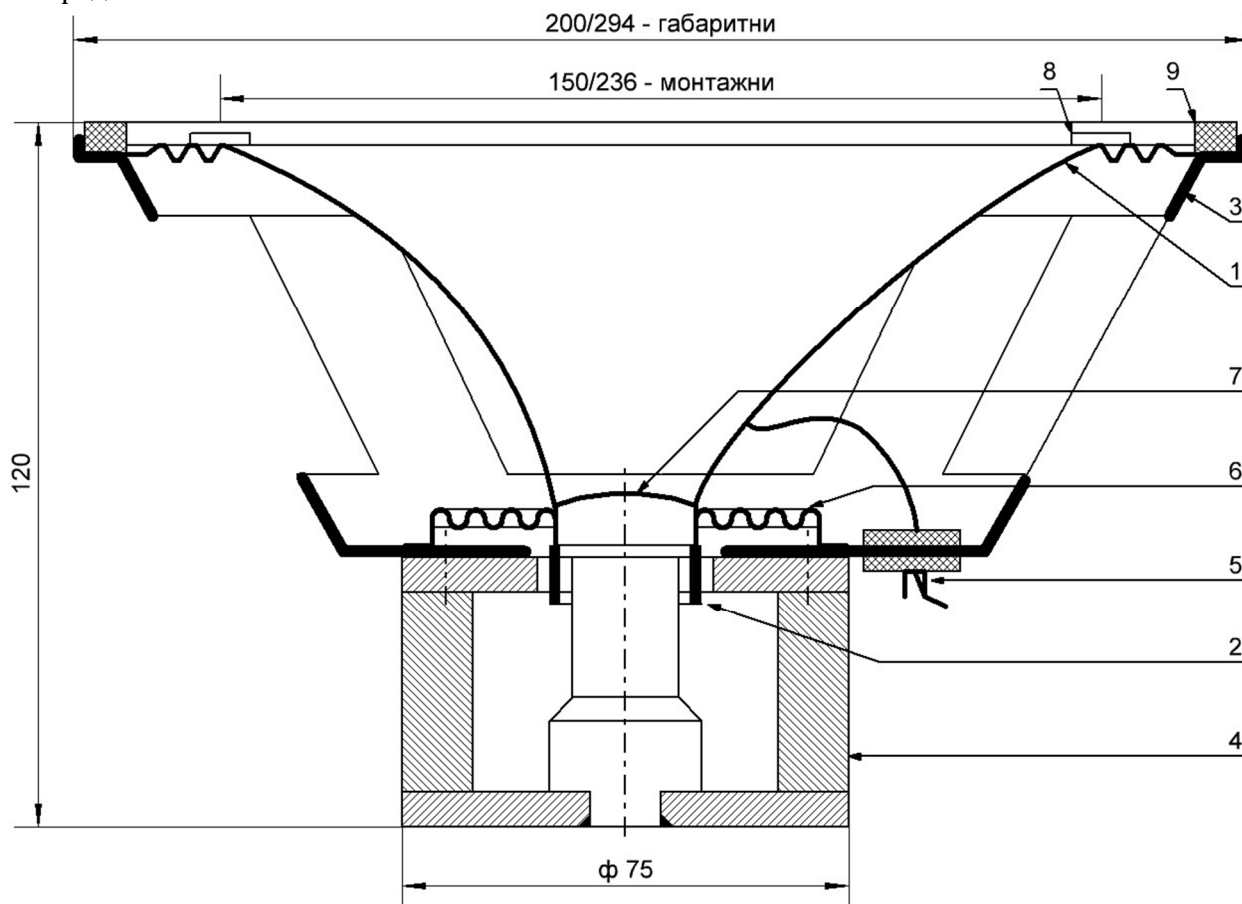
Фиг. 14. Нелинейни изкривявания на Ч-ВЕ1.



Фиг. 15. Пространствени характеристики на Ч-ВЕ1.

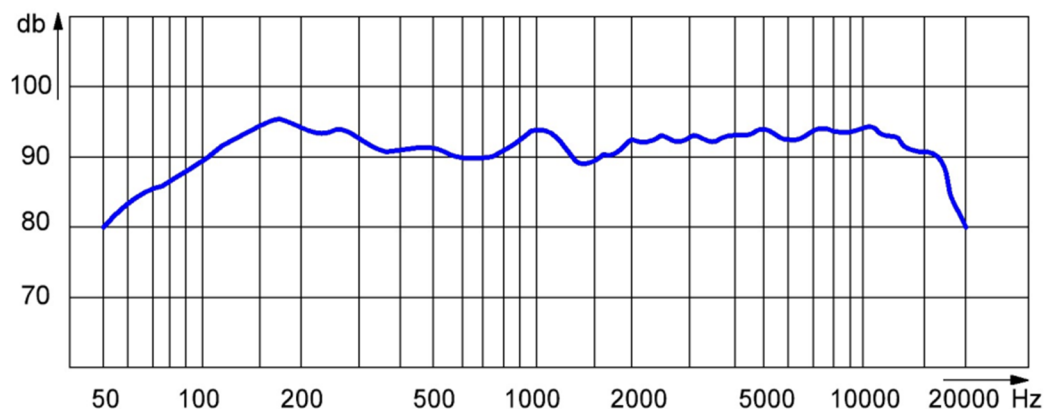
Високоговорител 8 W

Високоговорителят е производство на завод „Ворошилов“. Няма данни за наименованието. Негови по късни варианти са ВЕЕ84 - с магнитна система AlNiCo и ВЕЕ822 (ОТН - КМ 1812 - 64, 8 W, $Z = 4 \Omega$) - с магнитна система баферит, на завода за високоговорители в Благоевград.



Фиг. 16. Конструкция на високоговорителя.

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 1 - мембрана; | 6 - трептилка; |
| 2 - шпула ($Z = 4 \Omega$); | 7 - предпазна шапка; |
| 3 - шаси (алуминиева отливка); | 8 - амортизатор; |
| 4 - магнитна система - AlNi; | 9 - уплътнител. |
| 5 - винтове M5; | |



Фиг. 17. Честотна характеристика.

Честотната характеристика е за високоговорителя ВЕЕ84.

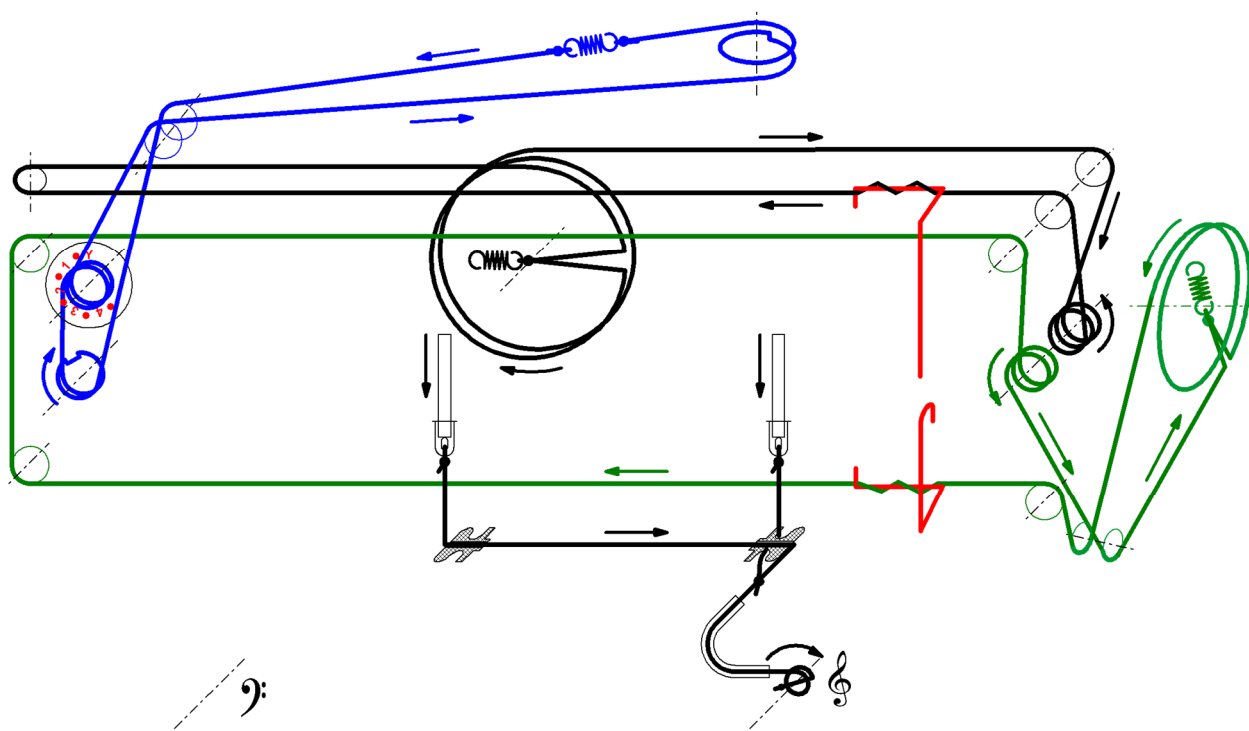
Задвижвания

На фиг. 18 е показана схемата на задвижванията на приемника (изглед отпред).

Врътката на феритната антена е в крайно ляво положение, дискът скалата за положението трябва да показва най-отгоре положение „Y“ (изключено), а палецът към въртящата основа на антената трябва да натиска (изключва) контакта на комутатора ФА.

Дискът на променливия кондензатор е в крайно ляво положение, а на УКВ приставката в крайно дясно. Кордата трябва да се монтира без първоначален натяг на пружините на междинночестотните филтри, тъй като подвижните им бобини нямат механичен ограничител и при хода им напред при пренатягане се чупят.

Потенциометърът за високи тонове е в крайно ляво положение при ненатегнати пружини на междинночестотните филтри.



Фиг. 18. Схема на задвижванията на радиоприемник „Симфония“.

Принципна схема

Принципната схема на радиоприемника е показана на фиг. 19.

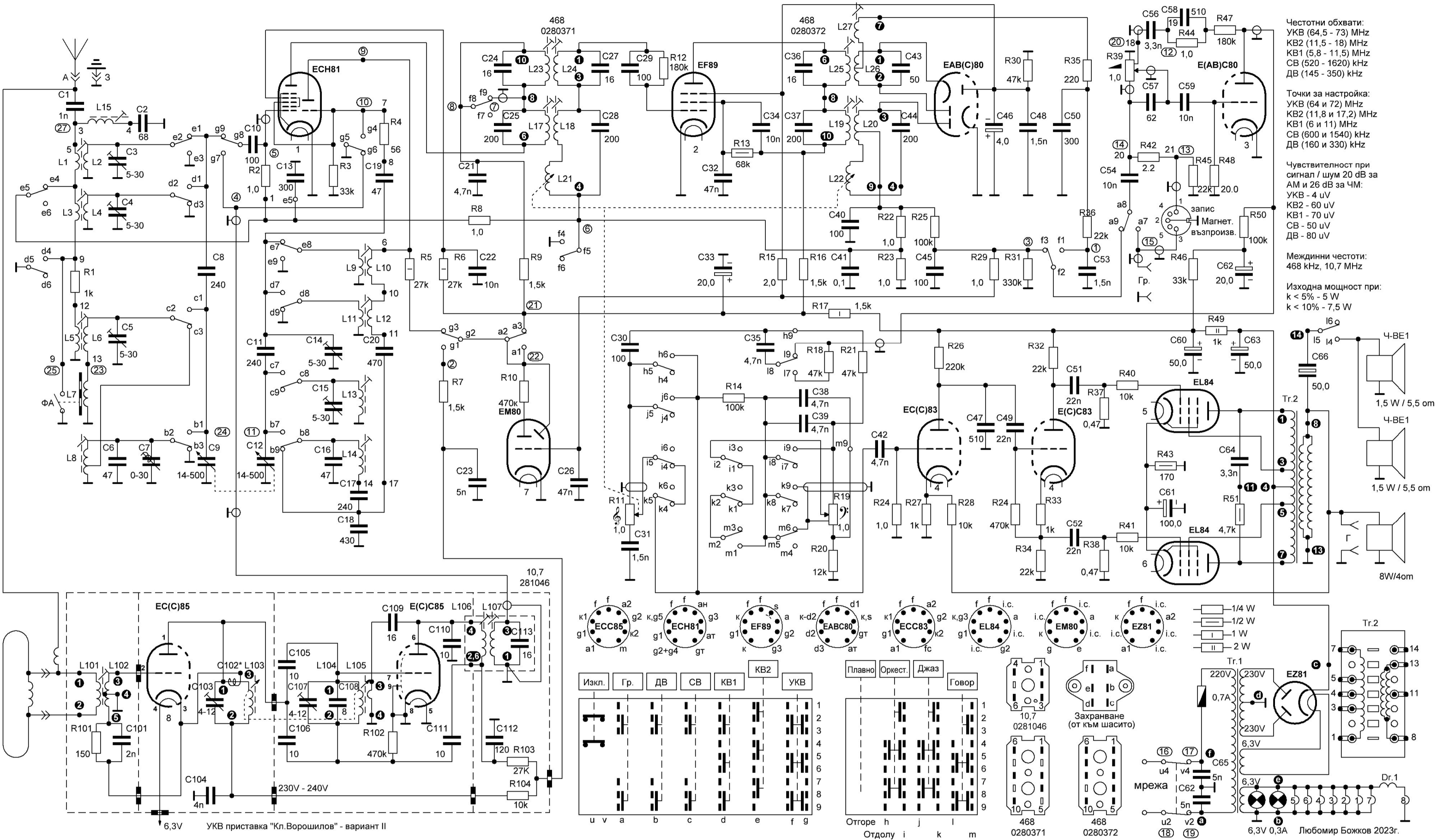
Източници:

1. Български радиоприемници проф. Спиро Пецулев, инж. Баньо Петков, инж. Иван Иванов, инж. Христо Гацов изд. „Техника“ 1974 г.
2. сп. Радио и телевизия, кн. 1 - 1963 г.
3. сп. Радио и телевизия, кн. 6 - 1968 г.
4. сп. Радио и телевизия, кн. 5 - 1961 г.
5. Радиоприемник „Симфония“ Р-РГ-61 зав. № 095821, произведен 1963 г.

редакционна статия
редакционна статия
инж. Ив. Вълчев

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Любомир Божков 2023 г.



Фиг. 19 Симфония Р-РГ-61 (№095821) 1963г. - принципна схема