

Млад конструктор

5'2000

Практическа
електроника
Автоматика
Компютри



Генератор на Ван де Грааф
120 W нискочестотен усилвател
Предавател и приемник по 220 V-та мрежа
Уред за проверка на банкноти



Скениране и обработка:

Антон Оруш

www.sandacite.net

deltichko@abv.bg

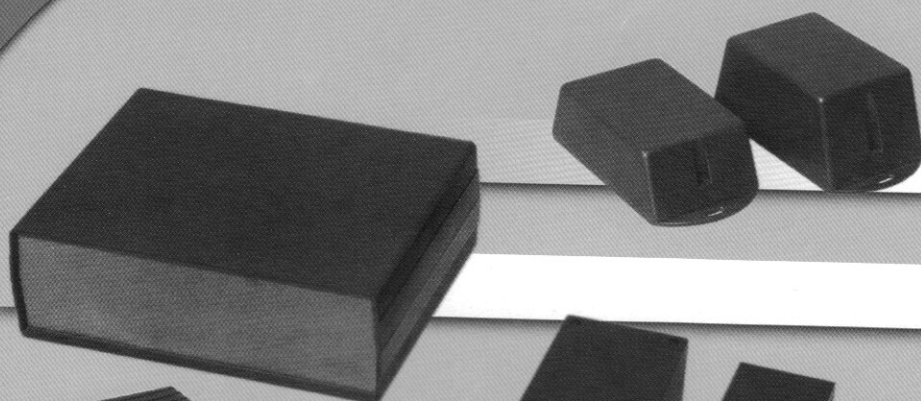
0896 625 803



**ФОРУМ
САНДЪЦИТЕ**

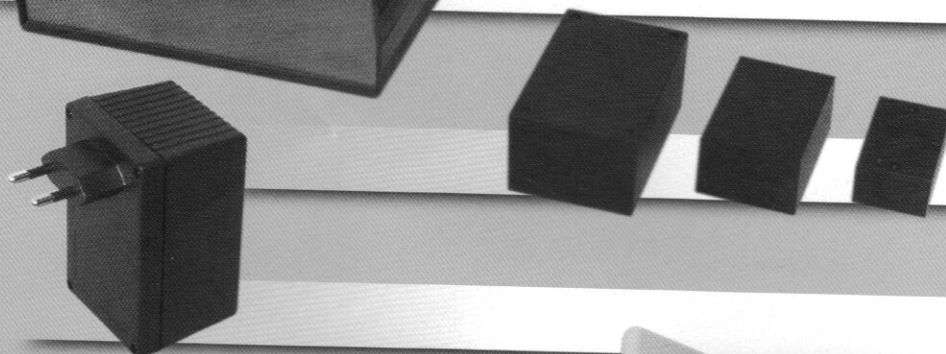
Кутии за вашите електронни уреди

За поръчка чрез редакцията на списанието попълнете талона за заявка на стр. 39.



Кат. № 1 / (100x35x60) mm
цена 1.80 лв.

Кат. № 2 / (100x45x55) mm
цена 2.00 лв.

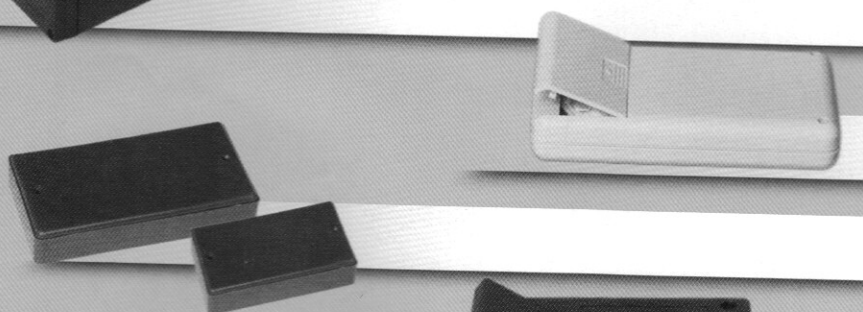


Кат. № 3 / (200x60x160) mm
цена 12.50 лв.

Кат. № 4 / (110x70x50) mm
цена 2.00 лв.

Кат. № 5 / (70x40x25) mm
цена 1 лв.

Кат. № 6 / (85x55x35) mm
цена 1.50 лв.



Кат. № 7 / (90x50x60) mm
(щепселна)
цена 3.50 лв.

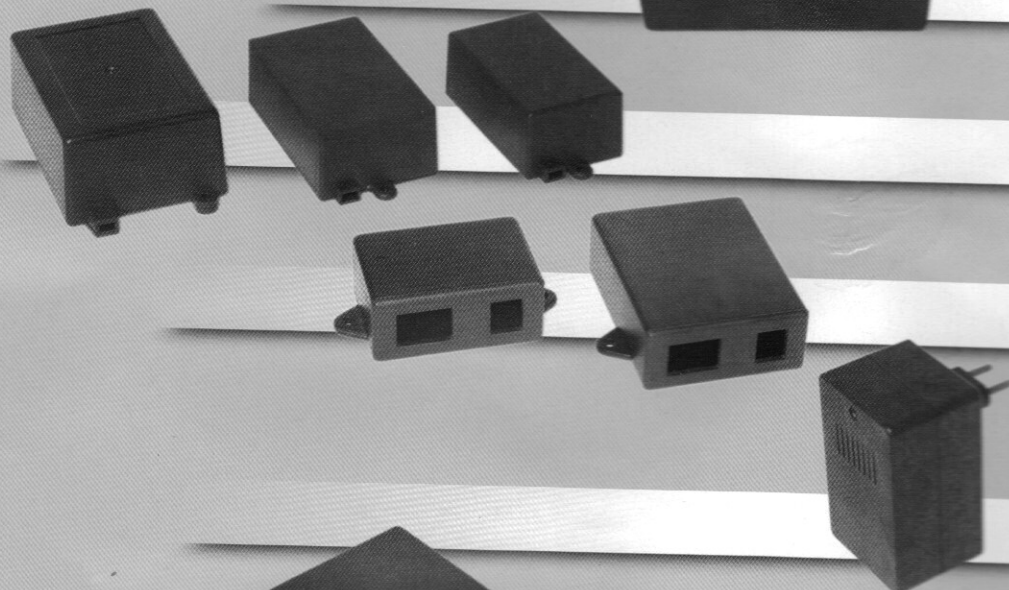
Кат. № 8 / (135x70x25) mm
(с гнездо за батерия)
цена 7.00 лв.



Кат. № 20 / (110x55x25) mm
цена 0.80 лв.

Кат. № 21 / (70x40x25) mm
цена 0.40 лв.
(български производител)

Кат. № 10 / (110x80x40) mm
(с гнездо за батерия)
цена 5.00 лв.



Кат. № 11 / (80x55x35) mm
цена 2.40 лв.

Кат. № 12 / (70x45x25) mm
цена 2.10 лв.

Кат. № 13 / (65x40x25) mm
цена 1.80 лв.

Кат. № 14 / (60x40x25) mm
цена 1.50 лв.

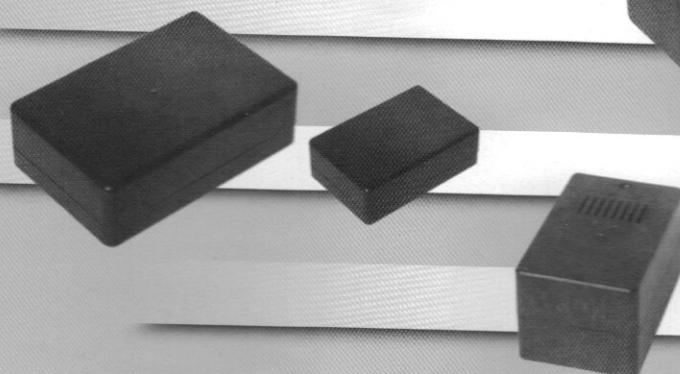
Кат. № 15 / (60x75x25) mm
цена 1.50 лв.

Кат. № 16 / (105x65x55) mm
(щепселна)
цена 1.50 лв.
(български производител)

Кат. № 17 / (120x80x40) mm
цена 1.20 лв.

Кат. № 18 / (55x35x20) mm
цена 0.45 лв.
(български производител)

Кат. № 19 / (105x65x55) mm
цена 0.85 лв.
(български производител)



Абонамент за списание "Млад конструктор"! Желаете да се абонират е необходимо да попълнят и изпратят талона за абонамент. Към заявката е необходимо да се приложи копие от разписка за изпратен пощенски запис на стойност както следва:

При изпращане с препоръчана пратка

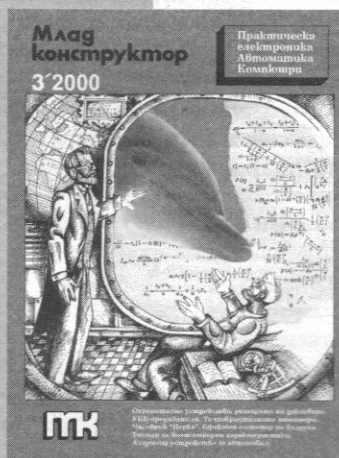
- за 5 броя на списанието - 11.50 лв.
- за 10 броя на списанието - 23 лв.

При изпращане с обикновена пратка

- за 5 броя на списанието - 10.50 лв.
- за 10 броя на списанието - 22 лв.

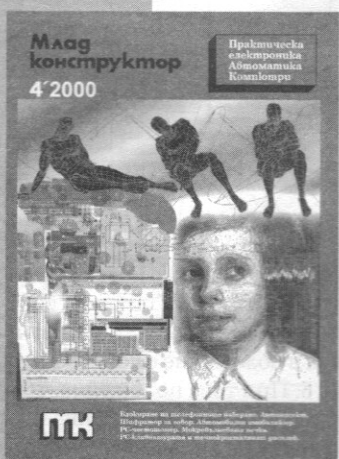
Списанието се изпраща до абонатите непосредствено след излизането на новия брой от печат. Абонирайте се! Това ще ви спести време, а на нас ще помогне да направим вашето списание по-добро.

Пропуснати броеве на списанието (след 2000 г.) можете да получите по пощата с препоръчано писмо. За целта е необходимо да ни пишете на адресите на редакцията, като уточните номера на броя, който желаете да получите, както и вашия точен адрес. Към писмото е необходимо да приложите копие от разписката за изпратен пощенски запис на стойност 2.50 лв.



Брой 3/2000 г.

Охранително устройство, реагиращо на докосване
Течнокристалните монитори
Микроконтролери - Часовник "Перка"
Корабomodелизъм - FSR
Алармено устройство за автомобил
Ултразвуковото почистване
Ефектен озонатор на въздуха
Тестер за волт-амперни характеристики
Ретро техника - Компютърът. Кой е Джон Атанасов?
Справочник МК - Интегрална схема MM74C926
Две схеми на УКВ предаватели



Брой 4/2000 г.

Автомобилен имобилайзер
PC - клавиатурата и течнокристалният дисплей
Как да изчислим мрежов трансформатор
Антиинсект
PC - честотомер
FSR - технологии
Универсален брояч
Блокиране на телефонното набиране
Ретро техника - Микровълновата печка
Шифратор за говор
Справочник МК - Интегрална схема HA13158
AWG - система за означаване на проводници
Електронен "магнитен пускател"

Посетете нашата Интернет страница:

WWW.MladKonstruktor.bg

УРЕД ЗА ПРОВЕРКА НА БАНКНОТИ

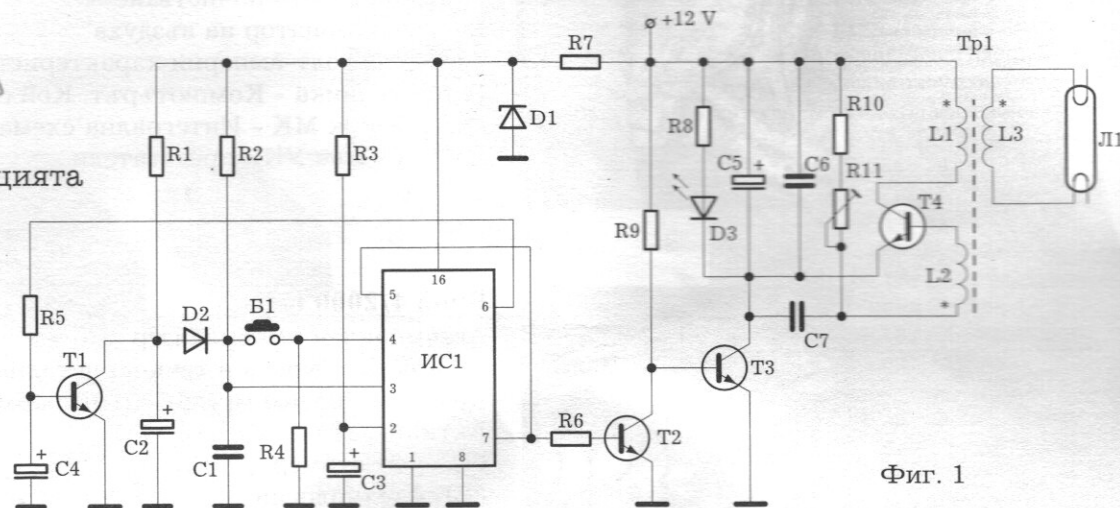
Едно от най-сигурните средства за защита на банкнотите от фалшифициране са знаците, които се виждат **само** при осветяване с ултравиолетова светлина. Тези знаци съществуват на почти всички американски и европейски банкноти (включително и новите български левове). Доколкото това са едни от най-трудните за фалшифициране елементи на една банкнота, проверката на тези знаци е и най-сигурният начин да се различи истинската банкнота от фалшивата. За да не превръщаме тази статия в банков каталог, и за да може все пак да добиете представа за какво става въпрос, ще споменем съвсем накратко как изглеждат тези знаци за най-употребяваните в нашата страна левови и доларови банкноти. При българските левове това са напречни ленти с ширина около 7 mm, върху които е изписан номинала на банкнотата - съответно 5, 10, 20 или 50. Освен това, оригиналната хартия при българските банкноти може да се познае по това, че тя е изпъстрена с малки разпръснати чертички, които при осветяване с ултравиолетова светлина светят с различни цветове. При доларовите банкноти, тези знаци се намират върху защитната нишка, която пресича банкнотата по широчина. При осветяване с ултравиолетова светлина тази нишка свети в червено при стодоларовата банкнота и съответно в жълто при банкнотите от 50 USD и в зелено при банкнотите от 20 USD. За да направим такава проверка обаче, ни е нужен източник на ултравиолетова светлина, който обикновено представлява малка (15 x 145 mm), ултравиолетова луминисцентна тръбичка, която

работи при променливо захранване с амплитуда 70V, но за запалването на която е необходим краткотраен импулс с напрежение над 200 V. Точно тези функции изпълнява и описаният по-долу уред за проверка на банкноти. При натискане на пусковия бутон, той изработва необходимото за захранване на ултравиолетовата лампа напрежение, както и първоначалния запалителен импулс. Същевременно, той осигурява изключване на подаваното към тръбичката захранване след време от около 1 минута, така че лампата да не бъде забравена във включено положение, след проверката на банкнотата. Ултравиолетовата лампа, интегралната схема 4538 и феритната сърцевина за повишаващият трансформатор, необходими за изработване на уреда можете да заявите чрез редакцията на списанието, на цените посочени в раздела "Обслужване с платки и елементи" на настоящият брой.

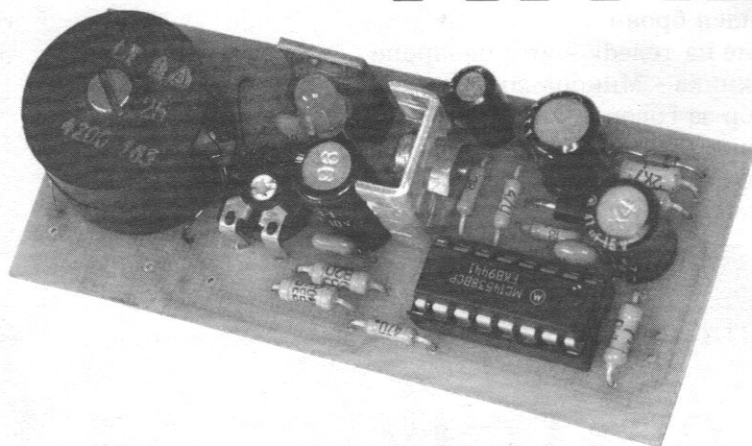
Схемата (фиг.1) се захранва с постоянно 12 V напрежение, което се подава директно към веригата на транзистора T4 и през параметричен стабилизатор на 5 V (D1, R7) към интегралната схема. Интегралната схема 4538 представлява двоен чакащ мултивибратор, посредством който се осъществява управлението на изходния блокинг генератор, изпълнен с транзистора T4 и трансформатора Tr1. Блоквата схема и разположението на изводите на CD4538, както и корпусите на използваните транзистори са показани на фиг.2.

ИЗПИТАНО

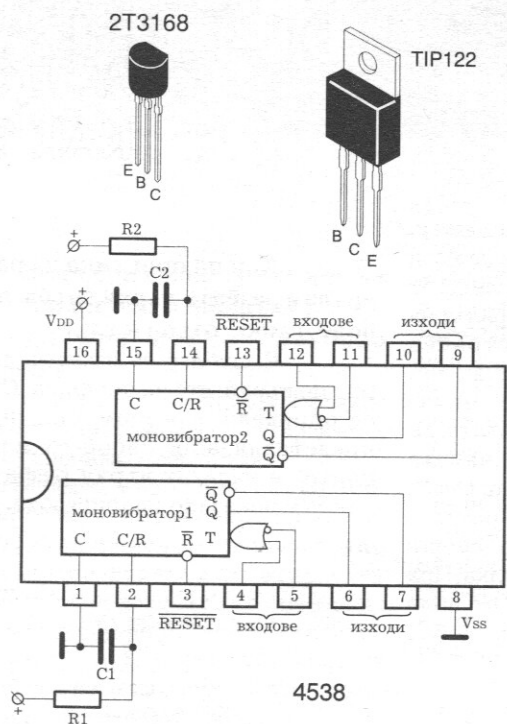
в редакцията



Фиг. 1



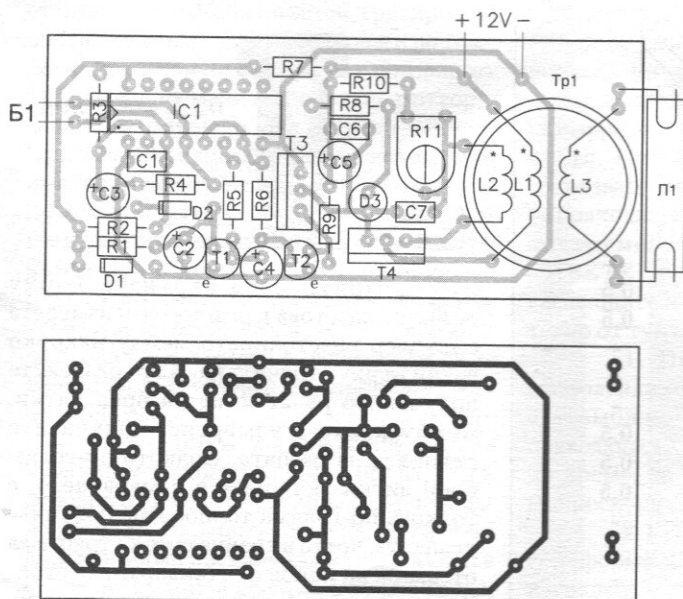
При първоначално подаване на захранване, посредством R-C веригата R2 и C1 се осъществява моментно подаване на логическа "0" към входа "RESET" (краче 3) и интегралната схема се установява в положение с логическа "1" на изход 7 и логическа "0" на изход 6. При това положение, транзисторът T2 е отпушен, а транзисторите T1 и T3 са запущени. Блокинг-генераторът не работи и лампата не е запалена. На входа "RESET" се поддържа високо логическо ниво от заредените кондензатори C1 и C2. При натискане на пусковия бутон B1, тъй като на вход 5 има логическа "1", вследствие на получения нарастващ фронт на вход 4, интегралната схема се превключва в състояние с логическа "0" на изход 7 и логическа "1" на изход 6. Транзисторът T2 се запуща, а транзисторът T3 се отпушва, при което блокинг-генераторът започва да генерира и запалва лампата. Същевременно



Фиг. 2

кондензаторът C2 се разрежда през отпушеният вече T1 и високото логическо ниво на входа "RESET" се осигурява само от кондензатора C1. Това състояние на схемата се запазва до изтичане на времето, определено посредством времезадаващата верига R3-C3, свързана към вход 2 на интегралната схема. След изтичане на това време, изходите 6 и 7 се връщат в първоначалното си състояние, генерациите се прекратяват и лампата изгасва. При така подобрите стойности на елементите от времезадаващата верига, това време е около 1 минута. В случай, че искате да изключите лампата преди изтичането на това време, е необходимо да натиснете повторно пусковият бутон, при което кондензаторът C1 се разрежда през резистора R4 и на входа RESET (краче 3) се подава логическа "0" (при работеща лампа кондензаторът C2 е разреден).

Блокинг-генераторът е изграден посредством транзистора T4 и трансформатора Tr1, едната вторична намотка на който се използва за обратна връзка към базата на транзистора. Трансформатора се навива лесно, тъй като не съдържа



Фиг. 3

голям брой навивки. При това не е задължително да използвате същият тип феритна сърцевина. В случай, че разполагате с Ш-образен феритен магнитопровод, можете да навиете трансформатора върху него. Първичната намотка L1 съдържа 15 навивки от проводник с $\varnothing 0.25$ mm, а вторичните намотки съдържат както следва: L2 (за обратната връзка) - 9 намотки от проводник с $\varnothing 0.15$ mm и L3 (за лампата) 85 навивки от проводник с $\varnothing 0.15$ mm. Спазването на началата и краищата на намотките, така както те са означени върху схемата е задължително, тъй като в противен случай вашият генератор няма да заработи. Доброто притягане на двете половинки на магнитопровода също е важно за нормалната работа на устройството.

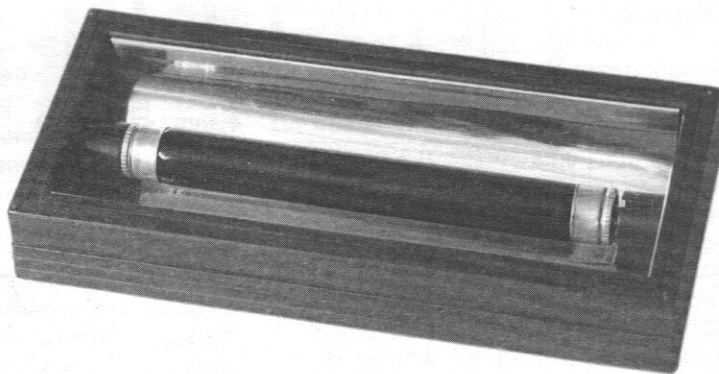
Печатната платка и разположението на елементите са показани на фиг.3.

Транзисторите T3 и T4 се монтират върху малки П-образни охлаждащи пластини. Ярката на светене на лампата се регулира посредством тримера R11.

Устройството се монтира в подходяща кутия така, че мястото на което се поставя проверяваната банкнота, да не бъде пряко осветено от околната светлина. Светодиодът D3 се монтира върху кутията и индицира, че лампата е включена.

Схемата се захранва с 12 V, постоянно напрежение и при максимална яркост на светене има консумация 300+400 mA, така че захранващият източник, който използвате трябва да може да осигури такъв ток. Използваните от нас транзистори са с коефициенти на усилване както следва:

T1, T2 - 360, T3, T4 - 1000 (Дарлингтон).



Използвани елементи:

Интегрална схема:

IC1 - CD4538 (или MC14538)

Транзистори и диоди:

T1, T2 - 2T3168, T3, T4 - TIP122,

D1 - ценов 5.1V, D2 - 1N4007, D3 - светодиод.

Резистори и кондензатори:

R1 - 2.7 k Ω , R2 - 33 k Ω , R3 - 1 M Ω , R4 - 18 k Ω ,

R5 - 470 k Ω , R6 - 18 k Ω , R7 - 470 Ω , R8 - 390 Ω ,

R9 - 1 k Ω , R10 - 1 k Ω , R11 - 2 k Ω (тример),

C1 - 22 nF, C2 - 100 μ F, C3 - 47 μ F, C4 - 4.7 μ F,

C5 - 100 μ F, C6 - 10 nF, C7 - 1 nF.

Ултравиолетова луминисцентна тръбичка

$\varnothing 15$ mm, L = 145 mm.

Практически за метричните резби

КАКВО ?
ЗАЩО ?
КАК ?

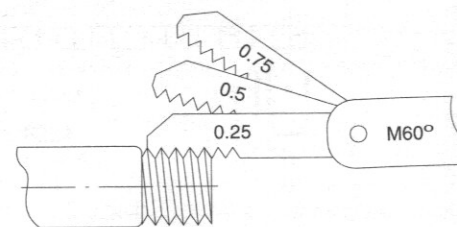
В началото на миналия век в Англия много от фирмите възприемат стандартизация за винтовите съединения в своите конструкции. Въпреки това между отделните производители са съществували големи различия. В 1841 г. Джоузеф Витворт предлага уеднаквяване на стандартите. През следващите 20 години предложената от него резба с ъгъл при върха на профила 55° получава широко разпространение и е приета като единен стандарт от Английската гражданска инженерна институция.

У нас в 1953 г. са узаконени няколко стандарта, валидни за машиностроенето и производството, като за основа е въз-

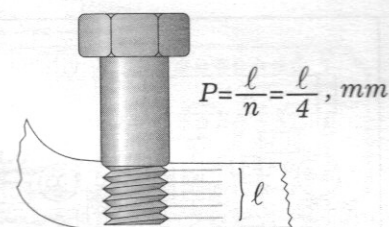
приета единица мярка за дължина *метър*, респ. *милиметър*. За скрепителни резбови съединения е утвърдена със стандарт *метричната* резба. При нея профилът на резбата представлява равнобедрен триъгълник, т. е. ъгълът при върха е 60°. Метричните или още наричани милиметрови резби се бележат с буквата М. Например означението М8 означава метрична резба с диаметър 8 mm. Освен *основната* резба, която е най-разпространена, съществуват и т. нар. *ситни* резби, при които стъпката е по-малка. При тях означението е съответно от вида М8х0.75, което означава метрична резба с диаметър 8 mm и стъпка 0.75 mm.

Как на практика да разберем каква е резбата върху гърба, шпилка, болт, гайка, отвор и т.н.?

С шублер се измерва диаметърът по върховете на профила. Стъпката се определя с резбомерни шаблони, представляващи набор от пластини, които се налагат върху резбата така, както е показано на фигурата.



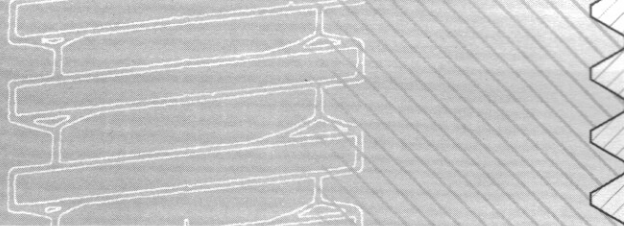
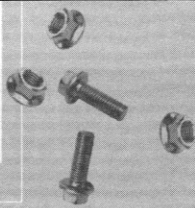
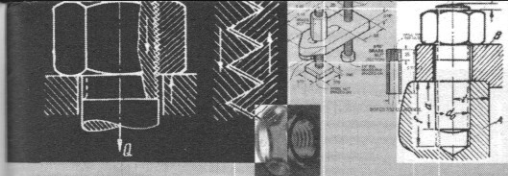
Избира се тази пластина, която пасва най-добре. Върху набора от шаблони е означен типът на резбата. За метрична резба означението е М60°. Може да срещнете означение Д55°, което означава, че това са шаблони за т. н. *тръбна* резба с ъгъл при върха на профила 55°. Върху самите пластини е написана стъпката в mm за метричните резби. При тръбната резба стъпката се мери в брой навивки за един цол от дължината на резбата. Един цол (бележи се 1") е равен на 25.4 mm. Ако нямате резбомер под ръка или мястото е неудобно за използване на шаблони, ето един стар и добър начин за определяне стъпката на резбата. Трябва ви *малко* парченце хартия, с което да *снемете* отпечатък от резбата.



Притиснете хартията върху резбата, след това я разгънете и измерете с шублер разстоянието между няколко витки върху отпечатъка. Като разделите полученото разстояние на броя витки, между които е измерено, получавате стъпката на резбата. Колкото по-голям брой витки включите в измерването, с толкова по-голяма точност ще получите стъпката, която в крайна сметка трябва да отговаря на някоя от стандартните стойности. В табл. 1 са дадени стъпките на метричните резби по БДС.

Таблица 1

Диаметър d, mm	Стъпка на резбата Р, mm и диаметър на свредлото за пробиване на отвор за нарязване на вътрешна резба φ, mm											
	Основна φ, mm	I-на ситна φ, mm	II-на ситна φ, mm	III-та ситна φ, mm	IV-та ситна φ, mm	V-та ситна φ, mm						
1	0.25	0.75	0.2									
1.1	0.25	0.85	0.2									
1.2	0.25	0.95	0.2									
1.4	0.3	1.1	0.2									
1.6	0.35	1.25	0.2									
1.8	0.35	1.45	0.2									
2	0.4	1.6	0.25									
2.2	0.45	1.75	0.25									
2.5	0.45	2.05	0.35	2.15								
3	0.5	2.50	0.35	2.65								
3.5	0.6	2.90	0.35	3.15								
4	0.7	3.3	0.5	3.5								
4.5	0.75	3.7	0.5	4								
5	0.8	4.2	0.5	4.50								
5.5	-	-	0.5	5	-							
6	1	5	0.75	5.2	0.5	-						
7	1	6	0.75	6.2	0.5	-	-					
8	1.25	6.8	1	7	0.75	7.2	0.5	-				
9	1.25	7.8	1	8	0.75	8.2	0.5	-	-			
10	1.5	8.5	1.25	8.8	1	9	0.75	9.2	0.5	-		
11	1.5	9.5	1	10	0.75	10.2	0.5	-	-	-		
12	1.75	10.2	1.5	10.5	1.25	10.8	1	11	0.75	-	0.5	-
14	2	12	1.5	12.5	1.25	12.8	1	13	0.75	-	0.5	-
15	1.5	13.5	1	14	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	14	1.5	14.5	1	15	0.75	-	0.5	-	-	-
17	1.5	15.5	1	16	-	-	-	-	-	-	-	-
18	2.5	15.5	2	16	1.5	16.5	1	17	0.75	-	0.5	-
20	2.5	17.5	2	18	1.5	18.5	1	19	0.75	-	0.5	-
22	2.5	19.5	2	20	1.5	20.5	1	21	0.75	-	0.5	-
24	3	21	2	22	1.5	22.5	1	23	0.75	-	-	-
25	2	23	1.5	23.5	1	24	-	-	-	-	-	-
26	1.5	24.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	3	24	2	25	1.5	25.5	1	26	0.75	-	-	-
28	2	26	1.5	26.5	1	27	-	-	-	-	-	-
30	3.5	26.5	3	27	2	28	1.5	28.5	1	29	0.75	-



За младите конструктори, на които се налага да изработят ръчно с плашка или метчик резбово съединение

В сивите полета на табл. 1 е даден препоръчителният диаметър на свредлото, с което се пробива отвор преди нарязване на съответната вътрешна резба. Ако използвате свредло с по-малък диаметър, ще се товари повече метчикът, ако използвате по-голям диаметър след нарязването ще се получи резба с по-малка височина на профила, което отслабва съединението и увеличава хлабината в него. Добра идея е да съхранявате заедно на едно място метчиците със съответните им свредла. Имайте пред вид, че ако при пробиването има биене, а в почти всички случаи има такова, причинено от дрелката (бормашината) или от кривина на самото свредло, пробитият отвор ще бъде с по-голям диаметър от означения на свредлото. След пробиването направете лека фаска на отвора с шабър (нож) или свредло с по-голям диаметър, която да помогне за подвеждането на метчика. Внимателно направете първите витки, като внимавате да не кривите метчика спрямо оста на отвора. Добрата практика съветва при нарязването да капвате по-няколко капки масло върху детайла и инструмента, както и периодично да връщате метчика назад с половин оборот до скъсване на стружката. В противен случай може да повредите инструмента. През отвора се прекарват последователно двата метчика от комплекта. Първият метчик се различава от втория по тънкия пръстен, гравирани на опашката. Може да се познае още и по това, че при него конусът на върха е по-полегат за по-леко поемане и насочване в отвора. В някои комплекти има и трети метчик. При тях на опашката на първия метчик има един пръстен, на втория има два пръстена, а третият последен метчик няма гравирани пръстени на опашката си. Когато нарязвате външна резба с плашка, се работи по аналогичен начин. В такъв случай за заготовка можете да използвате материал с диаметър равен на външния диаметър, d на резбата (вж. първата графа от табл. 1).

За вашите конструкции имайте пред вид, че натоварването на опън се носи основно от първите четири, здрави витки на резбата. Изработването на прекалено дълги резбови съединения в този случай е свързано с неоправдано влагане на труд и загуба на време. Освен това стърчащите

излишни части на болтовете и шпилките корозират, по тях се натрупва боя, мръсотия, което може да забави и затрудни развиването и дори на практика съединението да се окаже "неразглобяемо". За това преценете добре дължината на резбата.

Създайте си добрия навик винаги преди завиване на резбово съединение да намазвате с малко грес или друга специална паста (Coralip) повърхностите на резбата. Това ще ви спести по-късно време и нерви. Внимавайте, когато затягате резбово съединение, при което единият елемент е от по-твърд, а другият - от по-мек материал (например чугун и бронз). При по-голямо затягане по-твърдия материал ще се впие в по-мекия, който ще се деформира, и след време това може да се окаже едно от най-трудно разглобяваните някога от вас съединения.

Ако все пак ви се наложи да развивате някакво "замръзнало" резбово съединение

Едно упътване за сглобяване на японски велосипед започвало така: "За да сглобите японски велосипед, трябва преди това да притежавате изключително спокойствие на духа". Разглобяването на безнадеждно отказващо за се развие резбово съединение е като едно изпитание на духа, находчивостта и нервите. Затова започнете, като първо почистите мястото около съединението. Огледайте го добре. Ако развивате шпилка, помислете дали скритата ѝ част не е изтъняла от корозия и дали ще издържи усилието при отвиване, без да се скъса. Развиването на скъсана шпилка ще ви затрудни много повече. Внимавайте да не повредите шестограма или фрезенка за развиване на съединението. Проверете дали ключът, който използвате, не е с отворени рамена, изберете подходяща отвертка. Ако въпреки това инструментът започне да превърта, СПРЕТЕ! Опитайте първо някои от следващите начини и продължете внимателно от тук нататък.

1. Полейте мястото с нафта (газъл) или го напърскайте със спрей. Ако е възможно потопете целия детайл в подходящ съд с нафта и го оставете известно време, за да може тя да проникне в микроскопичните пролуки.

2. Понякога резбовите съединения се деформират, ако са били подложени на нагряване, прекомерно затягане или опън. Това, разбира се, са деформации, които

трудно може да видите, но които затрудняват хода на резбата. Ето какво съветват старите майстори в такъв случай. Очукайте с чук равномерно шестте страни на гайката или ако развивате шпилка - детайла в мястото около нея. Не удряйте нито много силно, за да не деформирате прекалено детайла, нито много леко. Целта е да се раздвижи съединението, като се постигне известна лека и равномерна деформация. Опитайте да развиете. Ако отново не се развива, очукайте пак. Повторете това няколко пъти. Обикновено на третия, четвъртия опит съединението леко помръдва - успех! Методът е приложим и при ръждясали и клеясали съединения.

3. Ако резбата "тръгне" да се отвива, не въртете припряно. Ако започва пак да затяга, върнете малко назад, раздвижете добре вече развития участък, почистете витките му от замърсявания, боя и ръжда и продължете внимателно нататък.

4. Ако сте опитали вече всичко без резултат, ето един краен вариант за раздвижване и на най-упоритите резби. Нагрейте до червено с ацетиленова горелка мястото на съединението. При това може също да очуквате внимателно и равномерно или да го изстудите рязко с вода след нагряването, разбира се, ако не ви притеснява, че при това ще се получат известни закалчни структури в материала. При такова загряване металът се деформира леко и равномерно, като също така изгарят натрупаните по резбата мръсотии и боя. Обикновено развиването след това е абсолютно безпроблемно.

Ако сте стигнали до тук и съединението не се помръдва, не се отчайвайте. Може би е време за кратка почивка, след която опитайте пак. Сигурно вече се чудите защо винтовото съединение въобще се нарича "разглобяемо". Разбира се има и още по-крайни варианти които изискват използването на подходящ чук и секач или някакъв режещ инструмент.

Ако пък сте развили успешно съединението и смятате да го използвате отново, раздвижете добре резбата, прекарайте един метчик за вътрешните и плашка за външните резби, намажете го с грес. Резбата трябва да може да се върти леко "с един пръст". Това ще намали значително проблемите около следващото развиване.

Доц. инж. Атанас ШИШКОВ

ПРЕДАВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ

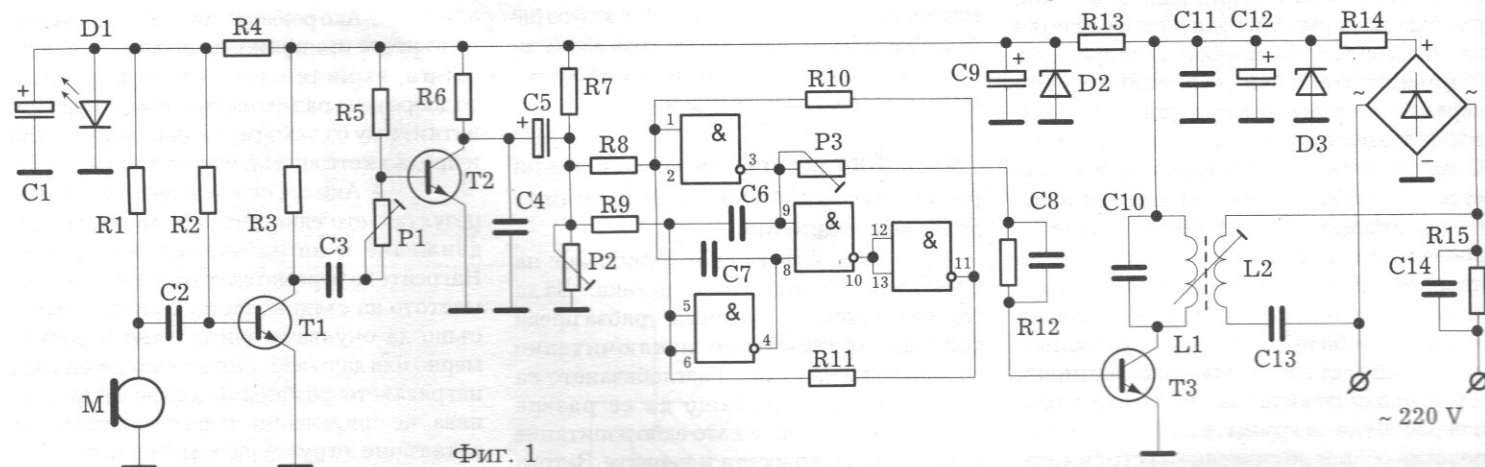
ПРЕЗ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА 220V МРЕЖА

Представете си една изградена система от кабелни връзки, която отива до всяко жилище - на практика точно това представлява 220 V-та мрежа. Идеята тази мрежа да се използва за предаване на информация не е нова и все пак е твърде примамява. Наистина напрежението в мрежата е с доста висока амплитуда, но затова пък постоянната му честота (50 Hz) ни дава възможност да излъчваме през мрежата всякакви

носеща честота. Друг съществен факт, който не бива да забравяме е, че различните домакинства са свързани към различни фази на захранващото напрежение. Накрая остава въпросът доколко нашият сигнал може да премине през трансформаторите на електрическите трафопостове, магнитопроводите на които, както знаете се изработват от листов силициева ламарина. Въпреки всички тези

устройството работи със силен шум на изхода на приемника. Бяха изпитани и други варианти, като най-добри резултати се получиха при носещи честоти от порядъка на $250 \div 260$ kHz, така че в крайна

ИЗПИТАНО
в редакцията



Фиг. 1

сигнали с друга честота, независимо че тяхната амплитуда ще бъде чувствително по-малка от тази на мрежовото напрежение. За да приемем тези сигнали от която и да било друга точка на мрежата, е необходимо да разполагаме единствено с подходящ приемник, входният трептящ кръг на който е настроен на същата носеща честота. На теория всичко изглежда прекрасно и все пак съществуват някои проблеми, които трябва да преодолеем, за да осъществим такава връзка. На първо място, голямото количество други консуматори, които се захранват от мрежата при своето непрекъснато включване и изключване предизвикват силни смущения в нашия сигнал. В този смисъл едно от най-важните неща, които трябва да вземем под внимание при реализирането на такова устройство, е правилният подбор на използваната

пречки съществуват редица схеми, с които идята за предаване на информация по мрежата е осъществена. Качеството на работа и сложността на тези схеми са различни, но общ недостатък на повечето от тях е, че авторите им не предлагат съответно приемно устройство, което да работи съвместно с предавателя.

Тук ви предлагаме две схеми - на предавател и приемник, използващи 220V-та мрежа. Схемите са изпитани в редакцията и работят качествено на дистанция от няколко етажа в една и съща сграда. Постаряхме се при реализирането на схемите да използваме евтини и популярни елементи. Експериментирането на различни варианти, работещи с носеща честота $90 \div 100$ kHz показва, че при тези честоти смущенията, създавани от работещите към мрежата консуматори, са съизмерими с нивото на излъчвания сигнал и

сметка се спряхме на такава носеща честота. Схемата на предавателя (фиг. 1) се състои от три транзистора и една интегрална схема 4011. Постъпващите към микрофона акустични сигнали се усилват от стъпалата, изградени с транзисторите T1 и T2 и се подават като модулиращо напрежение. Модулацията е честотна и се осъществява с помощта на интегралната схема 4011, от елементите на която е изграден автогенератор на носеща честота 260 kHz. Честотата на генерация може да се настройва с помощта на тримера P2. От изхода на модулатора сигналът се подава през P3 и R-C групата R12, C8 към усилвателя на мощност, изграден с транзистора T3. R-C групата изчиства изкривяванията, а с помощта на тримера P3 се регулира нивото на сигнала да бъде такова, че да не се получава ограничаване на нивото в изхода.

От колекторния трептящ кръг (L1, C10), сигналът се подава към електрическата мрежа чрез трансформаторна връзка (намотката L2). Двете намотки L1 и L2 са навити върху обща основа с феритна сърцевина с диаметър 5 mm, взета от стар радиоприемник. При това резонансната честота на трептящия кръг може да се настройва с промяна положението на сърцевината. Броят на навивките за двете намотки е както следва: за L1 - 140 навивки от проводник с диаметър 0.2 mm и за L2 - 40 навивки от проводник 0.4 mm.

Захранването на схемата е безтрансформаторно, като необходимите работни напрежения се получават от параметричните ста-

билизатори, изградени с елементите R14 - D3, R13 - D2 и R4 - D1.

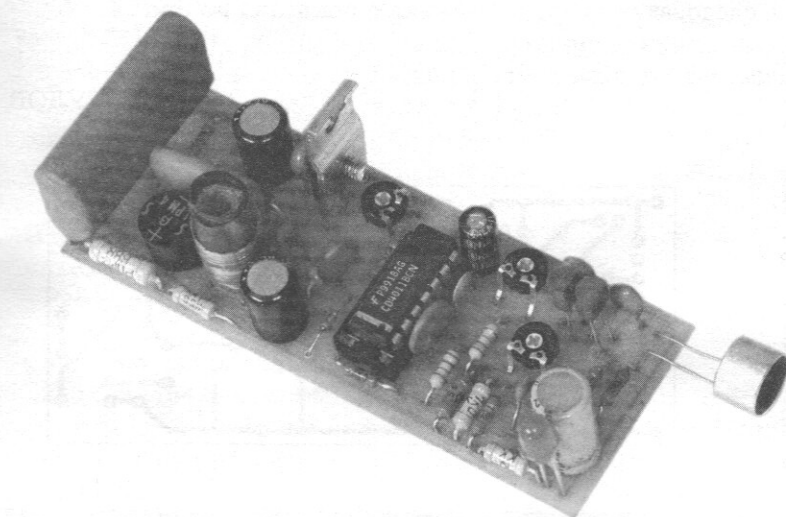
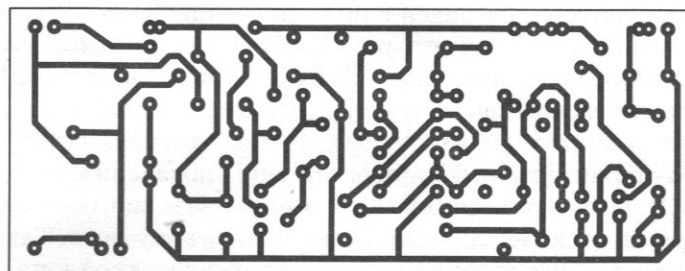
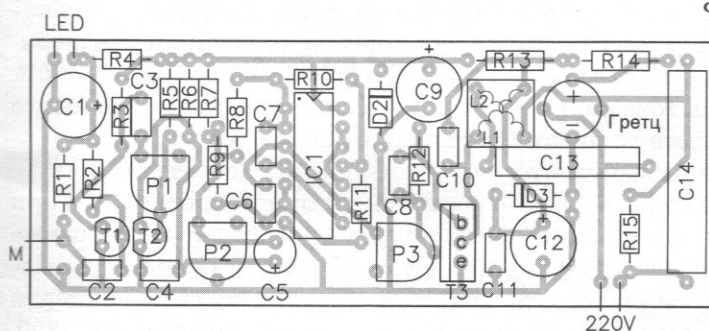
Използваните в схемата транзистори имат коефициенти на усилване съответно T1 - 250, T2 - 520 и T3 - 42. Консумацията на предавателя, измерена след Гретц-схемата, е 50 mA. Получената амплитуда на сигнала в колектора на транзистора T3 е 35 V от връх до връх.

Настройката на предавателя се състои в регулиране параметрите на задаващия генератор, предусилвателните стъпала и усилвателя на мощност. Както беше казано по-горе, честотата на задаващия генератор се настройва посредством тримера P2. Тук трябва да се обърне внимание, че при по-малко съпротивление на

тримера модулацията се влошава. Настройката на изходната мощност включва регулиране на подавания към усилвателя на мощност входен сигнал и настройка на колекторния му трептящ кръг в резонанс. Това става най-лесно, като след регулирането на задаващия генератор на 260 kHz, P3 се поставя на максимум и чрез сърцевината на L1/L2 се настройва трептящия кръг в резонанс. След откриване резонанса на трептящия кръг, съпротивлението на P3 плавно се намалява до получаване на максимално изходно напрежение без изкривявания.

Печатната платка на предавателя е показана на фиг. 2.

Фиг. 2



Използвани елементи за предавателя:

Интегрална схема: ИС1 - 4011.

Транзистори и диоди:

T1 - 2T3606, T2 - 2T3606, T3 - 2T7237B, D1 (светодиод), D2 (ценов 9 V), D3 (ценов 22V).

Резистори и кондензатори:

R1 - 3.3 kΩ, R2 - 300 kΩ, R3 - 4.7 kΩ, R4 - 10 kΩ, R5 - 1.2 MΩ, R6 - 1 kΩ, R7 - 15 kΩ, R8, R9 - 56 kΩ, R10 - 3 kΩ, R11 - 22 kΩ, R12 - 10 kΩ, R13 - 560 Ω, R14 - 68 Ω, R15 - 330 kΩ, C1 - 220 μF/16V, C2 - 47 nF, C3, C4 - 10 nF, C5 - 1 μF, C6 - 150 pF, C7 - 1.5 nF, C8 - 330 pF, C9 - 100 μF, C10 - 4.7 nF, C11 - 100 nF, C12 - 100 μF, C13 - 330 nF, C14 - 1 μF.

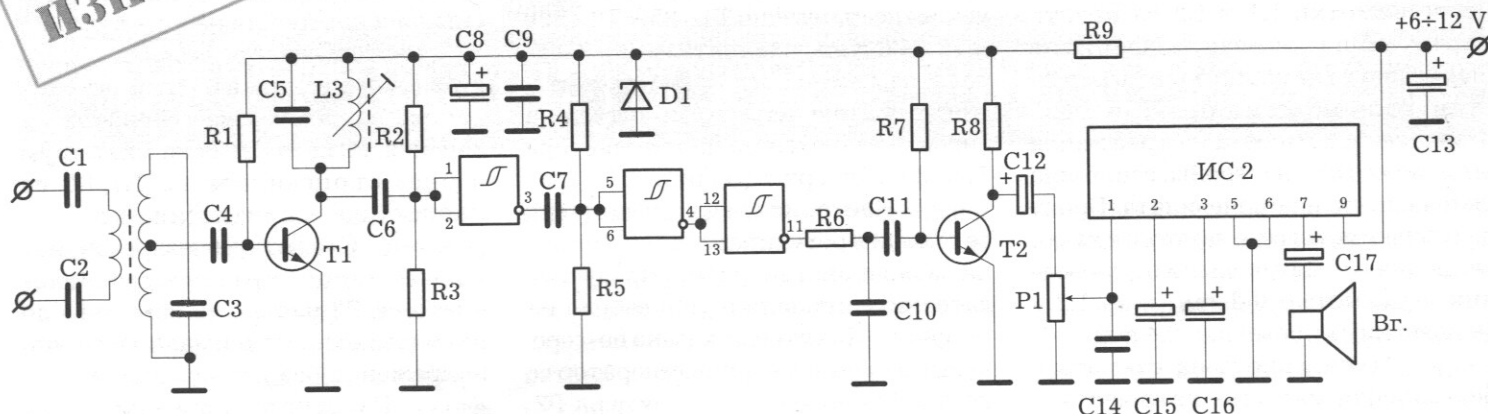
Тримери: P1, P2 - 100kΩ, P3 - 25kΩ,

ПРИЕМНИК

Приемникът (фиг. 3) се свързва към мрежата през разделителните кондензатори C1 и C2 и трансформаторно свързаните намотки L1/L2. Намотките L1 и L2 се навиват върху обща основа от стар радиоприемник като тази, използвана в предавателя, като посредством

промяна положението на феритната сърцевина на основата се настройва максимално ниво на полезния сигнал, подаван към транзистора T1. Броят на навивките за двете намотки е съответно 15 навивки от проводник 0.4 mm за L1 и 140 навивки от проводник с диаметър 0.2 mm със среден извод за L2.

В колектора на T1 е свързан трептящ кръг, включващ кондензатора C5 и намотката L3, навита върху същия тип основа. Последната е еднаква с намотката L2 (140 навивки от проводник с диаметър 0.2 mm). С регулиране положението на нейната феритна сърцевина се постига



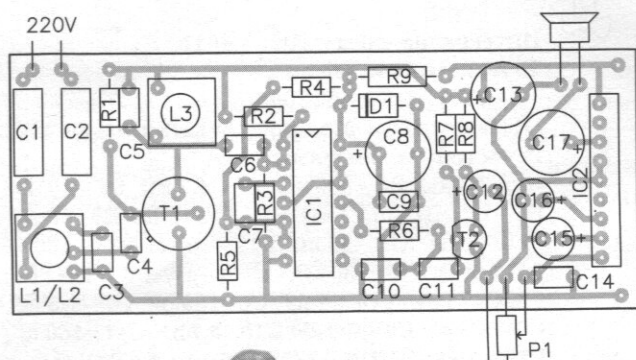
максимално напрежение в колектора на транзистора (резонансна честота 260 kHz). От колектора на транзистора сигналът се подава към демодулатора, изграден с интегралната схема 4093 (четири "И-НЕ" елемента с тригер на Шмит на входа). Тук ще поясним как на практика става демодулацията на входния честотно модулиран сигнал. В първия елемент (ИС1.1) синусоидалните сигнали, идващи от колектора на T1, се преобразуват в правоъгълен сигнал с постоянен коефициент на запълване. От изхода на ИС1.1 този сигнал се подава към диференциращата верига C7, R5, която го преобразува в поредица от краткотрайни импулси,

продължителността на които вече не зависи от входната честота. Формата на получените импулси се изправя при преминаването им през следващите два инвертора ИС1.2 и ИС1.3 и през резистора R6 се подава към кондензатора C10. При това колкото по-висока е входната честота, толкова по-голяма е честотата на импулсите, подавани към кондензатора, и следователно по-голямо е напрежението върху него. Така сигналът, подаван към входа на предусилвателния транзистор T2, е с амплитуда пропорционална на честотата на входния сигнал и следователно представлява демодулираният, сигнал излъчван от предавателя. От колектора

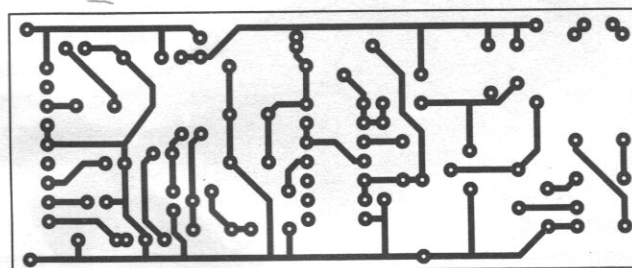
на T3 демодулираният и усилен сигнал се подава през потенциометъра за регулиране на силата на звука към входа на крайното стъпало на приемника, за което е използвана интегрална схема TA7368P. Мощността в изхода на крайното стъпало е около 1W.

Схемата се захранва с постоянно напрежение 9 + 12V и при захранване 9V и средно усилване има консумация около 40 mA. Използваните транзистори са с коефициенти на усилване, както следва: T1 - 200, T2 - 500. Печатната платка на приемника е показана на фиг. 4.

Атила АПТУЛОВ



Фиг. 4



Използвани елементи за приемника:

Интегрални схеми:

ИС1 - 4093, ИС2 - TA7368P.

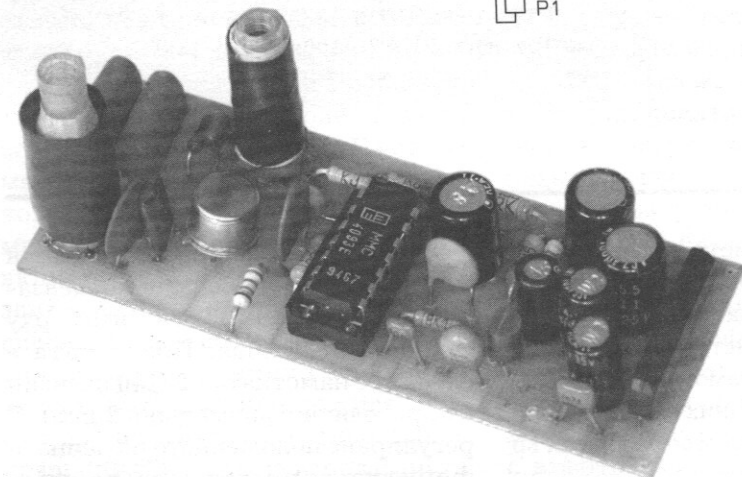
Транзистори и диоди:

T1 - 2T6551, T2 - 2T3168, D1 (ценеров 9 V).

Резистори и кондензатори:

R1 - 300 kΩ, R2, R3 - 100 kΩ, R4 - 1 kΩ, R5 - 1.2 kΩ, R6 - 9.1 kΩ, R7 - 1.5 MΩ, R8 - 1 kΩ, R9 - 180 Ω, P1 (потенциометър) - 100 kΩ, C1, C2 - 47 nF/250 V, C3, C4, C5, C6 - 4.7 nF, C7 - 150 pF, C8 - 100 μF, C9 - 100 nF, C10 - 10 nF, C11 - 100 nF, C12 - 1 μF, C13 - 100 μF, C14 - 4.7 nF, C15, C16 - 10 μF, C17 - 100 μF.

Високоговорител - 8 Ω/0.5 W.



Характеристики и начин на управление на интелигентен течнокристален буквено-цифров дисплей (продължение от предния брой)

В брой 4/2000 г. ви предложихме една универсална схема за извеждане кода подаван от РС клавиатура върху течнокристален дисплей. Тук ще се спрем по-подробно върху процедурите управляващи LCD, така че предложеният хайдруер да може да бъде използван за изобразяване на бягащи надгиси, дефиниране на символи и четене от паметта на дисплея.

В повечето случаи изводите на дисплея са разположени по следния начин:

Извод	Сигнал	Описание
1	GND	Маса
2	Vcc	Захранване
3	V0	Напрежение, определящо поляризацията на кристалите на дисплея (практически ъгъла, под който трябва да се гледа дисплея)
4	RS	Register select – Избор на регистър 0 – Регистър за инструкции (запис) 1 – Регистър за данни (запис/четене)
5	R/W	Read/Write – Четене/Запис 0 – Запис 1 – Четене
6	E	Enable – Разрешение
7-10	DB0-DB3	8-битова комуникация – Данни (битове 0-3) 4-битова комуникация – Не се използват
11-14	DB4-DB7	8-битова комуникация – Данни (битове 4-7) 4-битова комуникация – Данни (битове 0-3)

Тъй като Hitachi беше първата компания, която лансира интелигентните LCD дисплеи и разработи управляващи драйвери, за еталон в по-нататъшните ни обяснения ще използваме най-често срещания интерфейс драйвер на Hitachi, а именно HD44780U.

Някои от по-важните характеристики на драйвера на интелигентния LCD HD44780U:

- Работно напрежение: 2.7÷5.5 V;
- 80 байта RAM буфер за данни;
- 9920 бита (1240 байта) ROM – знаков генератор;
- 240 бита (64 байта) RAM за доп. знаков генератор, т. е. за символна матрица 5x8 – 8 знака, за 5x10 – 4 знака;
- скорост на интерфейса: 0÷1 MHz при 3 V, 0÷2 MHz при 5 V;

Част от изводите се отнасят до управление сегментите на самия течнокристален дисплей, но ние няма да се спираме на тях, тъй като те не се отнасят до практическото използване на интелигентните LCD.

Драйверът на LCD разполага с два отделни регистъра за инструкции и данни, които се избират посредством сигнала RS. При запис или четене регистърът за данни временно запазва данните, които в зависимост от инструкцията се записват/четат в/от данновия RAM буфер (DD_RAM) или в RAM за допълнителния знаков генератор (CG_RAM). Таблица 2 отразява възможните действия при четене/запис на инструкции/команди.

Схема на вътрешната структура на драйверния чип на Hitachi HD44780U

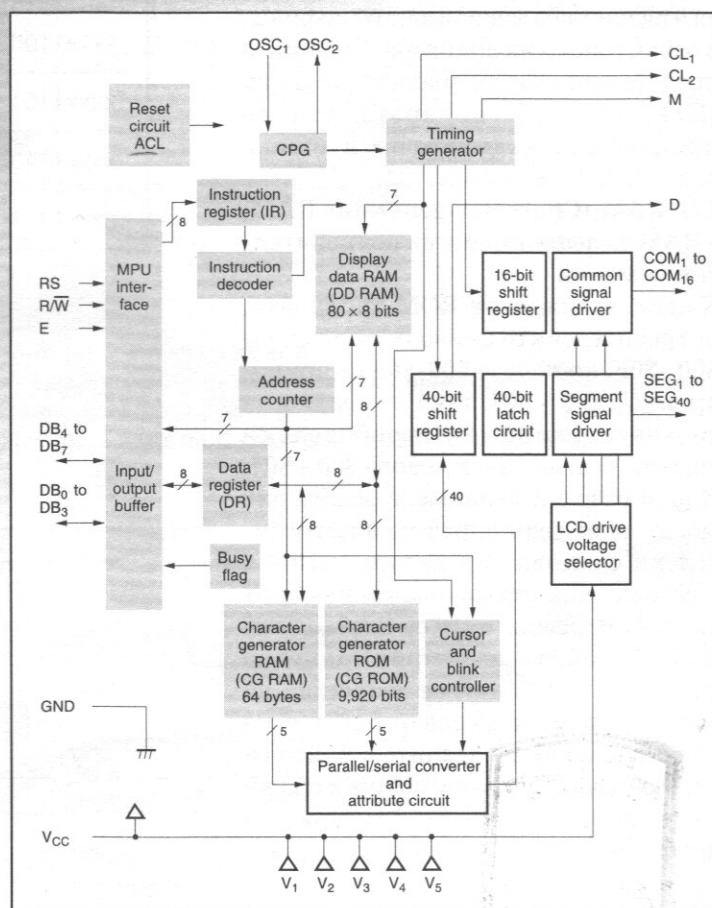


Таблица 2

RS	R/W	Описание на действията на интерфейсия драйвер
0	0	Регистърът за инструкции запазва подаваната команда
0	1	Чете се флаг BUSY (DB7) и броячът на адресите (DB0-DB6)
1	0	Запис в данновия регистър
1	1	Четене от данновия регистър

Busy flag – Флаг “Зает”

Отразява състоянието на драйвера при обработка на команди и данни
 “1” – изпълнява се текущата команда (при подаване на нова тя се игнорира)
 “0” – готовност за изпълнение на следващата команда

Address Counter – Брояч на адресите
 Съдържа адреса за запис/четене в/от DD_RAM/CG_RAM. При запис или четене адресът се увеличава или намалява с единица в зависимост от избрания режим на работа.

DD_RAM (Data display RAM) – Даннов RAM буфер

Няма да се спираме подробно на организацията му, но трябва да се знае, че там се записват кодовете (по 1 байт) на символите, които искаме да се изобразят на дисплея. Кодът всъщност е индекс в знаковия генератор, откъдето се извличат точките на съответния знак, Аналогичен е на ASCII кода, използван при персоналните компютри. При двуредови дисплеи вторият ред обикновено се адресира от адрес 40 (\$28) в RAM буфера.

CG_ROM (Character generator ROM)
 ROM, в който производителят е дефинирал символна таблица, като тя може да е различна в зависимост от суфикса в означението на драйвера. Таблица 3 представлява символната таблица на HD44780UA00, но драйверът се произвежда стандартно в още 2 разновидности – A01 и A02.

CG_RAM (Character generator RAM)
 – RAM за дефиниране на потребителски символи

Както се вижда от ROM таблицата, потребителските символи са с кодове \$00 – \$0F, но кодове \$08 – \$0F се припокриват с \$00 – \$07, така че реално, за да визуализираме потребителски символ, се използват кодове \$00 – \$07. Както вече споменахме, в режим 5x8 могат да се дефинират до 8 потребителски символа, а в режим 5x10 – 4 символа. Как става това се вижда от табл. 4. За режим 5x10 са необходими поне 10 байта за дефиниране на символа. Затова той се дефинира на мястото на два символа от 5x8, т. е. на 16 байта, като последните 6 байта са без значение. Четирите потребителски символа в този режим отговарят на кодове \$00, \$02, \$04 и \$06.

Таблица 3

Ст. 4 бита	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Мл. 4 бита	CG RAM (1)															
xxxx0000	(1)															
xxxx0001	(2)															
xxxx0010	(3)															
xxxx0011	(4)															
xxxx0100	(5)															
xxxx0101	(6)															
xxxx0110	(7)															
xxxx0111	(8)															
xxxx1000	(1)															
xxxx1001	(2)															
xxxx1010	(3)															
xxxx1011	(4)															
xxxx1100	(5)															
xxxx1101	(6)															
xxxx1110	(7)															
xxxx1111	(8)															

Таблица 4

Код на символа (DD RAM)	Адрес в CG RAM	Данни записани в CG RAM
7 6 5 4 3 2 1 0	5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0 0 0 0 * 0 0 0	0 0 0	0 0 0
		0 0 1
		0 1 0
		0 1 1
		1 0 0
		1 0 1
		1 1 0
		1 1 1
0 0 0 0 * 0 0 1	0 0 1	0 0 0
		0 0 1
		0 1 0
		0 1 1
		1 0 0
		1 0 1
		1 1 0
		1 1 1
0 0 0 0 * 1 1 1	1 1 1	0 0 0
		0 0 1
		1 0 0
		1 0 1
		1 1 0
		1 1 1
		...
		...

Символ (1)

Позиция на курсора

Символ (2)

Позиция на курсора

Команди, изпълнявани от драйвера на LCD

Команда	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Описание	Време за изп.
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Изчиства целия дисплей и установява брояча на адресите в 0	1.52 mS
Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	Установява брояча на адресите в 0 и ако дисплейният прозорец е преместен го установява в начална позиция. DD_RAM не се променя	1.52 mS
Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Установява посоката на придвижване на курсора и дисплейния прозорец	37 μS
Display And Cursor On/Off	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Вкл./Изкл целия дисплей (D), курсора (C) и мигането на курсора (B)	37 μS
Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-	Премества курсора или дисплей с една позиция, без да променя съдържанието на DD_RAM	37 μS
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-	Установява типа на интерфейса [4/8 битов] (DL), броя на редовете на дисплея (N) и размера на матрицата на шрифта (F)	37 μS
Set CG_RAM address	0	0	0	1	Acg	Acg	Acg	Acg	Acg	Acg	Установява адреса на CG_RAM, в/от който ще се четат/записват елементи от знаковия генератор. След тази команда данните се пренасочват към CG_RAM	37 μS
Set DD_RAM address	0	0	1	Add	Add	Add	Add	Add	Add	Add	Установява адреса на DD_RAM, в/от който ще се четат/записват данни за визуализиране. След тази команда данните се пренасочват към DD_RAM	37 μS
Read Busy flag & address counter	0	1	BF	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	Чете флага BUSY и брояча на адресите (AC)	37 μS
Write data to DD or CG RAM	1	0	WD	WD	WD	WD	WD	WD	WD	WD	Записва данни в DD или CG RAM	37+4 μS
Read data from DD or CG RAM	1	1	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	Чете данни от DD или CG RAM	37+4 μS

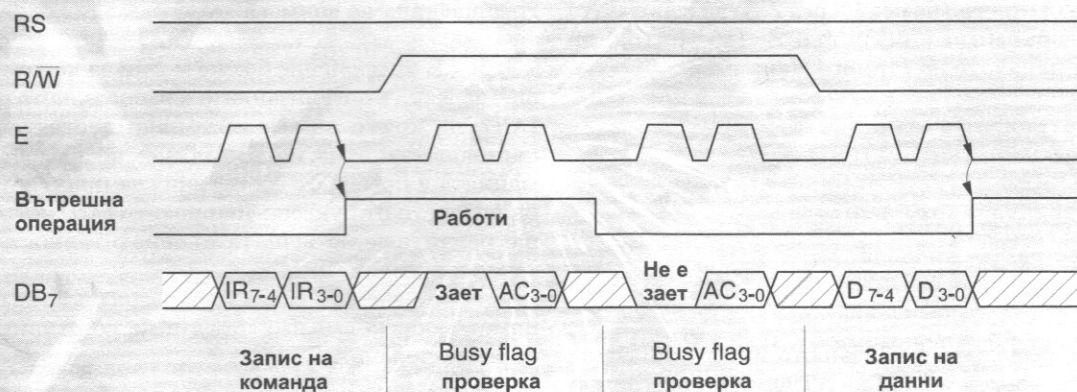
Забележка: Времето за изпълнение на инструкциите е за честота на генератора на LCD $f_{osc} = 270 \text{ kHz}$. Тя може да варира с +/- 30% и за HD44780U може да бъде измерена на 24^{-то} или 25^{-то} краче на интегралната схема. При различна честота времето за изпълнение също може да се изчисли, като например за честота 250 kHz изглежда по следния начин: $37\mu\text{S} * (270 / 250) = 40 \mu\text{S}$. Макар че в повечето случаи честотата е 270 kHz препоръчваме ви да завишите малко времената за изчакване на изпълнение на командата или да следите флага BUSY.

I/D	"0" - Намаляване с 1 "1" - Увеличаване с 1	DL	"0" - 4-битов интерфейс "1" - 8-битов интерфейс
S	"1" - Преместване на дисплейния прозорец при запис и четене	N	"0" - 1 ред "1" - 2 реда
S/C	"0" - Преместване на курсора "1" - Преместване на дисплейния прозорец	F	"0" - 5 x 8 точки символна матрица "1" - 5 x 10 точки символна матрица
R/L	"0" - Преместване наляво "1" - Преместване надясно	BF	"0" - Готовност за следваща инструкция "1" - Изпълнява се вътрешна операция

Acg - Адрес в CG_RAM Add - Адрес в DD_RAM AC - Брояч на адресите
RD - Данни за четене WD - Данни за запис

Комуникация с микроконтролера в 4-битов режим

Предаването на команди и данни става на два цикъла по 4 байта, като предаването (или приемането) им се разделя посредством сваляне и вдигане на сигнала E (Enable). Проверката на Busy флага се осъществява по аналогичен начин, като първоначално се приемат старшите 4 бита (BF-AC6-AC5-AC4) и след 1 такт на E - младшите 4 бита (AC3-AC2-AC1-AC0).



Инициализация на LCD

Както се вижда от вътрешната структура на драйвера, той разполага с Reset схема, която при включване на захранване инициализира дисплея като едноредов в режим 5x8. За да го установим в желан от нас режим, трябва софтуерно да го инициализираме в потребителски режим. Ще се спрем на 4-битовия интерфейс, защото в keys8515.asm и интерфейса на клавиатурата от предходния брой се използва точно той. От времедиаграмата се вижда последователността на изпълняваните операции, които са реализирани в процедурата LCD4_RESET. Тя се изпълнява след инициализация на портовете и при забранени прекъсвания. Разбира се в процеса на работа LCD може да бъде инициализиран повторно в друг режим. При хардуерната инициализация на LCD той се установява в 8-битов интерфейсен режим. Затова, както се вижда от диаграмата, първоначално се изпращат команди в 8-битов режим, на които младшите 4 бита не са от значение.

Курсор

Курсорът може да бъде под формата на подчертаващо тире на разстояние 1 точка под символа или да е мигащ, като последователно закрива или открива символа. Видът му се определя чрез командата **Display And Cursor On/Off**. Честотата му на мигане не може да се коригира, но е известна и зависи от f_{osc} , като се изчислява по следния начин: $409.6 \times 250/270 = 379.2 \text{ mS}$, тъй като за $f_{osc} = 270 \text{ kHz}$ периодът на мигане е 409.6 mS . Когато B=0, курсорът е подчертаващ и е статичен (без мигане). Позицията на курсора се определя от брояча на адресите.

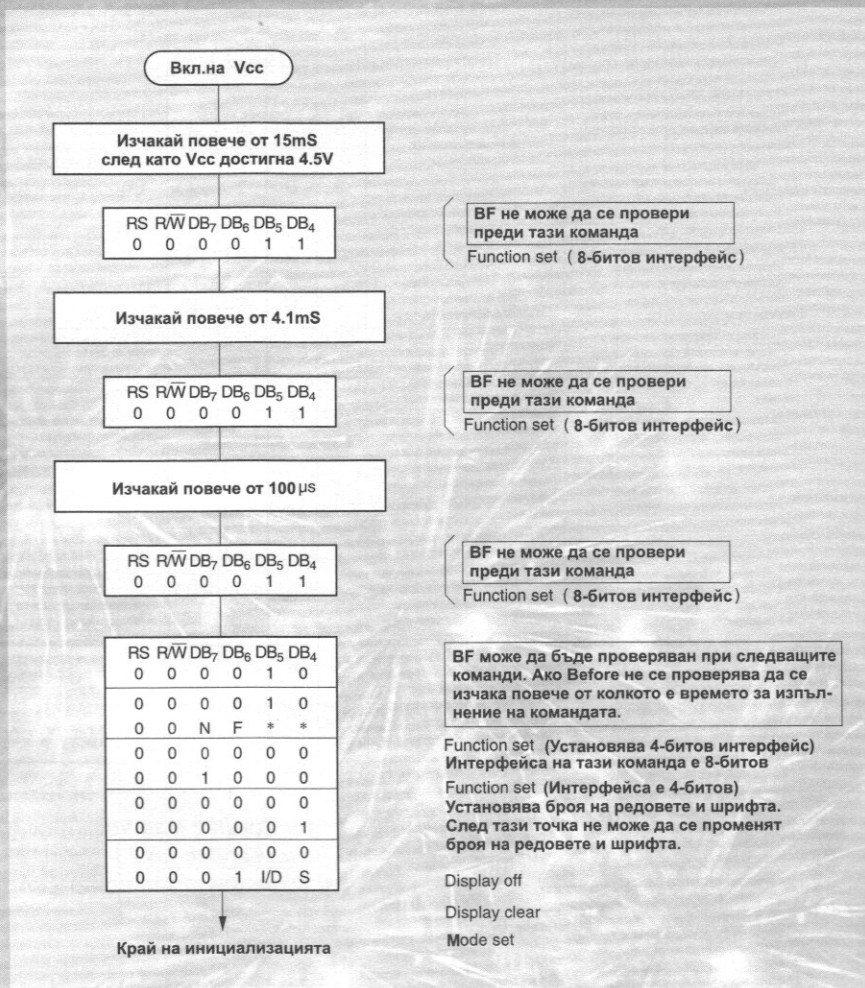
Процедурите за запис/четене на команди и данни (под данни се има пред вид кодовете, записани в RAM буфера) отразяват времедиаграмите на интерфейса за микроконтролер, като същевременно с тях могат да се реализират всички възможности на дисплея. Например за да изберем позиция за запис в RAM буфера, изпращаме команда за позициониране, която в себе си съдържа адреса за запис в RAM буфера. С наличните процедури от keys8515.asm запис на символ "2" на адрес 40 изглежда по следния начин:

```
ldi _ACCA, (DDRAM + 40) ; задава адреса
rcall LCD4_OUTCOM ; изпращане на команда в
; 4-битов режим
ldi _ACCA, 0x32 ; код на символа "2"
rcall LCD4_OUTDAT ; запис на кода
```

На базата на тези процедури са дефинирани и процедурите LCD4_WRITE1 и LCD4_WRITE2 за запис на стринг с дължина 20 байта съответно на ред 1 и ред 2. За да използвате процедурата, е необходимо в регистър Z (16-битов) да зададете адреса на началото на стринга. Например:

```
;Дефиниране на стринга
TEST: .DB "KEYBOARD TEST v1.00 "
.....
;Извеждане на стринга върху LCD
ldi z1,low (TEST*2)
ldi zh,high (TEST*2)
rcall LCD4_WriteL2
```

Адресът се умножава по 2, защото инструкцията за зареждане от FLASH паметта LPM на AT90Sxxx разглежда паметта като организирана побайтово, докато асемблерът



адресира по думи (2 байта) тъй като дължината на една инструкция е минимум една дума. НЕ дефинирайте стринга като отделни байтове:

```
TEST:
.DB "K"
.DB "E"
.....
.DB " "
```

защото за всеки байт се заема по 1 дума и в паметта дефиницията ще изглежда по следния начин 00,"K",00,"E",.....,00," ". Освен че остават празни байтове, когато работим с LPM и увеличаваме адреса за зареждане с 1, той се увеличава с 1 байт, което означава че и стрингът, който ще изведем, няма да е коректен

Подобни конфликти с адресите могат да възникнат и при команди за преход, като асемблерът, не генерира грешка, така че внимавайте.

В заключение бихме могли да кажем, че все пак има още аспекти в организацията и използването на интелигентни LCD, на които не сме обърнали достатъчно внимание в настоящата статия, но се надяваме, че предоставената информация е повече от достатъчна за практическо използване на повечето от буквено-цифровите LCD, като за останалото ще разчитаме на вашата съобразителност и експериментаторски умения.

Желаем ви успех и ви уверяваме, че безгрешни хора няма. Така че смело напред и не се отчайвайте дори и да бъркате понякога!

Инж. Данаил ЧАНЕВ



АВТОМОБИЛЕН



АНТИРАДАР

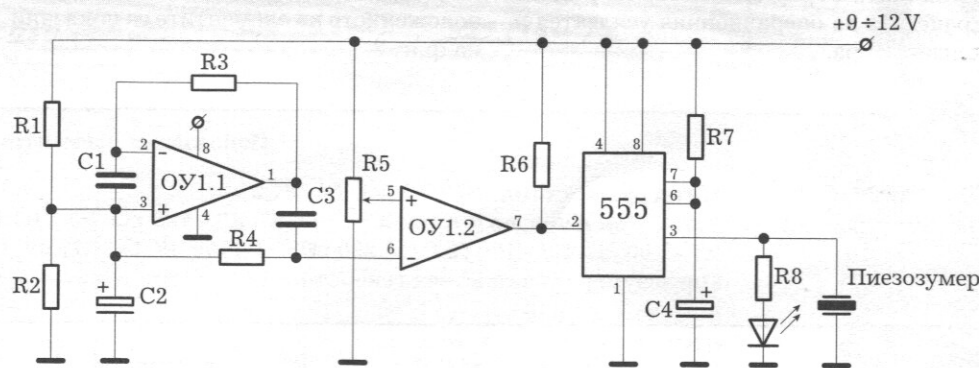
ИЗПИТАНО

в редакцията

Тази схема представлява възможно най-простият и най-евтин вариант на антирадарно устройство (приблизителната цена на всички необходими елементи не надхвърля 5 лв.). При това тя работи добре въпреки всички съмнения, които възникват спонтанно в съзнанието ни при нейното първо разглеждане.

Съвременните радары, употребявани за контрол на скоростта на автомобилите, използват при работата си ефекта на Доплер. Генериранят от техните резонатори сигнал с честота 10.5 GHz (± 30 MHz) се излъчва по посока на движещия се автомобил. Мощността на излъчване е от порядъка на 10-20 mW при среден ток на консумация 300-400 mA. При това тези устройства работят на разстояние не по-малко от 200-300 метра, а когато засичаният автомобил е голям (автобус, камион), това разстояние достига до 1 километър. При отразяване на излъчения сигнал от движещия се автомобил, той се връща обратно към устройството, но вече с променена честота. При това когато автомобилът се приближава към радарното устройство, отразеният сигнал е с по-висока честота, а когато се отдалечава от него - с по-ниска. Двата сигнала - излъченият и отразеният, се подават към сравняващо устройство и по този начин се сформира сигнал с честота равна на разликата от честотите на двата сигнала, която на практика е пропорционална на скоростта на автомобиля. Последният се подава към обикновен честотомер.

В действителност приемникът на радарното устройство работи на същата честота, на която работи и неговият излъчвател, тъй като разликата между честотите на излъчения и отразения сигнал е съвсем малка (в сравнение с честотата на излъчване). Например при скорост на движение на автомобиля от 60 km/h тази разлика е около 5 kHz. При по-старите модели радары сигналът се излъчва непрекъснато, а показанието за скоростта се отчита от стрелкови индикатор. При това отчитане, в момента на



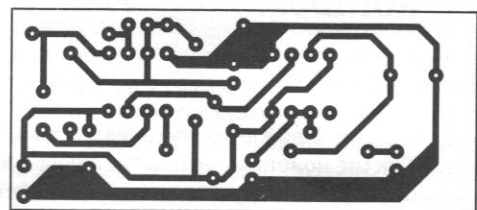
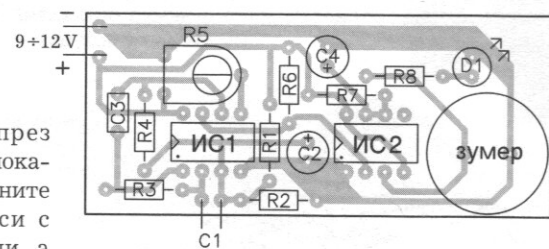
Фиг. 1

преминаването на автомобиля през мястото, на което се намира радарът, показанието на уреда е нула. В съвременните модели излъчването е на импулси с продължителност около 2-3 секунди, а показанието от измерването се запазва при отпускане на бутон за засичане, така че при спиране на автомобиля то може да бъде показано на шофьора.

Спряхме се на тези подробности, за да стане ясно какъв сигнал всъщност трябва да засече едно антирадарно устройство. В повечето случаи става въпрос за сигнал с честота 10 GHz и мощност около 20 mW, излъчван в продължение на 2-3 секунди. Тук е важно да отбележим, че съществуват радарни устройства, работещи и на други честоти на излъчване, но те са малко разпространени.

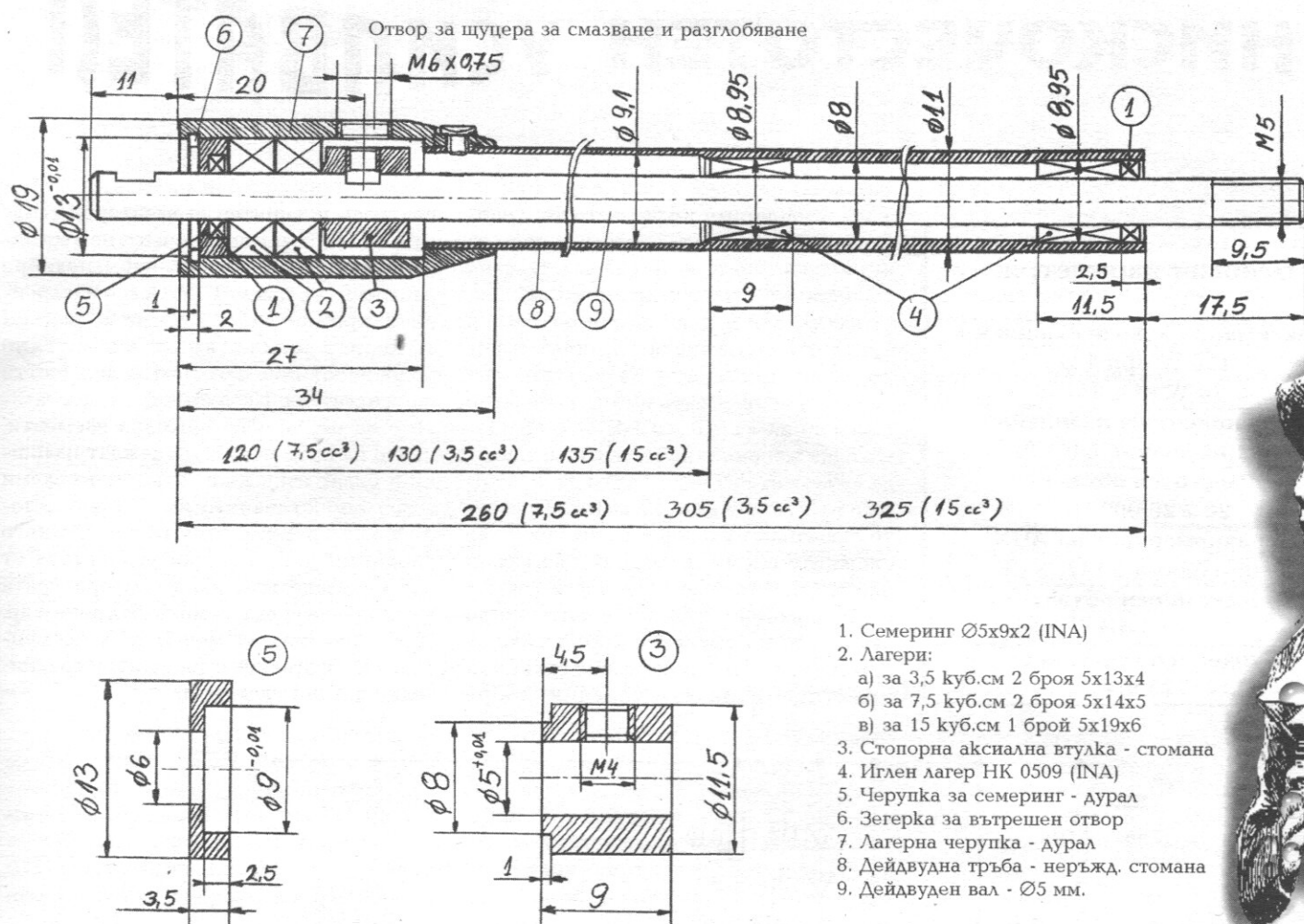
Схемата на предлаганото устройство (фиг. 1) се състои от един двоен операционен усилвател, таймер 555 и няколко допълнителни пасивни елемента. Чувствителният елемент в схемата е кондензаторът C1.

Седната половина на ДОО (ОУ1.1) е изграден преобразувател ток/напрежение. Изходът от него се подава към инвертиращия вход на втория операционен усилвател, който изпълнява



Фиг. 2

функцията на компаратор. Чувствителността на устройството се задава посредством тримера R5, при въртенето на който се променя опорното напрежение на неинвертиращия вход на компаратора (ОУ1.2). Тъй като сигналът, излъчван от радарното устройство, е краткотраен, към изхода на компаратора е включен таймер 555 (IC2), работещ в режим на чакащ мултивибратор. Така независимо от продължителността на регистрираното излъчване, в изхода на схемата се получава достатъчно дълъг импулс, така че сигналът да бъде



Фиг. 1

трябва да се преоцени за съответния размер лагер при спазване на пропорциите и дебелината на стените. Лагерната черупка и дейдвудната тръба се свързват чрез набиване, като се поставят и два къси болта М3 за щифтове. Преди да бъдат монтирани лагерите, трябва със сребърен припой да се запой кронщейнът. След това се монтират иглените лагери, като първи е средният. Те са с тънкостенна външна черупка и сепаратор, а валът се движи директно върху иглите. С дейдвудния вал 9 се проверява съсието на монтираните иглени лагери. Движението му трябва да бъде свободно без никакво напрежение, задържане или затягане. След това последователно се монтират детайлите в предната лагерна черупка и се поставя зегерката 6. Задният семеринг 1 се монтира последен. За дейдвуден вал 9 е най-подходящо да се използва циментован и закален вал на немската фирма INA. Той е с много висока твърдост по повърхността (около 63 НВ), а сърцевината му е жилава и еластична с твърдост около 45-48 НВ. Резбата за гребния винт може да бъде

направена на резбошлайф или чрез отгряване на малка част от вала и използване на плашка, като нарязването се извършва на струг, за да се получи правилно подвеждане. Отгряването се извършва с малка газова горелка, като се нагрява участък около 8-10 mm до светлосин оттенък на материала и се оставя бавно да се охлади. Този начин за изработка на резбата е за предпочитане, тъй като е лесен за изпълнение, валът се нормализира в областта на резбата и по-трудно се чупи в сравнение с нарязан на резбошлайф вал. Характерно за тази конструкция дейдвуди е, че аксиалното усилие (тягата) на гребния винт се предава на корпуса чрез предния лагер (лагери) 2, а не чрез задната втулка, както е при по-старите конструкции. Най-уязвимата област на дейдвудния вал е мястото, където свършва резбата и започва масивната ненарязана част на вала. Това схемно решение позволява най-уязвимата част да се измести във вътрешността на гребния винт, като отпада необходимостта от гайка пред него. Така при удар по алуминиевия

гребен винт се чупи само той, а дейдвудният вал остава здрав. След като дейдвудът е сглобен, поставяме в него вала 9, но в задната част оставяме разстояние, точно колкото е необходимо за гребния винт плюс хлабина от 1 mm. Върху така монтирания вал, през отвора с резба М6х0.75 за смазващия щуцер, отбелязваме с маркер местата на стопорния винт от стопорната аксиална втулка 3 и стопорния винт на карето. На тези места трябва да се направи плосък канал с дълбочина около 0.5-0.7 mm и дължина 4 mm. Стопорните винтове са къси М4х4 mm, с вътрешен шестстен, без глава. След направата на каналите за стопорните винтове дейдвудният вал се фиксира с тях в работно положение и дейдвудът е готов за монтаж в модела.

инж. Пламен ЗДРАВКОВ
р-л секция FSR в БФК
тел.088/538023
E-mail: zdravkov@mbox.cit.bg

120 W НИСКОЧЕСТОТЕН УСИЛВАТЕЛ

Основни параметри:

Максимална изходна мощност

120 W при 4 Ω

70 W при 8 Ω

Коефициент на нелинейни изкривявания < 0,1 %

Честотен обхват

20 ÷ 20 000 Hz

Неравномерност на АЧХ

не по-голяма от +/- 3 dB

Динамичен обхват

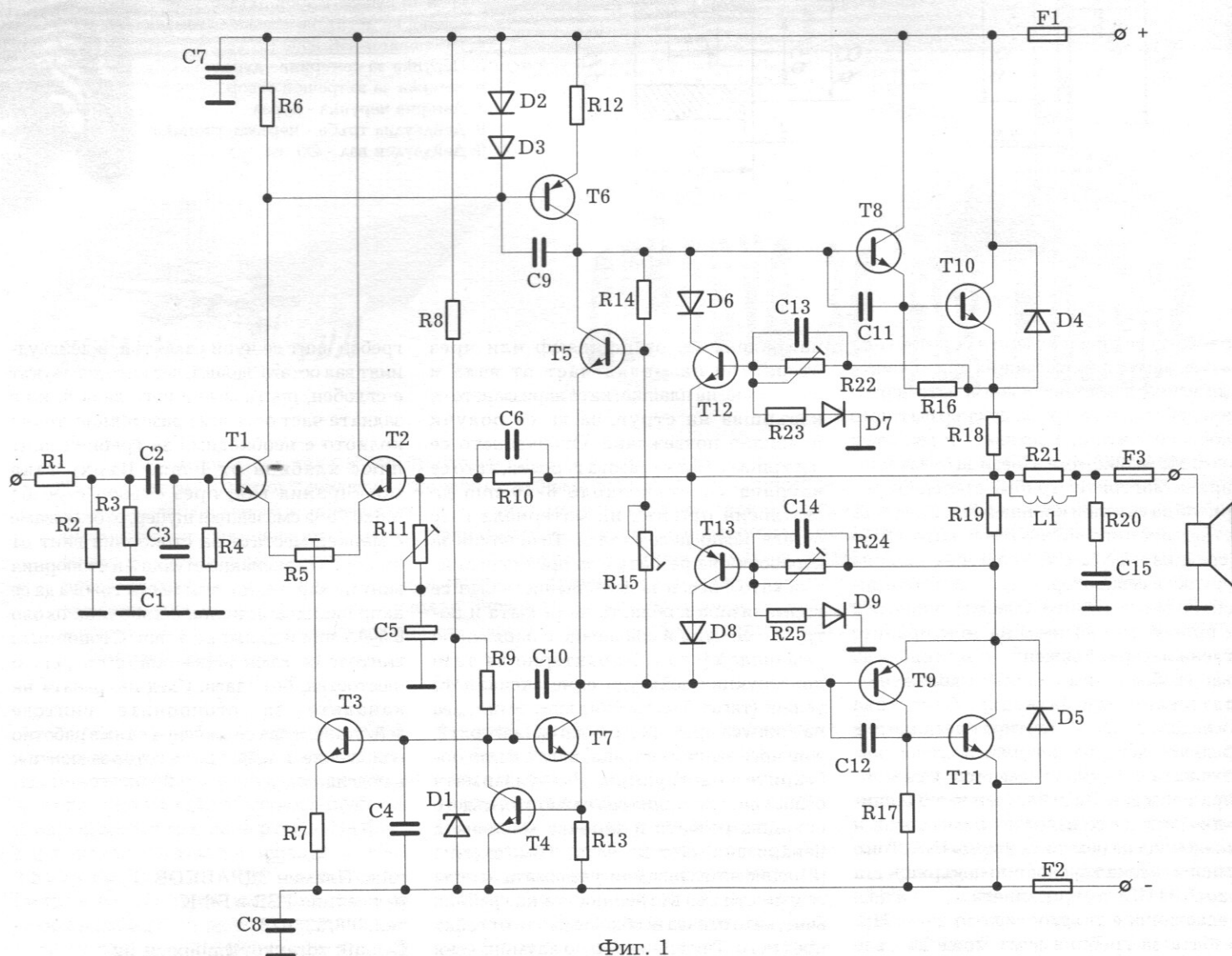
> 90 dB

Входна чувствителност

775 mV

Мощните нискофреотнн усилватели са една доста интересна тема за аудиолюбителите и затова са обект на внимание в много списания и книги. Съществуват хиляди схеми на НЧУ и всеки ден се измислят по-нови и по-нови, но принципът на действие на повечето от тях е един и същ. Основните изисквания към един НЧУ са голяма изходна мощност, качество, надеждност, да е елементарен и да съдържа достъпни и най-вече евтини елементи. Повечето любители на силния саунд знаят, че сложните схеми изградени със скъпи части имат голямо качество и ниски изкривявания т.е. приближават се до звученето на стария и добър лампов усилвател. Но аудиолюбителската практика доказва, че един добре

настроен и защитен елементарен усилвател е много по-практичен и не отстъпва пред качествата на един недобре настроен и сложен НЧУ. Освен настройката трябва да се спазят и редица основни правила, които значително подобряват качеството и надеждността на усилвателя. Необходимо е и поставянето на някои допълнителни елементи, които на пръв поглед изглеждат излишни и биват изпускани в повечето схеми с цел опростяването им. Това е недопустима грешка, защото те са много "полезни" защитавайки усилвателя от претоварване, промени в температурата на околната среда, самовъзбуждане и др. Представеният от мен НЧУ е елементарен и е изпълнен с достъпни и сравнително евтини елементи.



Фиг. 1

На фиг. 1 е представена схемата на НЧУ. Това е класическа схема, която наподобява по структура схемата на един операционен усилвател. Разликата е, че в нея е предвидена защита от

претоварване по ток на крайните транзистори и съдържа много други елементи за честотна корекция и стабилизация. Както се вижда от изброените по-горе параметри, даденият НЧУ покрива

необходимите изисквания за Hi-Fi клас. Нека разгледаме схемата стъпка по стъпка и да обсъдим работата на отделните стъпала, техните предимства и недостатъци.

Входно стъпало

Делителят изпълнен с резисторите R1 и R2 защитава входа от високи напрежения, а елементите R3, C1, C2 и C3 предотвратяват протичането на "опасните" за усилвателя сигнали. Именно тези сигнали могат да причинят самовъзбуждане, когато се усилят по-нататък. Входното стъпало е изградено от диференциален усилвател реализиран с транзисторите T1 и T2. Този вид схема

се характеризира с много предимства - добра температурна стабилност, голям коефициент на усилване по напрежение, високо входно съпротивление, слаба зависимост от промени на захранващото напрежение и добра шумоустойчивост. Тези свойства важат само ако диференциалният усилвател е напълно симетричен. Всички знаем, че съществуват известни толеранси при производството

на транзисторите T1 и T2. Затова е необходимо да се стабилизира режимът и на работа като се въведе един генератор на ток. В нашия случай, той е изграден с транзистора T3. Транзисторът T4 служи за температурна стабилизация на генератора, а тримерът R5 е за допълнително балансиране на усилвателя (ако това е необходимо).

Предусилвателно стъпало

Предусилвателното стъпало е изградено с транзисторите T6 и T7. Сигналът от колектора на T1 се подава на базата на транзистора T6, включен в схема с общ емитер. Диодите D2 и D3

компенсира температурният му дрейф. T6 е свързан с T7, който представлява генератор на ток и идеален динамичен товар за T6. T7 е включен по схема с обща база, която притежава високо входно

съпротивление за променливотокови сигнали и е удобна за съчетаването на транзистора с предходното стъпало.

Отрицателна обратна връзка (ООВ)

В НЧУ, ООВ представлява връзка, която връща част от изходния сигнал на входа на усилвателя. Тя е изградена от елементите R10, R11, C5 и C6 и е честотно зависима. Резисторите R10 и R11 представляват делител, който определя напрежението на базата на T2, от което

зависи коефициента на усилване. Предвидено е R11 да е тример, за да може този коефициент да се изменя в определени граници. Кондензаторът C6 определя горната гранична честота. С повишаването ѝ, реактивното му съпротивление намалява и по този начин спада

коефициента на усилване на НЧУ за "свръх" високите честоти. Това предпазва усилвателя от самовъзбуждане. C5 определя долната гранична честота и ограничава усилването за постоянно напрежение на 1.

Драйверно и крайно стъпало

Драйверното стъпало е изградено от транзисторите T8 и T9, които са свързани като емитерни повторители т.е. усилят по ток и притежават голямо входно и ниско изходно съпротивление. T8 и T9 имат фазоинверсна функция и работят поотделно за положителните и отрицателните полувълни. Тахната задача е да управляват крайните транзистори T10 и T11, които най-често се свързват също като емитерни повторители и усилят по ток сигнала получен от T8 и T9. За да работи обаче дадения

НЧУ в клас АВ е необходимо преднапрежение на крайните транзистори, т.е. малък колекторен ток с цел да се получат минимални нелинейни изкривявания в областта на превключване. Транзисторът T5 е този, който осигурява нужния колекторен ток и температурната стабилизация на крайните транзистори. Този ток може да се променя чрез тримера R13. Диодите D4 и D5 представляват защита на крайните транзистори от обратен ток, който обикновено е резултат от заискряване

получило се при откачване на индуктивен товар (най-често при свързващите клеми на тонколоната, от релетата за защита на високоговорителите, от закъсване на мустаците на високоговорителя и др.). Резисторите R16 и R17 се включват за да се осигури на T8 и T9 нормален режим на работа с малки нелинейни изкривявания, както и за получаването на по-високо пробивно напрежение на крайните транзистори

Схеми за защита на крайното стъпало

Освен високото качество и голямата изходна мощност, един НЧУ трябва да притежава най-вече надеждност. За тази цел в дадения усилвател са предвидени схема за защита на крайните транзистори от късо съединение на изхода и други вериги, които защитават НЧУ от самовъзбуждане и др. На схемата се вижда, че всеки от драйверните и предусилвателните транзистори има свързан по един кондензатор от 220 pF между базата и колектора. Тези кондензатори са една доста надеждна защита против самовъзбуждане. RC веригата R20-C15 представлява така

наречената верига на Бушери, която също се стреми да подтисне всякакви нежелани високочестотни трептения получили се на изхода. R21 и L1 отново са елементи за честотна стабилизация. R21 е резистор със съпротивление около 10Ω, а бобината L1 има 15-20 навивки, навити върху тялото на R21 от проводник с диаметър 0.8-1.9 mm. Кондензаторите C7 и C8 филтрират допълнително захранващото напрежение на усилвателя, като предотвратяват нежеланите ефекти получени от недобрата му филтрация.

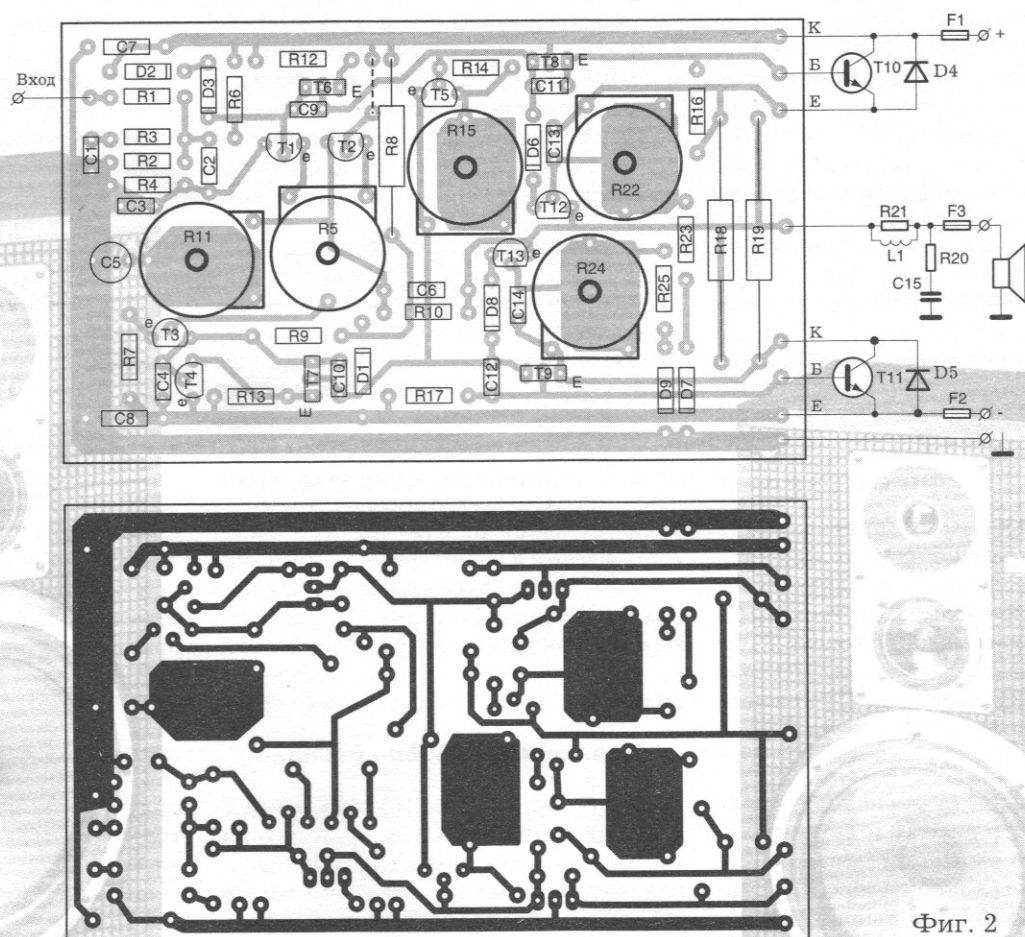
Схемата за защита по ток на крайните транзистори е изградена с

транзисторите T12 и T13, диодите D6, D7, D8, D9 и резисторите R18, R19, R22, R23, R24 и R25. Принципът ѝ на действие не е никак сложен. Когато през крайните транзистори протече ток, по-голям от необходимия за максимална изходна мощност, върху резисторите R18 и R19 се получава пад на напрежение. Когато този пад стане достатъчно голям, T12 и T13 започват да се отпускат, което намалява базисния ток на драйверите T8 и T9. По този начин, токът преминаващ през крайните транзистори ще се ограничи до определена стойност. Чрез тримерите R22 и R24 може с точност да

се регулира при какъв изходен ток да започне ограничаването поотделно за двете рамена. Не трябва да се забравя, че при този вид защита и наличие на късо съединение на изхода, НЧУ работи с повече от максималната си изходна мощност, т.е. ограничаването може да трае само няколко секунди. През това време трябва да изгори някой от предпазителите. Ако това не стане, температурата на крайните транзис-

тори значително ще се повиши и може да достигне недопустими стойности, при които усилвателя ще се повреди. Този недостатък може да се избегне като се направи отделна термична защита. Тя трябва да изключи захранването на усилвателя, ако температурата на охлаждащите радиатори стане прекалено висока. Когато радиаторите изстинат достатъчно, усилвателят ще се включи отново. Добре е в по-мощните НЧУ да

се предвиди и допълнително охлаждане. Това става като се постави малък вентилатор, така че да обдухва радиатора и да изкарва топлия въздух извън кутията. За да се стабилизира по-добре температурният режим е желателно корпусът на транзистора Т5 (който предварително е намазан с топлопроводяща силиконова паста) да се допре върху радиатора като се закрепил с подходяща планка в близост до някой от крайните транзистори.



Фиг. 2

Настройка на усилвателя

След като се провери няколко пъти дали монтажа на всички елементи е правилен, може да се пристъпи към включването и настройката на схемата. Първоначално, усилвателят се пуска без товар (говорител) и със замасен (даден накъсо) вход. Триммерът R5 трябва да е в средно (по схемата) положение, R15 в крайно горно, а R22 и R24 в крайно ляво. При първоначалното пускане, базите на крайните транзистори може да се откачат, с цел T10 и T11 да не се повредят при евентуална грешка. След като се включи захранващото напрежение, на изхода на усилвателя не трябва да има повече от 1 V. Ако това напрежение е много по-голямо трябва да се изключи захранването, да се разреждат електролитните кондензатори (с подходяща лампа) и още веднъж да се провери

правилността на монтажа и годността на елементите. След отстраняването на проблема схемата се включва отново. Ако този път всичко е наред се измерва напрежението между двата края на резисторите R16 и R17. Това напрежение трябва да е около 700-800 mV. Ако то е в тези граници усилвателят се изключва, разреждат се електролитните кондензатори и се свързват базите на крайните транзистори. Изваждат се предпазителите F1 и F2 и на тяхно място се поставят амперметри с обхват до 1A, а на изхода на усилвателя се включва волтметър. След това схемата се включва отново. Двата амперметра не трябва да отчитат по-голяма консумация от 30 mA. Ако това не е така усилвателят се изключва бързо и отново се проверява. Ако всичко е наред, чрез тримера R15 се настройва

тока на покой на 35 mA. Волтметърът трябва да показва напрежение не по-голямо от ± 10 mV (възможно най-близо до 0 V). Ако то е малко по-голямо може да се коригира от тримера R5. След това на изхода на НЧУ се закачва мощно товарно съпротивление от 4 Ω (може и реотан потопен в буркан с вода) и осцилоскоп (ако разполагате с такъв). На входа се подава синусоиден сигнал от сигнал-генератор с честота 1 kHz и ниво 775 mV. Чрез тримера R11 (който предварително е поставен в крайно горно положение) се настройва коефициента на усилване, така че на изхода да се получи напрежение около 25 V, като същевременно се наблюдава осцилограмата да запази синусоидалната си форма. След това входният сигнал от генератора се увеличава с няколко

миливолта. Напрежението на изхода трябва да превиши 25 V. Завъртат се тримерите R22 и R24, така че защитата да започне да ограничава малко над 25+30 V. Ако не разполагате с осцилоскоп, може да използвате подходящи амперметри включени в захранването. Тогава тримерите R22 и R24 се въртят от дясно на ляво (по схемата), като тока минаващ през амперметрите се ограничава на не повече от 10A.

След като всички настройки на НЧУ са направени може да се свърже тонколона и да се подаде сигнал от подходящ звукоизточник. Ако не се чуват нелинейни изкривявания при малки сигнали и ако няма други странични ефекти като недопустимо загряване на някой от елементите или самовъзбуждане, то направеният от вас НЧУ е готов и може да се изпробва на по-големи мощности.

Захранващото напрежение на схемата е двуполярно и симетрично +/- 40 V. То може да бъде и по-ниско, но в такъв случай усилвателят ще осигури по-малка изходна мощност. Ако е необходимо

мощността да се увеличи, може да се приложи схема на мостов режим, която ще бъде тема в някой от следващите броеве на списанието. Желателно е филтриращите кондензатори на захранването да бъдат поне 10000 μ F. Така ще се облекчи работата на трансформатора. Паралелно на всеки от тях могат да бъдат свързани резистори 5+10 k Ω /5 W, които защитават кондензаторите от пикови пренапрежения. Транзисторите T1+T5 могат да бъдат всякакви маломощни еднотипни силициеви NPN транзистори с усилване $\beta > 200$, колекторен ток поне 100 mA и пробивно напрежение емитер-колектор $U_{CE} > 50$ V. Единственото специфично за тях условие е да се обърне внимание на изводите им. На транзисторите T8 и T9 се монтират малки радиатори, съобразени с разсейваната от тях мощност (2+3 W). Кондензаторът C2 е желателно да бъде неелектролитен. Крайните транзистори могат да бъдат и други мощни силициеви NPN транзистори с линейна характеристика (като BD249). Всички

резистори са с мощност 0.25 W освен R8, R18, R19, R20 и R21. Елементите се монтират на печатната платка, чийто графичен оригинал е показан на фиг.2. Мощните резистори се поставят на малко разстояние от печатната платка с цел да се охлаждат по-добре. Връзките до крайните транзистори е желателно да бъдат с възможно по-дебел проводник. Късите кабели са за предпочитане. Най-добре е захранването да се подаде директно към крайните транзистори през предпазители F1 и F2, а от там да се вземе захранване за останалите елементи на платката.

Направеният НЧУ вече е почти готов. Остава само да се намери подходяща за него кутия и да му се придаде добър външен вид. Успех!

инж. Емил КИРИЛОВ

Литература: Ал. САВОВ
"Мощни нискофреkwотни усилватели"

Използвани елементи:

Транзистори и диоди:

T1+T5 - 2SC945, T6, T9 - BD140, T7, T8 - BD139, T10, T11 - KD 503, T12 - BC548, T13 - BC558, D1 - пeнep 6.8V, D2 - 1N4148, D3 - 1N4148, D4 - BYW28, D5 - BYW28, D6 - 1N4148, D7 - 1N4148, D8 - 1N4148, D9 - 1N4148.

Резистори и кондензатори:

R1 - 4.7 k Ω , R2 - 33k Ω , R3 - 1k Ω , R4 - 33k Ω , R5 - 470 Ω , R6 - 820 Ω , R7 - 330 Ω , R8 - 10k Ω /2W, R9 - 2k Ω , R10 - 33k Ω , R11 - 10k Ω , R12 - 10 Ω , R13 - 47 Ω , R14 - 2.2k Ω , R15 - 4.7k Ω , R16 - 33 Ω , R17 - 33 Ω , R18 - 0.33 Ω /5W, R19 - 0.33 Ω /5W, R20 - 10 Ω /1W, R21 - 10 Ω /3+5W, R22 - 2.2 k Ω , R23 - 1 k Ω , R24 - 2.2 k Ω , R25 - 1 k Ω .
C1 - 1nF, C2 - 2.2 μ F (неелектролитен), C3 - 470pF, C4 - 1nF, C5 - 47 μ F/35V, C6 - 51pF, C7 - 220nF/63V, C8 - 220nF/63V, C9 - 220pF, C10 - 220pF, C11 - 220pF, C12 - 220pF, C13 - 10nF, C14 - 10nF, C15 - 100nF/63V.
L1 - 10 навивки от проводник с диаметър 0.9 - 1.9 mm върху R21.

Предпазители:

F1 - 3.15A, F2 - 3.15A, F3 - 4A.



5000 Велико Търново
бул. "България" 38
тел.: 062/ 3 56 46
GSM: 088/ 210 832

КУТИИ ЗА ВАШИТЕ
ЕЛЕКТРОННИ УСТРОЙСТВА
ОХРАНИТЕЛНИ И
ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНИ
СИСТЕМИ

webdesign и реклама
www.x-kom.com

Вашето място в Мрежата



ХОБИ КИТОВЕ "МЛАД ТЕХНИК"
ОТ ВСИЧКИ ОБЛАСТИ
НА ЕЛЕКТРОНИКАТА

София 1527
ул. "Панайот Волов" 13
тел. 02/ 361 943

Американски
Металотърсачи
над 500 модела
ЕТ
"НОЦИ"
Варна, 9000
тел. 052/ 43-61-30
факс. 052/ 50-20-10

MARK ELECTRONICS
Проектиране и изработка на микропроцесорни системи за контрол
и автоматизация на индустриални и нестандартни процеси
TEL: 052/ 432 869
FAX: 052 500 623
MARK@MAIL.VEGA.BG



Хората на техниката, обикновено стоят твърде далеч от правната материя, но времето в което живеем ни налага да познаваме тези основни законови разпоредби, които биха ни помогнали да защитим своите авторски права, както и да се предпазим от неосъзнато нарушаване на чужди изключителни права, защитени от закона. Целта на тази рубрика е да даде яснота по многото въпроси, които възникват във връзка със защитата на авторските права, а нашата идея е рубриката да следва естественият интерес на читателите и да има по-скоро практически отколкото теоретичен характер. И така, очакваме вашите въпроси, а за да положим едно начало тук ще поговорим за държавните органи охраняващи спазването на правата върху дадена индустриална собственост, както и за основните принципи, върху които се гради тази защита.

“ ПАТЕНТНО БЮРО МК ”

След влизане в сила на закона за патентите от 01.06.1993 г., през декември миналата година стартираха и останалите закони за защита на обекти на индустриалната собственост - Закон за марките и географските означения, Закон за промишления дизайн и Закон за топология и интегрални схеми. С това приключи и законодателната реформа в страната в областта на индустриалната собственост, с която България модернизира своето законодателство, като го изравни с това на най-напредналите индустриални държави в Европа и света.

Трябва да се отбележи, че страната ни е имала своя **първи закон за марките** още в края на миналия век (1892 г.), а през 1921 г. е влязъл в действие и първият закон за патентите. България е присъединена към редица международни споразумения в областта на индустриалната собственост като Парижката конвенция от 1883 г., Мадридската спогодба за международна защита на марките както и Хагската спогодба за международната защита на промишления дизайн.

Всички споменати закони имат за цел да охраняват изключителните права на собственост на юридически и физически лица върху създадените обекти на индустриална собственост на територията на страната. Тези права се предоставят и охраняват от държавата чрез нейния специализиран орган - **Патентно ведомство на Р. България /ПВРБ/** и то след извършване на съответна експертиза на подадените искания за патенти за изобретения и за полезни модели от всички области на техниката и човешкото познание, искания за защита на марки за стоки, за услуги и географски означения, за промишлен дизайн, както и за създадена топология на интегрални схеми. Освен това ПВРБ защитава и изключителни права на създателите на нови сортове растения и нови породи животни, чрез прилагане на съответни закони.

Законите, свързани с индустриалната собственост, имат за цел да охраняват правата на създателите, производителите и/или търговците в условията на конкурентен пазар, както и строго да определят обема на техните права, което е допълнителен стимул за всички участници на пазара да търсят и усъвършенстват непрекъснато, създадените от тях нови технологии и технически средства, като установяват свои пазарни ниши, изключващи използването на тези на останалите конкуренти, които са били защитени по-рано във времето. Това създава строги правила за идентификация на всички

конкурентни помежду им както и разпознаването им от потребителите.

Основен правен принцип при защита на обекти на индустриална собственост е познатият принцип от римското право, че първи по право е този, който е първи по време. Това означава, че изключителни права държавата ще даде на този, който първи подаде обосновано и съобразено със законите искане за защита на някакъв обект на индустриална собственост и съответно ще преследва всички останали, които използват неправомерно същия обект в нарушения на придобитите права от първия заявител и притежател на тези изключителни права. Използването на незащитени обекти на индустриална собственост излага на риск техните потенциални притежатели, които съвсем законно могат да загубят правата си върху тях, но още по-неблагоприятно за тях е и обстоятелството, че могат да бъдат уличени като нарушители на чужди изключителни права от други, които са проявили съобразителност и моментално са поискали съответна патентово-правна защита от държавата чрез ПВРБ.

Правната материя в областта на защита на индустриалната собственост е доста специфична, а практиката е твърде многообразна. Това е наложило създаването на фигурата на представител по индустриална собственост или на така познатия в световната практика **патентен адвокат**. Разбира се при избора на патентен адвокат трябва да се внимава с неговата техническа и правна квалификация, реален практически опит, както и от обектите, за които е лицензиран от ПВРБ. В дейността на патентния адвокат влизат освен действия по защита на различните обекти на индустриална собственост, така и извършване на патентни проучвания за световно ниво на техниката, за установяване патентната чистота на технически обекти, правното състояние на издадени патенти, както и за изготвяне на прогнози за развитие на даден отрасъл от човешката дейност. Освен това тук влизат и дейности по патентоване в чужбина, изготвяне на лицензионни и други договори за прехвърляне или преотстъпване на изключителни права върху обекти на индустриална собственост, компетентни консултации относно цялостния процес по създаване, използване, поддържане, преотстъпване и продажба на тези обекти, както и съдебно представителство в случай на съдебни спорове за нахърнени права.

Инж. Любомир КОСЕВ
Патентен адвокат





ГЕНЕРАТОР

на ВАН де ГРААФ

КОНСТРУКЦИИ



Ако ви е заинтригувала снимката на корицата, ще ви кажем, че изправянето на косата е само един от многобройните експерименти, които можете да направите с нашия генератор на Ван де Грааф. За да разберете какво представлява и как работи това устройство, е необходимо да знаете какво представлява статичното електричество. Ето защо, преди да пристъпим към обяснения на експериментираната от нас конструкция на електростатичен генератор, ще кажем няколко думи за самото

СТАТИЧНО ЕЛЕКТРИЧЕСТВО

Още в началното училище тези от вас, които са случили на добър учител по физика, са наблюдавали как след натриване на стъклена пръчка върху вълнен плат пръчката започва да привлича поставени в близост до нея малки късчета хартия или пластмасови стружки. Причината за това привличане се крие във факта, че при допира на двете тела (пръчката и вълненият плат), електрони от повърхността на едното тяло преминават върху повърхността на другото. При това едната повърхност получава недостиг, а другата излишък на електрони или, казано с други думи, едната повърхност се зарежда положително, а другата - отрицателно.

Различните атоми с различна сила привличат електроните от своите електронни обвивки. При допира на две тела от различен материал електроните преминават от тялото с по-слабо привличане към тялото с по-силно привличане на електроните. В зависимост от силата, с която електроните от последните електронни слоеве се привличат от атомното ядро, различните материали се подреждат в т. нар.

трибоелектрическа серия (табл. 1), познаването на която ще ви помогне много при експериментирането на вашия генератор на Ван де Грааф. В горния край на трибоелектрическата серия се намират материалите с по-слабо привличане на електроните от

атомното ядро. Тези материали се наричат положителни, защото при допира си с други материали те обикновено отдават електрони и при това получават положителен заряд. Материалите, при които привличането на електроните е по-силно, се подреждат в долния край на трибоелектрическата серия и се наричат отрицателни, защото при допира си с други тела обикновено приемат електрони и съответно получават отрицателен заряд.

Относителното положение на два материала в трибоелектрическата серия определя кой от тях при техния допир ще се зареди положително и кой отрицателно. Например при допир на стъкло върху вълнен плат, стъклото ще се зареди положително, тъй като в трибоелектрическата серия то стои по-горе от вълната.

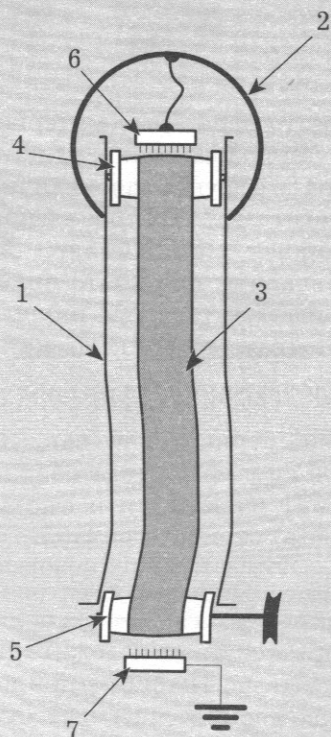
И така, в основата на работата на електростатичния генератор стои свойството на материалите да приемат или отдават електрони или, казано с други думи, да получават електростатичен заряд при допира си с други материали. Още тук, за да коригираме едно доста разпространено, но погрешно разбиране, трябва да кажем, че електростатичното зареждане не се предизвиква от триенето между материалите, а от техния допир. Електростатичното зареждане при триенето са близки по своята природа доколкото и двете са следствие от адхезията. Триенето може да повиши електростатичното зареждане, тъй като при триене се увеличава контактната площ между материалите, но само по себе си то не е причина за възникването на електростатичен заряд.

Табл. 1

	Силно положителен
Човешка длан	
Заешка кожа	
Съкло	
Човешка коса	
Найлон	
Вълна	
Козина	
Коприна	
Хартия	
Памук	
Стомана	Неутрален
Дърво	
Кехлибар	
Твърда гума	
Полиестер	
Стиропор	
Полиуретан	
Полипропилен	
PVC	
Силикон	
Тефлон	Силно отрицателен

КАК РАБОТИ ГЕНЕРАТОРЪТ НА ВАН де ГРААФ ?

Робърт Ван де Грааф е американски физик, който през 1930 г. създава своя първи електростатичен генератор, способен да генерира напрежения повече от 20 милиона волта. Експериментираната от нас конструкция (фиг. 1) наподобява този първи генератор на Ван де Грааф дотолкова, доколкото тя се състои от същите основни



Фиг. 1

елементи, а именно горен и долен валик, ремък, сфера, четки и задвижващ механизъм. Тук ще кажем каква функция изпълнява всеки един от тези елементи, а в следващата точка от нашето обяснение ще поясним как те са изработени в нашата конструкция. Както се вижда от фигурата, устройството се състои основно от два валика (горен и долен), разположени в двата края на носещата PVC тръба(1). В горната част на тръбата е монтирана металната сфера(2). Между двата валика се движи вертикалният ремък(3), изработен от найлонова материя. Над горния(4) и под долния(5) валик са монтирани четки, изработени от тънки медни нишки (например от ширмовка на екраниран проводник). Горната четка(6) се допира до повърхността

на движещия се ремък и е свързана с проводник към металната сфера. Долната четка(7) е монтирана на разстояние около 10 mm от повърхността на долния валик и е надеждно свързана към корпуса на конструкцията. Долният валик се задвижва от електродвигател посредством повишаваща ремъчна предавка.

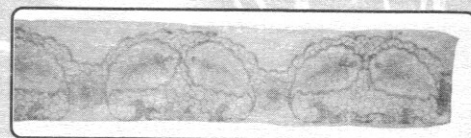
Вертикалният ремък е основен елемент на **този тип** електростатични генератори. Изрично подчертаваме "този тип", тъй като съществуват и други варианти, при които не се използва ремък. Долният валик се изработва от материал, който е силно отрицателен (избира се от долната част на трибоелектрическата серия - силикон, тефлон). Тъй като, както казахме, вертикалният ремък е изработен от найлон, при движението си по повърхността на долния валик ремъкът се зарежда положително, а валикът - отрицателно. При това е важно отрицателният заряд на валика да е значително по-голям от положителния заряд на ремъка. Защо е необходимо това? При по-голям отрицателен заряд на валика, той отблъсква електроните от краищата на намиращата се в близост до него долна четка по посока на връзката със заземяването, при което краищата на четката остават положително заредени. При това положение въздухът, намиращ се в пространството между отрицателно заредения валик и положително заредените краища на долната четка, се оказва подложен на силно електростатично поле, под действие на което част от електроните напускат своите атоми и се отправят към четката. От друга страна, лишените от електрони въздушни атоми (които са положително заредени) се привличат от отрицателно заредения валик. При своето движение към валика обаче те срещат на пътя си вертикалният ремък и се натрупват върху него. Така в крайна сметка върху вертикалният ремък се натрупват допълнителни положителни заряди и при движението на ремъка те се отнасят нагоре далеч от долния валик. Какво става в горната част на тръбата, където вертикалният ремък преминава по повърхността на горния валик. Горната четка, за разлика от долната, се допира до повърхността

на ремъка. При това натрупаните върху ремъка положителни заряди се отнасят през четката и кабелната връзка към повърхността на металната сфера. Така сферата непрекъснато натрупва върху себе си получените положителни заряди и това продължава, докато задвижващият двигател се върти. На теория по този начин зарядът на сферата може да се увеличава неограничено. На практика обаче винаги съществува разреждане на сферата през околния въздух. Степента на това разреждане зависи от влажността на въздуха и от неговата чистота. Ето защо при влажно време и в запрашена среда ефектът от работата на генератора е чувствително по-малък.

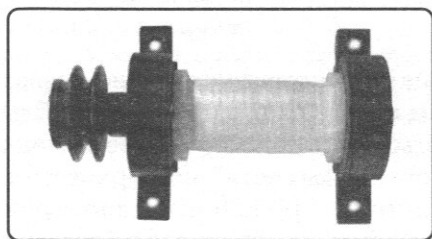
НАШАТА КОНСТРУКЦИЯ

За да ви спестим многото неуспешни експерименти, през които преминахме ние, докато получим желанния краен ефект, тук ще дадем някои по-подробни обяснения за това как са изработени отделните елементи на нашата конструкция. Точното спазване на тези напътствия не е задължително, а бихме казали и не е желателно. Тези от вас, които желаят сами да експериментират своя конструкция, могат да постигнат и подобри резултати, а ако ги споделят с нас, ще им бъдем благодарни.

Ремъкът има широчина 100 mm и е изработен от найлон, като за по-голяма здравина от едната му страна е защита лента от синтетичен плат за завеса със същата широчина. При монтирането му в носещата тръба той е поставен с найлона навън (към четките).

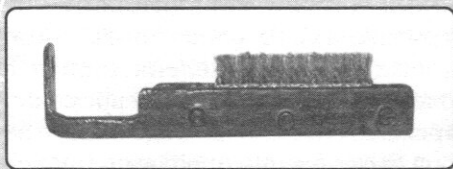


Долният валик е изработен от обикновена пластмаса. Спряхме се на този вариант, тъй като тефлонът е доста скъп материал и изработването на целия валик от тефлон би било неоправдано скъпо. Повърхността на валика обаче покрихме с няколко



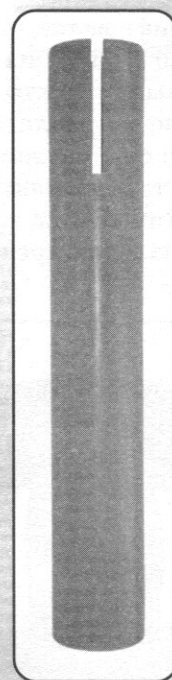
пласта тефлонова лента за уплътняване на резбови съединения, която е евтина и може да бъде закупена от магазините за водопроводни части. При навиването на лентата се поставяме повърхността на валика да стане леко бълвообразна (изпъкнала в средата), за да не позволява при въртенето ремъкът да се събере в едната част на валика. При изработката на валика, в двата му края направихме стъпала с малко по-голям диаметър, за да предотвратим евентуалното изхвърляне на ремъка. Валикът е набит върху метален вал с два сачмени лагера, в единият край на който е монтирана ремъчна шайба. Валът с лагерите и лагерните тела взехме в готов вид от склад на вторични суровини.

Долната четка изработихме от ширмовка на екраниран кабел. Колкото по-ситни са проводниците на ширмовката, толкова по-добре ще работи вашата четка. Закрепването ѝ направихме с болтово съединение така, че да може да се регулира разстоянието между нея и вертикалния ремък.

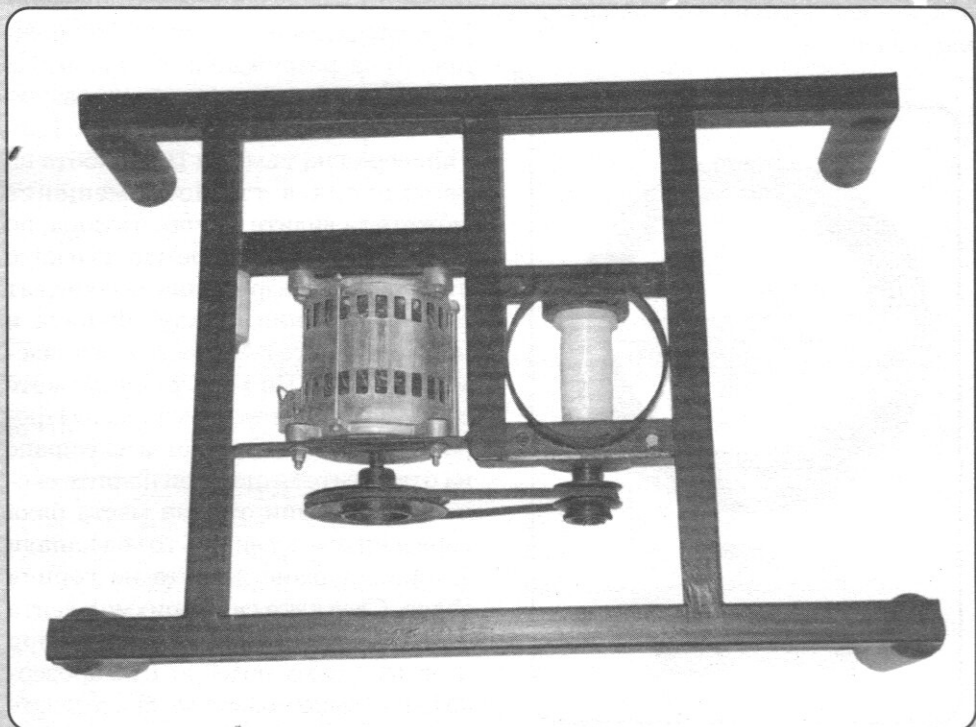


Двигателят. Ние използвахме стар двигател от пералня, като посредством повишаващата ремъчна предавка получихме около 1500 об/мин на долния валик. Тук трябва да кажем, че при по-големи обороти зареждането на сферата става по-бързо, но това ускоряване влияе до определена граница на оборотите, след която повишаването на оборотите не дава резултат. Същевременно при много високи обороти може да се получи скъсване на изработеният от найлон вертикален ремък.

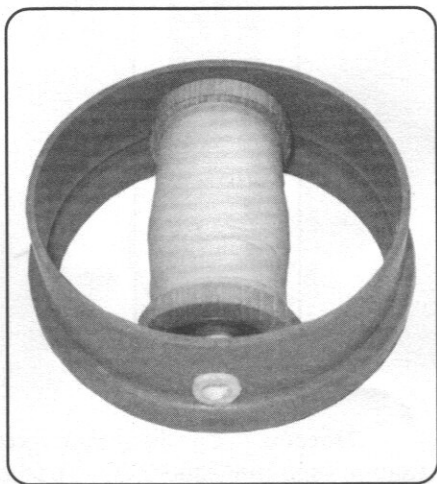
Металната сфера може да се изработи, като се запоят две отделни полусферични метални купи. В долната част на така получената цяла сфера се пробива отвор с диаметър 160 mm, така че сферата да може да се монтира върху носещата PVC - тръба. Колкото по-правилна е сферата, толкова по-голяма ще бъде нейната способност да натрупва заряд. И още нещо - добре е, ако имате възможност при монтирането на сферата да я фиксирате в положение, при което горната четка е в средата ѝ. При това положение, тъй като сферата има свойството да изтегля зарядите към периферията си и да не позволява да се задържат заряди в средата ѝ, ще се ускори прехвърлянето на зарядите от четката към нея, а по този начин ще се подобри като цяло работата на генератора.



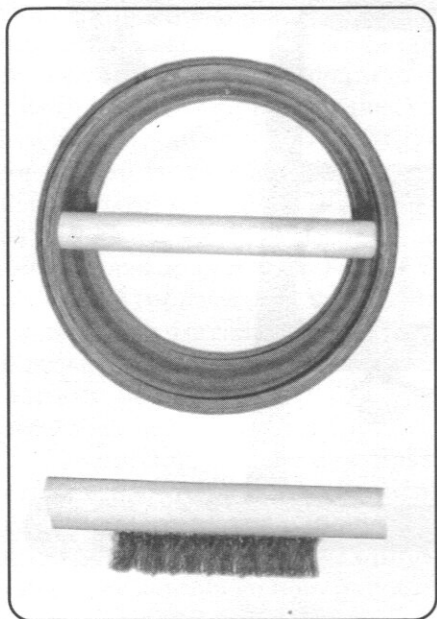
Носещата тръба направихме от парче водопроводна PVC - тръба с диаметър 160 mm и дължина около 1 m. В горния край на тръбата изрязавме два вертикални канала, позволяващи оста на горния валик да се придвижва нагоре - надолу, докато се получи желаното натягане на вертикалния ремък. Използването на PVC - тръба е много удачно, тъй като при такава носеща конструкция значително се намалява разреждането на сферата.



Горният валик струговахме от дърво по същия начин и със същите размери както и долния. Монтирахме го на лагери върху пластмасова ос с дължина 180 mm. Повърхността на валика покрихме с хартиено тиксо, така че да получи лека изпъкналост в средата.



Горната четка направихме също от медна ширмовка, закрепена за пластмасова стойка. Стойката е закрепена в каналите на носещата PVC - тръба над оста на горния валик, така че краищата на четката да се опират върху движещия се вертикален ремък. Към ширмовката на четката запоихме монтажен проводник, вторият край на който свързахме към сферата.



НЯКОИ ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ ЗА ИЗРАБОТКАТА

1. Долната четка и корпусът на устройството трябва да бъдат надеждно заземени. Четката не трябва да се допира до вертикалния ремък или до нишки от него. Разстоянието между долната четка и вертикалния ремък трябва да се подбере опитно при работещ генератор, като се търси положението на четката, при което се натрупва максимален заряд върху кълбото.

2. Горната четка трябва да опира върху повърхността на ремъка, но не бива да опира върху горния валик в местата, където той не е покрит от ремъка.

3. Тръбата, ремъкът и валиците, както и околният въздух трябва да са чисти, тъй като замърсяванията увеличават възможността за разряд на сферата.

4. Колкото по-голямо е разстоянието между двата валика (височината на носещата тръба), толкова по-малко е разреждането на кълбото към корпуса на устройството. Същевременно по-голямото разстояние ще създаде проблеми с изпълнението на конструкцията. При нашия генератор тази височина е около 1 метър и е достатъчна за получаване на добра изолация на кълбото. Близостта на стени, тавани или предмети до металната сфера също увеличава възможността за разреждане на сферата и влошава работата на генератора.

5. Много полезна е т. нар. "проверка на тъмно". При работа на генератора в тъмно помещение можете да видите всички пътища, по които сферата се разрежда, тъй като в местата на разреждане се появяват синкави сияния между сферата и намиращите се в близост до нея заземени обекти. По този начин можете силно да ограничите разряда на сферата, като вземете мерки за изолиране на откритите места. При нашите експерименти едни от тези места бяха изрязаните в носещата тръба канали за придвижване на оста на горния валик. След като ги покрихме с лента от PVC, работата на генератора чувствително се подобри. При проверката на тъмно можете да наблюдавате

още едно интересно явление, познато под името "Огньовете на свети Елм" и състоящо се в получаване на малки сини "пламъчета" по върховете на всички проводящи заострени предмети, намиращи се в близост до заредената сфера.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Както казахме в началото, изправянето на косата е само един от експериментите, които можете да проведете с описания генератор на Ван де Грааф. Идеята за този експеримент не е наша. За първи път той е бил демонстриран на техническото изложение в Хюстън през 1939 г. По-късно по улиците в САЩ се появяват и първите фризьорски автомати, работещи на този принцип. Условието за нормално провеждане на експеримента е косата да е права, суха и чиста, а човекът да е добре изолиран от земята. Най-добра изолация се получава, когато под краката на човека има достатъчно широка пластмасова подложка. Комбинацията на пластмасова подложка с въздушна междина също е добър вариант. Преди слизване от изолационната подложка е желателно да се разределите през дървен или пластмасов предмет, при което разреждането ще стане по-бавно и няма да бъде неприятно. И още нещо - описаният експеримент не е опасен за човека. Някои автори твърдят дори, че отрицателното електростатично зареждане в определена степен е полезно за здравето. Същевременно зареждането може да бъде опасно за хора със сърдечни проблеми, така че ако имате такива, избягвайте да докосвате сферата.

Генератора на Ван де Грааф, можете да използвате и за много други експерименти. С негова помощ можете получите силно електростатично поле, можете да запалите от разстояние повредена луминисцентна тръба, както и да наблюдавате различни интересни ефекти, които се получават при зареждане на обикновени детски балони, малки късчета памук и други, но ние ще спрем дотук и ще оставим на вас да проявите своето въображение.

В рубриката ще бъдат разглеждани интересни интегрални схеми. Редакцията намира за излишно да публикува извадки от справочни таблици, които можете да откриете във всеки справочник за електронни елементи. С удоволствие ще предлагаме описания на схеми, които ви интересуват.

справочник

ИНТЕГРАЛНА СХЕМА ТА 7368 P

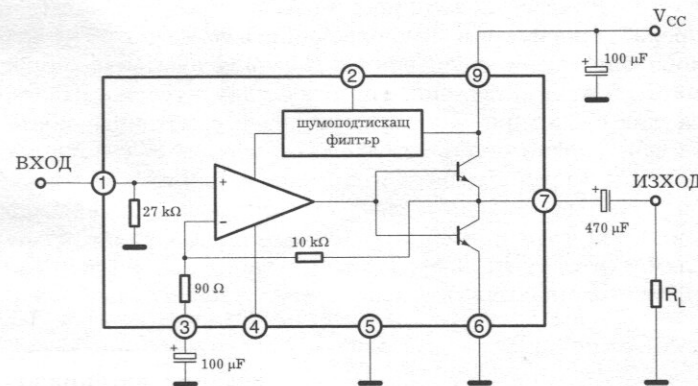
TA7368 представлява миниатюрен нискофестотен усилвател, подходящ за крайни аудио стъпала на малки касетофони и радиоприемници. Основни предимства на тази схема са ниската ѝ цена (1.50 лв.) и малкото количество външни елементи, които са необходими за нейната работа (само три кондензатора). Освен това, тя има ниска собствена консумация в състояние на покой (6.6 mA при захранване 6 V) и широк диапазон на захранващото напрежение (2 ÷ 10 V). Изходната мощност на схемата е 720 mW (при захранване 6 V и товар в изхода 4Ω), а коефициентът ѝ на усилване по напрежение е 40 dB. На фиг. 1 е показана блоковата схема на чипа и свързването на външните елементи, а неговият корпус от тип SIP9-P-A е показан на фиг. 2.

Усилването на схемата е фиксирано на 40 dB, посредством вътрешните резистори R4 и R5 (фиг. 3), но може да се променя посредством свързване на външен резистор Rf към краче 3 на интегралната схема. При това усилването се определя по формулата:

$$G = 20 \cdot \log (R5 + R4 + Rf) / (R4 + Rf)$$

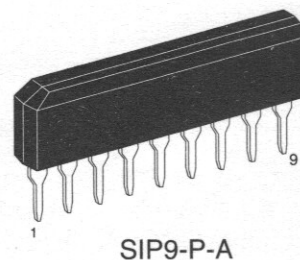
Производителите препоръчват схемата да се използва с коефициент на усилване по-голям от 28 dB.

Външните кондензатори се използват за честотна корекция и предпазване от самовъзбуждане. При свързване на кондензатор C_{RIP} между краче 2 и маса може да се променя подтискането на смущенията от -25 dB до -45 dB. Основните технически данни на схемата са дадени в табл.1.

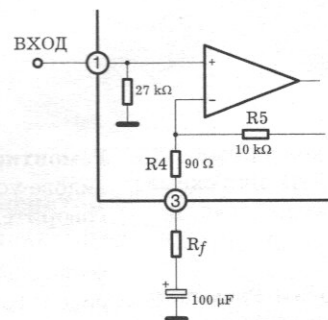


Фиг. 1

Фиг. 2



SIP9-P-A



Фиг. 3

Таблица 1

Характеристики	Условия	Минимално	Нормално	Максимално
Ток на консумация в състояние на покой, mA	V _{CC} =3 V, V _{BX} =0 V	-	5.5	-
	V _{CC} =6 V, V _{BX} =0 V	-	6.6	15
	V _{CC} =9 V, V _{BX} =0 V	-	7.5	18
Изходна мощност, mW	V _{CC} =3 V, R _L =4 Ω, THD= 10%	-	120	-
	V _{CC} =6 V, R _L =4 Ω, THD= 10%	500	720	-
	V _{CC} =6 V, R _L =8 Ω, THD= 10%	300	450	-
	V _{CC} =9 V, R _L =8 Ω, THD= 10%	800	1100	-
	V _{CC} =9 V, R _L =16 Ω, THD= 10%	450	610	-
Коефициент на нелинейни изкривявания, %	P _{изх} =100 mW	-	0.3	1.0
Усилване, dB	-	37	40	43
Степен на подтискане на смущенията, dB	f _R =100 Hz, без C _{RIP}	-	25	-
Входно съпротивление, kΩ	-	-	27	-



Малко са хората занимаващи се с практическа електроника, на които не е познат справочникът на доц. Атанас Шишков **“Транзистори и диоди”**. Можете да го видите във всеки радиотелевизионен сервиз, във всяка домашна лаборатория, изобщо навсякъде, където електрониката е повече практика, отколкото теория. При такова изобилие на справочна литература, каква може да бъде причината за такава популярност? Отговорът е само един - справочникът съдържа **действително съществуващи на българския пазар полупроводникови прибори**. В него са подбрани точно тези елементи, които наистина се използват в практическата електроника. Такъв е принципът използван при съставянето на справочника и в това се крие неговата популярност.

Днес с удоволствие можем да ви съобщим, че **новото преработено издание** на справочника вече излезе от печат. В него са добавени данни за повече от **400 нови елемента**, появили се по магазините за електроника през последните години. В новото издание са запазени и данните за някои транзистори и диоди, които макар да са вече спрени от производство все още се съхраняват в малките складове на радиолюбителите. На практика този справочник е може би единственото място, където все още може да се намери информация за тези прибори. Избучното подреждане на данните за елементите, както и представянето на техните корпуси в края на всяка страница, правят справочника изключително удобен за работа.

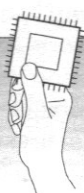
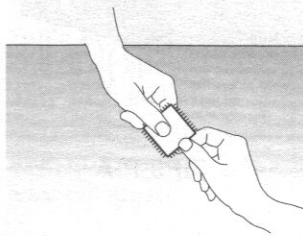
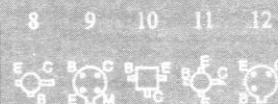
Новото издание на справочника можете да получите и чрез редакцията на списание "Млад конструктор" на **цена 9 лв.**, включваща и разходите за изпращане с препоръчана пощенска пратка. За заявка можете да използвате талона от рубриката "Обслужване с печатни платки и елементи" на настоящия брой.

Биполарни транзистори					
U_{CEmax} V	I_{Cmax} mA (A)	f_{Tmax} MHz (kHz)	I_{Bmax} , β	P_{Cmax} mW (W)	Цокал
10	2400	20	100-250	50	11
				150	2 и 6
				150	2 и 6

АТАНАС ШИШКОВ

ТРАНЗИСТОРИ
И
ДИОДИ

КРАТЪК СПРАВОЧНИК



Разменям Търся Предлагам

**Правя усилватели по
поръчка**
тел. 451 480
Гроздан Дойчев

Продавам
осцилоскоп 35 лв.
ivailo@netplusdb.bg
Ивайло Петров

Търся схеми на преобразуватели на напрежение 12-36 V, 12-44 V или подобни такива срещу заплащане.
тел. 476 469
Стефан

Търся конвертор
NTSC-PAL или схема.
rampy@vmei.acad.bg
Румен

Предлагам-Разменям
софтуер за всички
GSM апарати и авто-
касетофони. Обменям
опит - безплатно.
тел. 562 997
e-mail: dlazarov@abv.bg
Димитър Лазаров

Продавам CD player
"SANYO". Цена 100 лв.
 тел. 094/ 34396
 Емил Кирилов

Ремонтирам всички
видове усилватели и
говорители. Изработ-
вам шпули и центри-
ращи шайби за всички
видове говорители.
гр. Видин
ул. Янтра №32
тел. 094/ 43100
Иван Панков

Продавам осцилоскоп
"С1-65", еднолъчев,
100 MHz. Цена 250 лв.
тел. 082/ 444 822
ccc_ru@yahoo.com
Емил

Търся ИС NE645
или LM1011
тел. 052/ 23 58 86
Иван Янчев

Търся принципна и
монтажна схема на
НЧУ "Одисей 001"
bnatev@yahoo.com
Борислав Натев

**Търся импулсни
газоразрядни лампи
всякакъв вид ИФК 120.
гр. Ямбол
"Т. Бенковски"
бл. 13 ап. 52
тел. 046/ 46001
Дани**

Купувам
осцилоскоп 2x20 MHz
на разумна цена.
тел. 032/ 623 006
GSM 088 204 121
Янко Христов

**Предлагам цифров
TTL честотомер
от 10 Hz до 250 MHz
шест разреден 90 лв.
Цифров капацитетмер
от 10 pF до 1000 μ F,
четириразреден - 60 лв.
тел. 084/ 2 90 78
Пенчо Димитров**

Обявите в списание "Млад конструктор" са безплатни и се публикуват също в раздела "Разменям Търся Предлагам" на нашата Интернет страница !

Скъпи любители на техниката,

Електрониката е така плътно около нас и като част от нашето всекидневие мнозина даже не я забелязваме. Днес тя е преди всичко технология и микроелектроника и по-малко схемотехника. Вече 10 години "НЕОМОНТАНА" ви предоставя достъпни набори за сглобяване на различни устройства от "малката" електроника - за този сезон 60 вида! За тези от вас, до които не са достигнали нашите разпространители или при тях няма търсения наш продукт, чрез списание "Млад конструктор" обявяваме начина и условията за каталожна търговия. Попълненият талон за заявка, придружен от пощенския запис (или копие) изпращайте на адрес: 3400 гр. Монтана, ул. "22 септември" 40, Цеца Георгиева Ангелова.

Минимална сума на заявка - 2 лв. В цените са включени и пощенските разходи. Срок на доставката - до 10 дни от получаването на заявката. Ако закупите набори за повече от 20 лв., ви правим отстъпка от 5%, а при повече от 40 лв. отстъпката е 10%. Пълна информация - описание, схеми и печатни платки може да намерите в Internet на адрес:

<http://neomontana.bizland.com>.

Обявената ценова листа за каталожна търговия не се отнася за разпространителите и за организираният форми на занимания с електроника (училища, кръжоци и др.), които могат да се свържат с нас на адрес:

3400 гр. Монтана, ул. "22 септември" 40, инж. Любомир Пенчев Ангелов, тел. 096/20673.

Обещаваме на всички вас, че и през следващите 10 години ще запазим нашата ценова политика за "български" цени, независимо от изискванията се за това значителни финансови и организационни усилия. Списанието своевременно ще съобщава за промени и допълнения в каталога на предлаганите артикули.

Най - сърдечни поздрави от "НЕОМОНТАНА"!

НЕОМОНТАНА

1."Бягащи светлини 3"

до 4x250 светодиода,
ефект "1-2-3-4"
или "1-2-3-2-1"
1.40 лв

6."Пробник 2"

(3+36)V, "+", "-", "~"
0.35 лв.

2."Бягащи светлини 4"

4x12 светодиода,
ефект "1-2-3-4"
или "1-2-3-2-1"
1.00 лв.

5."Пробник"

(6+380)V, "+", "-", "~"
0.50 лв.

3."Бягащи светлини 5"

"музикални",
4x12 светодиода
1.10 лв.

4."Бягащи светлини 6"

два ефекта,
4x12 светодиода
1.10 лв.

7."Стабилизиран изправител 30"

(7+36V) / 1A с МА723
1.20 лв.

12."Генератор 3"

"мигащ светодиод"
(10+15)V
0.45 лв.

11."Генератор 2"

двутонална сирена
с високоговорител (65mm)
2.00 лв.

8."Стабилизиран изправител 3"

(2+36V) / 1A
с МА 723
1.40 лв.

14."Генератор 5"

охранителна система 12V с
двутонална сирена и
високоговорител (65mm)
2.50 лв.

25."Регулатор 6"

терморегулатор,
220V, 3A, КТ201
2.50 лв.

14."Генератор 5"

охранителна система
за 12V с двутонална
сирена (5 вида сигнали)
2.00 лв.

16."Генератор 7"

двутонална
сирена
с редуване и
високоговорител
(65mm)
2.20 лв.

13."Генератор 4"

за звуков
сигнализатор
0.45 лв.

16."Генератор 7"

двутонална сирена
с редуване на
два вида сигнали
1.70 лв.

17."Генератор 8"

"мигащ светодиод"
с "blitz" ефект
(интензивно излъчване)
0.55 лв.

18."Генератор 9"

два мигащи светодиода,
"котешки очи"
0.55 лв.

15."Генератор 6"

"мигащ светодиод"
с ценер диод (3+24)V
0.50 лв.

19."Генератор 10"

два мигащи светодиода
с ИС 311, "котешки очи"
0.60 лв.

21."Регулатор 2"

до 220V, 4A- BT136
или 10A-КТ784
1.80 лв.

11."Генератор 2"

двутонална
сирена
(3 вида сигнали)
1.50 лв.

29."Зарядно устройство 2"

за НКБ 2.4+12V,
за трансформатор,
до 200mA
1.40 лв.

20."Регулатор 1"

(до 110V), (110 до 220V), 1A,
КТ201 -подходящ
за поялници
1.00 лв.

76."Кодова брава"

5 от 12 бутона,
консумация в чакащ
режим < 3mA, 5V
3.50 лв.

23."Регулатор 4"

за лампа със забавено
включване, до
220V, 1A, КТ201
1.30 лв

75."Защита на озвучителни тела"

за двуполярно
захранване,
за реле за 24V
1.10 лв.

26."Регулатор 7"

(до 110V),
(110 до 220V), 3A,
КТ201
1.30 лв.

22."Регулатор 3"

за бормашина
(с обратна връзка)
КТ201
1.10 лв.

30."Зарядно устройство 3" за НКБ 1.2÷6V, до 40mA 1.40 лв.	32."Индикатор" 10÷14V, с 5 кръгли светодиода 1.70 лв.	33."Индикатор 2" 10÷14V, 5 светодиода с пластмасова маска 2.00 лв.	34."Индикатор 3" светодиод за 220V 0.35 лв.	42."Светодиоден индикатор 1" без A277, моно, 12 светодиода с пластмасова маска 2.20 лв.
50."Предавател 1" 88 ÷ 108 MHz 1.50 лв.	44."Стереоиндикатор 1" без A277, две платки, 2x12 светодиода с пластмасови маски 4.00 лв.	43."Светодиоден индикатор 1.0" без A277, моно, 12 кръгли светодиода 2.00 лв.	47."Светодиоден индикатор 4.0" 6 светодиода, с транзистори 1.70 лв.	49."Стереоиндикатор 4.0" 2 платки x 6 светодиода, с транзистори 3.40 лв.
46."Светодиоден индикатор 4" 6 правоъгълни светодиода с пластм. маска, с транзистори 2.00 лв	51."Предавател 2" "мини", 88 ÷ 108 MHz, 1,5 ÷ 3V 1.50 лв.	45."Стереоиндикатор 4" 2x6 правоъгълни светодиода с пластмасови маски, с транзистори 4.00 лв.	48."Стереоиндикатор 2" с транзистори на една платка, 2x6 светодиода с маска 4.00 лв.	61."Усилвател 8" 2x6.5W/14.4V, 4Ω, 40Hz÷40kHz, (2x10W, 2W, 80Hz÷20kHz), TDA 2005 4.00 лв.
53."Предавател 4" с предусилвател, 9V, 12V 1.80 лв	54."Усилвател 1" 1x3.5W, 12V, 8Ω, MBA810DAS 1.65 лв.	59."Усилвател 6" 2x22W/14.4V, 4Ω, 10Hz÷40kHz, TDA 1557Q, A=200 пъти 6.50 лв.	60."Усилвател 7" 1x70W, 4Ω, TDA 7294, двуполярно захранване 11.0 лв.	52."Предавател 3" с предусилвател, 1,5 ÷ 3V 1.65 лв.
55."Усилвател 2" 1x6W/14.4V, 4Ω, 40Hz÷20kHz (1x10W, 2Ω, 80Hz÷20kHz), TDA 2003 2.20 лв.	81."Реле за време 2" изключване след време до 200s, със симистор 4A и бутон 2.20 лв.	65."Усилвател 12" 2x40W/14.4V, 2Ω, 10Hz÷40kHz, TDA 8560, A=100 пъти 9.80 лв.	65."Усилвател 12-0" 2x40W/14.4V, 2Ω, 10Hz÷40kHz, TDA 8563, A=20 пъти 8.50 лв	66."Усилвател 13" 1x35W, 4Ω, 10Hz÷40kHz, TDA2050, двуполярно захранване 4.90 лв.
56."Усилвател 3" 1x22W/14.4V, 4Ω, 10Hz÷40kHz, TDA 2005 3.20 лв.	57."Усилвател 4" 2x22W/14.4V, 4Ω, 10Hz÷40kHz, TDA 1554Q, A=20 пъти 6.50 лв.	71."Тонкоректор 2" 6 канален еквалайзер, моно с предусилвател (A=1÷100), 12÷15V, TL084 2.50 лв.	73."Тонкоректор 4" 10 канален еквалайзер, моно с предусилвател (A=1÷100), ±15V, TL084 3.50 лв.	77."Реле за време 1" тип "стълбищен автомат" изкл. след време до 5 min, със симистор 4A 2.20 лв.

Талон за заявка на набори от фирма "НЕОМОНТАНА"

.....пощенски код.....

адрес.....тел.....

Кит №	Наименование	Единична цена	Брой	Сума
Всичко				
Отстъпка 5% при сума по-голяма от 20лв., 10% при повече от 40 лв.				
Крайна сума за изпращане				

Прилагам копие от квитанцията за изпратен пощенски запис на стойностлв.
Адрес за изпращане: **3400 гр. Монтана, ул. "22 септември" 40, Цеца Георгиева Ангелова.**



ИМАМ ИДЕЯ !!!

Добре дошли в рубриката "Имам идея" на списание "Млад конструктор"! Тук всеки от вас ще има възможност да изяви способностите си, като предложи свое интересно схемно решение. Най-доброто предложение ще бъде удостоено със специална награда от редакцията, а по-интересните схеми

ще бъдат публикувани на страниците на списанието, като на техните автори естествено ще бъде изплатен хонорар за публикацията. Хонорарите за публикация са в размер от 40 до 80 лв. в зависимост от обема и съдържанието на материала. Целта на тази рубрика е да се даде възможност на хора от различни специалности и с различни технически умения да обменят интересни идеи, както и да мислят заедно по разрешаването на даден технически проблем. Желателно е схемите да имат завършен вид, но нека не ви притеснява мисълта, че вашата идея има недостатъци. Колкото повече предложения има за разрешаването на даден проблем, толкова по-голям е шансът в крайна сметка да получим интересно и елегантно решение на поставената задача.

И така, дерзайте конструктори! Очакваме вашите схемни предложения на адреса на редакцията:

Варна, бул. "Хр. Ботев" № 3^а или по електронна поща на адрес redakcia@mladkonstruktor.bg.



РАЗРЯДНО УСТРОЙСТВО ЗА Ni-Cd БАТЕРИИ

В бр. 1/2000 г. на списанието говорихме за някои особености на Ni-Cd батерии

и една от тях беше т. нар. "напрежителна памет" на батерията. За тези от вас, на които

това понятие не е познато, тук ще напомним само, че под "напрежителна памет" се разбира

свойството на Ni-Cd батерии да намаляват значително своя капацитет след многократни непълни

разреждания и последващи ги зареждания. За да се избегнат подобни загуби на капацитет, качествените

зарядни устройства първоначално разреждат до край батерията и едва тогава се превключват на режим

"Заряд". Цената на такива устройства обаче не е малка, а с помощта само на няколко елемента можете сами

да направите схема за разряд, която ще удължи живота на вашите батерии и ще предотврати загубите на капацитет от непълно разреждане.

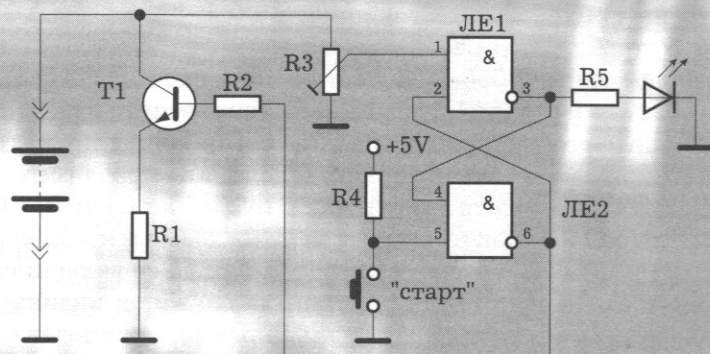
Тъй като в литературата са дадени неизброимо количество принципи схем и описания на зарядни устройства с различна степен на интелигентност и сложност, аз ще разгледам една приставка към зарядно устройство предназначена за разреждане на Ni-Cd батерии. Приставката не е лишена от недостатъци, но те се компенсират от нейната простота и надеждност.

Схемата (фиг. 1) е реализирана с 1/2 ИС 7400 и изключва разряда, когато напрежението на елементите достигне определената, предварително зададена стойност. Устройството може

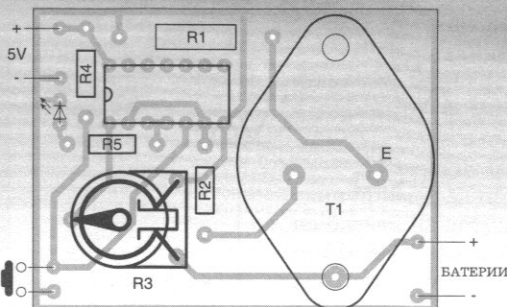
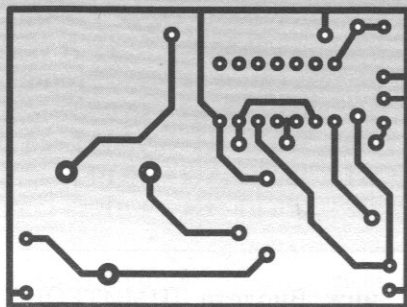
да разрежда два и повече елемента, свързани последователно. Товарът R1 се включва и изключва от транзистора T1. Напрежението на последователно свързаните елементи се подава на

тример-потенциометъра R3, чрез който се настройва напрежението на изключване на разряда. От него сигналът се подава на единия вход на R-S тригер, образуван от двата И-НЕ елемента на ИС 7400. За начало на разряда трябва да се натисне бутонът "Старт". При това тригерът се установява в състояние с логическа "1" на изхода на ЛЕ2, която отпушва T1 и включва товара към акумулаторните елементи. На другия изход на тригера има логическа "0" и светодиодът не свети.

При достигане на предварително зададената с R3 стойност на



Фиг. 1



Фиг. 2

напрежението на разредените акумулатори, на вход 1 на ЛЕ1 се получава логическа "0" и тригерът се обръща. На изхода на ЛЕ2 се получава логическа "0", транзисторът Т1 се запуща, прекратявайки разряда, а на изхода на ЛЕ1 се получава логическа "1" и светодиодът светва, индицирайки края на процеса. С подбиране стойността на R1 разрядният ток може да се регулира в определени граници. При тази стойност и разряд на две акумулаторни батерии, токът е около 300 mA. На фиг. 2 са показани печатната платка на устройството и разположението на елементите.

Устройството работи безотказно и спестява непрекъснатото наблюдение на процеса на разряд. Друго голямо предимство на схемата е ниската ѝ цена. Промислените зарядни устройства, които имат и функция "разряд" обикновено не са по джоба на младите конструктори. Идеята търпи развитие в много направления. Може например да се помисли за използване на подобна схема, която да изключва захранваната апаратура при намаляване напрежението на батерията или да я превключва към втора батерия при изчерпване на първата.



Използвани елементи:

Интегрална схема, транзистор:

ИС1 - 7400,
Т1 - 2N3055.

Резистори:

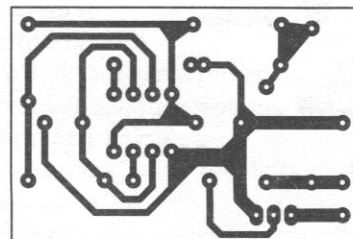
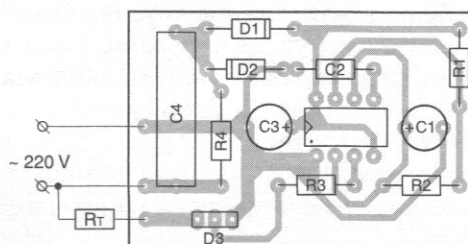
R1 - 4.7 kΩ / 2 W, R2 - 330 Ω,
R3 - 2.2 kΩ (тример),
R4 - 10 kΩ, R5 - 150 Ω.

Инж. Борислав ДИМИТРОВ

СИМИСТОРЕН ТАЙМЕР ЗА 220V КОНСУМАТОРИ

Схемата може да намери приложение в много случаи, при които се налага дадено устройство да се включва и изключва през определени интервали от време. Нейната простота и възможността ѝ да се захранва директно от мрежата я правят лесна за изработка и удобна за вграждане в самото управлявано устройство. Като пример, тя може да бъде успешно използвана за управление на озонатора, описан в бр. 3/2000 г. на списанието.

Предложената схема (фиг. 1) представлява еднофазен променливотоков симисторен таймер и служи за периодично включване и изключване на изпълнително устройство, работещо на 220 V. Схемата се захранва безтрансформаторно от 220 V-та мрежа. Използването на симистор като комутатор осигурява протичането на синусоиден ток през товара. Устройството е реализирано с интегрален таймер 555, работещ в автогенераторен режим. На изхода му се формира поредица от правоъгълни импулси, които при така подобрите стойности на елементите имат продължителност, както следва: за импулса $t_i = 36$ сек. и за паузата $t_n = 144$ сек. Тази импулсна поредица управлява симистора КТ207 и към товара се подава захранващо напрежение за време 36 сек. през



Фиг. 2

интервали от 144 сек. В зависимост от конкретните нужди схемата може да се преизчисли, като се използват следните приблизителни зависимости: $t_n = 0.7 \cdot R_2 \cdot C_1$ и $t_i = 0.7 \cdot (R_1 + R_2) \cdot C_1$

Към изхода на автогенератора може да се включи светодиод, който да служи за индикация на времето, през което се подава захранване към товара. В някои случаи вместо автогенериращ мултивибратор 555

може да се включи като чакащ мултивибратор, ако режимът на товара го изисква. Това би наложило малки промени в схемата. Печатната платка и разположението на елементите за показания на схемата вариант са дадени на фиг. 2.



Използвани елементи:

Интегрална схема:

ИС1 - NE555.

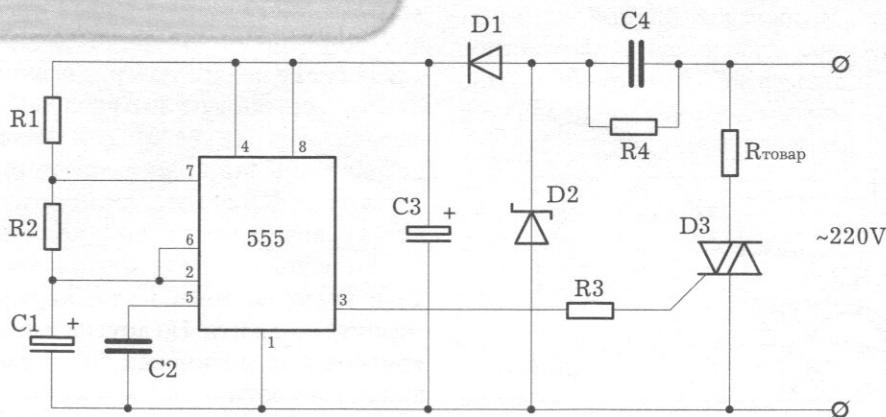
Симистор и диоди:

D1 - 1N4001, D2 - Д814Д,
D3 - КТ207.

Резистори и кондензатори:

R1 - 910 kΩ, R2 - 220 kΩ,
R3 - 150 Ω, R4 - 470 kΩ,
C1 - 220 μF, C2 - 10 nF,
C3 - 470 μF, C4 - 1 μF.

инж. Виолета ДИМИТРОВА



Фиг. 1

В това издание на рубриката ще разгледаме два от основните елементи на микроконтролерите - регистърът на състоянието и входно/изходните портове. За да илюстрираме направените обяснения ще ви предложим един практически пример за използване на микроконтролера - реализиране на "бягаща светлина" с микроконтролер AT90S1200, схема на програматор за който беше описана в бр. 1/2000 г. на списанието.

Status Register - Регистър на състоянието.

Този регистър има и други наименования, но винаги присъства в архитектурата на един микроконтролер или микропроцесор. За фамилията AT90S (AVR), той има дължина 8 бита и в асемблерния код се записва като "SREG". Всеки бит от него се нарича *флаг*, има собствено значение и като цяло отразява състоянието на ALU след изпълнението на поредната инструкция. С този регистър се работи побитово и голяма част от инструкциите за *условен преход* са базирани на проверка състоянието на един или повече от флаговете му. Съществуват и инструкции за установяване на всеки един от флаговете в SREG. Понякога освен от ALU тези битове се налага да бъдат и директно управлявани. При AVR серията регистърът на състоянието изглежда по следния начин:

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	
Адрес \$3F	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Четене/Запис	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	
Инициализация	0	0	0	0	0	0	0	0	

Флаг "C" (Carry) – "Carry" в превод означава "Пренос" и се установява след аритметични или логически операции извършени от ALU. Основното предназначение на този флаг е при аритметични операции над числа без знак, по-големи от разредността на ALU да съхрани преноса към старшия байт. Например: ALU на AVR работи с 8-битови числа и ако искаме да съберем две 16 битови числа, ще трябва да извършим две последователни събирания, което изглежда по следният начин:

add REG1LO, REG2LO ; събиране на младшите байтове
и ако има пренос C=1
adc REG1HI, REG2HI ; събиране на старшите байтове
и добавяне 1 ако C=1

където,

REG1LO, REG1HI – младши и старши байт на 1-вото число

REG2LO, REG2HI – младши и старши байт на 2-рото число

Ако 1-вото число е 0x01FF, а второто 0x0302, то при ADD (събиране без пренос):

0xFF + 0x02 = (0x01, C=1)

За старшите байтове ADC (събиране с пренос):

0x01 + 0x03 + C (флага установен от предходното събиране) = (0x05, C=0)

Този флаг се използва и при ротации и премествания (наляво или надясно) на битовете в дадена клетка от паметта или регистър.

Флаг "Z" (Zero) – в превод "Нула". Установява се в 1 при нулев резултат след логическа или аритметична операция с ALU.

Флаг "N" (Negative) – в превод "Отрицателен". Установява се когато в следствие на логическа или аритметична инструкция резултатът е отрицателно число. За отрицателно число, когато разбира се разглеждаме числата, като положителни и отрицателни (това зависи от нас) се приема число на което най-старшия бит е 1. Например, при 8-битово число със знак, числото 3 десетично 0b00000011 в двоичен запис е положително, а 0b10000011 е отрицателно и е равно на -125. Освен че старшият бит на числото е 1, за да се избегне двойната нула (+0 = 0b00000000 и -0 = 0b10000000) за нула се приема само +0 а отрицателните числа се получават като положителното число се инвертира и се събере с 1. Например за да получим -125 :

```

0x01111101 ; +125
0x10000010 ; след инвертиране
  +1
0x10000011 ; -125

```

Така за 8-битово число със знак, диапазона е от -128 до +127, защото старшият бит е само за знак, и не влиза в стойността му.

Флаг "V" (oVerflow) – означава "Препълване". Този флаг е малко по-сложен за обяснение. Използва се за числа със знак и за тях изпълнява ролята на флага C. Установява се например при събиране на две отрицателни числа и резултат положително, т.е. има пренос към по-старшия байт, а същевременно може да се разгледа и като "препълване" на разредността.

Флаг "S" (Sign bit) – означава "Знаков бит". Винаги е функция "изключващо ИЛИ" между флаг "N" и флаг "V", т.е.:

N	V	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Флаг "H" (Half Carry) – "Полупренос". Установява се само при аритметични операции и отразява наличието на пренос от младшите 4 към старшите 4 бита на едно 8-битово число. Използва се например при BCD аритметика, която представя числата от 0 до 9 като 4-битови, като при *пакетиране* в 1 байт се събират 2 BCD цифри.

Флаг "T" (biT copy storage) – "място за копиране на битове". Не отразява състоянието на ALU. В него може да се копира произволен бит от регистър или обратното. Има и специални инструкции за проверка на състоянието му.

Флаг "I" (Interrupt) – "Прекъсване". Установяването или нулирането на този флаг глобално разрешава или забранява прекъсванията. На забраните ще бъде отделено специално място в по-нататъшното разглеждане архитектурата на микроконтролерите.

В различните микроконтролери част от изброените флагове липсват или са добавени нови в зависимост от функциите на микроконтролера.

За да не бъдат скучни обясненията ще ви предложим един пример за практическо използване на микроконтролер, на базата на дотук разгледаното описание. За да е разбираем примерът, ще избързаем с обясненията и ще се спрем на входно/изходните портове на микроконтролерите, които са една от основните им функционални единици.

Те липсват при микропроцесорите и спадат към така наречените вградени периферни устройства. Ако работим с микропроцесор, за да имаме входно/изходни линии е необходимо да използваме външен чип за паралелен интерфейс (PIA, PIO или др.) като например I8255 на Intel. В микроконтролерите те са вградени, което повишава шумоустойчивостта им и има специални инструкции за работа с тях.

Входно/изходните линии са изводи на микроконтролера, които могат да бъдат конфигурирани като цифрови входове или изходи, в зависимост от конкретните приложения. По този начин могат да се управляват външни устройства (когато линиите са конфигурирани като изходи) или да се следи за настъпване на външно за микроконтролера събитие, което може да бъде в две устойчиви нива – “0” или “1” (кавичките означават логическо ниво 0 или 1). За 8-битовите микроконтролери входно/изходните линии се групират в група по 8 и така формират входно/изходен порт. Групирането по 8 не е случайно и е избрано за да може един порт да се конфигурира или управлява от един контролен регистър без да остават или недостигат битове. В повечето RISK микроконтролери има по 3 регистъра за управление и конфигурация на всеки порт – регистър за управление на посоката, регистър за четене състоянието на порта и регистър за управление на изходите. Като пример ще разгледаме Порт В на AT90S1200, който разполага с два входно/изходни порта: Port B (8-бита) и Port D (7 бита). Тъй като за порт D не достигат изводи в 20-краковия корпус на микроконтролера, се е наложило един бит 7 на порт D да бъде игнориран, така че този порт разполага със 7 вместо с 8 входно/изходни линии, което пък от своя страна показва, че архитектурата на един микроконтролер се формира и в зависимост от чисто практически съображения, т.е. че правилата, като че ли са създадени за да бъдат непрекъснато нарушавани ;-).

DDRB (Data Direction Register B) – “Регистър за посоката на данните на порт В”.

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	DDRB
\$17	DDB7	DDB6	DDB5	DDB4	DDB3	DDB2	DDB1	DDB0	
Четене/Запис Инициализация	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

Всеки от битовете на този регистър съответства на извод на порт В, например bit 0 на PB0, bit 1 на PB1 и т.н., и го конфигурира като вход или изход. Запис на 0 в даден бит на DDRB установява съответстващата му вх/изх. линия като вход, а 1 установява линията като изход. Например записвайки стойност 0x0F в DDRB входно/изходните линии PA0-PA3 се конфигурират като входове а PA4-PA7 като изходи. Както се вижда този регистър може да

бъде както записван, така и четен. Промени в него могат да бъдат правени във всеки етап от изпълнението на програмата. При подаване на захранване и първоначална инициализация той хардуерно се нулира, т.е. всички линии на порт В са входове, което предпазва от нежелани конфликти. Всяка една входно/изходна линия на този порт може да бъде конфигурирана като вход или изход независимо от състоянието на останалите.

PORTB Data register – “Регистър за данни на порт В”.

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	PORTB
\$18	PORTB7	PORTB6	PORT5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0	
Четене/Запис Инициализация	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	Ч/З	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

Стойностите записвани в този регистър установяват линиите, конфигурирани като изходи в ниво определено от съответния бит на PORTB. Например, ако в DDRB има стойност 0x0F и в PORTB запишем стойност 0xFF то входно/изходните линии PA0-PA3 ще се установят в логическо ниво “1”. Линии PA4-PA7 няма да се повлияят от стойностите в съответстващите им битове, защото те са конфигурирани като входове и състоянието на PORTB не им влияе. Това разбира се не е съвсем

вярно, защото за AT90S1200 съществуват два вида входове: вход със висок импеданс (Hi-Z) и вход с консумация на ток. Вход с високо импедансно състояние (нарича се още трето състояние или Tri-state) се използва за намаляне на консумацията, но не винаги е приложим, затова и има алтернатива с консумация на ток когато входа е установен външно в състояние “0”. В вида на входа се определя в зависимост от комбинацията на съответните битове в регистри DDRB и PORTB и е показан в таблицата по-долу:

DDBn	PORTBn	I/O	Свързан към +V _{cc} през товар	Състояние
0	0	вход	не	високоимпедансно състояние (Hi-Z)
0	1	вход	да	PBn ще консумира ток, ако е външно установен в “0”
1	0	изход	не	изхода се установява в “0”
1	1	изход	не	изхода се установява в “1”

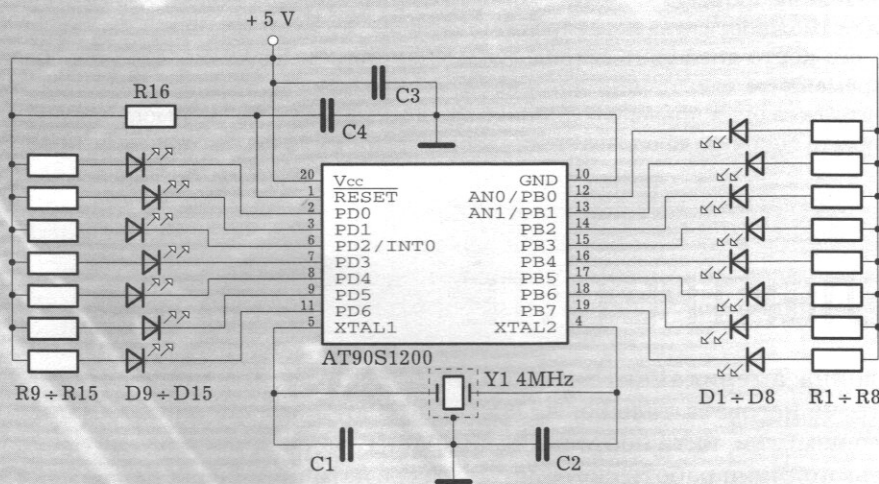
Pin B (Input pin address port B) – “Адрес на порт В, на който може да бъде прочетено състоянието на входовете му”

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	PINB
\$16	PINB7	PINB6	PIN5	PINB4	PINB3	PINB2	PINB1	PINB0	
Четене/Запис Инициализация	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	
	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z	

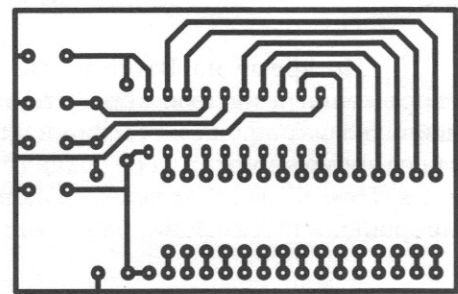
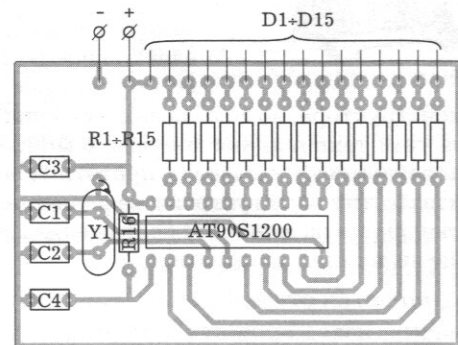
От този регистър може да бъде прочетено състоянието линиите на порт В конфигурирани като входове. Има и инструкции за проверка състоянието само на една линия от

порта, ако състоянието на останалите не ни интересува в даден етап от програмата.

Ето един пример за практическо използване на входно/изходните портове и флаговете в регистъра на състоянието, който е базиран на AT90S1200, но с малки промени може да бъде реализиран и за цялата фамилия AVR на ATMEL. Примера показва реализиране на светлинен ефект от тип "бягаща светлина" с минимални средства, като за целта са необходими: микроконтролер, кварц, светодиоди и няколко кондензатора и резистора. Кварцът може да бъде спестен ако разполагате с програматор за паралелно програмиране на AT90S1200 (има се предвид типа на програмиране, а не че програматора е свързан към паралелния порт на вашето PC), защото само така може да се "накара" AT90S1200 да работи с вградения си RC осцилатор.



R1+R15 - 470 Ω , R16 - 1 k Ω
C1, C2 - 18 pF, C3 100 nF, C4 470 nF



Ефектът се постига с последователно записване на логическа нула във всеки от изходите (светване на съответния светодиод) на портове В и D през интервал около 200 mS.

```
ser    REGB      ; Регистър с общо предназначение R16
                        дефиниран с име REGB
                        се установява в 0xFF
ldi    REGD, 0x3F ; Регистър с общо предназначение R17
                        дефиниран с име REGD
                        се установява в 0x3F
out    DDRD, REGB ; Всички линии на PORTD
                        се установяват като изходи
out    DDRB, REGB ; Всички линии на PORTB
                        се установяват като изходи

Main:
sec     ; Флаг "C"=1
rol    REGB    ; Ротация наляво на REGB
rol    REGD    ; Ротация наляво на REGD
sbrs   REGD, BIT7 ; Прескача се следващата инструкция
                        ако бит 7 на REGD е 0
ldi    REGB, ~(1<<BIT0) ; Зарежда се REGB със стой-
                        ност 0xFE, т. е. "0" в бит 0
out    PORTB, REGB ; Запис в изходите на PORTB
out    PORTD, REGD ; Запис в изходите на PORTD
rcall  Delay200 mS ; Закъснение от около 200 mS
rjmp   Main     ; "Скок" към етикет Main
```

Първите 4 инструкции установяват линиите на портове В и D в изходи. Чрез инструкция SEC се установява флаг С в регистъра на състоянието на 1, за да може при последващата ротация наляво, в бит 0 на REGB да се запише 1. Инструкция ROL извършва логическа ротация наляво и работи по следния начин: бит 0 на ротирувания регистър приема стойността на флаг С, а всички останали битове се преместват един път

наляво. След преместването бит С приема стойността на "изхвърления" бит 7 на премествания регистър, така че при следващата ротация той ще се запише в бит 0 на REGD. Следва проверка за 0 в бит 7 на REGD, т. е. дали не сме светнали вече и последният светодиод. Използва се инструкция SBIS (Skip if Bit in IO register is set), която в конкретния случай е: **SBIS REGD, BIT7**

и изпълнява операцията: "Прескочи следващата инструкция, ако бит 7 в REGD е единица".

Ако е светнат и последния светодиод трябва да запишем 0 в бит 0 на REGB и след това да запишем стойностите на REGB и REGD съответно във входно/изходните регистри PORTB и PORTD, за да установим съответстващите им входно/изходни линии. След като сме установили линиите на порт В и порт D, изчакваме около 200 mS и повтаряме същата последователност отново, като в резултат от тези повторения записваме 0 последователно във всеки от битовете на портове В и D, като при това всички останали изходи са в състояние "1".

Всеки от Вас би могъл да променя получавания ефект в зависимост от желанията си, като например увеличава или намалява времето през което светва светодиода, като по този начин променя скоростта на бягащата светлина. С малки промени на кода може да се получи инверсна бягаща светлина или пък нещо още по-уникално.

Всеки би могъл да направи първата си стъпка с използване на микроконтролер именно с тази постановка, защото реализирането ѝ е елементарно и е трудно да се допуснат хардуерни грешки, така че когато написания от вас софтуер не работи ще сте сигурни, че грешката е в логиката, която сте заложили или в неправилното използване на набора от инструкции ... или пък просто е резултат от недоглеждане.

Желаем ви успех!

Инж. Данаил ЧАНЕВ



Ретро техника

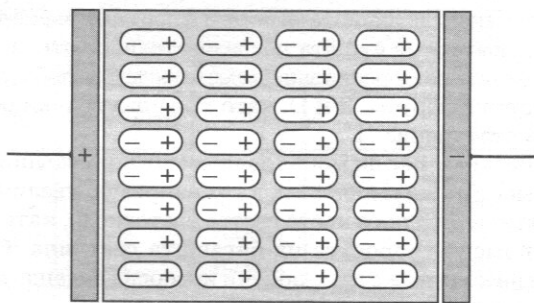
Ако добре познавате новостите в съвременната техника и електроника, но сте забравили как започна всичко, тази рубрика е посветена на вас. Днес много хора предпочитат да гледат на електронните елементи като на черни кутии със съответните им входи и изходи, в които сигналите се обработват по определена формула. Естествено това значително облекчава работата на конструктора, но до голяма степен унищожава възможностите за новаторско мислене. В "РЕТРОТЕХНИКА" ще си спомним за тази техника, която е вече в миналото, но без която днешният свят би изглеждал съвсем различно. Ще си спомним за хората, които създадоха прототипите на съвременните електронни устройства. Ще ви предложим дори да се опитате да изработите някои устройства по начина, по който те са били правени години назад. Може би това ще ви помогне да осмислите същността на днешните постижения в електронната техника, да опознаете по-добре физическия им смисъл, а може би просто ще ви достави удоволствие.

ЕЛЕКТРЕТИТЕ

По време на Втората световна война американците пленяват японски военен кораб. Изучавайки съоръженията на този кораб, те откриват, че неговата телефонна система работи без захранване. При това в нейните микрофони и телефони няма нито намотки, нито постоянни магнити. Това ги хвърля в недоумение и те дълго време не могат да си обяснят на какъв принцип работи системата и какъв източник на енергия е използван в нея. По-късно става ясно, че на японския кораб е монтирана една от първите системи, в които са използвани микрофони и телефони, работещи с електрети.

Какво представляват и как са открити електретите ?

Електретите могат да се разглеждат като електрически аналог на това, което представляват постоянните магнити в магнетизма. Както постоянният магнит създава в пространството около себе си постоянно магнитно поле, така и електретът създава в пространството между своите електроди постоянно електрическо поле. По смисъла на тази аналогия, някои руски автори дори смятат, че е по-правилно да се казва електрит (по подобие на магнит), но това наименование не е прието официално.

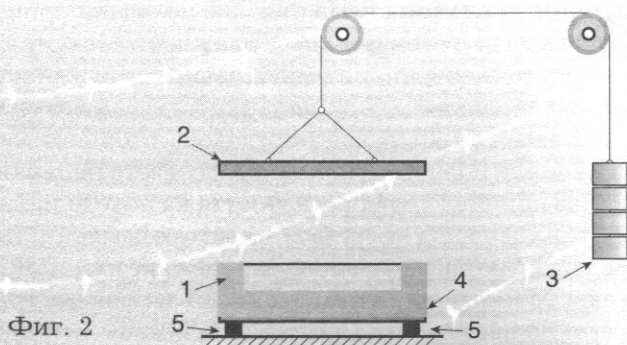


Фиг. 1

В основата на теорията за електретите стои явлението **поляризация** на диелектриците. За да не бъде неясен нашият разказ за електретите, тук само с няколко думи ще разясним същността на това явление. При поставяне на диелектрик в електрическо поле, токът, протичащ през него е изключително малък (поради малката електропроводимост на тези материали). Под действие на полето

се получава ориентиране на влизащите в състава на диелектрика еластично свързани заредени частици. (фиг.1). В зависимост от типа на диелектрика, поляризацията се получава под различна форма. Например, ако диелектриктът се състои от неутрални атоми, под действие на полето техните електронни обвивки се изместват по отношение на положително заредените ядра. Образуваните по този начин диполи се ориентират по посока на външното поле. Ако кристалната решетка на материала се състои от положително и отрицателно заредени йони (като например решетката на NaCl), йоните с различни знаци се изместват едни спрямо други по посока на полето. В резултат, по външните повърхности на диелектрика се появяват заряди противоположни по знак на електродите на полето. Във вътрешността на диелектрика зарядите взаимно се компенсират, тъй като срещу всеки положителен заряд стои съответен отрицателен.

Още през 1896 г. английският учен Оливър Хевисайд изказва предположението, че подобно на постоянните магнити в природата трябва да съществуват и материали, които създават около себе си постоянно електрическо поле. С това предположение електретите са вече предсказани, но получаването на първите образци става едва през 1920 г. в лабораторията на японския физик Мототаро Егучи. Първият електрет е приготвен от равни части карнаубски восък и колофон, към които е прибавено малко количество пчелен восък. Карнаубският восък е вид дървесна смола и не бива да се бърка с парафина. Как се е стигнало до такава комбинация не е известно, но се оказва, че тя и до днес си остава една от най-подходящите смеси за приготвяне на електрети.



Фиг. 2

Как се приготвят електрети и какви материали се използват за тях ?

Както стана ясно, за образуване на остатъчен заряд (поляризация) в диелектрик, той трябва да бъде поставен в силно, постоянно електрическо поле. Естествено, ефектът от поляризацията ще бъде толкова по-голям, колкото по-силно е приложеното върху диелектрика поле, но това не е достатъчно. За да запази трайно подредбата на електрическите диполи и след изключване на външното поле, Егучи приготвя първия електрет, като предварително загрява сместа от карнаубски восък и колофон до около 130 °C и след това поднася към повърхността на разтопената смес електродите на външното поле. При прилагане на напрежение към електродите сместа се поляризира. Полето остава включено, докато восъкът се втвърди напълно и изстине до стайна температура. В противоположните краища на втвърдения вече електрет, се получават заряди с противоположен знак.

Егучи обяснява своето откритие с това, че в разтопения восък полярните молекули се ориентират под действието на полето. При изстиването на сместа ориентираните молекули замръзват в това положение, създавайки остатъчния заряд на диелектрика. На практика при нагриване на диелектрика, връзките между неговите частици отслабват поради увеличената активност на тяхното топлинно движение. Благодарение на това, възможността за получаване на остатъчна поляризация се увеличава, а времето за ориентиране на частиците в полето намалява. Получените по този начин електрети са наречени **термоелектрети**.

На фиг. 2 е показано схематично изображение на уредбата, използвана от Егучи при приготвянето на първите електрети. Основна част на уредбата е кръглата метална ваничка 1, дъното на която е покрито с метално фолио. Във ваничката се налива разтопеният восък. Ваничката се поставя върху долният електрод 4, който е изолиран от основата посредством стойки от сяра 5. След изливането на восъка, към електродите се подава напрежение и горният електрод 2 се спуска върху повърхността на разтопения восък. Дъното на ваничката е покрито с метално фолио и след втвърдяване на сместа електрета, заедно с фолиото се отлепя лесно от дъното на ваничката.

По-късно са разработени и други методи. Оказва се, че нагриването на сместа може да бъде заменено и с осветяване. По този начин могат да се приготвят електрети само от фотопроводими материали. За целта поставеният в електрическо поле материал се осветява с обикновена или монохроматична светлина в продължение на няколко

минути. Получените по този метод електрети се наричат **фотоелектрети**. Големината на получения при тях заряд зависи главно от напрегнатостта на полето, а продължителността на поляризацията - от интензитета на използваната светлина.

Важно е да се отбележи, че докато при термоелектретите зарядите могат да се запазят в продължение на много години без забележимо намаление, при фотоелектретите поляризацията се запазва само тогава когато електретът се съхранява на тъмно, но дори и в този случай тя прогресивно намалява.

Както беше споменато, за приготвянето на първите електрети е използвана смес от карнаубски восък и колофон. Впоследствие са провеждани много експерименти за получаване на електрети от различни материали - нафталин, сяра, ебонит, восъци и смоли. В табл. 1 е показана сравнителна оценка на способността на някои от тези материали да се поляризират, а в табл. 2 е даден списък на различни вещества, от които могат да се получат стабилни термоелектрети.

Таблица 1

Добри	Лоши
Полиамидна смола	Полистирол
Карнаубски восък	Полиетилен
Захар	Прозоречно стъкло
Водно стъкло	Парафин
Полиетери	Целулоза

Таблица 2

Органични вещества	Неорганични вещества
Карнаубски восък	Нафталин
Слюда	Сяра
Захар	Магнезиев титанат
Асфалт	Цинков титанат
Ебонит	Бариев титанат
Пчелен восък	Стеатит

Парафинът е негоден за получаване на електрети, но когато се нагрее до температура около 200 °C (т. е. значително над неговата точка на топене - 52 °C), той придобива способност към остатъчна поляризация.

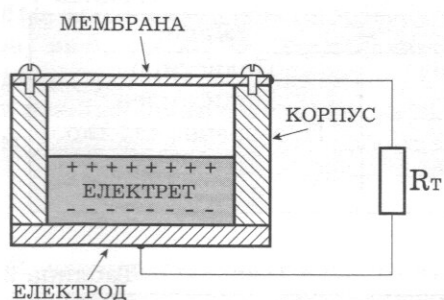
Практически приложения на електретите

Електретите са намерили широко приложение в съвременната техника. Те се използват като елементи в много устройства - микрофони и телефони, генератори на променлив ток, генератори на високо напрежение, филтри за въздух и газове, дозиметри, датчици за налягане и влажност, електростатични волтметри и др. Съществуват и много действащи проекти за електретни електродвигатели и генератори за високо напрежение. Тук ще разгледаме принципа на работа на някои от тези устройства дотолкова, доколкото това ще ви даде тема за размисъл и върху други приложения на електретите.

Електретен микрофон.

Един електретен микрофон обикновено се състои от електрет и мембрана, разположена на известно разстояние от повърхността на електрета (фиг. 3). Мембраната е свързана към единият извод на микрофона и може да трепти под въздействие на звуковите вълни. Другата повърхност на електрета се допира до втория електрод, който от своя страна е свързан към втория извод на микрофона. При трептенето на мембраната в пространството на електрическото поле, създавано от електрета, във веригата между двата му извода протича ток, пропорционален на амплитудата на трептене на мембраната.

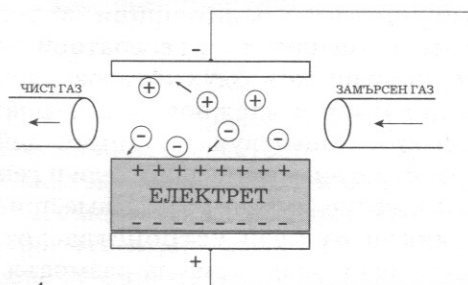
Описаното устройство може да се използва и като телефонна слушалка. В този случай, токът от линията се



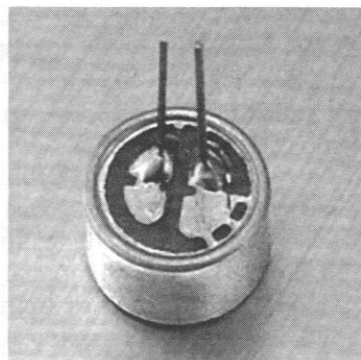
Фиг. 3

пропуска през мембраната. Когато полето на този ток е противоположно на създаваното от електрета постоянно електрическо поле, мембраната се привлича от електрета и обратно - когато полетата на тока и електрета са съпосочни, мембраната се отблъсква от електрета, създавайки във въздуха акустични вълни, идентични на приетите от микрофона. Конструкцията на съвременните електретни микрофони се различава чувствително от показаната на фигурата. При тях самата мембрана представлява електрет с малка дебелина и голяма еластичност.

Филтър за газове. Както стана ясно от описанието на електретния микрофон, между повърхността на електрета и затварящите го електроди действа силно електрическо поле. Ако пропускаме газ, който съдържа заредени частици, те ще се отделят върху електрода със знак, противоположен на знака на заряда на газовите частици. Принципно схема на такъв филтър е показана на фиг. 4. След преминаване на определено количество газ повърхностите на електрета и електрода трябва да се почистват от полепналите по тях частици, за да не се екранира напълно повърхностният заряд на електрета.

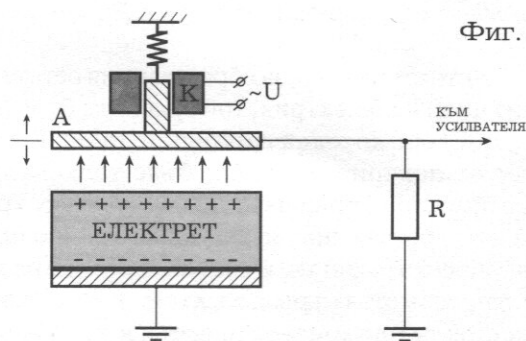


Фиг. 4



Външен вид на съвременен електретен микрофон.

Датчици за влажност. На фиг. 5 е показана принципно схема на електретен датчик за влажност. Максималното поле, което електретът създава, зависи от влажността на газа, намиращ се между повърхността на електрета и електрода, тъй като над определена стойност на тази влажност се получава пробив между двете повърхности. По тази причина по напрегнатостта на полето може да се съди за влажността на средата, в която се намира датчикът. При подаване на променливо напрежение към намотката на електромагнита К, мембраната А започва да трепти в полето на електрета. При това трептене в нея протича ток, пропорционален на напрегнатостта на полето и следователно на влажността на околната среда.



Фиг. 5

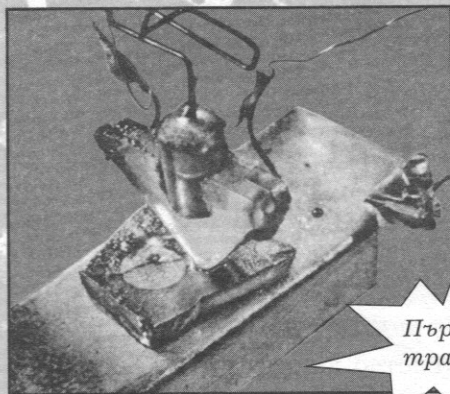
За електретите и техните приложения може да се говори много и едва ли бихме могли в рамките на тази статия да дадем пълна представа за тях. Същевременно източници на информация по тази тема се намират сравнително трудно. И все пак темата предлага много поводи за размисъл и ако с тази статия сме успели да раздвижим вашето въображение, значи сме постигнали целта си.

Накрая на тези от вас, които намират за интересно приложението на електретите за различни любителски конструкции, ще предложим сами да опитат да си приготвят електрети, както и да експериментират различни техни приложения. За целта ще ви е необходим източник на силно електрическо поле, както и подходящ диелектричен материал. Предложеният в рубриката "Конструкции" на настоящият брой, генератор на Ван дер Грааф, може да ви свърши работа в качеството на източник на електрическо поле. Колкото до материалите, можете да експериментирате с някои от диелектриците посочени в табл.2. Начина на приготвяне използван от Егучи при направата на първите термоелектрети, не изисква употребата на никакви допълнителни сложни уреди, така че е подходящ за експериментиране в домашни условия. За да ви спестим напразни усилия, тук ще предупредим тези от вас, на които вече е хрумнала идеята да използват за своите експерименти готов електрет взет от стар електретен микрофон, че той няма да им свърши работа. В съвременните електретни микрофони се използват не термо, а фотоелектрети, които както споменахме по-горе, губят своята остатъчна поляризация при осветяване.

Знаете ли, че...

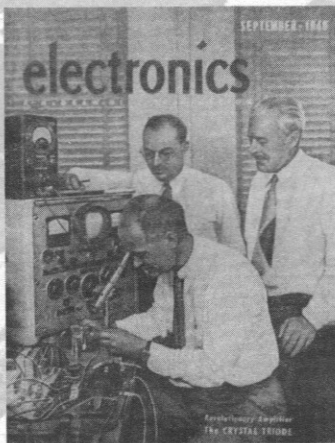
...Първият транзистор е създаден преди 52 години. На 1 юли 1948 г. вестник "Ню Йорк Таймс" публикува кратко съобщение, в което се казва, че е разработен нов електронен прибор за усилване на слаби сигнали, който един ден може да измести радиолампата. Тогава това съобщение едва ли е направило силно впечатление и е било възприето по-скоро като поредната вестникарска сензация. Все още никой не е предполагал какво отражение ще даде това изобретение върху по-нататъшното развитие на електрониката.

За специалистите обаче качествата на новия прибор били впечатляващи - малки размери, добри усилвателни свойства при напрежения от порядъка на 1-3 V, за работата на прибора не е необходим вакуум, при него няма изтощаване и стареене, устойчив е на удари и вибрации.



Първият транзистор

Откривателите на транзистора:
Шокли (седнал), Бардин (в ляво) и Братайн.



Първият "джобен" транзисторен радиоприемник. При появата му на пазара се появили и ризи с по-големи джобове.



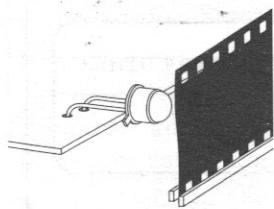
След войната (1939 - 1945 г.), на **p-n** прехода и неговите свойства се отделя силно внимание. В серия от статии, публикувани от американският професор по физика Уилям Шокли, за първи път се появява идеята за "управление на **p-n** прехода", и по конкретно основният **p-n** преход да бъде управляван от втори **p-n** преход, близко разположен до първия. Тази идея била практически реализирана от физиците Джон Бардин и Уолтър Братайн, специалисти в "Bell Labs". Името **транзистор** било предложено от административния директор Джералд Пирс, и произхожда от комбинацията на думите *transfer* (преобразувам) и *resistor* (съпротивление).

За своето откритие, през 1956 г. тримата учени получават Нобеловата награда по физика.

Доц. инж. Атанас ШИШКОВ



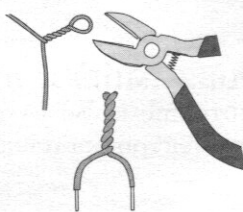
Евтин филтър пропуска само инфрачервения спектър и непроницаем за дневната светлина може да се приготви от обикновен фотографски филм. Например "Kodak Kodacolor" 100ASA. Осветете филма за около 5 секунди с флуоресцентна светлитна и след това го проявете по нормалния начин. Така полученият филтър трябва да се пази от влага и надраскване.



Както знаете, силициевите транзистори не бива да се загряват над 150°C. Когато разсейваната върху тях мощност води до по-голямо загряване се налага поставянето на топлоотвеждащ радиатор. Тук възниква въпросът каква да бъде площта на този радиатор. Ето една елементарна формула:

$$A = (0.75 P_{\max})^2$$

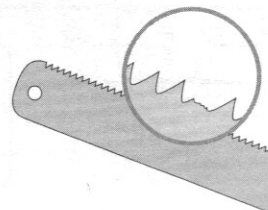
$P_{\max}$ - максималната разсейвана мощност, W.
 A - минималната площ на радиатора, cm^2
Алуминиева плочка с такава площ закрепена към корпуса на транзистора ще ви гарантира температура не по-висока от (100-110)°C



Кондензатор с малък капацитет (10-20)pF, например за трептящия кръг на минатюрен FM приемник, можете да изработите от обикновен изолиран едножилен проводник. Усучете плътно проводника както е показано на фигурата и срежете общия край. Ако ви трябва по-малък капацитет просто подрежете усуканите краища. Така можете да получите капацитет до 5 pF.

Електролит за автомобилния акумулатор можете да си приготвите и сами. За целта е необходимо да смесите 0.247 литра концентрирана (93%) сярна киселина с 1 литър дистилирана вода. Можете да използвате и друг метод - запълвате с дистилирана вода литрова бутилка до ниво 802 мл, а в останалия обем доливате киселината. Не забравяйте правилото - винаги се налива киселина във вода, а не обратно. След смесването разтворът се оставя да изстине и е готов за наливане в акумулатора. Стандартният автомобилен акумулатор приема около 4.5 литра електролит.

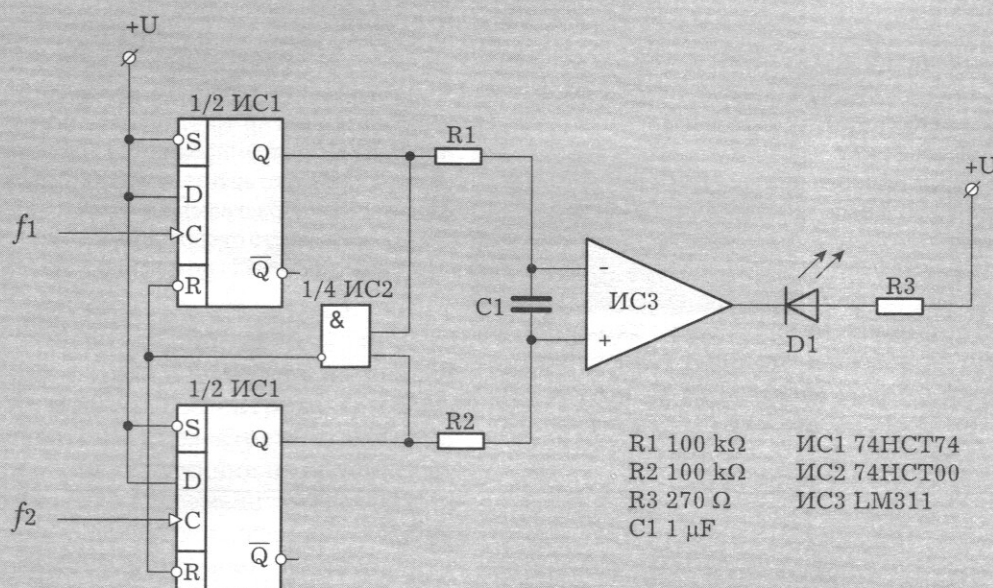
Мястото където ножовната лента има счупен зъб задържа при рязане и обикновено става причина да се откъртят и съседните зъби. За да удължите още малко живота на лентата изпилете мястото така че преходите да станат плавни.





Ето и нашето ново предизвикателство към вас. На схемата по-долу е показан честотен компаратор, или казано с прости думи устройство, сравняващо честотите на два сигнала, подадени към неговите входове (f_1 и f_2). Въпросът ни към вас е:

Как светодиода в изхода на схемата индицира на кой от входовете е подаден сигнал с по-висока честота?



Наградата на редакцията - **ЦИФРОВИ АМПЕР КЛЕЩИ**, ще получи читателят дал най-точен отговор на нашия въпрос. Очакваме вашите писма до 10 октомври на познатия ви адрес:
 Варна, бул. "Христо Ботев" №3^A или по електронна поща на адрес redakcia@mladkonstruktor.bg

Правилният отговор на въпроса от рубриката "Вместо кръстословица" от брой 4/2000 г. е:

Редът на светене на лампите е Л1-Л3-Л5-Л2-Л4 или Л4-Л2-Л5-Л3-Л1. Първа светва лампата, която е с най-ниско напрежение на запалване. Всяка най-малка промяна на захранващото напрежение ще доведе до преминаване от едната към другата посока на редуване.

В редакцията се получиха 7 верни отговора, а електрическият шмиргел отива в работилницата на:

инж. Петър Петров от гр. Попово



**Труднодостъпни елементи от схемите, публикувани в броя, които можете да закупите
чрез редакцията на списанието**

Устройство	Елемент	Цена, лв.
Автомобилен антирадар	- ДООУ LM1458	0.50
	- Интегрална схема NE555	0.40
	- Пиезозумер (със собствен генератор)	1.20
Уред за проверка на банкноти	- Ултравиолетова лампа	6.00
	- Триммер 100 kΩ (корпус 5x5 mm)	0.50
	- Триммер 25 kΩ (корпус 5x5 mm)	0.50
	- Интегрална схема CD4538	0.80
	- Феритен магнитопровод	1.00
Нискочестотен усилвател	- Транзистори 2SC945, BC548/558	0.15
	- Транзистор BD139/140	0.30
	- Транзистор KD503	1.50
Предавател по мрежата	- Интегрална схема 4011	0.40
	- Транзистор 2T7237 B	0.30
	- Електретен микрофон	1.30
Приемник по мрежата	- НЧУ ТА7368P	1.50
	- Интегрална схема CD4093	0.50
	- Микроконтролер AT90S1200	6.00
Бягаща светлина с AT90S1200	- Интегрална схема NE555	0.40
Симисторен таймер за 220 V	- Симистор KT207	1.20
Разрядно устройство за Ni-Cd батерии	- Интегрална схема 7400	0.40

Печатни платки

Устройство	Размери, mm	Цена, лв.
Автомобилен антирадар	60x30	0.70
Уред за проверка на банкноти	80x35	1.10
Нискочестотен усилвател	100x60	2.20
Предавател по мрежата	90x35	1.20
Приемник по мрежата	90x35	1.20
Бягаща светлина с AT90S1200	60x40	0.90
Симисторен таймер за 220 V	45x30	0.60
Разрядно устройство за Ni-Cd батерии	55x40	0.80

Забележка: Целта на обслужването с печатни платки и елементи е да се помогне на тези наши читатели, които нямат възможност да закупят изброените елементи или техни аналози в своите градове. Редакцията не поставя надценка върху цените, определени от фирмите-доставчици. Към дадените в таблицата цени се добавя стойността на пощенските разходи, възлизащи на:

- 0.75 лв. за печатна платка;
- 1.50 лв. за колетна пратка с няколко платки, елементи или кутии.

Срокът за доставка на заявените елементи и печатни платки е до 25 дни от датата на получаване на заявката. Попълнете точно талона за заявка и го изпратете на адреса на редакцията заедно с копие от квитанцията за изпратен пощенски запис на стойност, равна на стойността на заявените елементи плюс пощенските разходи. Пощенските записи изпращайте на адрес: гр. Варна 9009 ПК130 Иво Василев Грудев. Попълването на телефон за връзка в талона е желателно.

ТАЛОН ЗА ЗАЯВКА

на печатни платки, елементи и кутии за електронни устройства

.....
(трите имена, точен адрес)

..... Тел.

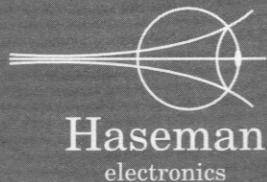
Желая да получа следните печатни платки и елементи от публикуваните схеми :

Устройство	Брой на списанието, година	Заявени елементи, печатни платки, кутии (каталожен №)	Брой

Прилагам копие от квитанцията за изпратен пощенски запис на стойност лв., покриваща цената на заявените елементи и пощенските разходи за доставката.

Главен редактор: Иво Грудев
 Редактори: Здравко Димитров
 Райна Чакърова
 Редакционен съвет
 доц. д-р инж. Атанас Шишков
 инж. Юлиан Тузсузов
 инж. Данаил Чанев
 инж. Евгени Генев
 инж. Димитър Танчев
 инж. Пламен Здравков
 инж. Братан Братанов
 инж. Емил Кирилов
 инж. Любомир Косев
 Атила Апулов
 Антоанета Стойкова
 Графичен дизайн: Румен Алексиев
 Художник: Лидия Пушевска
 Фотограф: Борислав Кайков
 Експониране: **ФАКТОР Р+**
 Печат: **ИПК "РОДИНА"**
 Адрес на редакцията:
 Варна бул. "Христо Ботев" 3А
 телефони за реклама: 052/ 600 093
 088 817 834
 E-mail: redakcia@mladkonstruktor.bg

списание **Млад Конструктор**
 се издава с подкрепата на



Цена 2.50 лв.

Уред за проверка на банкноти	2
Практически за метричните резби	4
Предаване на информация през 220 V-та мрежа	6
Характеристики и начин на управление на интелигентен течнокристален буквено-цифров дисплей	9
Автомобилен антирадар	13
Дейдвуд за FSR модели	14
120 W нискочестотен усилвател	16
Патентно бюро МК	20
Генератор на Ван де Грааф	21
Интегрална схема TA 7368P	25
Неомонтана	27
Имам идея ! Разрядно устройство за Ni-Cd батерии	29
Симисторен таймер за 220 V консуматори	30
АБВ микроконтролери. Бягаща светлина с AT90S1200	31
Ретро техника - Електретите	34
Полезни съвети	37
Вместо кръстословица	38
Обслужване с печатни платки и елементи	39



ТАЛОН ЗА МНЕНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Желая на страниците на списанието да бъдат публикувани материали от следните области на техниката:

2. Интересуват ме схеми на следните устройства:

Възраст г. Професия

Вашите мнения и предложения ще ни помогнат при подбора на темите в списанието. Пишете ни!

ТАЛОН ЗА АБОНАМЕНТ

(трите имена, точен адрес)

тел.

Начин на изпращане:	Цена за 5 броя	Цена за 10 броя
с обикновена пратка	10.50 лв.	22 лв.
с препоръчана пратка	11.50лв.	23 лв.

Прилагам копие от разписката за изпратен пощенски запис на стойност лв.

Пощенските записи изпращайте на адрес: Варна 9009 ПК 130 Иво Василев Грудев



BRAVO

FM

96,4 MHz Варна

87,6 MHz Бургас

89,3 MHz Добрич

105,4 MHz Шумен

Вашият морски приятел!

Централен офис: тел/факс 052/ 50 10 15, E-mail: bravofm@mbox.digsys.bg
Директно избиране от цялата страна тел. 090015000