

Усилвател „МОНО 25“

инж. СТ. СТАНЕВ, Михайловград

Усилвател-смесителят с мощност 25 W тип А-УС-25 е предназначен за озвучаване на големи площи, естради, ресторанти и др. Захранва се с променливо напрежение — 110, 127, 150, 220 и 240 V с честота 50 Hz. Конструиран е да работи със следните тонови източници — радиоприемник, магнетофон, микрофон и грамофон с два входа — единият линеен, а другият с корекция по CCIR. Осигурена е възможност за плавно регулиране на високите и ниските тонове.

Основните технически данни на „МОНО 25“ са:

- номинална мощност 25 W
- номинални изходящи напрежения — 120 V/576 Ω , 30 V/36 Ω , 10 V/4 Ω и 1,55 V/500 Ω
- чувствителност за съответните входове:
 - а) микрофон ≤ 3 mV при 100 k Ω
 - б) магнетофон ≤ 150 mV при 400 k Ω

- в) грамофон ≤ 150 mV при 400 k Ω
- г) грамофон (коригиран по CCIR) 10 mV/47 Ω за $f = 1000$ Hz
- д) радио 30 mV при 200 k Ω
- работен честотен обхват 20—20 000 Hz
- неравномерност на усилването в обхвата $\leq \pm 2,5$ dB
- коефициент на нелинейни изкривявания при 25 W
 - 60 Hz $\leq 1,5\%$
 - 1000 Hz $\leq 1\%$
 - 5000 Hz $\leq 1\%$
 - 10000 Hz $\leq 2\%$
- Собствен шум и брум
 - а) входове 3 mV и 10 mV — 55 dB
 - б) входове 30 mV и 150 mV — 58 dB
- Тонкоректори
 - при 30 Hz + 17 dB — 15 dB
 - 16 Hz ± 15 dB
 - 1000 Hz $\pm 2,5$ dB

— консумация от мрежата ≤ 180 VA

Схемата на усилвателя е дадена на фиг. 1 Той е монтиран на шаси, вграждащо се в метална кутия. Входовете и изходите са изведени на куплунги, разположени на задната страна на кутията. Входовете са „радио“, „микрофон“, „грамофон“ и „магнетофон“. На куплунга на вход „магнетофон“ е изведен и изходът за запис. Това дава възможност на магнетофона да се правят записи и от другите тонови източници, включени към усилвателя. Желаният източник на сигнал се включва посредством клавиши, без да се вадят входните шнури от куплунгите. „МОНО 25“ е усилвател-смесител, т. е. осигурена е възможност за смесване на сигнала, идващ от микрофона, с който да е от останалите тонови източници, и то в желаната пропорция. За тази цел клавишът „микрофон“ е направен независимо от останалите.

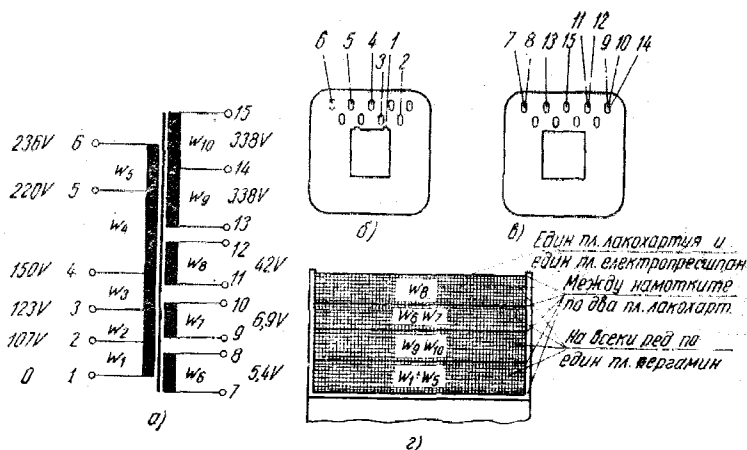
Изходите 120 V и 30 V са за изпращане на сигнал по линия; 1,55 V е за слушалки, а за домашно ползуване се използва изход 10 V/4 Ω .

Номиналната изходяща мощност на усилвателя е 25 W, но е разчетен да

10,000 Gs 2,8 W/kg. При подмяната на ламелите трябва да се съблюдават загубите на килограм за ногин материал, от който са насечени. Стомана с по-големи загуби не е подходяща.

Таблица 1

Намотка	Между изводи	Навивки	
		бр.	проводник
W_1	1,2	200	ПЕЛ 0,8
W_2	2,3	30	ПЕЛ 0,8
W_3	3,4	50	ПЕЛ 0,8
W_4	4,5	130	ПЕЛ 0,62
W_5	5,6	30	ПЕЛ 0,62
W_6	7,8	10	ПЕЛ 1,0
W_7	9,10	13	ПЕЛ 1,0
W_8	11,12	18	ПЕЛ 0,35
W_9	13,14	630	ПЕЛ 0,35
W_{10}	14,15	630	ПЕЛ 0,35



Фиг. 2

достигне 35 W върхова мощност. Този резерв е необходим за осигуряване на висококачествено възпроизвеждане на цялата динамика на музиката.

Усилвателят е с 8 лампи, които в схемата изпълняват следните функции. Крайното стъпало (усилвателят на мощност) е с две лампи ЕС34 (L_1 и L_2), изпълнено по ултралинейна схема, с фиксирано преднапрежение, което се получава от селенов изправител М21. Фазоинверторът и част от предусилвателя са с лампи ЕСС83— L_3 . Двете стъпала заедно с изходния трансформатор са обхванати от отрицателна обратна връзка с дълбочина 20 dB. Две лампи ЕСС83 (L_4 и L_5) са основният предусилвател, като между двете системи на L_4 се намират тонкоректорите. Едната система на L_5 —ЕСС83, е употребена за микрофонен предусилвател.

Записът върху грамофонната плота е с повдигнати високи и понижени ниски тонове. За да имаме възможност да възпроизведем грамофонния запис с необходимата равномерност, в усилвателя е вграден коректор, изпълнен с втората система на L_5 —ЕСС83. Останалите две лампи GZ 34 и EM 84 са изправител и индикатор.

При правилна експлоатация усилвателят работи надеждно продължително време. Ако дефектира мрежовият или изходящият трансформатор, навиването на съответната bobина не представлява особена трудност. Необходимо е да се изработят по посочените данни, като се направят и измервания.

Мрежов трансформатор

Мрежовият трансформатор (фиг. 2a) е съставен от bobина Ш 36/60; ламели Ш 36/50—120 броя, ламели ШМ 36/50 (I-ламели)—120 бр. и необходимите крепежни елементи. Ламелите са от електротехническа листова стомана Θ -12 с дебелина 0,5 mm и загуби при

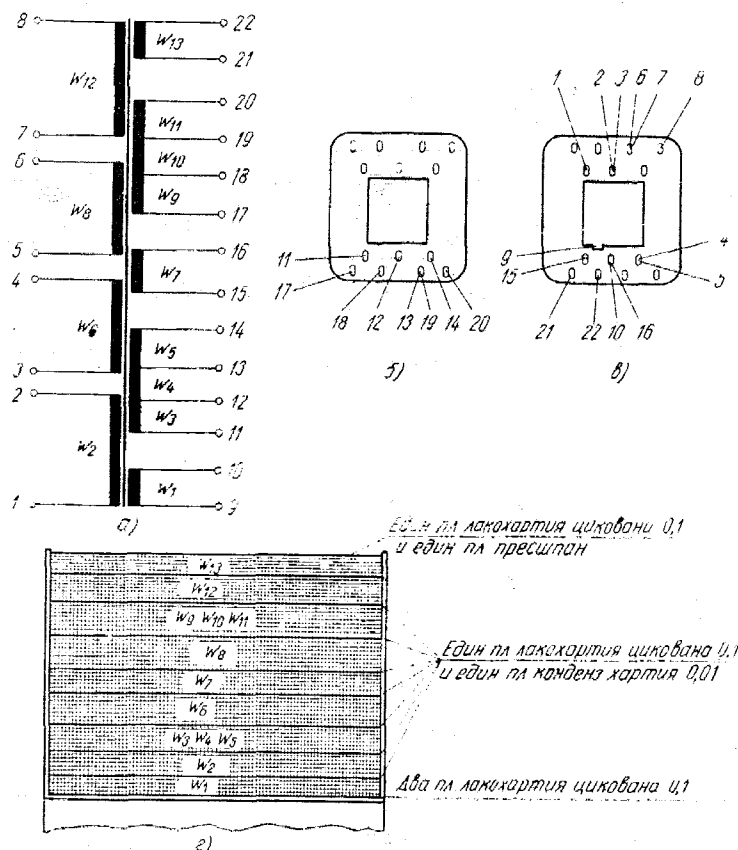
Данни за намотките, вида и диаметъра на проводника са дадени в табл. 1. Намотките се навиват в една посока.

Намотките W_6 и W_7 се събират на един ред. Между тях се оставя разстоя-

ние 6—7 mm. Точен показател за броя на навивките в съответната намотка е активното ѝ съпротивление. Измерените активни съпротивления на намотките трябва да бъдат:

$W_1 = 0,9 \Omega \pm 15\%$; $W_2 = 0,7 \Omega \pm 15\%$,
 $W_3 = 4 \Omega \pm 10\%$; $W_4 = 66 \Omega \pm 10\%$; W_5
 $W_2, W_3, W_4, W_5 = 47 \Omega \pm 10\%$;
 $W_{10} = 66 \Omega \pm 10\%$.

Изходните краища на намотките (фиг. 2б и в) се правят от монтажен



Фиг. 3

проводник ПЕДКЛ с различен цвят на изолацията или от навивания проводник, изолиран с тръба от хлорвинолов пластификат. Конструктивното разположение на намотките с необходимите изолационни слоеве между тях и

електрическата схема на бобината са дадени на фиг. 2 г.

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

— ток на празен ход под 240 мА. Измерва се, като на клемите 1 и 5 се подава напрежение $220\text{ V} \pm 2\%$ с честота $f = 50\text{ Hz}$ и в същата верига се отчита токът;

— напрежение на празен ход. На клемите 1 и 5 се подава $U = 220\text{ V} \pm 2\%$. Трябва да се измерват напрежения, посочени на фиг. 2а.

Изходен трансформатор

Магнетопроводът на изходния трансформатор е от електротехническа листовка стомана Э-12 с дебелина 0,5 mm. Събран е от ламели Ш32/50—30 бр, и ШМ 32—50 (I-ламели) — 80 броя.

Ламелите се нареждат двупосочно, а пакетът се намазва с асфалтов лак.

Бобината е навита на макарата Ш 32/40. Пълни данни за нея са дадени в табл. 2.

Електрическата схема на бобината е показана на фиг. 3а, а на фиг. 3б и 3в е показано разположението на изводите от нея. Изводният проводник е тип ПЕДКЛ с различни цветове на изолацията. Разположението на намотките в макарата е показано на фиг. 3г.

Таблица 2

Намотка	Между изводи	Навивки		Изводи		
		брой	проводник	№	вид	дълж., mm
W ₁	9 и 10	58	ПЕЛ-1-0,47	1,8	ПЕДКЛ—жълт	50
W ₂	1 и 2	600	ПЕЛ-1-0,20	2, 3, 6, 7	ПЕДКЛ—зелен	50
W ₃	11 и 12	9	ПЕЛ-1-0,41	0, 15, 21	ПЕДКЛ—син	50
W ₄	12 и 13	166	ПЕЛ-1-0,41	10, 16, 22	ПЕДКЛ—бял	50
W ₅	13 и 14	525	ПЕЛ-1-0,18	11, 17	ПЕДКЛ—син	150
W ₆	3 и 4	400	ПЕЛ-1-0,20	12, 16	ПЕДКЛ—зелен	150
W ₇	15 и 16	58	ПЕЛ-1-0,47	13, 19	ПЕДКЛ—жълт	150
W ₈	5 и 6	400	ПЕЛ-1-0,20	14, 20	ПЕДКЛ—бял	150
W ₉	17 и 18	9	ПЕЛ-1-0,41	4, 5	ПЕДКЛ—червен	50
W ₁₀	18 и 19	166	ПЕЛ-1-0,41			
W ₁₁	19 и 20	525	ПЕЛ-1-0,18			
W ₁₂	7 и 8	600	ПЕЛ-1-0,20			
W ₁₃	21 и 22	58	ПЕЛ-1-0,47			

Навиването става в една посока. Между всеки ред се слага по един пласт кондензаторна хартия 0,01 mm.

Измерените активни съпротивления на изходния трансформатор са:

$W_2 + W_6 = 100\ \Omega \pm 10\%$; $W_8 + W_{12} = 123\ \Omega \pm 10\%$;
 $W_1 \parallel W_7 \parallel W_{13} = 0,40\ \Omega \pm 10\%$; $W_3 \parallel W_9 + W_4 \parallel W_{10} + W_5 \parallel W_{11} = 40\ \Omega \pm 10\%$.

Трансформаторът е годен за работа, ако удовлетворява следните технически изисквания:

— Ток на празен ход $\leq 40\text{ mA}$. Токът на празен ход се измерва, като на клемите 11 и 14 се подава напреже-

ние $120\text{ V} \pm 2\%$ при комбинация на намотките $W_3 \parallel W_9 + W_4 \parallel W_{10} + W_5 \parallel W_{11}$ и се мери токът в същата верига.

— Напрежение на празен ход. На клемите 11 и 14 се подава напрежение $220\text{ V} \pm 2\%$. Измерват се следните напрежения: клемите 9 и 10 — 10 V; 4 и 3 — 69 V; 1 и 4 — 170 V; 5 и 6 — 69 V; 5 и 8 — 170 V; 11 и 12 — 1,7 V.

Важен показател за изходния трансформатор е индуктивността на разсейване. За да бъде минимална, трябва бобината да се навива стегнато. Между слоевете на намотката и между отделните намотки не се допускат въздушни междини.