

Нашата радиоприемническа

радиоприемник „Орфей“



В слаботоковия завод „Кл. Ворошилов“ в София беше разработен и пуснат в масово производство през 1958 г. новият модел радиоприемник „Орфей“.

Това е един седем лампов комбиниран радиоприемник за амплитудна и честотна модулация, т.е. освен нормалните вълнови обхвати, приемникът има и обхват ултракъси вълни. В приемника е вградена феритна антена за средни и дълги вълни.

Производствените възможности на завода бяха такива, че първоначално по голямата част от пусканите на пазара приемници се произвеждаха без монтирана приставка за ултракъси вълни (УКВ). Такива приемници всъщност имат монтирани всички необходими елементи и за ЧМ канал, така че след допълнително поставяне на приставката и извършване на необходимата настройка, приемникът става комбиниран за АМ/ЧМ, т.е. може да работи и на УКВ.

Технически данни:

1. Вълнови обхвати :
УКВ — (64,5 – 73) MHz
КВ — (5,8 – 18) MHz
СВ — (520 – 1620) kHz
ДВ — (145 – 350) kHz
2. Захранване от мрежа за променлив ток с напрежение 110 V, 127 V, 150 V и 220 V
3. Консумирана мощност от мрежата — 50 W
4. Средна чувствителност при 50 mW изходяща мощност
УКВ — 10 μ V
КВ — 40 μ V
СВ — 20 μ V
ДВ — 50 μ V
5. междинна честота
АМ — 468 kHz
ЧМ — 10,7 MHz
6. Чувствителност на вход грамофон—120 mV
7. Избирателност :
При разстройка ± 10 kHz — отслабване на сигнала — 30 dB
8. Изходяща мощност при клирфактор под 10% — 2 W
9. Високоговорител — електродинамичен с постоянен магнит и диаметър на мембраната 180 mm
10. Размери — 550 x 355 x 270 mm
11. Тегло — около 10 kg

Електрическа част

Принципната електрическа схема на приемника е дадена на **фиг. 1**. Употребени са най-модерните европейски лампи от серия 80.

При АМ канала, както се вижда от схемата, е избрана индуктивна връзка на антената с настройващите входни кръгове. При средни вълни феритната антена е включена постоянно като кръгова бобина. В серия с нея е бобината L_5 , която представлява само около 25% от цялата индуктивност на кръга и служи за осъществяване връзката на антената с трептящия кръг. Такова едно схемно решение дава предимство за опростяване на настройката на обхватите средни и дълги вълни. За да бъде използвана феритната антена и при дълговълновия обхват, кръговата бобина за дълги вълни се включва автотрансформаторно към тази на средните вълни. Така че индуктивността на входната бобина за дълги вълни е резултантна от L_6 и включените паралелно към нея ($L_4 + L_5$). Пред вид тази особеност на схемите на входните вериги на приемника е необходимо обезателно да се спазва следният ред на настройка на АМ канал : къси, средни и дълги вълни.

При работа на приемника с външна антена комутаторът ФА е отворен. Положението пък включване на феритната антена се осъществява, когато комутаторът ФА заземи антенната верига, т.е. външната антена. В този случай високочестотните сигнали се приемат директно от феритната антена. Както е известно, посредством насочване с феритната антена може да се осъществи безпаразитно приемане. Насочването на феритната антена трябва да става при максимално потискане на смущаващия сигнал, а не при максимално приемане на желаната станция. По начало при положение изключена външна антена, т.е. приемане с феритната антена, и без тя да се насочва се получава намаляване на смущенията. Това се дължи на обстоятелството, че феритната антена е по

нечувствителната към електричната компонента на полето, а именно тази компонента доминира при паразитните полета, създадени от разни искрови смутители.

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 стабилността на работа на приемника за честоти, близки до междинната е поставен филтър (сериен трептящ кръг L_1C_1) за междинната честота. Вследствие насоченото приемане на феритната антена и голямото усиление по междинна честота е възможна паразитна генерация в нискочестотния край на средните вълни. За избягване на такава генерация, в катода на смесителната лампа ЕСН81 е включен втори (паралелен) филтър за междинната честота. Поради неговия нисък импеданс, този кръг не оказва съществено влияние на междинночестотното стъпало.

Схемата на осцилаторните бобини за всички обхвати е с индуктивна обратна връзка, като трептящият кръг е включен в решетката. В решетката на триодната част на ЕСН81 е включено съпротивлението R_{10} за изравняване на осцилаторния ток, респективно напрежение на късовълновия обхват, както и потискане на УКВ генерации.

Междинночестотните трансформатори са комбинирани, т.е. в една и съща ширмовка са поместени намотките на междинночестотните трансформатори за амплитудна и честотна модулация. Двата лентови филтъра са свързани последователно в анодите и решетъчните вериги съответно на лампите ЕСН81 и EF89 и то така, че кръговете за ЧМ са включени от към активните (топли) краища на веригите. Поради голямата разлика в междинните честоти за амплитудна и честотна модулация, такова едно включване не нарушава ни най-малко нормалната работа на приемника. Трептящият кръг на канала за амплитудна модулация представлява малко капацитивно съпротивление за междинната честота на канала за честотна модулация и обратно — кръгът на честотната модулация е малко индуктивно съпротивление за междинната честота на канала за амплитудна модулация.

При работа на приемника на АМ, трептящият кръг на канала за ЧМ, включен в анодната верига на ЕСН81 (хептода), се шунтира посредством контактите I_{10} - I_{11} . Това е необходимо поради обстоятелството, че при обхвата къси вълни за честота 10,7 МНz и близки около нея честоти ще бъде рязко влошена чувствителността на приемника, като при някои условия може да настъпи и генерация (самовъзбуждане) на приемника.

В захранващите вериги на анодите на лампите ЕСН81 и EF89 са включени RC свързващи филтри (R_{11} , C_{27} ; R_{28} , C_7), които оказват влияние предимно на ЧМ канала.

За получаване на по голямо усиление по ЧМ канала, за усилвател на междинна честота е употребена лампата EF89, която има сравнително по голяма стръмност ($S = 3 \text{ mA/V}$) и високо отношение S/C_{A-P}

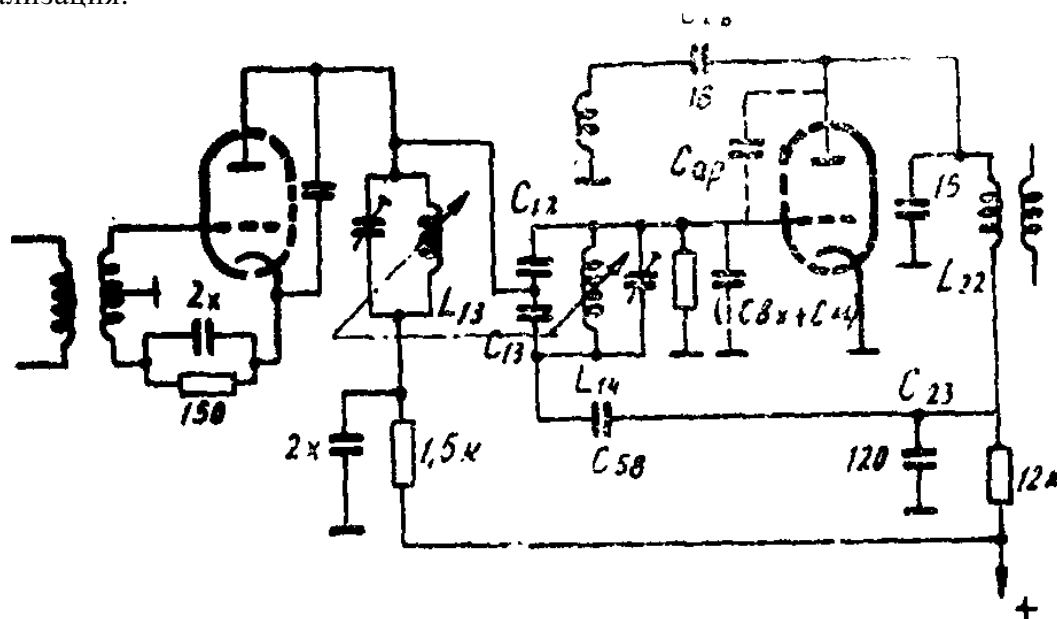
В анодния кръг на лампата EF89 е включен третият (комбиниран) междинночестотен трансформатор. За честотна детекция е използвана схемата на дробен детектор, като за целта е употребена и специалната лампа ЕАВС80. Нейните два нискоомни днода D_2 и D_3 се използват в схемата на дробния детектор, а диодът D_1 — за амплитудна демодулация. При АМ контактите I_2 - I_2 са свързани и ниската честота от товарното съпротивление R_{16} , посредством филтъра за висока честота (R_{18} , C_{88}) се подава на потенциометъра за регулиране на силата и от там за усиление по НЧ. При обхвата ултракъси вълни (УКВ) се дават накъсо контактите I_1 - I_2 , посредством които се подава нискочестотно напрежение от дробния детектор за по нататъшно усиление.

Триодът на ЕАВС80 получава преднапрежение посредством високоомното утечно съпротивление R_{24} от решетъчния ток.

В нискочестотния усилвател на приемника е обърнато внимание за подобряване

качеството на звученето. За целта в схемата на приемника са приложени две отрицателни обратни връзки по напрежение. Едната обратна връзка от анода на крайната лампа към анода на EABC80 се осъществява посредством елементите R_{26} , R_{29} , C_{50} и C_{52} . Другата обратна връзка е с променлива дълбочина, която зависи от положението на плъзгача на потенциометъра за регулиране на силата. Посредством делителя на напрежение от R_{22} , R_{23} се връща една част от напрежението от вторичната намотка на изходния трансформатор към потенциометъра.

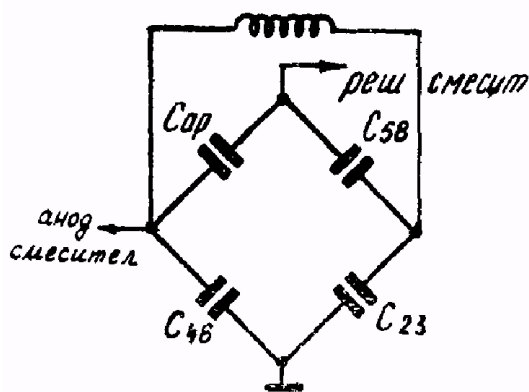
Входните вериги, усилвателят по висока честота, както и смесителят на ЧМ канала са монтирани в отделен възел, УКВ приставка. Използвана е лампата ECC85 (двоен триод). Единият триод на лампата се използва като стъпало за усилване на висока честота, изпълнено по схема със заземена междинна точка. По този начин се повишава входното съпротивление на лампата, а същевременно се изпълнява условието за стабилна работа на стъпалото, като с капацитета C_{10} , се прави неутрализация.



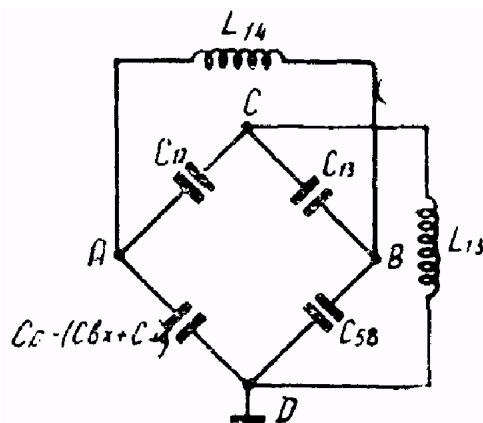
Фиг. 2.

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. 3а**, е включен в решетъчната верига на смесителя. Анодният трептящ кръг на високочестотния усилвател се свързва с решетката на смесителя посредством капацитивен делител, съставен от капацитетите C_{12} и $C_P = (C_{BX} + C_M)$ — **фиг. 2**. Тези капацитети, заедно със C_{13} и C_{58} , образуват моста за балансиране на осцилаторното напрежение. Равновесието на моста се осъществява при съотношение на капацитетите $C_{12} \cdot C_{58} = C_P \cdot C_{13}$. Осцилаторното напрежение, което се получава между точките **А** и **В** — **фиг. 3а**, (единият диагонал на моста), не създава никакво напрежение между точките **С** и **Д** (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. 3б**. 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



Фиг. 3а.



Фиг. 3б.

подбраната стойност на капацитета C_{23} 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.

Конструкция и детайли

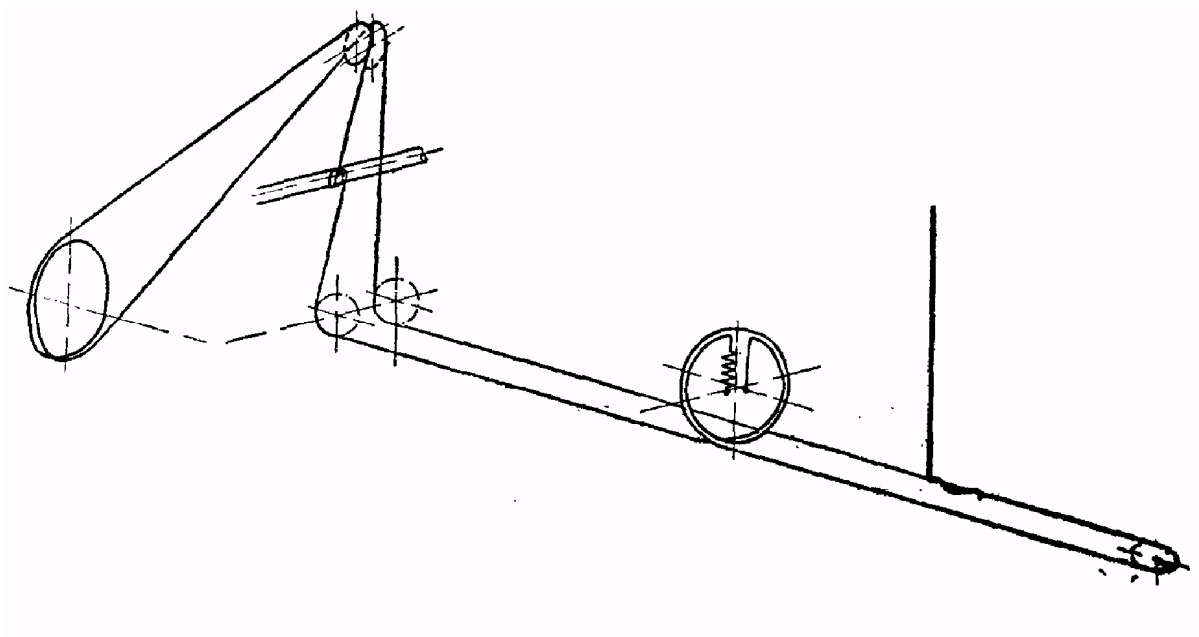
Приемникът е монтиран върху шаси от стоманена ламарина, укрепено с два странични винкела. Клавишният блок е разположен симетрично в средата на шасито, с оглед на някои конструктивни и електрически изисквания. В дясната свободна част на шасито (гледано отпред) са разположени УКВ приставката и феритната антена. Мрежовият трансформатор е обособен като самостоятелен възел заедно с волтажния разпределител и се закрепва отделно в кутията.

Междинночестотните трансформатори са комбинирани за АМ/ЧМ и са с доста малки размери. На пертинаксова плочка са закрепени носещ скелет на бобините за АМ и цилиндрична стойка, върху която са навити бобините за ЧМ. Значителното намаление на размерите на междинночестотните трансформатори е постигнато главно от употребата на феритни сърца за настройка, миниатюрни керамични блокчета, а така също и поставяне на магнитни шунтове (само за АМ). Последните представляват феритни пръчици от същия материал както настройващите с размери $2,2 \times 12$ mm поставени от двете страни на бобината. Тяхното предназначение е да намалят влиянието на ширмовката върху бобините (които са близо до екрана), по отношение на индуктивността и качествения фактор Q .

УКВ приставката представлява напълно самостоятелен възел и затова нейната настройка и проверка може да става отделно. При това положение тя може да се употреби и при друг приемник с междинна честота 10,7 MHz. За получаване на проста и сбита конструкция и по добра екранировка е приложена индуктивна настройка на кръговете посредством алуминиеви сърца. За избягване излъчването на осцилаторно напрежение в антената, входящата бобина е монтирана в горната външна част на шасито на приставката.

В **таблица 1** са дадени по важните данни за бобините на приемника. Стойностите за индуктивността и Q - фактора на всички бобини са дадени без настройващото сърце. Всички стойки (тела), върху които се навиват бобините, се изработват от тролитул.

На **фиг. 4** е показано схематично скалното движение на приемника (гледайки шасито отпред).



Фиг. 4.

Описание клас на схемата	Бобина	Брой на навив- ките	Вид на плетката	Проводник		Индук- тивност		Настрой- ващо сърце	Честота, при която е измерена индуктив- ността
				вид	диаметър d(мм)	мкхн	Q		
L_{26} L_{27} L_{28}	мч тр. за АМ	180	на куп	литцен- драт	$7 \times 0,05$	130	70	ферит	950 кхц
L_{21}	"	60+120	"	"	"	"	"	"	"
L_{22} L_{23}	I мч тр. за ЧМ	26+13 33+13	едносл.	ПЕЛ	0,2	6 7,5	65 69	манифер 11	9,5 мхц
L_{24} L_{25}	II мч тр. за ЧМ	28+13 28+13	"	"	"	6,4 6,4	62 62	"	"
L_{29} L_{30}	III мч тр. за ЧМ	40 2×11	"	"	"	10,4	62	"	3 мхц
L_9 L_{10} L_{11}	бобина входяща УКВ	5 4 3 3	бифи- лярно едносл.	ПЕШО ПЕЛ	0,2 0,31	2,75 —	77 —	"	9,5 мхц
L_1	бобина филтър мч	41	универс.	ПЕШО	0,13	14	44	манифер 1	3 мхц
L_1	бобина филтър мч	415	"	литцен- драт	$15 \times 0,05$	1150	100	"	300 кхц
L_1	феритна антена	39	едносл.	"	$15 \times 0,05$	135	140	"	950 кхц
L_{22} L_{21}	бобина осц. ДВ	180 125	универс.	ПЕШО	0,13	270	35	"	950 кхц
L_6 L_7	бобина вх. ДВ	115 415	"	"	0,1 0,1	180 2000	— 60	"	950 кхц 300 кхц
L_4 L_5	бобина вх. СВ	550 60	"	"	0,1	2300	55	"	300 кхц
L_{20} L_{17}	боб. осц. СВ	80 80	"	литцен- драт ПЕШО	$15 \times 0,05$ 0,13	30 50	60 42	"	3 мхц 3 мхц 3 мхц
L_2 L_3	бобина вх. КВ	25 15	"	"	"	5 1	52 92	манифер 11	9,5 мхц 9,5 мхц
L_{18} L_{19}	боб. осц. КВ	9 14	"	"	0,13 0,55	1,45 0,9	34 90	"	9,5 мхц 9,5 мхц

Таблица 1

сп. Радио и телевизия, кн. 1 — 1959г.

инж. Б. Петков