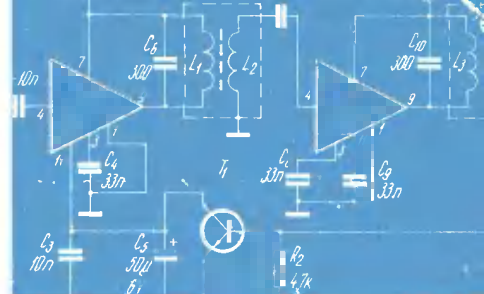


KN34 RADIO
HAM PC

РАДИО

ТЕЛЕВИЗИЯ ЕЛЕКТРОНИКА



11-12

1978

6 броя

- ЦВЕТОМУЗИКАЛНА ПРИСТАВКА
- СТРУКТУРА НА МИКРОПРОЦЕСОРИТЕ
- ЦИФРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ НА НАПРЕЖЕНИЕ В ЧЕСТОТА
- УСТРОЙСТВО ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ФОНТАНИ

КВАРЦОВИ РЕЗОНАТОРИ

Предлаганите кварцови резонатори са предназначени да работят като стабилизатори на честота или като елементи на филтри в честотния обхват от 1 до 100 MHz.

Резонаторите са херметизирани в металеи държател, предназначен да запази кварцовия пиезоелемент от механични повреди и осигуряващ климатичната му защита. Размерите на държателя и изводите съответствуват на широко разпространените държатели тип B1, M1 и M3 (по ГОСТ).

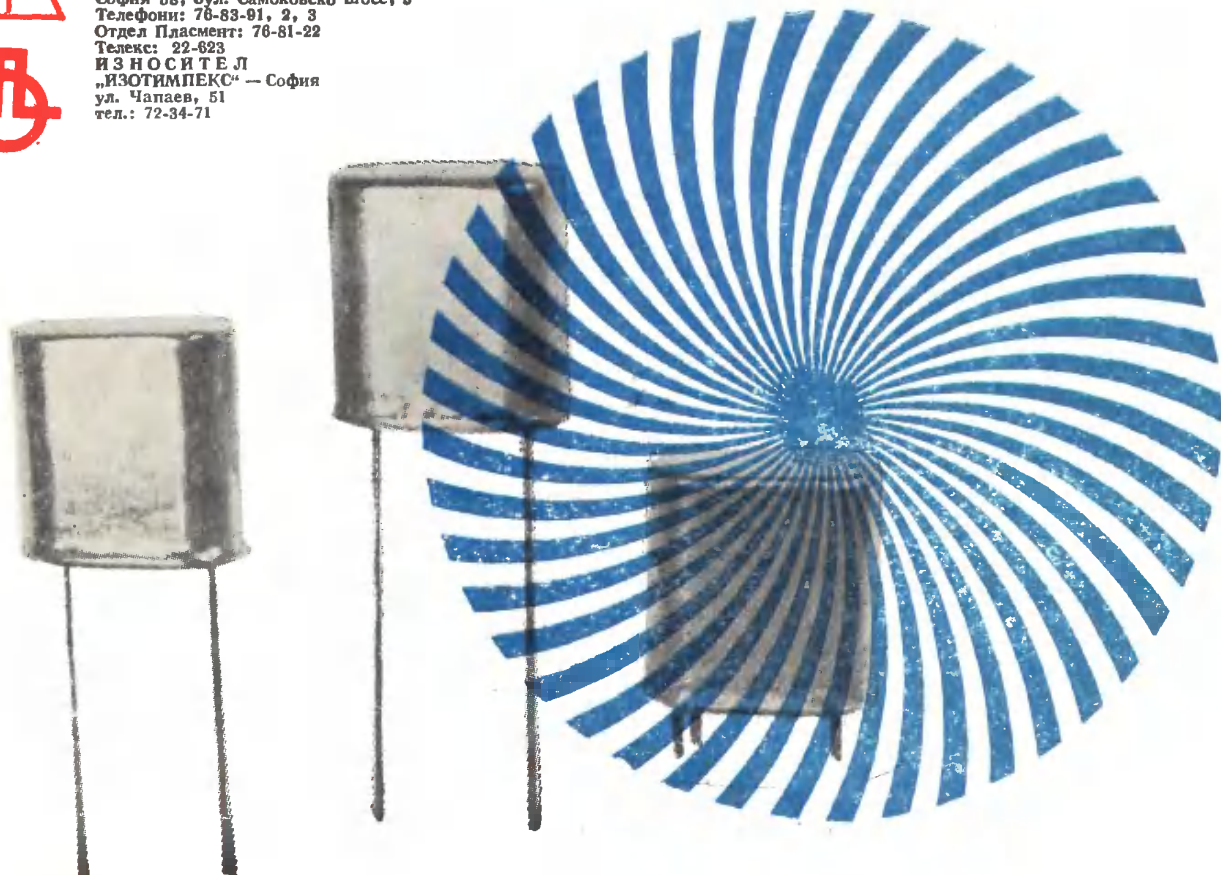
В зависимост от това, за коя част на честотния обхват са предназначени, кварцовите резонатори работят на основна, трета или пета хармонична — съответно за честотните подинтервали: 1 : 20 MHz, 15 : 60 MHz и 30 : 100 MHz.

Използването на кварцовия резонатор на друга хармонична честота, различна от тази, за която той е предназначен, води до промяна на параметрите му.

КВАРЦОВИЯТ РЕЗОНАТОР е един от функционалните прибори, конго се считат за прибори на бъдещето.



ПРОИЗВОДИТЕЛ:
Завод за електронни преобразователни елементи
София 58, бул. Самоковско шосе, 3
Телефони: 76-83-91, 2, 3
Отдел Пласмент: 76-81-22
Телекс: 22-623
ИЗНОСИТЕЛ
„ИЗОТИМПЕКС“ — София
ул. Чапаев, 51
тел.: 72-34-71



Тип на резонатора	Честотен обхват	Температура на настройка, °C	Работен температурен интервал, °C	Максимално относително отклонение на честотата от честотата на настройка в работния температурен интервал				
Миниатюрни тип с твърди изводи M1, с меки изводи M3	5000 kHz до 100 MHz	25 ± 5	+ 5 : + 45	± 15	± 20	± 25	± 30	± 50
		25 ± 5	- 10 : + 60	± 20	± 25	± 30	± 50	± 75
		25 ± 5	- 20 : + 70	± 30	± 50	± 75	± 100	± 150
		25 ± 5	- 40 : + 70	± 50	± 75	± 100	± 150	
		25 ± 5	- 50 : + 80	± 50	± 75	± 100	± 150	
		25 ± 5	- 60 : + 90	± 50	± 75	± 100	± 150	
		25 ± 5	- 60 : + 105	± 50	± 75	± 100	± 150	
		25 ± 1	+ 20 : + 30	± 5	± 10	± 15	± 20	± 25
		50 ± 1	+ 45 : + 55	± 5	± 10	± 15	± 20	± 25
		60 ± 1	+ 55 : + 65	± 5	± 10	± 15	± 20	± 25
Малогобаритен тип с твърди изводи B1	1000 kHz до 100 MHz	70 ± 1	+ 65 : + 75	± 5	± 10	± 15	± 20	± 25
		80 ± 1	+ 75 : + 85	± 5	± 10	± 15	± 20	± 25
				± 5	± 10	± 15	± 20	± 25

РАДИО

ТЕЛЕВИЗИЯ ЕЛЕКТРОНИКА



БРОЙ 11 и 12
ГОД. XXVII

ИЗДАНИЕ НА МИНИСТЕРСТВОТО НА СЪОБЩЕНИЯТА
И МИНИСТЕРСТВОТО НА ЕЛЕКТРОНИКАТА И ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА

СВЪРЗОЧНА И ИЗЛЪЧВАТЕЛНА БАЗА НА РАДИОТО И ТЕЛЕВИЗИЯТА

ВЪЗМОЖНОСТИ И ИЗПОЛЗУВАНЕ

Във връзка с развитието на радиото и телевизията през седмата петилетка (1976—1980 г.) на XI конгрес на Българската комунистическа партия се реши:

— да продължи разширяването на техническата база за по-пълно и качествено обхващане на страната с радио- и телевизионни програми;

— да се ускори изграждането на базата на цветната телевизия и да започне внедряването на трета телевизионна програма;

— Народна република България да се включи в системата за космически връзки на социалистическите страни и да се изгради земна станция за космически комуникации от системата „Интерспутник“.

Националната партийна конференция постави задачата за усъвършенстване на социалистическата организация на труда и на плановете ръководство на икономиката, за най-рационално използване на живия труд, предметите на труда и средствата за всички отрасли и дейности на народното стопанство.

Въз основа на усъвършенстване на социалистическата организация на труда и материалното производство през периода 1978—1980 г. с насрещните планове се цели да се постигне нарастване на националния доход над предвиденото и на контролните цифри чрез средногодишно намаляване на материалните разходи с 5%, повишаване на обществената производителност на труда с 4—5% и подобряване на използваемостта на производствените фондове в отраслите и дейностите, чиято продукция може да се реализира с около 10%.

От осъществяването на тези показатели ще се определя и темпът на нарастването на работната заплата и подобряването на жизненото равнище на народа.

Съгласно партийната повеля дейността на радиото и телевизията трябва да се издигне на такова ниво, че да отговаря на постоянно растящите изисквания на народното стопанство.

Голяма част от поставените задачи се изпълняват. Вече действа Земната станция за космически връзки, с която чрез системата „Интерспутник“ се осъществяват международни телефонни и телеграфни връзки със социалистическите страни и обмяна на телевизионни програми с тях.

Възможностите на космическата станция са много големи от натоварването, което има сега. За да се контролират действието на тези съоръжения и тяхната готовност за работа, непрекъснато се приема съветската програма „Орбита“ от 24 часа до 14,00 часа българско време. Тя може да се предостави за използване от Българска телевизия, като директно се предава част от програмата или се запише на видеомагнитофон.

Свързочната и излъчвателната база на радиото и телевизията, обединени в специализирано подразделение „Радиостанции и телевизия“ към Министерството на съобщенията, са предмет на дейност за предаване на радио-

съобщения, ремонт и поддържане на радио- и телевизионните съобщения в страната.

Непрекъснато се разширява, модернизира и реконструира техническата база на радиото и телевизията. Всички основни телевизионни предаватели и голям процент от ретранслаторните станции могат да излъчват цветни телевизионни сигнали.

За внедряване на трета телевизионна програма Министерството на съобщенията извършва необходимата предварителна подготовка, изразяваща се в предвиждане на места за антенните системи в станциите и помещения за монтаж на съоръжения, честотен план на мрежата, необходимите канали за пренасяне на програмата до предавателите и др.

С изградените досега над двеста и седемдесет радиопредавателни приемни, телевизионни, радиорелейни и ретранслаторни станции в цялата страна се осъществява покритие с различните радио- и телевизионни програми, показани в таблицата.

От нея става ясно, че само програма „Хоризонт“ дава възможност за пълно използване на съоръженията, които пренасят и излъчват програмата. За другите видове програми няма добро уплътнение на материално-техническата база. Особено малко е натоварването на съоръженията на втора телевизионна програма, на радио-програма „Орфей“ — моно и стерео, и отчасти на програмата „Хр. Ботев“.

За да се увеличи използваемостта на съоръженията за втора телевизионна програма, може да се въведе излъчване на учебни занимания, различни общообразователни информации — анотации на излезли нови книги, списания и др. Разкриването на възможностите на изградената вече материално-техническа база на радиото и телевизията спомага за по-пълноценното ѝ натоварване от страна на заинтересованите ведомства и институти.

Съществуващите четири международни радиорелейни линии, които свързват София с Белград, Букурещ, Атина и Истанбул, и мрежите на съседните страни осигуряват реализирането на всички предавания и приемания на „Интервизия“ и „Евровизия“.

Вследствие на тези технически възможности нашата страна става естествен международен транзитен център на телефонни и телеграфни връзки и на пренасяне на телевизионни програми между Изтока и Запада.

Изградените над четиридесет и пет стационарни радиорелейни станции в цялата страна, към които се подават сигналите на подвижните радиорелейни репортажни линии, ще осъществяват предавания от почти всички райони на страната. Използувайки тези технически възможности, Българската телевизия и радио непрекъснато подобряват предаванията си.

Съществуващата материално-техническа база запазва с радио- и телевизионни сигнали над един милион и

шестстотин хиляди лампови и транзисторни приемници.

Този факт показва, че нашият народ обича да следи излъчваните предавания. Според статистическите данни за програмите на Българското радио и телевизия на ден се отделят около три часа и тридесет минути; при свободно време — шест часа и десет минути.

Решенията на XI конгрес на Българската комунистическа партия и на Националната партийна конференция за качество и ефективност във всички отрасли

на националната ни икономика налагат основно преизглеждане на дейността на специализираното поделение „Радиостанции и телевизия“. Все още не може да се уплътни материално-техническата база, все още е недостатъчно покритието с качествени радио- и телевизионни програми.

Специалистите от Министерството на съобщенията съвместно с Комитета за култура и други ведомства през останалите решителни години от VII петилетка трябва да решат тези задачи.

ТАБЛИЦА
ЗА ЗАДОВОЛЯВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО С РАДИО- И ТЕЛЕВИЗИОННИ ПРОГРАМИ

Наименование на програмата	Продължителност на действие в часове	Покритие по години			Забележка
		1978	1979	1980	
1. Програма „Хоризонт“ средни вълни — денем	24	95%	95%	95%	територия
2. Програма „Хоризонт“ средни вълни — нощем	24	78%	78%	78%	територия
3. Програма „Хр. Ботев“ средни вълни — денем	18	87%	87%	87%	територия
4. Програма „Хр. Ботев“ средни вълни — нощем	18	77%	77%	77%	територия
5. „Хоризонт“ УКВ	24	80%	81%	83%	население
„Хр. Ботев“ УКВ	18	80%	81%	83%	население
„Орфей“ УКВ	8+4	80%	81%	83%	население
моно-стерео — общо	прогр. „Знание“ без неделя				
Само стереограма	6	50%	51%	51%	население
6. I ТВ програма	11	80%	84%	86%	население
7. II ТВ програма	4	60%	63%	66%	население

ПРОЕКТИРАНЕ НА УСИЛВАТЕЛИ С ПОЛЕВИ ТРАНЗИСТОРИ

УДК 621.375.4.001.12

к. т. н. инж. С. Куцаров

Едни от най-често използваните за усилване на електрически сигнали полени транзистори (ПТ) са тези с PN преход и N канал. Трите основни усилвателни схеми с общ изток са показани на фиг. 1.

Схемата от фиг. 1а е по-елементарна, но притежава съществения недостатък, че за различни екземпляри от един и същ тип ПТ се получават големи разлики в постоянния вток и постоянното напрежение затвор-изток. Този недостатък е избягнат при схемите от фиг. 1б и в за сметка на по-големия брой резистори. За да не се намали входното съпротивление на схемата от фиг. 1б, необходимо е резисторите R_{G1} и R_{G2} да са високоомни (над 1 МΩ). Но това води до увеличение на шума на входа на усилвателя, което е от особено значение при усилване на входни напрежения под 1 mV. Намаление на шума при запазване на голямо входно съпротивление се постига чрез схемата от фиг. 1в, при която високоомен е само резисторът R_{G3} .

От фиг. 1 се вижда, че разликата между трите схеми се състои само в начина на задаване на постояннотоковия потенциал на затвора. Това позволява използването на обща методика за проектиране, в една от точките на която се отчита различие между трите схеми.

Исходни данни при проектирането:

1. Коефициентът на усилване по напрежение за средни честоти K .

2. Необходимото максимално неизкривено изходно напрежение $U_{изх}$ = ефективната стойност. Често $U_{изх}$ е под 1 V, тъй като ПТ обикновено се използва във входните стъпала на усилвателите, където сигналът е слаб.

3. Големината на генераторното съпротивление R_g .

4. Големината на товарното съпротивление R_T , която при многостъпални усилватели представлява входното съпротивление на следващото стъпало. Ако това стъпало също е реализирано с ПТ, може да се приеме $R_T \rightarrow \infty$.

5. Долната и горната гранична честота f_n и f_v и честотните изкривявания при тях, съответно M_n и M_v . За да бъде възможно изчислението на допустимите собствени капацитети на ПТ и на кондензаторите на схемите, необходимо е M_n и M_v да имат една от стойностите, отбелязани в табл. 1.

Проектирането на трите схеми се извършва в следната последователност:

1. Избира се съпротивлението R_g . За схемата от фиг. 1а това е съпротивлението на резистора R_g , за фиг. 1б — паралелната комбинация на

R_{G1} и R_{G2} , а за фиг. 1в — съпротивлението на R_{G3} . Препоръчва се $R_g = 1 \div 10$ МΩ, което осигурява достатъчно голямо входно съпротивление на схемите в областта на ниските и средните честоти (практически равно на R_g).

2. Изчислява се допустимият входен капацитет на схемите, при който се получават зададените M_v . При $R_g R_T / (R_g + R_T) \geq 100$ кΩ се използва формулата

$$C_{вх} = \frac{s(R_g + R_T)}{f_v R_g R_T}, \quad [1]$$

като коефициентът s се взема от табл. 1 за дадените честотни изкривявания M_v на цялата схема. При $R_g R_T / (R_g + R_T) < 100$ кΩ се използва изразът

$$C_{вх} = \frac{s(R_g + R_T)}{2f_v R_g R_T}. \quad [2]$$

3. Избира се ПТ, чиито капацитети затвор-изток C_{GS} и затвор-вток C_{GD} удовлетворяват условието

$$C_{GS} + (1+K) C_{GD} \leq C_{вх} - C_{вх.пар.} \quad [3]$$

Таблица 1

M_n и M_θ	dB	-0,1	-0,2	-0,5	-1	-2	-3
M_θ	%	1,15	2,28	5,59	10,9	20,6	29,2
s		$24,3 \cdot 10^{-3}$	$34,6 \cdot 10^{-3}$	$55,6 \cdot 10^{-3}$	$81,1 \cdot 10^{-3}$	$122 \cdot 10^{-3}$	$159 \cdot 10^{-3}$
e		2,34	1,65	1,04	0,733	0,512	0,413
h		1,90	1,35	0,850	0,595	0,413	0,332
l		27,8	13,7	5,44	2,69	1,30	0,842

където $C_{вх.пар}$ е паразитният входен капацитет. Той се избира в границите (5÷15) pF. При наличие на повече от един транзистор, удовлетворяващ неравенство [3], се избира този с най-голяма стръмност S , което позволява зададеният K да се реализира с по-малко съпротивление на R_D . От каталога се вземат максималното прагово напрежение $U_{рmax}$, максималният вток ток I_{DSSmax} при $U_G=0$ и капацитетът вток-изток C_{DS} . Ако този капацитет не е зададен, приема се равен на C_{GS} .

4. Определя се положението на работната точка на ПТ, като най-напред се проверява дали е възможно тя да съпада с термостабилната точка. За целта трябва да е изпълнено условието

$$U_{изх} \leq 0,53 K, V, \quad [4]$$

при което постоянното напрежение затвор-изток U_{GA} и постоянният вток ток I_{DA} се изчисляват по формулите

$$|U_{GA}| = |U_{GO}| = |U_{рmax}| - 0,86, V, \quad [5]$$

$$I_{DA} = I_{DO} = \frac{0,74 I_{DSSmax}}{U_{рmax}^2} \quad [6]$$

Тук с U_{GO} и I_{DO} са означени координатите на термостабилната точка.

Ако условието [4] не е изпълнено, работата в термостабилната точка не е възможна и тогава U_{GA} и I_{DA} се определят по формулите

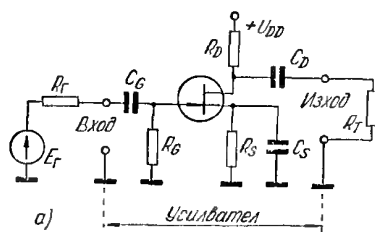
$$|U_{GA}| = |U_{рmax}| - 1,41 \frac{U_{изх}}{K} - 0,2, V, \quad [7]$$

$$I_{DA} = I_{DSSmax} \left(1 - \frac{|U_{GA}|}{|U_{рmax}|} \right)^2 \quad [8]$$

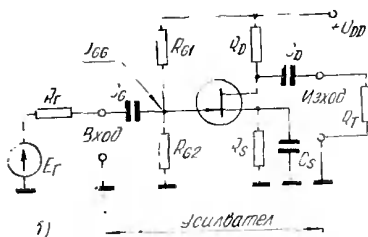
Постоянното напрежение вток-изток се изчислява, като

$$U_{DA} = 1 + 1,41 U_{изх} + |U_{рmax}| - |U_{GA}|, V \quad [9]$$

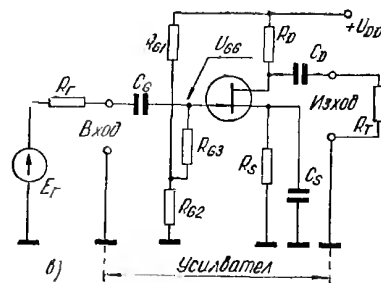
Проверява се дали изчислените U_{DA} и I_{DA} са по-малки от максимално допустимите напрежения вток-



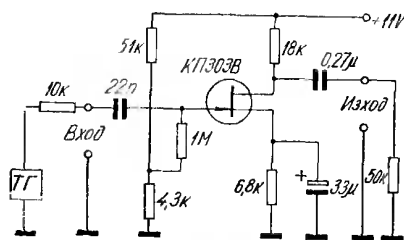
Фиг. 1а



Фиг. 1б



Фиг. 1в



Фиг. 2

изток U_{Dmax} и вток ток I_{Dmax} на избрания ПТ. В противен случай се избира друг ПТ и изчислението се повтаря.

5. Проверява се дали е изпълнено условието

$$|U_{GA}| \geq 1,7 \frac{U_{изх}}{K}, \quad [10]$$

което осигурява незначителни нелинейни изкривявания. При неизпълнение на [10] се избира друг ПТ с по-голямо $|U_{рmax}|$ и изчислението се повтаря. Тъй като ПТ обикновено се използват във входните стъпала на усилвателите, неравенство [10] почти винаги се изпълнява.

6. Изчисляват се съпротивленията на резисторите, определящи положението на работната точка, което се прави по различен начин за трите схеми от фиг. 1.

а) Схемата на фиг. 1а — изчислява се съпротивлението на резистора R_S по формулата

$$R_S = \frac{|U_{GA}|}{I_{DA}} \quad [11]$$

и се закръгля на най-близката стандартна стойност.

Стръмността в работната точка S_A се определя по графичен път от характеристиката на право предаване на ПТ. Ако тази характеристика не е дадена в справочника, S_A се изчислява по формулата

$$S_A = \frac{2 \sqrt{I_{DSSmax} I_{DA}}}{|U_{рmax}|} \quad [12]$$

Изчислява се помощната величина

$$B = \frac{1}{1 - \frac{K}{S_A} \left(\frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_i} \right)}, \quad [13]$$

в която R_i е изходното съпротивление на ПТ. То се определя по графичен път от изходните характеристики за работната точка. Когато не се разполага с тези характеристики, взема се дадената в каталога стойност, а ако и тя липсва — избира се R_i между 50 и 200 kΩ. Получаването на отрицателна стойност на B означава, че зададеният K не може да се реализира с избрания ПТ и определения постоянен ток режим. Необходимо е да се увеличи $|U_{GA}|$ или да се избере ПТ с по-голяма стръмност S . Ако това не доведе до положителна стойност на B , увеличава се R_T или се намалява K . Във всеки от тези случаи изчислението се повтаря. Не се препоръчва работа и с $B > 5$, тъй като това често води до недопустимо голямо съпротивление на R_D . Намаляването на B под 5 става по същите начини, както осигуряването на $B > 0$.

Изчислява се съпротивлението на втовия резистор

$$R_D = B \frac{K}{S_A} \quad [14]$$

и се закръгля на най-близката стандартна стойност.

Определя се необходимата големина на захранващото напрежение

$$U_{DD} = U_{DA} + (R_D + R_S) I_{DA}. \quad [15]$$

б) Схемата на фиг. 16 — избира се стойността на напрежението на захранване спрямо земя

$$U_{GG} = (0,5 + 1) |U_{GA}| \quad [16]$$

и се изчислява съпротивлението на изтоковия резистор

$$R_S = \frac{U_{GG} + |U_{GA}|}{I_{DA}}. \quad [17]$$

Определят се стръмността на ПТ в работната точка, съпротивлението R_D и захранващото напрежение U_{DD} по същия начин, както в схемата от фиг. 1а (формули 12-15).

Изчисляват се съпротивленията на R_{G1} и R_{G2} по формулите

$$R_{G1} = \frac{U_{DD}}{U_{GG}} R_G \text{ и } R_{G2} = \frac{U_{DD}}{U_{DD} - U_{GG}} R_{G1}. \quad [18]$$

в) Схема на фиг. 1в — пътят на работа е същият, както при схемата от фиг. 1б, като разликата се състои само в изчислението на $R_{G1} \div R_{G2}$. За целта се избира токът I_D през делителя $R_{G1} \div R_{G2}$ да бъде равен на $0,1 \div 0,3$ mA и се използват формулите

$$R_{G1} = \frac{U_{DD} - U_{GG}}{I_D} \text{ и } R_{G2} = \frac{U_{GG}}{I_D}. \quad [19]$$

Съпротивлението на R_{G3} се избира равно на R_G .

7. Изчисляват се капацитетите на кондензаторите C_G , C_D и C_S :

$$C_G = \frac{e}{f_n R_G}, \quad [20]$$

$$C_D = \frac{h}{f_n (R_T + \frac{R_i R_D}{R_i + R_D})}, \quad [21]$$

$$C_S = l \frac{K(R_D + R_T)}{f_n R_D R_T}. \quad [22]$$

Коефициентите e , h и l се вземат от табл. 1 за дадените честотни изкривявания M_n на цялата схема. Полу-

чените капацитети се закръглят на следващата по-голяма стандартна стойност.

8. Изчисляват се реалният входен и изходен капацитет на схемата C_{ex} и $C_{изх}$:

$$C_{ex} = C_{GS} + (1 + K) C_{GD} + C_{ex, пар}. \quad [23]$$

$$C_{изх} = C_{DS} + C_{изх, пар}. \quad [24]$$

където $C_{изх, пар}$ е паразитният изходен капацитет, който се избира в границите $(5 \div 15)$ pF.

9. Изчисляват се честотните изкривявания M_θ при горната гранична честота

$$M_B' = \frac{1}{\sqrt{1 + 39,5 \left(f_\theta C_{ex} \frac{R_G R_T}{R_G + R_T} \right)^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + 39,5 \left(f_\theta C_{изх} \frac{R_D R_T R_i}{R_D R_T + R_D R_i + R_T R_i} \right)^2}} \quad [25]$$

При M_B' , по-малко от зададеното M_θ , изразът [25] се изчислява още веднъж при $C_{ex, пар} = C_{изх, пар} = 5$ pF (като изисква при практическата реализация на схемите монтаж с къси, неупоредни проводници, разположени заедно с елементите на схемата, по възможност далеч от метални части). Ако и сега се получи $M_\theta < M_\theta$, което се случва твърде рядко, избира се друг ПТ с по-малки C_{GS} , C_{GD} и C_{DS} .

Практически особености

1. Експериментално измерената стойност на постоянното напрежение вток-изток U_{DA} може да се различава значително от изчислената. Това се дължи на факта, че изходните характеристики на ПТ са почти успоредни на абсцисната ос и малки изменения на I_{DA} водят до големи изменения на U_{DA} . Освен това не е възможно да се фиксира стойността на I_D , както това се прави с колекторния ток при биполарните транзистори.

2. Съпротивлението на резистора R_D често се получава от порядъка на няколко десетки килоома, особено при ПТ с малка стръмност, при работа в термостабилната точка и при коефициент на усилване по напрежение на схемата над 10. Поради това R_D и изходното съпротивление на ПТ стават съизмерими и изборът на R_i в точка б от методиката за проекти-

ране оказва съществено влияние върху изчисленото съпротивление на R_D . За намаляване на разликите между експериментално измерения и зададения коефициент на усилване K се препоръчва при липса на изходни характеристики на ПТ да се измери изходното съпротивление, а не да се избира произволно.

3. Паразитните монтажни капацитети на схемата са съизмерими, а понякога и по-големи от собствените капацитети на ПТ. Поради това те оказват значително влияние върху горната гранична честота f_θ и при невнимателен монтаж, например с дълги проводници, практически измерената f_θ може да се окаже значително по-ниска от зададената. Същият ефект се наблюдава и при използване на ширмован проводник за свързване на източника на сигнал с входа на ПТ. Поради това често се практикува монтиране на ПТ до самия източник на сигнал или в него, а при оформяне на усилвателя като отделен възел — близо до входната бука.

4. Методиката за проектиране осигурява получаването на зададения K при ПТ с минималната възможна стръмност, което е важно при серийно произвеждани апаратури. Поради това обикновено се получава K значително по-голям (до 50—100%) от зададения. За да се избегне това, при реализацията на схемите в единици бройки се препоръчва във формулите за проектиране вместо $IDSS_{max}$ да се постави $0,5 (IDSS_{max} + IDSS_{min})$ и вместо $|U_{pmax}| - 0,5 (U_{pmax}| + |U_{pmin}|)$, като $IDSS_{min}$ и $|U_{pmin}|$ са минималната възможна стойност на втокския ток при $U_G = 0$ и минималното прагово напрежение.

Пример. Да се проектира усилвател по схемата от фиг. 1в с параметри: $K = 10$, $U_{изх} = 1$ V, $R_T = 10$ kΩ, $R_D = 50$ kΩ, $f_n = 20$ Hz, $f_\theta = 20$ kHz и $M_n = M_\theta = -3$ dB. Използува се дадената методика за проектиране и се избира $R_G = 1$ MΩ и транзистор КП303В. Като се използват и забележките към практическите особености, получава се принципната схема от фиг. 2. Експериментално измерените стойности на нейните параметри при произволно взет ПТ са: $K = 14$, $f_n = 13$ Hz и $f_\theta = 76$ kHz (при $M_n = M_\theta = -3$ dB). Използувани са резистори с толеранс $\pm 10\%$. Получаването на значително по-висока горна гранична честота f_θ от зададената се обяснява с факта, че избраният ПТ има динамичен входен капацитет, значително по-малък от допустимия, изчислен по [2].

Редакцията на списание „Радио телевизия електроника“
честити Новата 1979 година
на многобройните си читатели и сътрудници
и им пожелава
нови творчески успехи и лично щастие!

ОКСИДНИ МАГНИТНИ СИСТЕМИ ЗА ВИСОКОГОВОРТЕЛИ

УДК 621.3.044 : 621.396.623

инж. И. Петкова

Все по-широка популярност придобива схващането, че електродинамичните високоговорители могат да имат развитие само ако се тръгне по пътя на увеличаване на техния КПД. В духа на това схващане работни индукции от порядъка на $0,7 \pm 0,8$ Т се третират като нормални само за миниатюрни високоговорители, докато за високоговорители със средна и голяма мощност, дори когато са за обща употреба, се препоръчват индукции $0,9 \pm 1$ Т, респективно $1,0 \pm 1,2$ Т. При летите магнитни системи не е ефективно по-нататъшно увеличение на работните магнитни индукции поради увеличение на разходите от материали, голяма част от които са вносни. Затова конструкцията на магнитните системи с лети магнити е изминала значителен път на развитие.

Една възможност за получаване на задоволително високи работни индукции е чрез използване на оксидни магнити, които освен че са по-евтини, имат и други предимства пред летите; два пъти по-леки са, имат по-високо специфично съпротивление; по-стабилни са на размагнитващи влияния поради по-високата си коерцитивна напрегнатост и др.

За производството на този тип магнити в ЗФМ — Перник, е закупен и усвоен лиценз от японска фирма. Тези магнити се използват за вграждане в оксидни магнитни системи, производство на завод „Гр. Николов“ — Благоевград.

Ще сравним работната индукция на оксидните магнитни системи и на магнитните системи с лят магнит от сплав алнико 5,5. Въздушните междини са съгласно нормите на DIN45578, които са възприети от повечето от европейските страни. За целта, ако използваме дадените на фиг. 1 означения на характерните размери в конструкцията и ако разграничим отделните магнитни системи по размерите на въздушните им

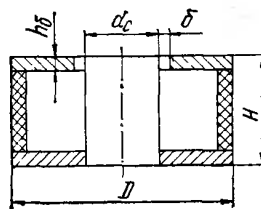
междини $d_c/h_g/\delta$, получаваме данните, представени в табл. 1.

В близко бъдеще гамата на оксидните магнитни системи ще бъде допълнена с още една с размери на въздушната междина $d_c=37$ mm; $h_g=6$ mm и $\delta=1,15$ mm.

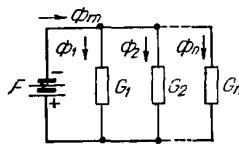
Освен че са с по-добри работни индукции и са по-евтини, при използване на оксидни магнитни системи ще се получи и икономия на валута.

Недостатък на оксидните магнитни системи е тяхното по-голямо разсейване в сравнение с летите, затова се препоръчва да се използват там, където то не е от значение. Това са предимно озвучителните тела и звуковите колонии, в които намират приложение високоговорители с оксидни магнитни системи с d_c над 19 mm, където и икономията от приложение-то им е по-значителна.

При проектирането на тази поредица се изхожда от зададените размери на въздушната междина. Както е известно, в една добре оразмерена магнитна система след отчитане на отговарящите на конструкцията магнитни проводимости (дадени на фиг. 2) отношението височина/сечение на магнита се избира така, че напрегнатостта на полето и плътността на магнитния поток в неутралното сечение на магнита да съответствуват на координатите H_M и B_M на т. А, разположена в най-изпъкналата



Фиг. 1



Фиг. 2

Таблиц 1

Тип магнитна с-ма и размери на въздушната междина	Вид на материала на постоянния магнит		
	алнико 5,5	оксидни магнити	
		I вариант	II вариант
СМ 16/4 $d_c=16$ mm; $h_g=4$ $\delta=0,8$ mm	$D=50$ mm; $H=24$ mm $B=0,65$ Т ФЗЦ=1,70 лв.	$D=55$ mm; $H=21$ mm $B=0,95$ Т ФЗЦ=1,48 лв.	$D=62$ mm; $H=21$ mm $B=1$ Т ФЗЦ=1,55 лв.
СМ 19/4 $d_c=19$ mm; $h_g=4$ mm $\delta=0,9$ mm	$D=50$ mm; $H=26$ mm $B=0,71$ Т ФЗЦ=1,70 лв.	$D=62$ mm; $H=21$ mm $B=1$ Т ФЗЦ=1,55 лв.	
СМ 25/5 $d_c=25$ mm; $h_g=5$ mm $\delta=1$ mm	$D=60$ mm; $H=26$ mm $B=0,8$ Т ФЗЦ=4,20 лв.	$D=72$ mm; $H=26$ mm $B=1$ Т ФЗЦ=1,96 лв.	$D=87$ mm; $H=26$ mm $B=1,1$ Т ФЗЦ=2,14 лв.

част на кривата на размагнитването (фиг. 3).

Тъй като $\Phi_M = B_M \cdot S_M$ и $\Phi_\delta = B_\delta \cdot S_\delta = K_{изн} \Phi_M$, следва, че $B_\delta = \frac{\Phi_\delta}{S_\delta} = K_{изн} \frac{\Phi_M}{S_\delta} = K_{изн} \frac{S_M}{S_\delta} \cdot B_M$, което

означава, че при един и същ материал на постоянния магнит (определена стойност на B_M) работната индукция B_δ е зависима главно от отношението на неутралното сечение на въздушната междина S_δ , тъй като при избрана конструкция коефициентът на използваемост варира в доста тесни граници.

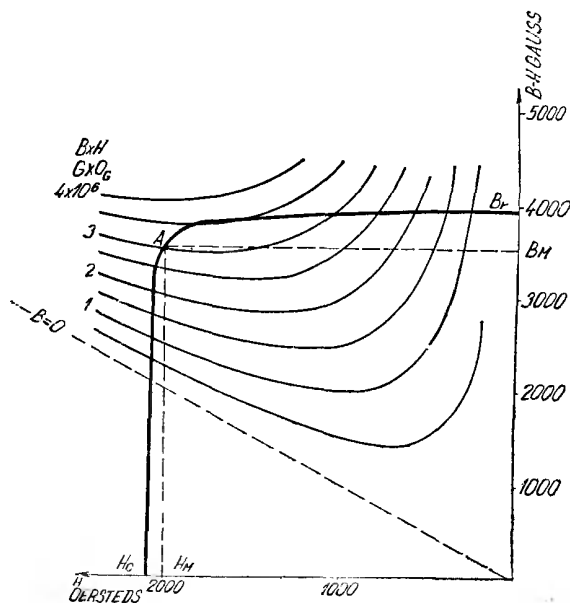
При достатъчно богатата гама от размери на оксидни магнити, усвоена в ЗФМ — Перник, и направените изчисления бяха подбрани оптималните размери: $\phi 55 \times 12$ mm; $\phi 62 \times 12$ mm; $\phi 72 \times 15$ mm и $\phi 87 \times 17$ mm. В момента в завода се усвоява производството на оксиден магнит $\phi 100 \times 20$ mm за оксидната магнитна система с $d_c = 37$ mm. С оглед бързата замяна на съществуващите лети магнитни системи с новоусвоените са създадени варианти по отношение на отворите за закрепване към съответните високоговорители и др. Получена е поредица от 18 оксидни магнитни системи, включени в Н.960.325.009.

Магнитните системи са предназна-

чени за употреба при нормални климатични условия и отговарят на поставените изисквания за надеждност. Магнитопроводите им са с трай-

но антикорозионно покритие.

В табл. 2 се сравняват нашите оксидни магнитни системи с подобни, производство на чужди фирми.



Фиг. 3

Таблица 2

Тип магнитна система	Страни и фирми—производители		
	ФРГ—Несо	ГДР—Manlperm	НРБ—завод „Гр. Николов“
СМ 16/4	$B_\delta = 1$ T; $C = 0,31$ kg $d_c = 16$ mm; $\delta = 0,8$ mm $h_\delta = 4$ mm	$B_\delta = 1$ T $d_c = 16$ mm; $\delta = 0,8$ mm $h_\delta = 4$ mm; $G = 0,33$ kg	$B_\delta = 0,95 : 1$ T $d_c = 16$ mm; $h_\delta = 4$ mm $\delta = 0,8$ mm; $G = 0,31$ kg
СМ 19/4	$B_\delta = 0,9$ T $d_c = 19$ mm; $h_\delta = 4$ mm $\delta = 0,9$ mm; $G = 0,35$ kg	$B_\delta = 1$ T $d_c = 19$ mm; $\delta = 0,95$ mm $h_\delta = 5$ mm; $G = 0,51$ kg	$B_\delta = 1$ T; 1,05 T $d_c = 19$ mm; $\delta = 0,9$ mm $h_\delta = 4$ mm; $G = 0,39$ kg
СМ 25/5	$B = 0,8$ T $d_c = 25$ mm; $h_\delta = 5$ mm $\delta = 1$ mm; $G = 0,52$ kg	$B = 1$ T $d_c = 25$ mm; $h_\delta = 6$ mm $\delta = 1$ mm; $G = 0,8$ kg	$B = 1$ T; 1,1 T $d_c = 25$ mm; $\delta = 1$ mm $h_\delta = 5$ mm; $G = 0,65$ kg

ЗВУКОВИ ЕФЕКТИ

инж. П. Барт

Фазери. През последните години стана популярен Лесли-ефектът. Употребата му е най-ефектна при органично изпълнение. Осъществяването на Лесли-ефекта се извършва по механичен или електронен път.

При механичната реализация специфичният, вълнообразен по интензивност звук се получава от въртящ

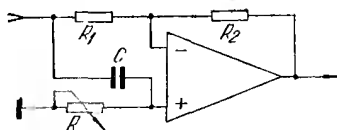
се на вертикална ос високоговорител. Тон-колоната е открита и от четирите си страни. Този начин има различни, повече или по-малко удачни варианти на изпълнение. Електронният метод се свежда до подаване на входен сигнал към N на брой крайни стъпала (през аналогови ключове, управлявани с тактова честота), чии-

то високоговорители са насочени един спрямо друг на 360° .

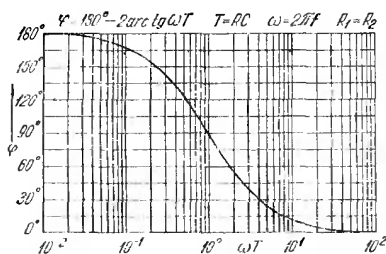
Звучене, близко до това на Лесли-ефекта, се получава с т. нар. фазер. При него сигналът се прекарва през устройство, което „върти“ фазата. В сравнение с устройствата за Лесли-ефект фазерите имат по-ниска цена и се реализират с фазовъртящи филтри.

Съотношението на изходния спрямо входния сигнал при обикновените филтри е в зависимост от честотата:

$$\frac{U_{изх}}{U_{вх}} = K(f).$$



Фиг. 1



Фиг. 2

ри. Как изглежда едно звено, се вижда от фиг. 1.

Фазовото изместване на сигнала зависи само от стойностите на елементите R и C . Диаграмата показва това изместване във функция от честотата и се отнася за фазовъртящ филтър от първи ред. Фазата се измества от 0° до 180° (фиг. 2).

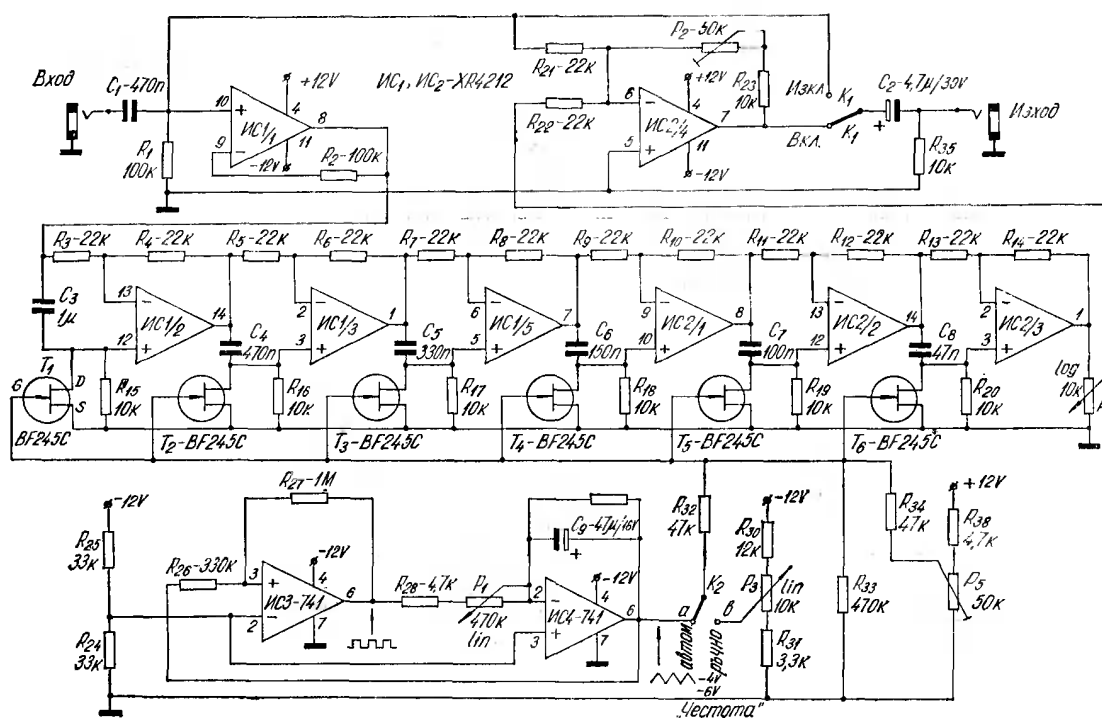
Фазер на фирмата Elektor е показан на фиг. 3. Входният сигнал се разделя в две посоки. В едната той не се променя, а във втората претърпява фазови измествания. Двете съставки се сумират в $ИС2/4$, като дефазираният канал съдържа шест филтъра. Входният сигнал преминава през $ИС1/1$, осигуряваща високо входно съпротивление. Всеки един от шестте филтъра ($ИС1/2,3 \div ИС2/1,2,3$) е с резистор R със стойност $10\text{ k}\Omega$, а кондензаторът C е с различни стойности. По този начин характеристиката от фиг. 2 се повтаря шест пъти изместена в звуковия честотен обхват. Паралелно на резисторите R ($R_{15} \div R_{20}$) са поставени полеве транзистори, работещи като управлявани с потенциал потенциометри. Колкото по-голямо е

Триъгълното изходно напрежение е от -6 V до -4 V и с него се управляват полевите транзистори. Работната точка на затворите се наглася с потенциометъра P_5 . Тя е положителна и управляващото отрицателно напрежение, което се изважда от преднапрежението, отпушва или запушва полевите транзистори. Този звуков ефект е най-силен, когато честотата на генератора за триъгълно напрежение е около $0,5 \div 1\text{ Hz}$. При по-висока честота (около 4 Hz) ефектът става близък до вибрато — т. е. има фазер-вибратор.

С помощта на ключа K_1 се включва или изключва фазерът. Изравняването на силата на звука при включен ефект става с P_2 . Вторият превключвател K_2 определя режима на работа. Когато той не е автоматичен, на потенциометъра P_3 се въздейства чрез педал.

Двата потенциометъра — P_3 и P_1 , се управляват от обща стъпенка и система предавки. Превключвателите K_1 и K_2 са от описаните вече бутонен тип за манипулиране с крак. Платката и монтажът са показани на фиг. 4 а и б в мащаб 1:1.

По-сложен и, разбира се, с по-



Фиг. 3

Филтрите могат да бъдат нискочестотни, високочестотни, лентови и пр. Съществуват филтри, при които горното съотношение се запазва едно и също в целия честотен обхват. При тях е налице честотно зависимо фазово преместване, което улеснява предаването на аналогови сигнали със закъснение. Поради това за музикалната електроника се препоръчва употребата на фазовъртящите фил-

съпротивления сорс-д्रेйн, толкова по-малко е фазовото преместване. Полевите транзистори се управляват по два начина — ръчно (т. е. с крак и педал) и автоматично с два операционни усилвателя. Първият ($ИС3$) работи като неинвертиращ тригер на Шмит, чийто хистерезис се определя от R_{26} , R_{27} . Входният му сигнал се взема от интегратора ($ИС4$), чиято честота се определя от R_{26} , R_1 , C_9 .

големи възможности фазер е „Mu-trow phasor“ на фирмата Musitronics (фиг. 5).

Структурата му е същата, както на описания по-горе модел, поради което не е нужно да се разглежда отново подробно. Ще се подчертаят само особеностите:

— входното стъпало ($ИС1$) е общо и за двата сигнала — правия и пре-работения;

— „филтрите“ (шест броя) са с различна конфигурация от тези на фиг. 1;

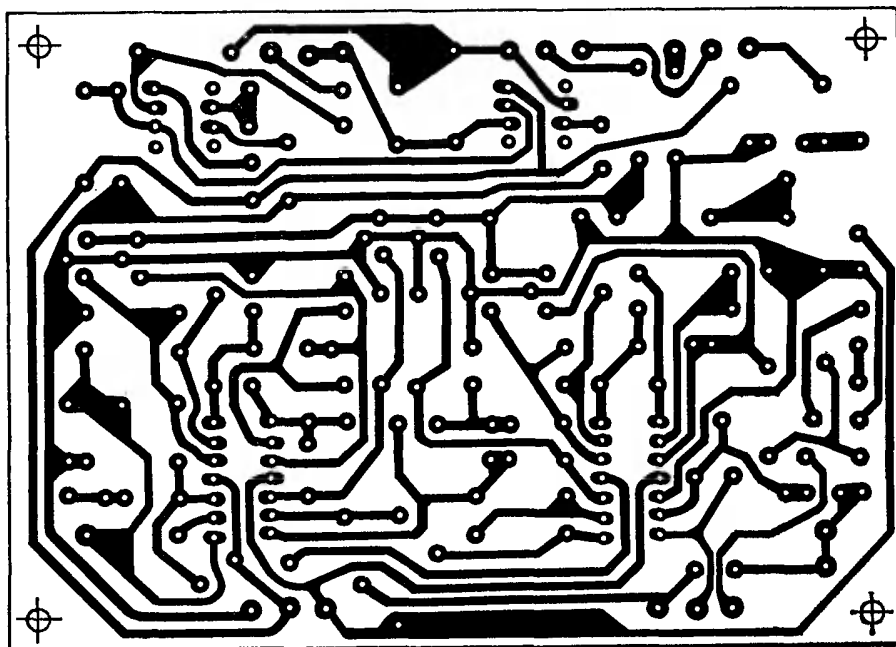
— полевите транзистори са заменени с операционен усилвател, чис-

на фиг. 6 а и б в мащаб 1:2.

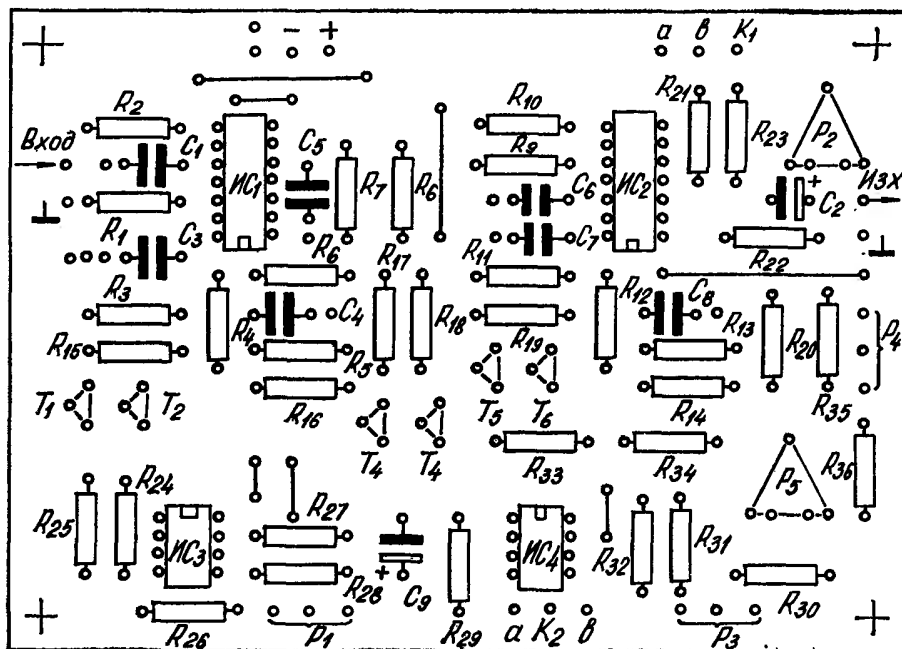
Съществуват модели, които имат и посвече от една функция, например янският педал „Korg multo“ е с тѝ и ефекта: „фазсер“, „уа-уа“ и „дубъл

ност тя е само модификация на познати схемни решения.

В заключение трябва да се подчертае, че предложената статия не изчерпва темата за звуковите ефекти.



Фиг. 4а



Фиг. 4б

то усиляване се изменя с помощта на напрежението, подадено на краче 5 ($IC_4 \div IC_{10}$ — тип СА3080);

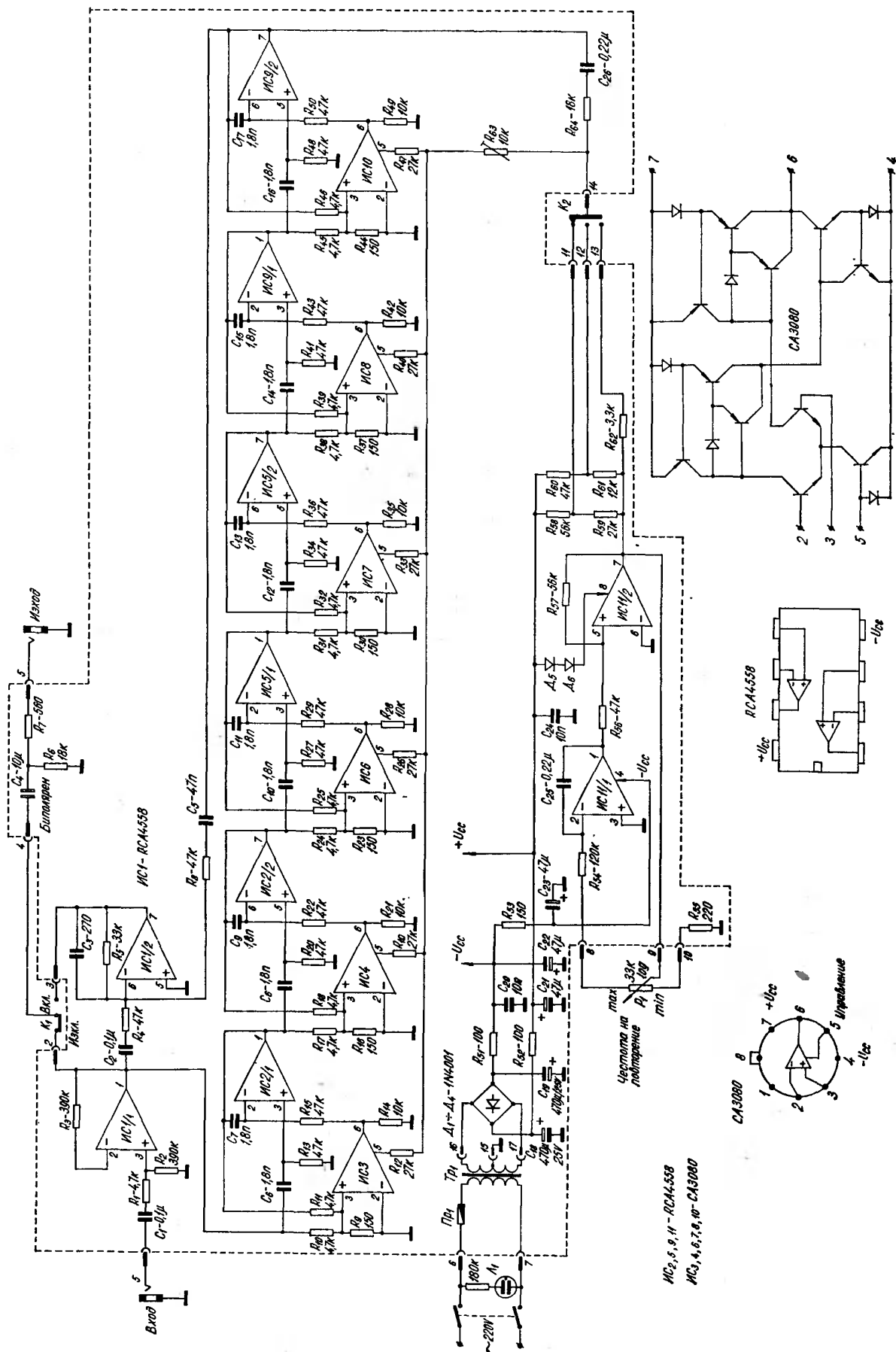
— има възможност за три дълбочини на фазер-ефекта (чрез K_2).

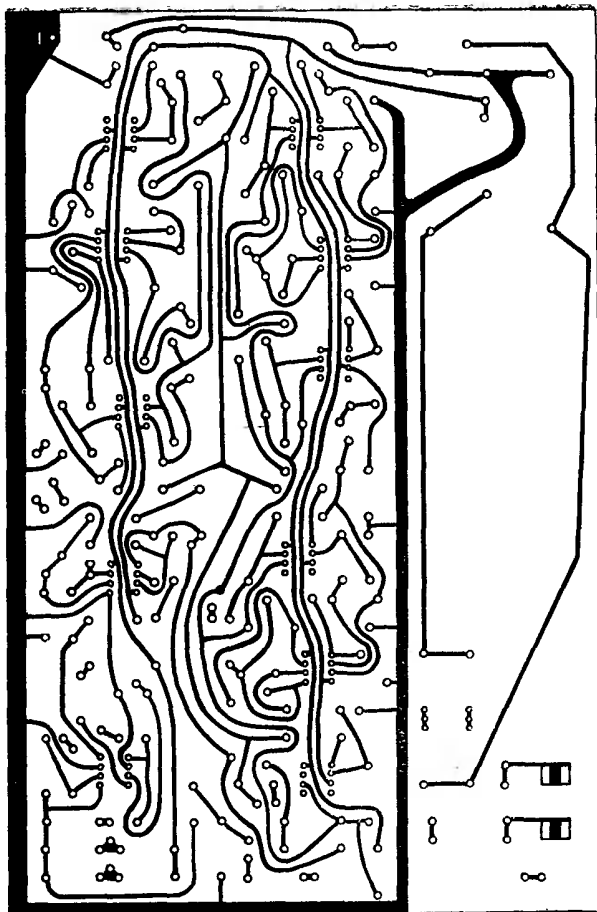
Платката и монтажът са показани

уа-уа“.

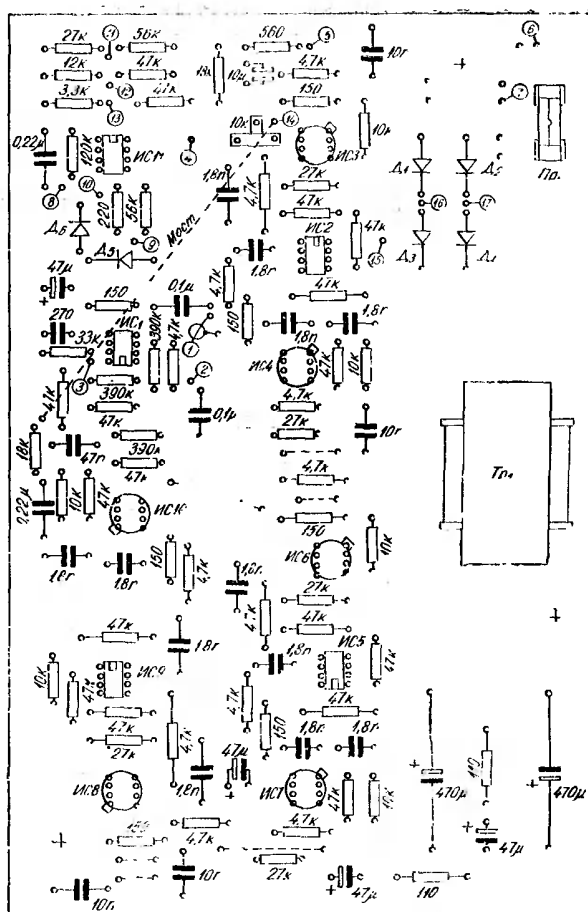
Броят на различните видове звукови ефекти все повече се увеличава. Често някаква най-обикновена схема се радва на небивала популярност всред музикантите, а в действител-

към тях биха могли да се причислят и различните видове електронни ударни инструменти, но това е предмет на друго разглеждане в някои от следващите броеве.





Фиг. 6а



Фиг. 66

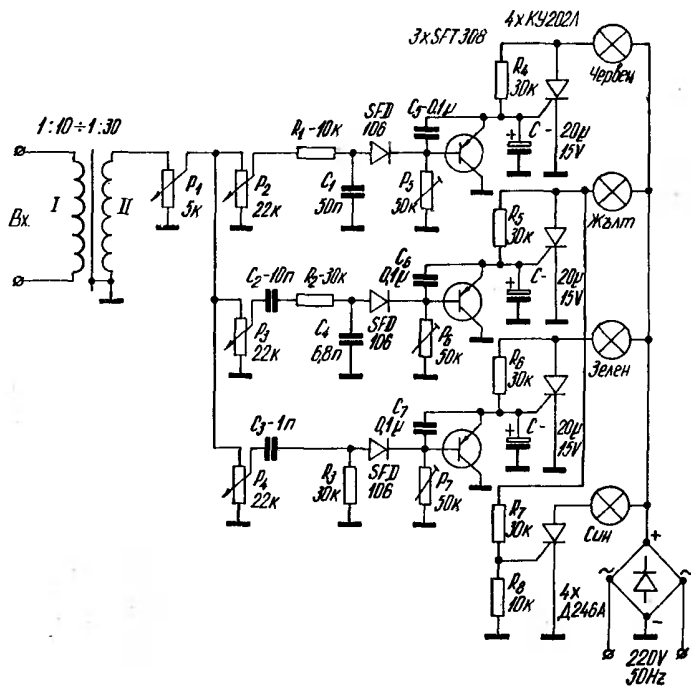
ЦВЕТОМУЗИКАЛНА ПРИСТАВКА

УДК 681.84

Г. Михнев

При предлаганото цветомузикално устройство управлението на тиристорите е фазово. Особеното във фазовото управление е това, че като фазоизмествачо звено се използва паралелна, а не последователна RC група. В нея като резистор е употребен преходът колектор-емитер на самия транзистор, чието съпротивление се изменя в такт със сигнала на базата му. При това се изменя времето за зареждане и разреждане на кондензаторите C и моментът на отпушване на съответните тиристори. За правилната работа на тиристорите в този режим е нужно кондензаторите C да бъдат с достатъчно голям капацитет. Тример-потенциометрите P_5 , P_6 и P_7 служат за регулиране момента на запалване на тиристорите и интензитета на светене без сигнал. Останалата част на схемата не се различава особено от известните цветомузикални приставки.

Схемата няма предусилвателно стъпало. С цел да се избегне допълнителното захранване е поставен повишаващ трансформатор, който служи и за галваническо разделяне на усил-



вателя от цетомузикалната при-
ставка. Той е навит на сърцевината
на изходен трансформатор от „Мело-
дия 10“ с $\omega_1=200$, ПЕЛ 0,35 и
 $\omega_2=2000-6000$ ПЕЛ 0,11.

Трябва да се отбележи, че при по-
ставяне на транзистори с по-голямо
усилване, дори и при малки мощности
на усилвателя, може да се получи
добър ефект. При желание да се из-
ползува приставката като еднополу-
периодна (с цел премахване на мощ-

ните диоди) трябва да бъдат поста-
вени диоди от типа Д7Ж последова-
телно на съпротивлението, свързани с
анодите на тиристорите в посока от
анода към управляващия електрод.
В такъв случай лампите ще светят
два пъти по-слабо.

В схемата е предвиден инверсен
канал, който работи при паузите.

Екранът на устройството може да
се изработи от млечен плексиглас,
зад който да се монтират цветните

лампи. Могат да бъдат изработени и
прожектори с цветни филтри, които
да осветяват под тъгъл стена или ня-
какъв бял непрозрачен екран, но
това зависи от желанието и опита на
конструктора. При изработката трябва
да се има пред вид, че масата на
устройството е под напрежение и
трябва да се изолира надеждно.
Мощността на лампите не трябва да
превишава 500 W на канал.

АКТИВНО ТРИКАНАЛНО ОЗВУЧИТЕЛНО ТЯЛО

УДК 681.842

инж. Г. Георгиев

Конструирането на апаратура за
висококачествено възпроизвеждане
на звука в днешно време стана едно
от най-популярните увлечения на
радиолюбителите—конструктори.

Техниката на висококачественото
възпроизвеждане се развива така
стремително, че модерните преди го-
дина-две Hi-Fi конструкции стават
остарели. Този процес е свързан
както с появата на нови, по-съвърше-
ни електронни елементи, така и с
разработването на нови схемни ре-
шения, обезпечаващи добри характе-
ристики на звуковъзпроизвеждащия
канал. Техническите показатели на
домашните Hi-Fi уредби достигнаха
тези на професионалните, а съществуват
и такива, които ги превъзхождат.

Както е известно, най-слабото зве-
но на звуковъзпроизвеждащата апа-
ратура са озвучителните тела. За да
се възпроизведе вярно и естествено
звуковата картина от озвучителното
тяло, то трябва да има широка чес-
отна лента и минимални хармонични
и интермодулационни изкривявания.
Тези условия много трудно могат да
се осъществят от един звук излъч-
вател (високоговорител). Поради та-
зи причина най-често се прибегва до
комбинация от нискофестотен, средно-
фестотен и високочестотен високого-
ворител, като на всеки се подава само
този честотен обхват, за който него-
вите качества са оптимални. За раз-

деляне на отделните честотни обхва-
ти се използват LC кръгове, към
които се предявяват високи изисква-
ния. Обаче и при качествено изпъл-
нение те притежават недостатъци,
като последиците от тях са:

- допълнителна загуба на мощ-
ност във филтъра;
- намаление на фактора на демп-
фане при включване на активното
съпротивление на филтъра последо-
вателно с високоговорителя;
- сложност за получаване висока
стръмност на разделяне честотния
спектр за сметка на шунтирането на
филтъра от ниското съпротивление на
високоговорителя, вследствие на кое-
то се явяват интермодулационни из-
кривявания на акустичното преобра-
зуване;
- големи габарити на бобините и
филтровите кондензатори;
- лошо възпроизвеждане на им-
пулсните сигнали.

Предлаганата статия запознава чи-
тателя как може да се избягнат тра-
диционните LC филтри, като честот-
ното разделяне се прави още на вхо-
да на крайния усилвател чрез два
или три усилвателни канала, обхва-
нати от честотно зависими обратни
връзки, съдържащи RC филтри.

Предимствата на това решение са:

- точно разделени честотни обхва-
ти;
- пропусканите честоти може да

се избират, без да се взема под вни-
мание стойността на импеданса на
високоговорителите;

— не се появяват колебателни про-
цеси;

— възможност за регулиране на
звукото налягане чрез самия фил-
тър за всеки обхват;

— намаляване на интермодулацион-
ните изкривявания в крайните стъ-
пала.

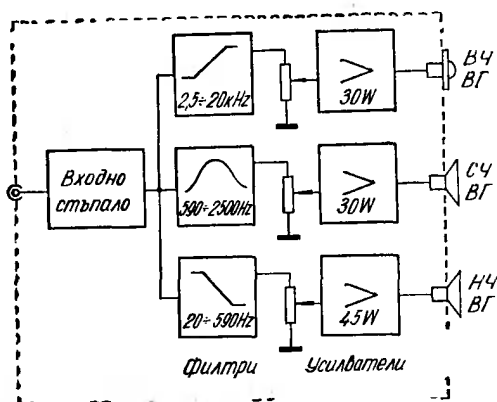
Като се преценяват всички тези
предимства на RC филтрите, не
трябва да се забравя, че те изискват
по един краен усилвател за всеки
канал, в това при стереоусилвател
означава четири или шест крайни
усилвателни стъпала.

Поради тези икономически съоб-
ражения много малко фирми си поз-
воляват прилагането на електронно
разделяне на каналите. Като пример
за електронно разделяне могат да
послужат озвучителните тела на фир-
мите „Audio Continental“, „Altec Lap-
sing“, „Backes & Muller“, „Jamo“,
„Kleip & Hummel“, „KRON“, „Phi-
lips“ и някои други.

Както се вижда от блоковата схема
(фиг. 1), пълният спектр на звуковия
сигнал посредством входното устрой-
ство (изпълняващо роля на буферно
стъпало) постъпва на входа на актив-
ните RC филтри, имащи за цел да
разделят звуковия спектр (20÷
20 000 Hz) на три честотни подобхва-
та. При избора на разделящите чес-
тоти основен теоретичен критерий е
получаването на минимум интермоду-
лационни изкривявания при зададен
спектр на усиления сигнал, а при
конструиране оказват влияние мощ-
ността и честотните характеристики
на високоговорителите. Така честот-
но разделеният звуков спектр се
подава във входовете на три незави-
сими НЧУ на мощност, имащи за то-
вар съответния високоговорител.

Принципната електрическа схема
на триканалното озвучително тяло е
показана на фиг. 2. Тя се състои от
буферно стъпало (емитерен повто-
рител T_1), електронни филтри T_2 ,
 T_3 , T_{11} , T_{20} и три независими усил-
вателни стъпала на мощност.

Посредством входния делител, об-



Фиг. 1

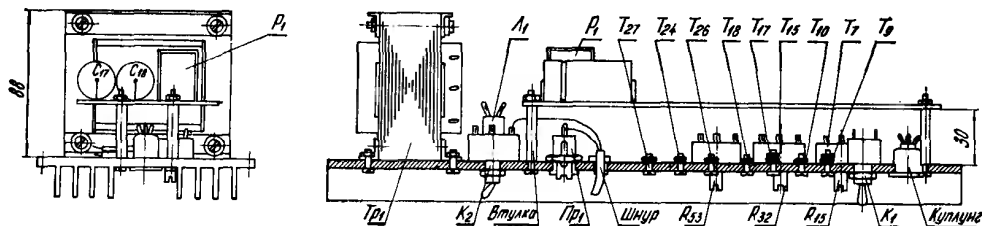


ретически нулева неравномерност на сумарната честотна характеристика по звуково налягане и освен това добра фазова, честотна и преходна характеристика.

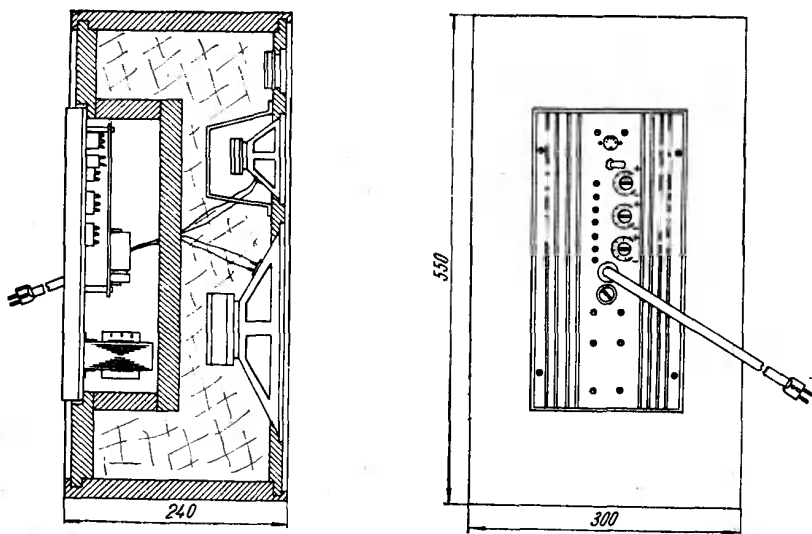
усилвателя, реализирани по еднотипни схеми.

В базовата верига на T_4 на диференциалното стъпало (на неинвертиращия вход) постъпва сигнал от

чалния колекторен ток на T_9 и T_{10} става чрез R_{26} . Особеност на дадената конструкция е поместването на целия изходен усилвател с електронния филтър заедно със захранването в



Фиг. 4



Фиг. 5

Филтърът на нискочестотния канал е реализиран с транзистора T_{20} и елементите R_{47} , R_{48} , C_{22} и C_{28} . Спадът на честотната характеристика в областта на разделната честота 590 Hz е 12 dB/oct. Транзисторът T_{20} е температурно стабилизиран поради наличието на галванична връзка с емитерния повторител T_1 .

Филтърът на средночестотния канал е лентов, съставен от високочестотна (T_2 , C_3 , C_4 и R_8) и нискочестотна част (T_{11} , R_{30} , R_{31} , C_{12} и C_{13}). Стръмността откъм нискочестотната част е 12 dB/oct и долната гранична честота е 590 kHz, а откъм високочестотната — 12 dB/oct, и граничната честота — 2,5 kHz.

Филтърът на високочестотния канал е реализиран с транзисторите T_2 и T_8 и пасивните елементи C_3 , C_4 , R_8 , C_5 , C_6 и R_{12} .

С помощта на потенциометрите R_{15} , R_{32} и R_{49} може поотделно да се регулират обхватите на ниските, средните и високите честоти, като звуковото налягане за всеки обхват може да се регулира с около 6 dB.

От средните изводи на потенциометрите съответният честотен спектър се подава за по-нататъшно усиление по мощност от трите независими

R_{15} , а във веригата на базата на T_6 (инвертиращ вход) — сигнал от входа на усилвателя по веригата на дълбоката ООВ — R_{21} , R_{22} , C_6 . Тя стабилизира работната точка на крайните транзистори, балансира ги по постоянен ток така, че през изходния товар (високоговорителя) не преминава постоянен ток. Заедно с това ООВ обезпечава висока линейност на амплитудночестотната характеристика и ниско ниво на собствен шум на усилвателя.

От колектора на T_4 сигналът постъпва към драйверното стъпало, реализирано с T_6 , работещо в клас „А“. Товарът в колекторната му верига е динамичен. Съставен е от T_8 , D_4 и D_5 , които са необходими за запазване на постоянен начален ток при изменение на захранващото напрежение или при максимална изходна амплитуда.

Крайното стъпало представлява двутактен безтрансформаторен емитерен повторител с комплементарна двойка T_9 и T_{10} . Транзисторът T_7 служи за температурна стабилизация. Той е монтиран на радиатора на транзистора T_6 . Благодарение на това се постига еднаква температура на двата транзистора. Настройката на на-

корпуса на акустичния бокс, поради което не е предвидена автоматична защита от късо съединение на изхода. По този начин се получава независим моноусилвател, който може да се използва самостоятелно и без всякакви изменения като моноканал в стереофонична и квадрофонична уредба за качествено звуковъзпроизвеждане.

Захранването на изходните стъпала на усилвателите се осъществява от обичайна мостова схема с кондензаторен филтър, а на предварителните стъпала (активните RC филтри) — чрез стабилизиран активен филтър, реализиран с T_{19} и D_{11} . Трансформаторът е навит върху магнитопровод Ш24×33.

Включването на захранването се извършва ръчно чрез ключа K_2 или автоматично посредством включването на предусилвателя, който подава постоянно напрежение (+24 V), което задействува релето P_1 .

Усилвателят е монтиран върху оребрена дуралуминиева плоскост, която служи и за охлаждане на крайните транзистори. На нея са закрепени: мрежовият трансформатор, печатната платка, потенциометрите, входният кулпунг, ключовете (K_1 и K_2), индикаторната лампа и мрежовият предпазител Pr_1 . На фиг. 3 са показани размерите на носещата дуралуминиева плоскост, а на фиг. 4 — разположението на детайлите върху нея. Печатната платка е с размери 230×80 mm.

Цялото устройство, с помощта на четири винта, се монтира на задната плоскост на акустичния бокс, както е показано на фиг. 5. Високоговорителите са ВЧ — AD0160 T4—25 mm, СЧ — AD5061 P4—130 mm, НЧ — AD1065 W4 — 260 mm.

Технически характеристики:

- честотна лента — 30÷20 000 Hz;
- разделителни честоти — 590 и 2500 Hz;
- стръмност — 12 dB/oct;
- изходяща мощност
- канал за ниски честоти — 45/55 W,
- канал за средни честоти — 30/35 W,
- канал за високи честоти — 30/35 W,



СТРУКТУРА НА МИКРОПРОЦЕСОРИТЕ

УДК 681.327

к. т. н. инж. В. Фурнаджиев

Както вече е известно (сп. „Радио телевизия електроника“, бр. 9, 1978 г.), микропроцесорът представлява голяма интегрална схема (ГИС), която съвместно с памети тип ROM и RAM и съответни входно-изходни схеми реализира принципа на програмното управление. Самият процес на управление изисква изработване на управляващи сигнали и тяхното изпращане към управляваното устройство или процес, приемане на информация от него, гъвкаво реагиране на външни сигнали, чийто момент на възникване предварително не е известен. При програмното управление осъществяването на управляващите функции става с помощта на краен брой прости операции — събиране, изваждане, преместване и т. н., извършвани от самото управляващо устройство. Тези операции позволяват чрез комбиниране по определен начин получаването на безброй много по-сложни операции, изчерпващи възможните управляващи функции. Начинът на комбиниране и самото изпълнение на операциите се управлява от специфична информация, образуваща програма за работа на управляващото устройство. Тя се състои от по-малки информационни единици-команди, чрез които се избира определена операция и се управлява нейното изпълнение. Програмата се съставя предварително и се записва в т. нар. програмна памет, представляваща памет тип ROM. Останалата информация, необходима за управлението и променяща се в процеса на работа, се запомня в т. нар. числова памет от тип RAM.

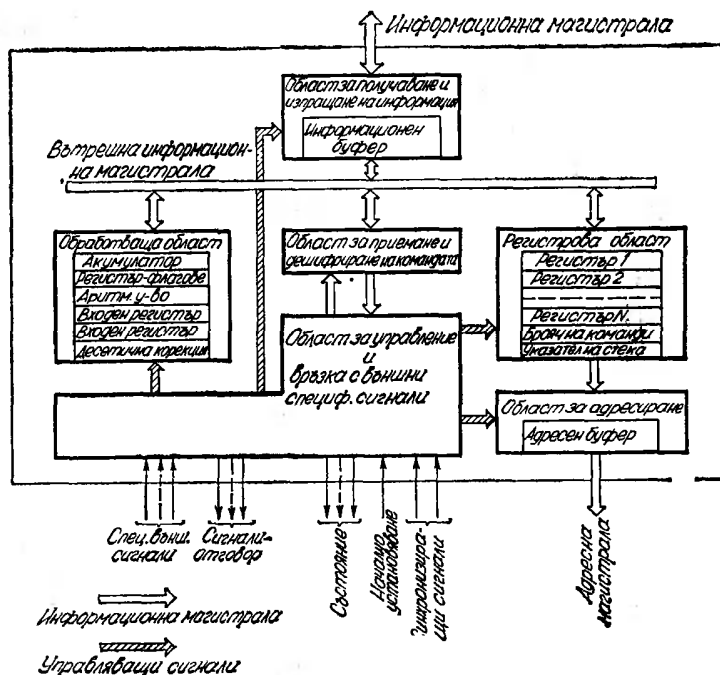
При работа на цялото цифрово устройство от програмната памет се

четат в последователност от нарастващи адреси отделните команди. Тяхното изпълнение води до реализацията на самото управление. Следователно в описания механизъм на програмното управление могат да се включат следните основни действия:

- адресиране на програмната памет за прочитане на текущата команда;

обособят следните функционални области (фиг. 1):

- обработваща област;
- област за приемане и дешифриране на командата;
- регистрова област;
- област за получаване и изпращане на информация;



Фиг. 1

- получаване и дешифриране на командата;
- изпълнение на командата, която може да изисква обръщане към числовата памет и съответна обработка;
- получаване на адреса на следващата команда.

За реагиране на външни специфични сигнали, сигнали за прекъсване и за директен достъп до паметта се добавят и допълнителни действия.

Описаните действия в устройствата, изпълнени с микропроцесор, се реализират от самия микропроцесор и определят неговата структура.

Структура на микропроцесорите. За типичните микропроцесори, изпълнени чрез МОС технология в рамките на кристала на ГИС, може да се

- област за адресиране;
- област за управление и за връзка със специфични външни сигнали.

Обработващата област е предназначена за обработване на въведената в микропроцесора информация съгласно програмата. Тази обработка се изпълнява с помощта на аритметически и логически операции — събиране, изваждане, преместване, конюнкция, дизюнкция и т. н. Основен възел в обработващата област е аритметическото устройство (АУ). То представлява логическа схема, в която описаните операции се изпълняват след получаване на съответни управляващи сигнали. Аритметическото устрой-

от стр. 13

клирфактор — $< 0,5\%$;
 честотна лента на усилвателите — $20 \div 35\,000\text{ Hz}$;
 изходен импеданс на усилвателя — $0,1\ \Omega$;
 габарити — $550 \times 300 \times 240\text{ mm}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левизов, Т. Л. „Висококачествени усилители низкой частоты“, Москва, „Енергия“, 1977.
2. Фирмена документация: JAMO-SO „Elektronik, JAMO — MFB90.

ство има два входа, служещи за подаване на участващите в операцията операнди, и изход, на който се появява резултатът. Входовете и изходът на аритметическото устройство са буферирани от съответни регистри. Броят на паралелно обработваните разряди определя дължината на думата на микропроцесора. Регистърът на изхода обикновено се нарича акумулатор и неговото съдържание може да се изведе от аритметическото устройство към другите области на микропроцесора и останалите устройства в конфигурацията или да се използва като източник на операнд за следващата операция. В някои МП броят на акумулаторите може да е повече от един, което води до по-голямо бързодействие на цялата програма. Поради това акумулаторът е програмно достъпен, т. е. неговото съдържание може да се чете и променя с помощта на съответни команди.

За осъществяване на възможност за разклонение при изпълнението на програмата, в зависимост от проверяването на определени условия, резултатът от обработката се характеризира със своите **флагове** (признаци). Стойностите на флаговете се съхраняват в регистър на флаговете, директно свързан към изхода на АУ или към акумулатора, и се проверяват с команди за управление, предизвикващи разклонения. Този регистър е съставен от отделни тригери, които добиват стойност единица при изпълнение на следните условия:

флаг „нула“ — резултатът съдържа изцяло само нулеви разряди;

флаг „знак“ — най-старшият разряд на резултата има стойност лог. 1 (обикновено при представяне на числа със знак последният се записва в най-старшия разряд);

флаг „пренос“ — след изпълнение на аритметическа операция резултатът изисква един разряд повече в страната на старшите разряди (при операция събиране този флаг отговаря точно на възникналите пренос от събирането на най-старшите разряди на двата операнда);

флаг „допълнителен пренос“ — показва възникването на пренос между двата вътрешни разряда на резултата, най-често между последния разряд на младшата му половина и първия разряд на старшата половина;

флаг „контрол“ — показва резултата от операцията сума по мод. 2 между всички разряди на резултата и може да се използва за контролни цели.

В някои случаи към флаговете може да се отнесат и някои външни сигнали (например сигнал за прекъсва-

не на работата на микропроцесора).

Към АУ се отнася и схемата за десетична корекция. Чрез нея се извършват определени преобразувания над резултата, след които полученото двоично число може да се разглежда като определен брой десетични цифри, представени чрез поразрядно двоично кодиране на всяка десетична цифра. По този начин е възможно на основата на аритметичните операции с двоични числа и чрез десетичната корекция да се изпълняват аритметични операции и над десетични.

Областта за приемане и дешифриране на командата служи за съхранение на кодовата част на командата. След дешифриране на кодовата част се определя дали командата е приета изцяло, или е необходимо да продължи четенето от програмната памет за пълната ѝ комплектка. Освен това чрез кодовата част се извършват настройки на областта за управление, изпращаща управляващи сигнали към другите области на микропроцесора, прочитане на операнд или извършване на определена операция.

Регистровата област представлява съвкупност от регистри, които са програмно достъпни. Едната част от тях служат за съхранение на междинни резултати, с което се намаляват обръщенията към числовата памет (РАМ), а оттук се повишава общото бързодействие на програмата. Останалите регистри се използват като адресни, т. е. в тях се съхраняват адреси на командите. Най-съществена роля от адресните регистри изпълнява регистърът, в който се съхранява адресът на следващата команда, наречен **бройч на команди** или **програмен бройч**. След пълното прочитане на текущата команда в него се установява адресът на новата. Съдържанието му може програмно да се променя, а така също и да се съхранява в част от числовата памет, оформена като *стек*. Стекът може да се разглежда като памет, работеща на принципа „последен записан — първ прочетен“. Изпълнението на функциите четене/запис от стека се осъществява с помощта на адрес, съдържащ се в друг адресен регистър — **указател на стека**. Подобна организация е удобна при изпълнение на команди, за които е необходимо съхранение на адрес, посочващ адреса на следващата команда. Съдържанието на регистъра-указател на стека може да се съхранява в РАМ и да се променя също с команди. По този начин в паметта РАМ може да се оформят участъци стекова памет на различни места и с различна дължина.

Областта за получаване и изпращане на информация представлява двупосочен буфер, който е с три изходни състояния — приемане, предаване и висок импеданс. При изпълнение на командите през тази област се приемат командите и операндите от РАМ и входни схеми. При състояние предаване през нея се изпраща обработаната информация към РАМ или изходни схеми. Състоянието висок импеданс на изходите се използва, когато е необходимо микропроцесорът да се изключи електрически от общата информационна магистрала.

Областта за адресиране включва изходния буфер на онези регистри от регистровата област, чието съдържание представлява адрес. Буферът се запълва с информация от брояча на командите, от стековия указател или от някои от другите регистри, когато в тях се намира адрес на операнд. Изходите на буфера също могат да се превключват в състояние на висок импеданс, с което микропроцесорът се изключва електрически и от общата адресна магистрала.

Областта за управление и за връзка със специфични външни сигнали осъществява пълното управление на всички операции, извършвани от микропроцесора. Синхронизацията става на основата на две серии разместени тактови сигнали, типични за МОС интегрални схеми. Освен това областта за управление получава сигнали за начално установяване на елементите с памет на микропроцесора и издава сигнали, информирайки останалите устройства от конфигурацията за състоянието на микропроцесора — работещо, изчакващо, за състоянието на информационните и адресните изходи и т. н. Специфичните външни сигнали постъпват от други устройства и отговарят на ситуации, чието възникване е неопределено във времето. Чрез тях микропроцесорът трябва да започне изпълнението на специални функции. Сигналите за прекъсване довеждат до прекратяване на изпълнението на текущата последователност от команди и започване на друга. Сигналите за директен достъп до паметта водят до електрическо изключване на микропроцесора от адресната и информационна магистрала чрез превключване на адресния и информационния буфер в състояние на висок импеданс. Въвеждането на микропроцесора в режим на прекъсване или директен достъп до паметта се индицира за останалите устройства чрез сигналите, потвърждаващи приемането на специфичните външни сигнали.

„Естония-008-стерео“. Стерефоничната радиола „Естония-008-стерео“ е разчетена да приема програми на радиопредавателни станции в УКВ обхвата и да възпроизвежда грамофонни записи.

Високочестотната част на радиолата е построена на база на висококачествения тюнер „Лесли-001-стерео“.

За възпроизвеждане на грамофонни записи се използва електрогра-

мофон II ЕПУ-62 СМ с електромагнитна доза.

Радиолата има фиксирана настройка на пет станции, автоматична донастройка на честотата, безшумна настройка, автоматично превключване на режимите моно-стерео.

Комплектована е с изнесени активни трилентови високоговорители 25АС-II, в които освен електромагнитните 25ГД-26, 6ГД-6 и 3ГД-31 са поместени и усилватели на мощ-

ност.

Честотен обхват — 65,8-73,0 МHz. Реална чувствителност при работа с външна антена — 1,5-2,5 μ V.

Номинална изходяща мощност — 2x25 W.

Номинален обхват на възпроизвеждане честоти, Hz, в стереорежим — 40-15 000, в монорежим — 40-16 000, при грамофонни записи — 40-20 000.

(СССР



УРЕД ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЧЕСТОТА И КАПАЦИТЕТ

УДК 621.317.76

инж. А. Терпешев

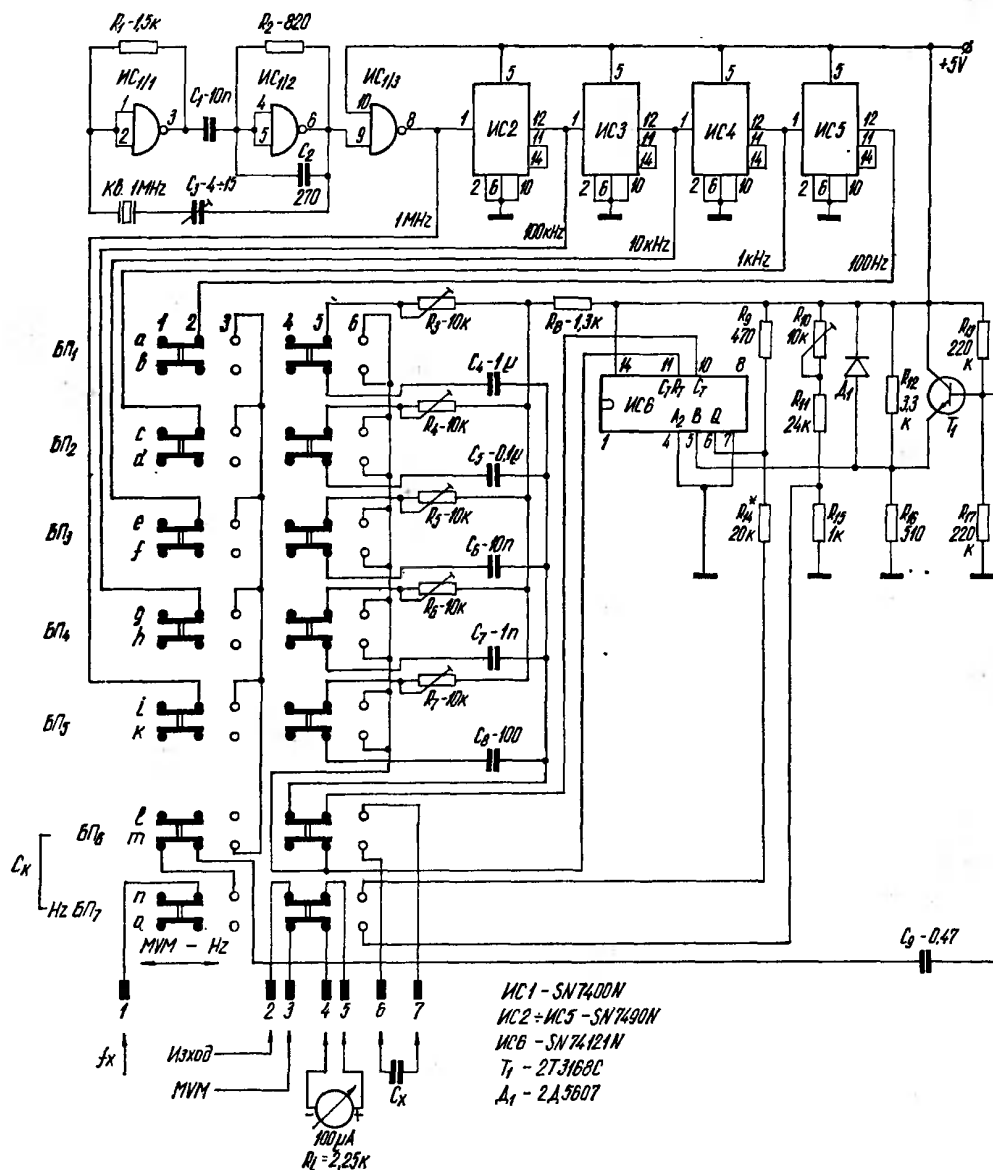
Сериата TTL интегрални схеми предлага добри възможности за създаване на компактен уред за измерване на честота и капацитет с директно отчитане. С интегралната схема SN74121N може да се реализира уред със стрелкова индикация и задоволителна за радиолюбителската практика точност.

Техническите параметри на измервателния уред са следните:

- точност $\pm 1\%$;
- чувствителност (за честотомера) 400 mV;
- измервателни обхвати
I — 0+100 pF, 0+1 MHz;
II — 0+1000 pF; 0+100 kHz;
III — 0+10 nF, 0+10 kHz;
IV — 0+100 nF, 0+1 kHz;

V — 0+1 μ F, 0+100 Hz.

Електрическата схема на уреда е показана на фиг. 1. Чрез зависимите бутонни превключватели БП₁+БП₆ се избира необходимият обхват за измерване, а чрез БП₆ и БП₇ — режимът на работа. При едновременно включени БП₆ и БП₇ се комутират веригите, даващи възможност за из-



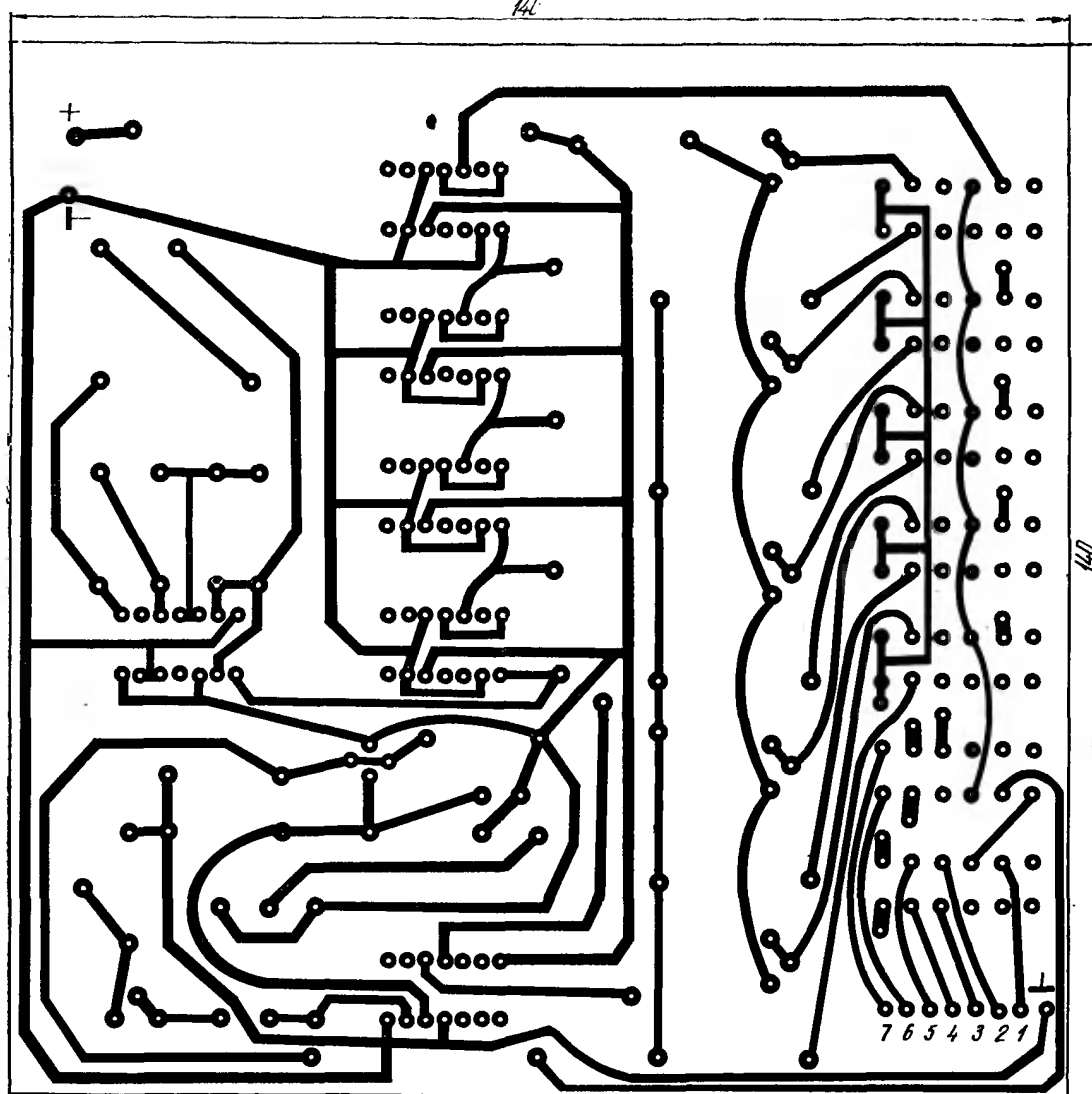
Фиг. 1

мерване на капацитет. При изключен бутонен превключвател $БП_6$ и включен $БП_7$, се осъществява измерване на честота.

Транзисторът T_1 е емитерен поато-

R_5-C_6 ; R_6-C_7 ; R_7-C_8 . С промяната на честотата на измервания сигнал се променя коефициентът на запълване на изходната поредица от импулси, а оттам и средната стойност

честота, като на мястото на кондензатора от RC времезадаващите елементи се включи неизвестният капацитет. Както бе посочено по-горе, при измерване на честота за опреде-



a)

Фиг. 2

рител, увеличаващ входното съпротивление на честотомера. Максимално допустимото входно напрежение при измерване на честота е $10 V_{eff}$. Диодът D_1 защитава входа на чакащия мултивибратор ($ИС_6$) от положителни пренапрежения.

Тъй като на входа B на чакащия мултивибратор (краче 5) е включен тригер на Шмйт, благодарение на който се допуска нарастване на фронта на входния сигнал до $1 V/s$, не е необходим формирова̀тел на входния сигнал.

Продължителността на изходния импулс на мултивибратора е:

$$t_H = RC \ln 2$$

и се определя за всеки обхват съответно от елементите: R_3-C_4 ; R_4-C_5 ;

на напрежението на изхода на мултивибратора. Тъй като тази зависимост е линейна, то и показането на стрелковата система е пропорционално на честотата на входния сигнал, т. е. скалата е линейна.

При липса на входен сигнал (стартов импулс) за мултивибратора напрежението на изхода не е равно на 0 и се налага то да бъде компенсирано. В противен случай една чувствителна стрелкова система няма да е нулирана, което ще доведе до грешки в показанията. Компенсирането на остатъчното напрежение на изхода се осъществява чрез резисторите R_{10} , R_{11} и R_{15} .

Измерването на капацитет се осъществява при подаване на входа B на чакащия мултивибратор еталонна

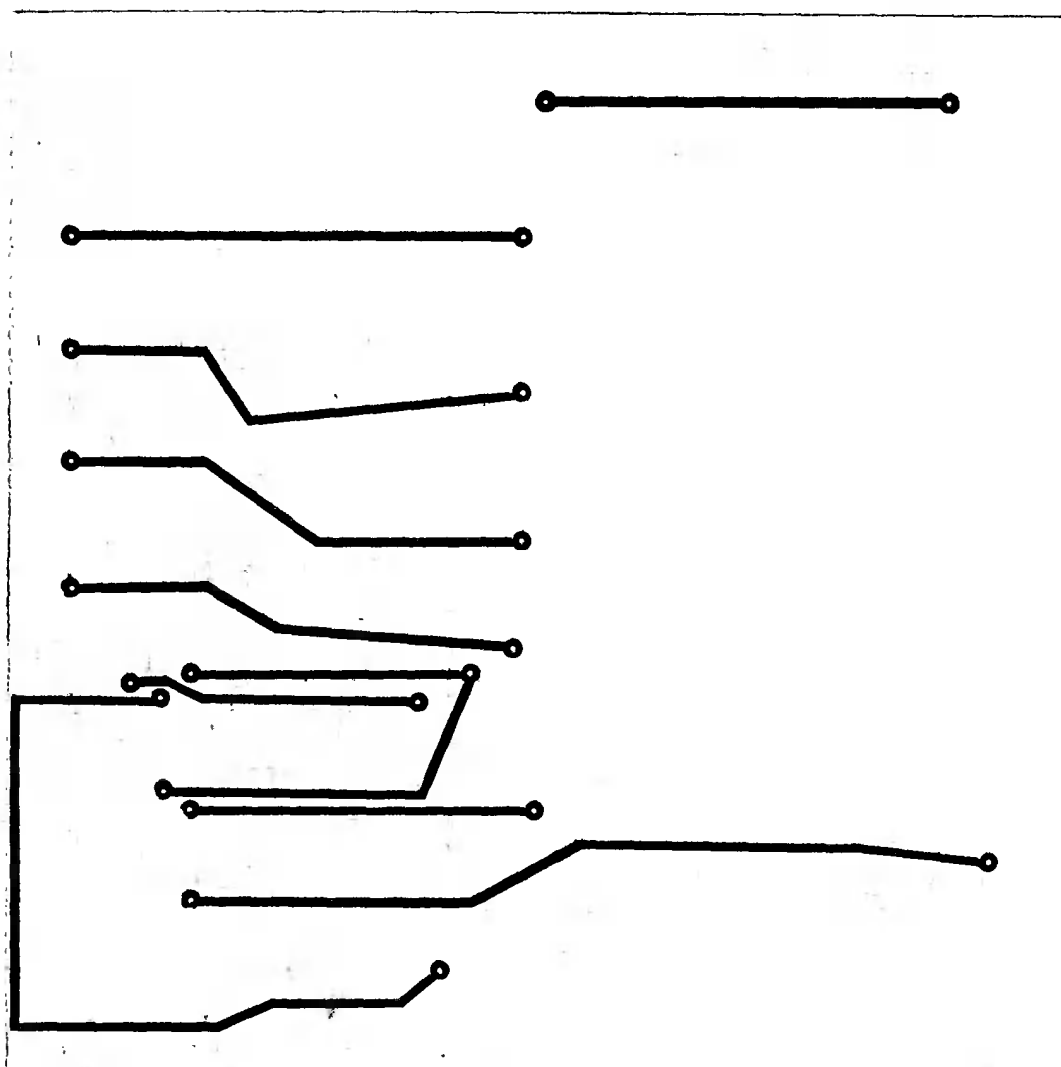
лен обхват на изхода 0 на мултивибратора има поредица от импулси с постоянна продължителност. С промяна на измерваната честота се променя коефициентът на запълване, а оттам и средната стойност на изходното напрежение. При измерване на капацитет се получава точно обратният процес. Чрез еталонната честота за съответния обхват е зададен периодът, в който се променя продължителността на изходния импулс, съответно средната стойност на изходното напрежение, като се включват различните кондензатори, които ще се измерват. Еталонната честота при измерване на капацитет се получава от генератора, изпълнен на базата на интегралната схема $ИС_1$ и кварцовия резонатор 1 MHz. Честотите за

Всеки обхват се получават от делителите на честота, реализирани чрез $ИС_2 + ИС_6$.

На фиг. 2а и б е дадена печатната платка на уреда — изработва се от

че 1. Чрез тример-кондензатора C_3 се настройва кварцовият генератор за работа на честота 1 МHz. Проверява се работата на делителя, като честотомерът се свързва последователно

с точен сигналгенератор. В режим „измерване на честота“ се подава максималната за съответния обхват честота, като показанието се уточнява чрез тример-потенциометъра. След



5)

Фиг. 2

двойно фолиран стъклотекстолит, а на фиг. 2в — разположението на елементите.

Настройка и конструкция. С цел да се осъществи максимална точност при работа с уреда, като резистори във времезадаващите групи са използвани прецизните, многооборотни тример-потенциометри от тип СП5-2 ($R_3 + R_7$). Резисторът R_{10} , чрез който първоначално се нулира системата, е от същия тип. Кондензаторите от времезадаващите групи трябва да се подберат с точност поне $\pm 0.5\%$ и с минимални загуби. Бутоните, превключвателният са тия „Изостат“ — пет зависими и два независими.

За настройката на уреда е необходимо да се разполага с точен честотомер — желателно е да бъде цифров. След подаване на захранващо напрежение от 5 V, цифровият честотомер се включва на входа на $ИС_2$ — кра-

към всеки един от изходите на $ИС_2$, $ИС_3$, $ИС_4$, $ИС_5$ (краче 12). Честотата след всяка декада трябва да намалява десетократно.

След като са подбрани кондензаторите $C_4 + C_8$, настройката може да продължи самостоятелно, без друга апаратура. Включва се бутон $БП_7$ (измерване на честота) и чрез тример-потенциометъра R_{10} се нулира стрелковата система. Свързват се крачетата $m1 + m3$ на $БП_6$. Включва се бутонът $БП_1 - 4$ обхват. Посредством тример-потенциометъра R_9 се постига показание 100 на стрелковата система. С това настройката на обхвата е завършена. Тази операция се повтаря за всеки обхват чрез съответния му тример-потенциометър. След премахване на връзката върху $БП_6$ уредът е готов за работа.

При липса на честотомер настройката на уреда може да се извърши и

това чрез мост се свързват $m1 + m3$ на $БП_6$, като чрез тример-кондензатора C_3 се уточнява максималното показание на включения обхват — останалите обхвати автоматично влизат в режим.

Така реализираната схема е предвидена да работи съвместно с милivolтметъра, публикуван в брой 5 от 1977 г. на списанието. Използван е разширеният вариант, като чрез подходящо подбрани обратни връзки на операционните усилватели е постигната честотна лента 10 + 500 kHz, ± 1.5 dB. Сигналът за честотомер се взема от общата точка на кондензаторите C_{13} , C_{14} (фиг. 1, бр. 5/77 г. — „Радио телевизия електроника“) и се подава на $БП_7$ (краче 6). Въпреки спадането на усилването на операционните усилватели на милivolтметъра при честота 1 МHz, нивото на подавания сигнал към често-

Томера е достатъчно за неговата нормална работа.

Тип на използваните кондензатори на времезадаващите групи:

C_4 — 1,0 μF /250 V КМПТ-Пр-96

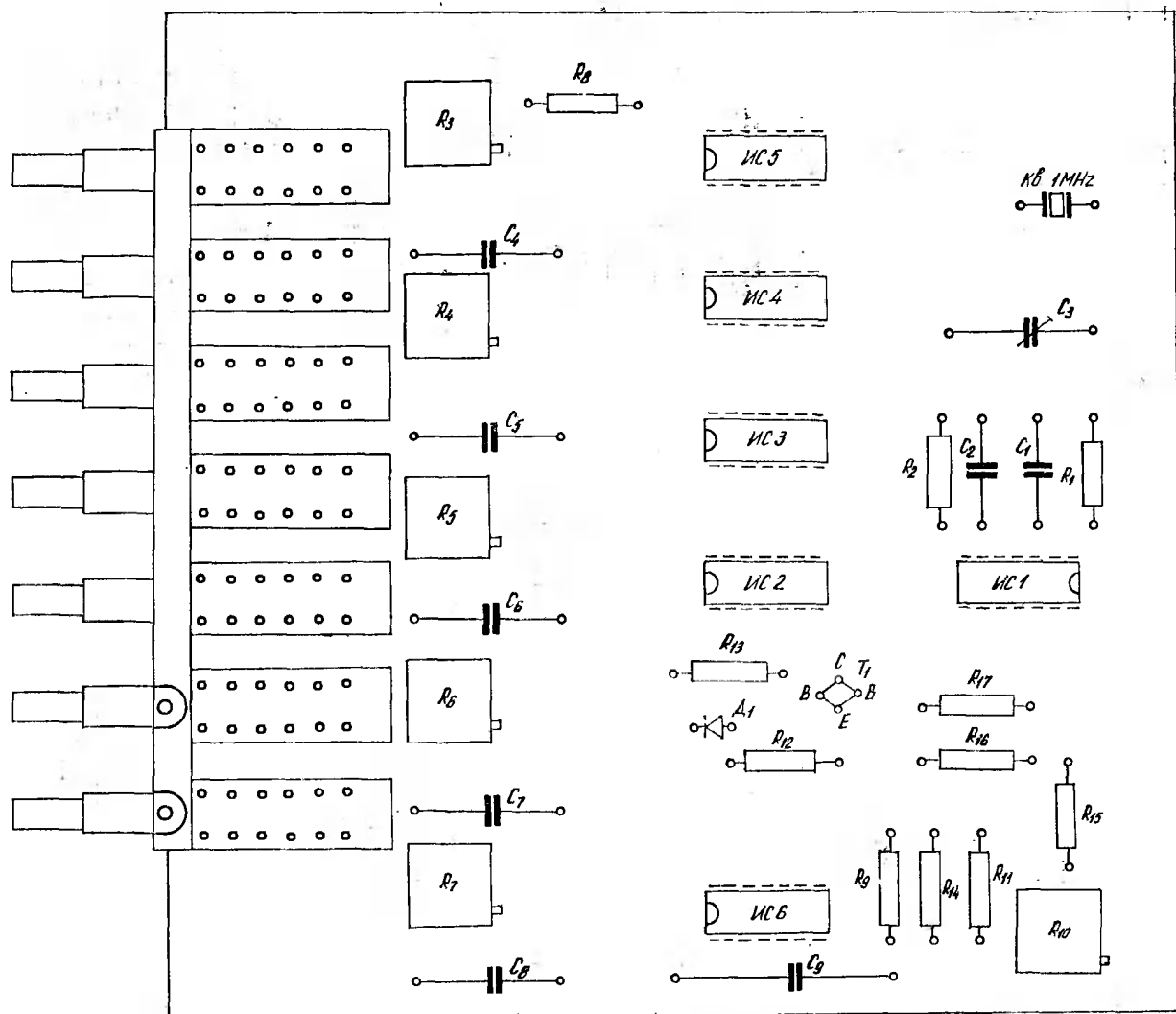
ство на Завода за кондензатори „Е. Шекерджийски“ — Кюстендил.

Тъй като измервателната система се използва като волтметър, резисторът R_{14} се включва като добавъчно

мер-потенциометър R_{10} .

Захранващото напрежение е стабилизирano, като източникът трябва да има 5 V/0,3 A.

Еквиваленти на използваните ин-



б)

Фиг. 2

C_5 — 0,1 μF /250 V КМПТ-Пр-96

C_6 — 10 nF/63 V КСЦ

C_7 — 1 nF/160 V КСЦ

C_8 — 100 pF/160 V КСЦ

Всички кондензатори са производ-

сътвление. Той се подбира опитно в зависимост от вътрешното съпротивление R_i на системата, така че първоначалното й нулиране да влиза в обхвата на изменение на три-

тегрални схеми:

SN74121N — D121, UCY74121;

SN7400N — MN7400, D100,

UCY7400, TL7400, K155IA3;

SN7490N — MN7490, K155IE2.

ЦИФРОВ УРЕД ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА МОМЕНТЕН И ОРЕДЕН СЪРДЕЧЕН ПУЛО

УДК 621.317.761

Важен показател за общото здравословно състояние на човека е сърдечният пулс. В зависимост от конкретната задача в някои случаи е необходим моментният сърдечен пулс,

а в други — средният. Разработеният уред (пулсометр) задоволява тези две изисквания.

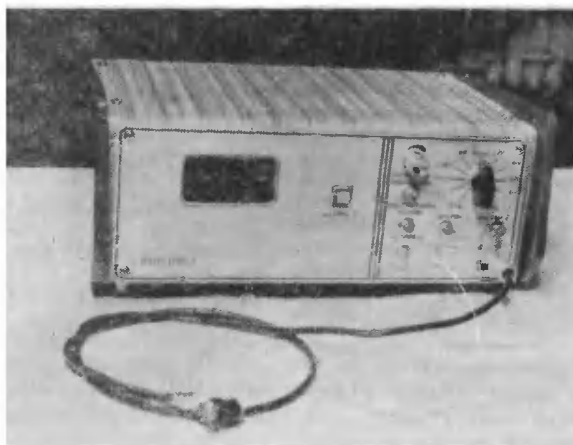
Технически данни:

— измервана величина — момен-

инж. Б. Топалов, инж. В. Терзиев

тен и среден пулс (за осем удара);
— индикация и дименсия на измерваната величина — цифрови лампи, удари за минута;
— обхват — от 30 до 300 уд./min;





Фиг. 2.

- грешка на измерване — $\leq 3\%$;
- светлинна и звукова аларма при горна и долна ограничителна граница;
- захранващо напрежение — $220\text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz;
- консумирана мощност — 25 VA;
- габарити — $280 \times 210 \times 120\text{ mm}$;
- маса — 2,5 kg.

Методът на работа на уреда е основан на реализиране зависимостта:

$$F = \frac{1}{T} \cdot K \text{ уд./min},$$

където:

T — времето между два (за моментен пулс) или осем (за среден пулс) свивания на сърцето;

F — пулс [уд./min];

K — константа.

Принципната схема на уреда (фиг. 1) включва:

- аналогова част — контур 1;
- натрупващ суматор — контур 2;
- управляващ логически блок — контур 3;
- блок за цифрово отчитане — контур 4;
- алармена система — контур 5;
- генератор на запълваща честота (TG) — контур 6;
- генератор за задържане периода

на индикация.

Датчикът представлява комбинация от светлинен източник (електрическа крушка) и фоторезистор, които променят импеданса си в зависимост от кръвонапълването на тъканите. Аналоговата обработка на полезния сигнал се свежда до усилване и формиране на импулси, които са в синхрон с контракциите на сърцето.

Цифровото преобразуване, т. е. реализирането на зададената функция, на практика се осъществява на два етапа. На първия етап се измерва периодът T , а на втория се извършва деленето.

При измерване на моментния пулс периодът T се фиксира от два последователни импулса. Числовият еквивалент на продължителността му се записва в брояч ($ИС_{13}$, $ИС_{14}$, $ИС_{15}$). Деленето се получава, като резултатът в брояча многократно се сумира до достигане на числото 61 440, което се определя от това, че запълващата честота от TG е 1024 Hz и дименсията на измерваната величина е удари за минута. Тактовете на сумиране се отчитат от брояч ($ИС_{24}$, $ИС_{25}$, $ИС_{26}$), в който след приключване на процеса на делене се намира частното, отразяващо ударите на сърцето за минута. Тази стойност се ин-

дицира посредством цифровите лампи $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$. Нов цикъл на измерване се прави след ръчно или автоматично нулиране.

При измерване на средния пулс периодът T се фиксира не от два, а от 9 последователни импулса. Продължителността му се огчита със същия брояч ($ИС_{13}$, $ИС_{14}$, $ИС_{15}$), но този път той се запълва с осем пъти по-ниска честота от TG . Оттук нататък описаният по-горе процес се повтаря.

Деленето се осъществява в натрупващ суматор, изграден от комбинационни суматори тип К155ИМЗ ($ИС_{16}$, $ИС_{17}$, $ИС_{18}$), Д-тригери К1ТК552 ($ИС_{19+21}$) и брояч К155ИЕ5 ($ИС_{13}$, $ИС_{14}$, $ИС_{15}$). Разрядността на суматора се определя от двоичния еквивалент на числото 61 440. За цифров компаратор, сработващ на това число, служи четириходов логически елемент НЕ-ИЛИ, чийто изходен сигнал прекратява многократното сумиране.

И при двата типа измерване грешката се формира главно при разпознаването на числото 61 440. За целия обхват тя е постоянна и е максимум ± 1 уд./min. Други фактори, влияещи върху грешката, са: честотата на запълване на брояча, нейната нестабилност и това, че началото и краят на измервания период не винаги съвпадат с импулса от тактовия генератор. В общи линии това влияние е пренебрежимо за първата половина на обхвата на измерване и почувствително за втората половина, но в крайна сметка грешката не надвишава 3%.

За продължително проследяване на сърдечната дейност е добавена алармена система, която сигнализира (звуково или светлинно) надхвърляне или спадане на пулса от зададените граници.

При необходимост от уреда могат да се изведат сигнали чрез куплунг към цифрово печатащо устройство за документиране на резултатите.

Пулсометърът, показан на фиг. 2, е подходящ за медицински измервания, за изследване на енергоразхода при тренировки, физически натоварвания и психологични тестове.

АНАЛИЗАТОР НА ПЕРИОДИЧНИ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СИГНАЛИ

УДК 621.317.75

инж. И. Маслинков, инж. Ц. Маслинков

При конструиране и пастройка на някои електронни устройства е необходимо да се измерват различни периодични аналогови сигнали.

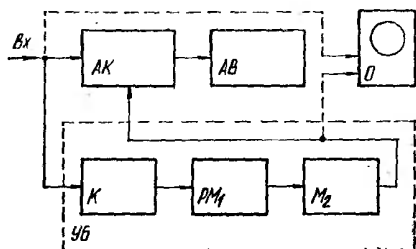
Блокова схема на анализатор на периодични електрически сигнали е дадена на фиг. 1. Входният сигнал се подава на аналогов ключ АК, който пропуска, при наличие на импулс от управляващия блок УБ, съответна част от сигнала към ампли-

туден (пиков) волтметър АВ. Управляващият импулс се изработва, като входният сигнал се подава и на компаратор К — основна част от УБ. Компараторът сработва при точно определено ниво на входния сигнал и по този начин синхронизира управляващия импулс с анализирания аналогов периодичен сигнал. Изходният импулс на компаратора задейства моновибратор с регулируема продъл-

жителност на импулса M_1 . Задният фронт на този импулс задейства моновибратора M_2 , който изработва управляващия импулс за аналоговия ключ. Посредством моновибратора M_1 се определя коя част от изследвания сигнал ще се измери от амплитудния волтметър, а посредством моновибратора M_2 — продължителността на тази част. За по-голямо удобство при измерванията входният

сигнал и отделената част от него (или управляващият импулс) могат да се наблюдават на двулъчев осцилоскоп *O*.

Принципната схема на предлага-



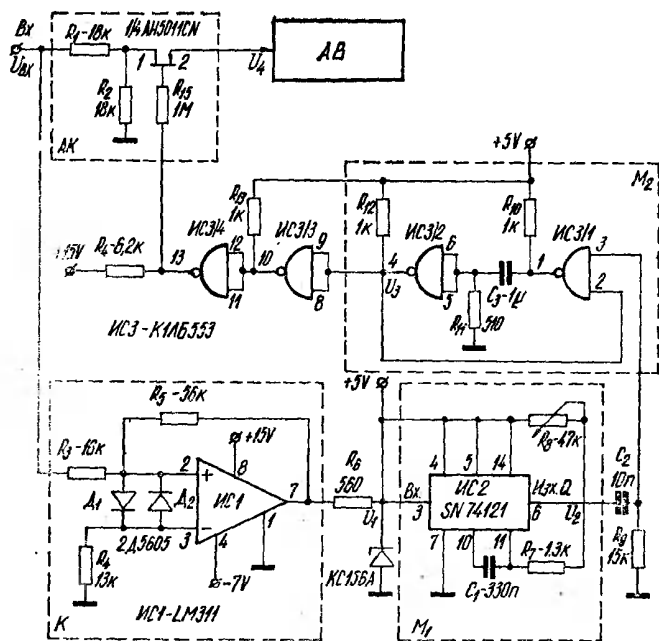
Фиг. 1

импулс. Двухходовите И-НЕ схеми $ИС_{3/2}$ и $ИС_{3/4}$ служат за съгласуване на входа на аналоговия ключ с изхода на моновибратора M_1 . Входният делител R_1 и R_2 може да се премажне в случай че входното съпротивление на амплитудния волтметър AB е достатъчно голямо, за да не се товари източникът на изследваните периодични сигнали. В този случай не е необходимо преталониране на волтметъра. Времедиаграмите на сигналите, получавани на изходите на отделните блокове на анализатора при синусоидално входно въздействие, са дадени на фиг. 3.

Предложеният анализатор на периодични електрически сигнали рабо-

ва измерването на периодични сигнали със сложна форма, намалява времетраенето и грешката. При използване на цифров амплитуден волтметър се създава възможност за директно цифрово въвеждане на резултатите от измерването в цифрови информационно-изчислителни системи.

Забележка. Вместо посочения на фиг. 2 компаратор LM311 могат да се използват MA710 или компараторите A110C, B110C, A110D, B110D, производство на RFT—ГДР, а вместо посочения полев транзистор AN5011CN—аналогите му SN10150 и G134F или съветските К1КТ081, К1КТ901 и К1КТ902.



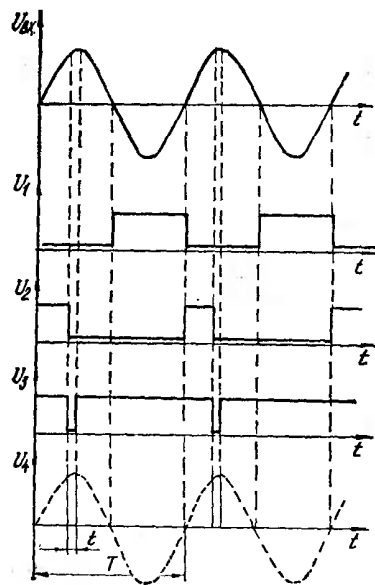
Фиг. 2

ния анализатор на периодични електрически сигнали е дадена на фиг. 2. За аналогов ключ е използван полев транзистор. Компараторът е тип LM311, като входът му е защитен от диодите D_1 и D_2 . Регулируемият моновибратор M_1 е реализиран с интегрална схема тип SN74121, като продължителността на изходния му импулс се регулира чрез потенциометъра R_6 . Моновибраторът M_2 е изграден от две двухходови И-НЕ интегрални схеми $ИС_{3/4}$ и $ИС_{3/2}$, а диференциращата група C_2 , R_6 на входа му служи за получаване на запускащ

ти при честоти на входния сигнал 200–1000 Hz и амплитуди, не по-големи от ± 10 V. Анализаторът не може да измерва сигнали, които за един период сменят повече от един път поляритета си.

Грешката, допускана при измерванията, зависи от съотношението на съпротивления на отпушения аналогов ключ и входното съпротивление на волтметъра AB , както и от отношението t/T (вж. фиг. 3). На практика отношението $t/T=0,05$ е достатъчно.

Предлаганият анализатор улесня-



Фиг. 3

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитрова, М. Ив. Банков. Импулсни схеми и устройства, изд. Техника, София, 1977 г.
2. Конов, К. Импулсни схеми с интегрални TTL елементи, изд. Техника, С., 1978.
3. Рутковски, Дж. Наръчник по операционни усилватели, изд. Техника, С., 1978.
4. Тарабрин, Б. В. и др. Справочник по интегрални микросхеми, изд. Энергия, Москва, 1977.
5. RFT — каталог — Analoge integrierte schoiltkreise, 1977.

Мелодия-106-стерео. Стерефоничният музикален „комбайн“, първи клас, „Мелодия-106-стерео“, представлява комплекс от радиоапаратура, обединяващ радиоприемник, касетофон и радиограмофон.

Радиоприемникът е изпълнен на база на високочестотната част на радиоба „Мелодия-101-стерео“ и обезпеч-

чава приемането на радиостанции в обхвати ДВ, СВ, КВ1...КВ111 и УКВ. В него е предвидена настройка на три фиксирани честоти в УКВ обхвата с индикация на включената станция.

„Комбайнът“ е комплектован с касетофон, унгарско производство.

Грамофонът е с пиезоелектрическа

или магнитна доза.

За усилване на нискочестотните сигнали са използвани блокове от усилвателно-комутационното устройство „Радиотехника-020-стерео“, комплектовано с високоговорители IOMAC-3.

Продължава на стр. 24

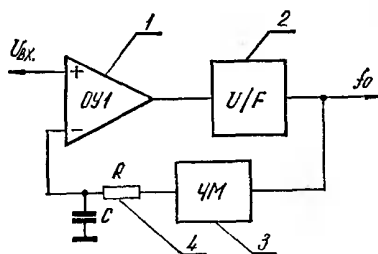
ЦИФРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ НА НАПРЯЖЕНИЕ В ЧЕСТОТА

УДК 621.372.632

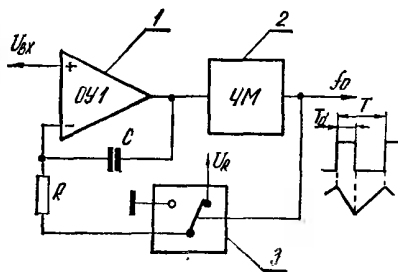
н. с. инж. Д. Радев

Много често за нуждите на радиоизмерванията и особено за телеизмерванията е необходим преобразовател на напрежение в честота. В случая е много важно преобразователят да притежава стабилни във времето температурни и предавателни характеристики, както и висока линейност на преобразуване.

Ще разгледаме в най-общ вид схемите на известни преобразователи на напрежение в честота с обратна връзка за повишаване на линейността.



Фиг. 1



Фиг. 2

Показаният на фиг. 1 преобразовател се състои от сумиращ усилвател 1, директен преобразовател на напрежение — честота 2, чакан мултивибратор 3 и нискочестотен филтър 4. Характеристиката на преобразуване в случая се определя от израза:

$$f_0 = \frac{K_1 A}{1 + K_1 K_2 A} \cdot U_{вх},$$

като A е коефициент на усилване на входния операционен усилвател;
 K_1 — коефициент на преобразуване на директния преобразовател;
 K_2 — коефициент на преобразуване на обратната връзка.

При използването на операционен усилвател коефициентът на усилване A е много голям и $K_1 K_2 A \gg 1$. Тогава

$$f_0 = \frac{U_{вх}}{K_2}.$$

Следователно линейността на преобразователя зависи само от коефициента на обратното преобразуване

K_2 , при което

$$K_2 = T_d U_R,$$

където T_d и U_R са дължината и амплитудата на изходния импулс на чакан мултивибратор 3.

Посредством обединяването на нискочестотния филтър и суматора на входа на усилвателя (фиг. 1) получаваме блокова схема (фиг. 2) на усъвършенствуван преобразовател, който се състои от: интегратор 1, чакан мултивибратор 2 и управляващ ключ 3. В този случай влиянието на нестабилността на амплитудата на импулса на чакан мултивибратор е изключено чрез въвеждането на източник на опорно напрежение U_R .

Висока стабилност на дължината на изходния импулс на обратната връзка се постига в преобразователя, даден на фиг. 3. Той се състои от кварцов генератор 1, брояч на им-

пулсите n е капацитетът на брояча и

$$nT_c = \frac{1}{K \cdot U_R}.$$

Като отчитаме, че нелинейността на преобразователя се определя от дискретната грешка ϵ , при зададена стойност на ϵ е необходимо да е изпълнено условието:

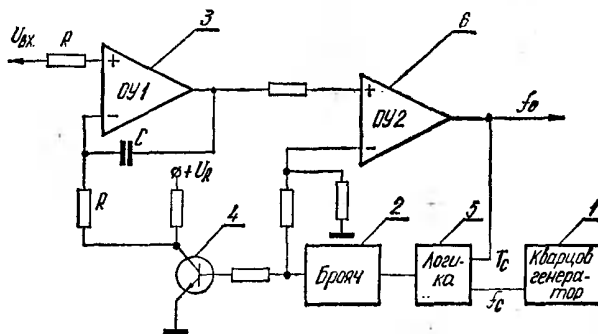
$$f_c > \frac{f_{0 \max}}{\epsilon},$$

където f_c е честотата на кварцовия генератор.

Константата на интегратора OY_1 е равна на:

$$T_c = \frac{U_R}{U_0} \cdot n \cdot T_c$$

и U_0 е напрежението на действие на схемата на сравнение OY_2 .



Фиг. 3

пулсите 2, интегратор 3 и управляващ ключ 4. Преобразователят работи в режим на двойно интегриране с точно зададена продължителност на интегрирането. При промяна на входното напрежение периодът на изходното може да се променя само дискретно в съответствие с периода T_c на кварцовия генератор. Във връзка с това възниква дискретна грешка, която намалява с увеличаване на честотата на кварцовия генератор.

Максималното значение на входното напрежение се определя от израза:

$$U_{вх \max} = \frac{f_{0 \max}}{K}.$$

В горната формула K е чувствителността на преобразователя и е равна на:

$$K = \frac{1}{U_R \cdot n \cdot T_c}.$$

Необходимо е да се подчертае, че линейността и стабилността на преобразователя не зависят от стабилността на схемата за сравнение.

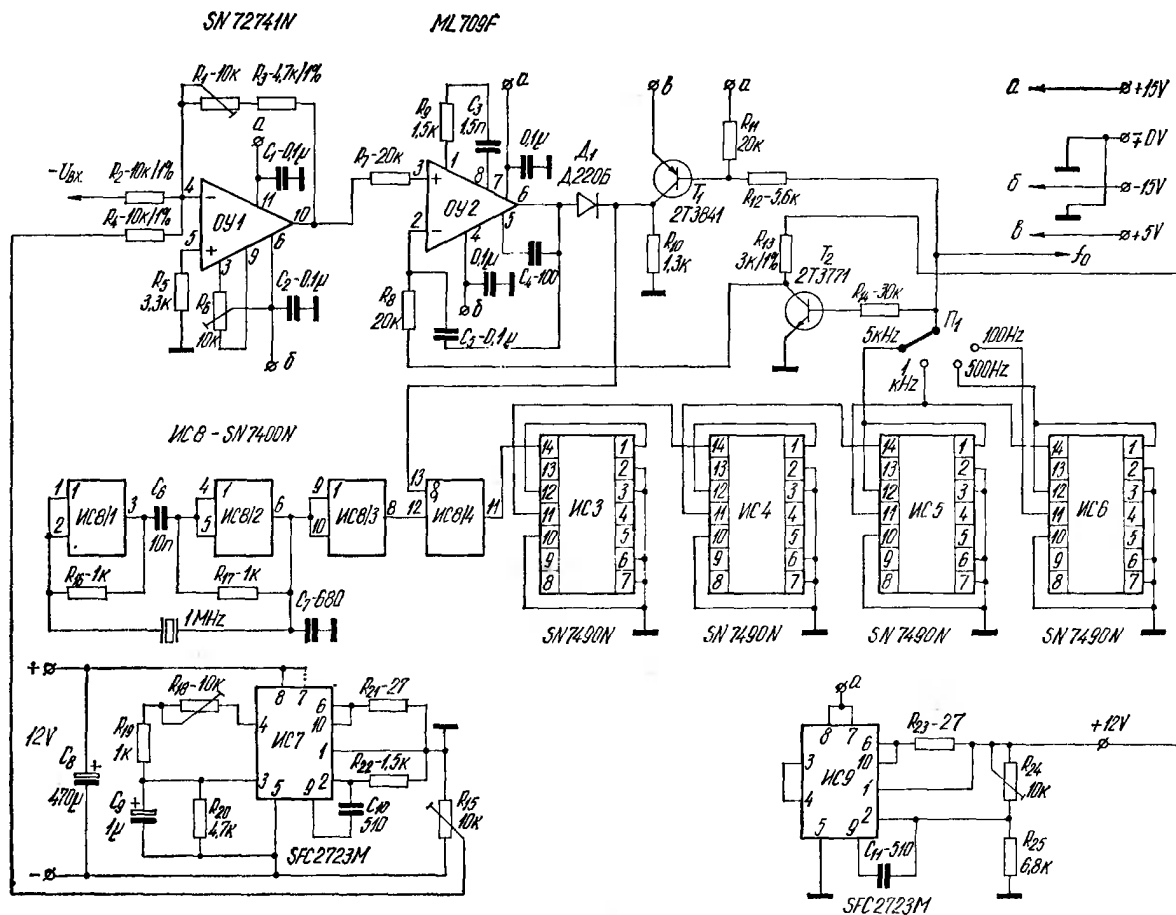
Електронната схема на цифровия преобразовател е дадена на фиг. 4. Операционният усилвател OY_1 изпълнява ролята на суматор, като на единия му вход се подава входното напрежение, а на другия — опорното напрежение. Това позволява характеристиката на преобразователя да се променя, като варира от нулева начална честота до произволно зададена начална честота. Посредством тример-потенциометъра R_1 се настройва точно коефициентът на предаване. Опорното напрежение се осигурява от ИС7. Посредством тример-потенциометъра R_{18} се настройва горната граница на опорното напрежение, а посредством R_{15} — необходимото напрежение за суматора, определено от зададената начална честота. Ако началната честота е нула, т. е. характеристиката започва от началото на

координатната система, това напрежение също е равно на нула. Кондензаторите C_{10} и C_9 осигуряват необходимата честотна компенсация на интегралния стабилизатор (ИС₇). Опор-

ключ — с транзистора T_8 .

Кварцовият генератор е изпълнен с интегралната схема ИС₈ и генерира честота $f_c = 1$ MHz. Броячът на импулсите е реализиран чрез интеграл-

схемата е толкова висока, че изменението на капацитета на интегралния кондензатор два пъти и на захранващото напрежение с 50% не оказва влияние върху изходната честота,



Фиг. 4

ното напрежение U_R също се получава чрез интегрален стабилизатор (ИС₆) и е равно на $+12$ V.

Интеграторът е изпълнен с операционен усилвател (ОУ₂). Стабилността му се определя от честотните корекции C_3 , R_9 и C_4 . Времето константата е определена от кондензатора C_6 и резистора R_8 .

Схемата на сравнение е изпълнена с транзистора T_1 , а управляващият

ните схеми ИС₃–ИС₆. Избрането на съответни коефициенти на делене на броячте става посредством превключвателя P_1 . По този начин може да се изменя обхватът на преобразователя, като за съответните подобхвати максималната честота варира от 100 Hz до 5 kHz.

Въз основа на експерименталните изследвания на цифровия преобразовател се доказва, че стабилността на

т. е. $f_0 = \text{const.}$

В заключение може да се подчертае, че единствените източници на грешка са изменението на напрежението на насищане на транзистора T_2 и опорното напрежение U_R .

ЛИТЕРАТУРА

Сп. „Контролно измервателна техника“, № 7/1976 г.

Продължение от стр. 22

Реална чувствителност при работа с външна антена, μ V, в обхватите: ДВ — 100, СВ — 75, КВІ — КВІІІ — 50, УКВ — 3, с вътрешна магнитна антена, mV/m, в обхватите ДВ — 2,0, СВ — 1,5.

Номинална изходяща мощност — 2×10 W.

Максимална изходяща мощност — 2×25 W.

Номинален обхват на възпроизвежданите честоти, за АМ — 63–6300 Hz, за УКВ и грамофонен запис — 63–15 000 Hz и за магнитен запис — 63–10 000 Hz.

(СССР)

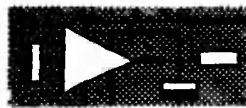
Съвременни технологично оборудване за изработване на фотосаблони за интегрални схеми. Екс-

понатите на състоялия се през март 1978 г. Лайпцигски панаир в ГДР свидетелствуват за високото ниво на технологичните разработки, постигнати в страните-членки на СИВ, в частност в областта на технологичното оборудване за производство на интегрални схеми. Един от тези експонати е електроннолъчевият генератор, формиращ топографически рисунка на полупроводникова пластинка. Създателите на този прибор уверяват, че по своите характеристики той не отстъпва на аналогични системи, произвеждани в западни страни. Новият прибор, скратено означаван ZBA-10, е бил разработен в сътрудничество със съветски специалисти и се произвежда от предприятия на фирмата VEB Carl Zeiss of Jena — известен производи-

тел на оптическо оборудване. Системата ZBA-10 позволява да се формират рисунки с широчина на линиите, по-малка от 1 μ при точност 0,1 μ .

На панаира беше представено още едно изделие на същата фирма — универсалният фотоповторител UEP, предназначен за изготвяне на маски, които се използват при производството на обикновени интегрални схеми и на ГИС. Преместването на координатната маса на устройството UEP по осите X и Y се управлява от система с лазер, осигуряващ точност на позициране, по-добра от 0,1 μ .

Системата UEP е предназначена за използване както в лаборатории, така и в производствени условия и позволява да се изготвят маски, използвани за пренасяне на изображения на полупроводникова пластинка.



СХЕМНИ РЕШЕНИЯ С TTL ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ

УДК 621.3.049

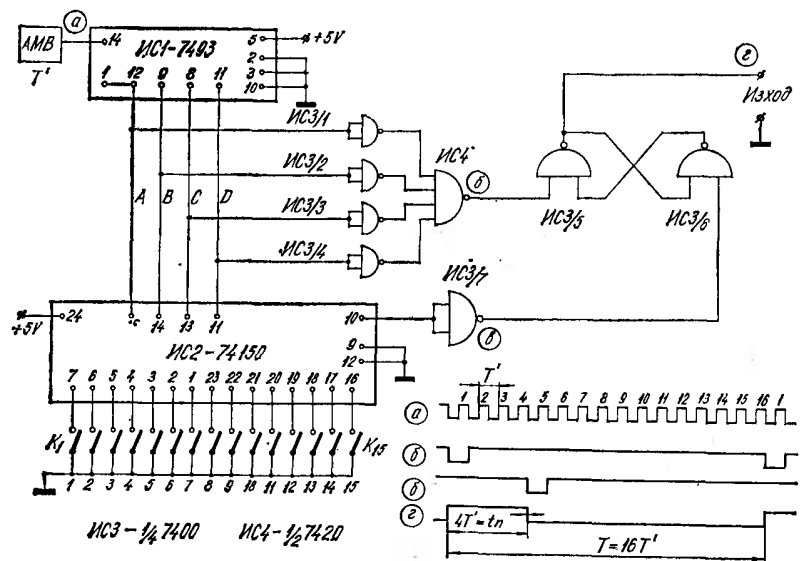
инж. И. Колев

На фиг. 1 е показана схема на импулсен генератор с програмируема продължителност на импулса, която се задава дискретно чрез бутоните $K_1 \div K_{15}$. Схемата може да се нарече още и мултивибратор с програмируем коефициент на запълване. Състои се от брояч до 16 ($ИС_1$), 16-битов мултиплексор ($ИС_2$), симетричен автоколебателен мултивибратор с период на следване на импулсите T' , RS тригер с логическите схеми $ИС_3/1$ и $ИС_3/2$ и др. Периодът на следване на изходните импулси T в схемата е равен на 16 пъти периода на входните импулси (т. е. $T=16T'$), а продължителността на изходните импулси t_n може да се изменя дискретно от 1 до 15 T' чрез натискане на бутоните $K_1 \div K_{15}$. Например на времедиagramата от същата фигура е показан случай при натискане на бутона K_4 , като продължителността на изходния импулс е 4 T' . Когато броячът $ИС_1$ премине в състояние 0000, на изход 6 на $ИС_4$ се появява преход от 1 в 0 и тригерът се пресбръща, като на изход 2 на $ИС_3$ се получава лог. 1. Когато броячът премине в състояние 4, на изхода на мултиплексора (т. е) се получава преход от 1 в 0, тригерът се връща в изходно състояние и на изход 2 на схемата се получава лог. 0. С това изходният импулс завършва. Описаните процеси са изразени и на времедиagramата от същата фигура.

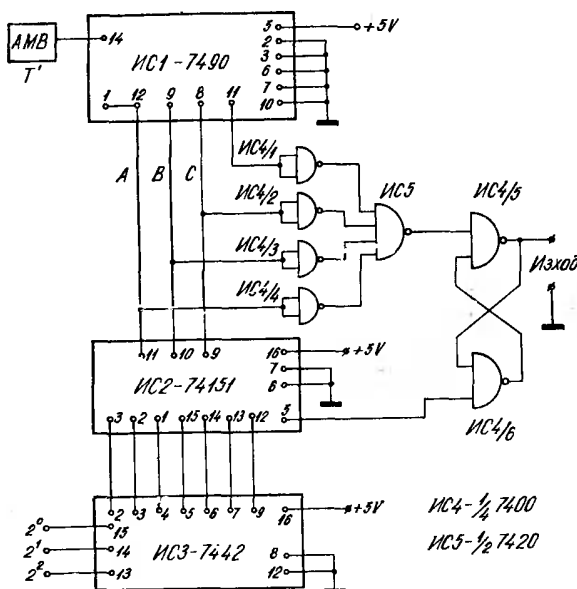
Може да се каже, че мултиплексорът и логическите схеми служат като преобразовател на десетичния в двоичен код и като компаратор за сравнение на две числа (едното в двоичен, а другото в десетичен вид). Схемата за нулиране на брояча при включване

на захранващото напрежение не е показана.

На фиг. 2 е показана подобна схема, при която продължителността на изходния импулс се задава в двоичен код. Схемата се състои от автоколебателен мултивибратор (АМВ) с

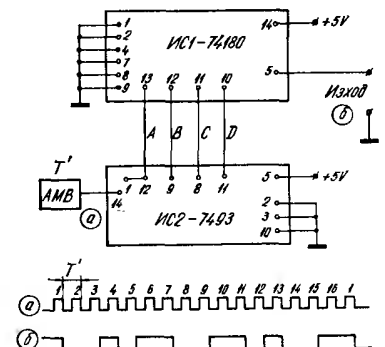


Фиг. 1



Фиг. 2

период T' , брояч до 10 ($ИС_1$), 8-битов мултиплексор ($ИС_2$), 2—10 дешифратор ($ИС_3$), RS тригер ($ИС_4/1$ и $ИС_4/2$) и логически схеми. Продължителността на изходния импулс се задава чрез входовете 2⁰, 2¹ и 2² на дешифратора. В даден момент на един от изходите на дешифратора има лог. 0,



Фиг. 3

съответстваща на натиснат бутон от предната схема. Периодът на изходните импулси е $T=10T'$, а продължителността им t_H се изменя от 1 до 7 T' в зависимост от входното двоично число. Входът 2³ на дешифратора е даден на маса, а изходите 0, 8 и 9 не се използват. Стробиращият вход на мултиплексора също е даден на маса.

На фиг. 3 е показана схема на генератор на правоъгълни импулси с

променлив период и продължителност на импулса. Общият период на повторение на цикъла е 16 T' . Схемата се състои от автоколебателен мултивибратор с период T' , брояч до 16 ($ИС_1$) и 8-битова схема за проверка по четност ($ИС_2$). Изходите на брояча се подават към четири от входовете на $ИС_2$, а останалите четири входа се дават на маса. При такова включване на $ИС_2$, при четен брой единици във входната двоична инфор-

мация, на изход б на схемата се появява лог. 1, а при нечетен — лог. 0. Например при състояния на брояча 1, 2, 4, 7, 8, 11, 13 и 14 на изход б има лог. 0, а при състояния 3, 5, 6, 9, 10, 12, 15 и 0 — лог. 1. Така на изхода на схемата се получават импулси с променлив период от 2, 3 и 4 T' и продължителност T' и 2 T' . Схемата представлява генератор на псевдослучайни двоични сигнали.

ЕЛЕКТРОННА СХЕМА ЗА НОВОГОДИШНА ЕЛХА

УДК 621.38:688.767

Г. Кузев

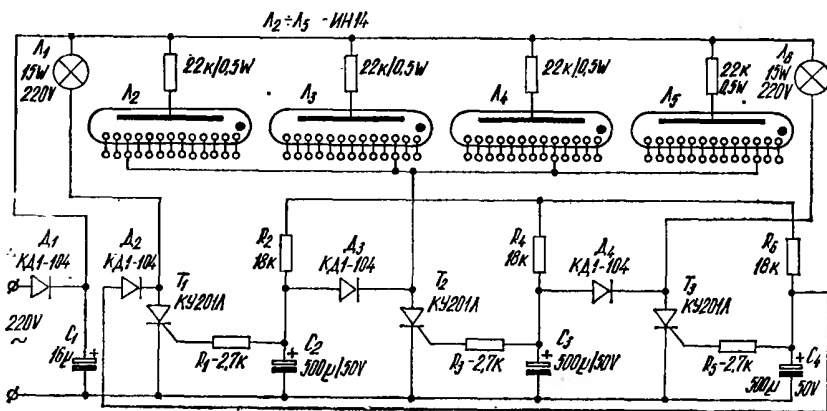
Показаното на схемата устройство представлява трифазен мултивибратор, изпълнен с тиристори. Към двата крайни тиристора е включена по една лампа от 15 W/220 V, а към средния — четири газоразрядни цифрови индикатора от типа ИН-14, които светват едновременно и в зависимост от свързването на електродите им светва съответната цифра.

Устройството може да се използва за украса на новогодишна елха като светещ гирлянд, показващ цифрово настъпващата нова година. В случая лампите са свързани така, че при светване се изписва числото 1979. При работа на устройството първо светва една лампа от 15 W, след това — избраното четирицифрено число и отново светва лампа от 15 W. За да има по-завършен вид нашият гирлянд, лампите, намиращи се от двете страни на четирицифреното число, могат да се оформят като петлъчни звезди.

Принципът на работа е следният: при включване на устройството към 220 V тиристорите са запущени, а кондензаторите C_2 и C_4 започват да се зареждат през съответните резистори. Напрежението на управляващите електроди на тиристорите нараства. Обаче напрежението на отпушване на тиристорите не е напълно еднакво и някой от тях се отпушва при по-ниско напрежение.

Да допуснем, че напрежението на управляващия електрод на тиристора T_1 е достигнало прага на отпушване и лампата $Л_1$, свързана последователно във веригата на тиристора T_1 , се запалва. Кондензаторът C_4 започва да се разрежда през диода D_2 и отпушения тиристор T_1 , а кондензаторът C_3 продължава да се зарежда. При отпушване на тиристора T_2 се запалват четирите газоразрядни цифрови индикаторни лампи. Тиристорът

T_1 се запуща поради спадане на напрежението на управляващия електрод, тъй като кондензаторът C_2 е започнал да се разрежда през диода D_3 и отпушения тиристор T_2 . По такъв начин тиристорите се отпушват последователно и запалват съответните лампи. Честотата на превключване зависи от номиналните стойности на резисторите R_2, R_4, R_6 и кондензаторите C_2, C_3, C_4 и в случая е около 1 Hz.



ОБМЕН НА ОПИТ

ЧЕТИРИКАНАЛЕН УСИЛВАТЕЛ

УДК 681.325.6

н. с. инж. Д. Радев

Настоящата статия е продължение на публикуваната в бр. 12 от 1977 г. на списанието — „Професионален четириканален усилвател“. Тя е резултат от интереса, който чи-

тателите проявиха към разработката. С нея се отговаря на многобройните въпроси, зададени чрез писма, и се описват нововъведенията, които авторът е направил впоследствие.

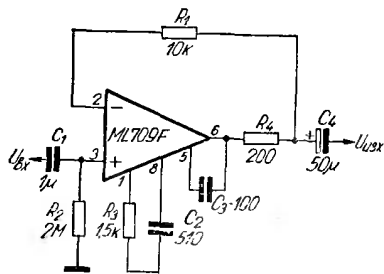
Електрическа част

Практическото използване на усилвателя и редицата експериментни показания, че най-удачното реше-

ние на предусилвателя с оглед избягване на паразитния брум е използването на отделни коригиращи предусилватели за всеки вход. Това позволява всички входни куплунги да се свържат направо към входовете на коригиращите предусилватели. От друга страна, става възможно използването на предусилвателя като смесителен блок, което все повече се налага в практиката на Hi-Fi звуковъзпроизвеждането.

В описания в бр. 12/1977 г. предусилвател на фиг. 1 са използвани операционни усилватели тип ML709F и F741HC. Използването на F741HC във всички стъпала на предусилвателя (ОУ_А и ОУ_Б) е невъзможно, въпреки описаните в статията преимущества, по следните причини:

1. Поради вградените елементи за фазова компенсация на усилвателя е невъзможно получаването на достатъчно линейна честотна характеристика в областта на високите честоти.



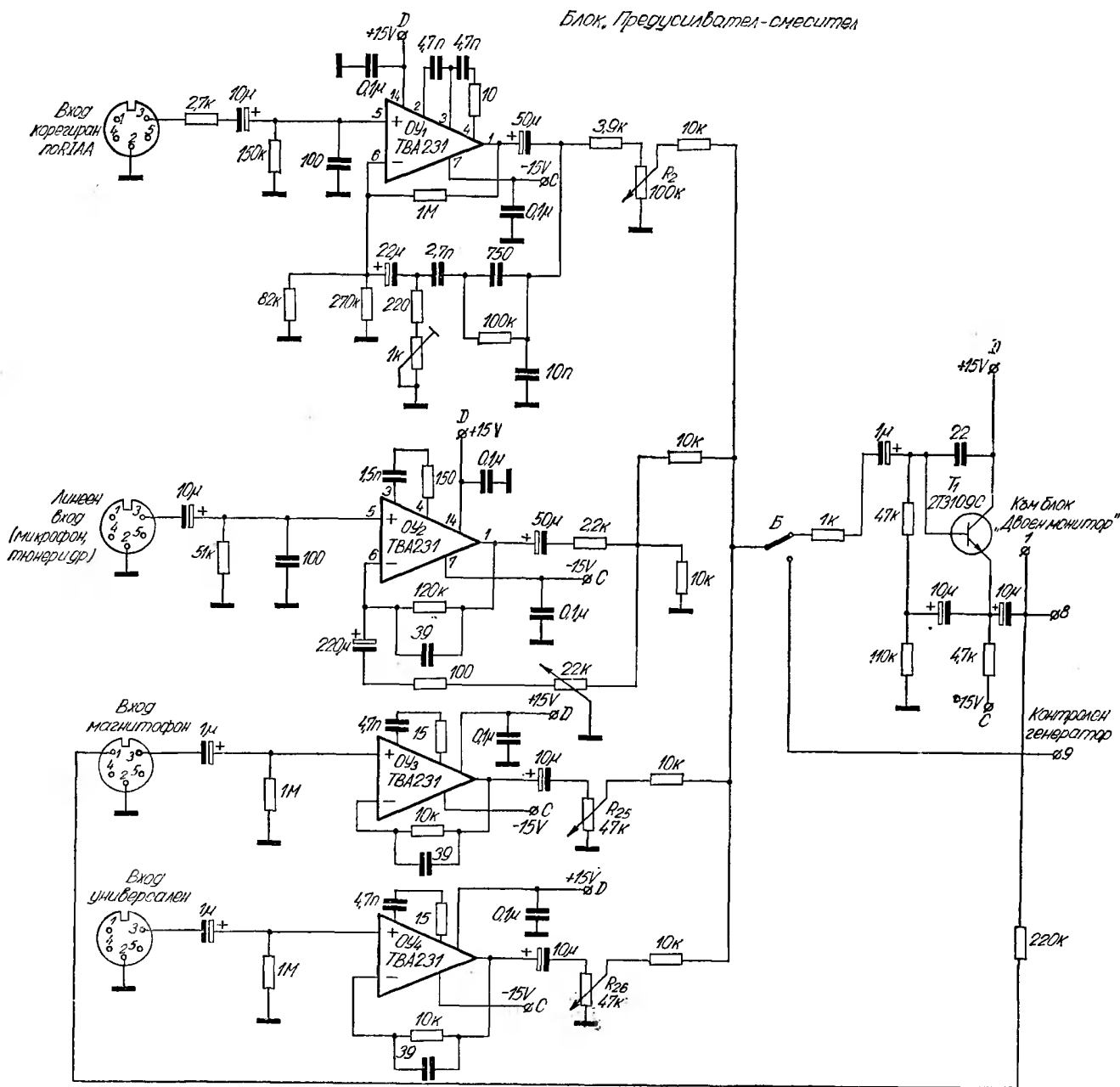
Фиг. 1

Затова F741HC може да се използва само в усилвателни стъпала с коефициент на усилване $K_H \leq 4$.

2. Поради усложнената схема на изграждане, която се характеризира със значителен брой генератори на ток, отношението сигнал/шум на предусилвателите, изпълнени с F741HC, е твърде понижено. Така например за коригиращия предусилвател RIAA (ОУ_А), изпълнен с F741HC, беше измерено отношение сигнал/шум около 45 dB, докато за същия предусилвател с използването на ML709F отношението сигнал/шум бе 60 dB.

Това показва, че използването на най-пълно на преимуществата на F741 е възможно само в буферните стъпала, където коефициентът на

Блок, Предусилвател-смесител



а)

Фиг. 2

усилване е по-малък от единица и шумът е минимален.

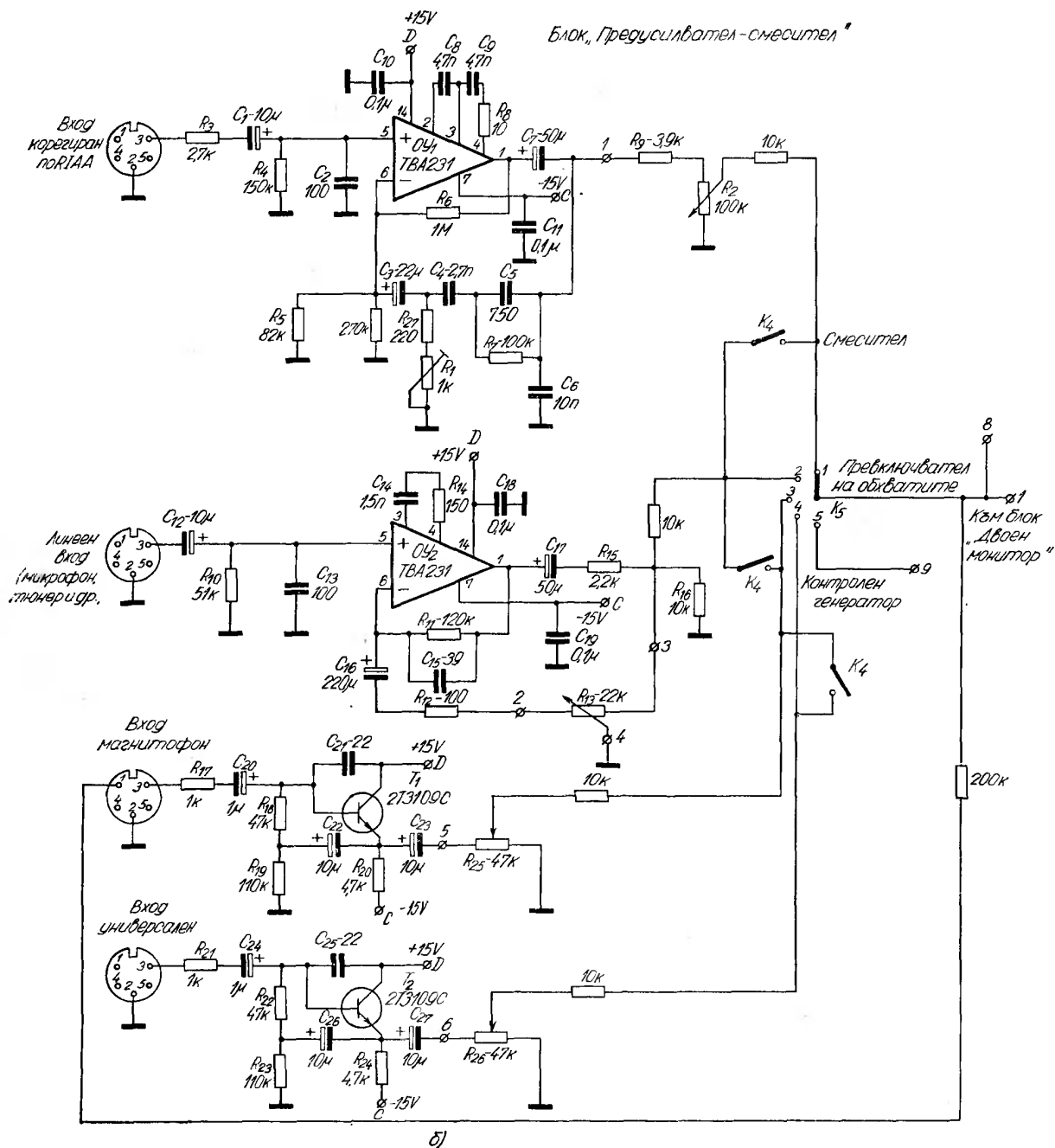
Във всички буферни стъпала (емитерни повторители) с успех може да се използва и операционният усил-

то той не оказва влияние върху изходното съпротивление на усилвателя.

Преработката на описания в бр. 12/1977 г. (фиг. 1) предусилвател в

„Ком“, което значително повиши динамичния обхват.

Интегралната схема съдържа 16 транзистора, 6 диода и 14 резистора.



Фиг. 2

вател ML709F, като се свърже по схемата, дадена на фиг. 1. В случая се въвеждат допълнително пасивните елементи R_3 , C_2 и C_3 , осигуряващи фазовата компенсация, а оттам и стабилността на усилвателя и резистора R_1 , предпазващ от блокиране на изхода.

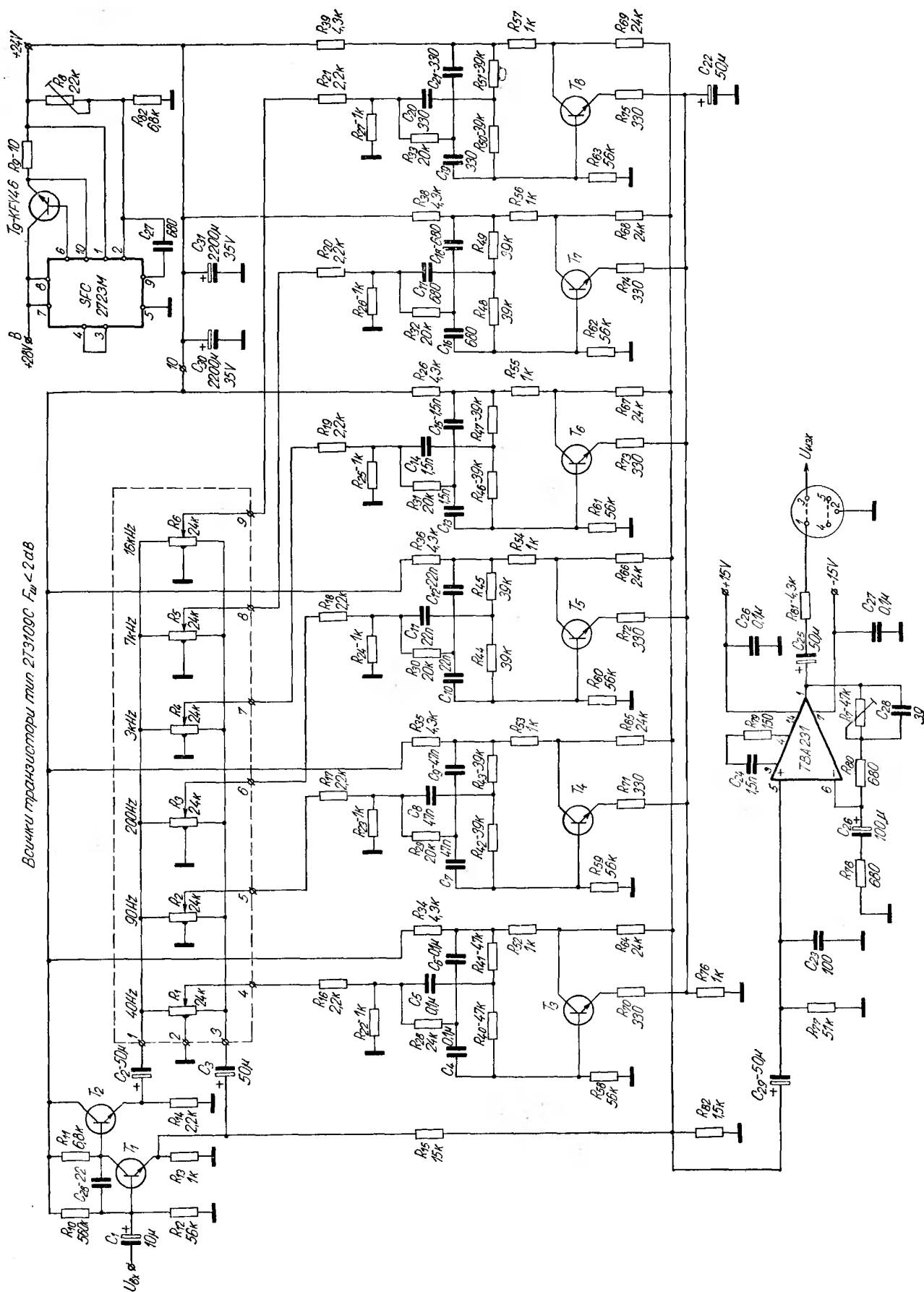
За да се защити ML709F от случайно късо съединение на изхода, обикновено се поставя ограничителен резистор със стойност 200 Ω (R_4 от фиг. 1), който е обхванат от общата обратна връзка, благодарение на кое-

смесител с използването на ML709F (OU_4 , OU_5) е неудачна, тъй като при взаимно съединение на изходите на операционните усилватели се получават нежелателни възбудителни процеси, които водят до силно изкривяване на усиления сигнал.

С оглед на това беше разработен нов предусилвател-смесител, схемата на който е показана на фиг. 2а и фиг. 2б. В него са използвани двойните малощумящи операционни усилватели тип TBA231 (с тях е конструиран българският стереокасетофон

Първият предусилвател е реализиран с операционния усилвател OU_1 , като входният сигнал се подава на неинвертиращия вход. Чрез включване на честотно зависима обратна връзка от изхода към инвертиращия вход амплитудната характеристика на предусилвателя е коригирана по RIAA нормите. При посочените стойности на резисторите коефициентът на усиление е 38 dB за 1 kHz. Регулирането му става чрез промяна на тример-потенциометъра R_1 с оглед изравняване на усилянето на кане-

Выходные транзисторы тип 2Т3109С $F_{\text{ш}} < 2 \text{ дБ}$



Фиг. 3

лите.

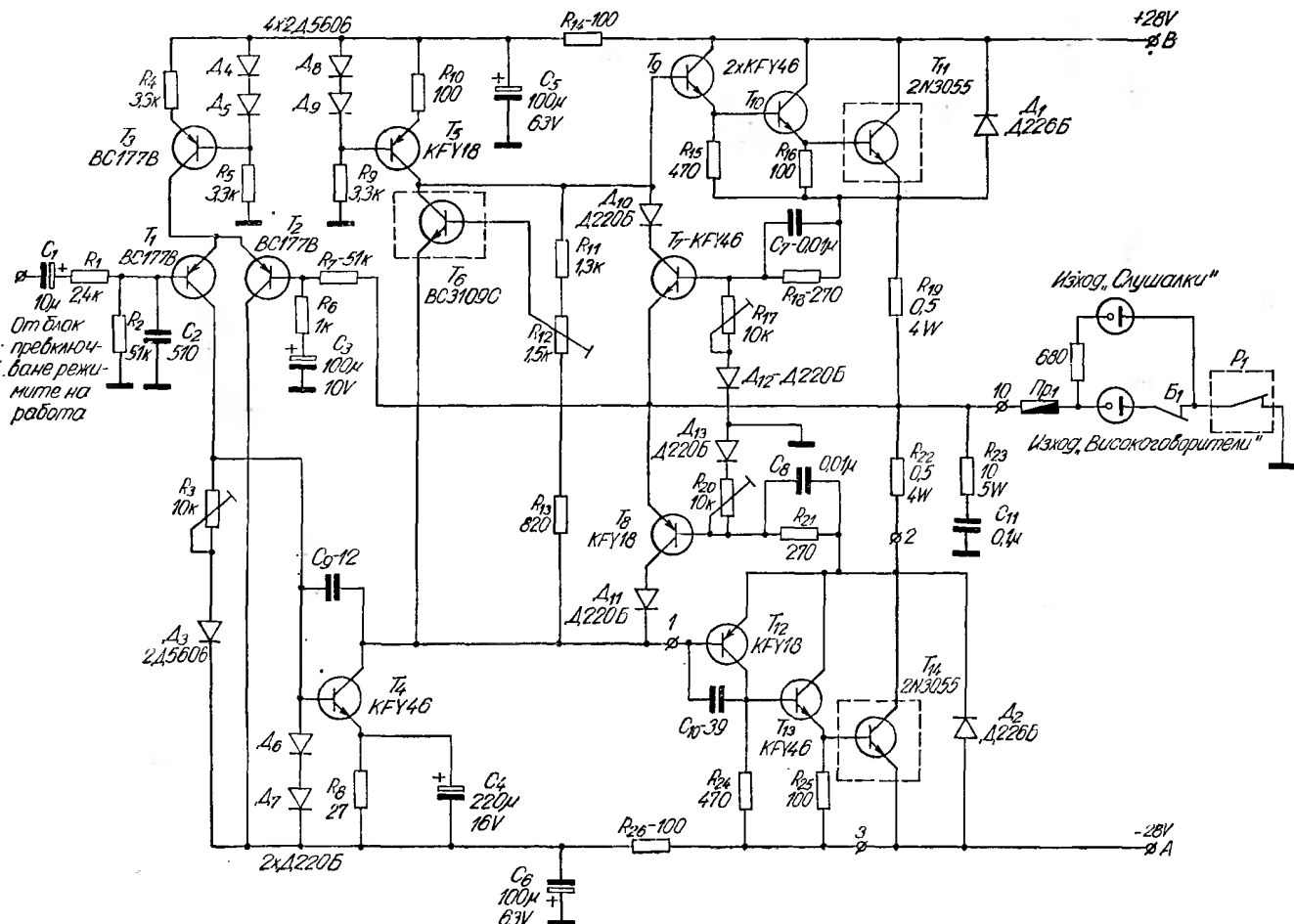
Получените технически данни са:

- входна чувствителност — $1 \div 100 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$;
- динамика — отношение сигнал/

— честотна характеристика — линейна в обхвата 20 Hz до 40 kHz. Третият и четвъртият предусилител (OY_3 , OY_4) са реализирани като емитерни повторители. Техните тех-

„Бюот-стратинг“ и не се нуждае от обяснения.

Блокът „тон-коректор“ е реализиран като многоканален тон-коректор (фиг. 3). Последният позволява да се



Кондензатори C_{10} се поставя само при необходимост.

Блок „Крайни мощни усилватели“

Фиг. 4а

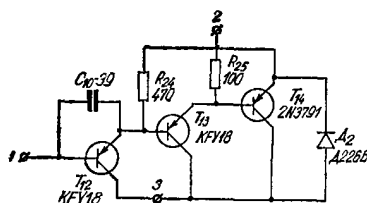
- шум — 74 dB;
- честотна характеристика (по RIAA) $\pm 0,5 \text{ dB}$:
- 30 Hz — 18,6 dB,
- 1 kHz — 0 dB,
- 10 kHz — +13,7 dB,
- 14 kHz — +16,6 dB,
- 20 kHz — +19,6 dB.

Вторият предусилител (OY_2) е реализиран по подобна схема, но е обхванат от честотно независима обратна връзка, която осигурява линейна честотна характеристика. В случая регулаторът на ниво R_{13} е включен в обратната връзка, като средният му извод е даден на маса. Техническите данни на предусилителя са:

- входно съпротивление — 51 k Ω ;
- максимално усилване — 38 dB;
- входна чувствителност 1 mV $\pm$ 1 V/51 k Ω ;
- динамика — отношение сигнал/шум — 78 dB;

технически данни са:

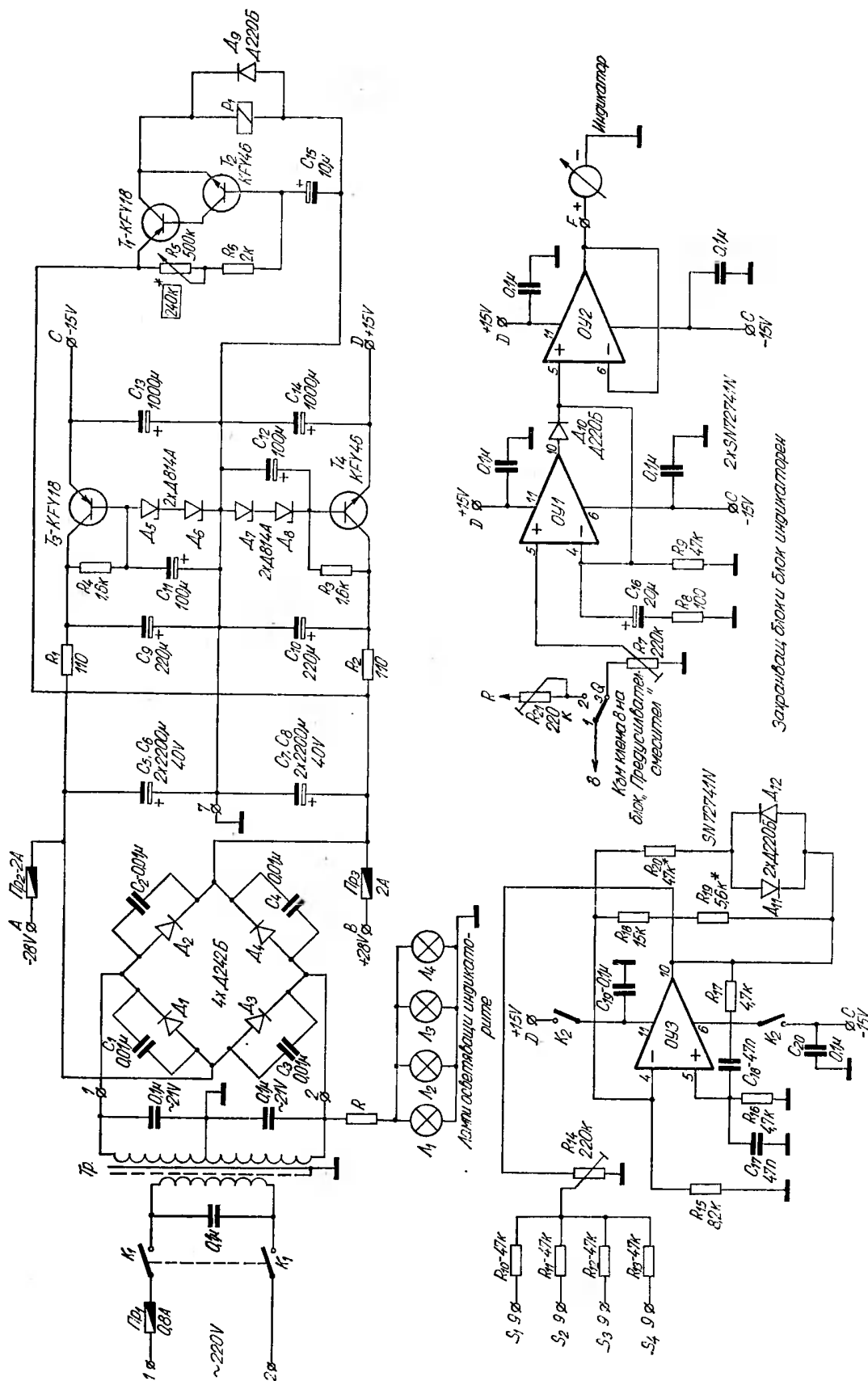
- входно съпротивление — 1 M Ω ;
- входна чувствителност — 250 mV $\pm$ 3 V/1 M Ω ;
- динамика — отношение сигнал/шум — по-голямо от 80 dB;
- честотна характеристика — линейна в обхвата 20 Hz до 40 kHz. Транзисторът T_1 е включен като буферно стъпало по известната схема



Фиг. 4б

регулира амплитудночестотната характеристика в няколко интервала (ленти) от честоти. По този начин може да се коригира неравномерността в работния честотен обхват, внесена от: източниците на възпроизвеждане (магнитофон, грамофон), предусилителите, крайните мощни стъпала, високоговорителите. Използването на многоканалните тон-коректори придобива особено значение при корекция на акустичните параметри на помещението. Например в неголямо помещение подчертано силно звучат честотните сигнали в обхвата 80 $\div$ 200 Hz, а тези с честота 30 $\div$ 40 Hz са значително отслабени. През последните години такива регулатори все по-често навлизат във висококачествените Hi-Fi усилватели на чуждите фирми. Освен пет- и шестканалните се срещат и десетканални, така наречените октавни регулатори.

На практика обаче се оказва, че



Чит. 5

оптималният брой канали е шест със средни честоти 35÷50 Hz; 80÷90 Hz; 200÷250 Hz; 1,5÷3 kHz; 5÷8 kHz и 12÷16 kHz.

Честотният коректор в обхвата 80÷90 Hz обикновено се използва за коригиране на честотните изкривявания на високоговорителите, а този в обхвата 1,5÷3 kHz създава т. нар. присъствие (Presence).

Описаният тон-коректор е реализиран с транзистори, защото при използването на операционни усилватели се получава много скъпо и сложното устройство. В случая това е удачно, тъй като, от една страна, входното ниво е ниско, а, от друга — корекцията на честотите е в обхвата ± 12 dB. Тон-коректорът е реализиран по известната схема на „Radio Rim Electronic“ и обхваща инвертиращо и неинвертиращо стъпало (съответно T_1 и T_2) с усиление, близко до единица, активни RC филтри (двойни Т-образни мостове) и суматор-усилвател ОУ₁.

Принципът на работа е следният: повдигане или подтискане на дадена честота става, като към направо преминалия сигнал до суматора (ОУ₁) се прибавя сигнал или със същата фаза (повдигане), или с противната (подтискане), получен от плъзгачите на R_1 до R_6 . Недостатъкът на описаната в „Radio Rim Electronic“ схема е в това, че суматорът е изпълнен като транзисторно усилвателно стъпало, което довежда до значително понижаване на отношението сигнал-шум въпреки използването на транзистор с нисък шум. В случая, с цел да се избегне горният недостатък, суматорът е реализиран с малощумящия операционен усилвател тип ТВА231, чрез който се компенсират загубите в усилянето на многоканалния тон-коректор и се получава необходимото номинално входно напрежение за разколебаване на мощното крайно стъпало до номиналната изходяща мощност.

Регулирането на коефициента на усиление на ОУ₁ се осъществява чрез тример-потенциометъра R_7 .

На изхода на многоканалния тон-коректор е включен куплунг, който позволява при нужда към усилвателя да се включат допълнително различни устройства (например ревербератор). В нормално състояние изходите 1 и 3, 4 и 5 са свързани на късо чрез външен съединител. Захранването на тон-коректора се осъществява чрез стабилизатор на напрежение, изпълнен с интегралната схема SFC2723M и регулиращия транзистор T_0 тип KFY46. Изходното захранващо напрежение се регулира до +24V чрез тример-потенциометъра R_8 . Стабилизаторът е защитен от късо съединение чрез резистора R_9 .

Техническите данни на тон-коректора са следните:

- номинално входно напрежение — 200 mV;
- входен импеданс — 47 k Ω ;
- честоти на коригиране — 40 Hz, 90 Hz, 200 Hz, 3 kHz, 7 kHz, 16 kHz;
- дълбочина на корекциите за всяка една от шестте честоти — ± 12 dB.

Крайният мощен усилвател е даден на фиг. 4.

Описаната схема се отличава от публикуваната в бр. 12/77 г. преди всичко във въвеждането на константен източник на ток T_3 , захранващ входния диференциален усилвател T_1 , T_2 , и в усъвършенстването на усилвателя на ток чрез използването на три комплементарни стъпала: предрайвер, драйвер и крайни транзистори. Захранването на входния диференциален усилвател от генератор на ток позволява да се увеличи дълбочината на обратната връзка и да се намали изкривяванията, особено при ниски честоти. Въвеждането на три комплементарни стъпала позволява да се получи много голямо усиление по ток и да се облекчи натоварването на крайните мощни транзистори.

Освен това е въведена допълнителна защита на крайните транзистори от преднапрежение, което може да възникне при работа на усилвателя на индуктивен товар, осъществена с диодите D_1 , D_2 .

Посредством тример-потенциометъра R_{12} се настройва токът на покой, а посредством R_3 изходното офсетово напрежение, измерено върху високоговорителя, се намалява до нула. Практически това напрежение може да варира в границите на ± 100 mV. Настройката се извършва първо посредством R_3 , а след това чрез R_{12} се настройва ток на покой, равен на 60 mA. Най-добри резултати се получават, ако се изпълни крайното стъпало, както е посочено на фиг. 4б, с използването на PNP мощния транзистор 2N3791, при което се получават минимални изкривявания вследствие на пълната симетрия, но тъй като снабдяването с него представлява известна трудност, показан е и вариант с използването на NPN транзистора 2N3055 (фиг. 4а). Посредством превключвателя B_1 по желание се изключват високоговорителите.

- входно съпротивление — 51 k Ω ;
- честотна лента (—3 dB) 0,01÷60 kHz;

- динамика — 94 dB;
- ток на късо съединение на изхода — 0,8A.

Захранващият блок (фиг. 5) е опростен в сравнение с описания в бр. 12/77 г.

В случая отпада операционният усилвател, като времезакъснителното реле е реализирано с два транзистора T_1 , T_2 с PNP и NPN проводимост. Благодарение на високото входно съпротивление на двойката транзистори RC веригата не се шунтира и се получава достатъчно стабилно времезакъснение на сработване. Времезакъснението се регулира чрез промяна на стойността на резистора R_6 .

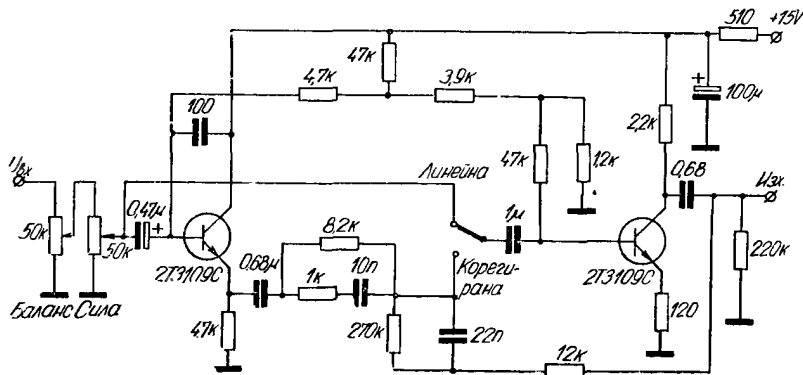
Нивоиндикаторите са реализирани с операционните усилватели ОУ₁ и ОУ₂ тип SN72741N. Калибрирането става чрез R_7 , като на входа на усилвателя се подаде номинално ниво.

Детектираното напрежение се подава към инвертиращия вход, при което схемата изпълнява функцията на амплитуден детектор. Кондензаторът C_{16} се зарежда при времеконстанта $C_{16}R_6$, а се разрежда при времеконстанта $C_{16}R_9$. Изправеното положително напрежение се подава през повторител към стрелковия индикатор.

Контролният генератор няма изменения.

Техническите данни на захранващия блок са:

- захранващо напрежение 220 V $^{+10\%}_{-15\%}$;
- изходни напрежения:
 - а) нестабилизирано 2×28 V — $I_{кон\ max}=8$ A;
 - б) стабилизирано 2×15 V — $I_{кон\ max}=0,1$ A.



Фиг. 6

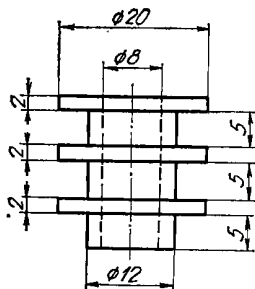
Техническите характеристики на описания мощен краен усилвател са:

- захранващо напрежение ± 28 V;
- токова консумация при $P_{ном}$ — 1,6 A;
- начален ток на крайните транзистори — 60 mA;
- минимално товарно съпротивление — 4 Ω ;
- изходни синусоидални мощности при: $k=10\%$ $f=1$ kHz—75 W; $k=0,2\%$ $f=1$ kHz—60 W;

Монтаж

Прецизните тример-потенциометри, използвани в усилвателя, са тип СП5—2, произведени в СССР, и е възможно да бъдат заменени с друг вид, но е необходимо да са стабилни и с малък температурен коефициент. Замяната на ML709F с други аналози, произведени в СССР и Чехословакия, трябва да става внимателно с оглед да не се нарушат добрите ди-

намични характеристики (отношението сигнал-шум). Малощумящите транзистори тип 2Т3109С могат да се заменят с аналогичните ВС109С, КС109С, КС149С и др. Средномощни-



Фиг. 7

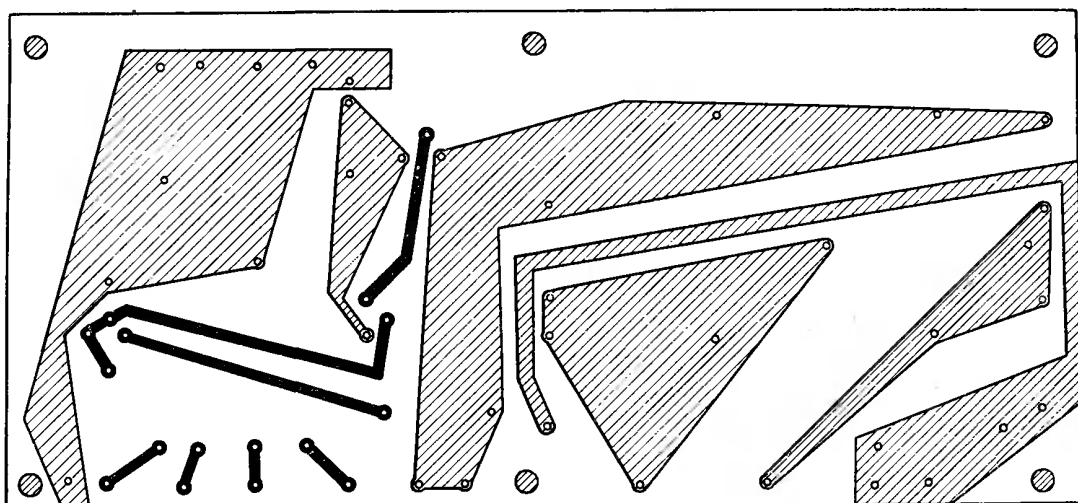
Регулаторите на входни нива на блока „предусилвател—смесител“ са изпълнени с галетни превключватели тип ЛТТ, което осигурява повишена стабилност на работа. По същия начин са реализирани и регулаторите R_1 до R_6 от блока „тон-коректор“, като са използвани миниатюрни галети тип АРМ, чехословакско производство, с десет положения на превключване. Регулаторите на силата може да са с независимо регулиране за всеки канал или, както са в случая, с отделно регулиране на силата за предните и задните ляв и десен канали. Регулаторите на баланса са с независимо регулиране за фронтоните и тилоните канали. Възможно е вместо посочения стереопотенциометър R_{80} да се използва и обикновен,

фиг. 6.

Всички превключватели са от бутонен тип. В случая са използвани превключватели, полско производство. Крайните мощни транзистори T_{11} , T_{14} (фиг. 4) са поставени на стандартни алуминиеви радиатори, производство на завода в Ботевград. Всички останали средномощни транзистори, а именно T_4 , T_5 , T_{10} , T_{13} (фиг. 4), T_8 (фиг. 3), T_1 , T_3 , T_4 (фиг. 5), са снабдени с радиатори, направени също от алуминий с размери, показани на фиг. 7.

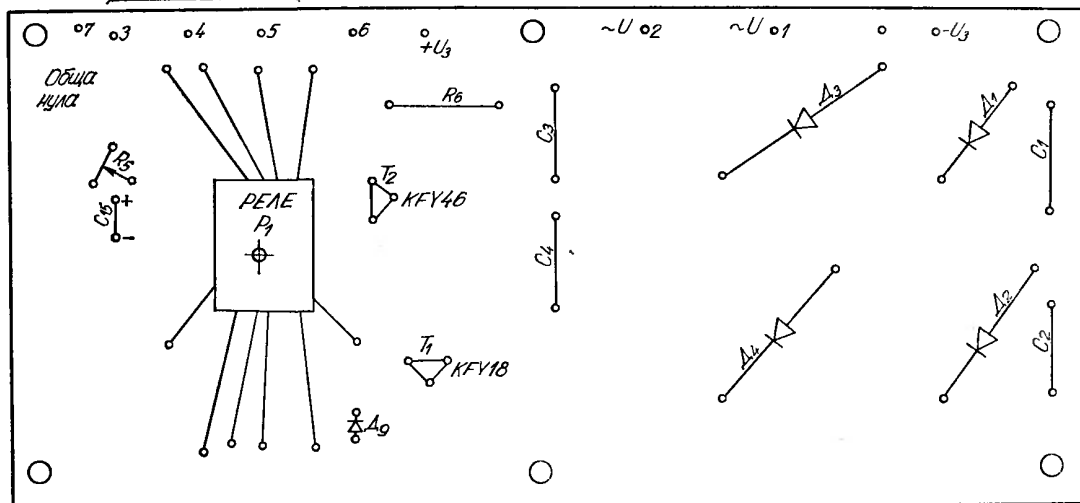
Всеки от диодите Д242Б (фиг. 5) е поставен на малък радиатор с $S_{охл}=4 \text{ cm}^2$.

Релето P_1 е с допустим ток на комулация 10А и захранващо напрежение 24 V.



Фиг. 8а

Към кулунгите на високоговорителите



Фиг. 8б

те транзистори КFY46, КFY18 могат да се заменят с ВС141, ВС161 и други от подобен тип. Мощните транзистори 2N3055 могат в краен случай да се заместят с KD602 — Tesla.

но в този случай трябва да се изключи корекцията по кривите на Флетчер. Едно възможно решение с обикновен потенциометър и корекция по кривите на Флетчер е показано на

Транзисторът T_8 (фиг. 4) е с пластмасов корпус и е поставен в отвор, пробит на самия радиатор, на който

Продължава на стр. 40

УСТРОЙСТВО ЗА УПРАВЛЕНИЕ
НА ФОНТАНИ

УДК 712 : 62—529

инж. Т. Тодоров

Предлаганото устройство е предназначено за управление на светлинни и други ефекти на фонтани, но с успех може да се използва и за други подобни цели.

Устройството има следните възможности:

- притежава шест програми, които се сменят на всеки 4 min, като на всяка програма се включват съответните токови кръгове на групи прожектори и помпи, изтласкващи различни по форма и височина водни стълбове;

- има три начина на работа — ръчен, автоматичен и само шеста програма;

- има вграден електронен часовник, който при зададено начало и край включва и изключва автоматично програмата;

- при автоматично изключване и последващо включване на мрежата блокира сработването на програмата, тъй като часовникът се установява в произволно положение;

- може да се включват допълнителни кранове — кран 1 за времетраенето на програми 1, 2, 3 и 4 и кран 2 за времетраенето на програми 5 и 6.

В най-общ вид блоковата схема е показана на фиг. 1.

Електронният часовник е изпълнен по схемата от сп. „Радио телевизия електроника“, бр. 1 от 1976 г. От часовника се вземат импулси с период 1 min и се подават на входа на делител на 4, след което следва брояч на интервалите по 4 min (бройч на б), към който е свързан дешифратор 2 → 10, преобразувач броя на постъпилите интервали по 4 min от двоичен в десетичен код. На изходите P_1 — P_6 на дешифратора се получава последователно нулев управляващ потенциал с продължителност 4 min. В зависимост от този управляващ сигнал дешифратор ефект дава разрешение за сработване на съответните помпи и светлинни ефекти.

Също от електронния часовник след три дешифратора 2 → 10 часовниковото време се подава на схеми за установяване на началото и края на програмата, оттам — на управляващата схема, която разрешава или спира програмата.

По-подробно разглеждане може да се направят, като се има пред вид принципната схема от фиг. 2. От часовника сигналът с продължителност 1 min подава на брояча IC_{12} . На неговия изход (краче 9) на всеки четири минути се получава преход

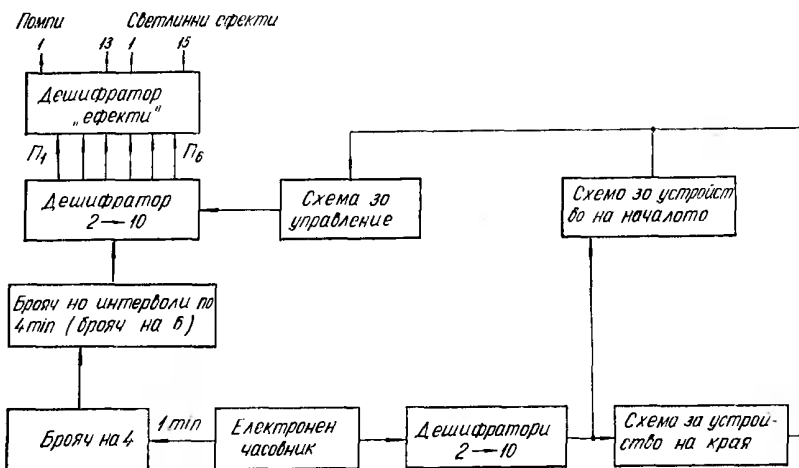
лог. 1 към лог. 0, който задействува следващия брояч IC_{13} . IC_{13} в същност ще отброява четворките минути. Това е ясно и от времедиagramата на шестнадесетия брояч (фиг. 3).

Дешифраторът IC_{14} на изходите си дава нули, както е показано на фиг. 4. При изключено положение на ключовете *ръчно* и *автоматично* се осигурява лог. 0 през IC_{15-a} и IC_{16-b} на IC_{19-12} . Следователно IC_{12} и IC_{13} са в нулево положение. Същевременно, за да не работи първа програма P_1 , лог. 0 от IC_{18-3} се подава на IC_{21-1} от фиг. 4.

При включване на един от ключовете *ръчно* или *автоматично* на IC_{19-12} се получава разрешаваща единица. Тъй като и на IC_{14-7} също е лог. 1, IC_{12-2} и IC_{13-2} получават разрешаваща нула и броенето започва. Забравяващата нула към IC_{21-1} (фиг. 5) отпада и P_1 сработва (лампата L_1 светва). След P_1 последователно сработват P_2 — P_6 , докато IC_{14-7} от лог. 1 стане лог. 0 и броячите IC_{12} и IC_{13} се нулират. IC_{14-7} отново става лог. 1 и пак се разреша-

ва и IC_{18-2} едновременно се получава лог. 0, на изходите им — лог. 1, следователно на IC_{15-4} — лог. 0, който преобръща RS тригера, съставен от IC_{15-6} и IC_{17-6} . В изходно положение тригерът е установен в нула (IC_{15-6} е лог. 0). При включване на захранването за кратко време IC_{17-6} получава лог. 0, която определя състоянието на RS и на D тригера (МН17474). D тригерът с нулевия си изход IC_{20-5} забранява задействането на програмата (IC_{12} и IC_{13} се държат нулирани). За да се преобръне тригерът, бутонът B_1 се натиска, с което се осигурява лог. 1 на IC_{16-1} . Ключът *автоматично* осигурява също лог. 1 на IC_{16-2} . Когато дойде началното време, напр. 17 h 30 min, както вече казахме по-горе, и трите входа на IC_{16-6} получават лог. 1. По-нататък се подава лог. 0 от IC_{16-12} и започва нормално броене на IC_{12} и IC_{13} .

Действието на схемата за установяване на края е аналогично на тази за установяване на началото. Ак на декадният ключ DK_2 е набран

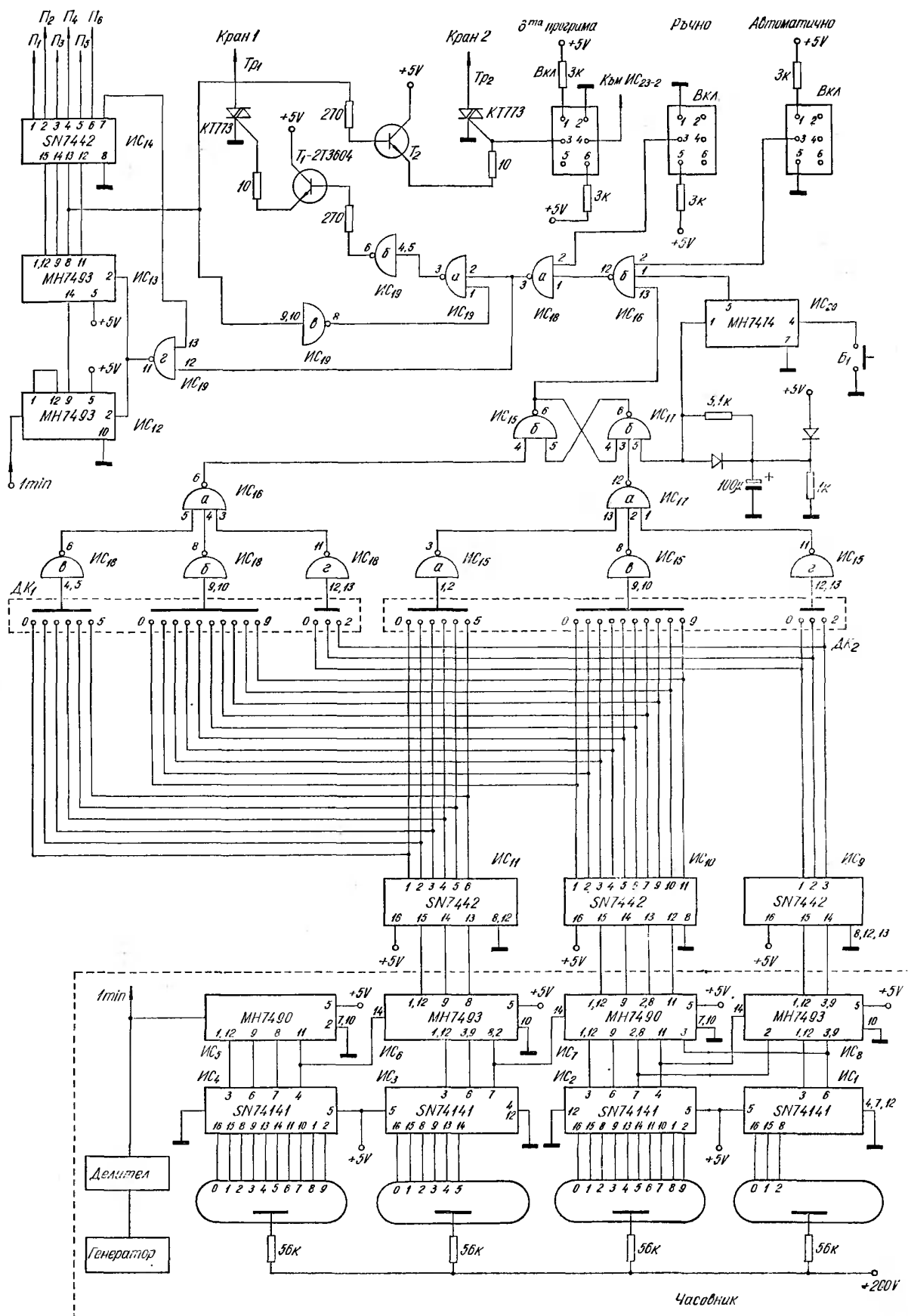


Фиг. 1

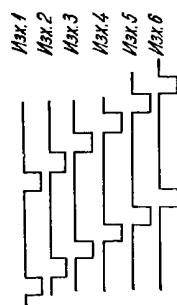
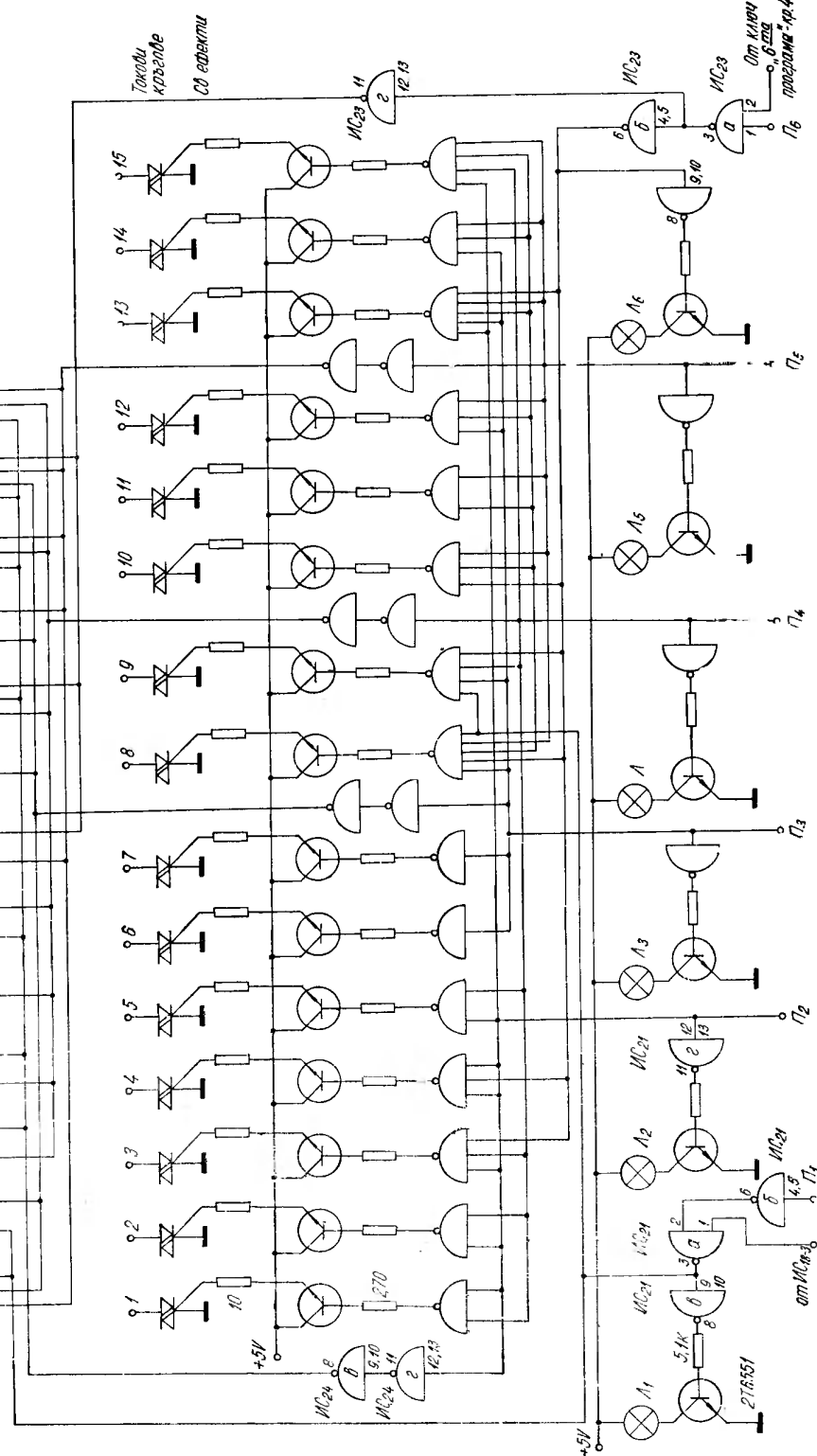
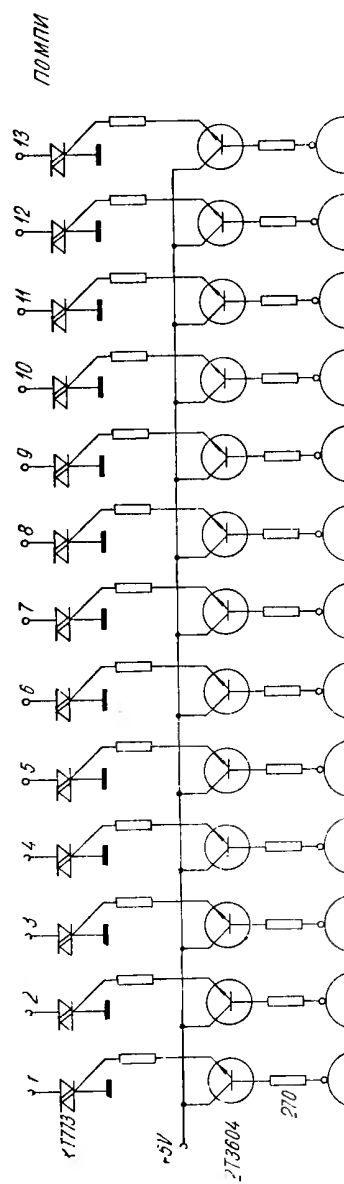
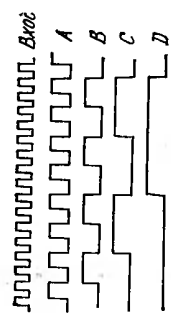
ва броенето. При режим *ръчно* това става до изключване на ключа.

При работа *автоматично* информацията в двоичен код от броячите за десетки часове, часове и десетки минути се преобразува в десетична чрез дешифраторите IC_9 , IC_{10} и IC_{11} . Ако на декадният ключ DK_1 е набрано времето за започване на програмата, при получаване на зададеното време на всички входове IC_{18-6} , IC_{18-6}

времето за край на програмата, при достигането му на входовете на IC_{15-a} , IC_{15-a} се получава лог. 0, на изходите — лог. 1, на IC_{17-3} — лог. 0, която преобръща RS тригера (IC_{15-16} става лог. 0), и по-нататък IC_{19-2} нулира IC_{12} и IC_{13} . За да не работи устройството непрекъснато на първа програма, лог. 0 от IC_{18-3} се подава на IC_{21-1} и се забранява работата и по първа програма. Най-



Фиг. 2



младшият разряд не е взет с цел опростяване на схемата, така че установяването на началото или края може да става на всеки десет минути (напр. 17 h, 17 h 10 min, 17 h 20 min и т.н.).

При режим на работа 6-а програма се осигурява разрешаваща нула на $ИС_{23-2}$ и P_6 веднага сработва.

Искането за включване на кран 1 и 2 лесно се реализира, като се има пред вид работата на $ИС_{13}$. Вижда се, че разряд С става лог. 1 само по време на P_5 , P_6 .

Д С В А
0 0 0 0 P_1
0 0 0 1 P_2
0 0 1 0 P_3
0 0 1 1 P_4
0 1 0 0 P_5
0 1 0 1 P_6
0 0 0 0 P_1

За да не сработва кран 1, когато ключовете ръчно и автоматично са изключени, на $ИС_{19-2}$ се подава забраняваща нула ($ИС_{19-6}$ е лог. 0 и кран 1 не сработва).

Когато е включена само P_6 , триакът Tr_2 получава директно отпуснащо напрежение и кран 2 сработва.

Програма	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
Помпи	1, 2	3, 4, 6, 9, 11, 12, 13	1, 2, 8, 10, 12	3, 4, 5, 6, 9, 11, 13	1, 7, 10, 12, 13	7, 9, 12
Светлинни ефекти	8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 13, 15	6, 7, 8, 9, 12, 13, 14	1, 2, 3, 5, 9, 15	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	3, 4, 8, 9, 10, 13

Триците в схемата са от типа КТ773. В тяхната верига са включени бобините на контактори, които от своя страна включват силовите вериги.

В конкретен случай устройството управлява 13 помпи и 15 токови кръгове на светлинни ефекти в съответствие с таблицата.

За да сработи съответният светлинен ефект или помпа, сигналите $P_1 \div P_6$ се подават на всички нандове, чиито транзистори и триаци трябва да се отпуснат (фиг. 5). Въз-

можно е да се направят най-различни комбинации.

Инверторите $ИС_{23-a, b, 2}$ и $ИС_{24-a, b}$ са добавени, тъй като без тях би се получило претоварване на предните схеми.

Лампите $L_1 \div L_6$ показват коя програма работи в момента.

При желане електронният часовник може да се опрости, като се вземе тактовата честота от мрежата.

Устройството е реализирано и управлява работата на централния градски фонтан в Плевен.

ЕЛЕКТРОМУЗИКАЛЕН ЗВЪНЕЦ

УДК 621.395.632.1

Г. Кузев

На фиг. 1 е показана принципната схема на устройство, при което, като се натисне бутонът Б, се чуват неколкостепенно повтарящи се тонове, имитиращи пеење на канарче.

Странзисторите T_1 и T_2 е конструиран мултивибратор, като същевременно транзисторът T_2 участва и в блокинг-генератор, чиято честота плавно се изменя през време на работния цикъл. Продължителността на работата зависи от честотата на мултивибратора. В случая разнасящите се от високоговорителя тонове са с пауза от 8 до 12 с.

С транзисторите T_3 и T_4 е изпълнено реле за време. Тук времеопределяща верига са кондензаторът C_6 и резисторът R_{10} . Когато бутонът Б не е натиснат, кондензаторът C_6 е свързан посредством контакта p_2 в положение 1 с резистора R_8 и се за-

режда до напрежението на захранване от токоизточника. Транзисторите T_3 и T_4 са запущени. При натискане на бутона Б зареденият кондензатор C_6 се включва към резисторите R_9 и R_{10} . На базата на транзистора T_3 се подава отрицателно напрежение и той се отпуща, като с това отпуща и транзистора T_4 . С отпущане на T_4 се задействува релето Р, което включва контактите p_1 и p_2 в положение 2. По този начин се подава захранващо напрежение към T_1 и T_2 , а същевременно се блокира и бутонът Б.

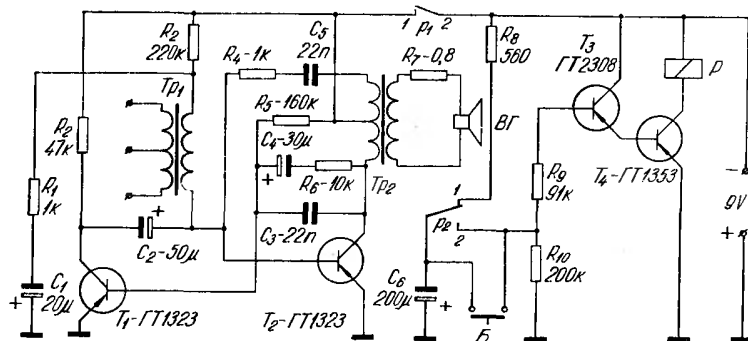
Кондензаторът C_6 се разрежда през резистора R_{10} и след известно време, което зависи от капацитета на кондензатора и стойността на резистора, напрежението на базата на T_3 спада, транзисторът се запуща и релето отпуска своите контакти. Устрой-

ството отново е застанало в изходно положение. Продължителността на звучене е избрана така, че да се чува трикратно мелодията.

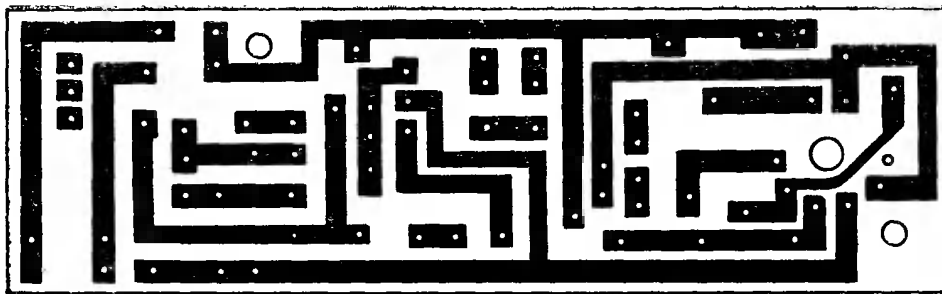
Транзисторите, показани на схемата, могат да бъдат и други ниско-честотни, но с коефициент на усиление, не по-малко от 30. Освен това необходимо е транзисторът T_3 да бъде избран по възможност с по-малък обратен колекторен ток.

Трансформаторът Tr_1 е миниатюрен, от транзисторен приемник, като се използва първичната намотка на съгласуващ трансформатор. Tr_2 е изходен трансформатор, също от миниатюрен транзисторен приемник. В случая двата трансформатора и високоговорителят са взети от детския транзисторен приемник „Юност“. Честотата и повторение на тоновете може да се изменя посредством подбор на стойността на резистора R_6 . Резисторът R_7 , включен последователно на високоговорителя, влияе не само на силата на звучене, но и на честотата на блокинг-генератора. Стойността на този резистор може да се подбира, като първоначално се постави един жилен тример-потенциометър със стойност 2–3 Ω . Посредством R_7 не трябва да се търси най-голяма сила на звучене, защото може да се получат изкривявания, които влошават качеството на звука. Този резистор е жилен и се изработва, като на тяло от резистор МЛТ — 0,5 W се навива предварително оразмерен съпротивителен проводник.

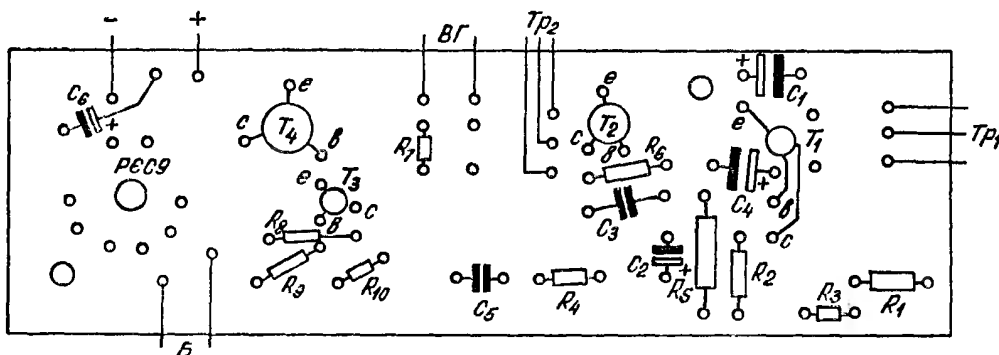
Използуваното реле е от типа РЭС-9 със съпротивление на бобината 500 Ω и ток на задействане 30 mA. Преди



Фиг. 1



Фиг. 2а



Фиг. 26

монтажа внимателно се сваля капачката на релето и се регулира за работа при напрежение 6—7 V.

На фиг. 2 е показан графичният оригинал на печатната платка, която има размери 127×39 mm. Върху показаната платка са монтирани всич-

ки градивни елементи, с изключение на високоговорителя, захранващия токоизточник и бутон А, който се монтира на входната врата. Платката е разчетена така, че повечето от резисторите и кондензаторите да бъдат монтирани във вертикално положение.

ние.

Захранването се осъществява от две плоски батерии, свързани последователно. Цялото устройство, включително и захранването, е поместено в кутия с размери $160 \times 100 \times 45$ mm.



НАШАТА ЕЛЕКТРОННА ПРОМИШЛЕНОСТ

ОЗВУЧИТЕЛНИ ТЕЛА ЗА АВТОМОБИЛИ ТИП ОТА101 И ОТА201

инж. А. Пачевуров

Макар и да липсват оптимални условия за висококачествено озвучаване на автомобила — малък обем и висок собствен шум, стереофонията и квадрофонията намират все повече привърженици сред водачите на моторни превозни средства.

Наличието на качествени касетофони, както и все по-разрастващото се радиоразпръскване на УКВ са сериозна предпоставка за приемане на радиопрограми с широка честотна лента.

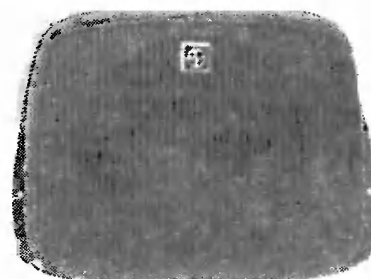
С оглед подобряване на акустичните качества не изостава и производството на изнесени системи за възпроизвеждане — озвучителни те-

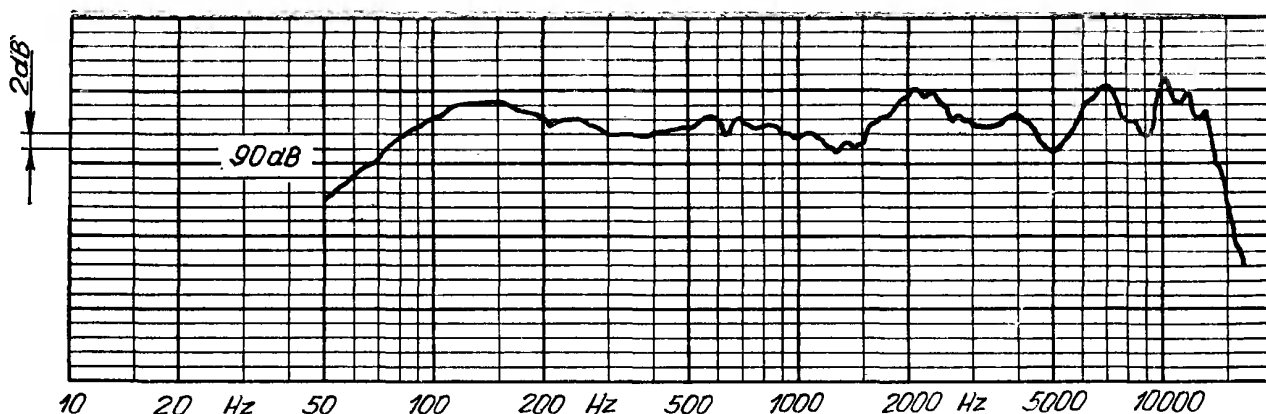
ла, които съществуват в най-различни конфигурации и обеми.

Завод „Гроздан Николов“ — Благоевград, пусна първите специализирани озвучителни тела у нас за озвучаване на автомобили тип ОТА101 и ОТА201, обичайн вид на които е показан на фиг. 1.

Техническите им данни са:

- номинална мощност 4 W;
- честотен обхват 250 ÷ 10 000 Hz;
- неравномерност на честотната характеристика ≤ 16 dB;





- характеристична чувствителност $0,45 \text{ Pa} \cdot \text{W}^{-0.5}$;
- нелинейни изкривявания $\leq 3\%$;
- номинален импеданс $4 \pm 0,6 \Omega$ за ОТА101;
 $8 \pm 1,2 \Omega$ за ОТА201;

- габарити $120 \times 165 \times 215 \text{ mm}$;
- маса $0,950 \text{ kg}$.

Озвучителните тела са изпълнени като еднолентова система с високоговорител тип ВКО822, честотната характеристика на който е показана

на фиг. 2. Тя е снега на стандартен акустичен екран в звукоизолирано помещение при разстояние $0,5 \text{ m}$ и подадена мощност 1 W .

Благодарение на използването на специални гънки високоговорителят има голяма гъвкавост на подвижната система, гарантираща ниска резонансна честота, която допринася за ефективно възпроизвеждане на ниските честоти, както и за равномерна и с малки нелинейни изкривявания средночестотна област.

Изделието е изградено от два детайла — корпус и решетка, шприцвани от черен термоустойчив полнест-

рол.

Закрепването му се извършва посредством четири винта М4, лежащи в равнина на върховете на равнобедрен трапец с основи 205 и 200 mm и височина 50 mm .

За монтиране на озвучителните тела се препоръчва плотът, намиращ се от задната страна на автомобила.

При използването на две тела за стереовъзпроизвеждане те трябва да бъдат свързани синфазно. Не се препоръчва съхранението и експлоатацията да стават при температура над 60°C , тъй като са възможни остатъчни деформации върху външния вид на озвучителното тяло.



ЗА АВТОЛЮБИТЕЛИТЕ

ПРИСТАВКА КЪМ МУЛТИЦЕТА ЗА ИЗМЕРВАНЕ ЪГЪЛА НА ЗАТВАРЯНЕ НА ПРЕКЪСВАЧ-РАЗПРЕДЕЛИТЕЛЯ

УДК 629.113.056.7

н. с. инж. С. Джуджев

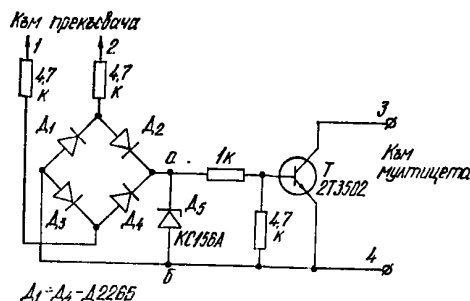
Общи сведения. Нормалната и надеждна работа на двигателите с вътрешно горене до голяма степен се определя от тяхната запалителна система. Като един от най-ненадеждните нейни възли може да се посочи прекъсвачът, или добилите популярност в практиката „чукче и наковалня“. Причината за това са тежките експлоатационни условия, при които е поставен да работи прекъсвачът:

- ток на комутация — няколко ампера;
- наличие на реактивни елементи (бобина и кондензатор) — причина за преходни процеси;
- висока честота на комутация — до $100 \div 200 \text{ Hz}$ в зависимост от максималните обороти на двигателя;
- наличие на триещи се части.

Обикновено проверката на пре-

късвача се състои във външния оглед на контактите за наличие на нагар и измерване на максималната хлабина, зададена от фирмата-производителка.

По-прецизна проверка на състоянието на прекъсвача се извършва със специални уреди за измерване на ъгъла на затваряне на контактите в динамичен режим. Такова измерване



Фиг. 1

се налага, тъй като затварянето на контактите при работа е свързано с вибрации, които нарастват постепенно вследствие стареене на притискащата пружина.

Ето защо в каталозите на всички съвременни автомобили, освен максималната хлабина на прекъсвача, се задава и този ъгъл.

Под ъгъл на затваряне на контактите на прекъсвача се разбира централният ъгъл, на който се завърта валът на разпределителя за времето на преминаване от затворено в отворено състояние.

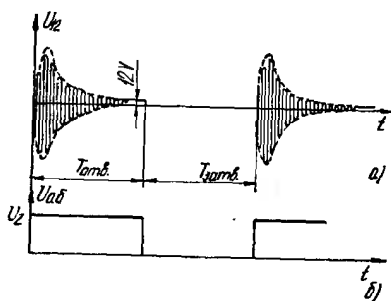
Принципна схема. Приставката, чиято принципна схема е показана на фиг. 1, дава възможност за измерване ъгъла на затваряне на контактите на прекъсвача. Този ъгъл отговаря на коефициента на запълване на импулсите върху контактите, тъй като скоростта на въртене на вала в рамките на един оборот може да се приеме за постоянна. Действието на схемата е пояснено с показаните на фиг. 2 времедиаграми. Вследствие на преходния процес при отваряне на контактите върху тях се получава затихващо синусоидално напрежение с максимална амплитуда $U_{max} = 300 \div 400$ V (фиг. 2а). С помощта на мостовата схема $D_1 \div D_4$ и стабилизиращия диод D_5 това напрежение се изправя и ограничава до $U_{ab} = 5,6$ V (фиг. 2б). Така фиксирано, се подава в базовата верига на транзистора Т, работещ като електронен ключ. С цел да бъде избягнато използването на отделен милиамперметър и захранващ токоизточник, колекторната верига на транзистора се включва към клемите на мултицет, включен като омметър.

Ще разгледаме конкретен пример със светския мултицет Ц4341, но схемата може да бъде приложена за цялата серия Ц и за всички разпространени у нас мултицети, снабдени с омметър.

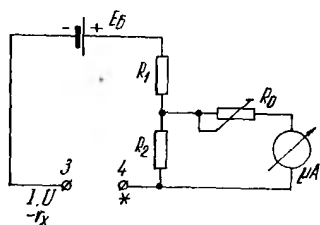
В положение „х“ мултицетът Ц4341 има показаната на фиг. 3 електрическа схема. Тъй като батерията на мултицета се използва като захранващ източник за колекторната верига на Т, необходимо е да се внимава при свързването на приставката към мултицета. Използуваните клеми са оз-

начени с 3 и 4 и с действителните символи, отбелязани на кутията на уреда. По същия начин е номериран и изходът на схемата от фиг. 1.

Най-голяма точност се получава



Фиг. 2



Фиг. 3

на обхват „X10 kΩ“. В този случай съпротивлението между клемите на мултицета е около 6 kΩ, т. е. максималният колекторен ток е около 0,75 mA при напрежение на батерията $E_b = 4,5$ V. При тези условия на работа транзисторът представлява практически идеален ключ.

Еталониране и калибровка. В зависимост от типа на двигателя на един оборот на вала на разпределителя (дистрибутора) съответствуват толкова затваряния и отваряния на контактите на прекъсвача, колкото е броят на цилиндрите. Явно е, че централният ъгъл, отговарящ на един цикъл на прекъсвача, ще бъде равен на $360^\circ / \text{брой на цилиндрите}$, т. е. за четирицилиндров двигател той ще

бъде равен на 90° .

Линейната скала (V, A —) на мултицета Ц4341 е разделена на 30 деления, т. е. константата на уреда ще бъде:

$$K_y = \frac{90}{30} = 3^\circ / \text{деление}.$$

За мултицети, разграфени на обхвати, кратни на 10 (10; 5; 2,5), отчитането на ъгъла в градуси е затруднено. В този случай би било по-удобно отчитането да се извършва в проценти от ъгъла, съответстващ на един цикъл на прекъсвача. При това връзката е линейна и преминаването от градуси в проценти не представлява трудност.

В някои каталози е указан ъгълът на отваряне на контактите. Тъй като сумата от двата ъгъла дава целия ъгъл за един цикъл, определянето на ъгъла на затваряне не е трудно.

Калибровката на уреда преди измерване се извършва с помощта на вграденния в мултицета потенциометър R_0 — фиг. 3, за нулиране на обхватите на омметъра. Това става по следния начин:

— включва се единият от изводите, снабдени с щипки, към корпуса на автомобила, а другият — към края на бобината, който е свързан със захранването (поляритетът няма значение);

— включва се контактният ключ на положение „запалване“, без да се действа стартерът. При това стрелката на мултицета се отклонява вдясно и със завъртане на потенциометъра се установява на последното деление, което отговаря на ъгъл на затваряне 0° ;

— незамасеният извод се прехвърля към другия край на бобината (този, който е свързан с прекъсвача), запалва се двигателят и се извършва измерването при желаните обороти.

Забележка. При изгасен двигател измерването на ъгъла не е възможно, защото контактите на прекъсвача се намират в едно от двете си състояния и уредът би показвал непрекъснато 90° или 0° .

Продължение от стр. 33

са монтирани крайните мощни транзистори. Индикаторите са тип „UNER“, производство на ФРГ.

Конструктивна част

Всички блокове на усилвателя са монтирани на печатни платки. При разработката, публикувана в бр. 12/1977 г., всички блокове на предусилвателите заедно с превключвателите бяха монтирани на общата част на платка с размери 226×310 mm. Захранващият блок, контролният генератор и индикаторните блокове също бяха поставени на обща печатна платка с размери 170×123 mm.

ЧЕТИРИКАНАЛЕН УСИЛВАТЕЛ

В настоящата разработка всички блокове са отделени и монтирани на отделни печатни платки, както следва:

— захранващият блок е разположен на платките, показани на фиг. 8 и 9;

— индикаторните блокове и контролният генератор — на платка, показана на фиг. 10;

— мощен краен усилвател — на платка, показана на фиг. 11;

— многоканален тонкоректор — на платка, показана на фиг. 12;

— предусилвател—смесител — на платка, показана на фиг. 13.

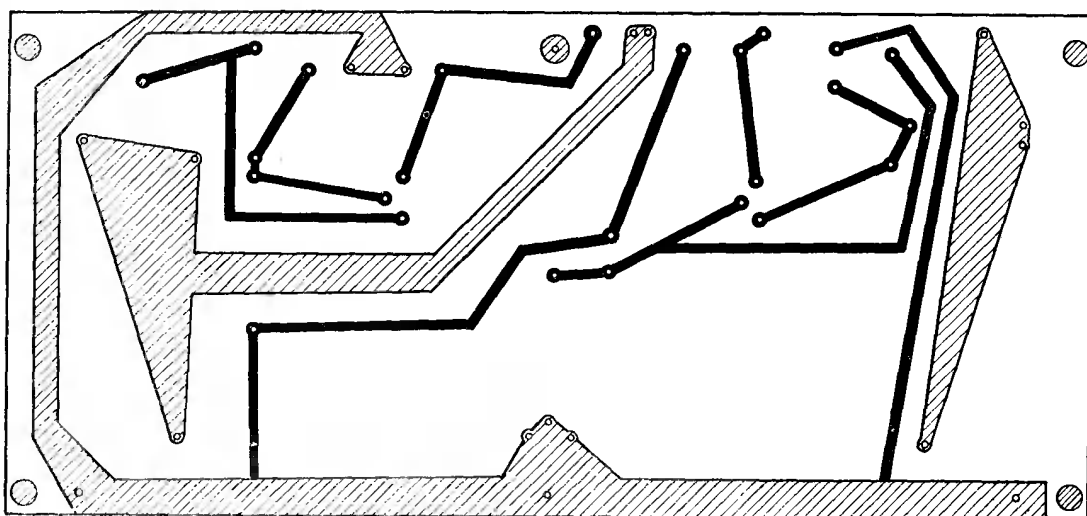
Мрежовият трансформатор е с магнитопровод Ш36×46, VII стандарт по нормите на БДС.

Първичната намотка е с 600 нав. ПЕЛ 0,52, а вторичната намотка — 2×64 нав. ПЕЛ 1,4.

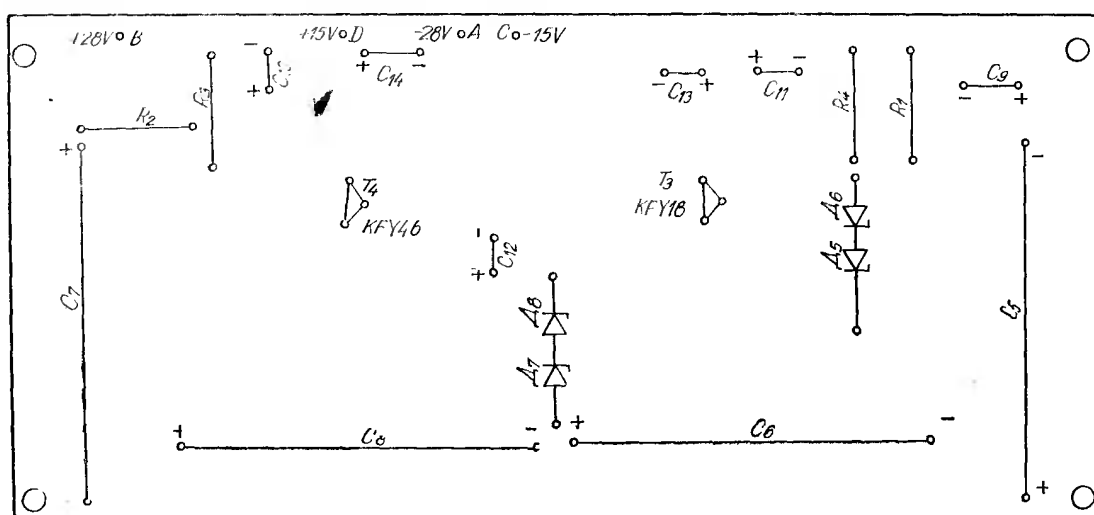
Шаси и кутия

С оглед на доброто топлоотдаване цялото шаси е изработено от дуралуминий с дебелина 5 mm.

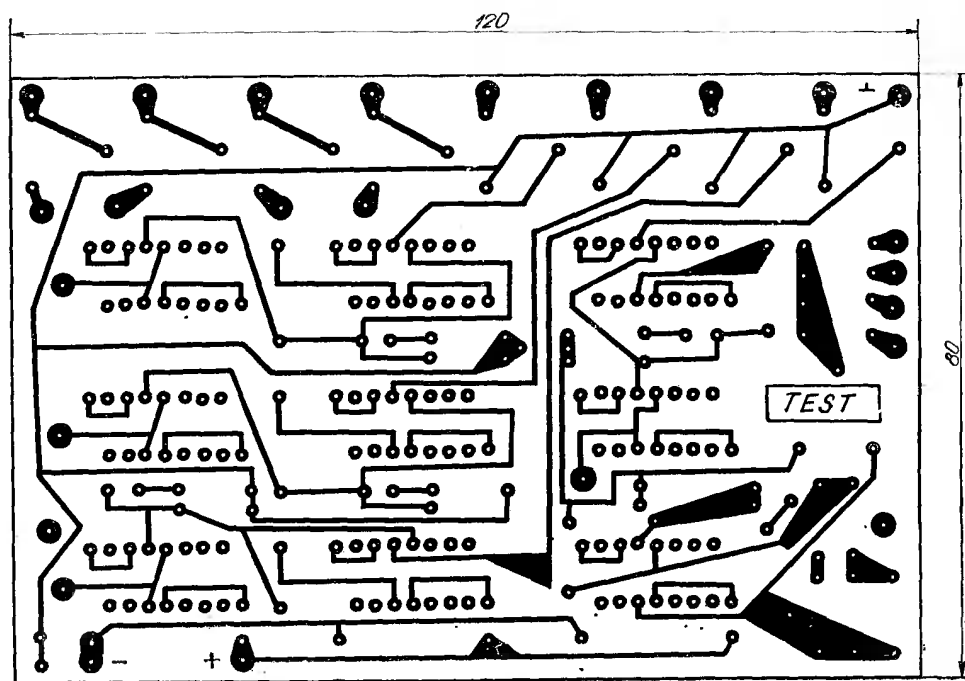
Предната, задната плоча и основата на шасито са показани съответно на фиг. 14, 15 и 16. Основата на шасито се закрепва към предната и



Фиг. 9а

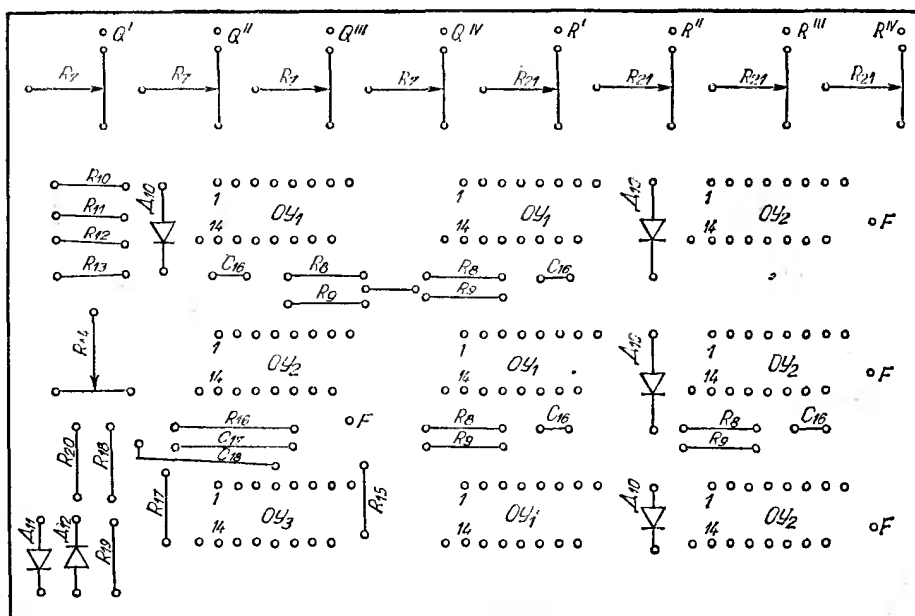


Фиг. 9б

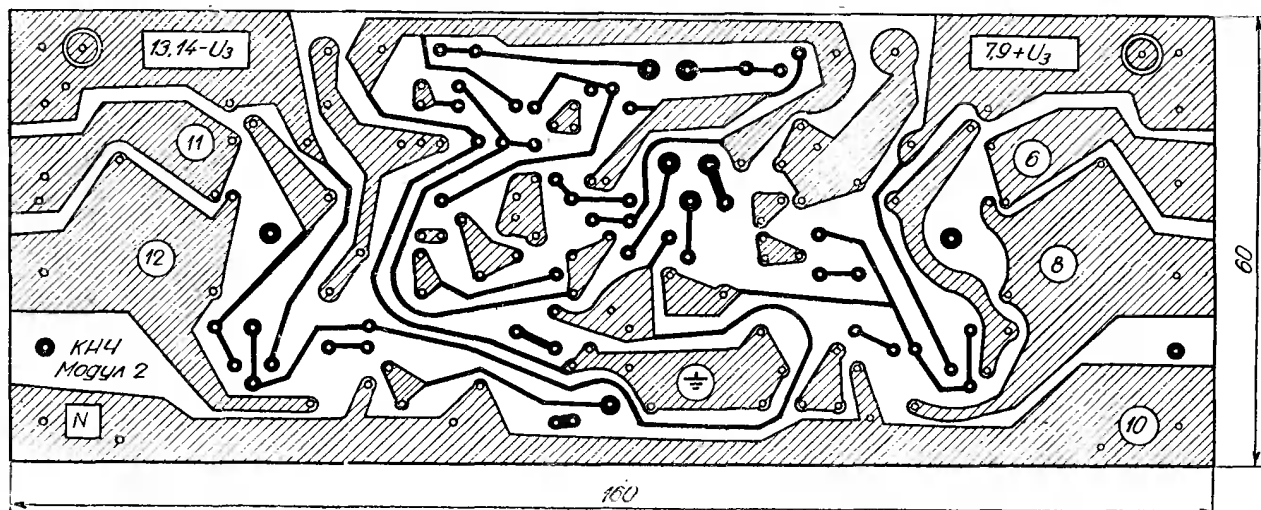


Фиг. 10а

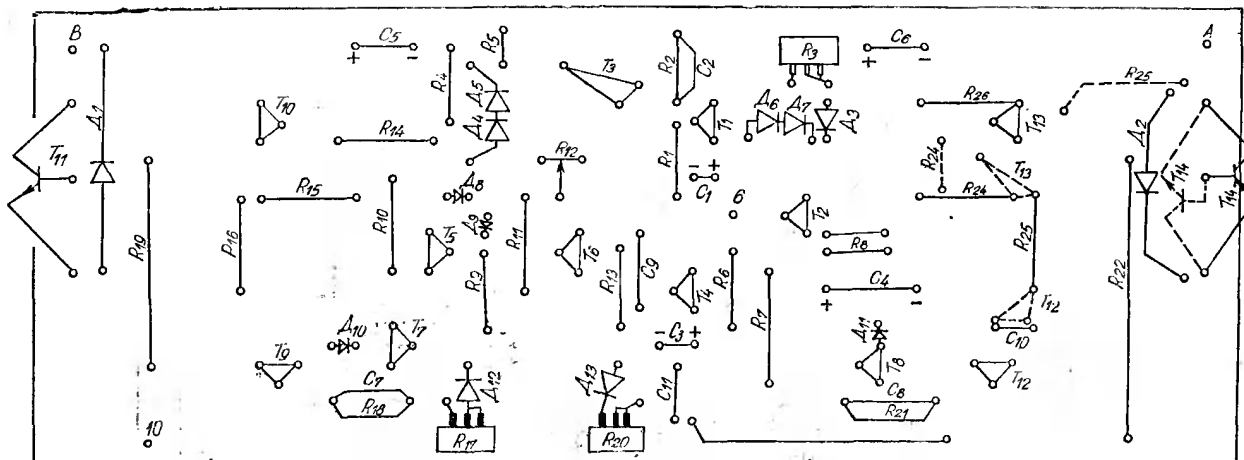
Фиг. 10б



Заб.: Велички ИС се монтираат од страна спојуки.

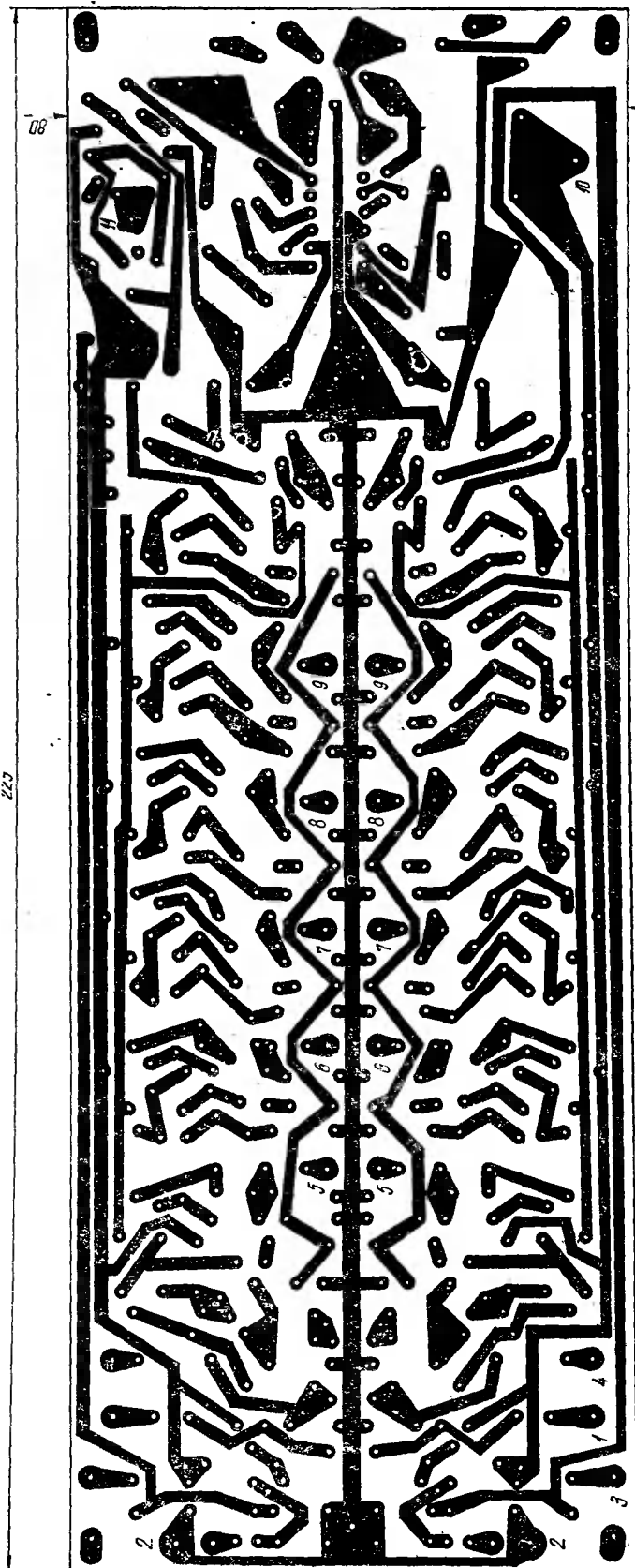


Фиг. 11а

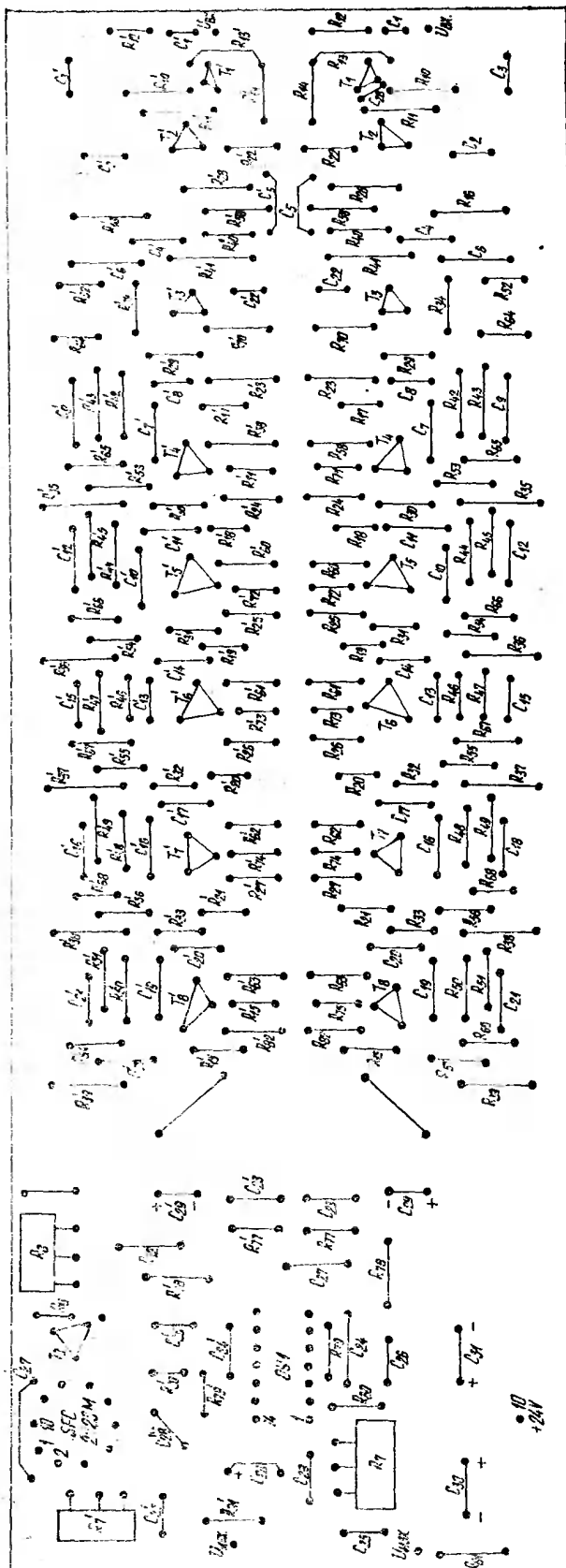


Заб.: Вариант фиг. 4б е с платини линии.
Вариант фиг. 4а е с прекрсяващи линии.

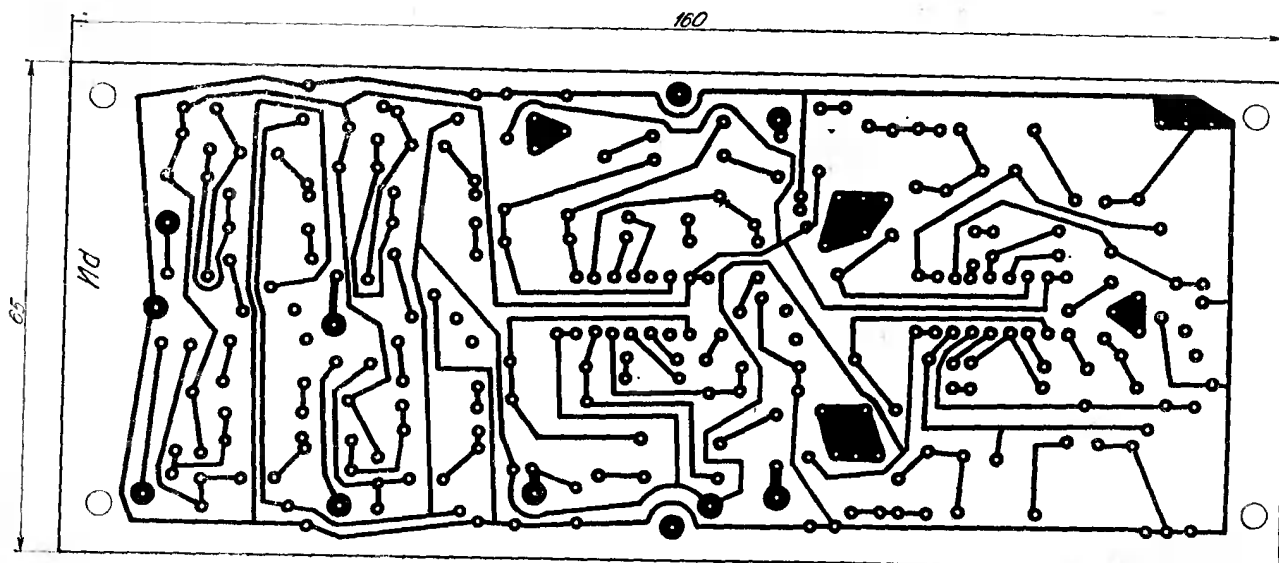
Фиг. 11б



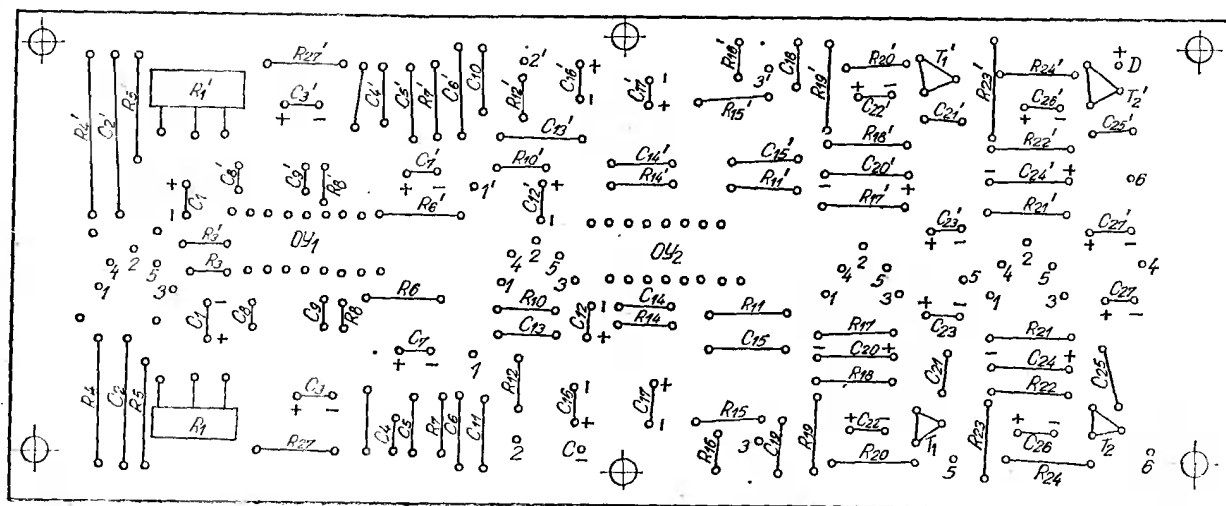
Фиг. 12а



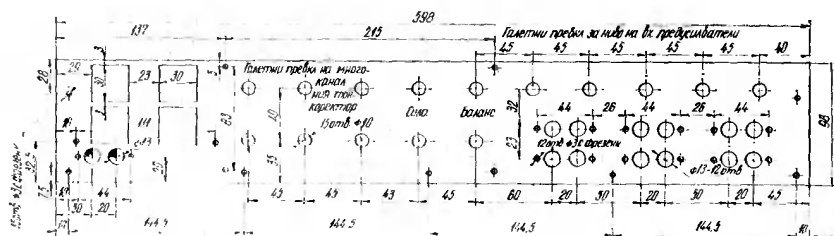
Фиг. 12б



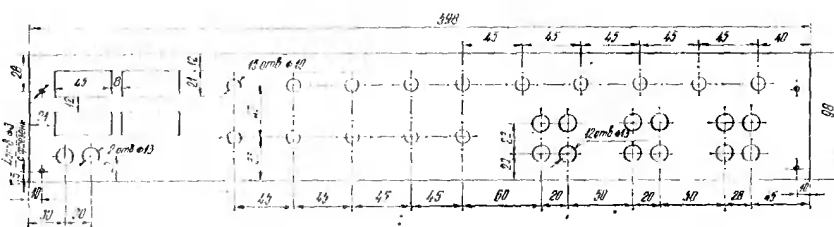
Фиг. 13а



Фиг. 13б

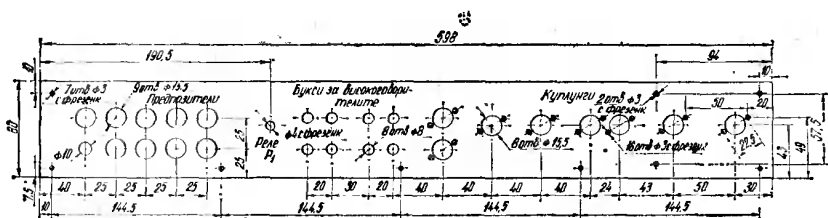


Фиг. 14а

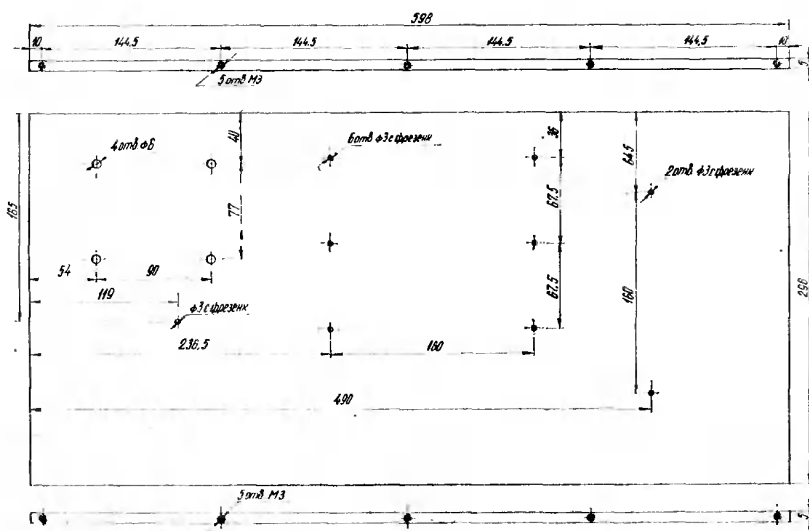


Фиг. 14б

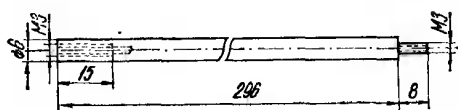
Със същите размери и отвори, както на фиг. 14 б, се изготвя и декоративната лицева плоча от тънко алуминиево фолио, на което предварително се нанасят надписите чрез ситопечат. Декоративната лицева плоча се залепва към предната дистанционна плоча с хелметекс.



Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17

Задната стена посредством винчета и с помощта на дистанционни месингови шпилки с размери, показани на фиг. 17. На задната плоча са разположени входните и изходящите куплунги и предназначителите. На предната плоча са разположени бутонните превключватели, галетните превключватели, потенциометрите и четири броя индикатори.

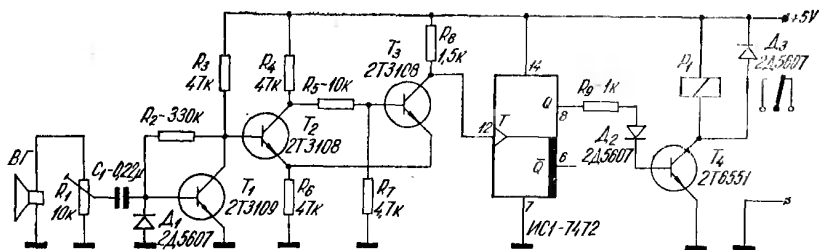
Печатната платка на блока (предусилител—смесител) е закрепена чрез дистанционни втулки непосредствено към задната плоча, като входните куплунги се свързват направо към нея. Печатната платка на блока „тон-коректор“ е закрепена на предната плоча в непосредствена близост до тон-регулаторите. В близост до индикаторите е закрепена и платката „TEST“, съдържаща контролния генератор и индикаторните блокове.

Към основата на шасито са закрепени радиаторите заедно със свързаните към тях платки на мощните крайни усилватели, хранявания трансформатор и двете платки на хранявания блок. На дистанционни втулки спрямо предната плоча е закрепена декоративна лицева плоча, на която са нанесени надписите с помощта на ситопечат. Кутията е изработена от буков шперплат с дебелина 10 mm и е покрита с фурнир. Шасито се закрепва с четири винга към дъното на кутията, след като е напълно готово.

При по-нататъшната разработка към усилвателя ще се добави шумозаглушителен блок, който ще потиска всички странични шумове, например шума от грамофонната плоча и магнитфонната лента в наузите на музикалните песни.



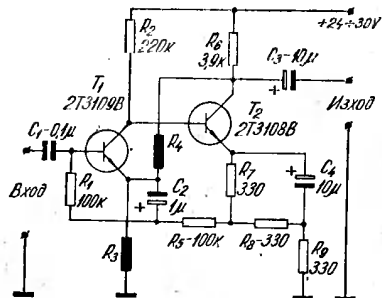
Звуково реле. На фиг. 1 е показано устройството, реагиращо на звукови трептения. Като датчик може да се използва микрофон или високоговорител с импеданс от 4 до 80 Ω . Необходимата чувствителност се нагласява с R_1 . T_1 е усилвателно стъпало. Въведеният диод D_1 (база—маса) предпазва транзистора от сигнали с голяма амплитуда. Следващото стъпало е формиращо. Състои се от тригер на Шмит (T_2 , T_3), който действа на свой ред тригера $ИС_1$. Изходът Q управлява усилвателя на мощност (T_4). Като реле може да се използва



Фиг. 1

на рид-реле или друго реле с данни 5—6 V и $R \geq 50 \Omega$.

Универсален предусилвател. На фиг. 2 е показан универсален двустъпален транзисторен предусилвател.



Фиг. 2

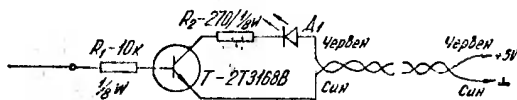
тел. С промяната на двата резистора (R_3 — ООВ по ток, включен в емитера на T_1 , и R_4 — ООВ между двете стъпала) е възможно да се получат различни коефициенти на усилване и входен импеданс (табл. 1).

Двете стъпала са свързани галванично. Малкият колекторен ток на T_1 позволява получаване на висока динамика. Подходящо е използването на схемата като входен предусилвател с линейна честотна характеристика.

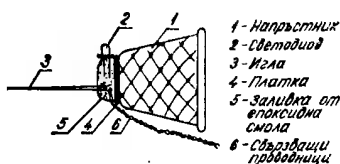
Мини логически тестер (фиг. 3). Устройството се монтира върху кръгла печатна платка с диаметър, равен на диаметъра на пластмасов напръстник. За пробник служи карфица, запоепа към платката. След окончателния монтаж се прави хартиена гилза с височината на елементите, а платката се поставя като дъно. Залива се

Таблица 1

Усилване K пъти	Усилване dB	R_4 (k Ω)	R_3 (k Ω)	Входен импеданс $R_{вх}$ (M Ω)
10	20	39	3,1	2
20	26	47	2,2	1
50	34	100	1,8	0,35
100	40	100	0,91	0,2



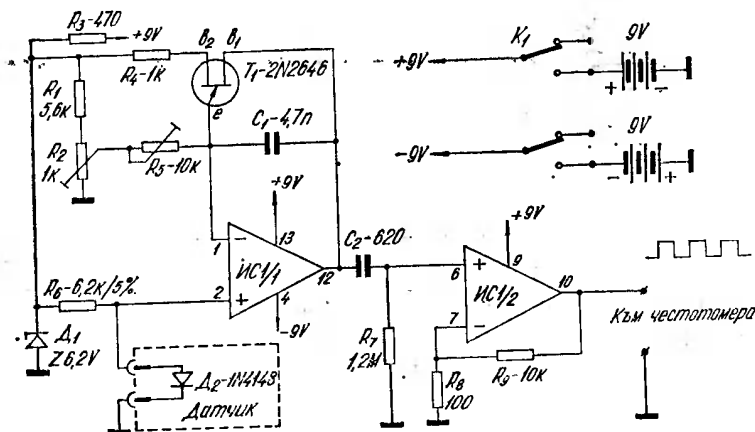
Фиг. 3



Фиг. 4

с епоксидна смола, така че светодиода да остане откъснат. След изсъхването на смолата получената „таблетка“ се запоя върху дъното на напръстника (фиг. 4).

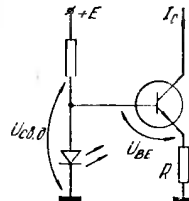
При наличието на лог. 1 транзисторът се отпушва и светодиодът се запалва. Напръстникът се поставя на показалеца на ръката за удобство при



IC1-747 или 2x741

Фиг. 5

проверка на логическите схеми. **Аналогово-цифров температурен конвертор (фиг. 5).** С него може да се измерва температура в градусите от 0 до 100°C с точност 0,5°C. За ин-



Фиг. 6

дикатор се използва честотомер. Датчикът е обикновен точков диод. Ценеровият диод D_1 и резисторът R_6 осигуряват референтен ток 1mA през датчиковия диод D_2 . При 24°C върху D_2 има напрежение 0,7 V. При промяна на температурата с 1°C то се изменя с 2,2 mV. Това напрежение постъпва към неинвертиращия вход на ИС $_{11}$, работеща като интегратор. Когато напрежението върху интегриращия кондензатор C_1 достигне определена стойност, двубазисният диод се отпушва и през него се разрежда C_1 . С тример-потенциометрите R_2 и R_5 се задават минимумът и максимумът на зареждане и разреждане, т. е. нагласят се нулата и максималното показание. Всеки път, когато C_1 се разрежда, на изхода на ИС $_{11}$ излиза генериран импулс. Този импулс се подава към неинвертиращия вход на втория операционен усилвател (ИС $_{12}$), който формира необходимия правоъгълен сигнал на изхода на конвертора. На всеки °C отговарят 10 Hz—ако температурата е 23,4°C, честотомерът показва 234Hz. Изходният присъединител е от BNC тип (за 50 Ω коаксиален кабел).

Датчикът се калибрира, като се потапя във вряща вода (100°C) и с потенциометъра R_5 стрелката на честотомера се наглася на 1000 Hz. След това същото се прави и с лед (0°C), като с помощта на R_2 показанието се прави 0 Hz.

Генератор на ток със светодиод. Спадът на напрежение върху светодиода зависи от типа му и е между 1,4 и 2,2 V при ток 5—10 mA. При повишаване на температурата с около 1°C напрежението спада с 1,5 mV, т. е. температурният коефициент е $-1,5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Тази особеност може да се използва за реализиране на източник на константен ток почти без температурна зависимост (фиг. 6). Температурните коефициенти на светодиода и на прехода база—емитер са почти равни, но с противен знак. За колекторния ток I_C важи зависимостта:

$$I_C = \frac{U_{св.д} - U_{BE}}{R}$$

Трябва да се внимава напрежението $U_{св.д.}$ да не надхвърля допустимото напрежение на използвания светодиод.

Осемканална приставка. Откриването на повреда в цифровите устройства често налага използването на многоканални осцилографи. Предлаганата приставка към едноканален

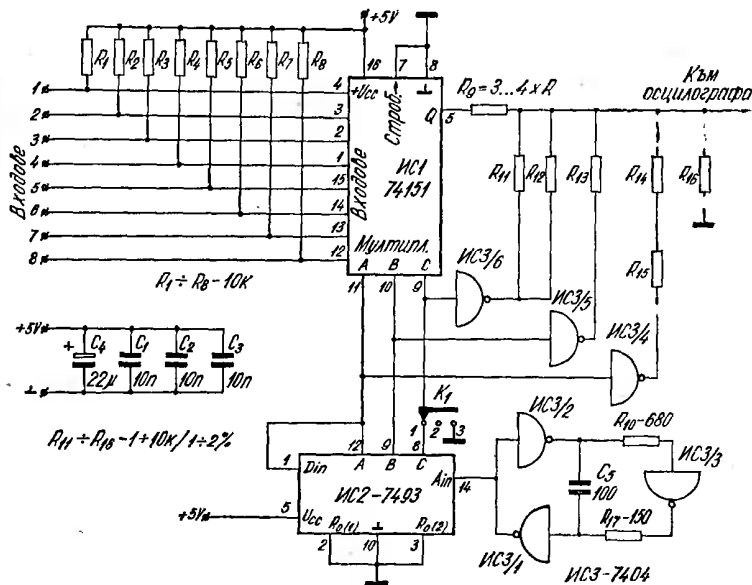
на осовите линии на екрана на осцилоскопа. Кондензаторите $C_1 \div C_4$ блокират смущаващите сигнали, проникващи през захранването. Консумацията е под 100 мА при 5V захран-

ването на C_2 и C_3 е в зависимост от най-ниската преминаваща честота и токовия резистор R_4 . Колкото по-еднакви са параметрите h_{21} на T_1 , T_2 и стойностите на резисторите R_1 , R_2 , толкова по-малко е постоянното напрежение върху R_3 . Ако то липсва съвсем, C_1 може да отпадне. Ако комплементарният повторител се управлява от операционен усилвател, C_1 и R_3 отпадат. Максималната мощност, разсейвана върху R_4 , е

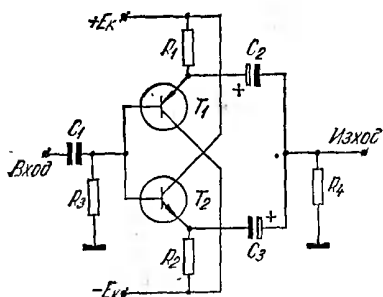
$$P = I_O^2 \cdot R_4, \text{ където } I_O = \frac{U - 0,6}{R}$$

При това R_4 спрямо R е пренебрежимо малко и $R = R_1 = R_2$.

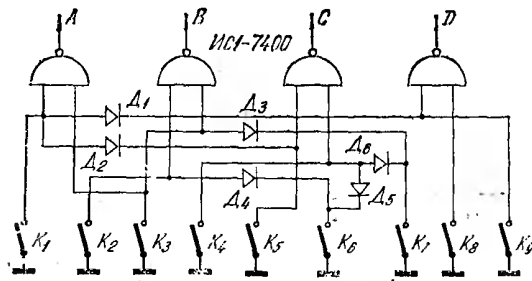
Десетично-двоичен преобразовател. При подаване на информация в цифрово устройство се налага тя да се превърща от десетичен в двоичен код. Програмирането в десетичен вид е удобно от практическа гледна точка. На фиг. 9 е показано сравнително просто схемно решение с минимален разход на елементи. Диодите са германиеви тип SFD, подбират се с омметър по максимално съпротивление в обратна посока. Ако се употребят по-нискокачествени диоди, трябва да се въведат резистори между



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

осцилоскоп позволява наблюдаването на осем логически сигнала (фиг. 7).

Три инвертора ($IC_{3/1-3}$) образуват осцилатор, генериращ около 16 MHz тактова честота за брояча IC_2 . Изходите на брояча A, B и C управляват мултиплексора IC_1 . През останалите три инвертора ($IC_{3/4-6}$) се подават постояннотокови нива на изхода, така че да се получат осем нива на екрана на осцилоскопа. Всяко число (между 0 и 7), подавано в двоичен код към мултиплексорните входове A, B и C на IC_1 , превключва един от осемте входа към изхода — краче 5 на IC_1 . С въвеждането на превключвателя K_1 става възможно да работят различни канали:

положение 1 — канали 1÷8;

положение 2 — канали 5÷8;

положение 3 — канали 1÷4;

Стойността на резисторите $R_{11} \div R_{16}$ не е критична и е между 1 и 10 kΩ. Пс-полемият толеранс от 1÷2% ще доведе до несиметричност

ващо напрежение.

Комплементарен емитерен повторител. На фиг. 8 е показано интересно решение за буферен повторител или за маломощно крайно стъпало с практически нулев клирфактор.

Входният импеданс на обикновените двутактни стъпала е нисък. Една от причините за това са и диодите, свързващи базите на комплементарните транзистори. В предлаганата схема посоченият недостатък липсва, тъй като токът на покой протича по две независими вериги — от едното захранващо напрежение през превода колектор—емитер, през емитерния резистор — до другото захранващо напрежение. За показаната схема:

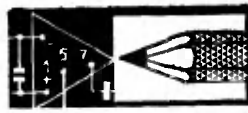
$$I_{OT1} = \frac{U - 0,6}{R_1}, \quad I_{OT2} = \frac{U - 0,6}{R_2}$$

За R_1 и R_2 се избират резистори от съответния ред (E12, E24). Оразме-

вховете на логическите схеми и захранването 5 V. Отделен контакт за нула не е необходим, защото при отворени контакти $K_1 \div K_8$ на B, C и D изходите е налице код за нула (табл. 2).

Таблица 2

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1



Въпрос. Моля публикувайте данните за драйверните и изходящите трансформатори на някои разпространени в България портативни радиоприемници.

Отговор:

Драйверни трансформатори

Модел	Магнитопровод	Първична намотка		Вторична намотка	
		брой навивки	тип проводник	брой навивки	тип проводник
„Ехо“	Ш15×6	2500	ПЕЛ 0,08	2×700	ПЕЛ 0,08
„Прогрес“	Ш18×7	1800	ПЕЛ 0,09	2×400	ПЕЛ 0,09
„Селга“	Ш15×6	1600	ПЕЛ 0,08	2×500	ПЕЛ 0,08
„ВЕФ“	Ш18×8	1498	ПЕЛ 0,12	2×440	ПЕЛ 0,12
„Сокол“	Ш13×6	2500	ПЕЛ 0,06	2×350	ПЕЛ 0,06

Изходящи трансформатори

Модел	Магнитопровод	Първична намотка		Вторична намотка	
		брой навивки	тип проводник	брой навивки	тип проводник
„Ехо“	Ш15×6	2×240	ПЕЛ 0,14	112	ПЕЛ 0,35
„Прогрес“	Ш18×7	2×290	ПЕЛ 0,18	44	ПЕЛ 0,44
„Селга“	Ш15×6	2×225	ПЕЛ 0,15	23+43	ПЕЛ 0,35
„ВЕФ“	Ш18×8	2×320	ПЕЛ 0,18	2×102	ПЕЛ 0,25
„Сокол“	Ш13×6	2×450	ПЕЛ 0,09	102	ПЕЛ 0,23

Въпрос: Може ли портативен радиоприемник да бъде преработен в автомобилен?

Отговор: При конструирането на автомобилен приемник се поставят редица специални изисквания, произтичащи от особените условия, при които той трябва да работи.

На първо място се налага защита от смущенията, предизвикани от електрическата уредба на автомобила. За целта всички чувствителни точки от схемата се екранират, в захранването се въвеждат развързващи филтри, целият приемник се поставя в метална кутия, антената се свързва с приемника посредством коаксиален кабел, ширмовката на който се замасява в подходяща точка от корпуса на автомобила, и др.

За сигурно приемане по време на движение, когато антената попада в точки с различна напрегнатост на полето, автомобилният приемник притежава няколко пъти по-голяма чувствителност и по-ефективно АРУ. Високата чувствителност се налага и от малката ефективна височина на антената, ограничена от конструктивни съображения.

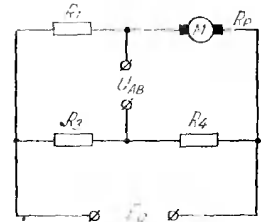
Сериозни изисквания се поставят и по отношение на устойчивостта на вибрации. По тази причина повечето автомобилни приемници се конструират с индуктивна настройка, при която се избягва вредният ефект

„микрофония“, предизвикан от вибрирането на пластините на променливия кондензатор.

Шумът, който е неизбежен спътник на автомобила, налага увеличаване на номиналната мощност на

затвори се синтезират на базата на изменение на захранващото напрежение U или на общото активно съпротивление на ротора R_p .

Когато в условията на работа се променят както натоварването на вала, така и захранващото напрежение, за стабилизиране се използват мостови схеми. Принципната схема на Уинстънов мост е показана на фиг. 1.



Фиг. 1

Последователно с ротора е включен допълнителен резистор R_1 . Другите две рамена на моста се състоят от резисторите R_3 и R_4 . Ако стойностите на съпротивленията са подбрани така, че да бъде изпълнено условието

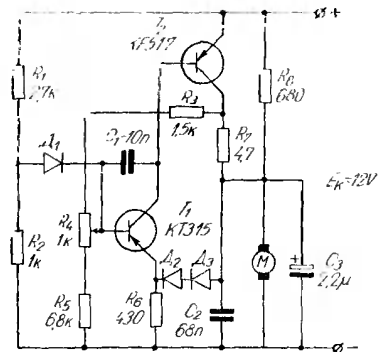
$$\frac{R_1}{R_p} = \frac{R_3}{R_4},$$

напрежението в измервателния диагонал U_{AB} е пропорционално на скоростта на въртене n :

$$U_{AB} = k_2 \cdot n.$$

Сравнявайки това напрежение с стандартното U_{em} , може да се получи сигнал, който след усилване да управлява колекторния ток на регулатор-транзистор, включен последователно във веригата на захранващия токоизточник.

Практическа реализация на мостова схема на електронен стабилизатор на оборотите на колекторен микро-двигател за касетофон е показана на фиг. 2.



Фиг. 2

НЧ усилвател. Обикновено тя е по-голяма от 2 до 3 W.

Портативните радиоприемници не отговарят на нито едно от изброените тук изисквания. Явно е, че преработването им в автомобилни би представлявало сериозна конструкторска работа, а в някои случаи не би довело до удовлетворителни резултати.

Въпрос: Моля публикувайте схема на електронен стабилизатор на оборотите на микродвигател.

Отговор: Известни са различни начини за стабилизиране оборотите на микродвигателите: механични, електро-механични, електронни и др. Благодарение на предимствата си електронните са получили най-широка популярност в практиката.

Скоростта на въртене на електродвигателите за постоянен ток (колекторните) зависи от механичното натоварване на вала и от захранващото напрежение. Тази връзка се дефинира с равенството:

$$n = k_1 (U - I \cdot R_p).$$

Промяна на оборотите n може да бъде осъществена чрез изменение на една от трите величини в скобите. Тъй като токът през ротора I зависи изключително от механичното натоварване на вала, този начин за регулиране е крайно неизгоден в енергетично отношение. Затова практически схеми на електронни стабили-

В четирите рамена на моста са включени съответно резисторите: R_7 ; R_P ; R_3 и горната част на R_4 ; R_5 и долната част на R_4 . Като източник на U_{em} са използвани последователно включените диоди D_2 и D_3 , свързани в права посока, при което

$$U_{em} \approx 1,2 + 1,4 \text{ V.}$$

Управляващото напрежение се подава между базата и емитера на транзистора T_1 , откъдето усилено, управлява регулиращия транзистор T_2 , включен в захранващата верига. Делителят R_1 , R_2 и диодът D_1 осъществяват първоначално пускане на схемата. След развъртане на двигателя и установяване на нормален режим на работа потенциалът на базата на транзистора T_1 се оказва по-висок от този на общата точка на резисторите R_1 и R_2 и диодът D_1 се запуща. Кондензаторът C_1 въвежда променливотокова отрицателна обратна връзка в транзистора T_1 и предпазва схемата от самовъзбуждане. Другите два кондензатора C_2 и C_3 блокират преминаването на шумовете, предизвикани от електродвигателя към другите възли на устройството. Резисторът R_6 е свързан паралелно на регулиращия транзистор T_2 така, че през него преминава част от тока на двигателя. Номиналните обороти се установяват с помощта на тримера R_4 .

Схемата лесно може да бъде променена за случай на транзистори с обратна на посочената проводимост (маломощен PNP и средномощен NPN). Затова е необходимо само да бъде обрната посоката на включване на трите диода D_1 , D_2 и D_3 и на електролитния кондензатор C_3 и да бъде сменен поляритетът на захранващия токоизточник.

Въпрос: Моля публикувайте данните за бобините L_1 , L_2 и дросела Dr_1 на високочестотния осцилатор от статията „Телевизионни игри“ — фиг. 2, публикувана в бр. 6/1978 г. Дайте съответните български аналози на чехословашките транзистори и диоди, използвани в схемата.

Отговор: Данните за бобината L_1 са съответно — L_1 и L'_1 5+5 нав. от проводник ПЕЛ 0,4 mm, навити на тяло с диаметър 5mm, като разстоянието между тях е около 4 mm; L_2 —8 нав. от проводник ПЕЛ 0,4 mm, навит около тяло с диаметър 5 mm; дроселът Dr_1 е с индуктивност 100 μ H.

Аналозите на използваните транзистори и диоди са:

ЧССР	НРБ
диод GA201	ГД4104
	ГД4106
транзистор GC507	ГТ1353 (SFT353)
	с виолетова точка
транзистор KC148	2Т3168.

ИЗ ЧУЖДЕСТРАННИЯ ПЕЧАТ

СЛУШАНЕ НА ЗВУКОВ СЪПРОВОД НА ТЕЛЕВИЗИОНЕН ПРИЕМНИК ОЪС СЛУШАЛКИ

Понякога, за да не се пречи на околните, се налага звуковият съпровод на телевизионния приемник да се слуша тихо, със слушалки. Някои ТВ приемници имат извод за слушалки и при тях този въпрос не стои. Свързването на слушалките паралелно към високоговорителя не е възможно поради съображения, свързани с техническата безопасност. Единият проводник, който отива до високоговорителя, нормално е свързан с шасито на телевизора, към което е свързан и единият проводник на мрежовото захранване. Дори при телевизорите, в които няма такава

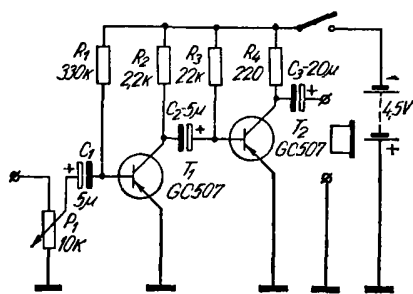
връзка, решаването на този въпрос не е лесно, тъй като съгласно предписания изходът за включване на слушалки трябва да бъде напълно отделен от мрежовото захранване и електрическата му якост трябва да се изпитва при 2500 V. Любителската изработка на отделителен трансформатор също е свързана с трудности. Освен това се налага да се внасят изменения в съответните вериги на телевизионния приемник, което понякога не е възможно поради това, че не е изтекъл гаранционният срок или поради други причини.

Всички по-нови ТВ приемници имат изход за включване на магнитофон. Нивото на изходното напрежение в този изход обаче е доста ниско и не е достатъчно за захранване на слушалки, поради което се налага сигналът да се усилива. За тази цел може да се използва усилвател с два транзистора, захранван с батерия. Схемата е показана на фиг. 1. Подходяща е за слушалки с импеданс от порядъка на няколко десетки ома. Схемата, показана на фиг. 2, е подходяща за слушалки с импеданс от порядъка на няколко десетки ома.

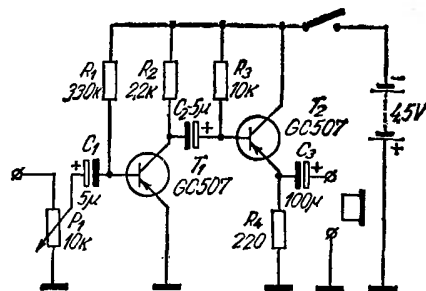
В усилвателите могат да се използват най-различни транзистори тип PNP, каквито се срещат в магазините. Подходящи например са: OC70, GC507, съветските МР40,

транзисторите българско производство SFT322. При използване на различни транзистори в някои случаи се налага да се променят стойностите на резисторите R_1 и R_3 , така че на колекторите на двата транзистора да се получи напрежение 2,2 V.

Монтажната плочка е показана на фиг. 3. В зависимост от използваната схема (фиг. 1 или фиг. 2) резисторът R_4 се свързва или в колекторната, или в емитерната верига на транзистора T_2 . Всички електролитни кондензатори са с работно напрежение 6 V, а резисторите могат да бъдат от най-маломощните.



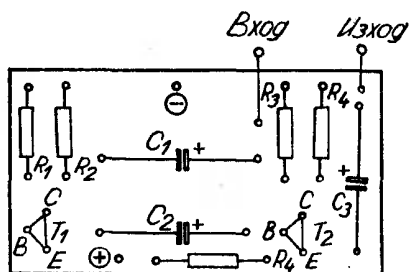
Фиг. 1. Схема на свързване при голям товарен импеданс ($R_4=330 \Omega$)



Фиг. 2. Схема на свързване при малък товарен импеданс

Целият усилвател, заедно с батерията 4,5 V и регулатора на силата на звука, е поставен в малка кутия. Регулаторът на силата на звука може да се обедини с ключа за свързване на токозахранването. Механичната конструкция на устройството зависи от възможностите и сръчността на всеки отделен радиолюбител.

По материали на „Amatërskë radio“, бр. 6/1978 г.



Фиг. 3. Общ вид на монтажната плочка (в оригиналното изпълнение е използвана оригинална плочка М33). Резисторът R_4 в изхода се свързва в зависимост от избраната схема. Ако не се използва R_4 , той се замества с пряка проводникова връзка.



ВЕСТИ ОТ ЦЯЛ СВЯТ

Автомобилни радиокасетофони RP701. Автомобилният радиоприемник с касетофон RP701 е предназначен да приема монофонично радиопредаване в обхватите ДВ, СВ и УКВ и да възпроизвежда записи от касети тип Сомпакт. Произвежда се в радиозаводите „М. Каспаш“, ПНР. Чувствителността на радиоприем-

ника (с автомобилна антена) е: за ДВ — 80 μ V, за СВ — 40 μ V, за УКВ — 3 μ V.

Избирателност: за АМ $\pm$ 9 kHz — 34 dB, за ЧМ $\pm$ 300 kHz — 32 dB.

Подтискане на огледалните честоти: за ДВ — 70 dB, за СВ — 60 dB, за УКВ — 35 dB.

Подтискане на междинните честоти: за АМ — 35 dB, за ЧМ — 40 dB. Скорости на лентата — 4,76 cm/s. Честотен обхват — 80÷8000 Hz. Време за пренавиване на касетата — 160 s.

Габарити — 196×176×54 mm.

Маса — 1,8 kg.

(ПНР)

Логически пробник TR-9515 за TTL интегрални схеми. Предназначен е за бърз контрол на цифрови схеми, изпълнени с TTL елементи. Захранва се от захранващото напрежение на веригата. Може да се използва за проверка на годността на силициевите полупроводникови елементи. Като генератор на ток (10 μ A), логическият пробник заедно с амперметър може да се използва за измерване на коефициента на усилване по постоянен ток на маломощни и средномощни транзистори. Входът му е защитен от претоварване, а захранването му — от обратно свързване.

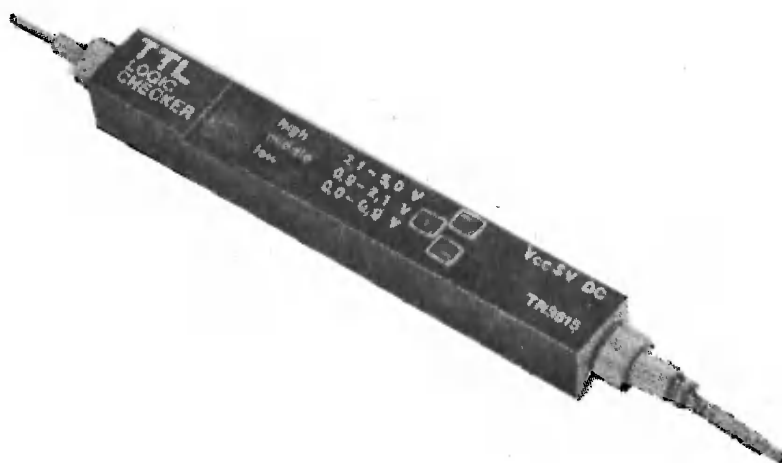
Технически данни:

- захранващо напрежение $+5 \pm 0,25$ V;
- консумирана мощност < 250 mW;
- индикация 7-секторен LED;
- честотен обхват 0÷1 MHz;
- обхват на нивата 0÷0,9 V — ниско ниво
0,9÷2,1 V — средно ниво
2,1÷5,0 V — високо ниво;

- входно съпротивление 50 k Ω ;
- максимално входно напрежение 250 V;

- габарити 150×20×16 mm;
- маса около 70 g.

(УНР)



Измерител на аналогови интегрални схеми TR-9582. Предназначен е за бързо и удобно проверяване параметрите на интегрални схеми при серийно производство или преди включването им в апаратура. С помощта на сменяема платка може бързо да бъде пригоден към всеки тип схема. Из-

мерителят може самостоятелно да измери постояннотоковите параметри на схемата — напрежение на захранването, консумиран ток, достатъчно напрежение, входен ток, коефициент на усилване. Входовете и изходите на измерваната схема са изведени на клеми, което позволява провежда-

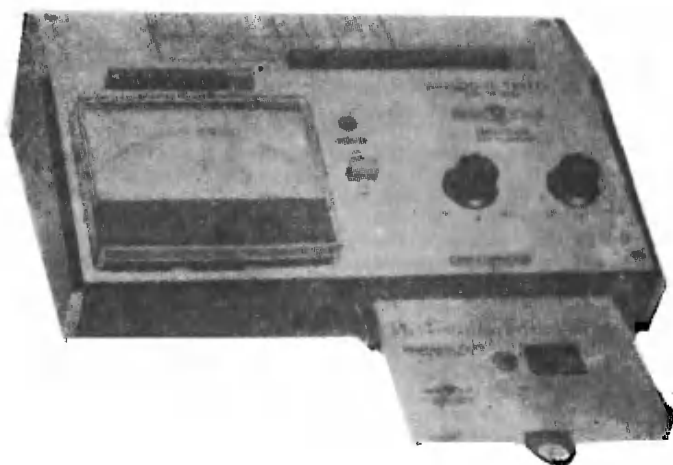
нето на допълнителни измервания чрез външни уреди.

Технически данни:

- захранващо напрежение $\pm 3 \div \pm 25$ V (плавно регулируемо);
- допустим ток ≤ 100 mA;

- чувствителност при измерване на напрежение 1 mV;
- чувствителност при измерване на ток 10 nA;
- обхвати при измерване на напрежение 1 V, 3 V, 10 V, 30 V;
- грешка при измерване на ток и напрежение $\pm 5\%$;
- изменение на коефициента на усилване 60 ÷ 120 dB; (в един обхват)
- захранване 110, 127, 220 V $\pm 10\%$;
- консумирана мощност 18 VA;
- маса 3 kg;
- габарити 80 × 300 × 200 mm.

Уредът притежава платки за проверка на интегрални схеми от типа 709/715/725/741/748/723. (УНР)



СПРАВОЧНИ ДАННИ

МОС ИНТЕГРАЛНА СХЕМА ЗА СЕНЗОРНО ПРЕВКЛЮЧВАНЕ НА ТЕЛЕВИЗИОННИ И УКВ ПРОГРАМИ U700D — ПРОИЗВОДСТВО НА ГДР

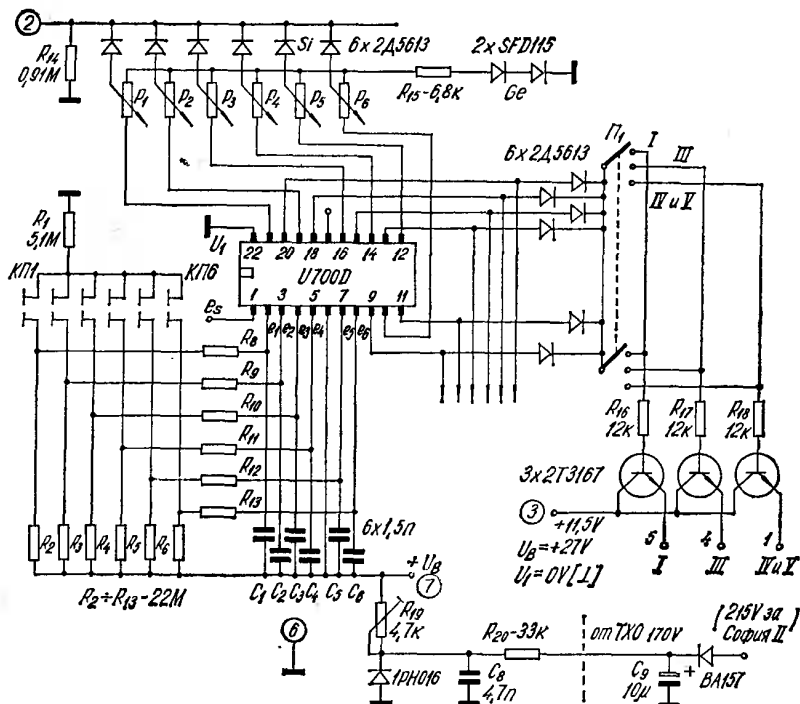
Схемата U700D може да се използва за сензорно превключване на програмите при:

— телевизионни приемници с всеволнов тюнер (София 11, София 21, София 31);

— радиоприемници, на които настройката на УКВ обхвата се извършва с помощта на варикапни диоди.

Заместването на механичните бутонни превключватели с електронно превключване (сензорно) води до повишаване надеждността на този възел и до по-голямо удобство в обслужването на апаратурата.

Принципното свързване на схемата U700D в телевизионни приемници е дадено на фиг. 1. При това използване изводът 22 се свързва към маса (U_1), а на изводите 6 и 17 се подава напрежение около +27 V (U_0). Тъй като напрежението +27 V се подава чрез схемата и на варикапните диоди за настройка на тюнера, необходимо е то да бъде добре стабилизирано. Това се извършва чрез интегралния стабилизатор 1PН01Б, производство на ЗПП — Ботевград. Консумацията е приблизително 1,5 mA. На изводите 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 са включени контактните площадки КП₁ ÷ КП₆ посредством делители



Фиг. 1

на напрежение $R_1 + R_{13}$. Кондензаторите 1,5 pF предпазват схемата от паразитни влияния (брум и др.). Донастройващите резистори са включени към един от двата принадлежащи изхода, а плъзгачите им, обединени чрез развързващи диоди, са свързани към извода на варикапните диоди от тюнера. На другите изходи чрез транзисторите $T_1 + T_3$ се подава захранващо напрежение, съответстващо на избраните с превключвателите $P_1 + P_6$ обхвати на присмане (I, III или IV и V).

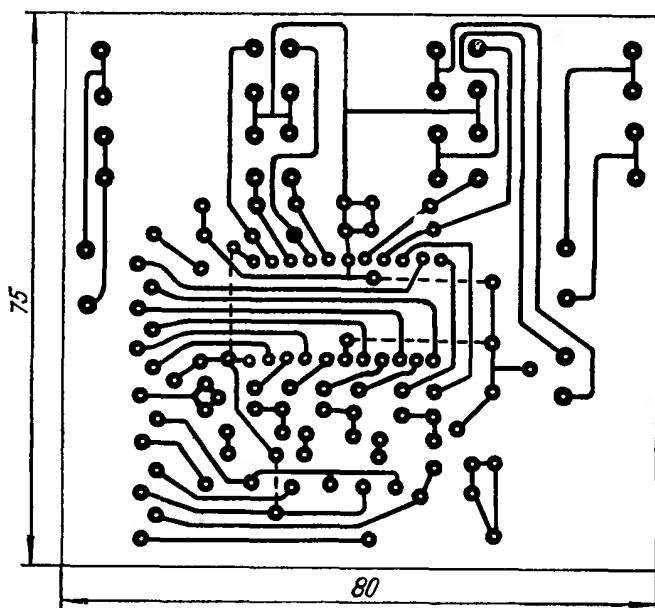
Действието на схемата е следното: когато не е докосната нито една от контактните площадки $KP_1 + KP_6$, всички входове $e_1 + e_6$ са включени през 44 MΩ на $+U_6$. Схемата е така разчетена, че на принадлежащите изходи за вход e_1 има напрежение. Когато се докосне някоя контактна площадка (например KP_3), се затваря веригата на съответния делител на напрежение — R_1, R_4, R_{10} . За съответния входен транзистор на схемата това означава отпушване и оттам задействане на останалите превключващи елементи на схемата. В резултат на това на съответния принадлежащ изход на схемата U700D се получава напрежение, приблизително равно на захранващото U_6 ($U = U_6 - U_T$, където U_T е спадът на напрежение в изходния транзистор на схемата). Това напрежение чрез потенциометричния делител $P_1 + P_6$ и развързващите диоди се подава на варикапните диоди. От другия изход се взема напрежение за включване на съответния обхват. На този изход, като се вземе пред вид максималното изходно натоварване, могат да се включат и други стъпала, например за индикация на избраната програма.

При използване на схемата U700D в радиоприемници свързването ѝ се опростява значително, като отпада цялата система от превключвателите

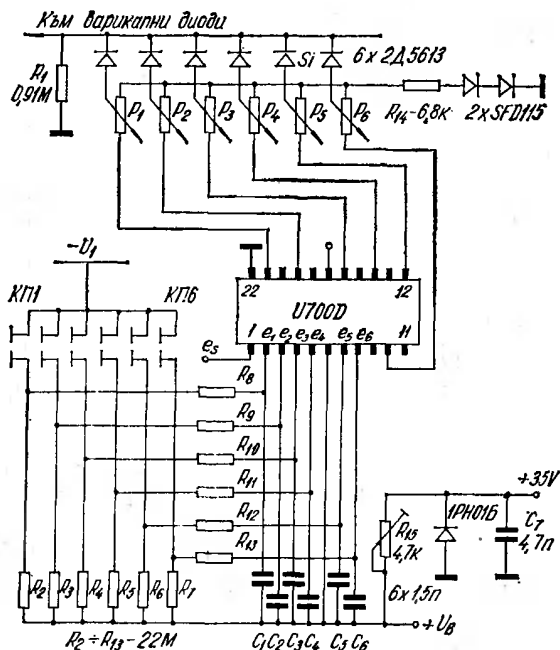
$P_1 + P_6$, развързващите към тях диоди и транзисторите $T_1 + T_3$. Също така може да отпадне съпротивлението R_1 при радиоприемници, галванично отделени от мрежата посредством трансформатор (фиг. 2).

На принципната схема от фиг. 1 са означени в кръгче номерата на връзките, съответстващи на връзките, които трябва да се извършват на пример при телевизионния приемник София 21 — куплунг Сл 601-А. Реализирането на принципната схема от фиг. 1 на печатна платка и разположението на елементите са дадени съответно на фиг. 3а и 3б. Използуваните резистори са от фирмата

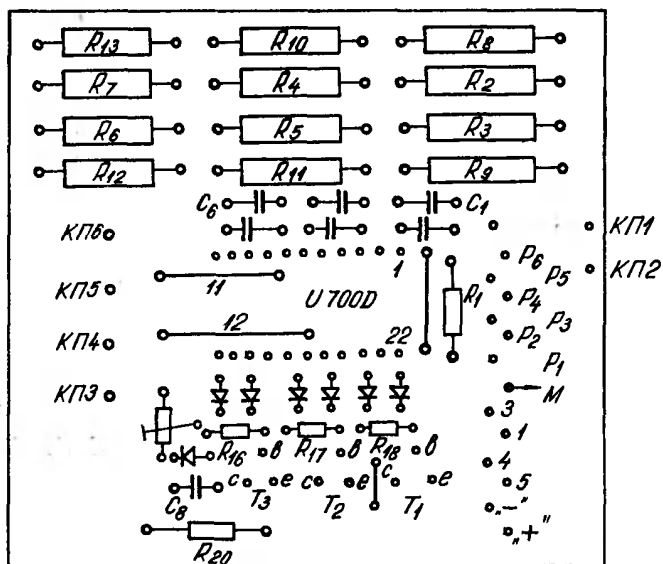
„mble“ тип CR52 № 232210162-22M. Поради трудно намиране на високоомни резистори от посочения тип се разработи и платка с групи от резистори тип РПМ-0,5 W — 5,1 MΩ (фиг. 4а и 4б). С оглед на известно опростяване е премахнат механичният превключвател, като са използвани отделни постоянни връзки и отделни променливи резистори за настройката на варикапните диоди. Това донякъде ограничава възможностите — контактните площадки вече отговарят на определени обхвати, например както е извършена реализацията e_1, e_2 на I обхват, e_3, e_4 на III обхват, e_5, e_6 на IV и V обхват.



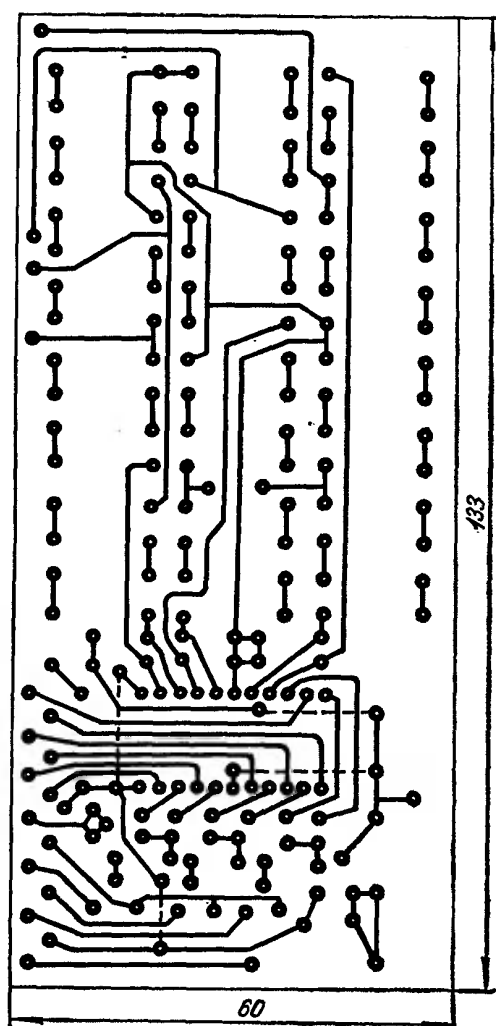
Фиг. 3а



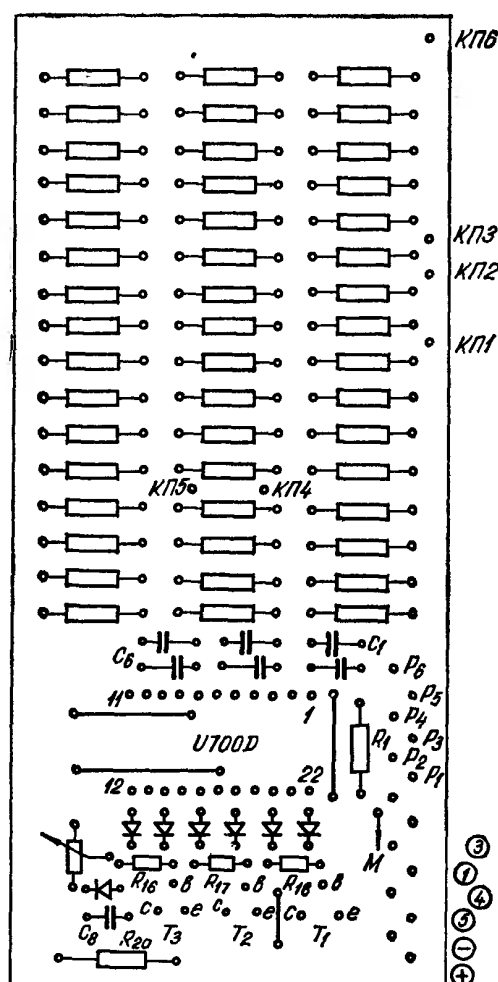
Фиг. 2



Фиг. 3б



Фиг. 4а



Фиг. 4б

КРАТЪК СПРАВОЧНИК ЗА ПРИЛОНЕНИЕ НА ОПЕРАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ

инж. М. Михайлов

Известно е, че творческият път за реализиране на електронна система минава през следните етапи:

1. Съставяне на алгоритъм.
2. Съставяне на блокова схема и разпределение на функциите между отделните модули.
3. Подбиране на принципна електрическа схема на отделните функционални модули.
4. Изчертаване на пълната електрическа схема, като се имат пред

вид условията за съгласуваност между отделните модули, както и всички допълнителни изисквания за регулировка и настройка.

Целта на предлагания справочник е да улесни радиолюбителя-конструктор при избора на схема за отделни модули в по-сложна апаратура. Обемът на изложения материал е твърде ограничен, затова са подбрани най-често използваните схеми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексенко, А. „Основы микросхемотехники“, изд. „Высшая школа“ — Москва, 1977.
2. Рутковский, Д.ж. Наръчник по операционни усилватели — изд. „Техника“, 1978.
3. Линейни интегрални схеми, изд. ЦИИТ, 1973.
4. Сп. „Електроника“, 1973 до 1978 г.
5. Сп. „Радио“, 1975 до 1978 г.
6. Сп. „Радио телевизия електроника“, 1974 до 1978 г.

№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
1	Инвертиращ усилвател		$KU = \frac{U_{изх}}{U_{вх}} = -\frac{R_2}{R_1}$	общо предназначение	
2	Неинвертиращ усилвател		$KU = 1 + \frac{R_2}{R_1}$	както 1, но не обръща фазата на сигнала	
3	Повторител на напрежение		$KU = 1$	товар на филтри, датчици и др.	високо входно съпротивление
4	Инвертиращ суматор		$U_{изх} = -(U_1 + U_2)$	наслаждане на различни сигнали	
5	Неинвертиращ суматор	както 2 и 4	$U_{изх} = U_1 + U_2$	вж. 4	
6	Устройство за изваждане на сигнали		$U_{изх} = m(U_1 + U_2) - m(U_3 + U_4)$	вж. 4	входните сигнали са с една и съща полярност
7	Фазовъртящ усилвател		$\varphi = f(\omega C)$	измерителни устройства, музикални ефекти	φ се променя от $0 \rightarrow \pi$
8	Логаритмичен усилвател		$\Delta U_{изх} \sim -30 \lg \frac{U_{вх1}}{U_{вх2}}$	стесняване на диапазона на входната величина	

№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
9	Интегратор		$U_{изх} = -\frac{1}{RC} \int_0^T U_{вх} dt$	усредняване на входната величина (по време)	
10	Диференциатор		$U_{изх} = -RC_1 \frac{dU_{вх}}{dt}$	получаване на информация за бързо променящи се процеси	C ₂ —за шумоустойчивост
11	Точен линейен изправител			за точни измервания	
12	Диференциален усилвател		$U_{изх} = 2(U_1 - U_2)$	чувствителни усилватели, датчици със симетричен изход, биоусилватели	усилвателят потиска синфазни сигнали
13	Върхов детектор		$U_{изх} = U_{вх \max}$	измервателни устройства	запомня върховата стойност на периодичната променливост
14	Променивотоков усилвател с висок входен импеданс		$K = 1 + \frac{R_2}{R_1}$ $R_1 = R_2 + R_3$ $C_1 R_3 = C_2 R_2$	товар на датчици, работещи с променливи напрежения (капацитивни, индуктивни)	$R_2 C_2 \omega \gg 1$
15	Компаратори		$U_{изх} = \begin{cases} +1 & \text{при } U_2 > U_1 \\ -1 & \text{при } U_2 < U_1 \end{cases}$	преобразуване на аналогови величини в цифрова форма, цифрови волтметри	U ₁ и U ₂ участвуват със знаците (полярност)
16	Компаратори		$U_{изх} = \begin{cases} +1 & \text{при } U_1 + U_2 > 0 \\ -1 & \text{при } U_1 + U_2 < 0 \end{cases}$	вж. 15	вж. 15

№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
17	Тригер на Шмит		за хистерезиса е в сила: $U_{ax} = \Delta U_{изх} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	преобразуване на променливи напрежения в импулси	С ускорява хистерезиса и е въведен за шумоустойчивост
18	Мултивибратор		$f = \frac{1}{C_1 \Sigma R \ln \frac{1+\beta}{1-\beta}}$ $\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ $\frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{R_a}{\Sigma R}$	задаващ генератор	R_1 настройва коефициента на запълване, R_2 променя f
19	Тригер за разнополярни импулси		 $\frac{R_2}{R_1 + R_2} > \frac{1}{K}$ $K = \frac{U_{изх}}{U_{вх}}$	индикация за смяна на посоката на аналогови величини	
20	Нулев детектор			индикация за смяна на полярността на входната величина	
21	Генератор с мост на Вин		$R_1 = R_2$ $C_1 = C_2$ $f = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$	синусодален генератор със сравнително лесна настройка	служи за автоматично поддържане на амплитудата
22	Генератор с двоен Т мост		$f = \frac{1}{2\pi RC}$	както 21, но е трудна пренастройката, по-висока стабилност	$R_1 < R_2$

№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
23	НЧ филтър		честота на срязване (3 dB) $f_c = \frac{1}{2\pi R_2 C}$	корекция на НЧ усилватели, цетомузика	както 25
24	ВЧ филтър		честота на срязване (3 dB) $f_c = \frac{1}{2\pi R_1 C}$	както 23	както 25
25	Лентов филтър (широка лента)		 $f_{c1} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$ $f_{c2} = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$	както 23	малък еквивалентен качествен фактор
26	Теснолентов филтър		 $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$ $\frac{\Delta f}{f_0} = \frac{1}{\sqrt{K(1+K)}}$	телеуправляеми модели и биотелеметрични системи	резисторът KR определя широчината на честотната лента
27	Схема с регулируем импеданс		$Z_{вх} = \frac{Z}{n}$ $n = \frac{R_2}{R_1} + 1$	замества реактивни елементи, при които е затруднена настройката	
28	Капацитивен умножител		$C_{екв} = \frac{R_1}{R_2} C$	еквивалент на кондензатор с голям капацитет	$C_{max} \leq 100 \mu F$
29	Усилвател с фото диод		$R_1 = R_2$	фотоприемници (светлинни датчици)	

№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
30	Регулируем усилвател		динамика 80 dB	експандер, компресор, долби-процесор и др.	
31	Крайно стъпало			маломощни крайни стъпала	T_1 и T_2 — комплементарна двойка
32	Стабилизатор на напрежение		$U_z < U_{изх}$ $C \geq 500 \mu F$	за малка консумация и положително захранващо напрежение	при схема Дарлингтон може да се увеличи консумацията
33	Генератор на стъпаловидно напрежение		 $\Delta U_{изх} = 2U_{вх} \frac{C_2}{C_1}$	характериографи и други измервателни уреди	
34	Преобразовател на напрежения (в зависимост от R)		$U_{изх} = \pm \Delta R 2E$ връзката с линейна	свързване на R датчици	
35	Преобразовател $U \rightarrow I$		$I = \frac{U_{вх}}{R_{наг}}$	управление на електро-механични устройства (механичното преместване е пропорционално на I)	
36	Преобразовател $I \rightarrow U$		$U_{изх} = IR$	индикация на ток с електронен осцилоскоп (характериограф)	

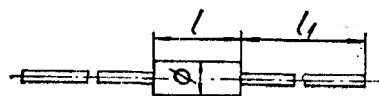
№	Наименование	Схема	Математически зависимости	Примерни приложения	Забележки
37	Преобразовател $U \rightarrow f$		$f_{изх} = KU_{вх}$ K — коеф. на стръмност, зависещ от параметрите на схемата	удобен метод за цифрова обработка на аналогови величини	$U_{вх} > 0$
38	Измервателен изправител		$I = \frac{ U_{вх} }{3R_1}$	индикация в измервателна апаратура	$ U_{вх} $ — абсолютна стойност
39	Регулатор на усилването			общо приложение	
40	Компресор за променливотокови сигнали		R_1C филтър, R_1 определя коеф. на предаване	музикални устройства, цветомузика	диодът е точков
41	Чакащ мултивибратор		$t_u = R_1C_1 \ln \left(\frac{R_3 + R_2}{R_3} \right)$ условия: $\frac{R_2}{R_2 + R_3} > \frac{1}{K}$ $K = \frac{U_{изх}}{U_{вх}}$ $R_2C_2 < t_u$	импулсна и изчислителна техника, автоматични устройства, делители на честота ($f = const$) и др.	$U_{вх}$ е отрицателен (пиков) импулс

СИЛИЦИЕВИ ИЗПРАВИТЕЛНИ ДИОДИ ТИП КД2016

инж. Т. Москов, инж. Г. Кондарев

Предназначени са за използване в приемни усилватели и други устройства с битово предназначение. Полярност на изводите: катодът е от страната на цветните пръстени за маркировка;

$l = 6,05 \pm 0,35$ mm;
 $\phi = 2,95 \pm 0,05$ mm;
 $l_1 = \min 26$ mm.



Максимално допустими параметри

Постоянно обратно напрежение	$U_R \max$	100÷1500	V
Постоянен ток в права посока	$I_F \max$	1	A
Повтарящо се импулсно обратно напрежение	$U_{RRM} \max$	100÷1500	V
Среден изправен ток (при синусоидална форма на напрежението и честота 50 до 500 Hz)	$I_0 \max$	1	A
Температура на прехода	$t_j \max$	150	°C
Температура на съхранение	t_{stg}	-55÷+125	°C

Основни параметри при $t_a=25^\circ\text{C}$

Постоянно напрежение в права посока $I_F=1\text{A}$	U_F	I_R	$\max$	1.1	V
Постоянен обратен ток			$\max$	30	μA
КД2016А $U_R=100\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Б $U_R=200\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016В $U_R=300\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Г $U_R=400\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Д $U_R=500\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Е $U_R=600\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Ж $U_R=700\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016З $U_R=800\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016И $U_R=900\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016К $U_R=1000\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016Л $U_R=1200\text{V}$			$\max$	30	μA
КД2016М $U_R=1500\text{V}$			$\max$	30	μA

ГОДИШНО СЪДЪРЖАНИЕ

УВОДНИ СТАТИИ

	бр.	стр.		бр.	стр.
1. Ковачница на убедени строители на зрелия социализъм	1	1	4. Видеотерминалните устройства — перспективно средство за визуално представяне на информацията, обработвана в ЕИМ — ст. н. с. к.т.н. инж. Л. Тонев	6	4
2. Електронизацията на народното стопанство и обществения живот — непрекъснат процес	2	1	5. Проектиране на температурно стабилни схеми със силициеви транзистори — к.т.н. инж. С. Куцаров	6	6
3. Списание „Радио телевизия електроника“ и електронизацията на народното стопанство и обществения живот	3	1	6. Земна станция за космически връзки в НРБ — инж. С. Стойков	7	2
4. Седми май — Ден на радиото	4	1	7. Микропроцесори — нова елементна база на цифровата техника — к.т.н. инж. П. Мартинов	9	3
5. 15 години Институт по радиоелектроника — ст. н. с. к.т.н. инж. Л. Тонев	5	1	8. Телетекст — системи за телевизионен вестник — к. т. н. инж. Л. Тонев	10	2
6. Завод „Електроника“ — минало, настояще и бъдеще	6	1	9. Разпределителни честотни коректори — Х. Спасов	10	5
7. Националната партийна конференция — стимул за развитието на съобщенията в България	7	1	10. Изчисление на честотните корекции на операционен усилвател тип 709 — к.т.н. инж. С. Куцаров	10	7
8. Завод за електронни преобразователни елементи	8	1	11. Проектиране на усилватели с полевни транзистори — к.т.н. инж. С. Куцаров	11,12	2
9. Завод „Промислена електроника“, Габрово — производител на силова електроника	9	1			
10. Българската електроника на XXXIV международен панаир в Пловдив	10	1			
11. Свързочна и излъчвателна база на радиото и телевизията	11,12	1			

СТАТИИ ОТ ОБЩ ХАРАКТЕР

1. Приемник на ехосигнали — П. Г. Буйначенко	3	2
2. Здраве — радио — телевизия — електроника — к.м.н. д-р П. Михайлова	4	2
3. Динамична индикация с газоразрядни панели — инж. А. Айзен, инж. Ю. Горшков, Г. Норильск — СССР	4	4

НОВОСТИ В НАУКАТА И ТЕХНИКАТА

1. Нов полупроводников прибор за аналого-цифров преобразовател — Д. Пармаклиев	1	24
--	---	----

ТЕЛЕВИЗИЯ

1. Телевизионни антени усилватели за дециметровия обхват — к.т.н. инж. М. Момчеджиков, инж. А. Мирчев	1	3
2. Монтиране на приставка ПТП 2124 към телевизионен приемник — инж. Н. Кирков	4	5

	бр.	стр.
3. Телевизионен приемник с вградена видеоигра „София 23“ — н.с. инж. С. Калчев, инж. Х. Стойчев, ИРЕ	5	3
4. Приложна телевизионна камера с електростатичен видикон — инж. Г. Караиванов — ИРЕ	5	4
5. Телевизионни игри — Т. Върбанова	6	8
6. Телевизионни игри (продължение от бр. 6)	7	5
7. Особености на телевизионното приемане — доц. к.т.н. инж. Д. Дамянов, инж. Й. Чучерков	7	7
8. Широкодиапазонна телевизионна антена с намалени размери за метрови вълни — доц. к.т.н. инж. Д. Дамянов, инж. И. Чучерков	9	5
9. Крайни стъпала за хоризонтално отклонение в телевизионните приемници „София-21“ и „София-31“ — н.с. инж. Г. Георгиев	9	6
10. Конструктивни особености на едноканална телевизионна преобразователна приставка — инж. Д. Димитров, инж. Й. Бенбасат, инж. А. Миндов, ИРЕ	10	9

РАДИОПРИЕМНА ТЕХНИКА

1. Подобряване на техническите характеристики на съвременните радиоприемни устройства — Н. Лазаров	2	2
--	---	---

АНТЕНИ

1. Активни автомобилни антени — н.с. инж. С. Джуджев	7	9
--	---	---

ИЗМЕРВАНЕ

1. Аналого-цифров преобразовател — инж. Н. Мудров	1	9
2. β -измерител на транзистори — обр. Н. Веселинов	1	10
3. Проектиране на транзисторен генератор с РС дефазираща верига — инж. Г. Невнов	1	11
4. Цифров уред за измерване на капацитет — Д. Чалъков	2	10
5. Приложение на специализирани интегрални схеми, използвани в електронните калкулатори в измервателната техника — Д. Христов	3	11
6. Честотомер от 10 Hz до 100 kHz — обр. И. Веселинов	4	10
7. Две схеми на сигналгенератори — инж. Н. Кирков	4	11
8. Измерител на нелинейни изкривявания — инж. В. Бакърджиев	5	5
9. Приложение на специализирани интегрални схеми, използвани в електронните калкулатори в измервателната техника — н.с. инж. П. Балабанов	5	6
10. Цифрови фазометри — н.с. инж. В. Филипов	7	24
11. Цифрови фазометри (продълж. от бр. 7) — н.с. инж. В. Филипов	8	8
12. Предусилвател — приставка към осцилоскоп — инж. Д. Рачев	8	10
13. Честотомер с операционен усилвател — К. Павлитов	9	22
14. Честотомер с автоматично превключване на обхватите — инж. Д. Димов	10	18
15. Уред за измерване на честота и капацитет — инж. А. Терпешев	11,12	16
16. Цифров уред за измерване на моментен и среден пулс — инж. Б. Топалов, инж. Б. Терзиев	11,12	19
17. Анализатор на периодични електрически сигнали — инж. Ц. Маслинков, инж. И. Маслинков	11,12	21
18. Цифров преобразовател на напрежение в честота — н.с. инж. Д. Радев	11,12	23

НЧ ТЕХНИКА

1. Измерител на паузата между мелодиите при запис от грамофонни плочи — инж. Л. Събев	1	5
2. Устройство „Долби Б“ — инж. Д. Динчев, инж. Б. Попов	2	6
3. Защита на озвучителните тела от претоварване — Н. Палазов	2	9
4. Фазов модулатор за „Лесли“-ефект — инж. Д. Аврамов	3	7
5. Транзисторна усилвателна уредба 600 W — инж. И. Флоров, н.с. инж. Й. Странджалиев	5	9
6. Куполен високофреkwотен високоговорител от Hi-Fi клас — к.т.н. Д. Попяев	5	10
7. Двуполно озвучително тяло — н.с. инж. А. Стоянова	5	14
8. Радиоприемник тюнер „Студио 2“ — Hi-Fi — н.с. инж. Н. Пенчев	5	16
9. Разширяване възможностите на битовите ненасочени микрофони — инж. Х. Пенчев, инж. К. Пенчева	5	19
10. Озвучителни тела за дискотека — Т. Манов	7	16
11. Предусилвател с нискоомен вход за кристална грамофонна доза — К. Русев	7	17
12. Автостоп за касетен магнитофон — Д. Димитров	8	2
13. Звукови ефекти — инж. П. Барт	8	3
14. Малогабаритно озвучително тяло — Б. Нинов	9	9
15. Звукови ефекти — инж. П. Барт	9	12
16. Универсален нискофреkwотен усилвател с интегрална схема МВА810AS — инж. Д. Динчев	10	11
17. Устройство за цветомузика и светлинни ефекти — инж. К. Лисичков	10	12
18. Звукови ефекти — инж. П. Барт	10	14
19. Оксидни системи за високоговорители — инж. И. Петкова	11,12	5
20. Звукови ефекти — инж. П. Барт	11,12	6
21. Цветомузикална приставка — Г. Михнев	11,12	10
22. Активно триканално озвучително тяло — инж. Г. Георгиев	11,12	11

ИЗ НАШИТЕ ИНСТИТУТИ

1. Конструктивно оформление на стереоусилвател 2x35 W — тип УН/2 — инж. И. Флоров	1	14
2. Широкополосен изходен усилвател за универсален измервателен генератор — к.т.н. И. Адърски, инж. Н. Георгиев, инж. С. Джананов	7	12
3. Датчик за откриване на редуцирани газове — инж. Т. Тодоров, инж. Е. Ванкова, инж. И. Иванов	9	19
4. Програмни превключватели тип РР — А. Ведър	9	20
5. Изходен затихвател за универсален измерителен генератор — к.т.н. инж. И. Адърски, инж. Н. Георгиев, инж. С. Джананов	10	17

НАШАТА ЕЛЕКТРОННА ПРОМИШЛЕННОСТ

1. Hi-Fi радиоприемник „Соната 2—2“ — инж. Ж. Желязков, инж. П. Шипков	3	15
2. Грамофон и озвучителни тела към Hi-Fi комплект „Соната 2—2“ — инж. Ж. Желязков, инж. П. Шипков	4	7
3. Озвучителни тела за автомобили тип ОТА101 и ОТА201 — инж. А. Пачевуров	11,12	38

ЕЛЕКТРОННА СХЕМОТЕХНИКА

1. Удвоител на честота — инж. И. Маслинков, инж. Ц. Маслинков	1	20
2. Приложение на TTL интегралната схема 74121 — инж. И. Колев	1	21

3. Моновибратор с RS тригер — доц. к.т.н. инж. С. Вълков, инж. В. Митев	1	22
4. Крайно стъпало, реализирано с интегралната схема A205K — инж. Л. Събев, инж. П. Костов	2	19
5. Някои варианти на тригер с емитерна връзка — Н. Кирков	2	22
6. Схеми за фазово управление на тиристорни преобразователи — инж. К. Янакиев	2	23
7. Приложение на лавинния режим на транзисторите — инж. И. Колев, Габрово	2	26
8. Цифров индикатор на номера на канала или обхвата — Г. Кузев	3	8
9. Някои схемни решения с TTL интегрални схеми — инж. И. Колев	3	9
10. Схемни решения с TTL интегрални схеми — инж. И. Колев	11,12	25
11. Електронна схема за новогодишна слуха — Г. Кузев	11,12	26

ИМПУЛСНА ТЕХНИКА

1. Импулсно захранване на цифрови индикаторни лампи и схема за автоматично нулиране с TTL интегрални схеми — доц. к.т.н. И. Лозенски	1	7
2. Транзисторни фантастични генератори — инж. И. Колев, Габрово	2	27
3. Моновибратор с резистивни делители — доц. к.т.н. инж. С. Вълков и инж. В. Митев	3	3
4. Стъпаловидни генератори с операционни усилватели — н.с. Т. Иванова	3	5
5. Управление на двойка срещуположно включени тиристори — К. Лисичков	4	15
6. Генератор на програмируеми импулси — Д. Христов, Е. Тодорова	4	15
7. Анализатор на импулсни поредици — Д. Христов	5	26
8. Генератор на дефазирани импулси — инж. С. Митков	6	18
9. Формировател на импулси — к.т.н. инж. И. Иванов	6	19
10. Някои приложения на TTL интегрални мултивибратори — к.т.н. инж. Т. Вълчев	7	18
11. Проектиране на емитерни повторители — к.т.н. инж. С. Куцаров	7	20
12. Управление мултивибратор — инж. С. Митков	7	23
13. Логически пробник — инж. В. Цанков	8	5
14. Мултивибратори на TTL интегрални схеми — инж. И. Колев	8	6
15. Електронен ключ — И. Веселинов	9	26
16. Начин за контрол на стоп-светлините на автомобила — Г. Кузев	9	27
17. Генератор на тринообразно напрежение с висока амплитудна стабилност — Т. Иванова, Г. Карамисhev, А. Къпчев — ЦЛКИ	10	23

ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА

1. Особенности и приложения на TTL реверсивни броячи — инж. Д. Динчев	9	23
2. Използване на ОУ в схеми за оценка на временни съотношения в електрическите сигнали — И. Узунов	9	24
3. Устройства за запис и възпроизвеждане на цифрова информация — инж. А. Атанасов	9	25
4. Полупроводникови запомнящи устройства — основа за изграждане на паметта при микропроцесорните структури — к.т.н. инж. П. Мартинов	10	20
5. Структура на микропроцесорите — к.т.н. инж. В. Фурнаджиев	11,12	14

ПРИЛОЖНА ЕЛЕКТРОНИКА

1. Устройство за автоматично включване на осветлението — ст.н.с. инж. В. Вълчанов, инж. Д. Градинарски	5	28
2. Някои устройства със светодиоди — Г. Кузев	6	23

3. Тиристорен терморегулатор — К. Лисичков	6	24
4. Транзистори в режим на повишено колекторно напрежение — Ц. Цесков	6	25
5. Тото-генератор — инж. М. Михайлов	9	14
6. Приложения на ценовия диод като генератор на шум — инж. И. Маслиников	9	15
7. Проектиране на диодни и еднотранзисторни стабилизатори на напрежение — С. Станев	9	16
8. Схема за визуален контрол на захранването на TTL интегрални схеми — инж. С. Савевков	10	16
9. Устройство за управление на фонтаните — инж. Т. Тодоров	11,12	34
10. Електромусикален звънец — Г. Кузев	11,12	37

ТОКОЗАХРАНВАЩИ УСТРОЙСТВА

1. Стабилизиран токоизправител — инж. Г. Стоилов	1	14
2. Проектиране на стабилизатор на напрежение — к.т.н. инж. С. Куцаров	8	11
3. Стабилизатори на напрежение с операционни усилватели — инж. С. Димов	8	12
4. Проектиране на диодни и еднотранзисторни стабилизатори на напрежение — к.т.н. инж. С. Куцаров	9	17
5. Разширяване възможностите на интегралния стабилизатор на напрежение $\mu A723$ — н.с. инж. В. Марков	10	25

СЕЛСКОСТОПАНСКА ЕЛЕКТРОНИКА

1. Електронна система „САВ — 2“ за автоматично водене на селскостопански машини — инж. Р. Динев, инж. Ж. Пенчев	5	22
2. Електронна система „Кедър“ за контрол на работата на сеялките — ст.н.с. инж. В. Вълчанов, н.с. инж. Р. Тонев, инж. Р. Динев	5	23
3. Електронна система „СЕАЦ“ за автоматично управление на цвеклопрореждащи машини — н.с. инж. К. Каров, н.с. инж. В. Гроздаиов, н.с. инж. В. Стоева	5	24

НОВИ ЕЛЕКТРОННИ ЕЛЕМЕНТИ

1. Сегнетокерамични кондензатори и тяхното приложение — инж. К. Койчев	2	15
--	---	----

РАДИОКОНСТРУКТОРСКА ПРАКТИКА

1. Часовник с програмируема контактна система — С. Дулев	3	23
2. Сензорен мелодичен звънец — Т. Манов	4	18
3. Схема за индикация на дните от седмицата — инж. И. Колев	4	20
4. Логически тестер — инж. В. Григоров, инж. Б. Лазаров	6	20

ЗА АВТОЛЮБИТЕЛИТЕ

1. Комбиниран измервателен уред за автомобили — инж. Л. Тенев	2	17
2. Изправители за зареждане на автомобилни акумулатори — Г. Харизанов	3	21
3. Тиристорно запалване с цифрово управление — инж. П. Барт	4	21
4. Електронно зарядно устройство за акумулаторни батерии — инж. Н. Георгиев, инж. С. Джаианов	6	21
5. Устройство за алармиране на нежелателно влизане в автомобила — Д. Димитров	7	25
6. Комбиниран измервателен уред за автомобилиста — доц. к.т.н. инж. полк. Г. Станев	8	14
7. Начин за контрол на стоп-светлините на автомобила	9	28
8. Реле за управление мигачите на „Москвич“ — инж. В. Кожухаров	10	27
9. Приставка към мултипет за измерване въгъла на затваряне на прекъсвача — н.с. инж. С. Джуджев	11,12	39

ФАБРИЧНИ СХЕМИ

- | | | |
|--|-------|---------|
| 1. Електрическа схема на телевизионна камера КТП105 — инж. Г. Караиванов | бр. 6 | стр. 15 |
|--|-------|---------|

ИНТЕРЕСНИ СХЕМИ

- | | | |
|--|---|----|
| 1. Акустичен превключвател — инж. М. Михайлов | 2 | 19 |
| 2. Мигаща светлинна сигнализация — К. Лисичков | 3 | 25 |

ИЗ ЧУЖДЕСТРАННИЯ ПЕЧАТ

- | | | |
|--|-------|----|
| 1. Сеизорио устройство с тиристори | 4 | 24 |
| 2. Номограма за определяне параметрите на резистори | 4 | 25 |
| 3. Електронна сирена | 4 | 25 |
| 4. Прост кварцован осцилатор с TTL интегрални схеми | 5 | 29 |
| 5. Индикатор на осветяването | 6 | 27 |
| 6. Активен лентопропускащ филтър с нагласяема средна честота | 6 | 28 |
| 7. Стабилизатор на ниски напрежения | 6 | 28 |
| 8. Електронна фотосветкавица | 8 | 18 |
| 9. Смесител тип „Федер“ | 8 | 19 |
| 10. Астабилен мултивибратор с един кондензатор | 8 | 20 |
| 11. Оптиелектронен преобразовател | 8 | 20 |
| 12. Използване на стабилизатор за ниско напрежение за регулиране на токозахранване с високо напрежение | 8 | 22 |
| 13. Усилвател с МОП транзистор за пиезоелектрически източник | 10 | 30 |
| 14. Слушане на звуков съпровод на телевизионен приемник със слушалки | 11,12 | 49 |

НОВИ КНИГИ

- | | | |
|---|---|----|
| 1. Полеви транзистори — автор к.т.и. инж. А. Шишков | 7 | 26 |
|---|---|----|

ОБМЕН НА ОПИТ

- | | | |
|--|-------|----|
| 1. Номограми в радиолюбителската практика — инж. Д. Бакърджиев | 3 | 29 |
| 2. Усилвателно-комутационно устройство на базата на стереокасетофон „Ком“ — инж. П. Пенчев | 4 | 26 |
| 3. Повреда в радиомагнитофон „Октава“ — инж. С. Горанов | 6 | 26 |
| 4. Подобрена схема за генериране на единични импулси — П. Ангелов | 8 | 22 |
| 5. Четириканален усилвател — н.с. инж. Д. Радев | 11,12 | 26 |

ТЕЛЕВИЗИОННИ РЕМОНТИ

- | | | |
|---|---|----|
| 1. Повреди в телевизионния приемник „Мурга“ — Й. Гронев | 2 | 28 |
| 2. Повреди в телевизионните приемници „Темп-6М“ и „Темп-7М“ — Й. Гронев | 4 | 23 |
| 3. Повреди в телевизионния приемник „Електроника ВЛ-100“ — Й. Гронев | 8 | 17 |

ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ

- | | | |
|---|---|----|
| 1. Прихващащи скоби — инж. С. Младенов | 1 | 25 |
| 2. Меднозащитни припои — инж. С. Младенов | 1 | 26 |
| 3. Спираловидна поялникова човка — инж. С. Младенов | 6 | 26 |

СПРАВОЧНИ ДАННИ

- | | | |
|--|-------|---------|
| 1. Нови линейни интегрални схеми — мощни нискочестотни усилватели — М. Цаков, Плевен | бр. 1 | стр. 27 |
| 2. Силициев импулсни диоди — инж. Т. Москов, инж. Г. Кондарев | 1 | 32 |
| 3. Радиатори за полупроводникови прибори | 2 | 29 |
| 4. Керамични монолитни кондензатори — инж. И. Антонов и физ. А. Михайлова | 3 | 31 |
| 5. Междублоков съединител | 4 | 27 |
| 6. Миниатюрен галетен превключвател — тип ПГС | 4 | 29 |
| 7. Единичен бутон с магнитоуправляем контакт тип ВМ-1 | 4 | 30 |
| 8. Светлинен сигнализатор тип СС | 4 | 31 |
| 9. PNP силициев планарно-епитаксиален средномощен транзистор 2Т6821 — Т. Москов, Г. Кондарев | 7 | 27 |
| 10. Нови означения на български полупроводникови прибори | 7 | 30 |
| 11. Аналози на съветски TTL интегрални схеми серия К133 | 7 | 31 |
| 12. Аналози на съветски TTL интегрални схеми серия К131 | 6 | 30 |
| 13. Интегрална схема А211D, производство на ГДР — инж. Д. Бакърджиев | 8 | 25 |
| 14. PNP силициев планарно-епитаксиален средномощен транзистор 2Т6821 — Т. Москов, Г. Кондарев | 8 | 27 |
| 15. Аналози на съветски TTL интегрални схеми серия К133 | 8 | 29 |
| 16. Силициев изправителни диоди КД1101, КД1102, КД1103, КД1104 — приложение на някои интегрални стабилизатори на напрежение | 9 | 29 |
| 17. Аналози на съветски TTL интегрални схеми серия К155 | 9 | 30 |
| 18. Електродинамични високоговорители с директно излъчване | 10 | 30 |
| 19. MOS интегрална схема за сензорно превключване на телевизионни и УКВ програми U700D — производство на ГДР — Д. Бакърджиев | 11,12 | 51 |
| 20. Кратък справочник за приложение на операционни усилватели — инж. М. Михайлов | 11,12 | 53 |

К. Щерев



Без думи

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Свързочна и излъчвателна база на радио-то и телевизията	1
2. С. Куцаров — Проектиране на усилватели с полеви транзистори	2
3. И. Петкова — Оксидни магнитни системи за високоговорители	5
4. П. Барт — Звукови ефекти	6
5. Г. Михнев — Цветомузикална приставка	10
6. Г. Георгиев — Активно триканално озвучително тяло	11
7. В. Фурнаджиев — Структура на микропроцесорите	14
8. А. Терпешев — Уред за измерване на честота и капацитет	16
9. Б. Топалов, В. Терзиев — Цифров уред за измерване на моментен и среден сърдечен пулс	19
10. И. Маслинков, Ц. Маслинков — Анализатор на периодични електрически сигнали	21
11. Д. Радев — Цифров преобразовател на напрежение в честота	23
12. И. Колев — Схемни решения с TTL интегрални схеми	25
13. Г. Кузев — Електронна схема за новогодишна елка	26
14. Д. Радев — Четириканален усилвател	26
15. Т. Тодоров — Устройство за управление на фонтани	34
16. Г. Кузев — Електромюзикален звънец	37
17. А. Пачевуров — Озвучителни тела за автомобили тип ОТА101 и ОТА201	38
18. С. Джуджев — Приставка към мултицвет за измерване ъгъла на затваряне на прекъсвач-разпределителя	39
19. Интересни схеми	45
20. Техническа консултация	48
21. Из чуждестранния печат	49
22. Справочни данни	51

СОДЕРЖАНИЕ

1. Связная и излучительная база радио и телевидения	1
2. С. Куцаров — Проектирование усилителей с полевыми транзисторами	2
3. И. Петкова — Оксидные магнитные системы для громкоговорителей	5
4. П. Барт — Звуковые эффекты	6
5. Г. Михнев — Цветомузыкальная приставка	10
6. Г. Георгиев — Активное трехканальное озвучительное тело	11
7. В. Фурнаджиев — Структура микропроцессоров	14
8. А. Терпешев — Аппарат для измерения частоты и емкостей	16
9. Б. Топалов, В. Терзиев — Цифровой аппарат для измерения пульсирующей частоты	19
10. И. Маслинков, Ц. Маслинков — Анализатор периодических электрических сигналов	21
11. Д. Радев — Цифровой преобразователь напряжения в частоту	23
12. И. Колев — Схемные решения с TTL интегральными схемами	25
13. Г. Кузев — Электронная схема для новогодишной елки	26
14. Д. Радев — Четырехканальный усилитель	26
15. Т. Тодоров — Устройство для управления фонтанами	34
16. Г. Кузев — Электромюзикальный звонок	37
17. А. Пачевуров — Озвучительные тела для автомобилей ОТА101 и ОТА201	38
18. С. Джуджев — Приставка к мультицвету для измерения угла замыкания перерывателя	39
19. Интересные схемы	45
20. Техническая консультация	48
21. За рубежом	49
22. Справочные данные	51

Главен редактор инж. Т. Тоичев

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

ст. н. с. инж. А. Ангелов, Я. Блъсков, проф. инж. Я. Боянов, Н. Велев, инж. И. Гавранлов, инж. О. Генчев, инж. Д. Дямов, ст. н. с. инж. И. Игнатов, инж. П. Овчаров, инж. Д. Пармаклиев, ст. н. с. инж. П. Тенев, инж. П. Тотев, проф. к. т. н. инж. Е. Филков, П. Хинков, инж. Д. Чолаков

ПОСТОЯННИ КОНСУЛТАНТИ

инж. А. Апостолов, к. т. н. инж. А. Ангелов, проф. д. т. н. инж. Б. Боровски, ст. н. с. инж. К. Витанов, ст. н. с. инж. В. Вълчанов, инж. В. Грозданов, ст. н. с. инж. И. Кръстанов, инж. И. Марангозов, и. т. и. инж. П. Мартинов, инж. С. Орозов, ст. н. с. к. т. н. инж. И. Петров, ст. н. с. к. т. н. инж. Л. Тонев, инж. И. Флоров

зам.-гл. редактор инж. В. Влаева, редактори инж. Е. Ашканова, инж. Ю. Тишева, стилев редактор и коректор Б. Китанова, литературен сътрудник Е. Радева, техн. редактор Г. Байкушев, художник на рекламите М. Руев

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА

ул. „Граф Игнатиев“ 18. Код 1000. София
Телефони: 87-60-46 и 87-91-58
Администрация: 87-34-81

Брой 11, 12. Година 1978. Формат 60x84/8. Тираж 39 500. Дадена за печат 20.X.1978 г. Подписана за печат 20. XII. 1978. Годишен абонамент 8 лв. Отделен брой 0,60 лв. Държавна печатница „Тодор Димитров“ — София, поръчка № 709



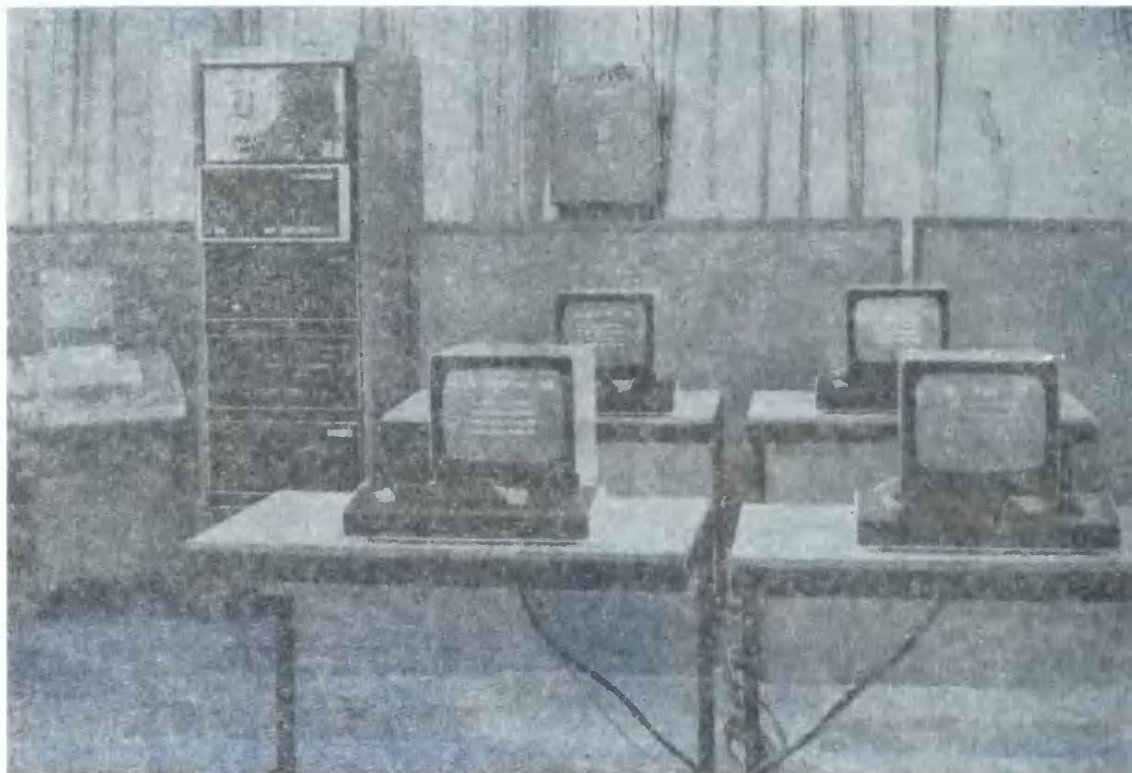
СИСТЕМА ЗА ПОДГОТОВКА НА ДАННИ ВЪРХУ МАГНИТНА ЛЕНТА ЕС9003

Системата ЕС9003 представлява ефективно средство за събиране, подготовка и въвеждане на данни върху магнитна лента.

Системата заменя перфокарното оборудване в изчислителния център, а така също и другите устройства за непосредствено кодиране на магнитна лента. Данните се въвеждат с клавиатурно-дисплейни пултове за вход и изход. Производителността на операторите се увеличава с 20% до 50%.

ЕС9003 дава възможност на предприятия, организации и учреждения, ползващи услугите на външни електронно-изчислителни машини, да организират самостоятелни отдели за подготовка на данни. При това въведената на магнитна лента информация се предава непосредствено за обработка на голяма електронно-изчислителна машина.

С използването на системата ЕС9003 по най-ефективен начин се решава проблемът за въвеждане, проверка и събиране на данни и информации в областта на подготовката на данни.



ИЗНОСИТЕЛ: ВТО

Изотимпекс

София, ул. Чапаев 51
телекс: 022731

ТИРИСТОРНИ ИЗПРАВИТЕЛИ ЗА АВТОМАТИЗИРАНО ЕЛЕКТРОЗАДВИЖВАНЕ ТИП ЕПТД 220/Х, ЕПТД 440/Х

В завод „Промислена електроника“ — Габрово, са разработени и внедрени в производство серии реверсивни и нереверсивни тиристорни устройства за управление на постоянно-токови двигатели с независимо възбуждане, за управление при захранване от променливотокова мрежа 380 V и регулатори за параметрично управление на асинхронни двигатели.

Гамата тиристорни изправители за автоматизирано електро-завдвижване тип ЕПТД 220/Х се използва за токове 5, 20, 40 и 100 А и е разработена в три конструктивни варианта. Схемата за управление е изпълнена със силициеви полупроводникови елементи върху платка чрез куплунгово присъединяване.

Гамата тиристорни изправители за автоматизирано електро-завдвижване тип ЕПТД 440/Х се произвежда за токове 40, 80, 100, 150, 200, 400 и 500 А също в три конструктивни варианта.

В устройствата е предвидена възможност за осигуряване на:
— обратна връзка по ток, напрежение и скорост (чрез тахогенератор), както и за регулируемо токоограничение или комбинация от тях;

— защита по напрежение, от късо съединение, от работа на две фази, от прекъсване тока на възбуждане на двигателя и топлинна защита.



ПРОИЗВОДИТЕЛ:
ЗАВОД „ПРОМИШЛЕНА
ЕЛЕКТРОНИКА“,
ГАБРОВО
телефон: 2-44-11
телекс: 067561

ИЗНОСИТЕЛ:
ВТО „ЕЛЕКТРОНИКЕС“,
СОФИЯ
телефон: 67-49-91
телекс: 22575