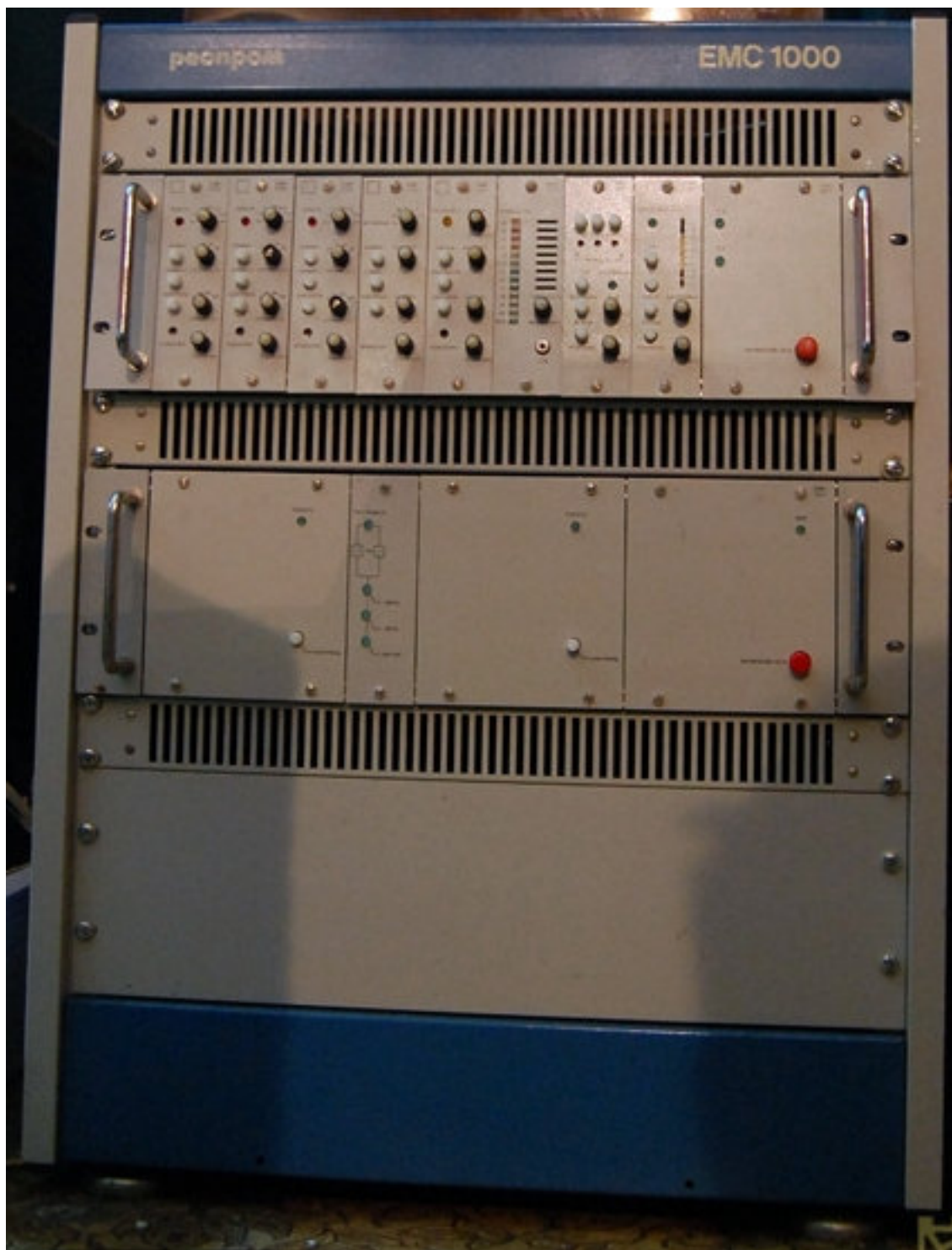


ЗВУКОУСИЛВАТЕЛНА МОДУЛНА СИСТЕМА ЕМС 1000

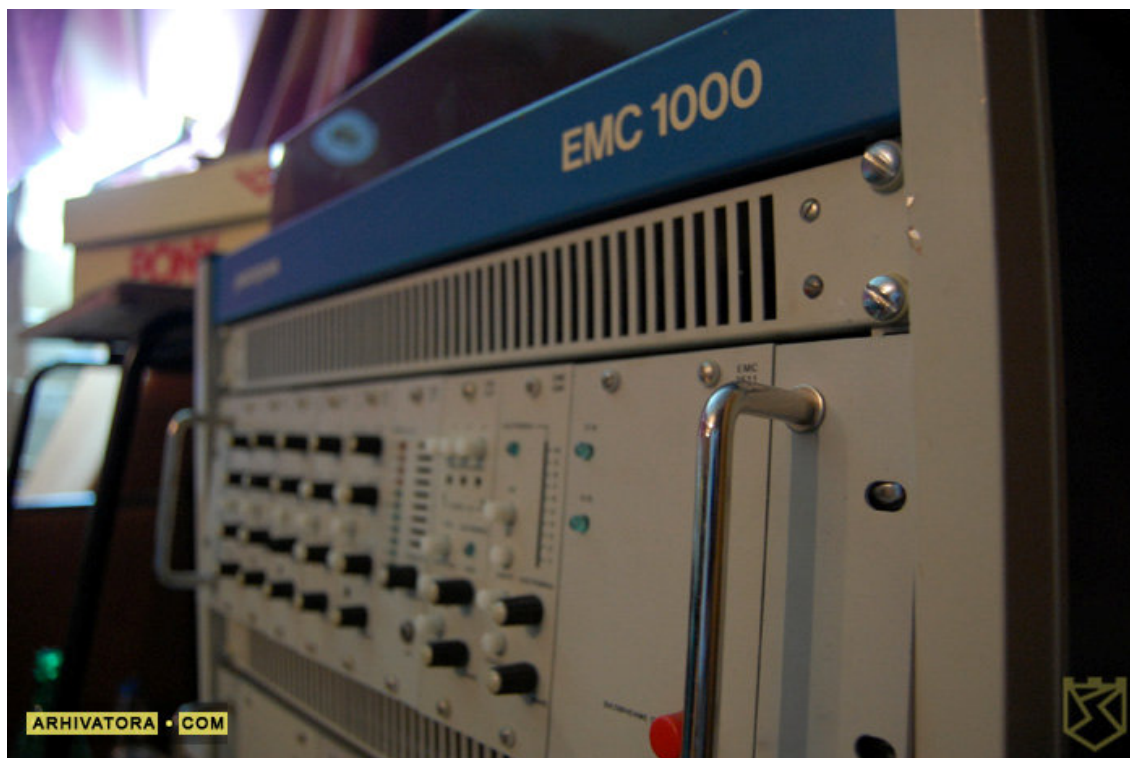
Йордан Странджалиев, Ангел Ангелов, Борислав Орозов, Васил Софиянски, Панайот Данчев — ИРЕТ УДК 621.397.611

Радио, телевизия, електроника 5/1987 г





Звукоусилвателният тракт на системите за озвучаване в най-общ вид съдържа входни предусилватели, тонкоректори, смесители, усилватели на мощност, спомагателни и управляващи устройства. Съставът и количеството на устройствата в тракта се определят от конкретните функционални изисквания и акустичните особености на озвучавания обект. Системи за озвучаване се реализират в театри, културни домове, многоцелеви зали, хотели, учреждения, универсални магазини, учебни заведения, стадиони, спортни площадки, жп гари, аерогари, предприятия, изложбени зали, лечебни заведения и др.



Очевидно, за да могат да се удовлетворят всички изисквания, звукоусилвателната апаратура трябва да притежава широки технологични възможности. На практика това би било невъзможно при използване на устройства за озвучаване (озвучителна апаратура) с еднозначно определени функционални възможности. В най-добрия случай озвучавания ще могат да се осъществяват само в случаите, за които е създадена конкретната апаратура. При всички останали случаи е наложителна конструктивна доработка или създаването на нова апаратура. Такъв подход е неизгоден.

Идеалното решение на въпроса би било звукоусилвателната апаратура, предназначена за изграждане на системи за озвучаване, да се произвежда не като единични изделия, а като система, състояща се от функционални модули и блокове, подчинени на определен конструктивен принцип, и позволяваща комплектуване на всевъзможни варианти без конструктивна доработка.

Такова решение е напълно възможно, когато звукоусилвателната апаратура е конструктивно обединена в монтажни стойки (станоци) и така са изградени различните видове усилвателни уредби. Обикновено те съдържат усилвател на мощност (от 100 до 1000 W), комутатори, еквайзери, смесители, тонкоректори, входни предусилватели и др.

В произвежданите досега у нас усилвателни уредби (200, 300, 600, 1000 W) до голяма степен е приложен модулният принцип на изграждане, но номенклатурата на модулите и блоковете е ограничена, а електрическите връзки се осъществяват посредством стационарен електромонтаж в стойките. Това означава, че за промяна на функционалните възможности е необходима сериозна конструктивна преработка.

Имайки предвид всичко това, колектив от ИРЕТ — София, и ЗЕА — Михайловград, разработи и внедри в редовно производство звукоусилвателна модулна система EMC 1000.

Системата се състои от функционални блокове и модули, унифицирани междублокови и междумодулни кабели и носеща механична конструкция. Системата позволява осъществяване в монтажни стойки на разнообразни комбинации на звукоусилвателни устройства.

Възприета е система 19 in, която определя следните основни размери:

- ширина на лицевия панел на блоковете 482,6 mm (19 in);
- единица за нарастване по височина на блоковете HE = 44,45 mm (1,75 in).

Това е една универсална система. Използва се от всички водещи фирми и осигурява взаимозаменяемост между модулите и блоковете.

Механичната конструкция на системата EMC 1000 е показана на **фиг. 1**. Тя се състои от: монтажни стойки (10), блок ЗНЕ (5), рамка за вграждане ЗНЕ (6), модул 1BE (3), модул 2BE (4), панел вентилационен 1HE (2), блок вентилационен 1HE (1), затварящи панели (11, 12, 13).

Съществуват четири типоразмера монтажни стойки — 12HE, 18HE, 24HE, 39HE. По отношение на модулите и блоковете те се явяват носещи станози, в които отделните съставни части се подреждат вертикално. Във вътрешността е монтиран единствено двуконтактният мрежов съединител за захранване на блоковете. Освен него в стойките няма постоянен електромонтаж.

Рамката за вграждане ЗНЕ е носеща конструкция на модулите от системата. В нея могат да се монтират модули с обща ширина 400 mm. Модулите са два типоразмера; 1BE = 40 mm, 2BE=80 mm. Блок ЗНЕ е в два типоразмера, които се отличават само по дълбочина (*T*). Блокът е носеща конструкция на усилвателите на мощност и еквайзери от системата.

Топлообменът в стойката се осъществява чрез вентилационния панел 1HE и блок вентилационен 1HE. Те се монтират над усилвателите на мощност в зависимост от техния брой.

Затварящите панели са три типоразмера:

- панел, затварящ ЗНЕ — монтира се в стойката вместо блок ЗНЕ или рамка ЗНЕ;
- панели, затварящи 1BE и 2BE — монтират се в рамка за вграждане ЗНЕ вместо модули.

СЪСТАВ НА СИСТЕМАТА EMC 1000

Звукоусилвателната модулна система EMC 1000 съдържа следните функционални модули и блокове:

- предусилвател микрофон—линия EMC 1121 (модул 1BE)
- предусилвател универсален EMC1131 (модул 1BE)
- предусилвател съгласуващ EMC1141 (модул 1BE)
- предусилвател изходен EMC1151 (модул 1BE)
- предусилвател линеен EMC1161 (модул 1BE)
- тонкоректор EMC1211 (модул 1BE)
- еквайзер терцоктавен EMC 1231 (блок ЗНЕ)
- еквайзер октавен двуканален EMC 1232 (блок ЗНЕ)
- грамофон EMC1311 (блок)
- УКВ-тюнер EMC1331 (модул 1BE)
- АМ-тюнер EMC1341 (модул 1BE)
- усилвател на мощност 2 x 100 W EMC1511 (блок ЗНЕ)
- токоизправител EMC1611 (модул 2BE)
- контрол EMC1711 (модул 1BE)
- генератор калибровъчен EMC 1731 (модул 1BE)
- регулатор изходен EMC 1741 (модул 2BE)
- служебна връзка EMC 1751 (модул 1BE)

МЕЖДУБЛОКОВИ И МЕЖДУМОДУЛНИ ВРЪЗКИ

№	Функционална единица	Входове	Изходи
1.	EMC1121	симетрични — микрофон, линия	несиметрични — сума, 0,775 V
2.	EMC1131	грамофон, линия магнетофон, пюнер	несиметрични — сума, 0,775 V
3.	EMC1141	симетрични — 0,775 V	несиметрични — 0,775 V
4.	EMC1151	несиметрични — сума, 0,775 V	несиметричен — 0,775 V симетричен — 0,775 V
5.	EMC1161	несиметричен — 0,775 V	симетричен — 0,775 V
6.	EMC1211	несиметричен — 0,775 V	несиметричен — 0,775 V
7.	EMC1231	несиметричен — 0,775 V	несиметричен — 0,775 V
8.	EMC1232	несиметричен — 0,775 V	несиметричен — 0,775 V
9.	EMC1331	симетрична антена	несиметрични — сума, 0,775 V
10.	EMC1341	несиметрична антена	несиметричен — сума, 0,775 V
11.	EMC1511	несиметричен — 0,775 V	симетричен — 120 V
12.	EMC1711	несиметричен — сума	—
13.	EMC1731	—	несиметричен — 0,775 V
14.	EMC1741	симетричен — 120 V	симетричен от 0 до 120 V

Таблица 1

Както се вижда от **табл. 1**, унификацията на входно-изходните параметри дава възможност за осъществяване на различни комбинации между отделните блокове и модули. Връзката между тях се осъществява чрез набор от унифицирани междублокови и междумодулни кабели, влизащи в комплектуването на всяка звукоусилвателна система. Всички предусилвателни модули се захранват от модул EMC1611.

С помощта на описаните функционални единици, оформени конструктивно като модули и блокове, могат да се реализират практически неограничено количество варианти звукоусилвателни комплекти както по броя и вида на каналите, така и в зависимост от изходната мощност.

Като илюстрация на казаното са разгледани два примерни варианта за изграждане на звукоусилвателни уредби.

На **фиг. 2а** е показано схематично разположението на модулите и блоковете в стойката, а на **фиг. 2б** — блоковата схема на звукоусилвателна уредба с 6 входни канала микрофон—линия с тонкоректори (EMC1121 и EMC1211), един универсален канал (EMC1131), два изходни канала, всеки съдържащ сумиращ предусилвател

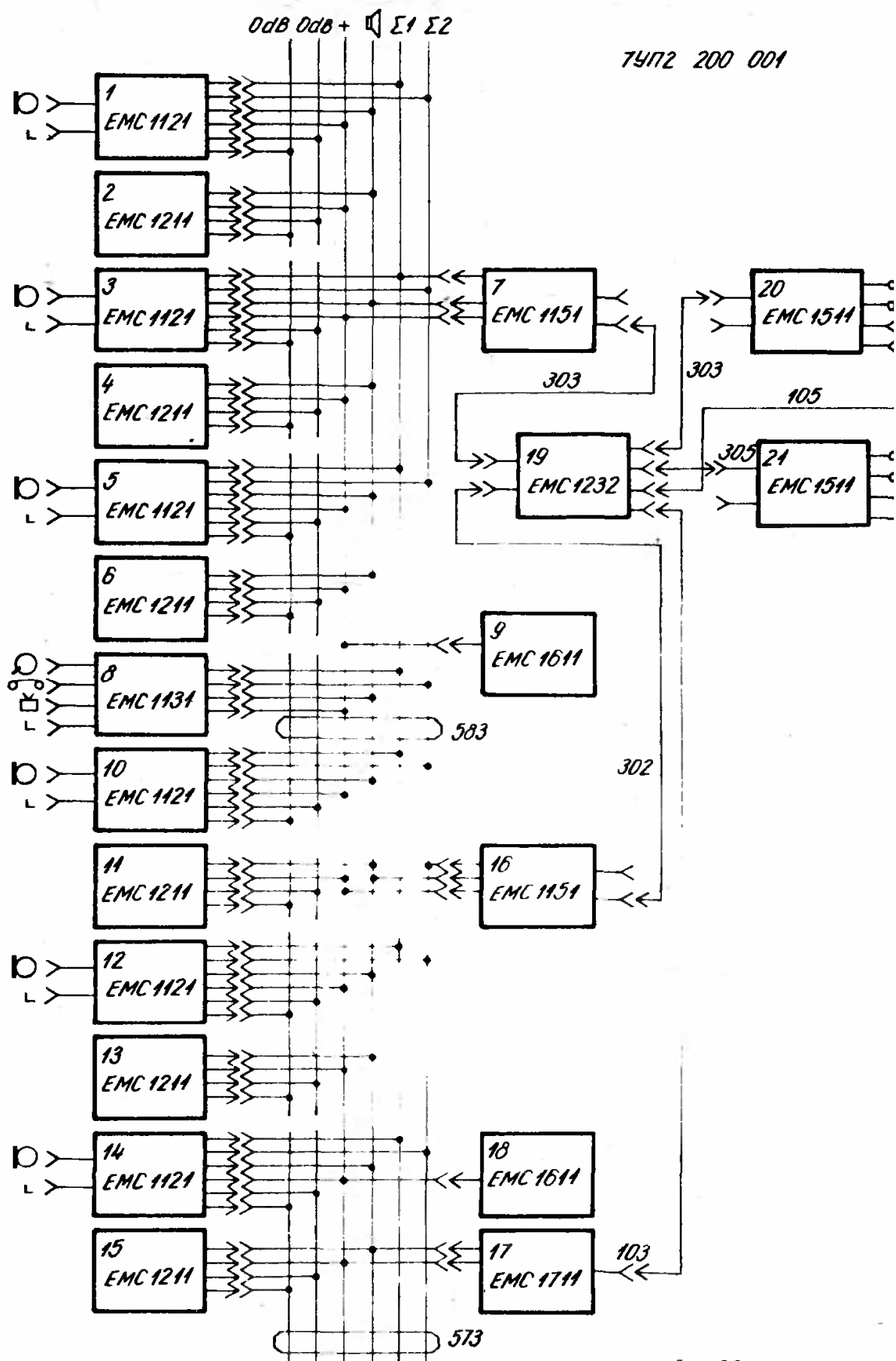
(EMC1151), октавен еквалайзер $1/2$ - EMC1232 1 и усилвател на мощност 200 W (EMC1511). Всеки от входните канали може да се включва към изходните едновременно или поотделно. Модулите се захранват от два токоизправителя

7472 200 004

1HE										
	1 EMC 1121	2 EMC 1211	3 EMC 1121	4 EMC 1211	5 EMC 1121	6 EMC 1211	7 EMC 1151	8 EMC 1131	9 EMC 1611	
	10 EMC 1121	11 EMC 1211	12 EMC 1121	13 EMC 1211	14 EMC 1121	15 EMC 1211	16 EMC 1151	17 EMC 1711	18 EMC 1611	
	19 EMC 1232									
1HE										
	20 EMC 1511									
1HE										
	21 EMC 1511									

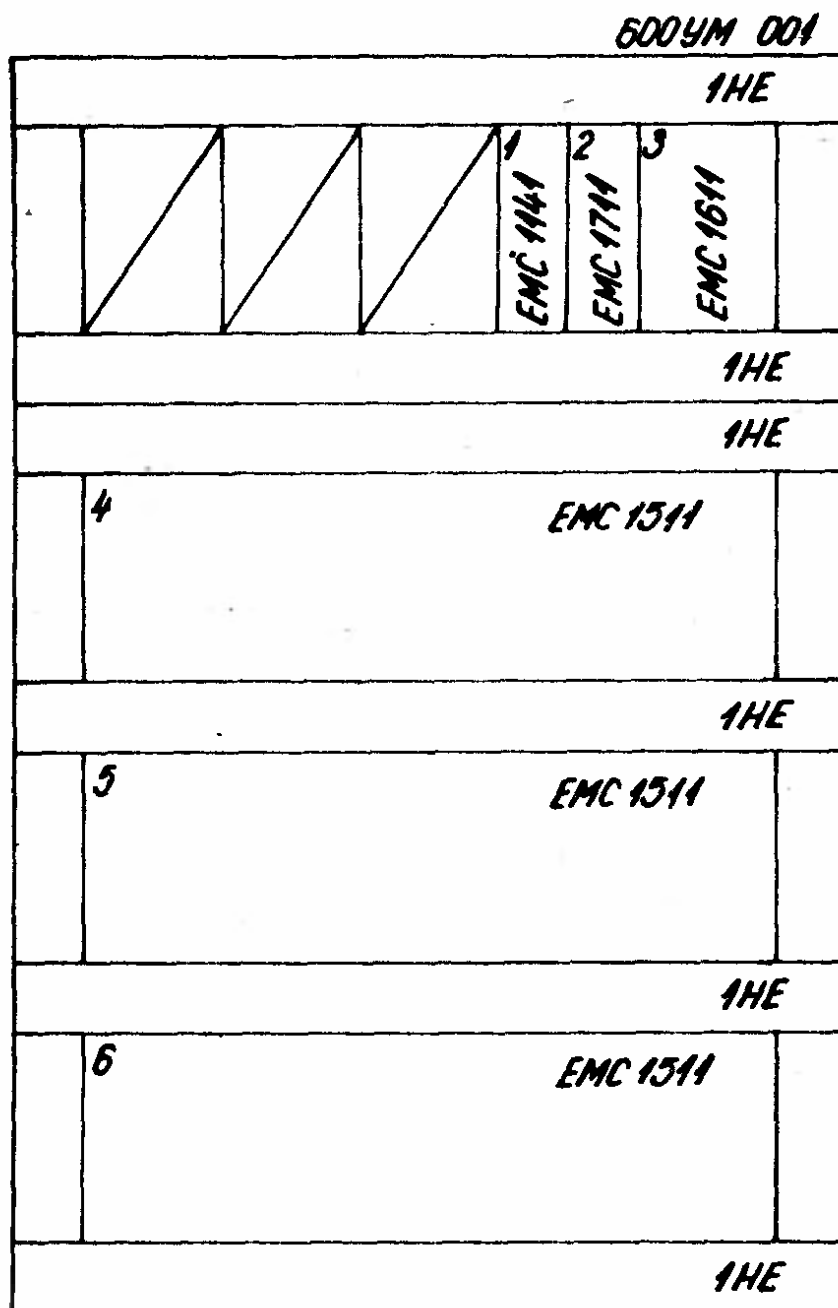
Фиг. 2а

(EMC1611): модули 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 — от токоизправител 9, а модули 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и 17 — от токоизправител 18. Чрез модул EMC1711 се контролират слухово и визуално всички функционални единици. Уредбата е комплектована в монтажна стойка 18HE. Функционалните връзки са осъществени с унифицирани кабели, типовото означение на които е дадено на блоковата схема.



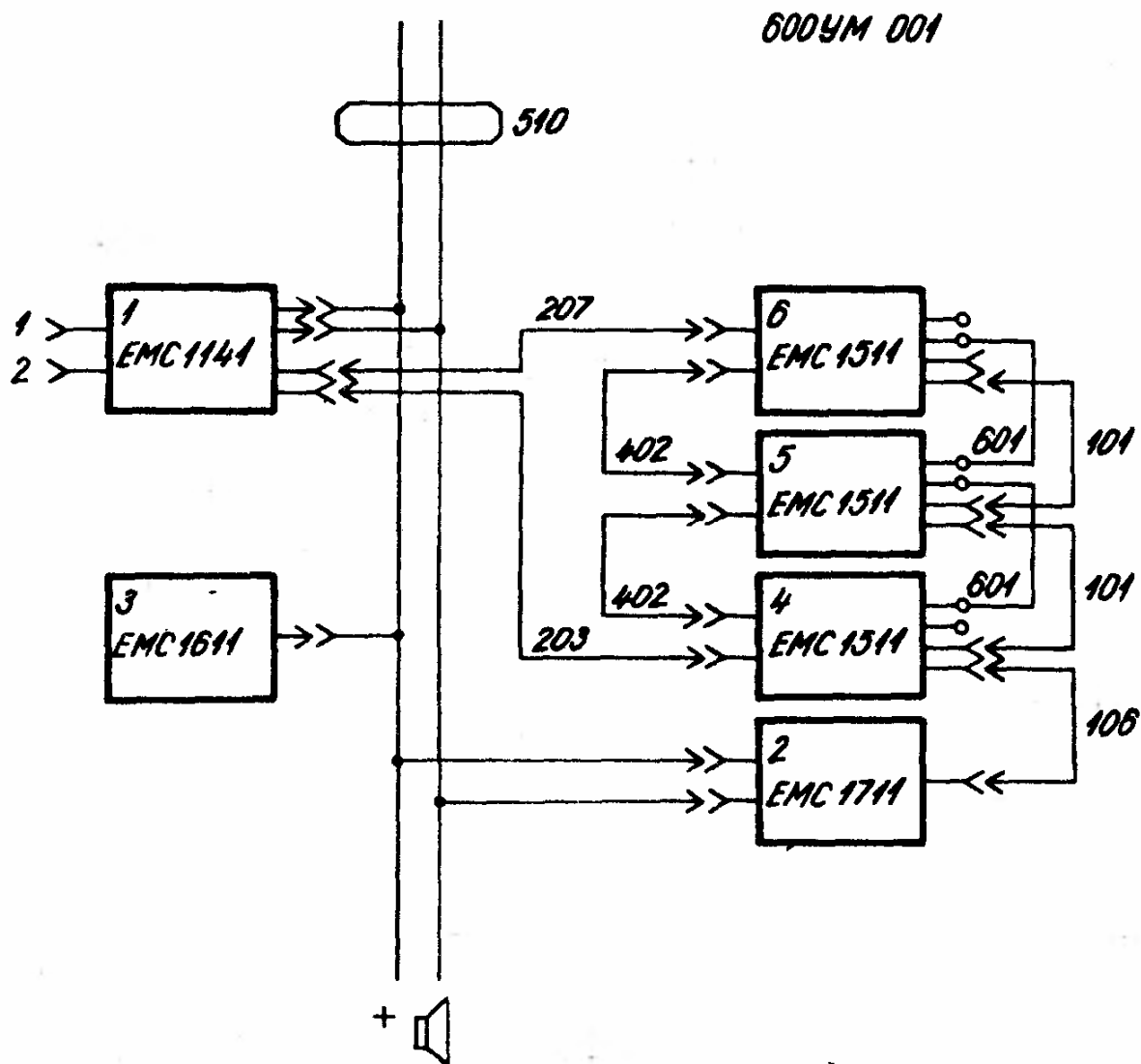
Фиг. 26

Описаният вариант на звукоусилвателна уредба е примерен. Съставът и връзките между отделните модули и блокове могат да бъдат избирани от потребителя чрез прекомпоновка на свързващите кабели.



Фиг. 3а

На **фиг. 3а** е показано разположението на модулите и блоковете в стойката, а на **фиг. 3б** — блоковата схема на звукоусилвателна уредба с два канала с изход на мощност по 300 W, всеки от които съдържа съгласуващ предусилвател $\frac{1}{2}$ EMC1141 и три усилвателя на мощност по 100 W, свързани паралелно (EMC 1511 и $\frac{1}{2}$ EMC1511). Уредбата е комплектована в монтажна стойка 18HE. Тъй като са използвани само три модула, свободната част от 6BE в рамка 3HE е затворена с три панела 2BE.



Фиг. 36

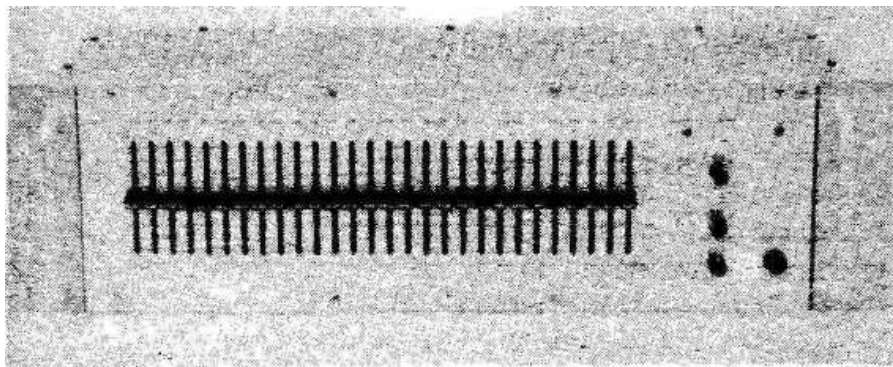
— И в този случай чрез промяна на някои връзки между блоковете потребителят може да осъществи различни режими на работа, например:

- самостоятелна работа по изход на мощните усилватели;
- паралелна работа на мощните усилватели върху общ товар (600 W). В този случай се използва само едната половина на EMC1141.

ЕМС 1000 — БЛОКОВЕ

БЛОК ЕКВАЛАЙЗЕР „ЕМС 1231”

Радио, телевизия, електроника 6/1987 г Н. с. инж. Борислав Орозов
УДК 681.84.086.7



Фиг. 4.

ЕМС 1231 (фиг. 4) е едноканален, $1/3$ -октавен, графичен еквалайзер от състава на звукоусилвателната модулна система ЕМС1000 [1]. Предназначен е за въвеждане на прецизна честотна корекция и формиране на общата честотна характеристика на звукоусилвателния канал.

Техническа характеристика:

ЕМС1231 разполага с:

1. Възможност за реализиране на симетрична честотна корекция в 28 ленти със средни честоти в $1/3$ -октавен ред [2] от 31,5 до 16 000 Hz
2. Нискочестотен и високочестотен срез-филтър с превключваеми честоти на среза
3. Стъпален регулатор на общото усилване
4. Възможност за „обход“ (bypass) на еквалайзера с галванична връзка между входа и изхода
5. Светодиодна индикация за включване на мрежата и при „обход“
6. Несиметрични входове и изходи
7. Защита от късо съединение на изхода
8. Контролен изход за включване към модул контрол

Основни параметри:

- | | |
|---|---------------|
| 1. Номинално входно напрежение: | 0,775 V |
| 2. Номинално изходно напрежение: | 0,775 V |
| 3. Входно съпротивление: | 47 k Ω |
| 4. Изходно съпротивление: | 15 Ω |
| 5. Честотна лента при средно положение на регулаторите: | |
| - при неравномерност 0,5 dB | 20 - 20000 Hz |
| - при неравномерност 3 dB | 12 - 75000 Hz |
| 6. Коефициент на нелинейни изкривявания: | 0,1% |
| 7. Отношение сигнал/шум: | |
| - в обхват 20 - 20 000 Hz | 86dB |
| - с филтър - крива А | 93 dB |

8. Претоварване по вход:	15 dB
9. Претоварване по изход:	15 dB
10. Обхват на регулиране на усилването (стъпка 3 dB):	+3 до -12 dB
11. Максимална дълбочина на корекцията във всяка лента (при средно положение на останалите регулатори):	± 12 dB
12. Допустимо отклонение на максималната дълбочина на корекция:	$\pm 0,8$ dB
13. Средни честоти на лентите,	
31,5 Hz 40 Hz 50 Hz 63 Hz	
80 Hz 100 Hz 125 Hz 160 Hz	
200 Hz 250 Hz 315 Hz 400 Hz	
500 Hz 630 Hz 800 Hz 1000 Hz	
1250 Hz 1600 Hz 2000 Hz 2500 Hz	
3150 Hz 4000 Hz 5000 Hz 6300 Hz	
8000 Hz 10000 Hz 12500 Hz 16000 Hz	
14. Допустимо отклонение на средните честоти:	± 6 %
15. Нискочестотен срез-филтър	
- Честоти на среза:	40 Hz, 80 Hz, 160 Hz
- Стръмност на среза:	12 dB/oct
16. Високочестотен срез-филтър	
- Честоти на среза:	7 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 16 kHz
- Стръмност на среза:	12 dB/oct
17. Допустимо отклонение на честотите на среза:	± 6 %
18. Захранващо напрежение:	220V/50Hz
19. Консумирана мощност:	6,5 VA
20. Габарити:	
- без дръжки	482,6 x 132,5 x 190 mm
- с дръжки	482,6 x 132,5 x 216 mm
21. Тегло:	4 kg

Възприет е принципът на конструктивно изграждане, показан на блоковата схема (фиг. 5), където са означени и нивата на сигнала в различните точки.

Входният сигнал с номинално ниво $0,775\text{ V} = 0\text{ dB}$ се подава на входния усилвател 1 с коефициент на предаване $+3\text{ dB}$ и високо входно съпротивление. Следват пасивен превключваем атенюатор 2 и буферен усилвател 3. Честотната корекция се въвежда в сумиращия усилвател 4 и блок 5, съдържащ индивидуалните регулатори и селективните двуполусниВци за всяка честотна лента.

От изхода на усилвателя 4 сигналът се подава последователно на нискочестотен 6 и високочестотен 7 срез-филтър, а оттам - на изхода на устройството. С помощта на превключвателя 8 се реализира „обход“ (bypass) на целия еквалайзер чрез галванично свързване на входния с изходния съединител.

Принципна схема фиг. 6.

Входният усилвател 1 е реализиран с едната половина на двойния интегрален ОУ - D101 тип B082D. За запазване на синфазността между входния и изходния сигнал е необходимо усилвателят 1 да бъде неинвертиращ. Такова свързване осигурява и високо входно съпротивление, което се определя единствено от R101. Необходимият коефициент на предаване ($+3\text{ dB}$) се осигурява от резисторите R102 и R103.

Пасивният атенюатор 2 се състои от набор резистори R104 - R109 и шестпозиционния галетен превключвател S102. Атенюаторът реализира стъпално регулиране на об-

щото усилване от +3 до -12 dB в шест стъпки по 3 dB и точност $\pm 0,2$ dB. С втората половина на D101 е изграден буферният усилвател 3.

Самият еквайзер е реализиран по схемата на многолентов честотен коректор от диференциален тип с висококачествения единичен ОУ - D102 тип 1Y05534A.

Знакът и дълбочината на корекцията във всяка отделна честотна лента зависят от степента на включване на съответния селективен двуполусник (СД) към инвертиращия вход (повдигане) или към неинвертиращия вход (потискане) на D102, като се променя съответно коефициентът на усилване (R114) или коефициентът на делене на делителя (R112). Това става плавно чрез потенциометрите RP1 - RP28. За постигане на съответствие между дълбочината на корекцията (в dB) и равномерния ход на потенциометъра е необходимо той да има S-образен закон на изменение на съпротивлението.

Формирането на честотната характеристика във всяка отделна лента става параметрично с помощта на селективните двуполусници 1 - 28 с честотнозависим импеданс, реализирани като електронни еквиваленти на последователни трептящи кръгове, работещи в съседни честотни области.

Всеки от 28-те селективни двуполусника е изграден с една секция от четворните ОУ D1 - D7 тип B084D и съответните прилежащи пасивни елементи. Под всеки СД е означена средната честота на лентата, в която работи.

Подробен анализ на еквайзерите от диференциален тип в реални условия на работа е направен в [3], [4] и [5]. В резултат на това е оптимизирана схемата и е сведен до минимум т. нар. коефициент на усилване на шума, характерен за всички сумиращи схеми на многолентовите честотни коректори. Проектирането е извършено с помощта на методите, описани в [6].

Кондензаторът C107 е честотна компенсация на D102, а C108 предпазва схемата от самовъзбуждане.

Нискочестотният и високочестотният срез-филтър са реализирани с двете половини на D103 по схема с единично усилване и ПОВ. Промяната на честотите на среза става с превключване на честотноопределящите елементи чрез двете секции на четирипозиционните галетни превключватели S103 и S104. Елементите R123, C111, C118, C119 служат за предотвратяване на паразитните пикове при превключване.

Изходът на високочестотния филтър е свързан към изхода на устройството чрез бутонния превключвател S101/a, осъществяващ „обход“ на еквайзера. Втората му секция S101/b се използва за индикация на този работен режим.

Чрез бутонния превключвател S101/c („контрол“) и R128 изходният (или входният) сигнал може да се подаде на изходи X3 и X104 за контрол и прослушване с помощта на контролен модул EMC1711.

Входовете и изходите на EMC1231 са несиметрични и са изведени на петцифтови акустични съединители. Предвидена е възможност за преобразуването им в симетрични чрез премахване на мостовите между точки 111 - 112 и 115 - 116 и включване на подходящ разделителен трансформатор.

За постигане на необходимата точност всички честотноопределящи кондензатори са от реда E24 с производствен толеранс +5%, а резисторите R102 - R109, R112 - R125, R1.1 - R1.28, R2.1 - R2.28 — от реда E96 с толеранс $\pm 1\%$.

Захранване

EMC1231 се захранва от вграден двуполярен токоизправител, реализиран с интегралните стабилизатори D8 (1PH7815CP) и D9 (1PH7915CP) и филтърните групи R11 - R16, R129 - R134, C3 - C8 и C121 - C126.

Конструкция

ЕМС1231 конструктивно е оформен в блок ЗНЕ с намалени размери (**фиг. 4**). Блокът се затваря с два метални капака. Всички органи за управление и контрол са изведени на лицевия панел. Мрежовите съединители X1, X2, предпазители F3, F4, както и входовете и изходите X3, X101 - X104 се намират на задния носещ панел.

Електронните схеми и регулаторите са разположени върху три печатни платки, означени и оградени с прекъсната линия на **фиг. 3**. Всички входни и изходни съединители, бутонни и галетни превключватели са за печатен монтаж. Оперативният достъп до превключвателите S101 става чрез пластмасови дистанционни лостове. Тези конструктивни мерки свеждат до минимум кабелните връзки и снопове.

За предотвратяване на нежелателен или случаен достъп до органите за управление е предвидена възможност за покриване на лицевия панел с прозрачен предпазен капак. Нормалното работно положение на блока е хоризонтално, а олекотената му конструкция позволява той да се закрепва за стойката с помощта само на 4 винта. Връзката на ЕМС1231 с останалите модули и блокове се осъществява с унифицирани кабели от комплектацията на звукоусилвателната модулна система ЕМС1000.

Честотни характеристики

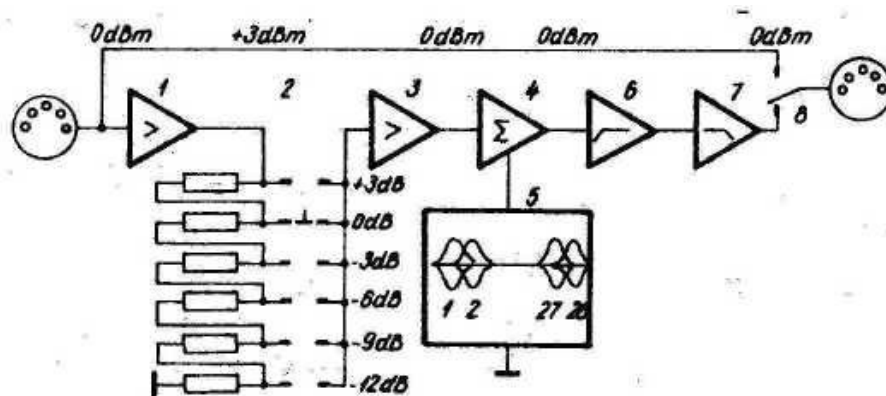
На **фиг. 8** е показана формата на симетричната честотна корекция, която въвежда всеки от селективните двуполусници в двете крайни положения на съответния регулатор при средно положение на останалите.

На **фиг. 9** е дадена общата честотна характеристика при всички регулатори, поставени на ± 12 , ± 6 и ± 3 dB. Фигурата илюстрира една от характерните особености на еквалайзерите от диференциален тип: при тях качественият фактор на резонансната крива намалява с намаляване на дълбочината на корекцията. Както се вижда от **фиг. 6**, това позволява да се осъществят дълбоки корекции в тясна честотна лента, а, от друга страна, да се постигне много добра неравномерност на общата честотна характеристика при по плитка корекция.

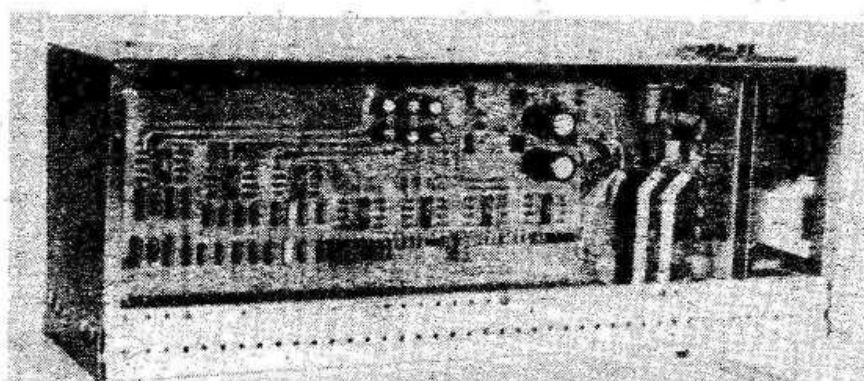
Оптималният качествен фактор за набор от лентово-режекторни филтри с разстройка между средните честоти $1/3$ октава, при който се получава неравномерност на общата честотна характеристика 3 dB, е $Q = 4,32$. При терцоктавния еквалайзер ЕМС1231 е избран почти двойно по висок качествен фактор $Q = 8$, като той малко спада при високи честоти поради крайната стойност на GB на ОУ. Това позволява указаната неравномерност да се постигне още при дълбочина на корекцията ± 6 dB.

На **фиг. 10** са показани честотните характеристики за различни честоти на среза на нискочестотния и високочестотния филтър.

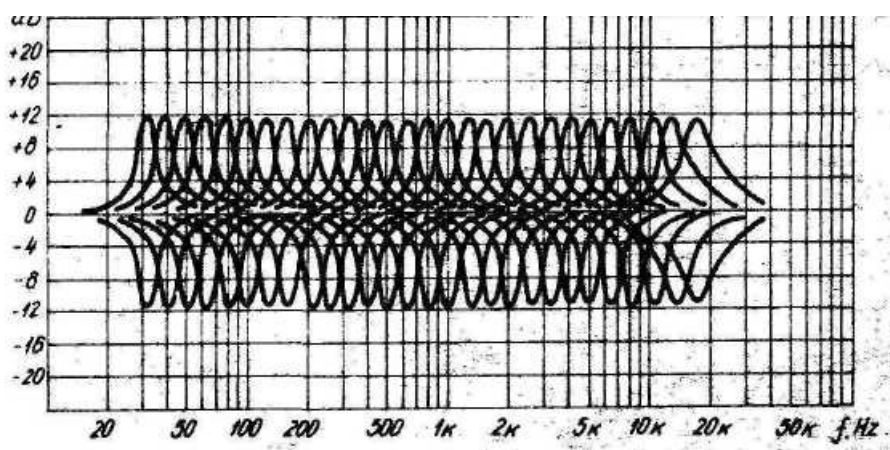
ЕМС1231 е конструктивно и функционално обособен блок, който може да се използва и самостоятелно извън звукоусилвателната модулна система ЕМС1000.



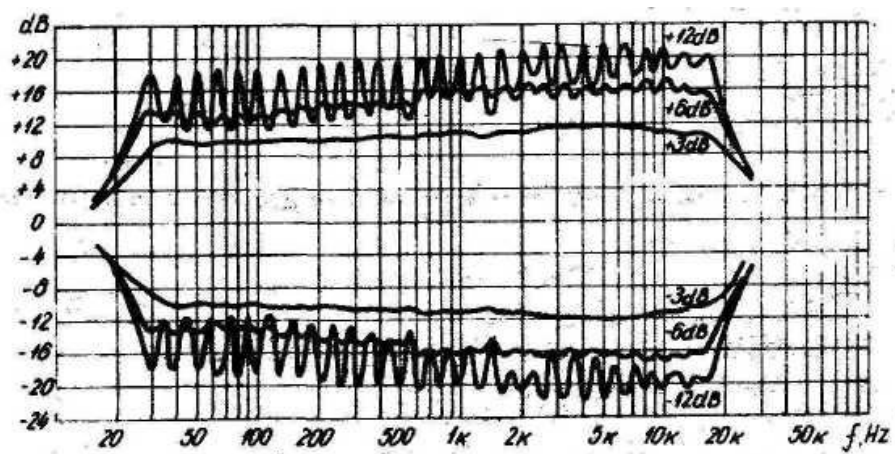
Фиг. 5.



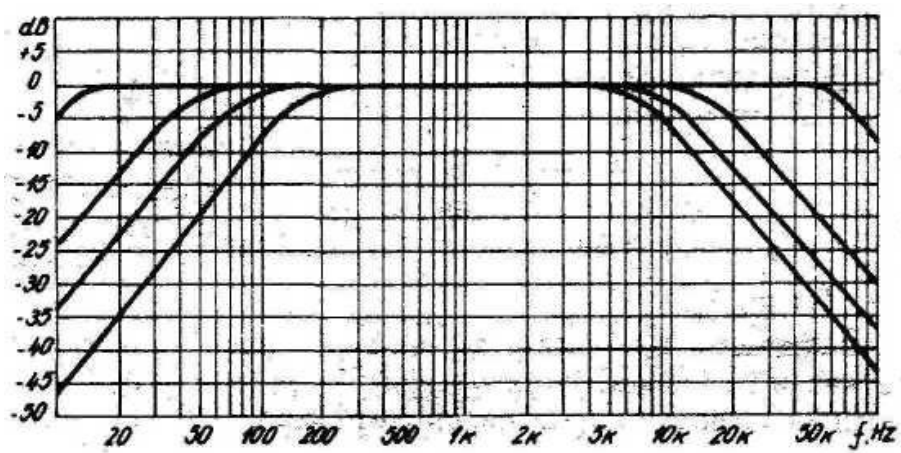
Фиг. 7.



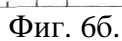
Фиг. 8.



Фиг. 9.

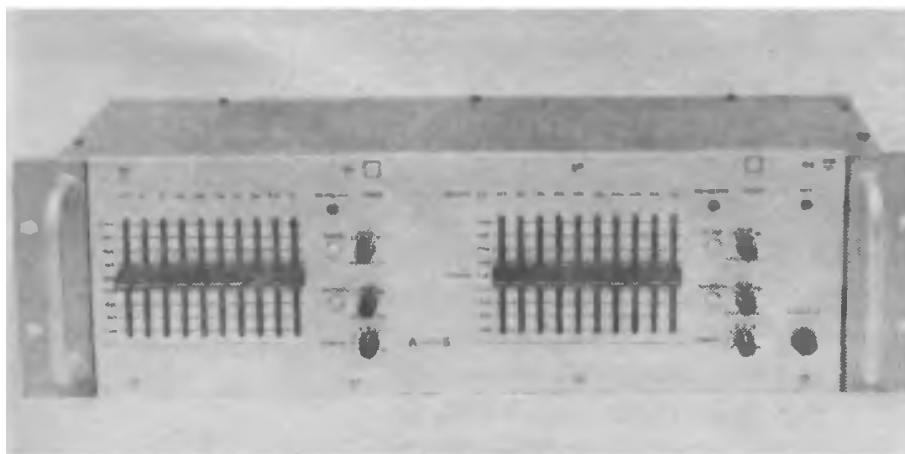


Фиг. 10.



БЛОК ЕКВАЛАЙЗЕР „ЕМС 1232”

Радио, телевизия, електроника 7/1987 г. Н. с. инж. Борислав Орозов
УДК 688.747.4, 681.846.7



Фиг. 11

ЕМС1232 (фиг. 11) е двуканален, октавен, графичен еквалайзер от състава на звукоусилвателната модулна система ЕМС1000. Предназначен е за въвеждане на честотни корекции и формиране на общата честотна характеристика на звукоусилвателния канал.

ТЕХНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Всеки от двата канала на ЕМС1232 има:

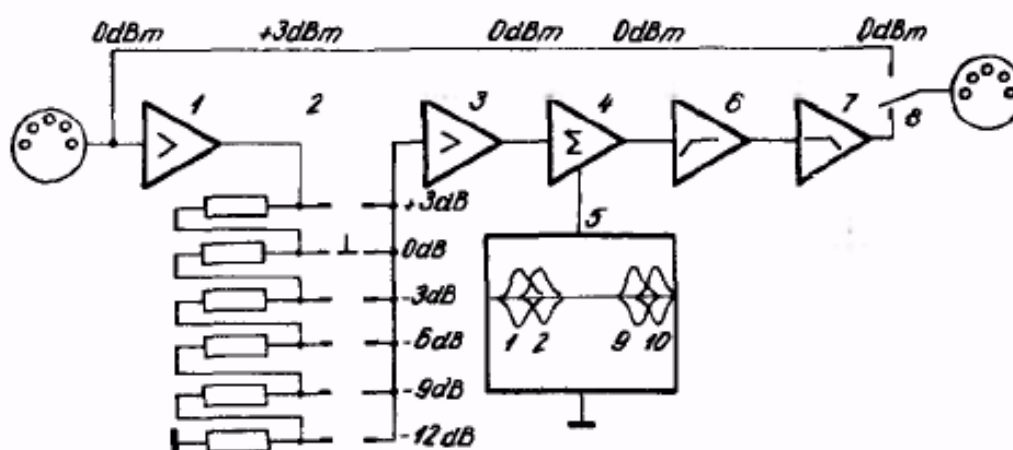
- възможност за реализиране на симетрична честотна корекция в 10 ленти със средни честоти в октавния ред от 31,5 до 16 000 Hz;
- нискочестотен и високочестотен срез-филтър с превключваеми честоти на среза;
- стъпален регулатор на общото усиление;
- възможност за „обход“ (bypass) на еквалайзера с галванична връзка между входа и изхода;
- светодиодна индикация за включване на мрежата и „обход“;
- несиметрични входове и изходи;
- защита от късо съединение на изхода;
- контролен изход за включване към модул *контрол*.

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ:

— номинално входно напрежение, V	0,775
— номинално изходно напрежение, V	0,775
— входно съпротивление, $k\Omega$	47
— изходно съпротивление, Ω	15
— честотна лента при средно положение на регулаторите, Hz	
= при неравномерност 0,5 dB	20—20 000
= при неравномерност 3 dB	12—85 000
— коефициент на нелинейни изкривявания, %	0,1
— отношение сигнал/шум, dB в обхвата 20—20 000 Hz	90, с филтър — крива А
— претоварване по вход, dB	15
— претоварване по изход, dB	15

— прослушване между каналите (1 kHz), dB	100
— обхват на регулиране на усилването (стъпка 3 dB), dB	+3 до -12
— максимална дълбочина на корекцията във всяка лента (при средноположение на останалите регулатори), \pm dB	12
— допустимо отклонение на максималната дълбочина на корекция, \pm dB	0,8
— средни честоти 31,5; 63; 125; 250 на лентите, Hz	500;1000; 2000;4000; 8000;16000
— допустимо отклонение на средните честоти, \pm %	10
Нискочестотен срез-филтър:	
— честоти на среза, Hz	40, 80, 160
— стръмност на среза, dB/oct	12
Високочестотен срез-филтър:	
— честоти на среза, kHz	7,5, 10, 16
— стръмност на среза, dB/oct	12
— допустимо отклонение на честотите на среза, \pm %	6
— захранващо напрежение, V/Hz	220/50
— консумирана мощност, VA	9
— габарити, mm	B = 482,6 (19 in), H =132,5 (ЗНЕ), T=190 (216 с дръжки)
— маса, kg	4

Принципът на конструктивно изграждане на всеки от каналите на EMC1232 е показан на блоковата схема (фиг. 2), където са означени и нивата на сигнала в различните точки.



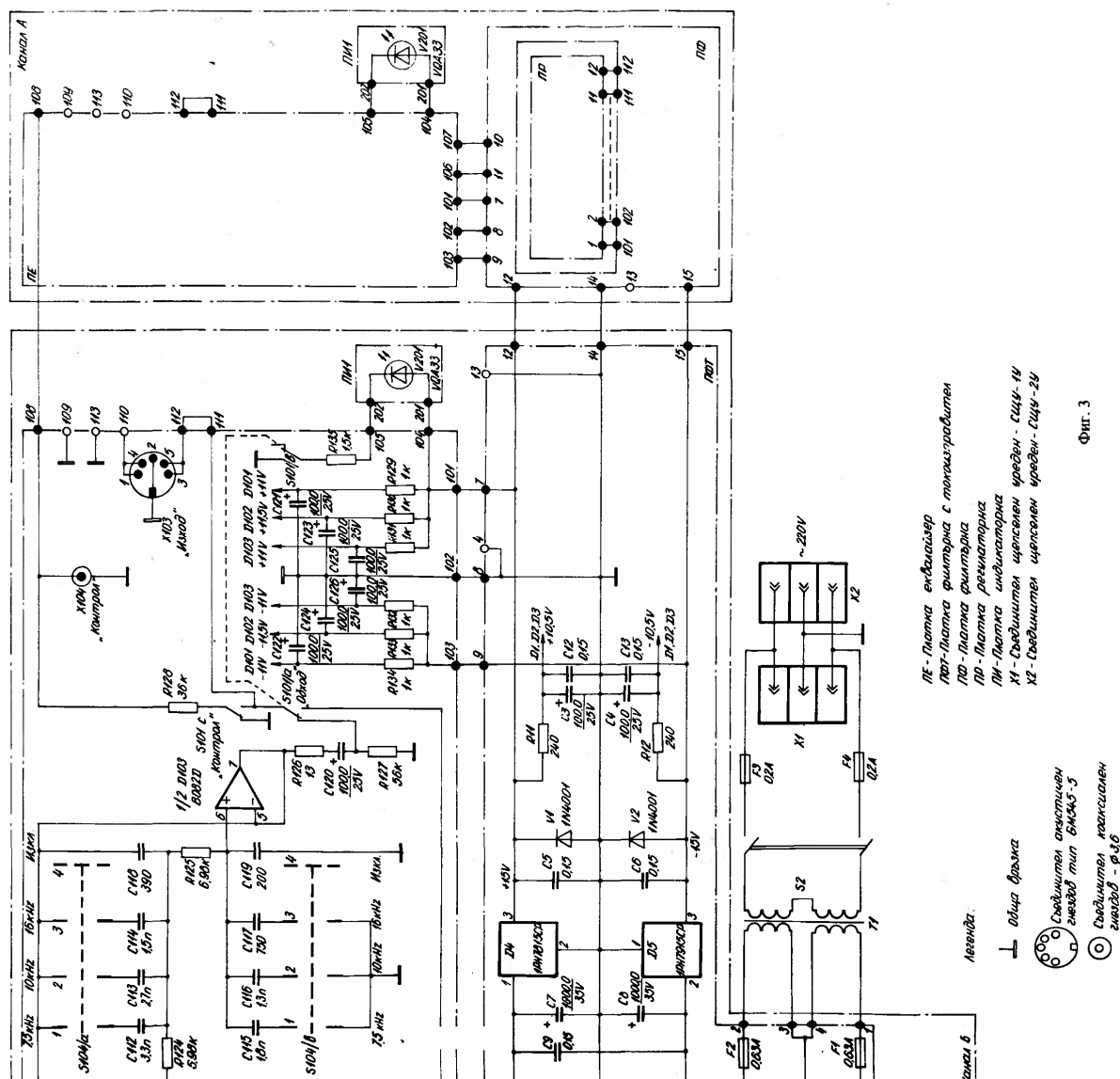
Фиг. 12

Входният сигнал с номинално ниво 0,775 V=0 dB се подава на входния усилвател 1 с коефициент на предаване + 3 dB и високо входно съпротивление. Следва пасивен превключваем атенюатор 2 и буферен усилвател 3. Честотната корекция се въвежда в сумиращия усилвател 4 и блок 5, съдържащ индивидуалните регулатори и селективните двуполусници за всяка честотна лента.

От изхода на усилвател 4 сигналът се подава последователно на нискочестотен 6 и високочестотен 7 срез-филтър, а оттам — на изхода на устройството. С помощта на превключвателя 8 се реализира „обход“ (bypass) на целия еквайзер чрез галванично свързване на входния с изходния съединител.

[illegible]

21



Фиг. 136

Входният усилвател 1 е реализиран с едната половина на двойния интегрален ОУ — D₁₀₁ тип B082D. За запазване на синфазността между входния и изходния сигнал е необходимо усилвателят 1 да бъде неинвертиращ. Такова свързване осигурява и високо входно съпротивление, което се определя единствено от R₁₀₁. Необходимият коефициент на предаване (+ 3 dB) се осигурява от резисторите R₁₀₂ и R₁₀₃.

Пасивният атенюатор 2 се състои от набор резистори R₁₀₄ - R₁₀₉ и шестпозиционния галетен превключвател S₁₀₂. Атенюаторът реализира стъпално регулиране на общото усилване от + 3 до -12 dB в шест стъпки по 3 dB и точност ± 0,2 dB. С втората половина на D₁₀₁ е изграден буферният усилвател 3.

Самият еквайзер е реализиран по схемата на многолентов честотен коректор от диференциален тип с висококачествения единичен ОУ — D₁₀₂ тип 1Y05534A.

Знакът и дълбочината на корекцията във всяка отделна честотна лента зависят от степента на включване на съответния селективен двуполусник (СД) към инвертиращия вход (повдигане) или към неинвертиращия вход (потискане) на D₁₀₂, като се променя съответно коефициентът на усилване (R₁₁₄) или коефициентът на делене на делителя (R₁₁₂). Това става плавно чрез потенциометрите RP₁ - RP₁₀. За постигане на съответст-

вие между дълбочината на корекцията (в dB) и равномерния ход на потенциометъра е необходимо той да има S-образен закон на изменение на съпротивлението.

Формирането на честотната характеристика във всяка отделна лента става параметрично с помощта на селективните двуполюсници 1-10 с честотнозависим импеданс, реализирани като електронни еквиваленти на последователни трептящи кръгове, работещи в съседни честотни области. Всеки от 10-те селективни двуполюсника е изграден с една секция от четворните ОУ D_1 , D_2 тип B084D и D_3 тип B082D със съответните прилежащи пасивни елементи. Под всеки СД е означена средната честота на лентата, в която работи.

Оптимизирана е схемата и е сведен до минимум т. нар. коефициент на усилване на шума, характерен за всички сумиращи схеми на многолентовите честотни коректори с ръчно управление.

Нискочестотният и високочестотният срез-филтър са реализирани с двете половини на D_{103} по схема с единично усилване и ПОВ. Промяната на честотите на среза става с превключване на честотноопределящите елементи чрез двете секции на четирипозиционните галетни превключватели S_{103} и S_{104} . Елементите R_{123} , C_{111} , C_{118} и C_{119} служат за предотвратяване на паразитните пикове при превключване.

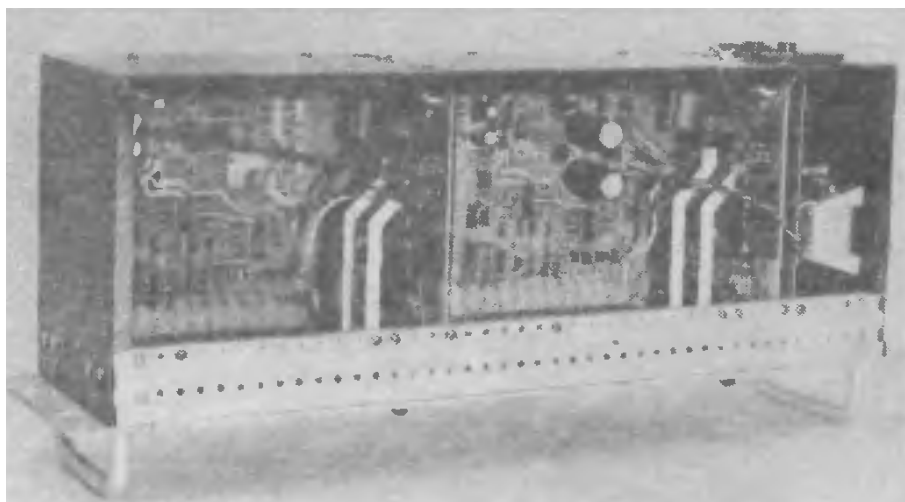
Изходът на високочестотния филтър е свързан към изхода на устройството чрез бутонния превключвател $S_{101/a}$, осъществяващ „обход“ на еквалайзера. Втората му секция $S_{101/b}$ се използва за индикация на този работен режим.

Чрез бутонния превключвател $S_{101/c}$ („контрол“) и R_{128} изходният (или входният) сигнал може да се подаде на изход X_{104} за контрол и прослушване с помощта на контролен модул EMC1711. Контролните изходи на двата канала са съединени.

Входовете и изходите на EMC1232 са несиметрични и са изведени на петцифтови акустични съединители. Предвидена е възможност за преобразуването им в симетрични чрез премахване на мостовете между точки 111—112 и 115—116 и включването на подходящ разделителен трансформатор.

За постигане на необходимата точност всички честотноопределящи кондензатори и резистори са от реда E24 с производствен толеранс $\pm 5\%$, а резисторите R_{102} - R_{109} , R_{112} - R_{125} — от реда E96 с толеранс $+ 1\%$.

И двата канала на EMC1232 се захранват от общ двуполярен токоизправител, реализиран с интегралните стабилизатори D_4 (1PH7815CP) и D_5 (1PH7915CP) и филтърните групи R_{11} , R_{12} , R_{129} - R_{134} , C_3 , C_4 , C_{12} , C_{13} , C_{121} - C_{126} .

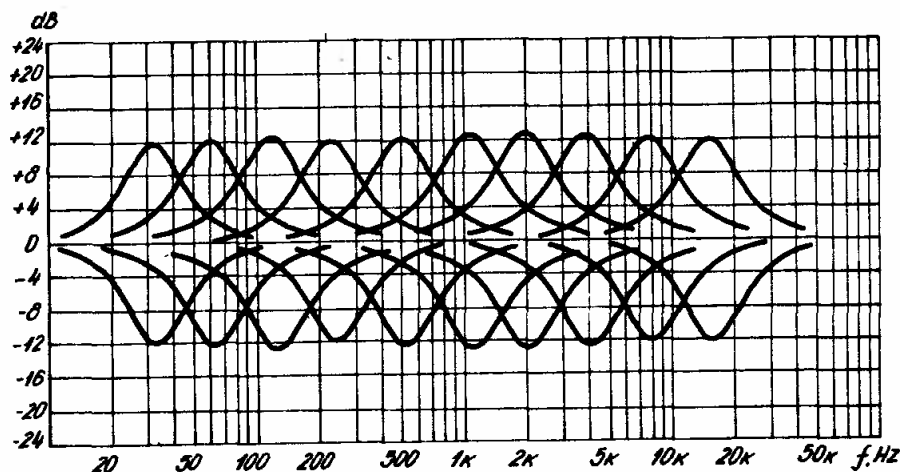


Фиг.14

ЕМС1232 конструктивно е оформен в същия унифициран блок ЗНЕ с намалени размери (**фиг. 14**), както и ЕМС1231. Блокът се затваря с два метални капака. Всички органи за управление и контрол са изведени на лицевия панел. Мрежовите съединители X_1 , X_2 , предпазителите F_3 , F_4 , както и входовете и изходите X_{101} и X_{104} се намират на задния носещ панел.

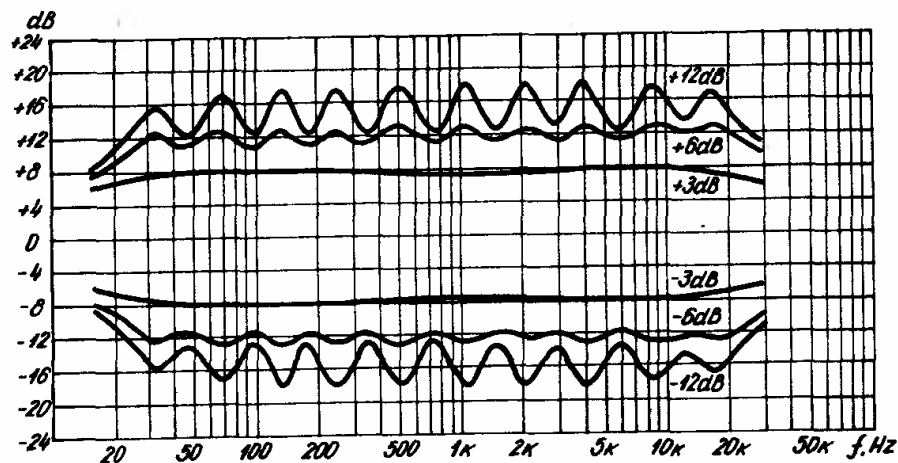
Електронните схеми и регулаторите са разположени върху три печатни платки, означени и оградени с прекъсната линия на **фиг. 13**. С цел унификация както механичната конструкция, така и еквайзерната платка (ПЕ) са идентични и изцяло взаимодействуват от блок еквайзер терцоктавен ЕМС1231. Всички входни и изходни съединители, бутонни и галетни превключватели са за печатен монтаж. Оперативният достъп до превключвателите S_{101} става чрез пластмасови дистанционни лостове. Тези конструктивни мерки свеждат до минимум кабелните връзки и снопове.

За предотвратяване на нежелателен или случаен достъп до органите за управление е предвидена възможност за покриване на лицевия панел с прозрачен предпазен капак. Нормалното работно положение на блока е хоризонтално, а олекотената му конструкция позволява той да се закрепва за стойката с помощта само на 4 винта. Връзката на ЕМС1232 с останалите модули и блокове се осъществява с унифицирани кабели от комплектацията на звукоусилвателната модулна система ЕМС1000.



Фиг. 15

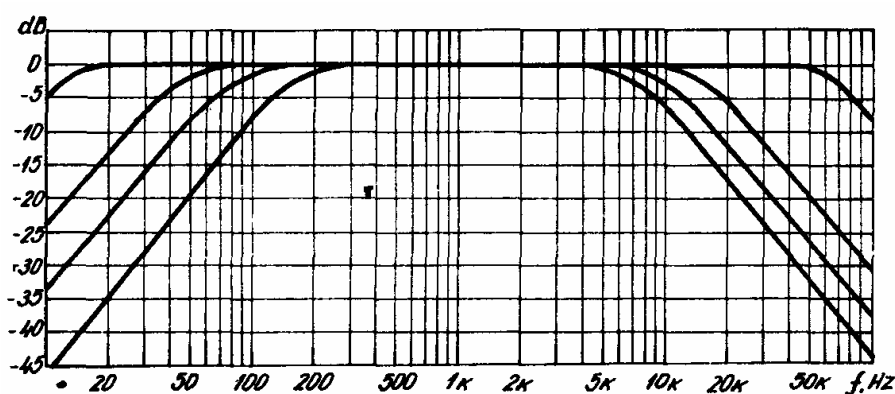
На **фиг. 5** е показана формата на симетричната честотна корекция, която въвежда всеки от селективните двуполусници в двете крайни положения на съответния регулатор при средно положение на останалите.



Фиг. 16

На **фиг. 16** е дадена общата честотна характеристика при всички регулатори, поставени на ± 12 , ± 6 и ± 3 dB. Фигурата илюстрира една от характерните особености на еквалайзерите от диференциален тип: при тях качественият фактор на резонансната крива намалява с намаляване на дълбочината на корекцията. Както се вижда от **фиг. 16**, това позволява да се осъществят дълбоки корекции в тясна честотна лента, а от друга страна, да се постигне много добра неравномерност на общата честотна характеристика при по-плитка корекция.

Оптималният качествен фактор за набор от лентово-режекторни филтри с разстройка между средните честоти една октава, при който се получава неравномерност на общата честотна характеристика 3 dB, е $Q = 1,42$. При октавния еквалайзер EMC1232 е избран почти двойно по-висок среден качествен фактор $Q = 2,7$, като той малко спада при високи честоти поради крайната стойност на GB на ОУ. Това позволява указаната неравномерност да се постигне още при дълбочина на корекцията ± 6 dB.



Фиг.17

На **фиг. 17** са показани честотните характеристики за различни честоти на среза на нискочестотния и високочестотния филтър.

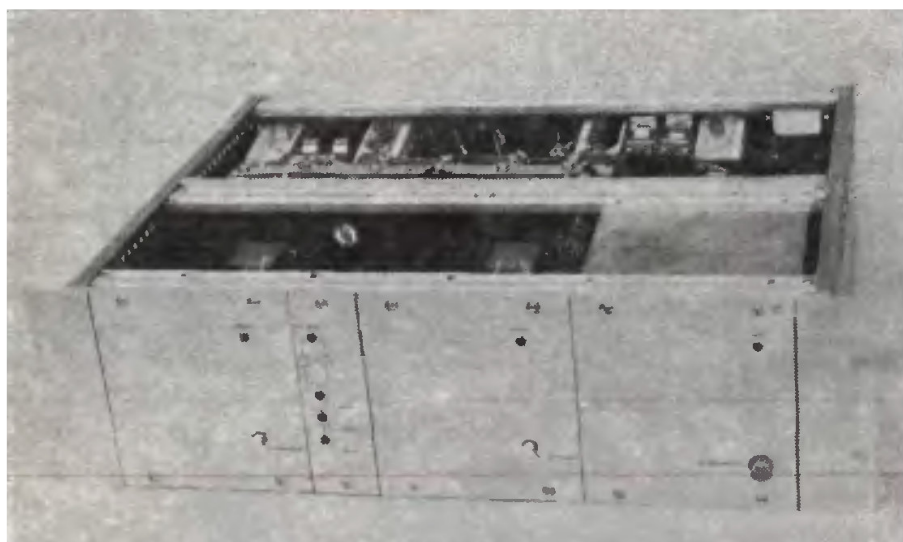
Двуканалният еквалайзер EMC1232 е конструктивно и функционално обособен блок, който може да се използва и самостоятелно извън звукоусилвателната модулна система EMC1000.

БЛОК УСИЛВАТЕЛ НА МОЩНОСТ 2x100 W „ЕМС 1511”

Радио, телевизия, електроника 8/1987 г. К. т. н. инж. Васил Софийански

УДК 681.84.086.7

Блок усилвател на мощност 2 x100 W ЕМС1511 е двуканален нискочестотен усилвател. Предназначен е за вграждане в транслационни звукоусилвателни уредби. Свързва се с останалите функционални модули и блокове от ЕМС1000 посредством междумодулни и междублокови кабели. Всички органи за управление и индикация са изведени на лицеви панел на блока, а съединителите за връзка — на задния панел (фиг. 18).



Фиг. 18

ТЕХНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

ЕМС1511 се състои от два нискочестотни усилвателя на мощност (УМ), всеки с несиметричен вход и симетричен изход с мощност $P_1=100\text{ W}$ и товарно съпротивление $R_1=144\ \Omega$.

Предвидена е възможност за установяване на 5 работни режима:

- режим 1 — самостоятелна работа на двата УМ;
- режим 2 — паралелна работа по вход и самостоятелна по изход;
- режим 3 — паралелна работа по вход и по изход $P_1=200\text{ W}$, $R_1=72\ \Omega$;
- режим 4 — паралелна работа по вход и по изход $P_1=100\text{ W}$, $R_1=144\ \Omega$.

Този режим се характеризира със 100% резервация по мощност. След отказ на един от двата УМ изходната мощност се запазва;

— режим 5 — паралелна работа по вход и по изход $P_1=200\text{ W}$, $R_1=72\ \Omega$. Този режим се характеризира с 50% резервация по мощност. След отказ на един от двата УМ се установява $P_1=100\text{ W}$

Вградени са LED индикатори за включено захранващо напрежение за изправни УМ и за работни режими 2, 3, 4 и 5.

На всеки УМ има бутон контрол, от който чрез външна връзка се подава сигнал към модул контрол ЕМС1711.

На задния панел е монтиран изход авария, който дава допълнителна възможност за включване на индикатори за отказ на УМ.

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ

— номинална изходна мощност на всеки канал, W

100

— номинално изходно напрежение, V	120
— номинално товарно съпротивление, Ω	144
— входно съпротивление, $k\Omega$	20
— входно напрежение, mV	775 ± 50
— честотен обхват, Hz	40 до 16 000
— неравномерност на честотната характеристика, dB	1,5
— коефициент на хармонични изкривявания, %	
до 100 Hz	0,5
над 100 до 5000 Hz	0,2
над 5000 Hz	0,6
— отношение сигнал/фон, dB	90
— прослушване между каналите, dB	80
— захранващо напрежение, V/Hz	220/50
— консумирана мощност, VA	380
— габаритни размери, mm	B = 482,6, H = 132,5, T=360
— маса, kg	19

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП НА РАБОТА

Устройството на блок усилвател на мощност е илюстрирано с помощта на блоковата схема от **фиг. 19**.

ЕМС1511 е изграден от два усилвателя на мощност УМ1 и УМ2 с общ токоизправител. За средно статистическо ниво на усилваните сигнали УМ работят с двойно по-висок коефициент на полезно действие (КПД) в сравнение с най-често използваните усилватели клас В. Това се постига със специфичния начин на свързване на градивните елементи, т. нар. режим клас ВС. Поради високия КПД на УМ е намалена двойно площта на радиаторите и на мрежовия трансформатор. Това увеличава отношението полезна мощност / маса от 7,14 за усилвател клас В на 10,54 за ЕМС1511 и позволява реализирането на компактна конструкция.

Изходът на всеки УМ е симетричен и е с напрежение 120 V, което налага включването на изходните трансформатори Т1.1 и Т2.1.

Паралелната работа е реализирана чрез специални допълнителни усилватели УПР1 и УПР2, които сравняват и изравняват изходните токове на всички УМ, включени паралелно.

При нормална работа на ЕМС1511 и при всички работни режими светят индикаторите за работа на УМ — $V_{1.1}$ и $V_{2.1}$, а също така и индикаторът за включено захранващо напрежение V_1 . При отказ на УМ1 или УМ2 съответният транзистор $V_{1.2}$ ($V_{2.2}$) се запушва, релето К1.1 (К2.1) изключва и индикаторът за работа $V_{1.2}$ ($V_{2.2}$) загасва.

За режим 1 в гнездовия съединител Х4А не се поставя ножов съединител. Допълнителните индикатори, указващи този режим, не светят.

При реализиране на останалите четири режима в гнездовия съединител Х4А се поставя съответният ножов съединител Х4Б. По този начин за режим 2 се осъществява паралелно свързване на двата входа на УМ ($X_{1.1}$ и $X_{2.1}$) и се подава захранващо напрежение на съответния индикатор V_2 , който светва.

За режим 3 се осъществява паралелна работа между УМ1 и УМ2 по вход и по изход, свързват се и двата усилвателя за паралелна работа УПР1 и УПР2 и се подава захранващо напрежение на съответния индикатор — V_5 . В този случай при отказ на един от двата УМ поради наличието на УПР изходното напрежение намалява от 120 на 60 V.

За режим 4 също се осъществява паралелна работа по вход и по изход и се подава захранване на V_3 . В този случай обаче УПР се свързват през контактите на релетата K1.1 и K2.1. По този начин при отказ на един от двата УМ усилвателите за паралелна работа се изключват и тогава изходното напрежение не се променя.

Режим 5 се реализира както режим 4. Включва се съответният индикатор V_4 . Тук допълнително участвуват релетата K1.2 и K2.2. При отказ например на УМ, транзисторът $V_{2.2}$ се запуща, релето K2.1 изключва връзката на първичната намотка на $T_{2.1}$ с УМ2 и на УПР1 с УПР2. Транзисторът $V_{1.4}$ се насища, поради което релето K1.2 затваря контактите си и превключва намотките на изходния трансформатор $T_{1.1}$, така че изходното напрежение спада от 120 на 90 V.

От всеки УМ е предвидена възможност за подаване на сигнал за контрол чрез превключвателите $S_{1.1}$ и $S_{2.1}$.

На **фиг. 20** е показана принципната схема на усилвателя на мощност. Тя може да се раздели на следните функционални блокове:

- предусилвател ($V_1 - V_8$);
- „В” усилвател ($V_9 - V_{16}$);
- „С” усилвател ($V_{17} - V_{22}$);
- защита ($V_{23} - V_{26}$).

Предусилвателният блок обхваща два диференциали усилвателя $V_1 - V_3$ и $V_4 - V_6$ и драйверните транзистори V_7 и V_8 . Всички те работят в режим клас А.

Веригата C_1, C_2, R_{11} образува филтър, който срязва входния сигнал с честота под 30 Hz. Това се налага, тъй като изходът на усилвателя е трансформаторен и за ниски честоти се претоварва.

„В” усилвателят се състои от фазоинверсното стъпало V_9 и V_{10} , съгласуващото стъпало V_{11} и V_{12} и крайните мощни съставни транзистори V_{13} и V_{14} за горното рамо и V_{15} и V_{16} за долното рамо. В емитерните вериги на V_9 и V_{10} е реализирана ООВ от „Н” тип ($R_{26}, R_{23}, R_{27}, R_{24}$). Чрез нея се увеличава входното съпротивление на „В” усилвателя и се подобрява честотната и фазовата му характеристика.

За да се неутрализират входните капацитети на съставните „В” транзистори, които са причина за протичането на колекторен ток през тях при развиване на преходни процеси в изхода на усилвателя, са включени транзисторите V_{11} и V_{12} . Те работят по схема общ колектор, поради което имат малко изходно съпротивление. При покой напрежението им колектор—емитер е около 1,2 V, а при сигнал нараства.

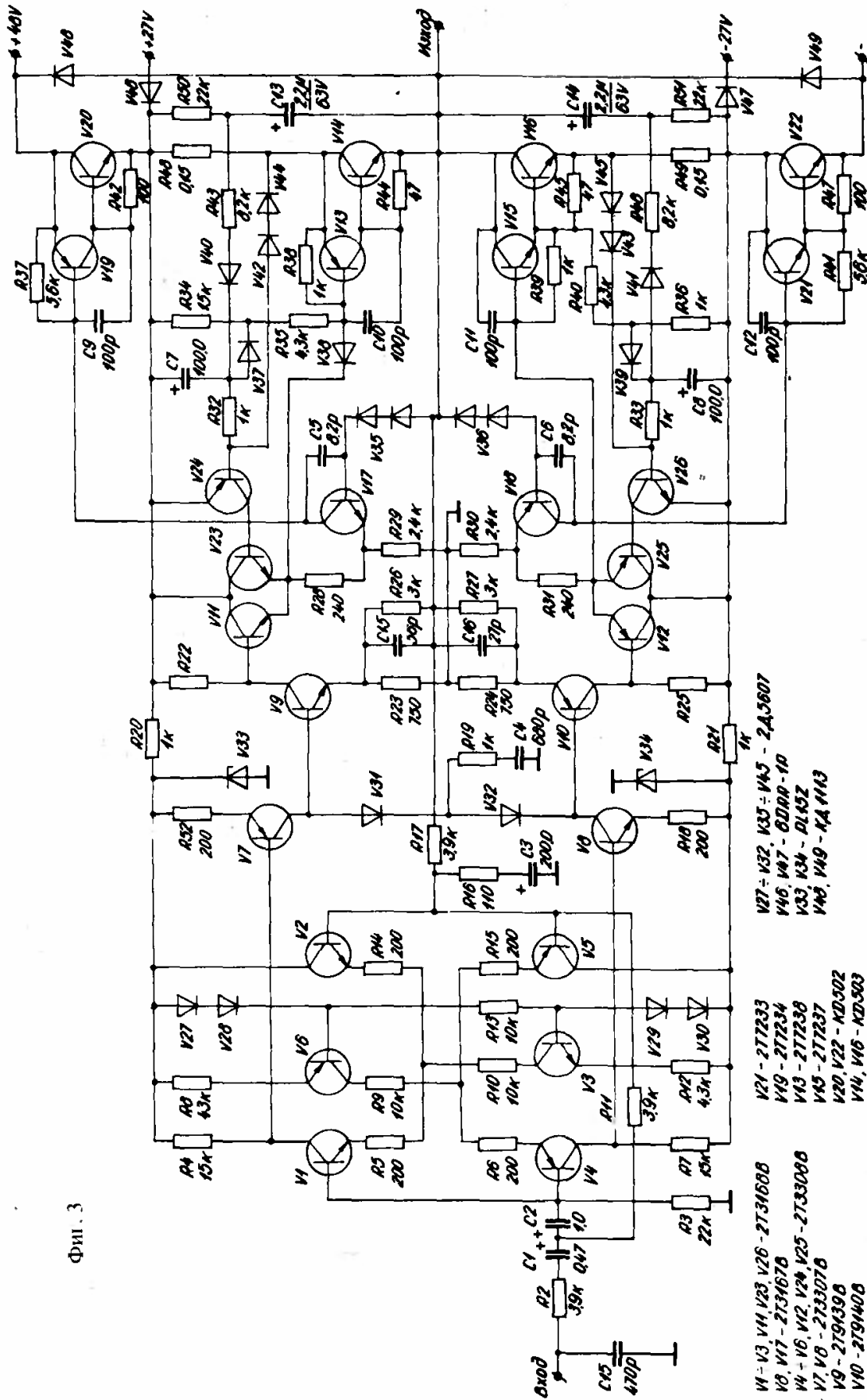
Тъй като крайните транзистори V_{14} и V_{16} са с еднаква проводимост, двете рамена на усилвателя не са напълно симетрични. Това налага включването на симетриращия диод V_{38} . Диодите V_{47} и V_{46} са т. нар. комутиращи диоди.

Предусилвателният блок и „В” усилвателят са свързани галванично и са обхванати от обща ООВ от Н тип (R_{16}, C_3, R_{17}). Чрез тази ООВ се поддържа стабилна средната точка на усилвателя. Допустимите и граници са ± 10 mV. Донастройката на средната точка става чрез увеличаване стойността на резисторите R_8 или R_{12} , но не повече от два пъти. Ако това се окаже недостатъчно, причината трябва да се търси в голямата разлика на параметрите на транзисторите от предусилвателя.

„С” усилвателят включва транзисторите V_{17}, V_{19} и V_{20} за горното рамо и V_{18}, V_{21} и V_{22} за долното рамо. Работи със захранващо напрежение ± 48 V, което е около два пъти по-голямо от това на „В” усилвателя. V_{17} и V_{18} са сравняващи транзистори. Работят по схема обща база. Включването на „С” усилвателя е необходимо да става малко преди насищането на транзисторите V_{14} и V_{16} . Това зависи от броя на предпазните диоди V_{35} и V_{36} , както и от стойността на резисторите R_{28} и R_{31} .

Особено важно значение за повишаване надеждността на всеки усилвател има неговата защита. В случая усилвателят е предназначен за професионални цели, поради

Фиг. 3



Фиг. 20

това изискванията към неговата защитна верига са твърде големи. В EMC1511 са вградени три вида защита :

1. Бързодействаща токоограничителна — при късо съединение и претоварване в изхода на усилвателя ограничава амплитудната стойност на изходния ток на стойност не повече от 30% от номиналната. Реализирана е чрез веригите R_{48} , V_{42} , V_{44} , V_{23} , V_{24} и R_{49} , V_{43} , V_{45} , V_{25} , V_{26} съответно за горното и долното рамо на усилвателя.

2. Бавнодействаща (инерционна) защита — при късо съединение и претоварване на изхода на усилвателя намалява амплитудната стойност на изходния ток повече от три пъти в сравнение с номиналната му стойност. Тази защита се задействува със закъснение от порядъка на 0,1 - 0,4 s. Реализирана е чрез R_{51} , C_{13} , R_{43} , V_{40} , R_{35} , R_{34} , V_{37} , C_7 , R_{32} , V_{23} , V_{24} и чрез R_{51} , C_{14} , R_{46} , V_{41} , R_{40} , R_{36} , V_{39} , C_8 , R_{33} , V_{25} , V_{26} съответно за горното и долното рамо на усилвателя.

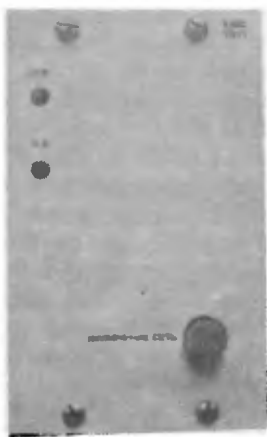
3. Защита от преходните процеси, предизвикани от индуктивния характер на товарното съпротивление на усилвателя — транзисторите V_{11} и V_{12} .

EMC1511 е конструктивно и функционално обособен блок, който може да се използва и самостоятелно, извън звукоусилвателнага модулна система EMC1000.

БЛОК ТОКОИЗПРАВИТЕЛ ЕМС 1611

Радио, телевизия, електроника, 1/1988 г. Н. с. инж. Панайот Данчев УДК 621.314.6+621.373

ЕМС1611 (фиг. 21) е стабилизирани токоизправител, предназначен за захранване на модулите от състава на електроакустичната модулна система ЕМС1000. Монтира се в дясната страна на рамката за вграждане и захранва само блоковете, монтирани в същата рамка — максимално осем блока.



Фиг.21

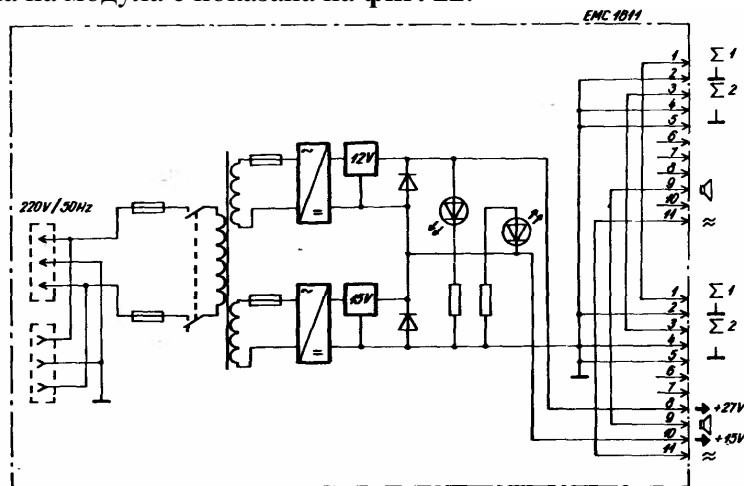
Техническа характеристика:

- два стабилизирани токоизправителя
- светодиодна индикация за изправността на всеки стабилизатор
- защита от късо съединение
- допълнителен мрежов изход
- допълнителен куплунг за връзка между съседни (по вертикала) модули

Основни параметри:

- входно напрежение $\sim 220\text{ V}/50\text{ Hz}$
- изходно напрежение $= 27\text{ V}/0,3\text{ A}, = 15\text{ V}/0,3\text{ A}, \sim 220\text{ V}/5\text{ A}$
- размери $B = 80\text{ mm (2BE)}, H = 132,5\text{ mm (3HE)}$
- маса $1,5\text{ kg}$

Блоковата схема на модула е показана на фиг. 22.



Фиг. 22.

Мрежовото напрежение през понижаващ трансформатор се подава към два стабилизирани токоизправителя. Първият (+15 V) е изведен директно към изходния куплунг, а вторият (+12 V) е свързан последователно с първия и по този начин се получава стабилизираното изходно напрежение +27 V.

Модулът е реализиран с интегрални стабилизатори тип 1PN7812 и 1PN7815, монтирани на подходящи охладители.

Механичната конструкция е напълно затворена, като горният и долният капак са перфорирани.

Мрежовите съединители и предпазители в първичната намотка на трансформатора са монтирани на задния панел на модула, а на лицевия панел са изведени светодиодните индикатори и мрежовият бутон.

БЛОК КОНТРОЛ ЕМС1711

Радио, телевизия, електроника, 1/1988 г. Н. с. инж. Панайот Данчев УДК
621.314.6+621.373



Фиг. 23

ЕМС1711 (фиг. 23) е предназначен за слухов и визуален контрол на изходното ниво на модулите и блоковете от ЕМС1000.

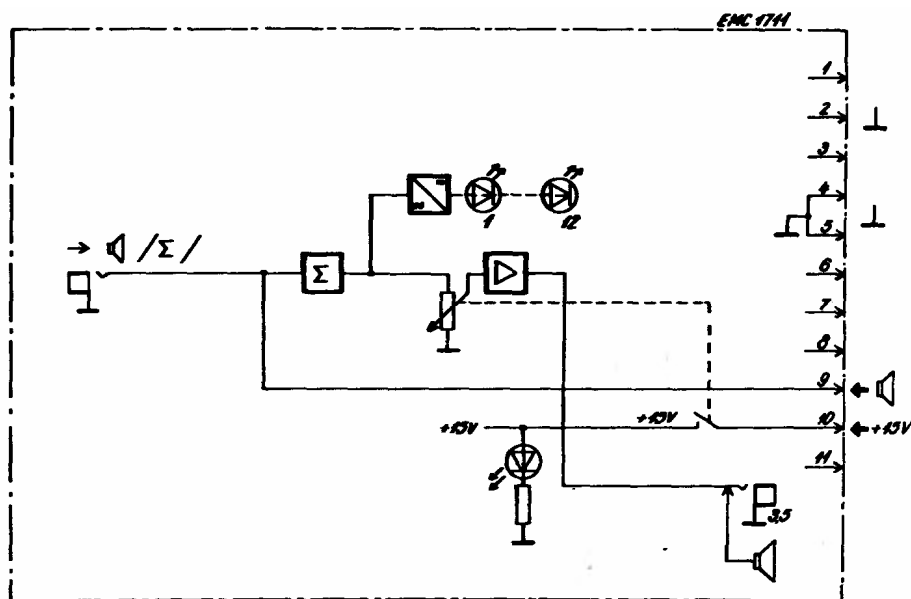
Техническа характеристика:

- дванадесетстепенен светодиоден (LED) индикатор на ниво
- светодиоден индикатор *включено*
- вграден високоговорител
- допълнителен изход за включване на слушалки
- плавен регулатор на нивото на слухов контрол
- сумиращ вход

Основни параметри:

- | | |
|------------------------------------|--|
| — изходна мощност | 0,5W/8 Ω |
| — честотен обхват 40 до 16 000 Hz/ | 3 dB |
| — обхват на индикатора | -24; -15; -10; -7; -5; -3; -1,5; 0; +1; +2; +3; +4 |
| — точност на индикатора +0,6 | в обхвата (-5 до +4) $\pm 1,5$ в обхвата -24 до +7 |
| — захранващо напрежение | +15 V |
| — консумиран ток | 95 mA (с високоговорител 200 mA) |
| — размери | B = 40 mm (1BE), H = 132,5 mm (3HE) |
| — маса | 460 g |

Модулът е реализиран според блоковата схема, показана на **фиг. 24**.



Фиг. 24.

Звуковият сигнал постъпва в модула по шина **контрол**, свързваща всички модули, както и чрез жак **контрол**, свързващ блоковете в звукоусилвателната стойка. Сигналят се усилва от сумиращ предусилвател (Σ) и се подава към формирова̀тел, задейства̀щ дванадесетстепенен LED-индикатор, а така също и към нискочестотен усилвател, за-действа̀щ вградения високоговорител (или слушалки). Високоговорителят е с диаме-тър 80 mm и е разположен перпендикулярно на лицевата плоча. В конкретната реализа-ция се използват интегрални схеми A277D за нивоиндикатора и MBA810DAS за усил-вателя за слухов контрол.

В конструкцията на модула се използват унифицирани възли и детайли от EMC1000. На лицевия панел на модула са изведени потенциометърът за регулиране на нивото на слухов контрол и гнездото за свързване на слушалките.

БЛОК КАЛИБРОВЪЧЕН ГЕНЕРАТОР ЕМС1731

Радио, телевизия, електроника, 1/1988 г. Н. с. инж. Панайот Данчев УДК
621.314.6+621.373



Фиг. 25.

ЕМС1731 (фиг. 25) е звуков генератор, с чиято помощ може да се установи изправността на модулите и блоковете в звукоусилвателния канал и при необходимост да се регулира нивото и честотната им характеристика.

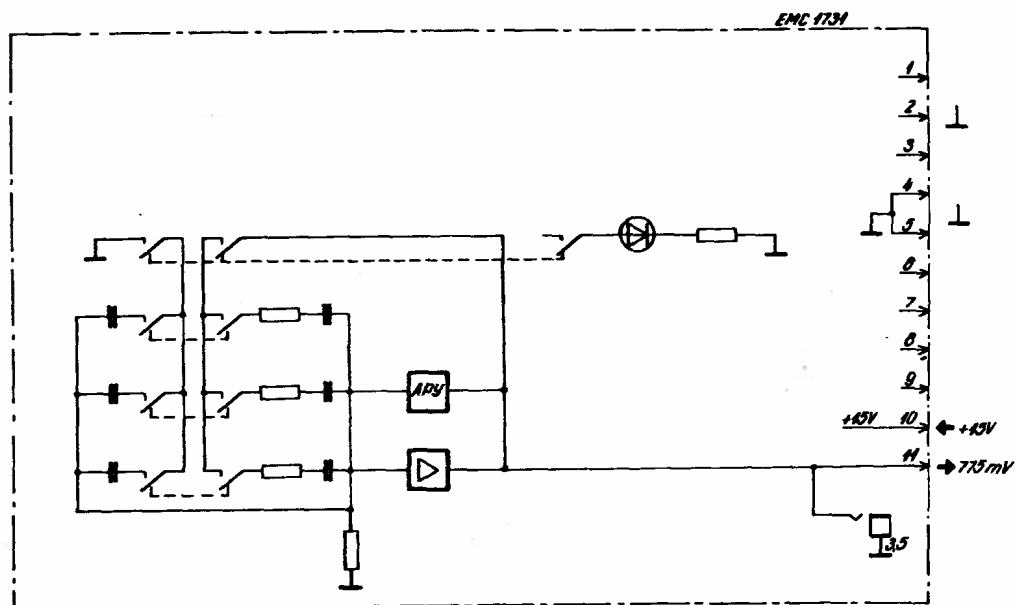
В качеството на измервател се използва модул контрол ЕМС1711.

Техническа характеристика:

- бутонен превключвател за избор на една от трите фиксирани честоти
- светодиоден индикатор *включено*
- несиметричен изход

Основни параметри:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| — изходно напрежение | 0,775 V/1 $\kappa\Omega$ |
| — честоти на генератора: | 63 Hz, 1000 Hz, 12,5 kHz |
| — коефициент на хармонични изкривявания | <1% |
| — захранващо напрежение | +15 V |
| — консумиран ток | 10 mA |
| — размери | B = 40 mm (1BE), H = 132,5 mm (3HE) |
| — маса | 350 g. |



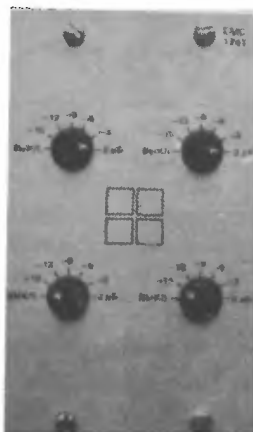
Фиг. 26.

От схемата на **фиг. 26** се вижда, че генераторът е изграден по известната схема с мост на Робинзон—Вин, като различните честоти се получават чрез превключване на RC-елементите. Схемата е обхваната от верига за автоматично регулиране на усилването (APY), чрез която се поддържа стабилно изходно ниво.

Бутонният превключвател за избор на честотата и индикаторът **включено** са изведени на лицевия панел.

БЛОК ИЗХОДЕН РЕГУЛАТОР ЕМС1741

Радио, телевизия, електроника, 1/1988 г. Н. с. инж. Панайот Данчев УДК 621.314.6+621.373



Фиг. 27

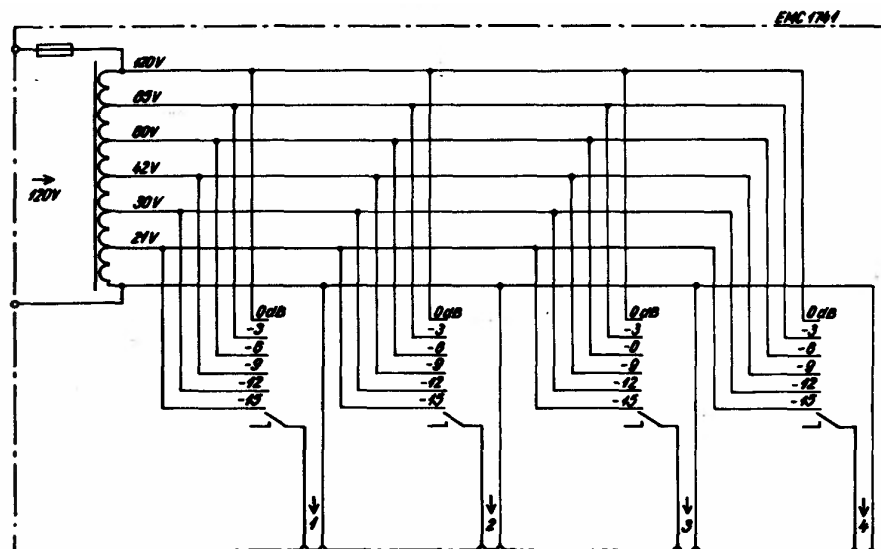
ЕМС1741 (фиг. 27) представлява регулатор-разпределител, чрез който сигналът, постъпващ от изхода на усилвателя на мощност ЕМС1511, може да се насочи по четири линии и нивото му да се понижи с 3 до 15 dB независимо по всяка линия.

Техническа характеристика:

- четири независимо регулируеми изхода
- стъпално понижение на нивото
- възможност за работа като съгласуващо устройство

Основни параметри:

— входно напрежение	120 V
— изходно напрежение	120, 85, 60, 42, 30, 21 V
— общо товарно съпротивление	144 Ω
— допустимо натоварване:	
при ниво 120 V (0 dB)	100 W
при ниво 85 V (-3 dB)	50 W
при ниво 60 V (-6 dB)	25 W
при ниво 42 V (-9 dB)	25 W
при ниво 30 V (-12 dB)	20 W
при ниво 21 V (-15 dB)	12 W
— размери	B = 80 mm (2BE), H = 132,5 mm (3HE)
— маса	1,6 kg



Фиг.28.

Схемата на **фиг. 28** изяснява напълно работата на модула. Това е автотрансформатор, от който сигналът се сема с помощта на четири галетни превключвателя и се подава на 4 изхода. Изводите на автотрансформатора са направени така, че нивото да се понижава до -15 dB със стъпка 3 dB.

При експлоатацията на модула е задължително общото товарно съпротивление на присъединените изходни линии да не е по-малко от 144Ω .

Входът и изходите са изведени на задния панел на модула чрез пружинни клеми, а галетните превключватели са изведени на лицевия панел под шлиц.

БЛОК СЛУЖЕБНА ВРЪЗКА ЕМС1751

Радио, телевизия, електроника, 1/1988 г. Н. с. инж. Панайот Данчев УДК
621.314.6+621.373



Фиг. 29.

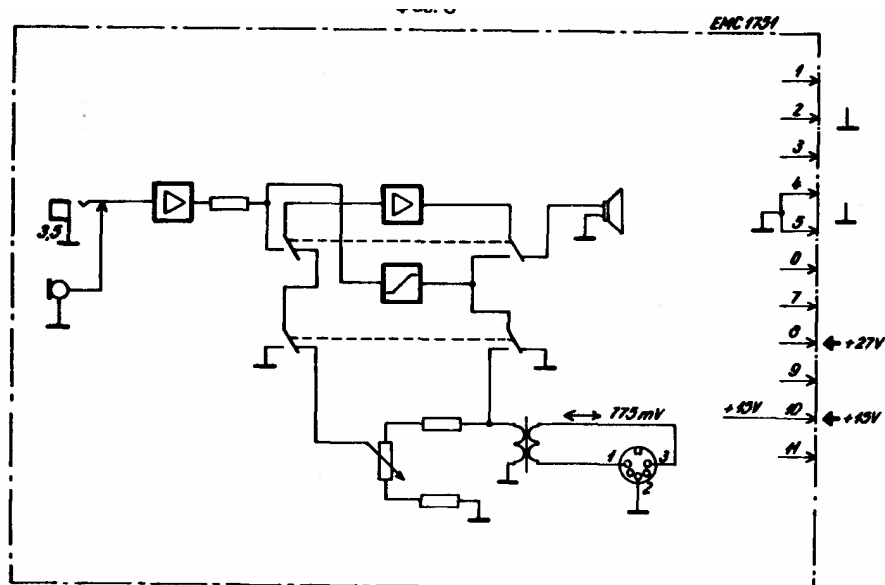
ЕМС1751 (фиг. 29) е предназначен за осъществяване на симплексна високоговореща връзка между оператори, обслужващи озвучителни системи, които се намират на значително разстояние една от друга.

Техническа характеристика:

- вграден микрофон
- вграден високоговорител
- възможност за включване на външен микрофон
- възможност за регулиране нивото на приемане
- автоматично регулиране нивото на предаване

Основни параметри:

— входно напрежение	0,775 V/600 Ω
— изходно напрежение	1,55 V/600 Ω
— изходна мощност	0,5 V/8 Ω
— честотен обхват 300 до 5000 Hz /	3 dB
— коефициент на хармонични изкривявания	<2
— захранващо напрежение	+15 V
— консумиран ток:	
— при предаване	10 mA
— при приемане	100 mA
— размери	B = 40 mm (1BE), H = 132,5 mm (3HE)
— маса	560 g



Фиг. 30.

От блоковата схема на **фиг. 30** се вижда, че модулет работи в два режима: приемане и предаване.

В режим приемане входният сигнал постъпва през симетриращ трансформатор, усилва се от нискочестотен усилвател и се подава към вградения високоговорител. Нивото на сигнала може да се регулира чрез потенциометър.

Режим предаване се осъществява чрез задействане на бутон предаване, при което речевият сигнал се приема от вградения микрофон, усилва се от микрофонен предусилвател и се подава през изходния усилвател към симетриращия трансформатор. В режим на предаване се включва верига за автоматично регулиране на усилването, с което се поддържа постоянно изходно ниво.

На лицевия панел на модула са изведени бутонът предаване, потенциометърът за регулиране на нивото при приемане и гнездото за свързване на външен микрофон.