

Усилвателна уредба „УУ75/150”

Усилвателната уредба е предназначена за озвучаване на предприятия, големи ресторанти, гари, летища, неголеми открити площи и др. Оформена е като вертикален станок — винкелна конструкция с размери 1010x580x377 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.

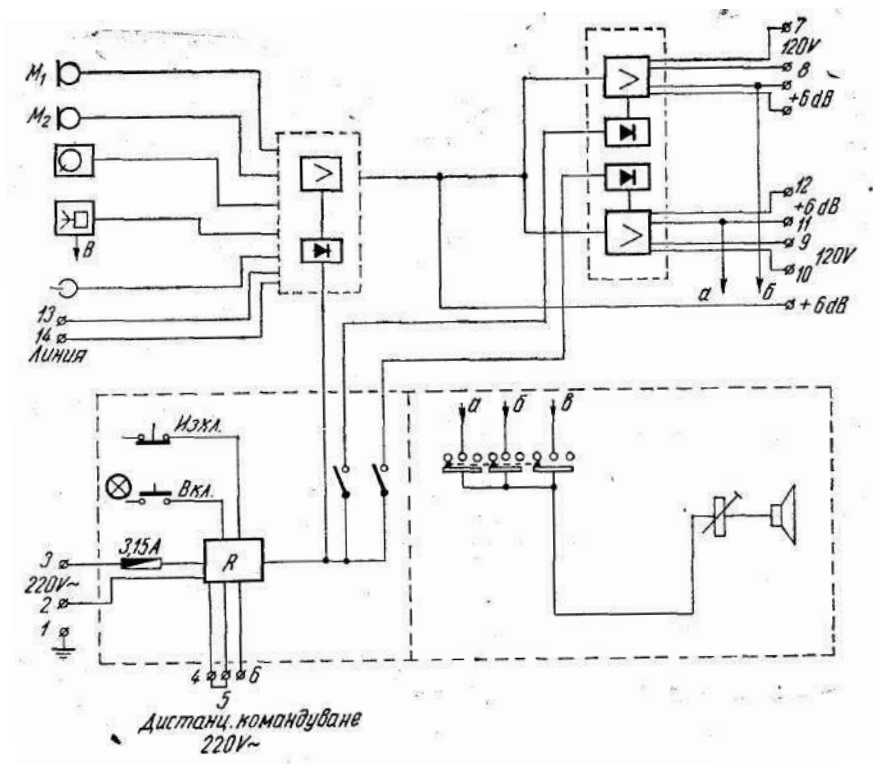
Уредбата се захранва от мрежа с напрежение 220V/50 Hz.

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
 - 120 V — 192 Ω
 - 100 V — 133 Ω
 - 30 V — 12 Ω
4. Коефициент на разтоварване 2 dB.
5. Нелинейни изкривявания
 - 60 Hz — 2%
 - 1000 Hz — 1,5%
 - 10000 Hz — 2%
6. Честотна характеристика при неравномерност ± 2 dB 30 — 16000 Hz.
7. Чувствителност за съответните входове:
 - микрофони I; II < 30 mV/100 k Ω
 - магнитофон < 300 mV/300 k Ω
 - линия < 775 mV/600 ΩПретоваряемост на входовете: < 12 dB
8. Тонкорекция
 - 30 Hz ± 15 dB
 - 15000 Hz ± 15 dB
9. Ниво на фона
 - за входове "микрофон" < -55 dB
 - за останалите в кодове : < -60 dBУредбата 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 пусково
 - радиоприемник "Мелодия 10"
 - блок предусилвател

- блок акустичен контрол
- 2 блока крайни усилватели (фиг. 2)

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



Фиг.1. Блоковата схема на усилвателната уредба УУ 75/150

Блок краен усилвател (фиг. 2)

Блокът краен усилвател е лампов усилвател на мощност, работещ в режим клас „В" с 4 лампи EL34, 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 (R35, C12), която линеализира честотната характеристика и намалява нелинейните изкривявания.

Техническата характеристика на крайното стъпало:

Изходна мощност — 75 W

Чувствителност на входа — 1,55 V (+ 6 dB)

Входен импеданс — 47 kΩ

Нелинейни изкривявания при 1000 Hz и захранване 220V:

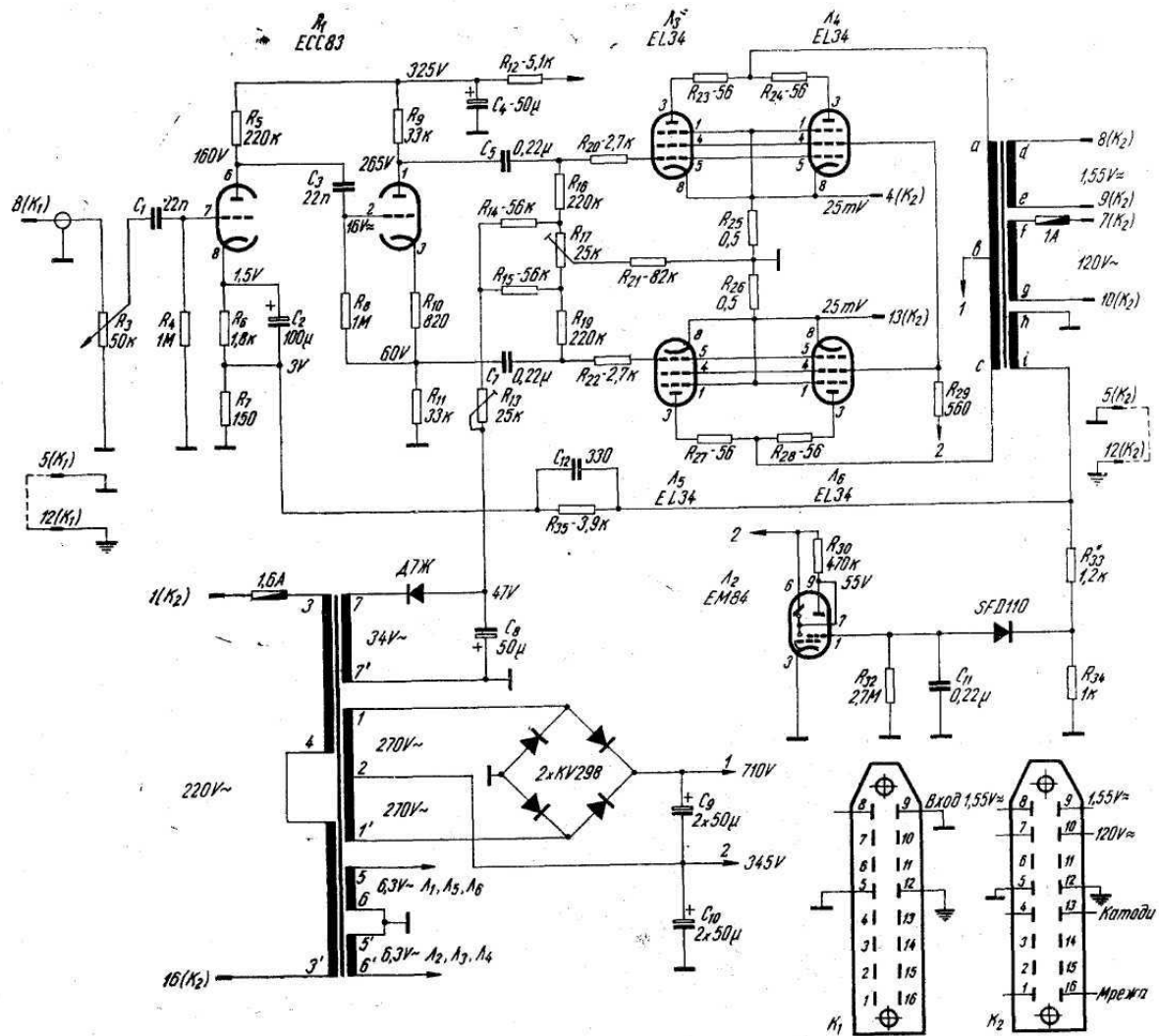
За изходна мощност 75 W < 1,5%

За изходна мощност 90 W < 3%

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 възли в крайното стъпало са изходният и мрежовият трансформатор.



Фиг. 2. Блок краен усилвател

Технически данни за трансформаторите в крайното стъпало:

Мрежов трансформатор

Конструиран е с „U“ ламели 80 бр. и „У“ ламели 80 бр. от електротехническата стомана Э330, наредени двупосочно.

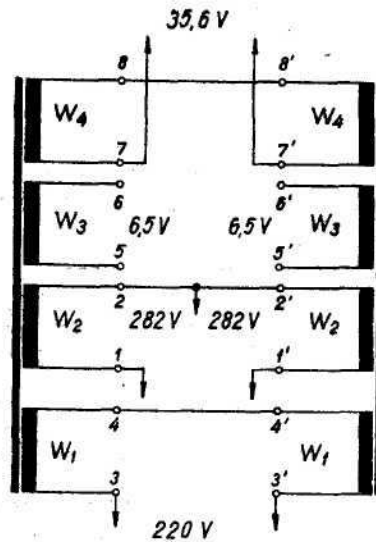
Намотките на трансформатора са разпределени в две еднотипни бобини в двете рамена на пакета, свързани по схемата на **фиг. 3**.

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**.

Изходните краища са запоени на пера, поставени върху най горната стъклотекстолитова обвивка на бобината. Изработеният трансформатор трябва да отговаря на задължителните технически условия, гарантиращи надеждната му работа.

Магнетизиращият ток е под 75 mA. Измерва се при подадено напрежение 220 V, + 2% 50 Hz на извода 3—3' (фиг. 3). Токът в тази верига не трябва да превишава посочената стойност.

Напрежението на празен ход се определя, като на извода 3—3' се подава напрежение 220V ± 2% 50 Hz. Трябва да се измерят напреженията, посочени на фиг. 3.

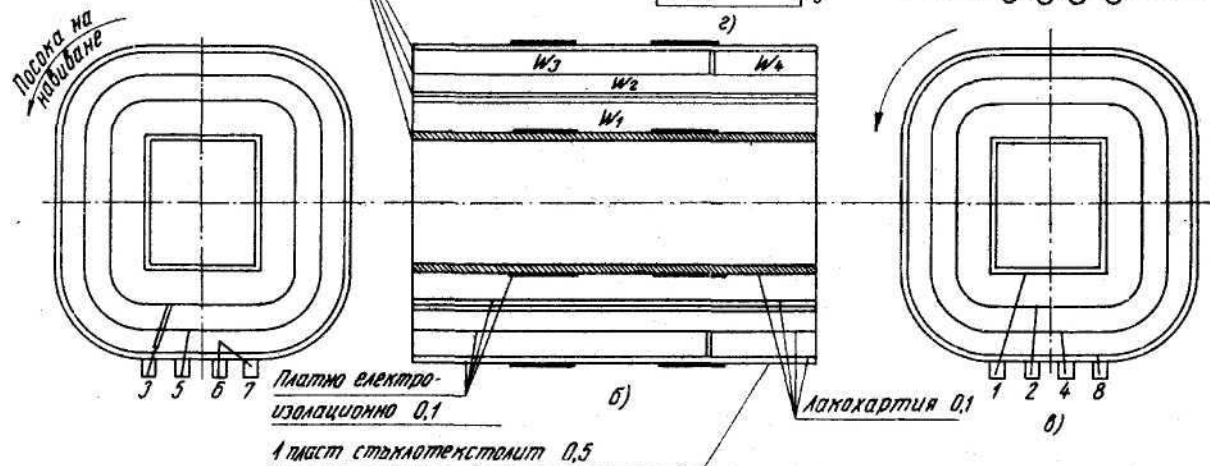


Фиг. 3. Мрежов трансформатор – свързване

Намотка W	Между изводи	Навивки ±0	
		Брой	Вид, диаметър
W ₁	3-4	370	ПЕТ-1В-0,8
W ₃	9	Една незатворена навивка	Медна фолия
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 пластъци лакокартия 0,1 и 1 пласт платно електроизолационно 0,1



Фиг. 4. Мрежов трансформатор – намотъчни данни

Изходен трансформатор

Съставен е от бобина, пакет, събран от по 80 бр. „U" и „У" ламели от електротехническата стомана Э330, наредени двупосочно, и необходимите крепежни елементи.

Трансформаторът се изработва с 3 типа бобини съответно за изходи 120 V, 100 V и 30 V.

Основните данни за бобината на изходния трансформатор при изход 120 V са дадени на **фиг. 5**.

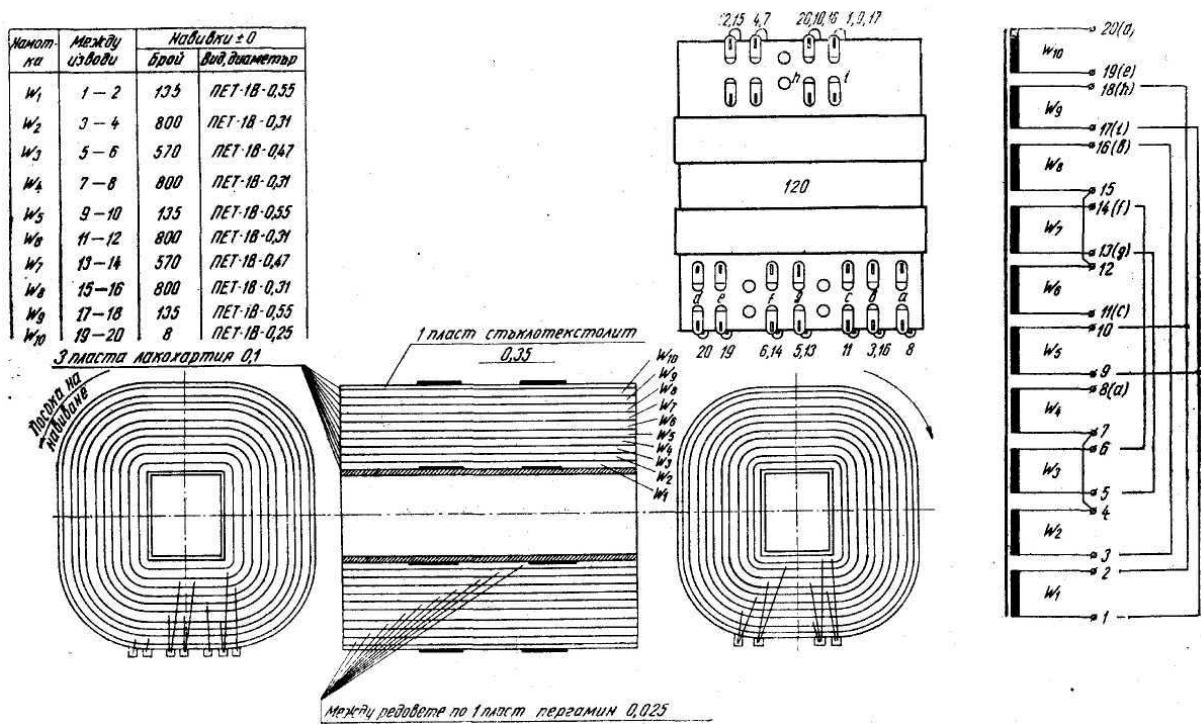
При изработването на трансформатора е задължително да се спазват следните условия.

Всяка от намотките W1, W5 и W9 да се навива на един цял ред. Навивките в непълните редове да се разполагат равномерно по продължение на целия ред. Намотките да се навиват стегнато на разстояние 5 mm от края на макаратата. Тези условия са необходими за получаване на минимална индуктивност на разсейване Ls.

Техническите показатели на изработения трансформатор трябва да бъдат:

Магнетизиращ ток под 55 mA. Той се измерва във веригата на изводи „f" и „g" при подадено напрежение $120\text{ V} \pm 2\%/50\text{ Hz}$.

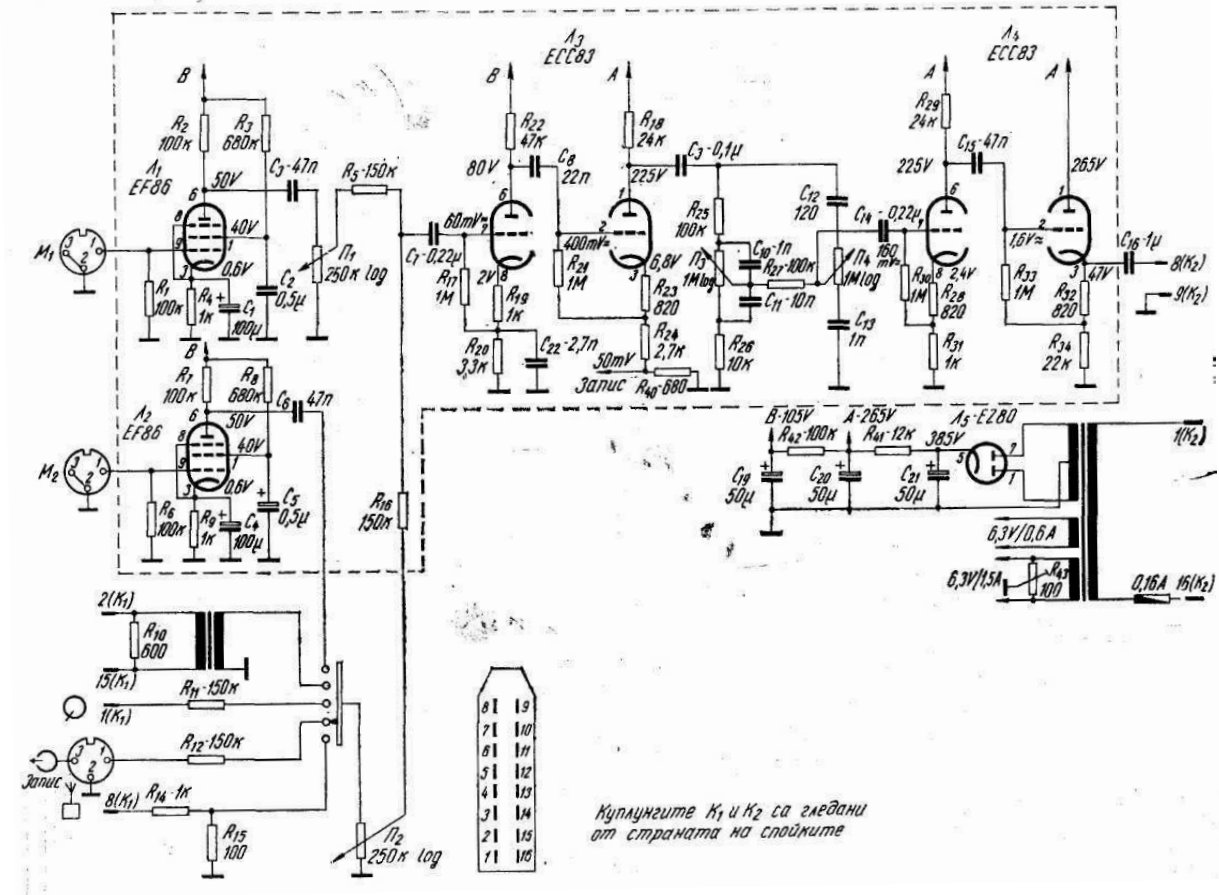
Напреженията на празен ход се определят по следния начин: На изводи „f" и „g" се подава напрежение $120\text{ V} \pm 2\%$, 50 Hz. Измерват се следните напрежения: На извода „a" и „b" $337,5\text{ V} \pm 5\%$ На извода „b" и „c" $337,5\text{ V} \pm 5\%$ На извода „d" и „e" $1,65\text{ V} \pm 5\%$ На извода „h" и „i" $28,4\text{ V} \pm 5\%$ Индуктивността на разсейване се измерва с мост за измерване на индуктивности с честота 10000 Hz. Свързват се накъсо изводи „f" и „g" и се измерва индуктивността между изводи „a" и „b" и „c". Тя трябва да бъде в границите: $Ls\ ab = 6\text{ mH}$, $Ls\ bc = 6\text{ mH}$. Разликата между $Ls\ ab$ и $Ls\ bc$ не трябва да превишава 1 mH.



Фиг. 5. Изходен трансформатор

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.



Фиг. 6. Блок предусилватели

Основни технически показатели на усилвателя

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

Нелинейни изкривявания при:

60 Hz < 0,5%

1000 Hz < 3%

16000 Hz < 0,5%

Честотна характеристика 30 - 16000 Hz ± 1 dB.

При входове, натоварени с товарно съпротивление, равно на вътрешното съпротивление на източника на сигнал, номинална чувствителност и положение "линейна честотна характеристика" на тон-коректорите нивото на фона има следните стойности:

вход „магнитофон“ < -55 dB

за останалите входове < -60 dB

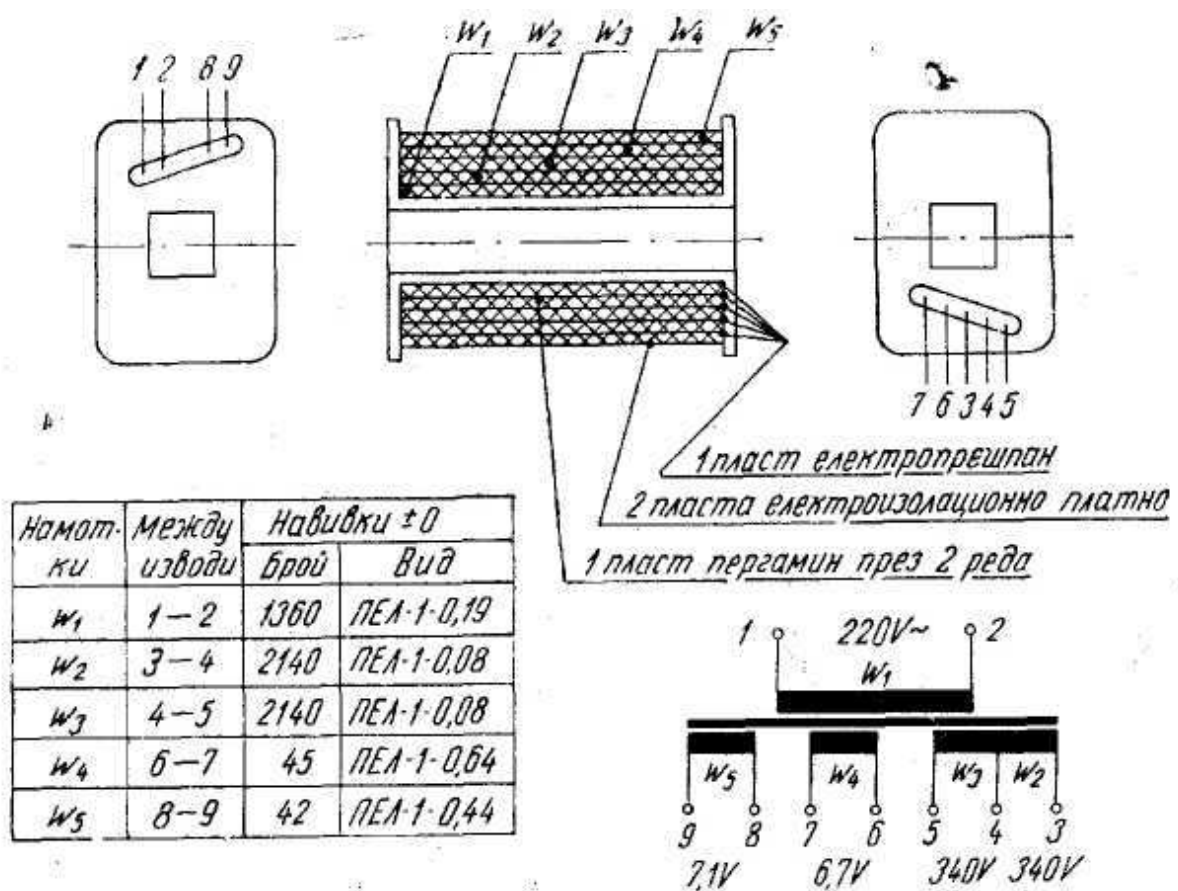
Останалите параметри: чувствителност, претоваряемост на входовете, тон-корекция, входни съпротивления, захравващо напрежение и др., са отразени в техническите условия за цялата уредба.

Предусилвателят е изпълнен с 4 лампи и се захранва от собствена изправителна група. Отделните лампи изпълняват следните функции: Л1 и Л2 (ЕF 86) са микрофонни предусилватели. Лампа Л3 (двете системи на ЕСС 83) е основен усилвател. Първата половина на Л4 (1/2 ЕСС83) е усилвател, компенсиращ затихването в тонкоректорната група и усилващ сигнала до нивото на изходящото напрежение. Другата половина на Л4 (1/2 ЕСС83) е катоден повторител, съгласуващ изходното съпротивление на предусилвателя с входното съпротивление на крайните стъпала. Лампите Л3 и Л4 са обхванати от локални обратни връзки по ток, осигуряващ ниската стойност на коефициента на нелинейни изкривявания и линеализиращи честотната характеристика на предусилвателя. Тонкорекцията се извършва от комбиниран тонкоректор за „високи“ и „ниски“ честоти в честотния обхват.

Изправителната група е изпълнена с лампа ЕZ 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 блока. Техническите данни на трансформаторите, влизащи в предусилвателя, са следните:

Мрежов трансформатор



Фиг.7. Мрежов трансформатор

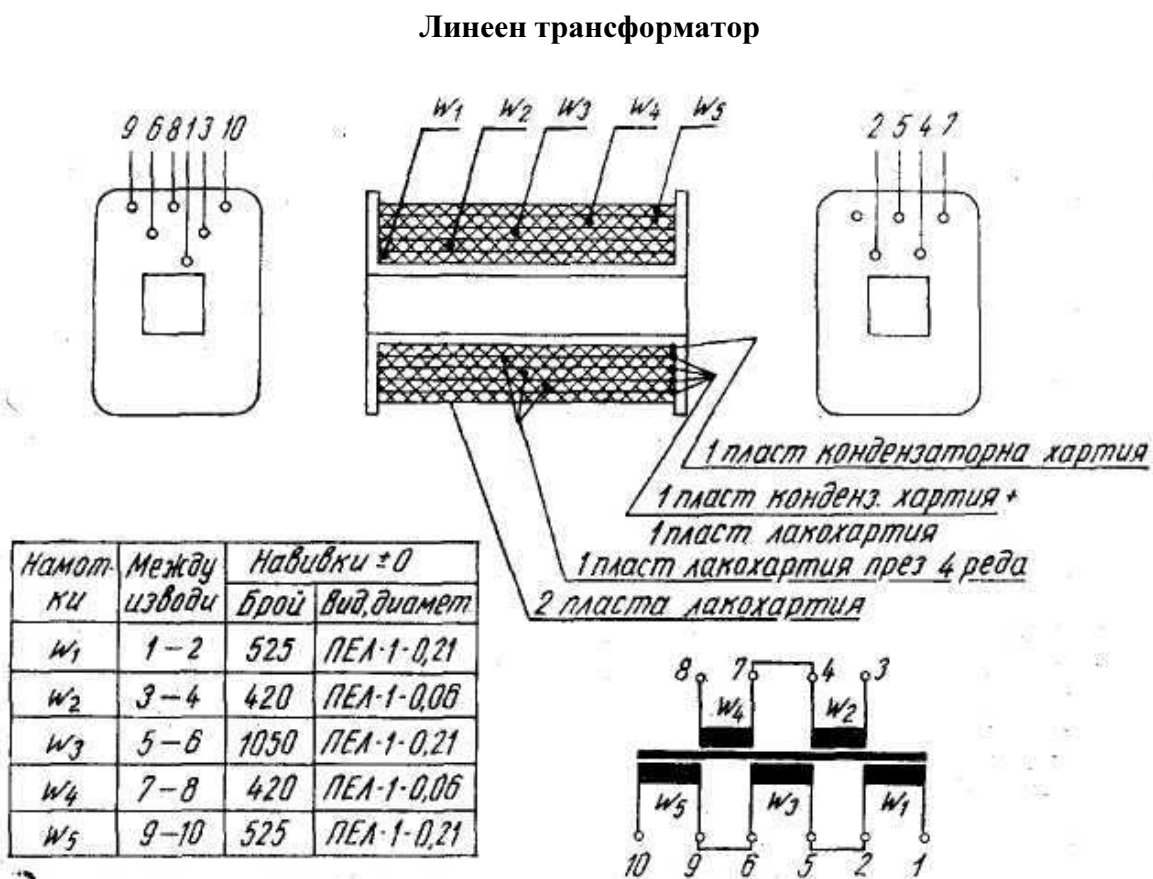
Съставен е от бобина Ш 24/30, ламели Ш 24/35—86 бр., ламели ШМ 24/35 — 86 бр. и необходимите крепежни елементи. Ламелите са от електротехническа листовна стомана Э41 с дебелина 0,35 mm.

Данни за намотките, вида и диаметра 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:

1. Магнетизиращ ток под 40 mA. Измерва се във веригата на изводи 1 и 2 при подадено напрежение 220 V/50 Hz.
2. Напрежението на празен ход се определя, като на изводи 1 и 2 се подава напрежение $220\text{ V} \pm 2\%/50\text{ Hz}$. Трябва да се измерят напреженията, указани на **фиг. 7**.
3. Активно съпротивление между изводите :
 - а) 1 и 2 — $110\ \Omega \pm 15\%$
 - б) 3 и 5 — $2900\ \Omega \pm 15\%$
 - в) 6 и 7 — $0,42\ \Omega \pm 20\%$
 - г) 8 и 9 — $0,83\ \Omega \pm 20\%$



Фиг. 8. Линеен трансформатор

Той съгласува вход „линия“ с основния усилвател (ЛЗ) на предусилвателя. Съставен е от бобина Ш 20/20, ламели Ш 20/35—57 бр., ламели ШМ 20/35 — 57 бр. и

необходимите крепежни елементи. Ламелите са от електротехническа листовна стомана Э41 с дебелина 0,35 mm.

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

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

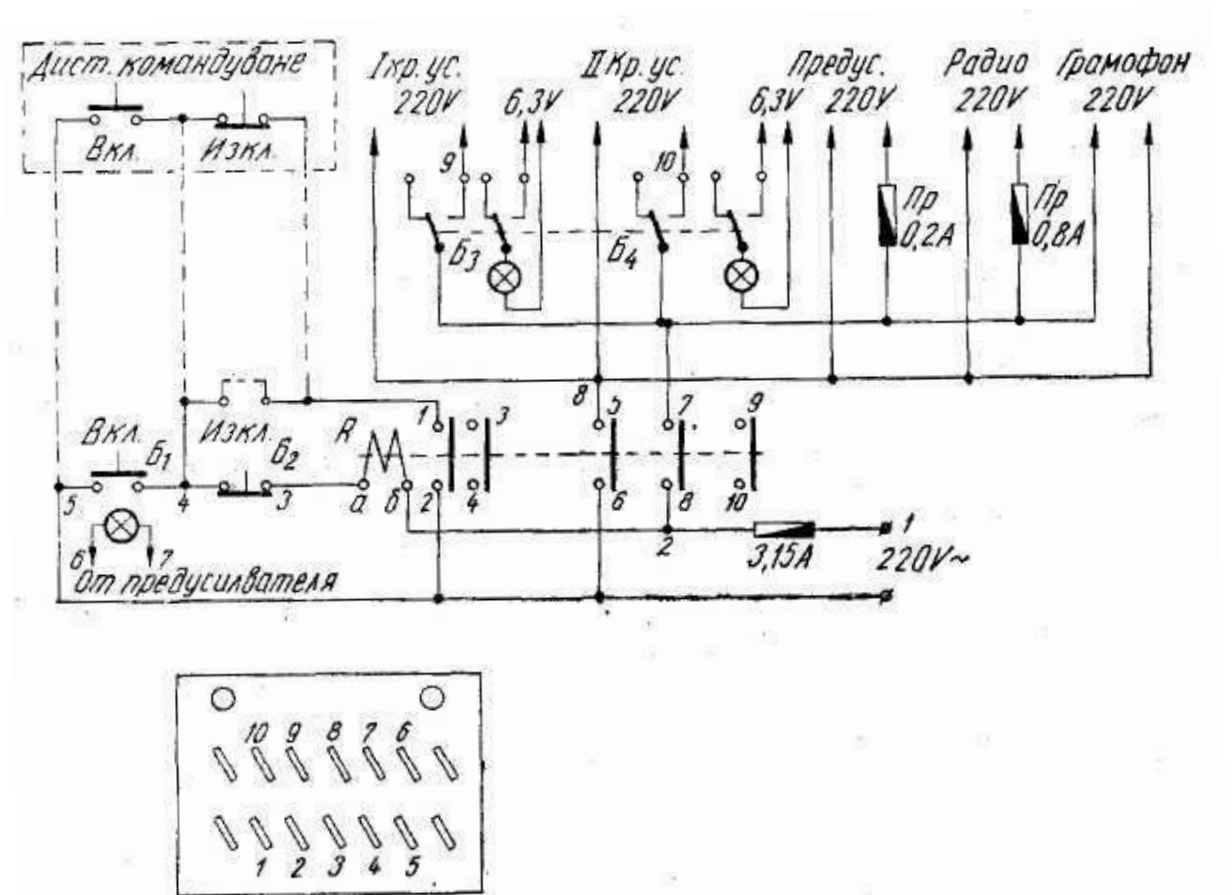
Преводно отношение:

На изводи 3 и 8 се подава сигнал с напрежение $1\text{ V} \pm 1\%$ с честота 1000 Hz. На изводи 1 и 10 трябва да се получат $2,5\text{ V} + 10\%$; (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 — $29\ \Omega \pm 15\%$
- б) 3 и 4 — $290\ \Omega \pm 15\%$
- в) 5 и 6 — $60\ \Omega \pm 15\%$
- г) 7 и 8 — $368\ \Omega \pm 15\%$
- д) 9 и 10 — $42\ \Omega \pm 15\%$

Блок пусково табло



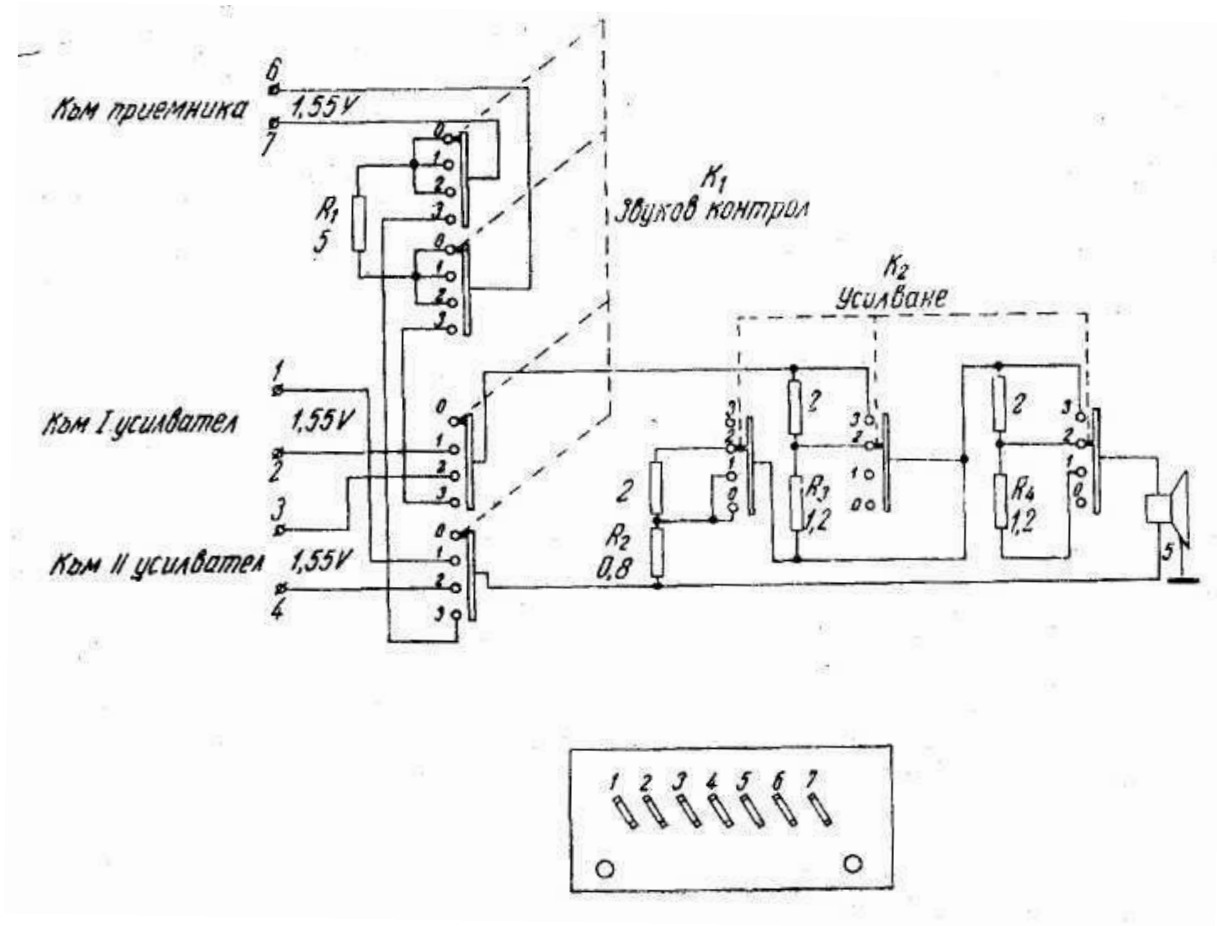
Фиг. 9. Блок пусково табло

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 Б1 с което се задействува контакторът R, чиито контакти осъществяват включването на захранващото

напрежение на предусилвателя, радиоприемника и грамофона. Крайните стъпала се пускат в действие с бутоните Б3 и Б4. В уредбата е предвидена възможност за дистанционно командване.

Блок акустичен контрол



Фиг. 10. Блок акустичен контрол

Предназначението му е да даде възможност на уредбата да избира програмата на приемника преди включването му към предусилвателя, както и да прослушва 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.

Литература:

1. Радио телевизия електроника, кн. 3—1972 инж. М. Костов, инж. Ст. Станев, Михайловград