

инж. М. КОСТОВ
инж. СТ. СТАНЕВ, Михайловград

Усилвателна уредба УУ 75/150

Усилвателната уредба е предназначена за озвучаване на предприятия, големи ресторанти, гари, летища, не големи открити площи и др. Оформена е като вертикален станок — винетна конструкция с размери $1010 \times 580 \times 377$ mm и представлява комплект от грамофон, пусково табло, радиоприемник, предусилвател, блок акустичен контрол и крайни усилватели на мощност. Произвежда се в два варианта: УУ 75 W с едно крайно стъпало с изходна мощност 75 W и УУ 150 с две крайни стъпала и изходяща мощност 150 W. Уредбите имат един независим и един превключваем микрофонен вход и входове „магнитофон“, „радио“ и „линия“.

Всички команди са разположени на лицевите плочи на отделните блокове. Изходите са монтирани на специални клеми, разположени под задния капак на уредбата.

Уредбата се захранва от мрежа с напрежение 220V/50 Hz.

Основни технически данни:

1. Номинална изходна мощност 75 W и 150 W.
2. Изходи: симетричен незаземен: 1,55 V, + 6 dB; симетричен незаземен: 30 V; 100 V; 120 V.
- Уредби с изход 30 V и 100 V се произвеждат само по искане на клиента.
3. Номинално товарно съпротивление при 120 V — 192 Ω
100 V — 133 Ω
30 V — 12 Ω
4. Коефициент на разтоварване 2 dB.
5. Нелинейни изкривявания при 60 Hz — 2%
1000 Hz — 1,5%
10 000 Hz — 2%

6. Честотна характеристика при равномерно ± 2 dB 30 ÷ 16 000 Hz.

7. Чувствителност за съответните входове:

микрофони I; II	≤ 30 mV/100 k Ω
магнитофон	≤ 300 mV/300 k Ω
линия	≤ 775 mV/600 Ω

Претоваряемост на входовете: ≤ 12 dB

8. Тонкорекция при 30 Hz ± 15 dB
при 15 000 Hz ± 15 dB

9. Ниво на фона за входове „микрофон“ ≤ -55 dB
за останалите входове ≤ -60 dB

Уредбата дава възможност за плавно смесване на сигналите от различни тонизточници и възможност за дистанционно включване и изключване. Състои се от следните блокове: грамофонно шаси, ПЭПУ40; блок табло пус-

ково; радиоприемник „Мелодия 10“; блок предусилвател; блок акустичен контрол; 2 блока крайни усилватели.

Блоковата схема на усилвателната уредба УУ 75/150 е дадена на фиг. 1.

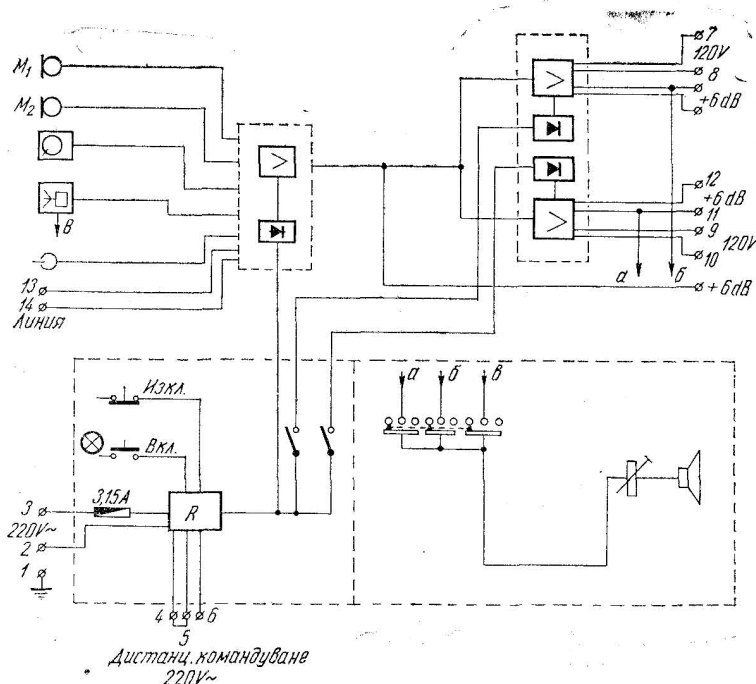
Блок краен усилвател (фиг. 2)

Блокът краен усилвател е лампов усилвател на мощност, работещ в режим клас „В“ с 4 лампи EL34,

Останалите параметри са, както на цялата уредба.

Обръщаме внимание, че за правилно функциониране на крайното стъпало и удължаване живота на уредбата е необходимо задължително да се спазва предвиденият в техническите условия товар.

Основните сложни функционални



Фиг. 1

свързани в противотактна схема. Драйверното и предусилвателното стъпало са изпълнени с лампа ECC 83. Индикацията на изходното ниво се осъществява с лампа EM84. Усилвателят е обхванат от дълбока отрицателна обратна връзка (R_{35} , C_{12}), която линеализира честотната характеристика и намалява нелинейните изкривявания.

Техническата характеристика на крайното стъпало е следната:

Изходна мощност — 75 W
Чувствителност на входа — 1,55 V (+ 6 dB)

Входен импеданс — 47 k Ω
Нелинейни изкривявания при 1000 Hz и захранване 220V:

За изходна мощност 75 W $\leq 1,5\%$
За изходна мощност 90 W $\leq 3\%$

възли в крайното стъпало са изходният и мрежовият трансформатор.

Технически данни за трансформаторите в крайното стъпало.

Мрежов трансформатор

Конструиран е с „U“ ламели 80 бр. и „у“ ламели 80 бр. от електротехническата стомана Θ 330, наредени двупосочно.

Намотките на трансформатора са разпределени в две еднотипни бобини в двете рамена на пакета, свързани по схемата на фиг. 3.

Данните за една бобина, типовете на проводниците за отделните намотки, посоката на навиване, обозначението на изводните краища и електрическата схема са показани на фиг. 4.

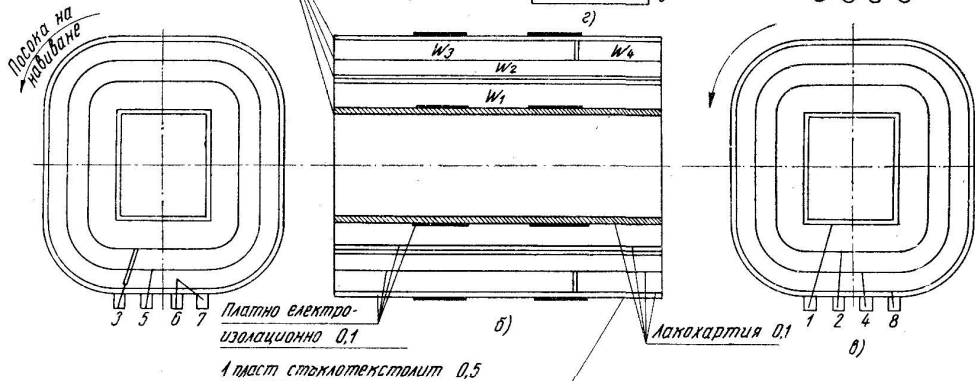


Техническите показатели на изработения трансформатор трябва да бъдат:

- Магнетизиращ ток под 55 mA. Той се измерва във веригата на изводи

Намот- ка	Между изводами	Навивки ± 0	
		Брой	Вид диаметра
W ₁	3-4	370	ПЕТ-1В-0,8
W ₅	9	Една незатво- рена навивка	Медна фольга
W ₂	1-2	950	ПЕТ-1В-0,41
W ₃	5-6	24	ПЕТ-1В-1,5
W ₄	7-8	60	ПЕТ-1В-0,25

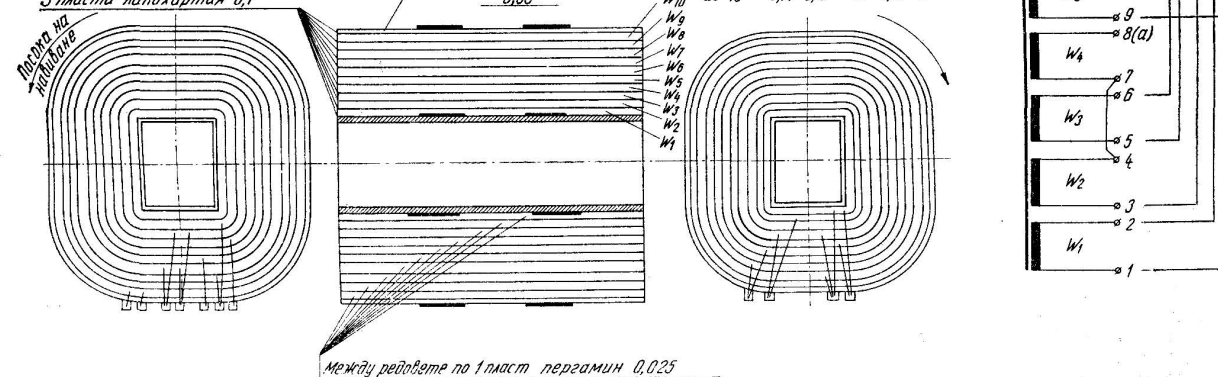
а)
2 пласта лакохартия 0,1 и 1 пласт
платно електроизоляционно 0,1



Фиг. 4

Намот- ка	Между изводами	Навивки ± 0	
		Брой	Вид диаметра
W ₁	1-2	135	ПЕТ-1В-0,35
W ₂	3-4	800	ПЕТ-1В-0,31
W ₃	5-6	570	ПЕТ-1В-0,47
W ₄	7-8	800	ПЕТ-1В-0,31
W ₅	9-10	135	ПЕТ-1В-0,35
W ₆	11-12	800	ПЕТ-1В-0,31
W ₇	13-14	570	ПЕТ-1В-0,47
W ₈	15-16	800	ПЕТ-1В-0,31
W ₉	17-18	135	ПЕТ-1В-0,35
W ₁₀	19-20	8	ПЕТ-1В-0,25

3 пласта лакохартия 0,1



Фиг. 5

„f“ и „g“ при подадено напрежение $120 \text{ V} \pm 2\%/50 \text{ Hz}$.

Напреженията на празен ход се определят по следния начин: На изводи „f“ и „g“ се подава напрежение $120 \text{ V} \pm 2\%/50 \text{ Hz}$.

Измерват се следните напрежения:

На извода „a“ и „b“ $337,5 \text{ V} \pm 5\%$

На извода „b“ и „c“ $337,5 \text{ V} \pm 5\%$

На извода „d“ и „e“ $1,55 \text{ V} \pm 5\%$

На извода „h“ и „i“ $28,4 \text{ V} \pm 5\%$

Индуктивността на разсейване се измерва с мост за измерване на индуктивности с честота $10\,000 \text{ Hz}$. Свързват

Номинално изходно напрежение $1,55 \text{ V} (+6 \text{ dB})$ при $R_T = 20 \text{ k}\Omega$

Нелинейни изкривявания

при $60 \text{ Hz} \leq 0,5\%$

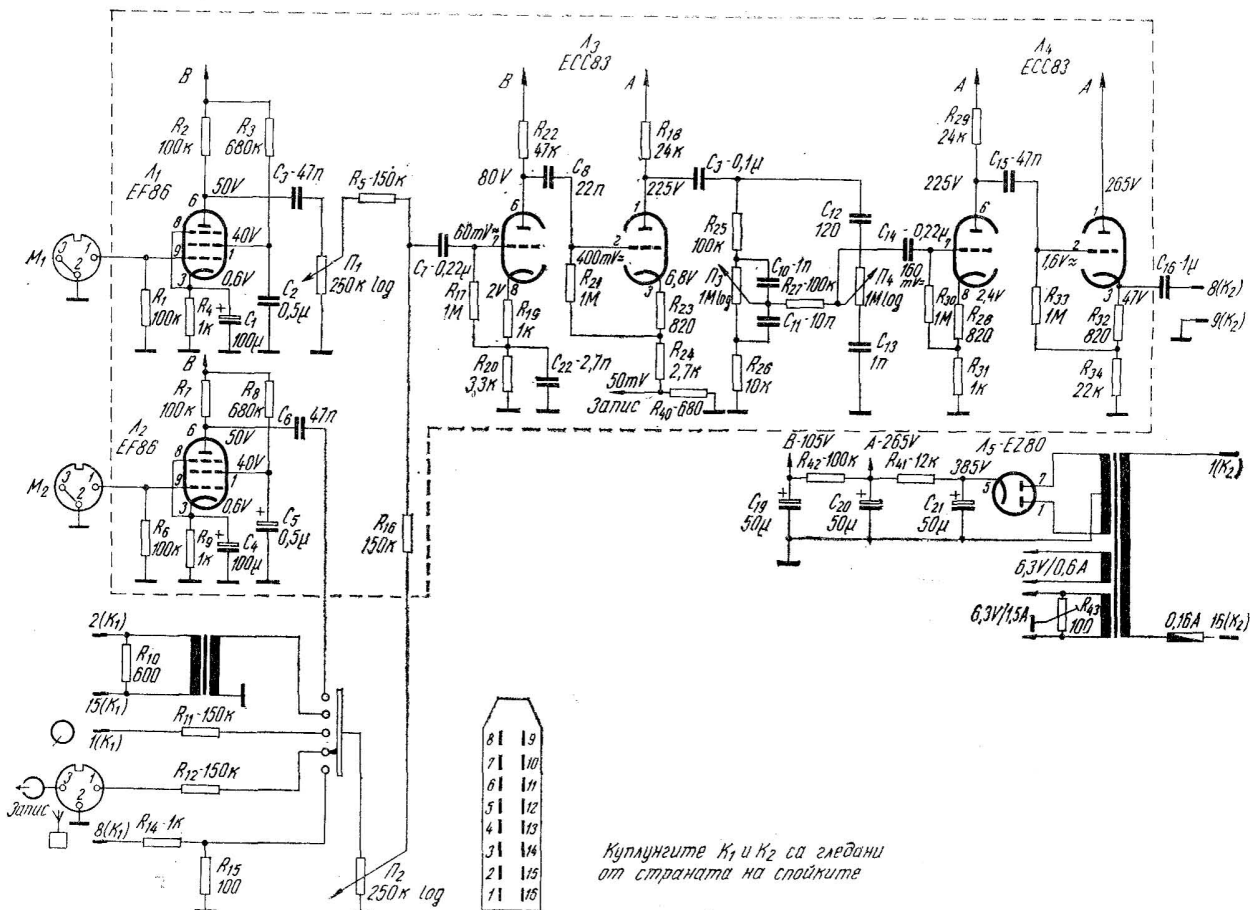
$1000 \text{ Hz} \leq 3\%$

$16\,000 \text{ Hz} \leq 0,5\%$

Честотна характеристика $30 \div 16\,000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$.

При входове, натоварени с товарно съпротивление, равно на вътрешното съпротивление на източника на сигнал, номинална чувствителност и положение „линейна честотна характеристика“

основен усилвател. Първата половина на L_4 (1/2 ECC83) е усилвател, компенсиращ затихването в тонкоректорната група и усилващ сигнала до нивото на изходното напрежение. Другата половина на L_4 (1/2 ECC 83) е катоден повторител, съгласуващ изходното съпротивление на предусилвателя с входното съпротивление на крайните стъпала. Лампите L_3 и L_4 са обхванати от локални обратни връзки по ток, осигуряващ ниската стойност на коефициента на нелинейни изкривявания и реализиращи честотната характеристика



Фиг. 6

се накъсо изводи „f“ и „g“ и се измерва индуктивността между изводи „a“ и „b“ и „c“. Тя трябва да бъде в границите;

$$L_{Sab} = 6 \text{ mH} \quad L_{Sbc} = 6 \text{ mH}$$

Разлика между L_{Sab} и L_{Sbc} не трябва да превишава 1 mH .

Блок предусилватели

Принципната му схема е дадена на фиг. 6. Предусилвателят е усилвател-смесител. Осигурена е възможност за плавно смесване на един микрофонен вход с който и да е от останалите входове. Основните технически показатели на усилвателя са следните:

на тон-коректорите нивото на фона има следните стойности:

вход „магнитофон“ $\leq -55 \text{ dB}$

за останалите входове $\leq -60 \text{ dB}$

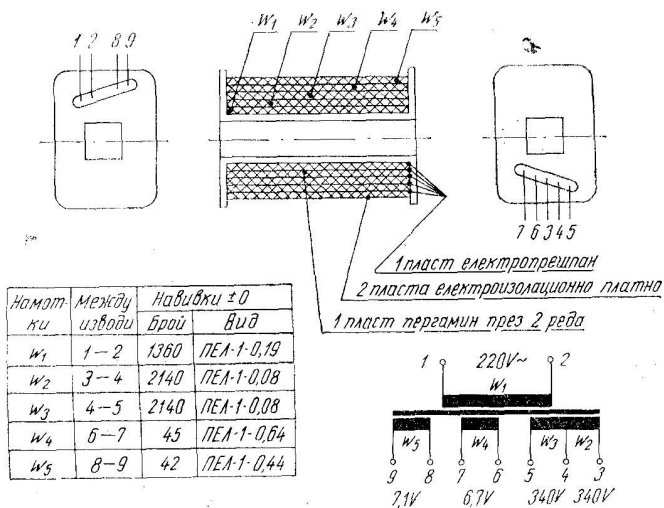
Останалите параметри: чувствителност, претоваряемост на входовете, тонкорекция, входни съпротивления, захранващо напрежение и др., са отразени в техническите условия за цялата уредба.

Предусилвателят е изпълнен с 4 лампи и се захранва от собствена изправителна група. Отделните лампи изпълняват следните функции: L_1 и L_2 (EF 86) са микрофонни предусилватели. Лампа L_3 (двете системи на ECC 83) е

на предусилвателя. Тонкорекцията се извършва от комбиниран тонкоректор за „високи“ и „ниски“ честоти в честотния обхват.

Изправителната група е изпълнена с лампа EZ 80 по класическата двуполупериодна схема с последователна филтърна група.

Усилвателят е изпълнен с печатан монтаж. Входове микрофон и магнитофон са изведени на куплунги на лицевата плоча на блока, където се намират и всички командни елементи. Всички останали входове и захранването са изведени на два осемчифтови куплунги, намиращи се на задната плоча на бло-



Фиг. 7

ка. Техническите данни на трансформаторите, влизащи в предусилвателя, са следните:

Мрежов трансформатор

Съставен е от бобина Ш 24/30, ламели ШМ 24/35 — 86 бр. и необходимите крепежни елементи. Ламелите са от електротехническа листовка стомана Э 41 с дебелина 0,35 mm.

Данни за намотките, вида и диаметъра на проводника са дадени на фиг. 7.

Изводните краища на намотките W₁, W₂, W₃ се изпълняват с проводник ПЕДКЛ 0,5 mm с различен цвят на изолацията. Изводните краища на W₄ и W₅ са от самия проводник, изолирани с тръба от поливинилхлориден пластификат.

Техническите изисквания на трансформатора са следните:

Магнетизиращ ток под 40 mA. Измерва се във веригата на изводи 1 и

2 при подадено напрежение 220 V/50 Hz.

Напрежението на празен ход се определя, като на изводи 1 и 2 се подава напрежение 220 V ± 2%/50 Hz.

Трябва да се измерят напреженията, указани на фиг. 7.

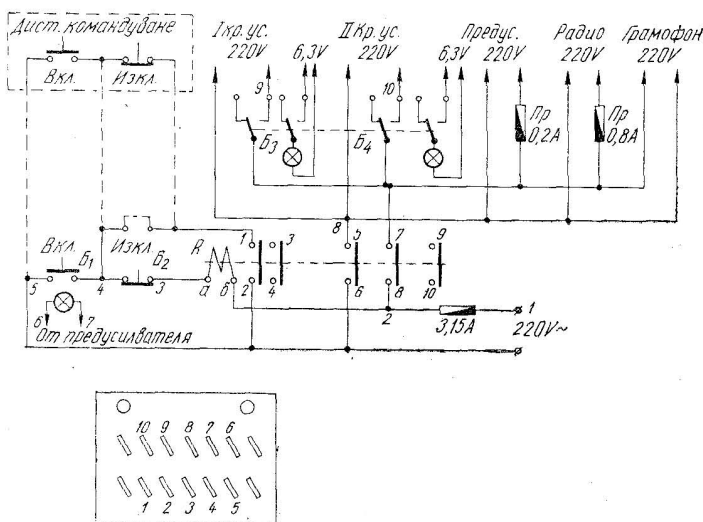
3. Активно съпротивление между изводите:

- а) 1 и 2 — 110 Ω ± 15%
- б) 3 и 5 — 2900 Ω ± 15%
- в) 6 и 7 — 0,42 Ω ± 20%
- г) 8 и 9 — 0,83 Ω ± 20%

Линеен трансформатор

Той съгласува вход „линия“ с основния усилвател (Л₁) на предусилвателя. Съставен е от бобина Ш 20/20, ламели ШМ 20/35 — 57 бр., ламели ШМ 20/35 — 57 бр. и необходимите крепежни елементи. Ламелите са от електротехническа листовка стомана Э 41 с дебелина 0,35 mm.

Данни за намотките, начина на навиване, вида и диаметъра на проводника са дадени на фиг. 8.



Фиг. 9

Готовият за монтиране трансформатор трябва да отговаря на следните важни технически условия:

Преводно отношение

На изводи 3 и 8 се подава сигнал с напрежение 1 V ± 1% с честота 1000 Hz. На изводи 1 и 10 трябва да се получат 2,5 V ± 10% (изводи 4 и 7, 2 и 5, 6 и 9 се свързват накъсо).

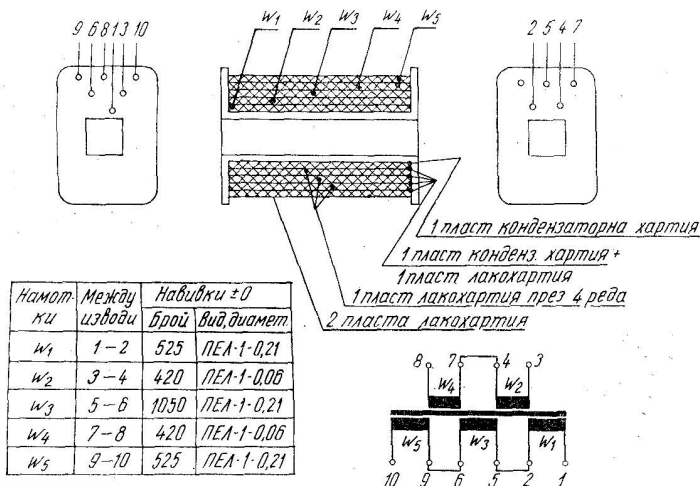
Омическото съпротивление на намотките между съответните изводи е:

- а) 1 и 2 — 29 Ω ± 15%
- б) 3 и 4 — 290 Ω ± 15%
- в) 5 и 6 — 60 Ω ± 15%
- г) 7 и 8 — 368 Ω ± 15%
- д) 9 и 10 — 42 Ω ± 15%

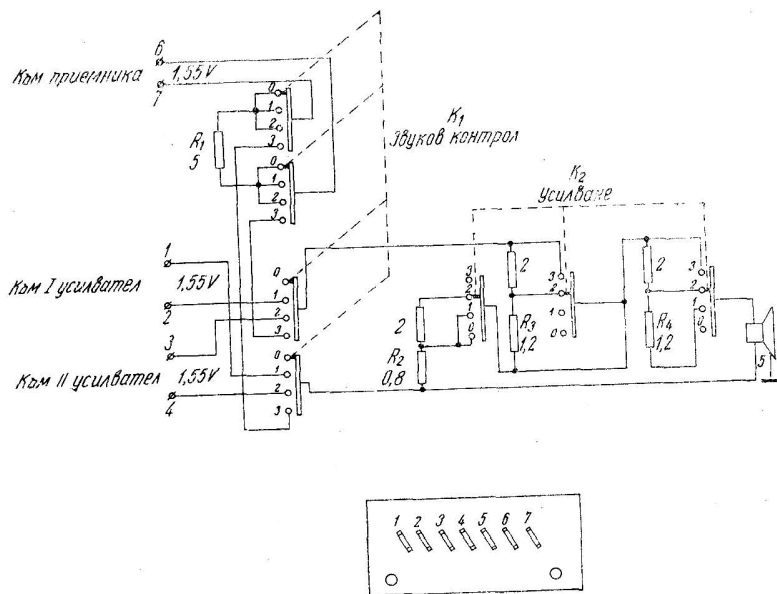
Блок пусково табло

Той съдържа комутационните елементи, осъществяващи включването и изключването на уредбата. Светещите бутони са изведени на лицевата плоча на блока. Принципната схема е дадена на фиг. 9.

Уредбата се включва посредством натискане бутона B₁, с което се задей-



Фиг. 8



фиг. 10

ствува контакторът R , чийто контакти осъществяват включването на захранващото напрежение на предусилвателя, радиоприемника и грамофона. Крайните стъпала се лускат в действие с бутоните B_3 и B_4 . В уредбата е предвидена възможност за дистанционно командване.

Блок акустичен контрол

Предназначението му е да даде възможност на уредбата да избира програмата на приемника преди включването му към предусилвателя, както и да прослущва работата на двете крайни стъпала по време на работата на уредбата.

Принципната електрическа схема на блок акустичен контрол е дадена на фиг. 10. Посредством галетен ключ K_1 се превключва към съответния изход на блоковете, а посредством галетен ключ K_2 се прави стъпално изменение на нивото на сигнала, постъпващ на контролния говорител. Резисторът R_1 служи за товар на крайното стъпало на приемника, когато неговият изход не се контролира. Резисторите R_2 , R_3 и R_4 образуват при превключването на превключвателя K_2 подходящи делители, които изменят нивото на сигнала, постъпващ в контролния високоговорител.