

Произведено в Царство България

Радиоприемник Тулан Комфорт Модел 660



Приемникът е изделие на фабрика „Тулан“*, основана през 1927 година, на базата на съществуващото електротехническо бюро „Електрон“ от 1925 г. Производството на модел „660“ започва през 1938 г. Приемникът е с авангарден дизайн на ореховата кутия**. Тя е с много добри и доказани акустични качества. Обработката на дървото било специално решение на „Тулан“. Бакелитът бил недопустим. Пренеров считал, че едно постигнато добро решение на дървената кутия - на вид, акустика, тон и тембър, не бивало току-така да се изоставя заради търговията и модата. Тя трябвало да е изработена така и да изглежда така, че да е силно актуална за продължително време, защото е продукт на дългогодишен изследователски и експериментален труд - както при цигулката. Трябвало време, за да се замести с друга.



Фиг. 1. Реклама на фабрика „Тулан“.

* „Трудолюбието и Упоритостта Лансират Активност и Напредък“.

** Все още се води спора коя фирма е автор на дизайна - „Тулан“ или „Vlaupunkt“.

Бургасъ, септемврий 1939 г.

ЦЕНОРАЗПИСЪ

И УСЛОВИЯ ЗА ПРОДАЖБА НА РАДИОАПАРАТИТЪ

„ТУЛАНЪ“

МОДЕЛИ 1939/40 г.

ЦЕНИ НА ДРЕБНО

	и 1 рѣ	и 2 и	и 3 и	и 4 и
6-ламповъ моделъ (съ маг. око)	6.160	6.360	6.560	6.760
5-ламповъ моделъ (безъ маг. око)	5.200	5.360	5.560	5.760
6-ламповъ моделъ (батериенъ)	6.160	6.360	6.560	6.760
4-ламповъ батериенъ апаратъ	5.200	5.360	5.560	5.760

(Цената на батериенъ апаратъ се разбира безъ акумулаторъ и батерия)

ТАБЛИЦА ЗА ИЗПЛАЩАНЕТО

ИЗПЛАЩАНЕ НА 6 МЕСЕЦА

	и 1 рѣ	и 2 и	и 3 и
6-ламповъ моделъ (съ маг. око)	1.160	500	6.560
5-ламповъ моделъ (безъ маг. око)	1.060	750	5.560
6-ламповъ моделъ (батериенъ)	1.160	900	6.560
4-ламповъ батериенъ	1.060	750	5.560



ИЗПЛАЩАНЕ НА 9 МЕСЕЦА

	и 1 рѣ	и 2 и	и 3 и
6-ламповъ моделъ (съ маг. око)	1.090	630	6.760
5-ламповъ моделъ (безъ маг. око)	990	530	5.760
6-ламповъ моделъ (батериенъ)	1.090	630	6.760
4-ламповъ батериенъ	990	530	5.760

Фиг. 2. Ценоразпис на произвежданите радиоприемници.



Фиг. 3. От рекламна листовка за 1940 г.

**НАЙ-ВАЖНИ КАЧЕСТВА И НОВОСТИ ВЪ
РАДИОАПАРАТИТЪ ТУЛАНЪ
МОДЕЛИ 1940 ГОДИНА**

- 1) 6 ламповъ суперхетъ приемникъ за променливъ токъ съ 8 балансирани и 2 филтровачни кржга.
- 2) Гарантирано отдѣляне на станциитъ, при 8 килоцикла, безъ да има нужда отъ спомагателни копчета, за отдѣляне смесващитъ се станции, каквито иматъ другитъ апарати съ по-малко балансирани кржгове.
- 3) Апарата е снабденъ съ най-хубавитъ европейски радио-лампи отъ червената серия. Най-нови модели, най-дълготрайни, най-икономични!
- 4) Стабилни квечове (кондензатори) патентъ на Туланъ. Единствени които съ своето устройство гарантиратъ завинаги постоянната настройка на апарата, не се влияятъ отъ влага, топлина, сътресение или свърхелектрическо напрежение.
- 5) Троенъ ролковъ кондензаторъ.
- 6) Новъ патентъ командна система съ маховикъ, улесняваща много настройката на кжситъ вълни.
- 7) Ново магическо око за безшумно настройване на станциитъ.
- 8) Нова конструкция голѣмъ динамиченъ високоговорителъ съ вълшебенъ тонъ и специфична приятна мекота.
- 9) Междофреквентенъ антененъ филтъръ.
- 10) Огледално фреквентенъ филтъръ за основно пречистване на хармоницитъ.
- 11) Кжси, срѣдни и дълги вълни: 16—51 м., 200—600 м., 700—2000 м.
- 12) Постепенно измѣняваща се тонова контрола.
- 13) Универсаленъ токовъ трансформаторъ за 120, 150 и 220 волта.
- 14) Гнѣздо за втори високоговорителъ.
- 15) Гнѣздо за грамофонна мембрана и микрофонъ.
- 16) Изящна орѣхова кутия, съ изработка и размѣри споредъ изискванията на акустиката.

Размѣри: широчина 53 см., дълбочина 29 см., височина 38 см. Тегло нето: 16 кгр.

Фиг. 4. От рекламна листовка за 1940 г.

Лампов състав:

ЕК2 (ЕСН3, ЕСН4) - хетеродин и смесител,
 ЕF9 - усилвател на междинна честота,
 ЕВС3 - нискочестотен предусилвател, детектор и автоматично регулиране на усилването,
 ЕL3 - усилвател на мощност,
 ЕМ1 - индикаторна лампа - „магическо око“,
 АZ1 - токоизправител.

Технически данни:

1. Честотни обхвати:

КВ - (5,9 ÷ 18,75) MHz, (16 ÷ 51) m,

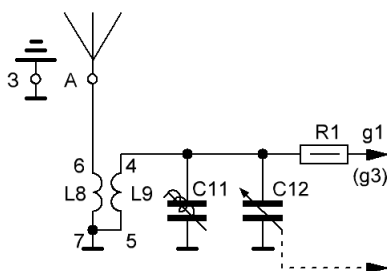
СВ - (500 ÷ 1500) kHz, (200 ÷ 600) m,

ДВ - (150 ÷ 428) kHz, (700 ÷ 2000) m.

2. Захранващи напрежения - 110 V, 120 V, 150 V и 220 V.

3. Габаритни размери - 53/38/29 cm.

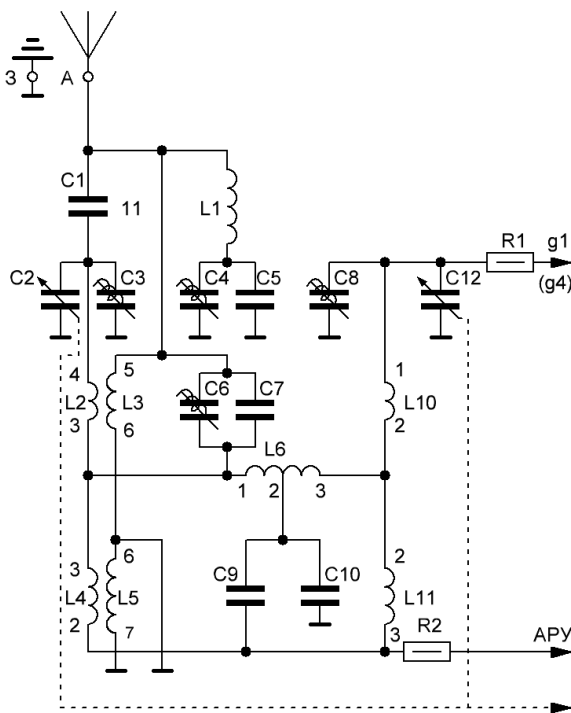
Принципна схема:



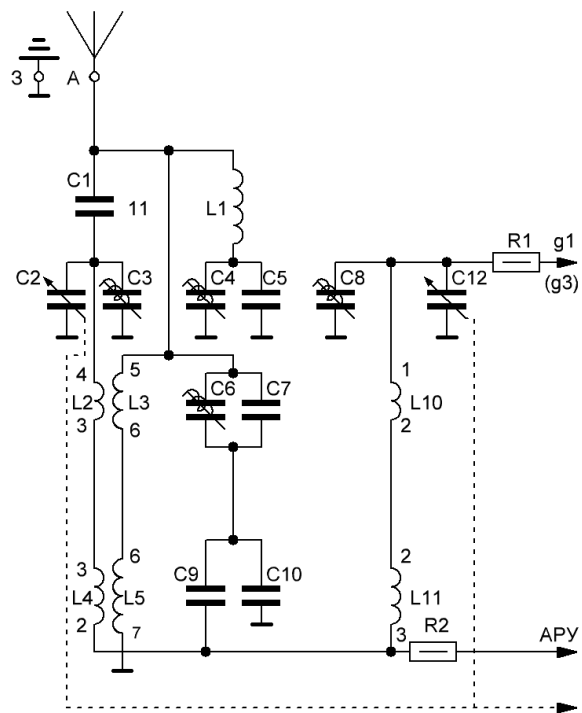
На фиг. (6 ÷ 10) са показани няколко варианта на принципната схема, снети от конкретни радиоприемници. Там могат да се проследят и настъпилите промени през годините.

Това отговаря на друг от принципите на фирмата:
 „...Вътрешността на кутията, напротив, трябва да се сменя бързо, защото просто всеки следващ ден, ражда ново инженерно и конструктивно решение, принципи, материали и елементи от все по-авангардни поколения“.

Фиг. 5а. Вход КВ - заместваща схема.



Фиг. 5б. Вход СВ - заместваща схема.



Фиг. 5в. Вход ДВ - заместваща схема.

През годините приемникът е произвеждан с няколко варианта на принципната схема. Основните различия са в използваната лампа за хетеродин и смесител. Използвани са радиолампите ЕК2 - октод, ЕСН4 - триод-хептод или ЕСН3 - триод-хексод.

Друга разлика е от влаганите галетни превключватели за промяна на вълновите обхвати.

Променяни са и схемите на свързване на тонрегулатора, на „магическото око“, на начина на замасяване на отоплителната намотка на мрежовия трансформаторна броя скални лампи.

Всички честотно определящи кондензатори са производство на фабриката. За диелектрик са използвани стъклени тръбички.

Всички високочестотни индуктивности са без феритни сърцевини, като бобините на двата входни кръга, осцилаторния кръг и двата междинночестотни филтъра са екранирани електростатично - фиг. 14.

Входна част:

Доброто представяне на приемника в множество конкурси се дължи освен на добрия външен вид и на добрата акустика на кутията, но и на добре изпълнената входна част на приемника, особено на най-слушания по това време средновълнов обхват.

Опростеното представяне на входните вериги за различните обхвати е показано на фиг. 5.

От схемите на фиг. 5а се вижда, че за обхват КВ се използва индуктивна връзка между антенната бобина L8 и решетъчната L9. Предимството на този тип връзка е, че позволява сравнително равномерно прехвърляне на сигнала от антената по целия обхват.

Обхвата на решетъчния кръг се настройва с тримеркондензатора С11 (за горната граница на обхвата) и променливият кондензатор С12.

В схемата не е предвиден разделителен кондензатор между антената и антенните бобини!

За обхватите СВ и ДВ (фиг. 5б и 5в) за по висококачествено приемане е използвана двукръгова схема за входната част. При нея се получава по равномерна амплитудночестотна характеристика, а от там по добра избирателност и селективност по огледален канал.

При първия кръг - антенния и за двата обхвата антенните бобини (L3 за СВ и L5 за ДВ) и входните бобини (L2 за СВ и L4 за ДВ) са свързани серийно. Връзката между тях е индуктивно-капацитивна (посредством кондензатора С1). Честотата на пропускане на първия кръг се настройва с тримеркондензатора С3 (за горната граница на обхватите) и променливия кондензатор С2.

И при вторият кръг - решетъчният, бобините L10 за СВ и L11 за ДВ са свързани серийно. Честотата на пропускане на втория кръг се настройва с кондензатора С8 (за горната граница на обхватите) и променливият кондензатор С12.

За обхват СВ - фиг. 5б, е използвана комбинация от няколко връзки между кръговете:

- автотрансформаторна - посредством бобината за връзка L6,
- вътрешнокапацитивна - посредством кондензаторите С9 и С10,
- капацитивна - посредством кондензаторите С6* и С7.

За обхват ДВ - фиг. 5в - автотрансформаторната връзка отпада.

И при двата обхвата - СВ и ДВ, за потискане на честоти, близки до междинната, е използван серийният трептящ кръг L1, С4*, С5.

Системата за автоматично регулиране на усилването (АРУ) работи само за обхватите СВ и ДВ във входната част на приемника.

**При някои варианти кондензаторите С4 или С6 не са монтирани.*

Осцилатор:

И при осцилаторната част на приемника за всички обхвати връзката е индуктивна. Настрочните трептящи кръгове са в решетъчната верига, а обратната връзка - в анодната (за ЕК2 - g2). За обхват КВ за да се осигури постоянно-токово разделяне на трептящия кръг от управ-

ляващата решетка на лампата е включен серийният кондензатор С14. Няма монтиран тримеркондензатор за допълнително регулиране на обхвата.

При някои варианти с радиолампата ЕК2 във веригата на втора решетка е включено серийно съпротивление R28 за избягване на самовъзбуждане.

За обхватите СВ и ДВ решетъчните бобини (L12 за СВ и L14 за ДВ) и бобините за обратна връзка (L13 за СВ и L15 за ДВ) са свързани серийно. Честотата на генериране за двата обхвата се настройва с тримеркондензатора С5 (за горната граница на обхватите) и променливия кондензатор С18. За спрягане честотата на осцилатора с тая на входното стъпало, в настройките кръгове са включени серийните скъсяващи кондензатори С16 и С17. В някои от модификациите паралелно към тях са включени допълнителни тримеркондензатори.

В катода на входната радиолампа, служеща също за осцилатор и смесител е включена РС групата R4, С13, осигуряваща преднапрежението на радиолампата при работа на обхват КВ, когато АРУ към нея е изключено.

Междинночестотен усилвател и детектор:

Първият усилвател на междинната честота е изпълнен на радиолампата ЕСН3, ЕСН4 или на ЕК3. Като товар в анода ѝ е включен анодният кръг на първия междинночестотен филтър (ИМЧФ) L18, С20, С21 / L19, С22, С23. Захранването ѝ е филтрирано с групата R5, С24.

Вторият усилвател на междинната честота е изпълнен с пентода EF9. Към решетката на радиолампата е включен решетъчният кръг на ИМЧФ - L19, С22, С23. За осигуряване на минималното допустимо преднапрежение, в катода е включена групата R8, С27.

Екранните решетки на двете радиолампи, а също и осцилатора се захранват с филтърната група R6, С26.

Като товар в анодната верига на пентода EF9 е включен анодният кръг на втория междинночестотен филтър (ИМЧФ) L20, С30, С31 / L21, С32, С33.

Схемата на детектора е обикновена и за целта се използва единият от диодите на радиолампата ЕВС3. Към него за да не се товари детекторната част на кръга L21, С32, С33 от сравнително ниското му входно съпротивление, е приложено частично включване на L21. За товар на детектора служи потенциометърът за усилване R14. Високочестотната част на детектираният междинночестотен сигнал се филтрира от групата R13, С34.

Използването в приемника на АРУ със задръжка е наложило и по сложната катодна група на радиолампата ЕВС3. Падът върху съпротивлението R15 служи за осигуряване на отрицателното преднапрежение на управляващата решетка, а общият пад върху R15 и R16* осигурява задържащото преднапрежение на вторият диод на ЕВС3. Същият получава високочестотен сигнал от анода на радиолампата EF9. Товар на тоя детектор на АРУ е съпротивлението R19. Падът на напрежение върху него се филтрира от групата R18, С25 и се подава към решетъчната част на ИМЧФ - L19, С22, С23, а през съпротивлението R2 - към входната част на приемника.

Сигналят за „магическото око“ се взема непосредствено от потенциометъра R14 и се интегрира от групата R11, С28. В началните варианти катодът на EM1 е свързан с тоя на ЕВС3, но в последствие е захранен от самостоятелен съпротивителен делител R9, R10.

** От наблюдения в експлоатацията на приемника е установено, че напрежението на задръжка е зададено много високо - над 7 V, при ток в катодната верига 0,5 mA и АРУ на практика не действа. За да заработи ефективно след серия от опити се препоръчва стойността на съпротивлението R16 да се намали, като тя може да достигне и до 500 Ω.*

Нискочестотен усилвател:

Нискочестотният усилвател е изпълнен на триодната част радиолампата ЕВС3 - като преусилвател на напрежение и нискочестотния изходен пентод EL3 - като усилвател на мощ-

ност. Пренапрежението на решетката на триода се взема от делителя R15, R16, през утечното съпротивление R17.

Нискочестотният се сменя от плъзгача на потенциометъра R14 и през разделителния кондензатор C36 се подава на решетката. Анодът на лампата получава напрежение през съпротивлението R20 от филтриращата група R21, C40. В анодната верига е включен и кондензатора C38, предпазващ лампата от самовъзбуждане по висока честота. Усиленият нискочестотен сигнал се подава към крайната лампа EL3 през прехвърлящия кондензатор C39.

Автоматичното преднапрежение на EL3 се осигурява от катодното съпротивление R24. Утечното съпротивление R23 е включено към първата решетка на радиолампата през съпротивлението против самовъзбуждане R22. Същата задача изпълнява и кондензатора C41 в анодната верига. Към анода е присъединен и тонрегулаторът R25, C42, R26.

Изходният трансформатор Tr.2 е монтиран директно на самия високоговорител Sp.1.

Както се вижда от схемата за да се подобри линейността на усилването, в катодната верига на EL3 няма монтиран катоден кондензатор*, независимо че по този начин намалява усилването на крайното стъпало. По този начин действа само индивидуалната отрицателна обратна връзка, дължаща се на катодното съпротивление. В нискочестотния усилвател не са приложени междустъпални отрицателни обратни връзки.

** При по-голямата част от ремонтираните приемници този кондензатор е монтиран допълнително, за да се повиши изходната мощност на приемника.*

Регулирането на тона е реализирано в анодната верига на крайната лампа EL3. То е осъществено с групата R25, C42, R26. Както се вижда от приложените принципни схеми, в началото потенциометърът R26 е бил свързан към маса, а в по-новите версии към първичната намотка на изходния трансформатор. По този начин постояннотоковият режим на кондензатора C42 е бил облекчен и вероятността за неговото дефектиране намалена до минимум.

В приемника са предвидени изход за втори високоговорител и вход за грамофон.

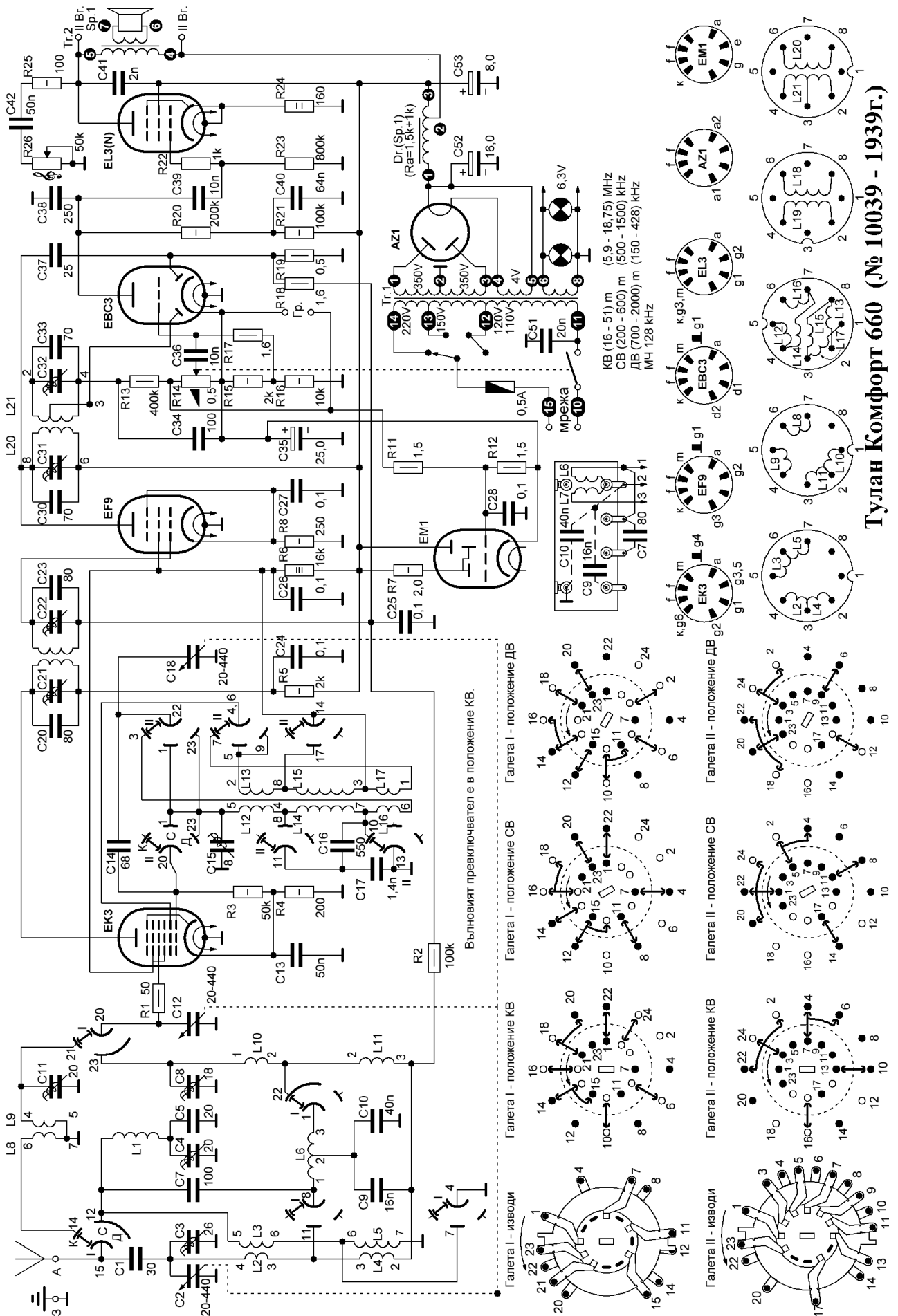
Както при повечето довоенни радиоприемници, изходът за втори говорител е направен паралелно на първичната намотка на изходния трансформатор.

Входът за грамофон е реализиран директно от потенциометъра за усилване без развързващ кондензатор. Това не е добро решение, тъй като по този начин се подава поляризиращо постоянно напрежение към грамофонната доза.

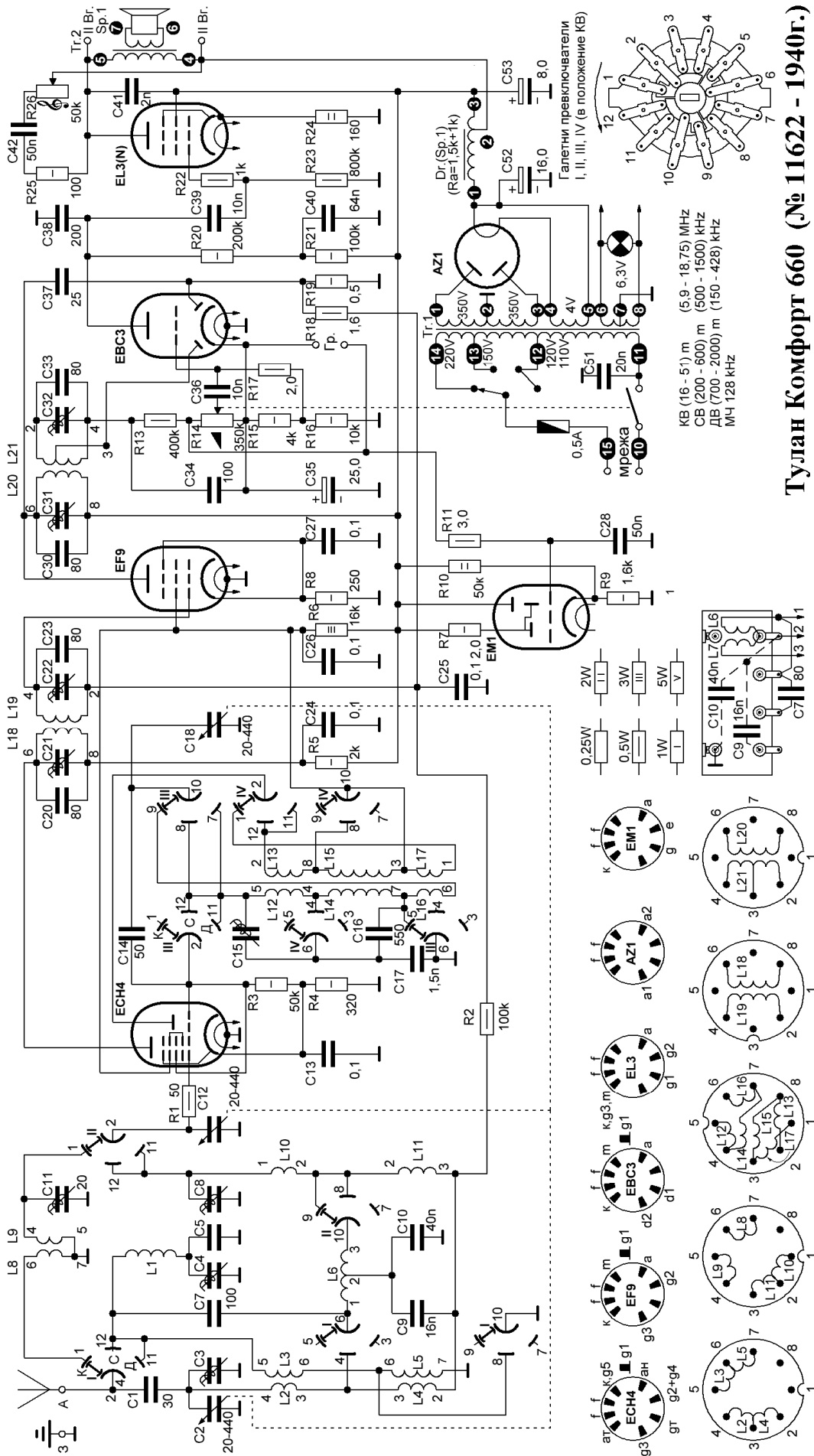
Захранващ блок:

За осигуряване на необходимите захранващи напрежения, в радиоприемника е монтиран мрежов трансформатор Tr.1. Той е предназначен да работи с разпространените в довоенна България захранващи напрежения 110, 120, 150 и 220 V. Осигурява захранващите напрежения на кенотрона AZ1 и отоплителното напрежение за останалите радиолампи и скалните крушки. В по-късните варианти (1940 г.) скалните крушки стават от две на една, а замасяването на отоплителната намотка на радиолампите не е вече в единия край на намотката, а допълнително изведения ѝ среден извод.

Произвежданите по това време токоизправителни лампи са били с директно отопляем катод и са имали съществени ограничения в максималната стойност на монтираните електролитни изглаждащи кондензатори. Това е налагало за намаляване на пулсациите на изправеното напрежение да се използват „П“ - образни филтри от типа CLC - кондензатор, дросел, кондензатор. Тук в ролята на изглаждащ дросел е използвана подмагнитващата система на високоговорителя.(Sp.1- Dr.). За намаляване на брума, напрежението за изходния трансформатор се взема от междинен извод на електромагнита.

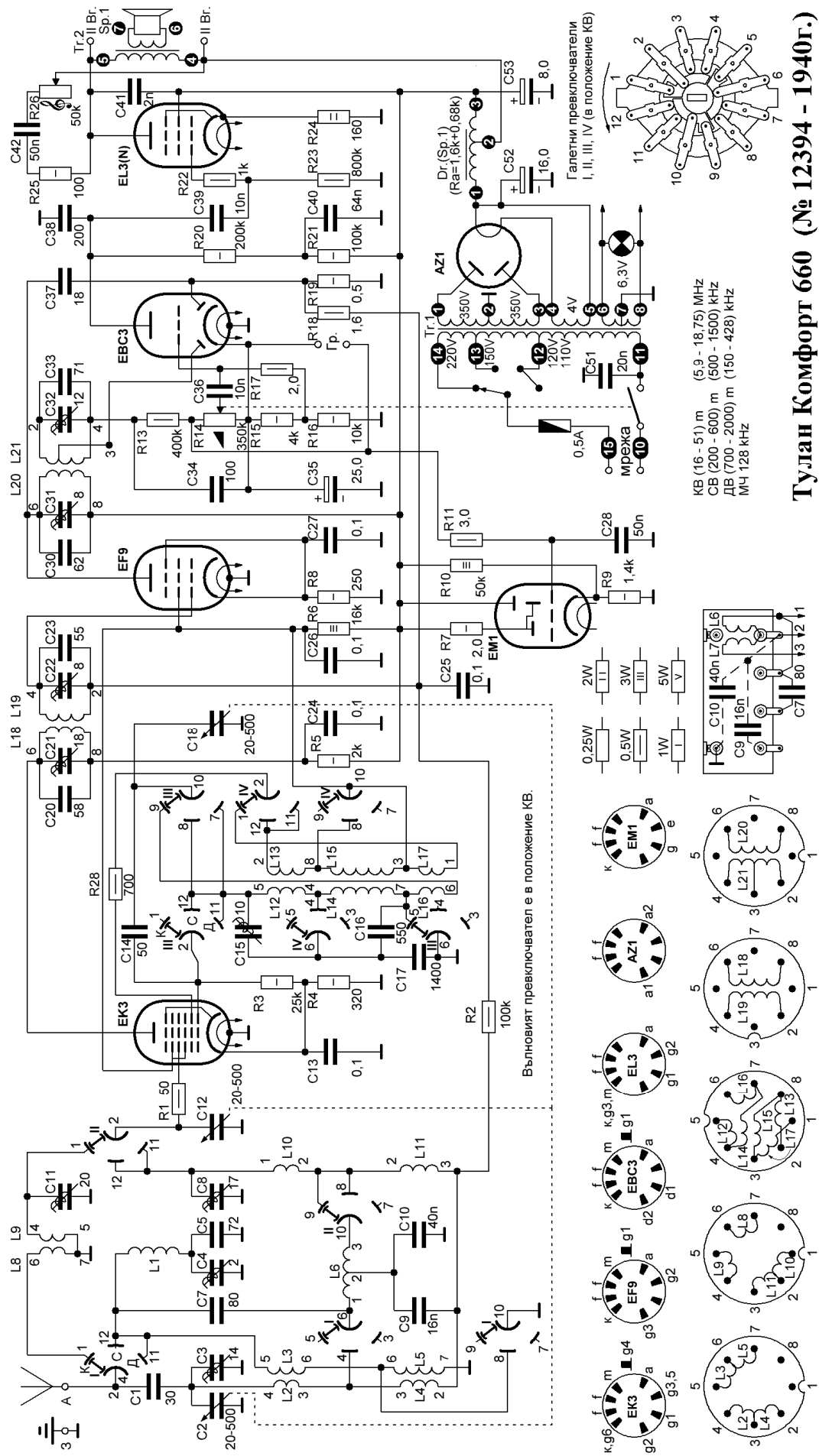


Фиг. 6. Принципа схема - вариант I.

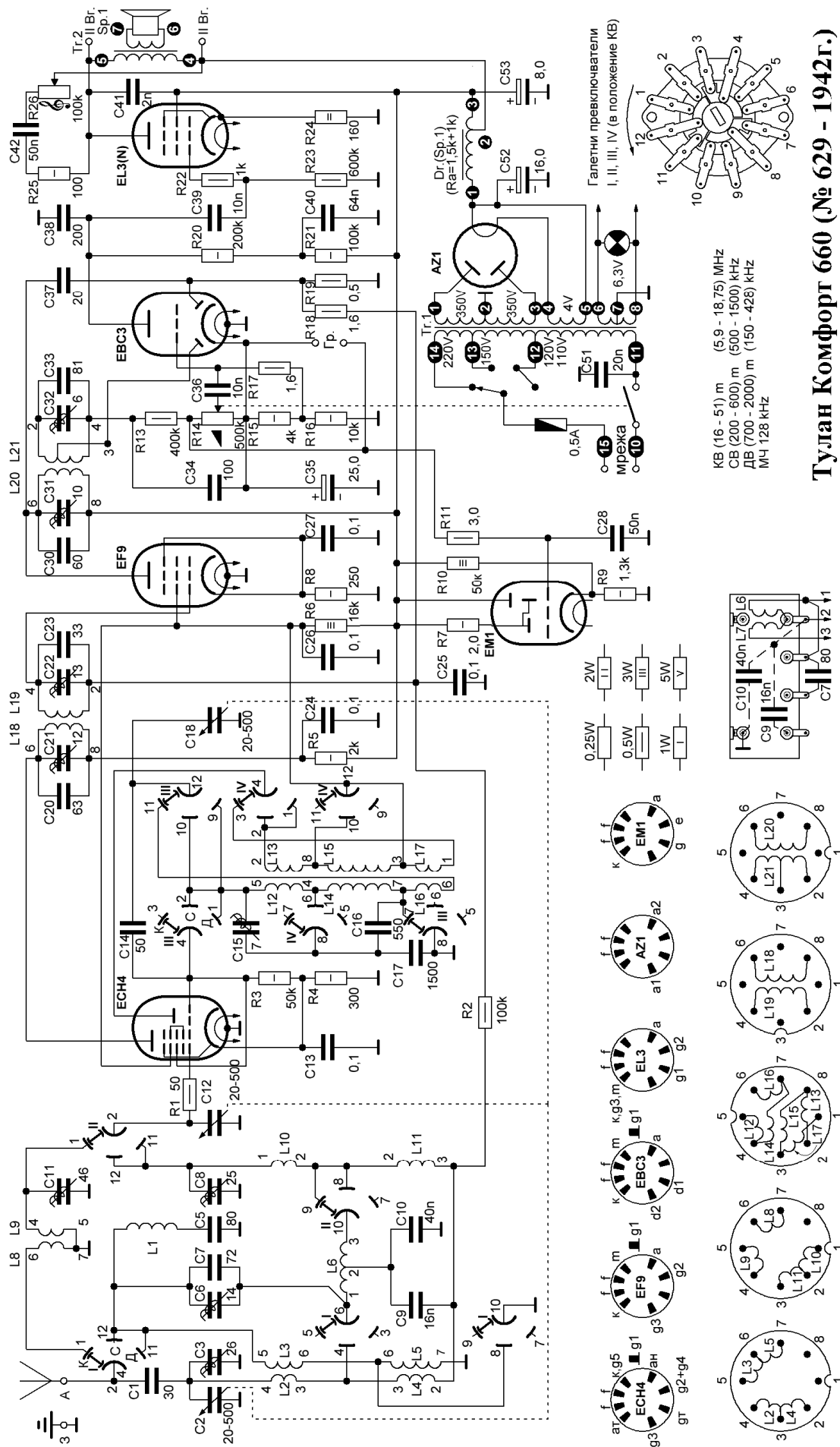


Фиг. 8. Принципна схема - вариант III.

Тулан Комфорт 660 (№ 11622 - 1940г.)



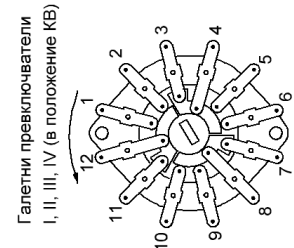
Фиг.9. Принцилна схема - вариант IV.



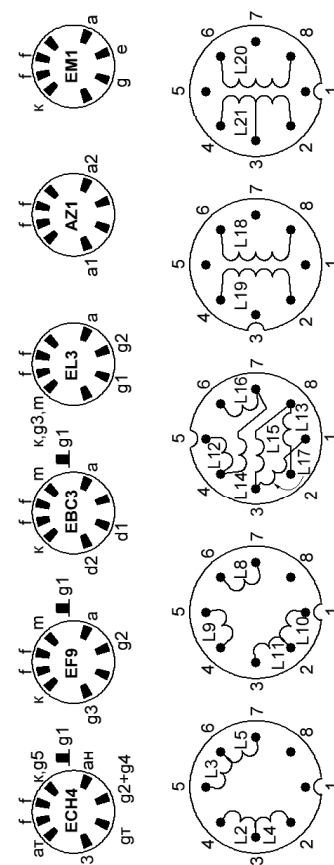
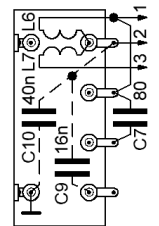
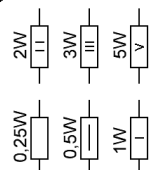
Фиг.10. Принципа схема - вариант V.

Тулан Комфорт 660 (№ 629 - 1942г.)

КВ (16 - 51) м (5.9 - 18.75) MHz
 СВ (200 - 600) м (500 - 1500) kHz
 ДВ (700 - 2000) м (150 - 428) kHz
 МЧ 128 kHz

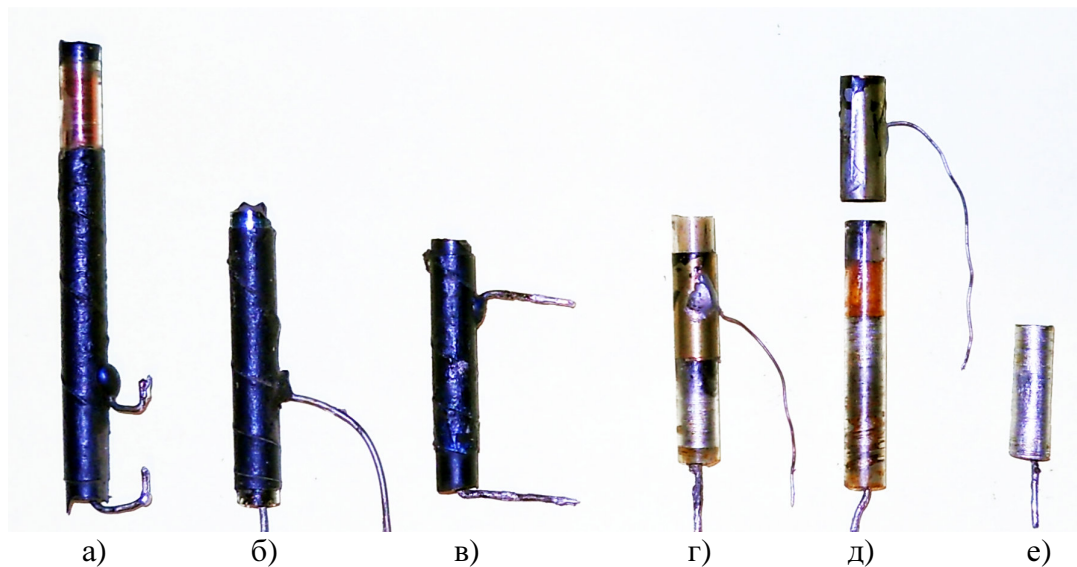


Галетни превключатели
 I, II, III, IV (в положение КВ)

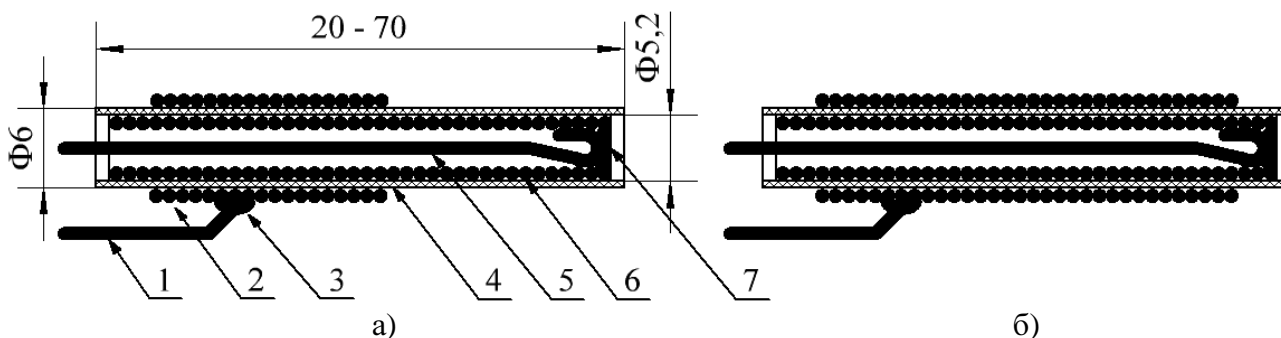


Използвани елементи:

Конструкция и технически данни на кондензаторите, производство на фабрика „Тулан“:

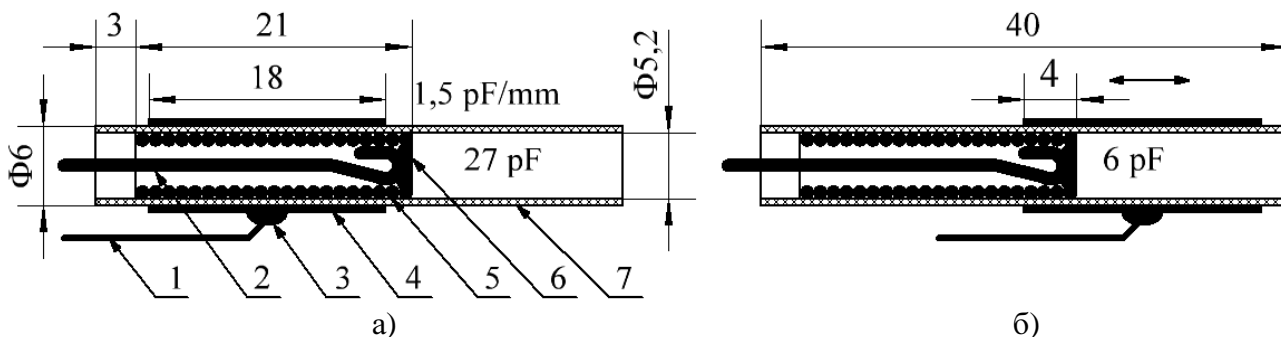


Фиг. 11. Кондензатори производство на фабрика „Тулан“ - общ вид.



Фиг. 12. Кондензатори с фиксирана стойност - „Тулан“.

1 - извод външен електрод - 0,8 mm; 2 - външен електрод - едноредово навит калайдисан меден проводник с диаметър 0,2 mm; 3, 7 - спойки; 4 - стъклена тръба със стена 0,4 mm; 5 - извод вътрешен електрод - 0,8 mm; 6 - вътрешен електрод - едноредово навит калайдисан меден проводник с диаметър 0,2 mm.



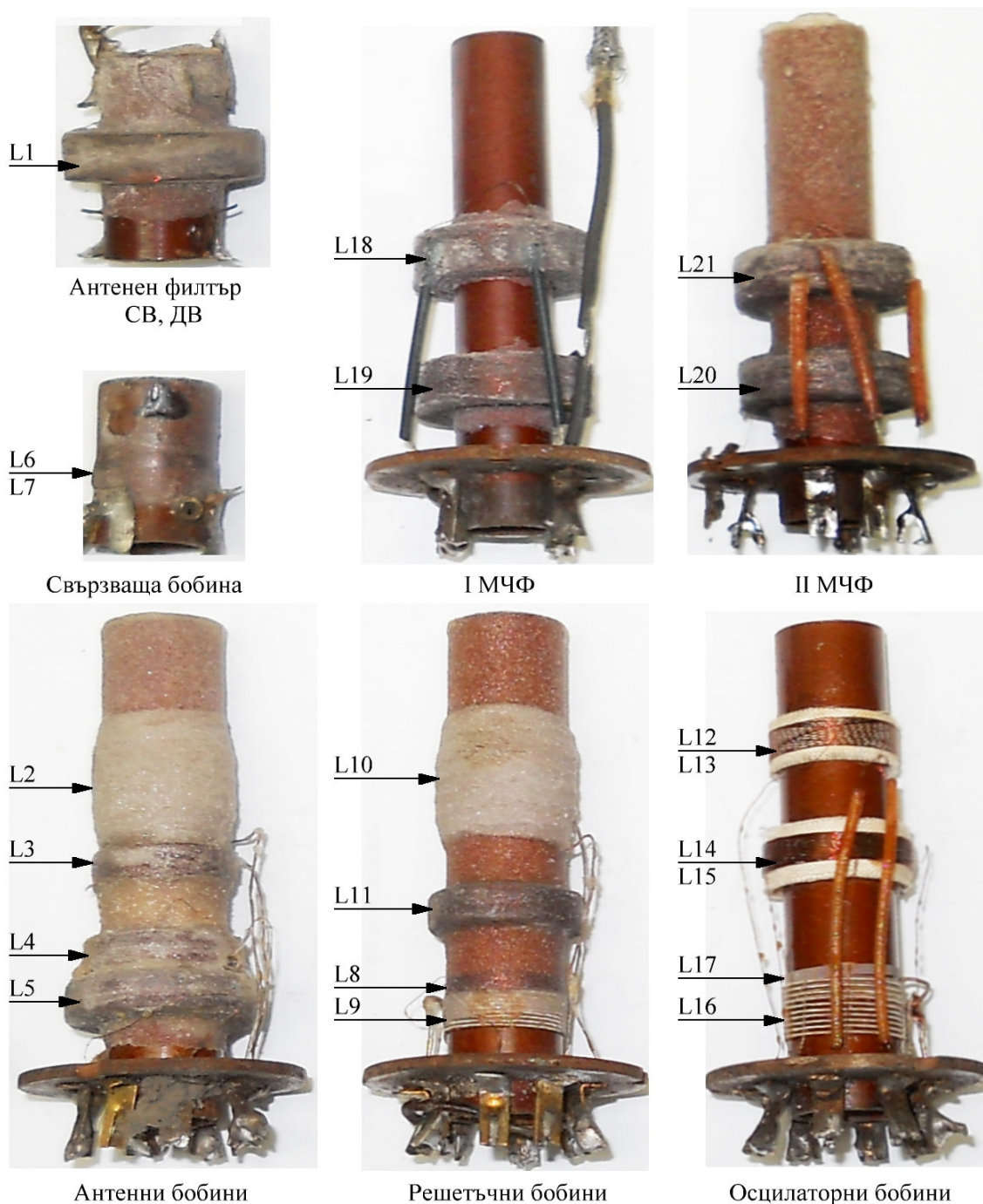
Фиг. 13. Тримеркондензатори (квечове) - „Тулан“.

1 - извод подвижен електрод - 0,5 mm; 2 - извод неподвижен електрод - 0,8 mm; 3, 6 - спойки; 4 - месингова гилза - подвижен електрод със стена 0,2 mm; 5 - вътрешен електрод - едноредово навит калайдисан меден проводник с диаметър 0,2 mm; 7 - диелектрик - стъклена тръба със стена 0,4 mm.

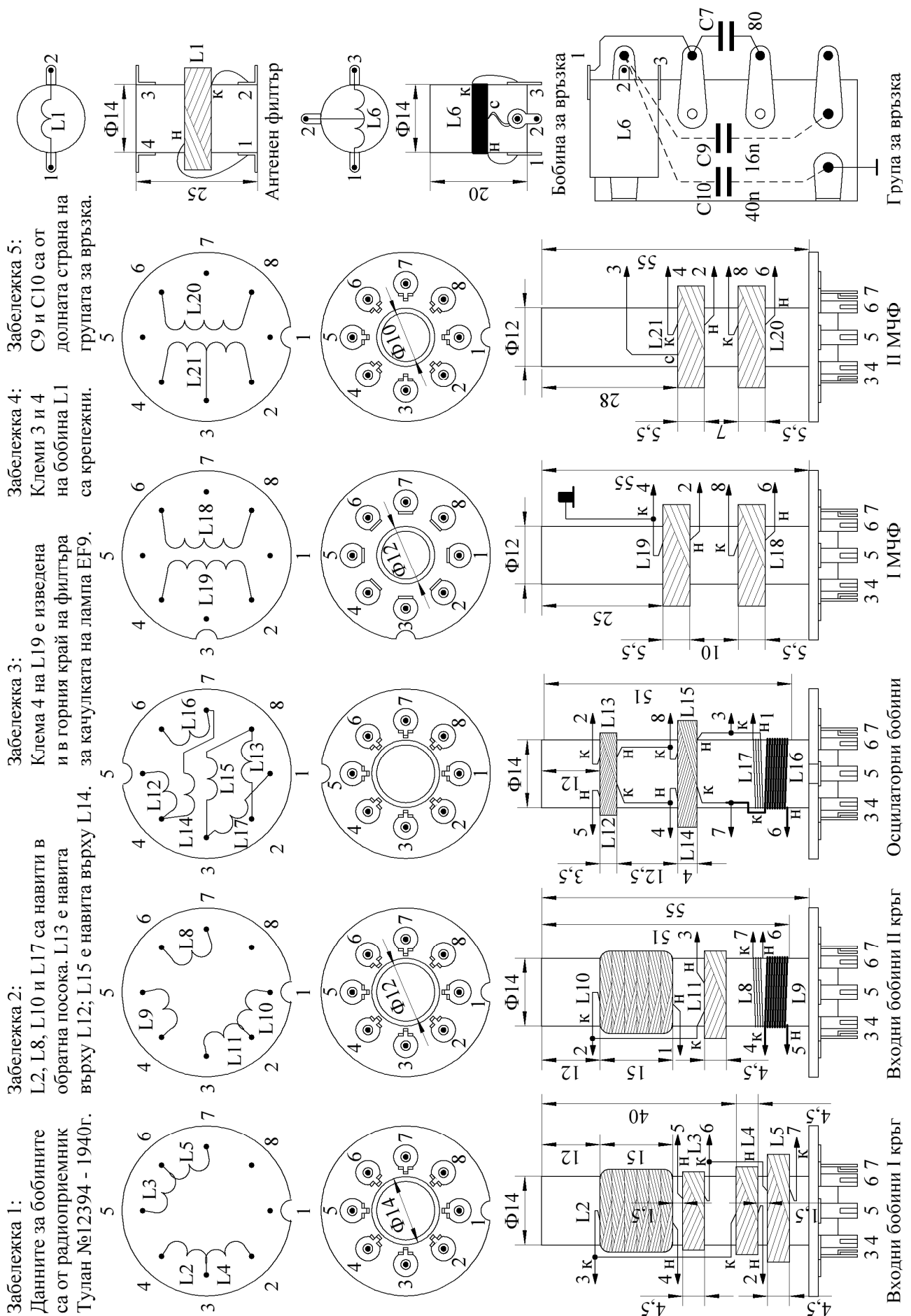
На фиг. 11а, б, в и на 12а, б и в са показани външният вид и конструкцията на кондензаторите с фиксирана стойност. Тук за диелектрик се използва стъклена тръбичка - поз. 7. За вътрешен електрод служи калайдисан меден проводник, навит във вид на пружина - фиг. 12а, поз. 5 и фиг. 11е. Вътрешният извод на електрода минава през него и е запоен в края му - фиг. 12а, поз. 5, 6, 7 и фиг. 11д. Спайката е намазана с боя, която го залепва към тръбичката. Тоя тип кондензатори са боядисани външно. Външният електрод е изпълнен по същата технология, но изводът - фиг. 12а, поз. 1 е запоен на удобно за монтажа място. Капацитетът е около 1,5 pF за 1 mm припокриване на електродите (или 0,3 pF за 1 навивка) . Капацитетът им може да се намали, като се развие част от проводника на външния електрод.

При тримеркондензаторите конструкцията е същата, но ролята на външен електрод изпълнява подвижната месингова гилза - фиг. 13, поз. 4.

Технически данни на високочестотните бобини и трансформатори:



Фиг. 14. Общ вид на ВЧ индуктивностите, монтирани в приемника.



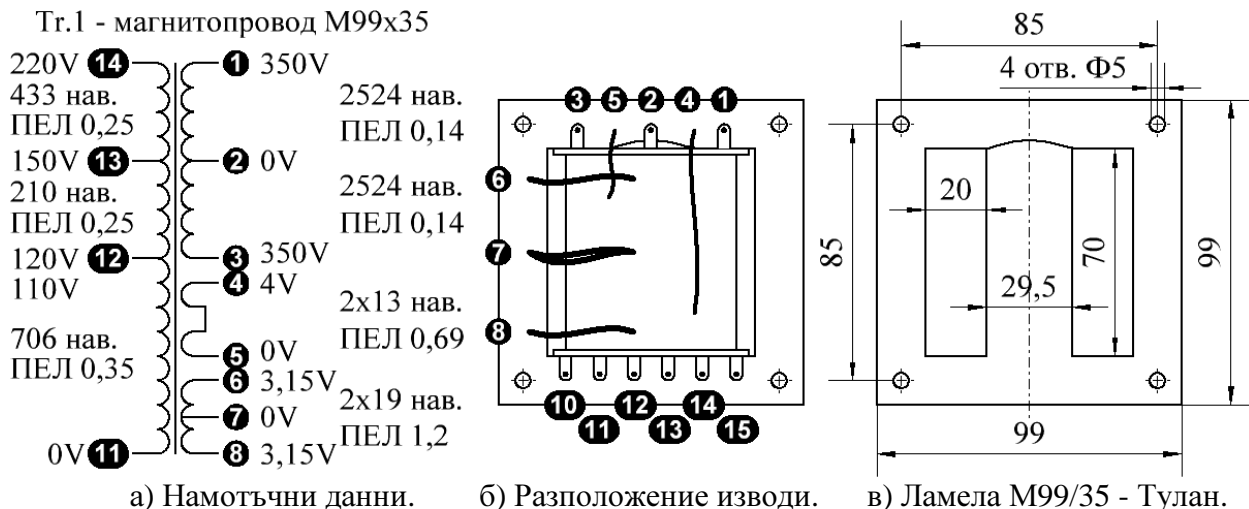
Фиг. 15. Размери и разположение на изводите на ВЧ бобините в приемника.

Наименование	Бобина	Ширина / диаметър [mm]	Брой навивки	d изолация / тип проводник	Индуктивност	Забележки
Антенен филтър	L1	5,5 / ф 14	1000	0,09 ПЕЛ 0,07	19,6 мН	Универсал
Входна СВ	L2	15 / ф 14	150 (6 x 26)	0,29 15x0,055 ЛК 15x0,05	248 мН	Универсал. 6 секции една до друга, навити в обратна посока на L3, L4 и L5
Антенна СВ	L3	4,5 / ф 14	240	0,09 ПЕЛ 0,07	1,21 мН	Универсал. Разстояние до L2 - 1,5 mm.
Входна ДВ	L4	3,5 / ф 14	380	0,105 ПЕЛ 0,09	2,9 мН	Универсал. Разстояние до L5 - 1,5 mm.
Антенна ДВ	L5	4,5 / ф 14	825	0,1 ПЕЛ 0,09	13,6 мН	Универсал.
Бобина за връзка (само при СВ)	L6	ф 14	7 + 7	0,105 ПЕЛ 0,09	2,5 μН + 2,5 μН	Едноредова със среден извод.
Антенна КВ	L8	ф 14	18	0,09 ПЕЛ 0,07	9,7 μН	L8 и L9 са навити едноредово плътно една след друга, като L8 е навита в обратна посока.
Решетъчна КВ	L9	ф 14	9	0,39 24x0,055 ЛК 24x0,05	1,9 μН	
Решетъчна СВ	L10	15 / ф 14	150 (6 x 26)	0,29 15x0,055 ЛК 15x0,05	238 мН	Универсал. 6 секции една до друга, навити в обратна посока на L9 и L11.
Решетъчна ДВ	L11	4,5 / ф 14	363	0,09 ПЕЛ 0,07	2,6 мН	Универсал.
Хетеродинна СВ	L12	3,5 / ф 14	96	0,15 ПЕЛ 0,13	192 μН	L13 е навита върху L12 с междинна изолация.
Обратна връзка СВ	L13	3 / ф 14	27	0,13 ПЕЛ 0,11	24 μН	
Хетеродинна ДВ	L14	4 / ф 14	266	0,15 ПЕЛ 0,13	1,45 мН	L15 е навита върху L14 с междинна изолация.
Обратна връзка ДВ	L15	3,5 / ф 14	59	0,15 ПЕЛ 0,13	124 μН	
Хетеродинна КВ	L16	ф 14	9	0,39 24x0,055 ЛК 24x0,05	1,75 μН	L16 и L17 са навити едноредово плътно една след друга, като L17 е навита в обратна посока.
Обратна връзка КВ	L17	ф 14	11	0,165 ПЕЛ 0,14	3,4 μН	
I МЧФ	L18	5,5 / ф 12	1095	0,09 ПЕЛ 0,07	19,5 мН	Универсал. Разстояние между бобините - 10 mm.
	L19	5,5 / ф 12	1095	0,09 ПЕЛ 0,07	19,3 мН	От L19 е изведен извод за качулката на лампа EF9.
II МЧФ	L20	5,5 / ф 12	1095	0,09 ПЕЛ 0,07	19,8 мН	Универсал. Разстояние между бобините - 7 mm.
	L21	5,5 / ф 12	335* + 760	0,09 ПЕЛ 0,07	19,7 мН	(* - броено от началото.)

Таблица 1. Намотъчни данни на ВЧ бобините в приемника.
(Измерените индуктивности са за конкретния приемник.)

Технически данни на захранващия и изходния трансформатори:

На фиг. 16 е показан мрежовият трансформатор на приемника. Както се вижда от фиг. 16а, магнитопроводът му е шихтован от „М“- образни ламели, по собствена документация на фирмата. Трансформаторът се е произвеждал първоначално без среден извод на отоплителната намотка 6,3 V (извод 7). В по-късните серии се е произвеждал с горен защитен капак.



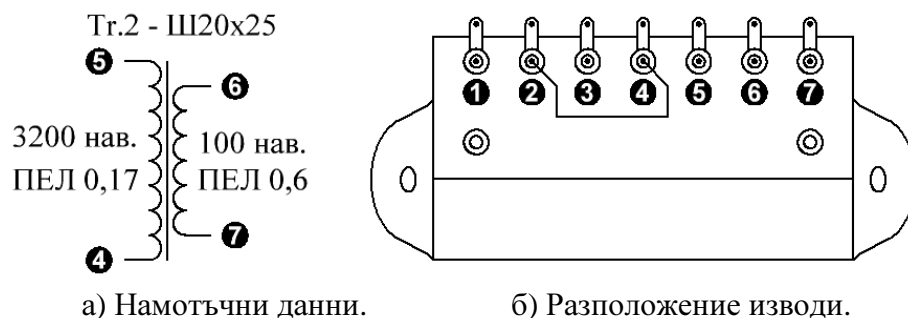
Фиг. 16. Мрежов трансформатор.

На фиг. 17 е показан изходният трансформатор на приемника - намотъчните данни на фиг. 17а и разположението на изводите на фиг. 17б.

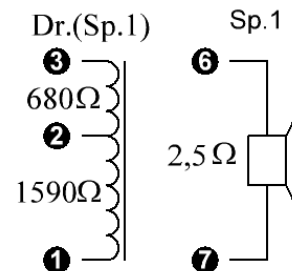
Трябва да се обърне внимание на това как са шихтовани ламелите му. По тая схема на приемника, трансформаторът работи в режим с постоянна съставяща на тока в първичната намотка и ламелите му трябва да са наредени едностранно с въздушна междина за да не се получи насищане на магнитопровода. Неизвестно защо производителят го е шихтовал кръстосано - без въздушна междина.

На фиг. 18 са дадени изводите на високоговорителя, включени към рейката на трансформатора, електромагнита на който е същевременно и изглаждащ дросел*.

* Данните на дросела са дадени по-долу, при описанието на високоговорителя.



Фиг. 17. Изходен трансформатор.

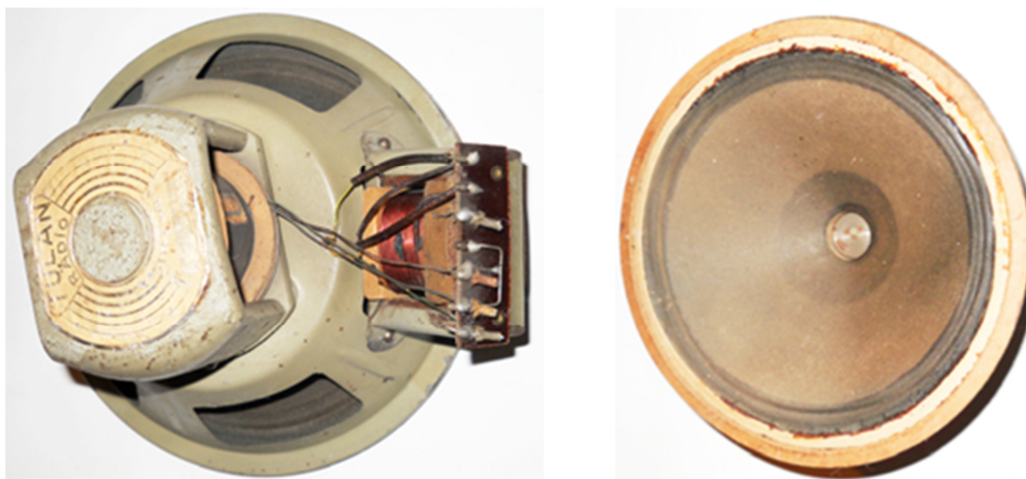


Фиг. 18. Говорител.

Други елементи:

Всички кондензатори със стойности по-големи от 100 pF, включително и С35, както и всички съпротивления и потенциометри и галетни превключватели са производство на NSF. Променливият кондензатор е произведен от DUCATI, а електролитните от HYDRA. Не бяха открити означения за производител на цоклите на радиолампите (доставка от Philips).

Акустична система:

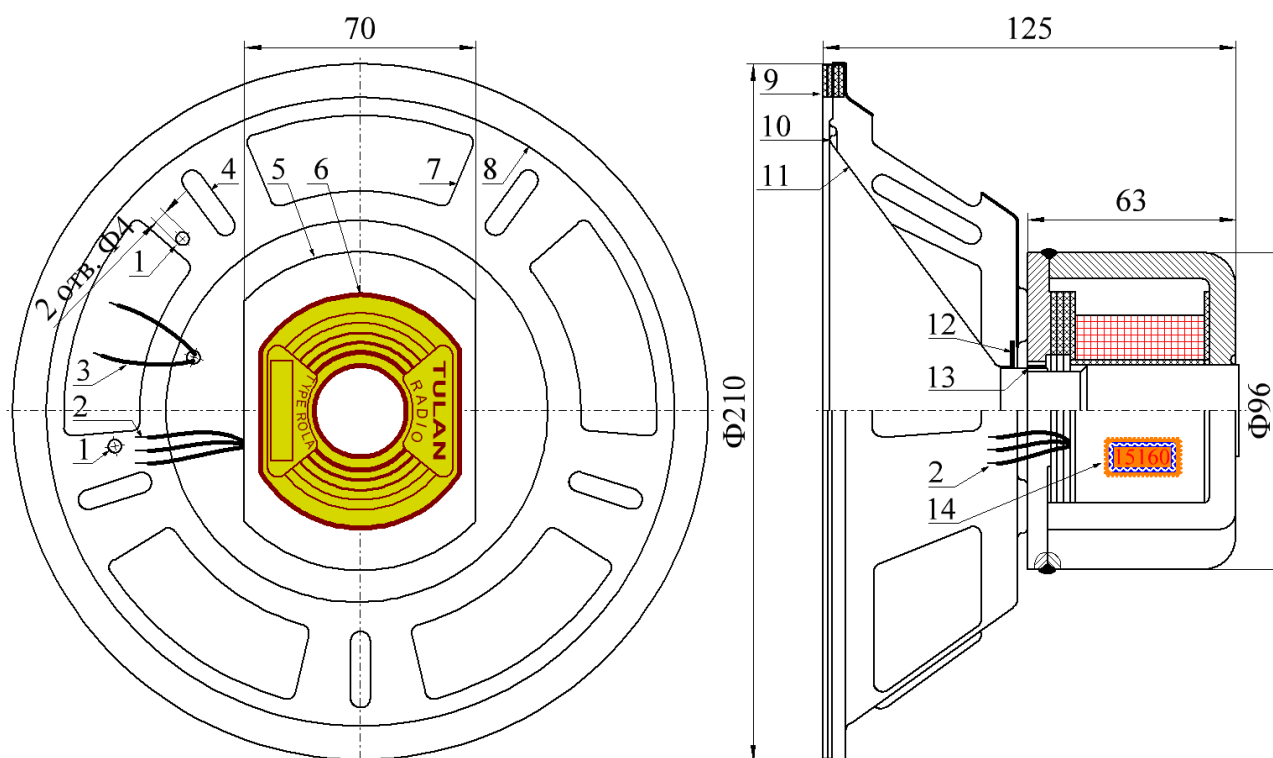


Фиг. 19. Говорител - общ вид.

При европейските радиоприемници, довоенно производство, по правило не са посочвали изходящата им мощност, а от там и тази на монтираните в тях високоговорители.

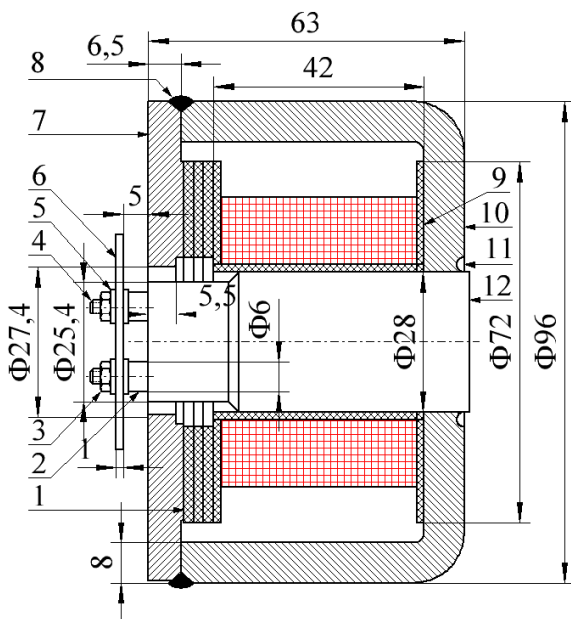
В случая също липсват данни от производителя за тези параметри. По тази причина тук са показани конструкцията и някои основни размери и техническите данни, които бяха снети от съществуващ екземпляр.

Говорителят е окомплектован с изходящ трансформатор, разгледан по-нагоре (фиг. 17).

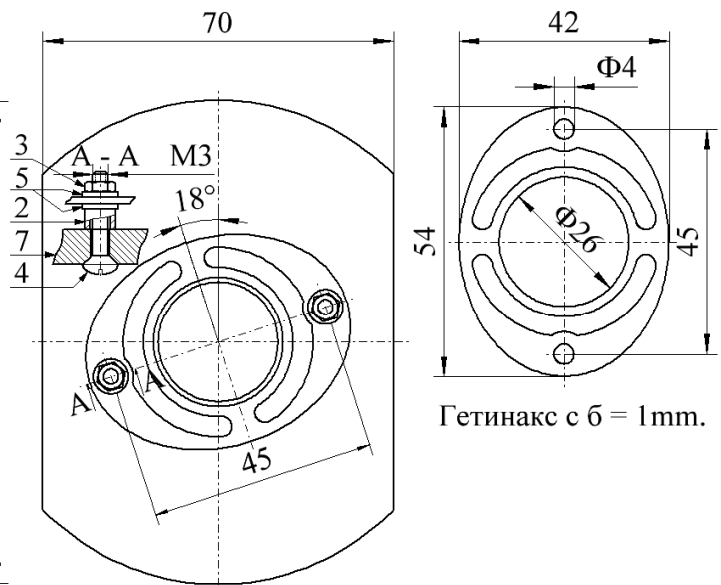


Фиг. 19. Говорител - устройство.

1 - отвори за закрепване на изходния трансформатор; 2 - изводи електромагнит; 3 - гъвкави връзки шпулка; 4 - оребряване шаси; 5 - електромагнитна система; 6 - фабричен стикер; 7 - прозорци; 8 - шаси; 9 - дистанционни уплътнения; 10 - гънки; 11 - мембрана; 12 - трептилка; 13 - шпулка; 14 - стикер - брой навивки на бобината на електромагнита.

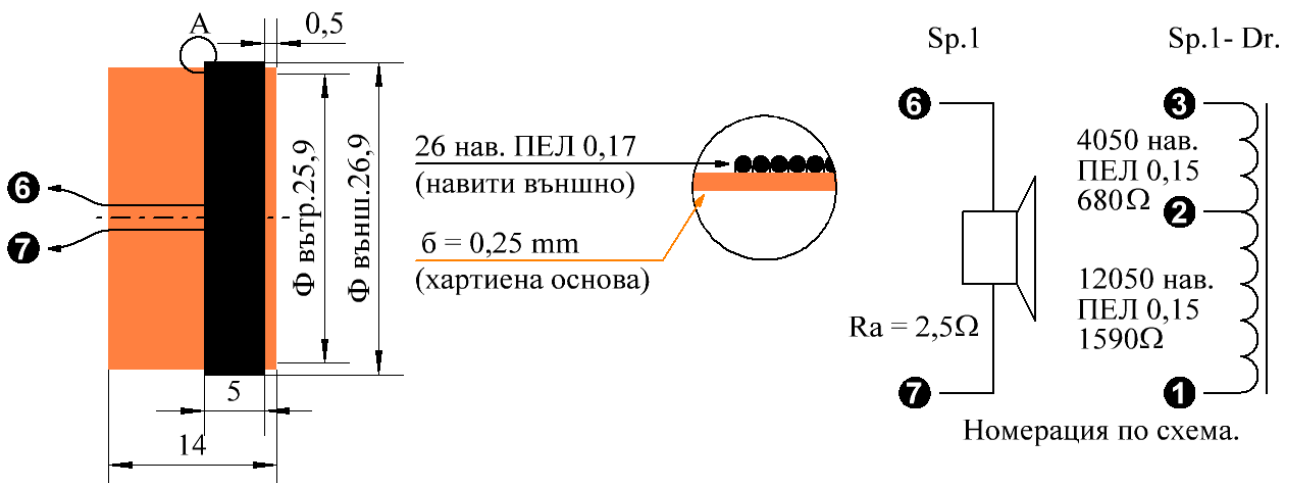


Фиг. 20. Магнитна система с трептилка.



Фиг. 21. Трептилка

1 - дистанционни подложки бобина; 2 - 2 бр. дистанционни втулки; 3 - 2 бр. гайки М3; 4 - 2 болта М3 х 20 с конусни глави; 5 - 2 бр. подложни шайби 3 mm; 6 - трептилка; 7 - горна полюсна наставка; 8 - заваръчни шевове; 9 - бобина; 10 - магнитопровод, изпълняващ ролята и на долна полюсна наставка; 11 - запресовка; 12 - централна полюсна наставка.

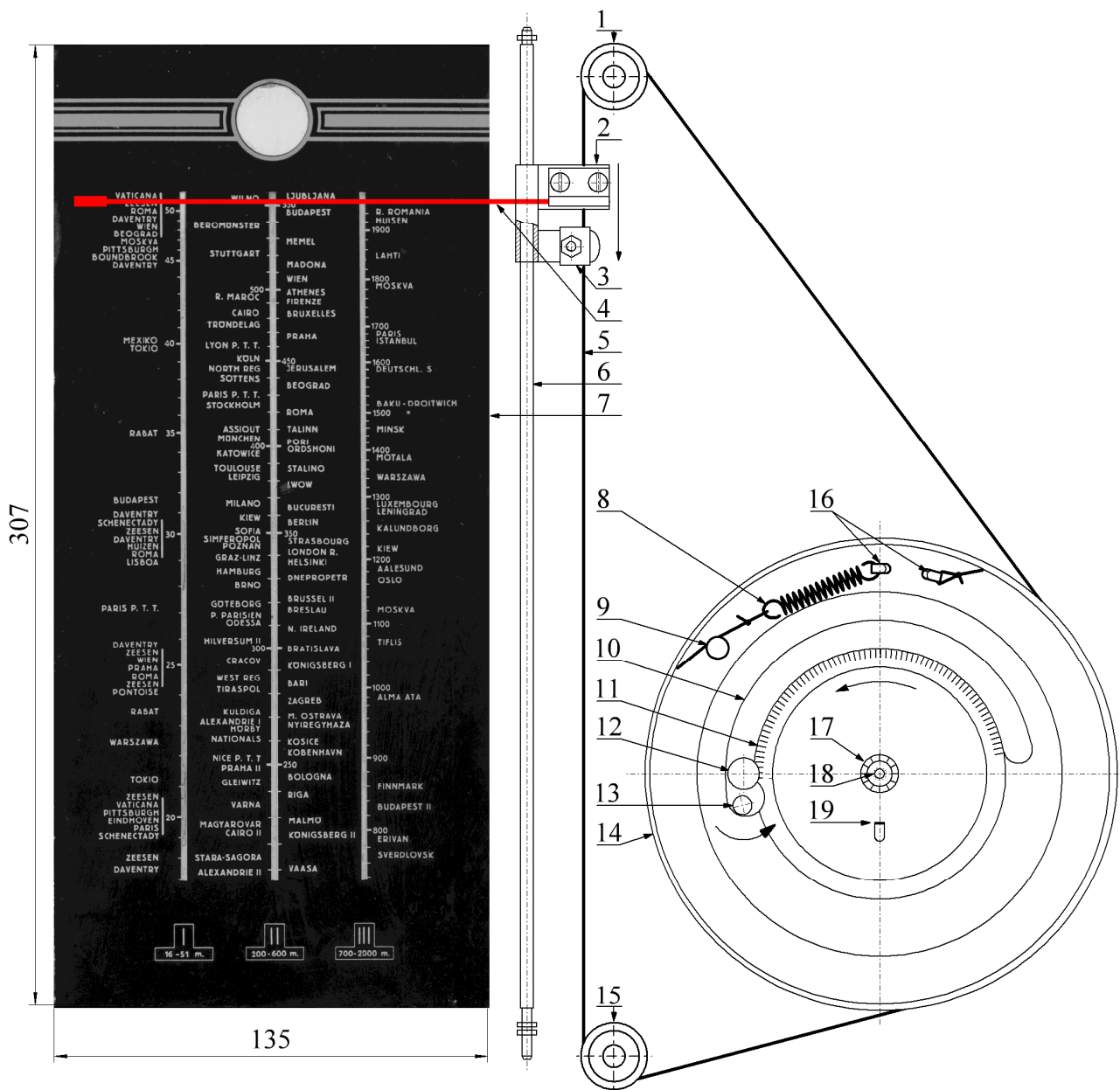


Фиг. 22. Намотъчни данни на шпунката и бобината на електромагнита.

Забележка:

- Общият брой на намотките, отбелязани на стикера на електромагнита на високоговорителя (15160), не отговаря на действителния брой навивки (12050 + 4050 = 16100).

Скала и скални механизми:



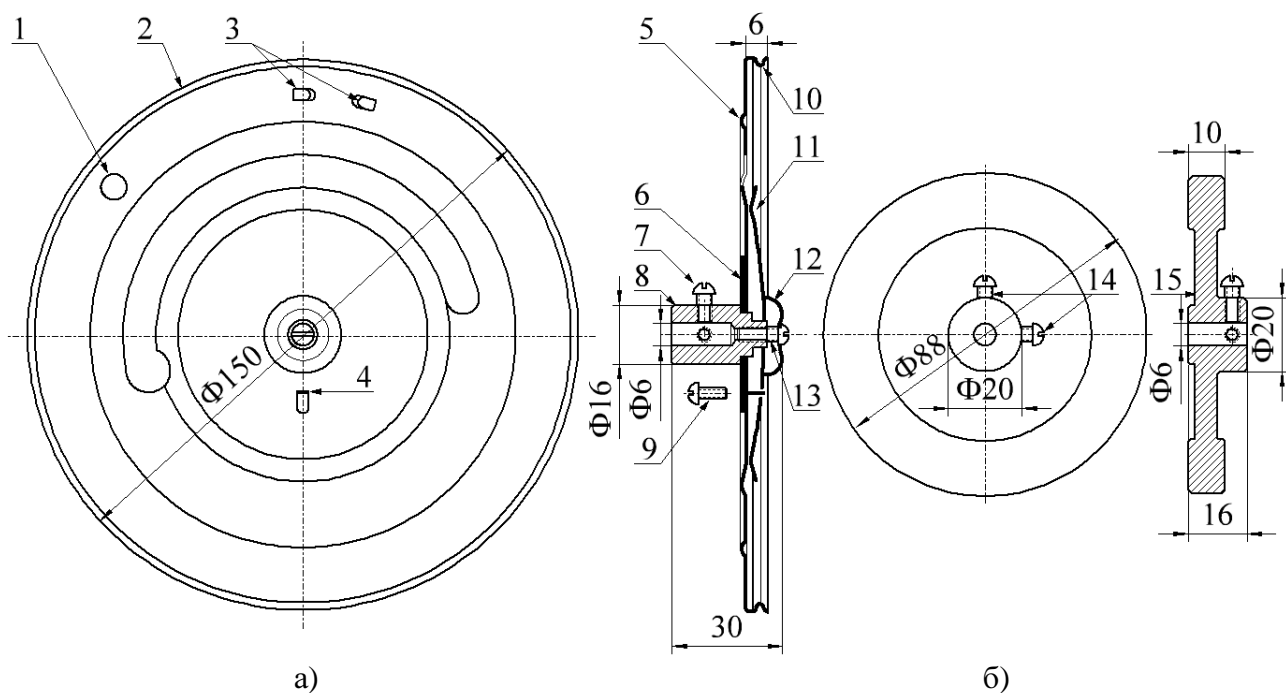
Фиг. 23. Скала и схема на скалното задвижване.

1, 15 - помощни паразитни колела; 2 - носач на стрелката с месингова втулка; 3 - притискаща пластина с прорез за кордата; 4 - стрелка; 5 - стоманена корда; 6 - месингов водач на носача; 7 - скала; 8 - опъвателна пружина; 9 - месингов водач на кордата; 10 - прорез за фрикционното колело и първичния вал; 11 - работна област на фрикционното колело; 12 - вторичен вал с фрикционно колело; 13 - първичен вал; 14 - диск на променливия кондензатор; 16 - шамповани уши за закачане на кордата; 17 - запресовка на диска; 18 - резба за регулировъчния винт W1/8"; 19 - шампован щифт за фиксация на притискателния диск.

Скалата на радиоприемника и схемата за монтаж на кордата са показани на фиг. 23.

Скалата е изработена с размери 305/135 mm, а за вариантите с въздушен кондензатор без редуктор - 305/125 mm.

Особеното в тези скали е, че те не са отпечатани на самото стъкло, а на много тънка хартия, която от своя страна е залепена върху стъклото. За наблюдение движението на стрелката за трите обхвата, по височината на скалата са изрязани три вертикални ивици.



Фиг. 24. Кондензаторен диск и маховик- сборен вид.

1 - месингов водач на кордата; 2 - шампован диск; 3 - уши за закачане на кордата; 4 - щифт за фиксация на притискателния диск; 5 - оребряване; 6 - укрепваща шайба; 7 - 2 бр. стопорни винтове W1/8"; 8 - месингова главина; 9 - ремонтен стопорен винт*; 10 - валцован канал за кордата; 11 - притискателен диск; 12 - притискателна шайба; 13 - винт W1/8"; 14 - 2 бр. стопорни винтове W1/8"; 15 - маховик.

Преди да се монтира кордата на въздушния кондензатор се регулира работното положение на диска спрямо положението на променливия кондензатор.

При затворен кондензатор (завъртян до упор в посока на часовата стрелка), първичния вал - поз. 13, трябва да опира до упор в лявата част на прореза - поз. 10,

От фиг. 23 се вижда, че началото на кордата се закача на дясното ухо (поз. 16) на диска на кондензатора, преминава през долното паразитно колело - поз. 15, през прореза на притискащата пластина - поз. 3, през горното паразитно колело - поз. 1 и отново на диска - поз. 14, където посредством опъвателната пружина поз. 8 се закача на лявото ухо - поз. 16.

След монтажа на кордата се застопорява носача на стрелката, така че тя да сочи горния край на работния диапазон на скалата.

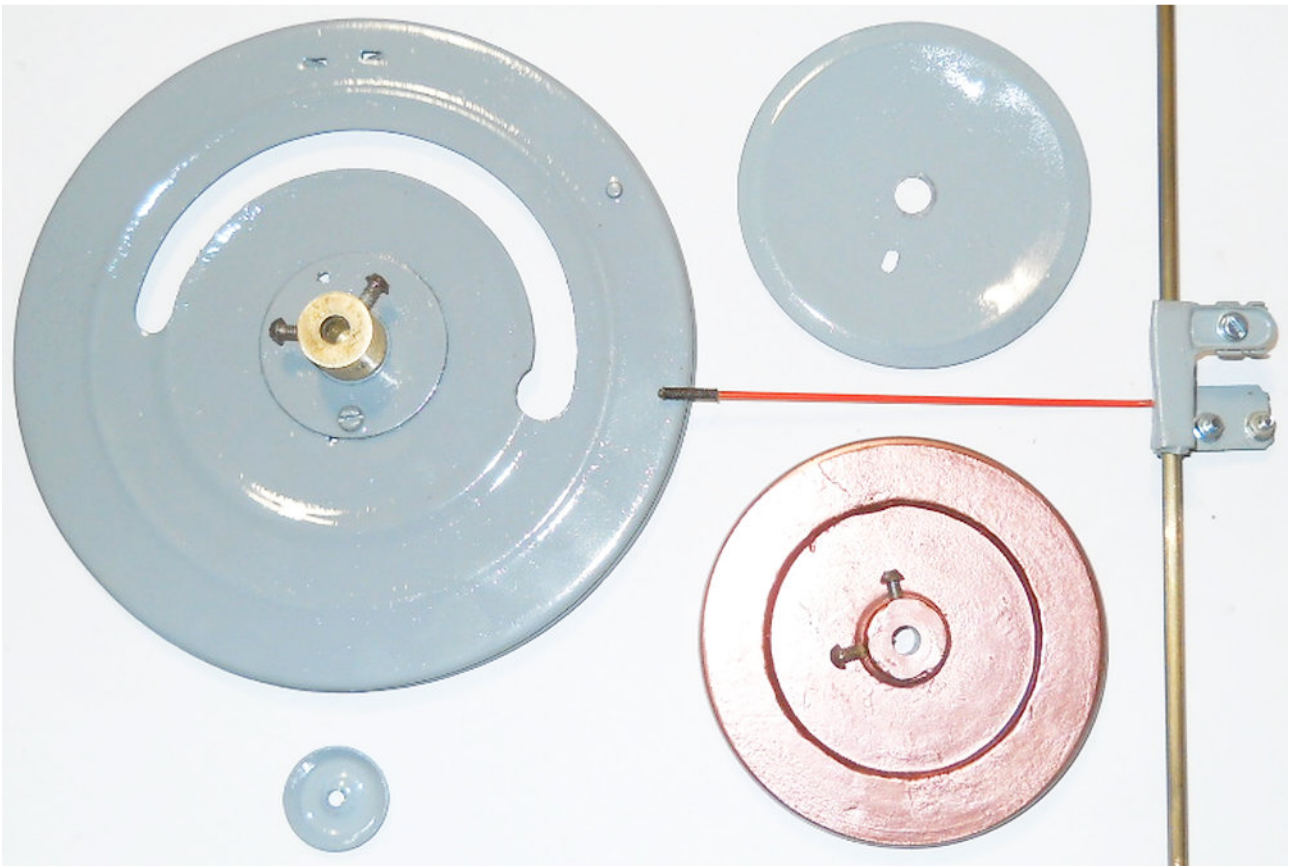
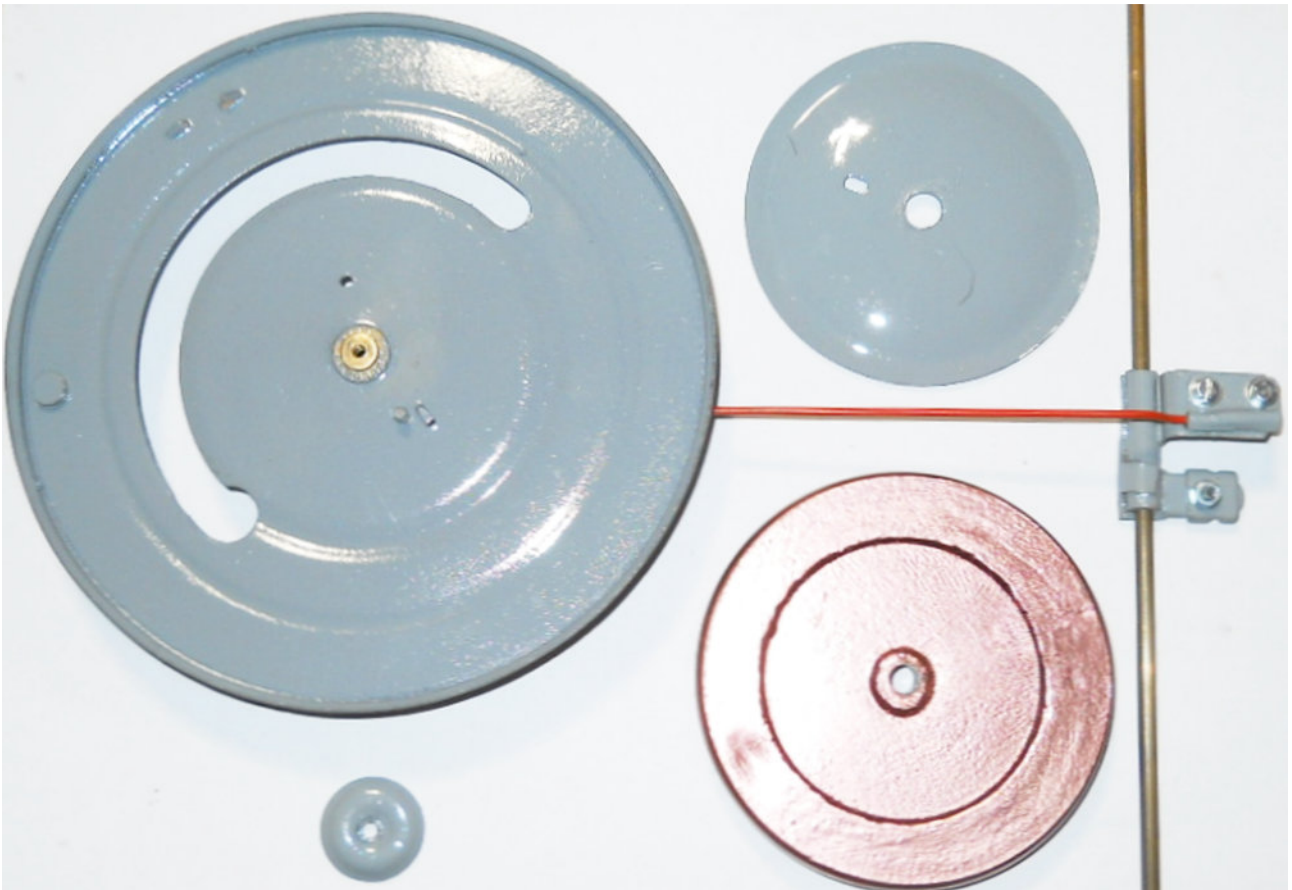
За предпазване от задиране в скалата, на левия край на стрелката е нанизан предпазен шлаух. За ограничаване към страната на металния отражател зад нея е монтиран ограничител - спица от велосипед.

Дискът на променливия кондензатор - фиг. 23, поз. 14 е шампован от стоманена ламарина с дебелина 1 mm. Допълнително по периферията му е валцован канала за кордата - фиг. 24а, поз. 10. Шамповани са и двете уши за захващане на кордата - поз. 3 и щифта за фиксиране на притискателния диск - поз. 4. Дискът е подсилен в основата си с укрепваща шайба - поз. 6. Към него е запресована месингова главина - поз. 8. На диска е шанцован прорез за фрикционното колело и първичния вал фиг. 23, поз. 10.

Към основния диск е монтиран и притискателен - поз. 11, изработен от стоманена ламарина с дебелина 0,6 mm. Той е присъединен към основния посредством притискателна шайба - поз. 12 и винт - поз. 13.

Предавателното число на редуцията диск - фрикционно колело е $i \approx 10 : 1$.

За защита от корозия елементите на диска са боядисани.



Фиг. 25. Елементи от скалното задвижване - реални изгледи.

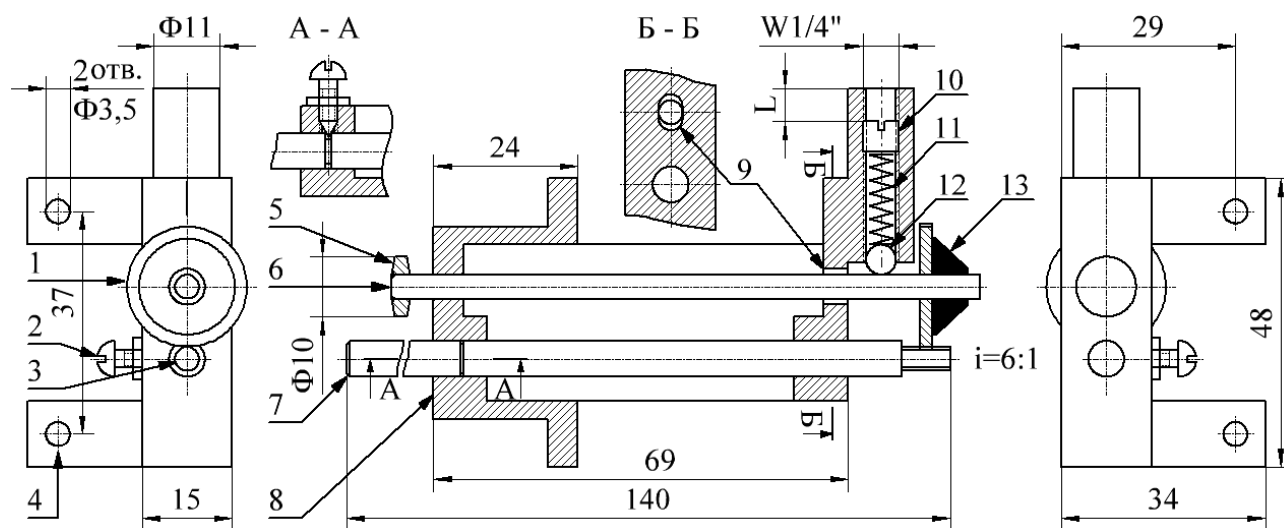
Понякога щифта за фиксиране - поз. 4 се изкършва. На неговото място се монтира нов във вид на винт, отбелязан на фигурата като поз. 9. За целта двата диска се стягат един към друг така, че отвора за преминаване на щифта за фиксиране на притискателния диск да застане в непосредствена близост до изкършения щифт, но малко по-встрани - на здраво място. През него, използвайки го като кондуктор се пробива отвор за резба М3, възможно по-близо до оста, така че нарязаната резба да остане в областта на укрепващата шайба - поз. 6. В нарязаната резба от към главината се завива винт М3 с цяла резба. В областта на резбата близо до главата му може да се намаже с боя или лепило против саморазвиване. От другата страна на диска резбата на винта се запилява в двуграм - за да не задира винта в отвора на притискателния диск.

При ремонта работната област на дисковете трябва добре да се почисти от ръжда, омасляване или други замърсители.

Монтажът и демонтажът на диска от оста на кондензатора може да се извърши само при демонтиран първичен вал на редуктора!

Предварително разхлабения диск от оста на променливия кондензатор се позиционира срещу увеличения отвор в лявата част на прореза - фиг. 23, поз. 10 и тогава се монтира / демонтира.

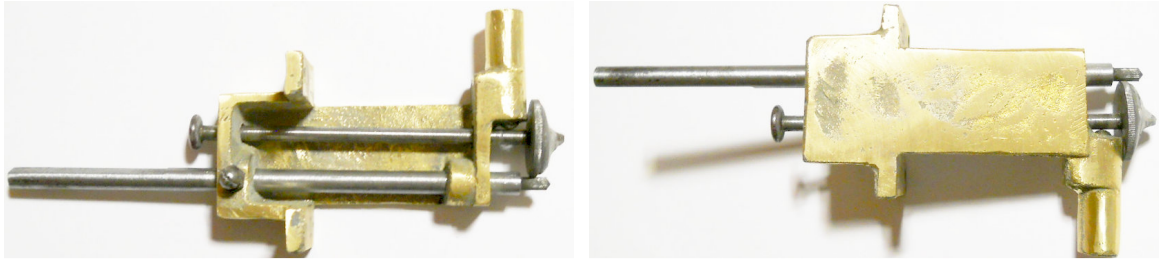
Маховикът - фиг. 24б, поз. 15 е изработен от чугун. Фиксира се към първичния вал на редуктора с помощта на два винта W1/8" - поз. 14. За защита от корозия той е боядисан.



Фиг. 26. Редуктор.

1 - голямо зъбно колело; 2 - стопорен винт с контрагайка W1/8"; 3 - малко зъбно колело; 4 - скрепителни отвори; 5 - фриксионно колело; 6 - вторичен вал; 7 - първичен вал; 8 - корпус редуктор; 9 - отвор на вторичния вал в зоната на регулиране; 10 - регулировъчен винт; 11 - пружина; 12 - сачма; 13 - оловно-калаена спойка.

Конструкцията на редуктора на скалния механизъм- фиг.26, е дело на главния конструктор на фабрика „Тулан“ - англичанина Чарлз Ролф Менро и на Васил Бояджиев от гр. Бургас, бивш оръжейник от царската армия. Изпълнен е на базата на безлуфтова зъбна предавка с предавателно число $i = 6 : 1$. Корпусът му е отлят от бронз, а останалите елементи са от стомана.



Фиг. 27. Редуктор - реални изгледи.

Необходимостта от направата на безлуфтова зъбна предавка се определя от малките габарити на редуктора, а от там и на малките по диаметър зъбни колела. Те от своя страна определят и малкия модул на използваните зъби. И най-малкият луфт между тях би довел до „прескачане“ в зъбното зацепване, а от там и до нарушаване целостта на зъбите.

За да се осъществи безлуфтовото зацепване, вторичният вал в зоната на лагеруване непосредствено до голямото зъбно колело се прави раздвижен в радиална посока. За целта отворът за лагеруване е увеличен в това направление - фиг. 26, поз. 9.

Пружината - поз. 11, посредством сачмата - поз. 12 притиска вторичния вал - поз. 6, а от там и голямото зъбно колело - поз. 1 към малкото - поз. 3, изработено като едно цяло с първичния вал - поз. 7. Големината на силата на зацепване се регулира от скрития винт - поз. 10. Аксиалното осигуряване на първичния вал се осигурява от стопорен винт с контрагайка поз. 2, влизащ в канала на първичния вал.

Голямото зъбно колело е фиксирано към вторичния вал посредством оловно-калаена спойка - поз. 13.

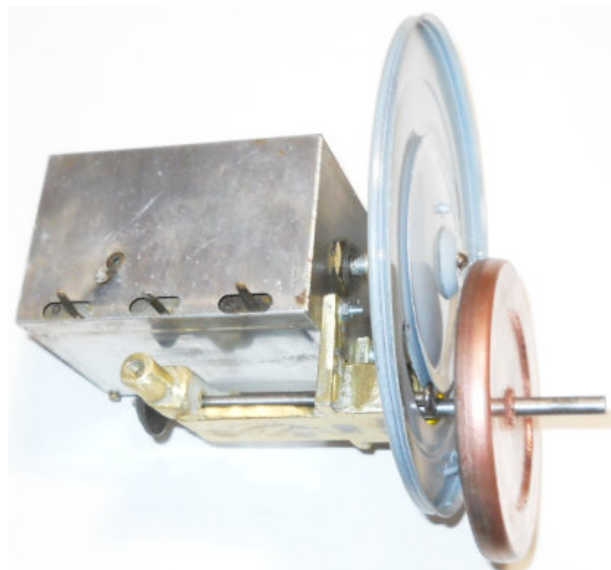
Местоположението на зацепването на голямото зъбно колело в аксиална посока се регулира с преместването в същата посока на диска на кондензатора по оста му.

Регулирането на системата за скално задвижване се извършва по следния начин:

Фабрично винтът - фиг. 24, поз. 13, определящ натяга на притискателния диск към основния е навит до упор - за максимална сила на зацепване. По тая причина то е различно за различните екземпляри, тъй като се влияе от разликата в качеството на вложените материали и най-много от производствените допуски в размерите при изработка на отделните детайли.



а) - със смет маховик.



б) - с монтиран маховик.

Фиг. 28. Променлив кондензатор в комплект със задвижването.

При достигане на края на работния диапазон на кондензатора, паразитното работно колело трябва да „забуксува“ в зоната на зацепване, за да не „прескачат“ зъбите на зъбната предавка. Това определя и натяга на пружината на редуктора.

Казано с други думи натягаме пружината със скрития винт - фиг.26, поз. 10 с известен запас, докато в края на работния диапазон зъбната предавка престане да „прескача“.

Това не е най-доброто решение, като се имат в предвид годините на приемника.

Тук предлагам използвания от мен подход на регулиране:

С помощта на винта от поз. 13 регулирам силата на натиск между двата диска така, че в целия работен диапазон на кондензатора, фрикционното колело да работи гарантирано без приплъзване. Регулирането на силата на зацепване на зъбните колела се осъществява по опияния вече начин, но вече на по-ниски нива на натягане на пружината.

Шаси:

Шасито е изработено от стоманена ламарина с дебелина 1 mm. Всички механични сглобки по него са решени чрез нитоване. В отворите, през които преминават електрически проводници са занитени защитни гилзи. Боядисано е за защита от корозия.

Внимание! Спиртът разтваря нанесената боя!

Оборудваното шаси има един съществен недостатък - трудното монтиране и демонтиране от кутията, тъй като осите на потенциометрите за усилване и тон не могат да преминат свободно през отворите на кутията. Решението на проблема не е еднозначно. Добилите популярност методи са няколко:

- разхлабване гайките на двата потенциометъра, за да поддадат техните оси;
- демонтаж на говорителя, още по добре с челната дъска;
- направа на едностранна фаска на отворите на потенциометрите от вътрешна страна в посока на говорителя.

В заключение може да се каже, че „Модел 660“ е най-добрият модел серийно производство на фабрика „Тулан“. Той е продаван както в страната, така и в чужбина. На негова база са произведени множество по-ниско бюджетни варианти, познаващи се по дизайна на кутията:

- с боядисана кутия вместо фурнирована;
- без редуктор на променливия кондензатор, съответно с по тясна скала и кутия;
- без тонрегулатор и/или магическо око („Модел 650“);
- комбинации между горните.

Вероятно тези модификации са използвани при участие в различните конкурси, организирани за завладяване на по-голям дял в местния пазар.

За съжаление, с малки изключения, моделът на приемниците не е отбелязван на задните им капаци и за него в голяма част от случаите може само да гадаем.

Източници:

1. Рекламни листовки на фирма „Тулань“.

2. Схема на радиоприемник „Тулан“- модел 660, зав. № 10039, произведен 1939 г.

Петко Филипов Иванов гр. Чирпан.

3. Схема на радиоприемник „Тулан“- модел 660, зав. № 629, произведен 1942 г.

Петко Филипов Иванов гр. Чирпан.

4. Радиоприемник „Тулан“- модел 660, зав. № 10767, произведен 1939 г.

5. Радиоприемник „Тулан“- модел 660, зав. № 11622, произведен 1940 г.

6. Радиоприемник „Тулан“- модел 660, зав. № 12394, произведен 1940 г.

7. Дискусии по темата във форум „Сандъците“ и разговори с много колеги, на които изказвам моята благодарност за предложените материали и ценни съвети.

Обработка, актуализация и допълнения:

инж. Любомир Божков 2026 г.