

Радио Телевизия Електроника

LeCroy

WavePro Oscilloscopes

- ▶ New High-End DSO Platform
- ▶ WavePilot-Interface
- ▶ More Samples on the Signal Edge

Technology

- ▶ Digitizer on a Chip

New Generation of Probes

- ▶ Innovative High-Bandwidth Probes

PXI Digitizer

- ▶ 1 GHz PXI Cards

Internet News

- ▶ New ScopeExplorer 2.0

Literature

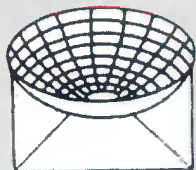
- ▶ Catalogues & CD-ROMs

Local News

- ▶ European Press at LeCroy
- ▶ Changes in European Sales Management

02 PDS 008
PRESS 005
HRUST 000
VIB 0.2
EL TEMP 0002
EPR 1.3
CDP
TDP





Колеж по телекомуникации и пощи

1700 София, ул. "Акад. Стефан Младенов" 1,
tel./fax +(359 2) 623 025

Самостоятелният колеж по телекомуникации и пощи е висше училище, което провежда подготовка и дава професионална квалификация до образователно-квалификационна степен "специалист по...."

СПЕЦИАЛНОСТИ:

- Комуникационна техника и технологии
- Радиотелевизионна техника
- Икономика на съобщенията

ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ:

- Редовно
- Заочно

ПРЕДИМСТВА НА КОЛЕЖА:

Най-краткосрочно обучение за придобиване на висше образование в областта на телекомуникациите и икономиката на съобщенията.

Успешна реализация на дипломираните специалисти във:

- фирми на Националната съобщителна система;
- обществени и частни радио- и телевизионни станции;
- фирми за внос, разпространение и сервиз на комуникационна, аудио- и видеотехника;
- телекомуникационни и други фирми като икономисти, мениджъри и счетоводители.

Дългогодишни делови контакти с висши училища в Германия, Русия и други страни, където изявени български студенти провеждат производствена практика и изготвят дипломните си работи.

Задълбочената теоретична подготовка на студентите позволява бързо и качествено усвояване на новите информационни технологии за изграждащата се модерна телекомуникационна структура.

Практическата насоченост на обучението гарантира успешно адаптиране на

дипломираните специалисти към телекомуникационните системи в условията на преход към пазарна икономика.

Обучението на студентите се води от висококвалифицирани преподаватели в модерно обзаведени лаборатории и зали с действащи съоръжения:

- съвременна материална база за учебна, научноизследователска и културна дейност;
- богата библиотека;
- модерно оборудвани компютърни зали с достъп до Internet;
- собствени студентски общежития.

ПРИЕМ НА СТУДЕНТИ:

Приемът на студентите се извършва чрез конкурсен изпит по математика.

По желание на кандидат-студента при изчисляване на бала може да се вземе оценката от положен конкурсен изпит по математика в ТУ-София или УНСС.

НАШИТЕ ТРАДИЦИИ:

1923 г. - с Царски указ е създадено Телеграфо-пощенското училище.

1948 г. - със закон то прераства в Държавен телеграфо-пощенски институт.

1954 г. - става Полувисш институт на съобщенията (ПИС).

1997 г. - с решение на Народното събрание се преобразува във висше училище - Колеж по телекомуникации и пощи.

ТЕЛЕФОНИ ЗА СПРАВКА:

Централа: 623 021

Учебен отдел: 621 034

e-mail: ctp_md@ettel.com

Internet: ktp.dir.bg

Изпълнителен директор
Стефан Павлов

Главен редактор
инж. **Емилия Христова**

Редактор
инж. **Богдана Иванова**

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

доц. д-р инж. **Ангел Ангелов**,
доц. д-р инж. **Добри Добрев**,
ст.н.с. I ст. д-р инж. **Кирил Конев**,
проф. д-р инж. **Павел Мартинов**.

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА

София 1000
ул. „Гурко“ 6
ИИЦ ИМПУЛС ЕАД
Тел./факс 981 70 58

e-mail: impuls@mtc.government.bg

ТЕЛЕФОНИ:

Редакция 949 29 92
981 45 35
Каса и абонамент 980 07 16

**Хонорари се изплащат
всеки първи четвъртък на месеца
от 13 до 16 часа**

**Препечатаването на материали
без писменото разрешение
на редакцията е забранено.**

Година 50
6'2001

СЪДЪРЖАНИЕ

Стандартът Bluetooth става реалност	2
Нови възможности за използване на IP	4
Цифрови драйвери за несиметрични линии - С. Куцаров	6
Семисторен променливотоков регулатор на напрежение - С. Иванов	9
Монофоничен нискочестотен усилвател 6 W - С. Михайлов	11
Мощни НЧ усилватели, реализирани с ИС (A211D, A2000V, A2005V) - Г. Кузев	13
Универсални входно-изходни модули за IBM PC и PPI8255 - П. Петров	21
Обмяна на опит	24
Радио- и телевизионни ремонти	26
Техническа консултация по писма на читатели	27
Практически съвети за начинаещи	28
Образователен тест. Електрически контактни съединения	29

ОЧАКВАЙТЕ:

■ **Стайни телевизионни антени**

■ **Кодова електронна брава**

Стандартът Bluetooth става реалност

Стандартът на Bluetooth за безжични персонални мрежи WPAN (Wireless personal area networks) дава на операторите, предлагащи услуги в областта на комуникациите, възможност да осигурят на своите потребители значителни удобства, свързани с разпределяне на глас и данни между множество различни устройства. Като използват техническите решения, обусловени от този стандарт, операторите могат да получат значително предимство в борбата за повече клиенти, предлагайки нови услуги, с които да допълват и разширяват вече съществуващия пакет.

Bluetooth е радиочестотна технология, с помощта на която се установяват безжични връзки между различни видове комуникационни устройства, включително и персонални компютри. В резултат става възможно да се установяват връзки между преносими компютри, мобилни телефони и други подобни устройства, както и да се осъществява връзка с Internet.

Bluetooth работи в нелицензирания честотен обхват ISM (Industrial, Scientific, Medical), който позволява връзката между устройствата да се осъществява, без за това да се изисква получаването на специална лицензия за честотите. Тази честотна лента обаче се използва от много устройства с малък обхват на действие - управления за отваряне и затваряне на гаражни врати, микровълнови печки и др. За да се намали вероятността да се получат честотни смущения, гължащи се на интерференция, Bluetooth използва специален алгоритъм за бърза смяна на честотите, с което се избягват евентуалните конфликти, които биха могли да се получат при работа с една честота.

Групата SIG (Special Interest Group), създава Bluetooth, се състои от утвърдени лидери в областта на телекомуникациите, компютърните технологии, софтуера и комуникационните мрежи. Сега усилията на екипа са насочени към по-нататъшното развитие на новата технология с цел нейното утвърждаване на пазара. Bluetooth SIG включва голям брой големи фирми, сред които 3Com, Ericsson, IBM, Intel, Lucent, Microsoft, Motorola, Nokia и Toshiba. В резултат на наличието на много удобства,

гължащи се на стандартизирането и възможното взаимодействие между устройства с различни възможности, основните участници създават системи и софтуер, които лесно и сигурно комуникират помежду си.

WPAN И BLUETOOTH

Използването на безжична, пакетно базирана мрежова технология за създаването на комуникационни канали между домашните и персоналните електронни устройства изглежда логично. Този подход може да увеличи удобствата, които всяко от тези устройства предлага на потребителя, като по този начин неусетно се подготвя преходът към следващата цифрова революция. Към това именно е насочено и развитието на безжичната персонална мрежа WPAN - създаване на отделна мрежа за всеки индивид, в която той да може да оперира със собствената си апаратура по строго определен, специфичен начин. Системата предлага структура за връзка между цялото лично, домашно и офис оборудване, което всеки човек ползва ежедневно, като целта е тези устройства да могат да обменят информация помежду си.

По какъв начин Bluetooth се вписва в концепцията на WPAN? Bluetooth представлява един специфичен подход за реализиране на WPAN, предназначен за малки, мобилни устройства. Тъй като се основава на използването на стандартна радиотехнология, Bluetooth представлява относително проста система, която лесно може да се реализира, без да се налага да се правят големи разходи. Ако тази система се въведе в различните мобилни устройства за цена от порядъка на

няколко долара и ако действието ѝ е достатъчно надеждно, това ще осигури на потребителите една достъпна мрежа тип WPAN (табл. 1). В табл. 1 е дадена прогноза на Merrill Lynch за реализацията на продукти от този тип в периода от 2000 до 2005 г.

Системата Bluetooth може да предава както данни, така и глас, като използва безжични пакети в качеството на носител. За предаване на глас тя използва услуга, ориентирана към крайния потребител, който е човек, докато предаването на данните може да е безкрайно. Дали пакетите са разпознати или не, зависи от реализацията на Bluetooth в конкретното устройство. Предаването, което изисква определена надеждност, може да използва в процеса на разпознаване определени характеристики на пакетите данни допознава, доколкото тези характеристики се подготвят от предаващата и приемащата страна.

Предаването на пакетна информация може да се осъществи с помощта на няколко от вече съществуващите протоколи, например IrDA (Infrared), TCP/IP WAP (Wireless Application Protocol). Този подход осигурява голяма гъвкавост в създаването на устройства, използващи Bluetooth за реализирането на определени услуги.

Устройствата, които използват технологията Bluetooth, комуникират помежду си с помощта на специални мрежи, наречени „ripnets“, които се създават динамично и се реконфигурират тогава, когато са необходими. Тези мрежи се състоят от не повече от 8 възела, всеки от които може да бъде управляващ или подчинен. Конфигурациите от този тип са много стабилни и са изключително подходящи за комуникационна архитектура, в която множество отделни устройства могат да „влизат“ или „излизат“ от мрежата в произволен момент.

ТАБЛИЦА 1

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Общ брой произведени комплекти Bluetooth (в милиони бр.)	7.8	95.3	380.2	811.5	1202.8	1705.1
Годишен растеж		1123%	299%	113%	48%	42%
Средна цена за комплект	15.00 \$	7.50 \$	4.50 \$	3.15 \$	2.52 \$	2.02 \$
Намаляване на цената спрямо предходната година		50%	40%	30%	20%	20%
Очаквани продажби на чипове (милиони бр.)	117	715	1711	2556	3031	3437
Годишен растеж на продажбите		511%	139%	49%	19%	13%

СПЕЦИАЛИЗИРАН МРЕЖОВ СОФТУЕР

Протоколите Bluetooth използват софтуер, който формира основата на услугите от тип WPAN. Това е една пълна софтуерна система, която се състои от голям брой отделни нива и управлява различни задачи и събития, например радиовръзки, мултиплексирание, засекретяване на информацията и емуляция на кабелни връзки. Идеалното средство за създаването на тази сложна софтуерна система е SDL (Specification and Description Language), който представлява обектно ориентиран формален език, дефиниран от ITU (International Telecommunications Union). Този език е предназначен за дефиниране и реализиране на сложни интерактивни приложения, управлявани от определени събития, които се изпълняват в реално време, едновременно с това включващи множество конкурентни дейности, които комуникират помежду си с помощта на дискретни сигнали. Силата на този език е в неговата възможност да описва структурата, поведението и данните за системата като цяло. С негова помощ се опростява и облекчава реализацията на сложните комуникационни протоколи като тези на Bluetooth. SDL притежава и директна връзка със специалния език TTCN (Tree and Tabular Combined Notation), който се използва за описване на необходимите тестове, използвани в официалната програма за проверка на системата Bluetooth. По този начин правилното действие на всяко устройство, което се включва в мрежата, се тества в момента на подаване на неговата заявка за участие.

ОТКРИВАНЕ И ДЕФИНИРАНЕ НА УСЛУГА

Един от важните модули в системата Bluetooth е откриването на протокола за услугата SDP (Service Discovery Protocol), с който се дава възможност на различните устройства, включени в системата, да определят кои услуги могат да се изпълнят от тях съвместно с останалите участници. SDP може да работи като клиент, при което из-

чаква получаването на исканите услуги, като сървър, който изпълнява услугите, адресирани към него, или и в двете качества. Услугите могат да бъдат резидентни за дадено устройство и да предоставят информация, да изпълняват определени действия или да управляват определени ресурси.

Сървърът за протокола поддържа запис, в който са категоризирани всички услуги, които дадено устройство може да изпълни, както и специфична информация за това устройство, например описание на необходимите протоколи за осъществяване на връзка с него. Останалите устройства могат да използват тази информация, за да определят възможностите за изпълнение на дадена услуга и за изграждането на динамично променящата се мрежа (risonet). Така например, ако от един клетъчен телефон, включен в такава мрежа, трябва да се предават някакви данни към друг участник в мрежата, се проверяват всички устройства, с които услугата би могла да се осъществи. Системата взема решение коя от възможните функции е съвместима с изискванията и би могла да се използва за изпълнението на задачата. Например, ако домашният телевизионен приемник на получателя има специализирано приемащо устройство (set-top box), с което може да се осъществява връзка с Internet и да се записва и съхранява получената информация, то може да се използва за приемане и на електронната поща, изпратена от споменатия клетъчен телефон. В тази ситуация с едно натискане на определен бутон специализираният приемник ще се превърне в част от системата Bluetooth и ще бъде готов за приемане.

ОБЛЕКЧАВАНЕ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО

Бъдещата поява на взаимодействащи си устройства, които използват системата Bluetooth, изисква създаването на техническите възможности за такова взаимодействие. Разнообразието от приложения налага създаването на различни

нива и протоколи за осъществяване на връзките при изпълнение на задачите.

Протоколът Bluetooth позволява поддържането на множество различни приложения. Например едно устройство (пейджър) може просто да предаде определен сигнал до други приемащи устройства. В този случай няма да се предават съобщения, които са специфични за работата с пейджърите, а протоколът Bluetooth ще се използва за предаване на сигнал, който може да изисква изпълнението на последователност от други действия или услуги, предавани по цялата мрежа (алармени сигнали и т.н.).

Така нареченият базов профил представлява фундаментален профил за достъп, който всички участващи устройства трябва да поддържат. Този профил дефинира как устройствата се откриват и установяват контакт помежду си, процедурите за работа с различно ниво на сигурност и някои основни изисквания към потребителския интерфейс.

Вторият общ профил е протоколът за откриване на услугата (SDP), който определя как устройствата се подреждат в динамичната мрежа, за да се определи коя от услугите може да се осъществи и какви атрибути се асоциират със съответните устройства.

Дефинирани са и други профили, по-специално за свързването на устройствата и за осъществяването на комуникации по специфични начини. Така например доставчиците на гласови услуги ще могат да развият услуги, с които да се променя и типът на използване на наличната апаратура: къщи телефонът ще действа като преносим, но ще използва стационарната линия за връзка, при което сметката е като за стационарен телефон; вън от дома си абонатът ще ползва телефона като мобилен, при което ще получава всички възможни услуги от клетъчния оператор и услугите ще се плащат като за клетъчен телефон, а когато телефонът попадне в обхвата на друг мобилен телефон, включен в системата Bluetooth, той ще действа като двупосочно радио, без да се налага да се плаща за телефонната услуга.

Из чуждестранния печат

KIKUSUI

Superior Oscilloscopes, Power Supplies & W.V. Tester

ELSINCO
Electronic Measurement Technology

Нови възможности за използване на INTERNET PROTOCOL

Една от технологиите, за която се очаква, че ще има значителен принос в услугите, свързани с доставяне на информация до масовия потребител с помощта на IP (Internet Protocol), е MPEG-4 (Moving Picture Expert Group). Това е обектно ориентиран мултимедийен стандарт, който предлага голямо разнообразие от технически средства за реализиране на желаната цел. Освен че дава възможност за индивидуално кодиране на видео, аудио и графични обекти, MPEG-4 предлага и начини за композиране на сцени, съставени от група обекти, всеки от които поотделно е кодиран с MPEG-4. Такава композиция може да се променя във времето и пространството и има особено голямо значение за мултимедийни приложения с голяма динамика, например спортните състезания.

За да се увеличи ефективността на радиоразпръскването, осъществявано на базата на MPEG-2, обектите, кодирани с MPEG-4, могат да се предават със същия транспортен поток, както и тези, кодирани с MPEG-2. В обичайния случай този подход ще се използва тогава, когато гледно събитие трябва да достигне до широк кръг от зрители. Предаването по IP също е възможно и достъпно и може да се използва тогава, когато информацията е предназначена за малък брой потребители.

Съдържанието, кодирано с MPEG-4, може да се възпроизвежда незабавно, но информацията за един или повече обекти може да се съхранява в специализирано запамятащо устройство с цел да се възпроизвежда в някакъв следващ момент в съответствие с желанието на потребителя. Доставянето на информацията и начините за нейното възпроизвеждане могат да се разглеждат като специфични елементи за бъдещите приложения на този стандарт.

ОСОБЕНОСТИ НА MPEG-4

MPEG-4 е стандарт на ISO

(International Standards Organization) и IEC (International Electrotechnical Commission), дефиниран от MPEG - комитетът, който създаде вече утвърдените стандарти MPEG-1 и MPEG-2 и който разработи многобройните приложения, намерили място в радиоразпръскването, CD и DVD. Стандартът MPEG-4 предлага гъвкавост в приложенията и висока ефективност на кодирането. Макар че между MPEG-2 и MPEG-4 съществува известно функционално припокриване, MPEG-4 няма да замени своя предшественик.

ВИДЕОПРИЛОЖЕНИЯ

MPEG-4 предлага огромни възможности за кодиране на естествени текстури, картини и видео, като при това се поддържат обекти с произволна форма, всеки от които може да притежава собствен коефициент на прозрачност. Видеоприложенията на MPEG-4 предлагат възможност за мащабиране и голяма гъвкавост в комбинирането и кодирането на обектите, при което скоростта на предаване може да варира в диапазона от 5 kbit/s до около 1 Mbit/s. В резултат на тази особеност MPEG-4 става особено подходящ за приложения, в които се налага да се предават големи видеопоследователности в случаи, когато широчината на честотната лента, използвана за предаването, е променлива.

Кодирането на естествени изображения и видео се постига по начин, който е много близък до конвенционалното кодиране, използвано в стандартите MPEG-1 и MPEG-2, с включване на алгоритмите за предсказване на движението с дискретно косинус преобразуване (DCT, Discrete Cosine Transformation), едновременно с много голяма гъвкавост по отношение на такива характеристики като входен формат, кадровата честота, дълбочина на пиксела и скорост на предаване. Технологиите, използвани за предсказване на движението, могат да поддържат много по-ниски скорости на предаване, отколкото стандартите MPEG-1 и MPEG-

2. В резултат на това MPEG-4 е особено ефективен при предаване с ниски скорости и това го прави естествено предпочитан за приложения, свързани с Internet.

ГРАФИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

Стандартът MPEG-4 дефинира богат набор от графични функции, основаващи се на специализирания език VRML (Virtual Reality Markup Language). За приложения, които не изискват много сложна графика, се използва специализиран графичен профил 2-D. За предаването на графичните данни е създаден специален двоичен формат, който компресира VRML със среден коефициент на компресия от 8 до 15. Този формат позволява и анимация с много ниска скорост на предаване - от порядъка на няколко kbit/s.

АУДИОПРИЛОЖЕНИЯ

MPEG-4 предлага много възможности за кодиране на реч и музика и за тяхното предаване с широка гама от скорости и честоти на дискретизация. Най-ниската скорост на предаване е от 2 до 4 kbit/s за предаване на речеви сигнали при дискретизация с честота 8 kHz и от 4 до 16 kbit/s за музика при дискретизация с 8 или 16 kHz. Когато се кодират речеви сигнали за предаване със средна скорост от около 6 до 24 kbit/s, се използва кодиране CELP (Code Excited Linear Predictive), използващо линейно предсказване. В този случай се използват две честоти на дискретизация - 8 и 16 kHz съответно за теснолентово и широколентово предаване.

За предавания, чиито скорости на предаване започват от 16 kbit/s и достигат до 128 kbit/s (обикновено за стереопредавания), най-често използваните честоти на дискретизация са 8, 16, 24, 32 и 48 kHz.

ДОСТАВЯНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕ, ЗАПИСАНО ПО СТАНДАРТА MPEG-4, С ПОМОЩТА НА СИСТЕМИ MPEG-2 И IP

MPEG-4 е абстрактен стан-

гарт, който не дефинира транспортните механизми. За да се осъществят връзките между отделните звена и услуги, необходимо е да се дефинира как точно ще се осъществи пренасянето на данни. Комитетът MPEG дефинира пренасянето на MPEG-4 съдържание върху потоците на системата MPEG-2 в документа Amendment 7 от системната спецификация на MPEG-2.

УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА MPEG-2 ПРОГРАМИ СЪС СЪДЪРЖАНИЕ MPEG-4

За да се дефинират елементарните потоци, които съставят дадена програма, в транспортните потоци на MPEG-2 се използва т. нар. Таблица PMT (Program Map Table). В тази таблица се прави справка как записаното по стандарта MPEG-4 съдържание може да се представи като елементарен MPEG-4 поток, а дадена сцена - като сума от един или повече MPEG-4 обекти. В процеса на предаване и приемане данните от тази таблица определят състава на сцената, прозрачността на отделните елементи в нея и т.н.

ИНДИВИДУАЛНИ ЕЛЕМЕНТАРНИ ПОТОЦИ В MPEG-4

Един индивидуален MPEG-4 поток може да представлява кодиран с MPEG-4 допълнителен речев канал или видео с ниска кадрова честота и малки размери на картината, което да се наслажда върху MPEG-2 видео, изпълващо целия екран. Всеки индивидуален аудио- или видеопоток по стандарта MPEG-4 се пренася като пакетиран елементарен поток PES (Packetised Elementary Stream). В хедъра на PES избраните типове протоколи PTS (Protocol Type Selections) се кодират по същия начин, както в елементарните потоци на MPEG-2. По този начин декодирането и представянето на един индивидуален поток от MPEG-4 се дефинира в пълно съответствие с условията и времевите изисквания на MPEG-2.

СЦЕНИ И ОБЕКТИ В MPEG-4

За да се идентифицират обектите, които съставят една MPEG-4 сцена, се използва специален параметър ES_ID (Elementary Stream Identifier), който идентифицира

съответния елементарен поток за всеки MPEG-4 обект. Един такъв обект може да представлява аудио, текст, видео, графика или друго съдържание. За да бъде един обект третиран като MPEG-4, не е задължително той да бъде кодиран по този стандарт. Всеки видео- или аудиопоток, кодиран с MPEG-2, може да бъде и MPEG-4 обект.

СИСТЕМНИ ПОТОЦИ В MPEG-4

Елементарните аудио- и видеопотоци в MPEG-4 могат да се пренасят директно в PES като индивидуални елементарни потоци. Системните средства на MPEG-4 могат да се използват за пренасяне на MPEG-4 съдържание с помощта на MPEG-2, например пакетираните потоци за синхронизация SL (Synchronisation Layer Packetised streams).

В системите MPEG-4 пакетиране SL са основата за осъществяване на достъп до отделните единици. Всеки SL пакет носи в себе си точно една единица, с която може да се осъществи връзка. Хедърът на един пакет SL съдържа прости маркери и други данни за съответното съдържание. Една последователност от SL пакети, която съдържа данни от един и същ елементарен поток, се нарича SL пакетиран поток.

С помощта на системата FlexMux в MPEG-4 се създава възможност за мултиплексиране на SL пакетираните потоци в т. нар. FlexMux поток, който се състои от поредица от такива пакети. Всеки SL пакетиран поток от FlexMux има свой собствен канал, идентифициран със свой номер на канала, записан в хедъра на пакета.

ВРЕМЕВИ ЗАВИСИМОСТИ В MPEG-4

Всеки MPEG-4 обект има своя времева база. Елементарните потоци, пренасяни в PES без използването на системните потоци на MPEG-4, са свързани с такта STC (System Time Clock) на системата MPEG-2 по същия начин, както всеки аудио- или видеопоток, който е част от същата програма. Елементарните потоци в MPEG-4, пренасяни от системата MPEG-4, имат времева база със следните характеристики:

■ времевата база на даден обект е свързана с STC на MPEG-2;

■ съществува точно определена

зависимост във времето между обекта и STC на MPEG-2.

В този случай времевата база на обекта се носи от хедъра на пакета SL или от специалния канал FlexMux.

ДОСТАВЯНЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА С ПОМОЩТА НА IP

След като бъде разработено, всяко приложение на MPEG-4 изисква неговото съдържание да бъде предадено до потребителя. В случай че потоците са предназначени за голям брой клиенти, най-подходящо е за тяхното предаване да се използва MPEG-2, но за единичните потребители е по-ефективно да се работи с IP.

Комитетът MPEG дефинира доставянето на SL пакетираните потоци и на потоци FlexMux с помощта на IP. Стандартът MPEG-4 позволява съдържанието да се дефинира независимо от метода за доставка. Необходимо е само това дефиниране да се прави по същия начин, както в MPEG-2, така че форматът на потоците SL и FlexMux да бъде прозрачен за предаване с MPEG-2 или IP. Все пак доставянето на информация с помощта на IP обикновено изисква предаването на по-голям обем данни.

ПРИМЕРИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЯ

Композирането на сцени, което MPEG-4 предлага, е много мощно средство за създаване на мултимедийни приложения. Стандартът дефинира как различни видео, аудио, графични и други обекти се свързват във времето и пространството. Съществуват 4 основни примера за мултимедийните приложения, проектирани за цифрови услуги в областта на радиоразпръскването.

Стандартът MPEG-4 предлага една отворена система с голям брой функции, които осигуряват мощни и разнообразни мултимедийни приложения. Стандартът осигурява решения за доставка на информация по Internet, като в същото време предлага и решения за създаване на нови потребителски ориентирани услуги. На базата на този стандарт новите приложения могат да се основават както на различните методи за предаване на данни, така и на достъпните начини за радиоразпръскване.

Из чуждестранния печат

Цифрови драйвери за несиметрични линии

Несиметричните линии са най-старото и все още масово използвано средство за предаване на цифрови сигнали. Приложенията на тези линии са както в серийни интерфейси за големи разстояния, така и в паралелни интерфейси за близко разположени устройства и като шини в рамките на едно устройство. В статията се дават сведения за съществуващите стандарти за серийни интерфейси за несиметрични линии (Unbalanced Standard, Single-Ended Standard) и се разглеждат съвременни цифрови драйвери.

Стандарти. При серийните интерфейси двочислените числа се предават чрез поредица от импулси, всеки съответстващ на един разред от числото. Първият стандарт от този тип е RS-232 (Recommended Standard), създаден още през далечната 1962 г. и намерил широко приложение. По-късно той е възприет от Асоциацията на съобщителната промишленост (Telecommunication Industry Association) TIA и Асоциацията на електронната промишленост (Electronic Industry Association) EIA с означение TIA/EIA-232-F. Предвиден е за едностранна връзка (Unidirectional, Point-to-Point Interface) между един предавател (Driver, Transmitter) D и един приемник (Receiver) R по еднопроводна линия (фиг. 1а). Загължителният втори проводник е маса и той е общ за всички линии между два обекта (фиг. 1б), т.е. за n линии са необходими $n+1$ проводника. Това, както и минималният брой изводи на свързващите куплуни и простите схеми на D и R (с несиметричен вход и изход) са основните предимства на стандарта. Неизбежно съществуващите смущения (от външни източници или съседни проводници) индуцират в линията шумово напрежение u_{IN} (фиг. 1в). Токовете от другите линии, протичащи през общия проводник, създават върху него друго шумово напрежение u_{GN} . По такъв начин входното напрежение u_R на приемника е сумата от полезния сигнал u_D и шумовете $u_{IN} + u_{GN}$ и за нормал-

ната му работа е необходимо сумата $u_{IN} + u_{GN}$ да е по-малка от шумоустойчивостта. Тази е причината u_D да е двуполярно напрежение с голяма амплитуда и съответно драйверът да е с двойно захранване. В колона 2 на табл. 1 са дадени необходимите основни параметри на драйвера, приемника и линията, като скоростта на предаване на данните се измерва в килобита за секунда (kbit/s). Стръмността на фронтите на изходните импулси не трябва да надхвърля 30 V/ μ s. Усъвършенствана разновидност е стандартът с повишена скорост TIA/EIA-562 (колона 3 на табл. 1), а най-новото подобрение с още по-голяма скорост е TIA/EIA-694 (колона 4).

Тези три стандарта използват схемата на свързване на фиг. 1а. За разлика от тях стандартът RS-423 (или TIA/EIA-423-B) с параметри в последната колона на табл. 1 позволява един драйвер да захранва до 10 приемника с диференциален вход (фиг. 1б). Максималната скорост на предаване 100 kbit/s може да се осигури само при линия с дължина l до 12 m, а най-голямата възможна дължина е 1.2 km при скорост 1 kbit/s. При дължина на линията между тези две гранични стойности максималната скорост на предаване е $v_{max} = 1200/l$ kbit/s, където l е в m.

Несиметричните линии се използват и в паралелния интерфейс IEEE488, използван за връзка на измервателни уреди помежду им и с управляващия ги компютър. При него по 8-проводна линия едновременно (паралелно) се предават 8-разредни двочислените числа.

ИС на драйвери (Buffer/Line

Driver). Една ИС обикновено съдържа между 2 и 32 еднакви инвертиращи или неинвертиращи буфера, които в някои случаи имат и състояние на висок импеданс на изходите си. В табл. 2 са дадени основните параметри на няколко съвременни ИС. Захранващите напрежения са V_{CC} и $-V_{EE}$ (част от ИС работят само с V_{CC}), а консумираните от тях токове - съответно I_{CC} и I_{EE} . Максимално допустимото входно напрежение е V_{Imax} . Входните напрежения на лог. 0 и лог. 1 са V_{IL} и V_{IH} , а съответстващите им токове - I_{IL} и I_{IH} . Аналогичните величини за изхода са V_{OL} , V_{OH} , I_{OL} и I_{OH} . Означението I_{ON} е на тока на късо съединение на изхода, чиято стойност се определя от максималнотоквата защита в изхода на драйвера. Четирите времена на изходните импулси (фиг. 2) са време на преминаване във високо ниво на изхода (Propagation Delay Time Low-to-High Level Output) t_{PLH} , продължителност на нарастващия фронт (Transition Time, Low-to-High Level Output) t_{TLH} , време на преминаване в ниско ниво на изхода (Propagation Delay Time High-to-Low Level Output) t_{PHL} и продължителност на намаляващия фронт (Transition Time, High-to-Low Level Output) t_{THL} . Вместо последните две времена и само когато те са еднакви, за някои ИС се задава скоростта на изменение на изходното напрежение (Slew Rate) SR, равна на

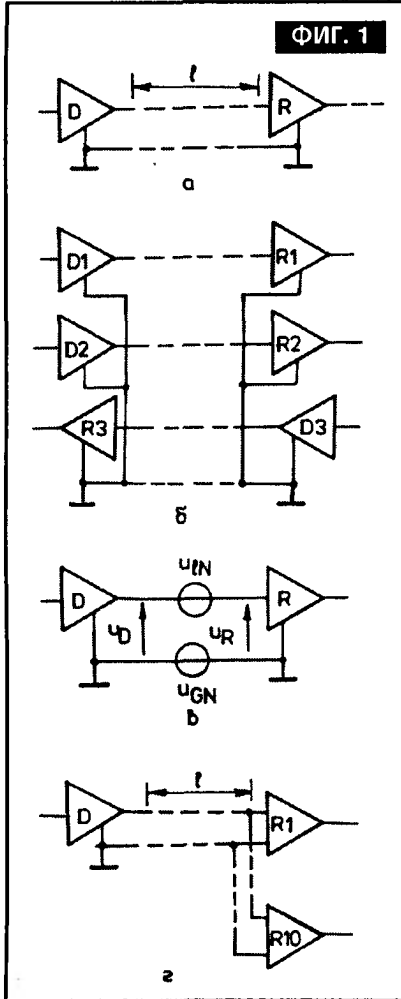
$$\frac{V_{OB} - V_{OA}}{t_{TLH}}$$

Тези времена са в сила при фронтите t_r и t_f на входните импулси, не поголеми от определена стойност, указвана в каталога (обикновено около 10 ns), и дадени напрежения V_{OA} и V_{OB} .

На фиг. 3а е дадена структурата на двойния биполярен драйвер DS75150, като номерацията на изводите му е за корпус DIL 2x4. Работата на ИС се осигурява чрез $S=1$ (напрежение V_{IH}), а при $S=0$ (напрежение V_{IL}) в изходите 1Y и 2Y се установява напрежение V_{OH} , независимо от напреженията на входовете IN1A и IN2A. Параметрите на драйвера са в колона 2 на табл. 2. Влизащите токове в ИС са означени като положителни, а излизащите - като отрицателни. Времената t_{TLH} и t_{THL} са при капацитет C_L в изхода до 2.5 pF, с което скоростта на предаване е в съответствие с RS-232. Пре-

В следващия брой ще бъдат описани приемници и приемопредаватели за несиметрични линии.

ФИГ. 1



поръчва се съпротивлението на товара в изхода на драйвера да е 3 kΩ.

Двойният биполярен драйвер DS9636A (фиг. 3б с номерация на изводите за корпус DIL 2x4 и параметри в колона 3 на табл. 2) притежава една все по-често използвана допълнителна възможност - програмиране на времената $t_{TLH} = t_{THL}$ на изходните импулси чрез външен резистор R_{WS} , свързан между извод WS и маса. Зависимостта е $R_{WS} = 9t_{TLH}$ kΩ, като t_{TLH} може да е между 1.1 и 110 μs. Известно е, че колкото по-стръмни са фронтите на един импулс, толкова по-големи са амплитудите на хармониците в неговото разложение в ред на Фурие и предизвиканите от импулса смущения нарастват. Поради това за всеки конкретен случай чрез R_{WS} се избира максимално възможната продължителност на t_{TLH} и t_{THL} . Минималното съпротивление на товара в изхода на драйверите е намалено до 450 Ω, което е предпоставка за по-малко влияние на паразитните капацитети и съответно за получаване на по-голяма скорост на предаване на данните. По този начин драйверът напълно удов-

летворява изискванията на стандарта TIA/EIA-423.

На фиг. 3в е дадена структурата на четворния CMOS драйвер DS14C88 с номерация на изводите за корпус DIL 2x7. Входовете на трите схеми И-НЕ могат да се свързват нахъсо за реализация на инвертор или един от тях да се използва като разрешаващ вход

(аналогично на S в предния драйвер). Параметрите на драйвера са в колона 4 на табл. 2. Товарът R_L може да е между 3 и 7 kΩ.

Голямо разпространение имат ИС с 8 драйвера, които се използват главно за обмен на данни по 8-разредни шини. Вероятно най-популярните от тях са тип 240 (инвертиращ) и

ТАБЛИЦА 1

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА СЕРИЙНИ ИНТЕРФЕЙСИ ЗА НЕСИМЕТРИЧНИ ЛИНИИ

Параметър	Стандарт	RS-232 (TIA/EIA-232-F)	TIA/EIA-562	TIA/EIA-694	RS-423 (TIA/EIA-423-B)
Изх. напр. на драйвера, V на празен ход с товар (kΩ)		±25	±13,5	±5.5	±4±±6
максимално		±5±±15(3-7)	±3.7(3)	±3 (3)	±3.6
Макс.изх. ток на предават. при късо съединение, mA		±25	-	±5.5	±6
Входно напр. на приемн., V		±100	±60	±100	±150
Вх. съпр. на приемн., kΩ		±3±±15	±3±±15	±2±±12	±3±±15
Макс. скорост на данните, kbps		3-7	3-7	≥3	3-7
Макс. дълж. на линията, m		20	64	512	100(≤12m) 1.2km (скорост 1kbit/s)

ТАБЛИЦА 2

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА ИС НА ДРАЙВЕРИ

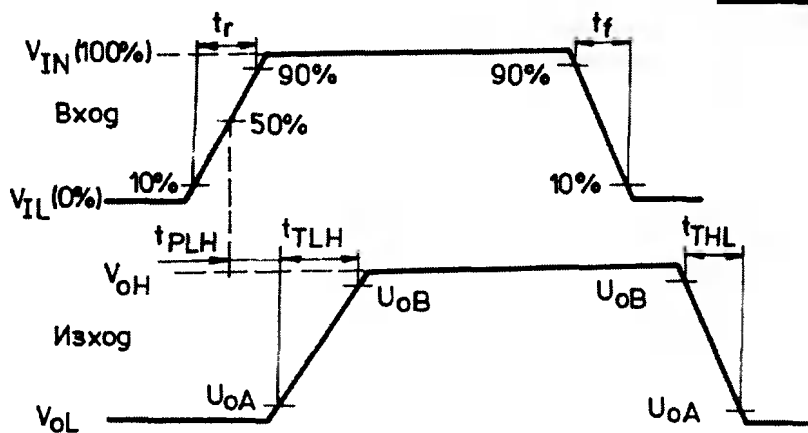
ИС	DS75150	DS9636A	DS14C88	74LVC240 74LVC244	UC5172	74LVC32244A
Брой предаватели	2	2	4	8	8	32
V_{CC}/V_{EE} , V	12/12(±10%)	12/12(±10%)	(5-12)/(5-12)	2.7-3.6/-	(9-15)/(9-15)	1.2-3.6/-
I_{CC}/I_{EE} , mA	10/9	13/13	0.06/0.06	0.02/-	15/17	0.1/-
V_{Imax}	+5.5 V	-	$V_{CC}+0.3 V$	V_{CC}	7 V	5 V
V_{IL}/V_{IHP} , V	0.8max/2min	0.8max/2min	0.8max/2min	0.8max/2min	0.8max/2min	0.8max/2min
I_{IL}/I_{IHP} , μA	-1/1	-16/1	10max/ -10max	-0.1/0.1	-0.8/2	-
V_{OL}/V_{OH} , V (при I_{L}/I_{OH} , kΩ)	-8/8 (3)	-5.4/5.5 (0.45)	-8/8 (3)	0.55max/ ($V_{CC}-1$)max	-5.4/5.2	0.55max/ ($V_{CC}-0.8$)max
I_{OL}/I_{OH} , mA	-	-	-	24/24	-	24/24
I_{OP} , mA	15	60	45	-	70	±50
t_{PLH}/t_{PHL} , ns	60/45	1100-110000	1500/1500	4/4	-	3/3
t_{PLH}/t_{PHL} , ns (при V_{OL}/V_{OH} , V) [SR, V/μs]	1400/1500 (-3/3)	-	[30max]	-	-	-

ТАБЛИЦА 3

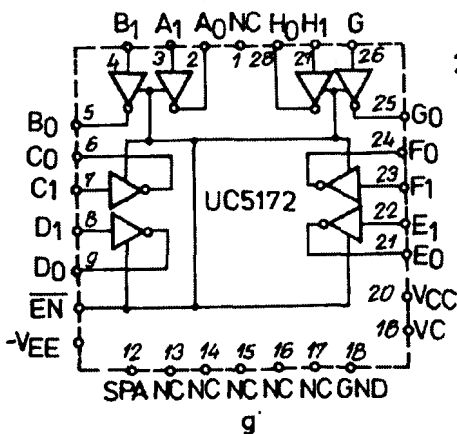
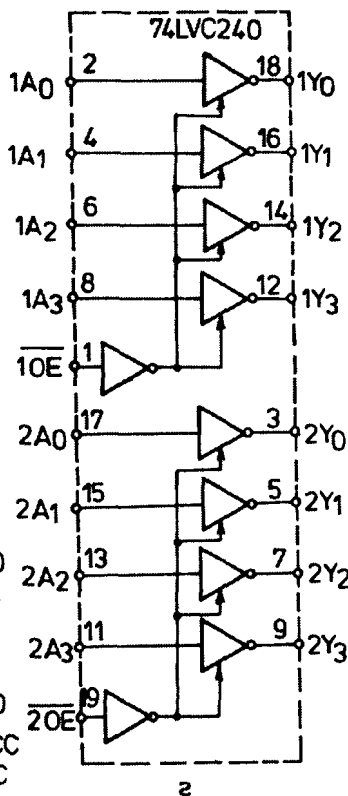
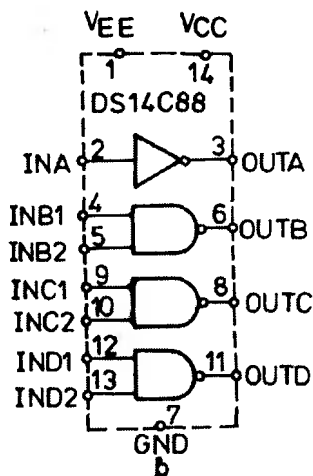
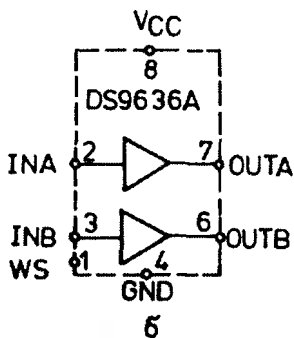
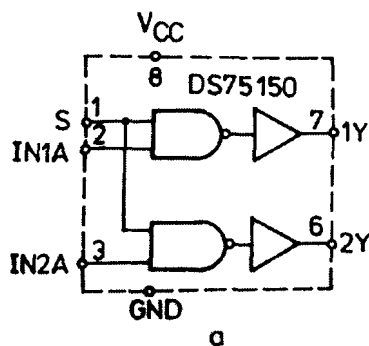
НОМЕРАЦИЯ НА ИЗВОДИТЕ НА 74LVC32244A

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	T
1	1Y ₁	1Y ₃	2Y ₁	2Y ₃	3Y ₁	3Y ₃	4Y ₁	4Y ₂	5Y ₁	5Y ₃	6Y ₁	6Y ₃	7Y ₁	7Y ₃	8Y ₁	8Y ₂
2	1Y ₀	1Y ₂	2Y ₀	2Y ₂	3Y ₀	3Y ₂	4Y ₀	4Y ₃	5Y ₀	5Y ₂	6Y ₀	6Y ₂	7Y ₀	7Y ₂	8Y ₀	8Y ₃
3	1OE	GND	V _{CC}	GND	GND	V _{CC}	GND	4OE	5OE	GND	V _{CC}	GND	GND	V _{CC}	GND	8OE
4	2OE	GND	V _{CC}	GND	GND	V _{CC}	GND	3OE	6OE	GND	V _{CC}	GND	GND	V _{CC}	GND	7OE
5	1A ₀	1A ₂	2A ₀	2A ₂	3A ₀	3A ₂	4A ₀	4A ₃	5A ₀	5A ₂	6A ₀	6A ₂	7A ₀	7A ₂	8A ₀	8A ₃
6	1A ₁	1A ₃	2A ₁	2A ₃	3A ₁	3A ₃	4A ₁	4A ₂	5A ₁	5A ₃	6A ₁	6A ₃	7A ₁	7A ₃	8A ₁	8A ₂

ФИГ. 2



ФИГ. 3

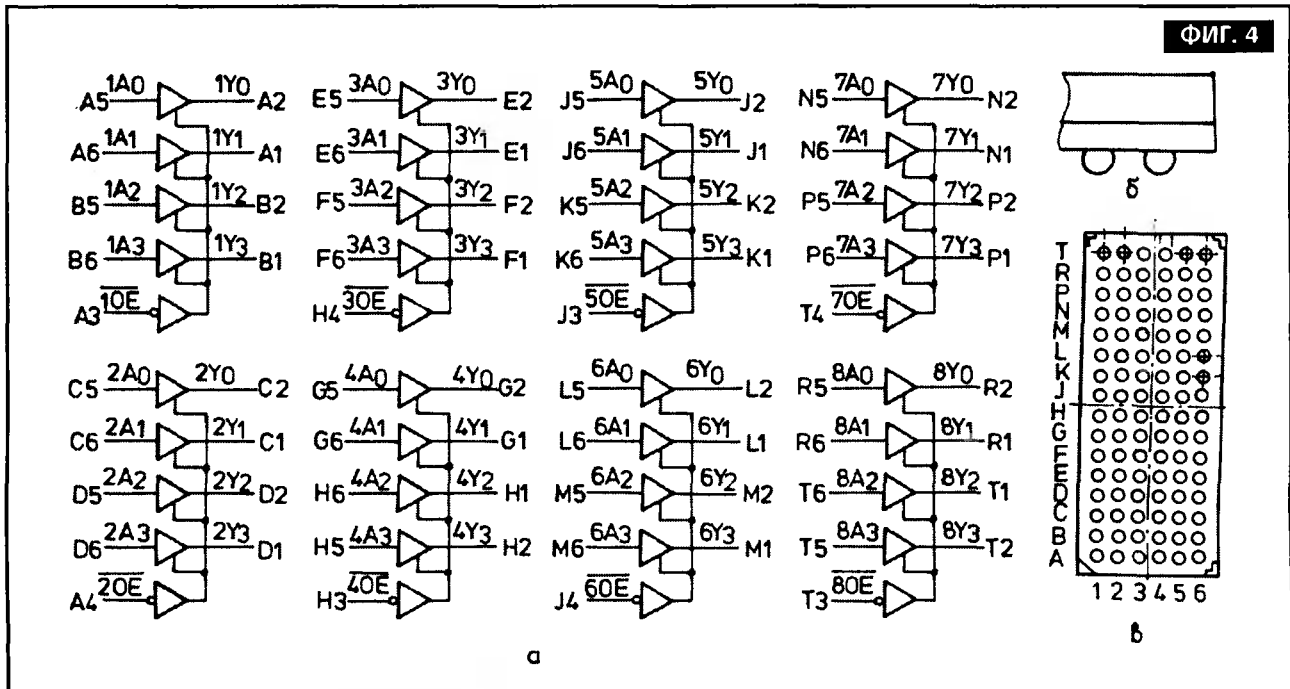


тип 244 (неинвертиращ) с практически еднакви параметри. В съвременната CMOS серия за ниско напрежение драйверът 74LVC240 е в корпус DIL 2x10 и има структура и номерация на изходите, дадени на фиг. 3з. Чрез премахване на кръгчетата в изходите на драйверите се получава ИС 74LVC244, а параметрите на двете ИС са в колона 5 на табл. 2. Изходите са със състояние на висок импеданс, който се получава чрез сигнал с ниво лог. 1 на входове 1 OE и 2 OE. Нормалната работа се осигурява чрез сигнал с ниво лог. 0 на тези входове.

Драйверът 74LVC241 е същият като 74LVC244 с единствената разлика, че се използва Вход 2OE вместо 2 OE (изходи 2Y₀-2Y₃ преминават в състояние на висок импеданс чрез сигнал с ниво лог. 0 на този вход).

Драйверите в ИС UC5172 (фиг. 3г) и предпоследната колона на табл. 2) също са със състояние на висок импеданс (чрез EN=1), но времената $t_{TLH}=t_{THL}$ на изходите им импулси могат да се задават чрез резистор $R_{SRA}=2t_{TLH} \text{ k}\Omega$ (t_{THL} е в μs), свързан между изход SRA и маса. Препоръчаните стойности на $t_{TLH}=t_{THL}$ са между 1 и 5 μs . Тази ИС удовлетворява изискванията на стандарта RS-423, като максималната скорост на предаване на данните в kbit/s е $100/t_{TLH}$. Например за да се осигури скорост 50 kbit/s, трябва $t_{TLH}=2 \mu\text{s}$ и съответно $R_{SRA}=4 \text{ k}\Omega$.

Последната ИС е на 32-разредния драйвер 74LVC32224A от същата CMOS серия за ниско напрежение и структура, дадена на фиг. 4а. Той е аналогичен на драйвера 74LVC244, но съдържа 8 четворки неинвертиращи драйвери. Всяка четворка е с отделен вход (изводи 1 OE, 2 OE, ..., 8 OE) за привеждането ѝ в състояние на висок импеданс чрез подаване на сигнал с ниво лог.1. В това състояние изходният ток на драйверите не надхвърля 0.1 μA . За нормалната работа на дадена четворка на входа ѝ OE трябва да има сигнал с ниво лог. 0. Основните параметри на драйверите в ИС са дадени в последната колона на табл. 2 и те практически съвпадат с тези на 74LVC244. Основната разлика и съответно предимство е, че независимо от стойността на захранващото напрежение V_{CC} , на входовете и изходите на буферите могат да се подават напрежения до 5 V (при 74 LVC244 те са ограничени до стойността на V_{CC}).



Известно е, че неизползваните входове на CMOS ИС не трябва да бъдат оставяни несвързани (floating input), защото попадането на шумове с достатъчна амплитуда може да предизвика нежелано възникване на генерации. Несвързан вход например може да се получи при свързване към него на ИС със състояние на висок импеданс. Класическият начин за избягване на това е свързване на входовете чрез резистор към маса

или към захранващото напрежение така, че да не се наруши логическата функция, реализирана от ИС. При многовходови ИС това означава множество резистори и съответно увеличаване на площта и цената на печатната платка. Освен това резисторите неизбежно консумират някаква мощност от захранващия източник. За избягване на тези недостатъци в грайверите от този вид на фирмата Philips е прибавено задържа-

що стъпало (Integrated Bus Hold Circuit), което дава възможност входовете да остават несвързани без никаква опасност.

ИС 74LVC32244A е монтирана в новия корпус LFBG96 за повърхностен монтаж, чиито изводи представляват топчици с диаметър около 0.5 mm (фиг. 4б) и стъпка 0.8 mm. Корпусът е с размери 13.5x5.5x1.05 mm и е показан на фиг. 4в. Номерацията на изводите е дадена в табл. 3.

ПРИЛОЖНА ЕЛЕКТРОНИКА

Семисторен променливотоков регулатор на напрежение

Д-р инж. Светослав ИВАНОВ

В практиката най-често се използват семисторни променливотокови регулатори с фазово управление поради следните предимства: твърда товарна характеристика, възможност за регулиране на изходното напрежение в широк интервал и несложна силова схема [1]. Предложеният в статията променливотоков регулатор е предназначен за захранване на активни товари. Въпреки многообразието на предлаганите специализирани интегрални схеми това схемно решение има предимството, че изходното напрежение е с по-висок коефициент на стабилизация при изменение на амплитудната стойност на напрежението от мрежата. Това е постигнато благодарение на функционалната

зависимост на ъгъла на регулиране от предварително зададена стойност на това напрежение. В конструираната схема ъгълът на регулиране може да се променя в интервала от $\pi/2$ до π , а ефективната стойност на изходното напрежение от 0 до 150 V. Структурата на регулатора е изградена на основата на често използваните интегрални схеми и е показана на фиг. 1. Мрежовият трансформатор T1 е маломощен, от понижаващ вид и е предназначен за захранване на регулатора и за формиране на управляващия сигнал за компаратора DA2. DA2 (LM311) е предназначен за сравнение на напрежението от мрежата, получено от делителя R1, R2, с напрежението, зададено от потенциометъра RP1. Изходният сигнал на компаратора постъпва на входа на „скъсяващата верига“, която включва елементите C5, R3, R4 и VD3.

Формираният кратък импулс от изхода ъ въздейства с отрицателния си фронт на чакащия мултивибратор DA3 (555), а с положителния си фронт - на тактовите входове на D тригера DD1 (7474). Закъснителната верига, изградена с елементите R5, C6 и VD4, е предназначена за първоначално нулиране на тригера DD1 при включване на захранването. Предназначението на DA3 е да генерира кратък импулс за включване на фотосемисторния оптрон H1 (MOC 3020). Фотосемисторът от оптрона включва мощния семистор VS1. Паралелно на VS1 е включена защитна група от пренапрежения R10, C9. Последователно на семистора е включен активният товар R_T . Захранването на регулатора е еднополярно и за целта е използван интегрален стабилизатор на напрежение DA1 (7805). Напрежението U_2 на вторичната намотка на трансформатора е с ефективна стойност - 9 V.

Принципът на действие на променливотоковия регулатор на напрежение е пояснен от времодиаграмата на фиг. 2. При повишаване на стойността на пулсиращото

напрежение U_2 от изхода на токоизправителя над стойността на напрежението, зададено от потенциометъра

$$\frac{RP1(+U_c)}{1},$$

на изхода на DA2 се генерира сигнал с ниво лог. 1. При понижаване на U_1 под стойността на U_2 се формира сигнал с ниво лог. 0. Този изходен сигнал, скъсен по продължителност, постъпва на тактовите входове на DD1 и на пусковия вход на DA3 в момента t_1 . На изхода Q1 на DD1 се установява сигнал с ниво лог. 1. При постъпване на втория импулс от изхода на скъсяващата верига на изхода на DD1 Q2 също се установява сигнал с ниво лог. 1. С това се разрешава работата на DA3 (момента t_2). При постъпване на всеки следващ импулс от DA2 се стартира чакащият мултивибратор DA3. Фотосемисторният оптрон H1 включва мощния семистор VS1 и върху товара се получава напрежение с форма, показана на графиката U_T . Необходимостта от включването на D тригера DD1 се налага с цел предотвратяване на нежелателното включване на VS1 при ъгли, по-малки от $\pi/2$. Стойността на поддържаното изходно напрежение може да се зададе с $RP1$.

Ефективната стойност на изходното напрежение върху товара може да се определи от уравнението:

$$U_r = U_m \sqrt{\frac{1}{2\pi} \left(\pi - \alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right)}, \quad (1)$$

където ъгълът α може да се определи от уравнението:

$$\alpha = \arcsin \left(\frac{U_c K_{TP}}{U_m} \right). \quad (2)$$

Коефициентът на трансформация K_{TP} представлява отношението на ефективните стойности на напреженията на първичната и вторичната намотка на трансформатора:

$$K_{TP} = \frac{U_1}{U_2}. \quad (3)$$

Максималното напрежение за сравнение от компаратора U_c може да има следната стойност:

$$U_{Cmax} = \frac{R_2 U_2 \sqrt{2}}{R_1 + R_2}. \quad (4)$$

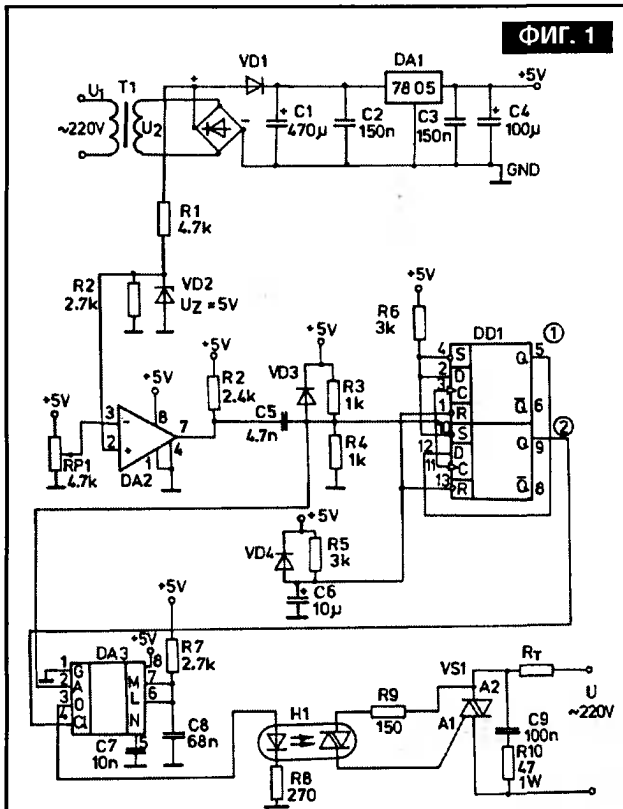
Продължителността на генерираните импулси от DA3 може да се зададе [2, 3] с избор на елементите R7, C8.

$$t_u = 1.1 R_7 C_8. \quad (5)$$

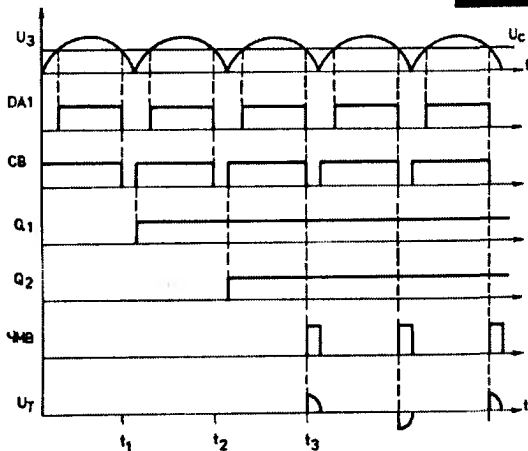
В така направената схемна реализация максималното напрежение за сравнение $U_c = 4.3$ V, а продължителността на генерирания импулс $t_u = 200$ μ s. С помощта на фотосемисторния оптрон [4] е реализирано пълно галванично разделяне между управляващата схема и напрежението от мрежата. С промяна на стойността на това напрежение ъгълът на регулиране автоматично се променя вследствие на зададената постоянна стойност за сравнение, с което изходното напрежение се поддържа постоянно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николов, Н. Тиристорни променливотокови регулатори. С., Техника, 1979.
2. Златаров, В. Приложение на аналогови интегрални схеми. С., Техника, 1985.
3. Конов, К. Импулсни схеми, С., Техника, 1984.
4. Hartl, A. Optoelektronik in der Praxis, 1992 by Hartl - Verlag, Hirschau.



ФИГ. 2



Монофоничен нискочестотен усилвател 6 W

Стоян МИХАЙЛОВ

Описаният нискочестотен усилвател е предназначен за монофонично озвучаване на открити пространства или затворени помещения с обем до 250 m³. Има възможности за усилване на нискочестотни сигнали, получени от електродинамичен микрофон, кристален микрофон, детектор на транзисторен радиоприемник и възпроизвеждаща магнетофонна глава. Усилените сигнали се възпроизвеждат от високоговорител с импеданс $Z = 8 \Omega$ и номинална изходна мощност 6 W. Честотната лента на усилвателя $\Delta f = 15 - 20\,000$ Hz обхваща целия звуков честотен обхват. Коефициентите на честотни изкривявания за долната и горната гранична честота са $M_n = 1.5$ dB и $M_v = 2$ dB, а коефициентът на нелинейни изкривявания K_n е по-малък от 0.5%.

Когато към усилвателя се подава сигнал от електродинамичен микрофон, превключвателят K1 се поставя в долно положение, а K2 - в положение „1“. Сигналят преминава през съгласуващото звено, съставено от резисторите R1 и R2, което осигурява отдаване на максимално количество нискочестотна енергия към усилвателя.

Първото RC предусилвателно стъпало е осъществено с малощумящия транзистор VT1, свързан по схема общ емитер (ОЕ), което определя голям коефициент на усилване по ток, по напрежение и по мощност. Базовият делител, съставен от резисторите R3 и R5, осигурява необходимото преднапрежение на VT1 за работа в режим клас А, при който внесените от транзистора нелинейни изкривявания са минимални. Чрез резистора R4 се захранва колекторната верига на VT1. Разделителният кондензатор C2 възпрепятства протичането на постоянен ток през източника на нискочестотен сигнал, с което предотвратява изменението на постояннотоковия режим на транзистора.

Елементите R6 и C3 осигуряват отрицателна режимна обратна връзка, чрез която се осъществява температурна стабилизация на постояннотоковия режим на усилвателното стъпало.

Филтърната група, съставена от елементите R7 и C1, предотвратява проникването на пулсации от захранващия източник към първото предусилвателно стъпало и намалява взаимното влияние между него и второто усилвателно стъпало.

Чрез потенциометъра RP8 се регулира силата на звука.

Устройството и действието на второто усилвателно стъпало, реализирано с транзистора VT2, са същите както на първото стъпало.

Всяко от предусилвателните стъпала има коефициент на усилване на мощност 20 dB.

Усиленият от второто стъпало сигнал се подава към грайверно усилвателно стъпало, реализирано с VT3. Той

работи в режим клас А. R15 и C9 служат за температурна стабилизация на постояннотоковия му режим. Филтърът, съставен от R19 и C8, осигурява допълнително изглаждане на пулсациите на захранващото напрежение на грайверното стъпало, което има коефициент на усилване по напрежение 25 dB.

Сигналят, получен от грайверното стъпало, се подава към изходно мощно двутактно безтрансформаторно стъпало. То е реализирано със съставните транзистори VT4, VT6 и VT5, VT7, свързани по схема общ колектор (ОК), което определя доброто съгласуване с високоговорителя. Те работят в режим клас АВ, при който са осигурени голям коефициент на полезно действие (КПД) и малки нелинейни изкривявания. Необходимото им преднапрежение се получава върху паралелно свързаните елементи R18 и R20.

Изходните транзистори VT6 и VT7 разсейват сравнително голямо количество топлина, затова се монтират върху обща охлаждаща алуминиева плоча с размери 140 x 60 x 3 mm. Термисторът R18 се монтира върху същата плоча. Ако поради определен дестабилизиращ фактор токът на изходните транзистори се увеличи, температурата на радиатора се повишава, термисторът се загарява и съпротивлението му намалява. В резултат на това падът на напрежение върху него и съответно преднапреженията на съставните транзистори намаляват, което води до намаляване на колекторните им токове до първоначалната им стойност. Шунтовият резистор R20 осигурява плавно изменение на преднапреженията на съставните транзистори и висока степен на стабилизиране на постояннотоковия им режим.

Делителят, захранващ базовата верига на VT3, е съставен от елементите R14, R23 и R24. Кондензаторът C11 служи за отстраняване на сигналната обратора връзка.

Чрез резистора R16 се осъществява общата отрицателна обратна връзка. Благодарение на нея се постига значително намаляване на коефициента на нелинейни изкривявания K_n на целия усилвател.

Триммер-кондензаторът C7 внася затихване на сигналите с високи честоти от звуковия обхват и предотвратява усилвателя от самовъзбуждане. Освен това той служи за коригиране на амплитудно-честотната характеристика (АЧХ) на усилвателя, т.е. изпълнява ролята на тонкоректор.

Нискочестотен сигнал от кристален микрофон се подава през съгласуващото звено R25 - R26, като превключвателят K2 се поставя в положение „2“.

При подаване на нискочестотен сигнал от детектор на транзисторен радиоприемник се използва съгласуващият делител R27 - R28, а превключвателят K2 се поставя в положение „3“.

Ако е необходимо да се усилва сигнал, получен от възпроизвеждаща магнетофонна глава, се използва съгласуващото звено R29 - R30, като K1 се поставя в горно положение, а K2 - в положение „1“.

За захранването на усилвателя се използва стабилизирани токоизправител за напрежение $U_2 = 26$ V и ток $I_2 = 1$ A.

ФИГ. 1

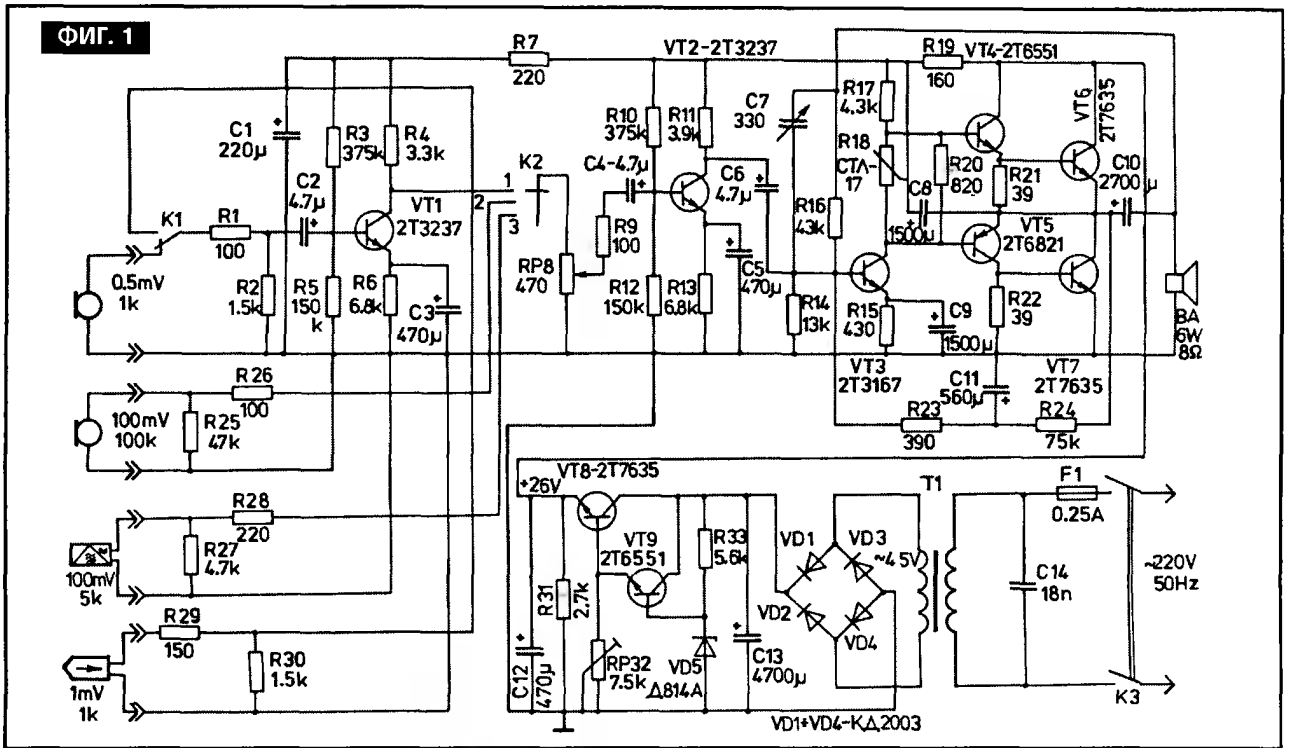


ТАБЛИЦА 1

Резистори	Мощност	Кондензатори	Работно напрежение
R31	1 W	C14	630 V
R4, R6, R11, R13, R17, R33	0.5 W	C7	63 V
R7, R8, R9, R21, R22, R32	0.25 W	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9, C10, C11, C12, C13	50 V
R1, R2, R3, R5, R10, R12, R14, R15, R16, R19, R20, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29	0.125 W		

ТАБЛИЦА 2

Транзистор	Максимален колекторен ток I_C	Максимално напрежение U_{CE}	Мощност
2T7635	8 A	60 V	60 W
2T6551	0.5 A	50 V	0.8 W
2T6821	-0.5 A	-50 V	0.8 W
2T3237	0.1 A	45 V	0.3 W
2T3167	0.1 A	45 V	0.2 W

ТАБЛИЦА 3

Параметри	Диоди	
	КД2003	Д814А
I_F, A	5	-
U_F, V	1.5	-
U_R, V	100	-
U_Z, V	-	7-8.5
I_{Zmin}, mA	-	3
I_{Zmax}, mA	-	40

За улеснение при практическото изработване на усилвателя може да се използва готов мрежов трансформатор за напрежение $U_2 \approx 45 V$ и ток $I_2 \approx 1 A$. Ако не се разполага с такъв, той може да се изработи от магнитопровод, събран от ламели Ш28, стомана марка Э43, картонена или текстолитова макарка с квадратно сечение и медни кръгли емайлирани проводници с диаметри и дължини съответно:

- за първичната намотка: $d_1 = 0.32 mm, l_1 = 130 mm$;
- за вторичната намотка: $d_2 = 0.7 mm, l_2 = 35 mm$.

Диодите на мостовата изправителна схема Греци трябва да се монтират върху охлаждаща алуминиева плоча с размери $100 \times 60 \times 3 mm$.

Регулиращият транзистор на компенсационния стабилизатор VT8 разсейва мощност около 4 W и се монтира върху охлаждаща алуминиева плоча с размери $120 \times 60 \times 3 mm$.

Триммер-потенциометърът RP32 служи за коригиране в определени граници за стабилизираното напрежение, което се налага главно при настройката на усилвателя.

Кондензаторът C14, представляващ филтър на мрежовото захранване, възпрепятства проникването в апарата на хармоничните съставки на напрежението от мрежата и на другите промишлени смущения.

За практическото изработване на усилвателя първоначално трябва да се използва универсална печатна платка поради възможност за самовъзбуждане и необходимост от корекции и настройка. От табл. 1 се вземат мощностите на резисторите и работните напрежения на кондензаторите. В табл. 2 и 3 са дадени най-важните параметри на транзисторите и диодите, но които при необходимост могат да се намерят техни аналози.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ненов, Г., С. Захариева. *Основи на радиоелектроника-та*. С., Техника, 1989.
2. Субаишка, Е. С., Д. Костов. *Електроника*. С., Техника, 1989.
3. Григоров, Б., А. Манюлов. *Токозахранващи устройства*. С., Техника, 1988.

Мощни НЧ усилватели, реализирани с ИС

Георги КУЗЕВ

Нискочестотни усилватели с ИС А211D

Усилвателят на мощност А211D е производство на фирмата RFT и по вътрешна структура (фиг.

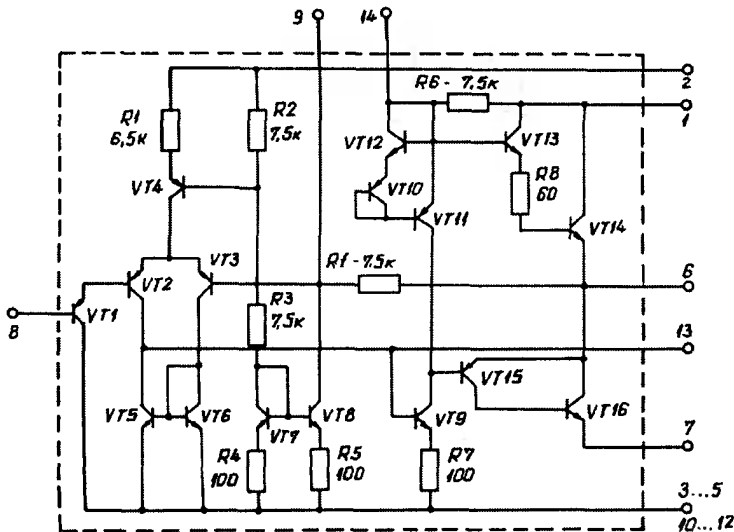
1) съответства на усилвателя TA-A611B на фирмата SGS - ATES и на SN76001 на Texas Instruments.

Освен във външния вид (фиг. 2 и 3) усилвателите имат разлика в номерацията на изводите. В табл. 1 е показано съответствието в изводните краища на двете интегрални схеми.

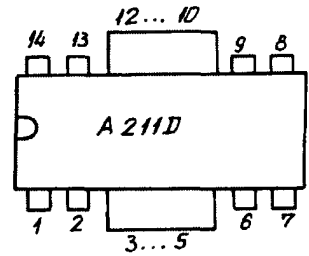
По-важни гранични параметри на усилвателя са: захранващо напрежение от 4.2 до 15 V, изходна мощност 1 W, изходен ток 1 A, входно съпротивление (без обратна връзка) 455 k Ω , входна чувствителност 12 mV, усилване по напрежение 47.5 dB, честотна лента от 50 Hz до 15 kHz, коефициент на нелинейни изкривявания ($P_o = 0.85$ W) 1.4%.

На фиг. 4 е дадена примерна схема за построяване на нискочестото-

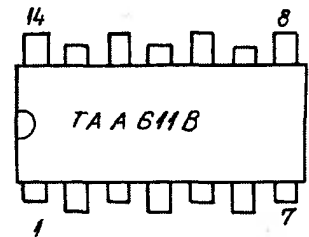
ФИГ. 1



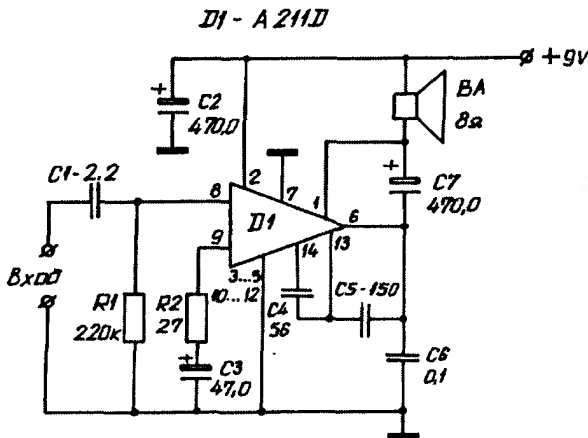
ФИГ. 2



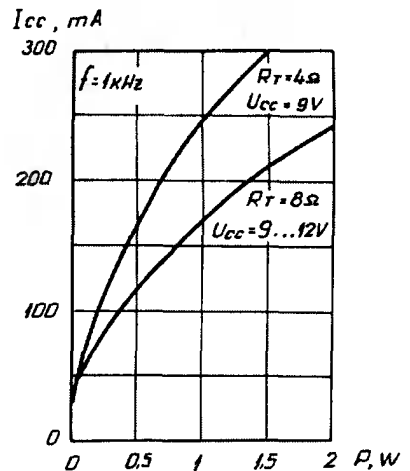
ФИГ. 3



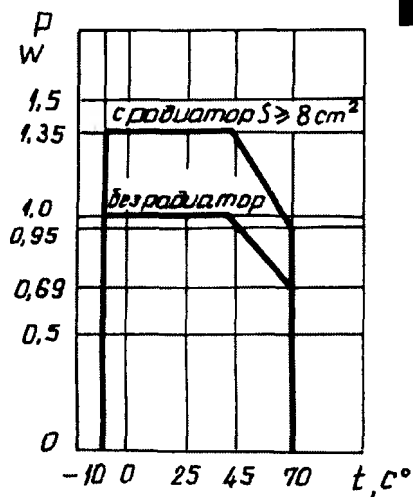
ФИГ. 4



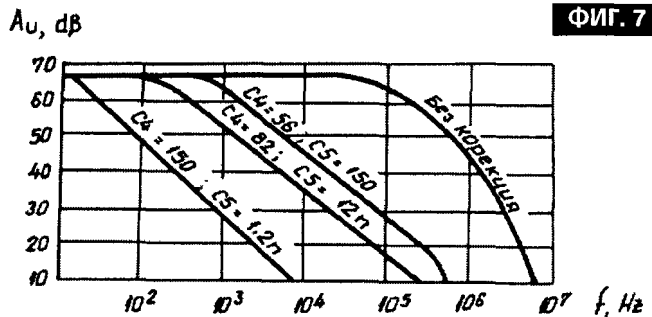
ФИГ. 5



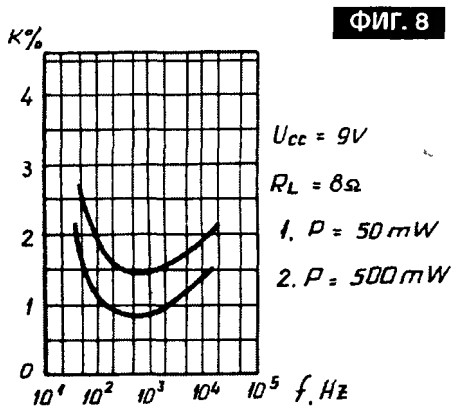
Означене	Номерация на изводите									
A211D	1	2	3-5	6	7	8	9	10-12	13	14
TAA611B	1	14	8	12	10	7	5	8	11, 4	3



ФИГ. 6



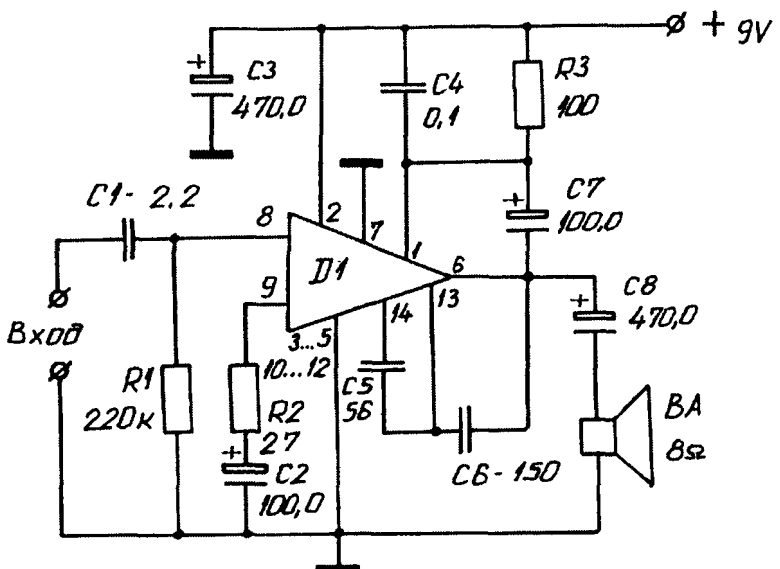
ФИГ. 7



ФИГ. 8

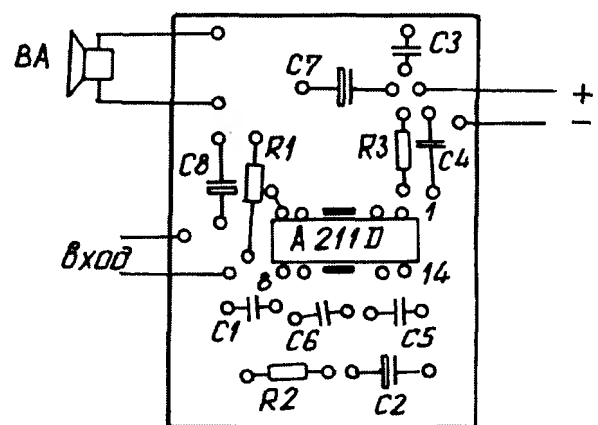
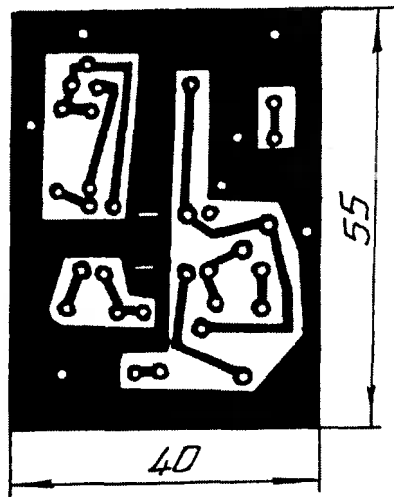
D1 - A211D

ФИГ. 9



ФИГ. 10

ФИГ. 11



мен усилвател.

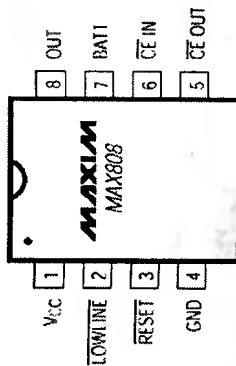
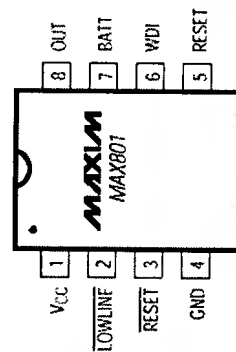
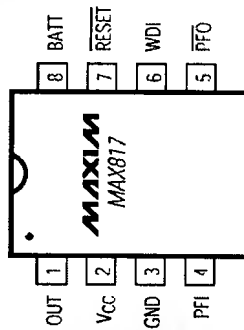
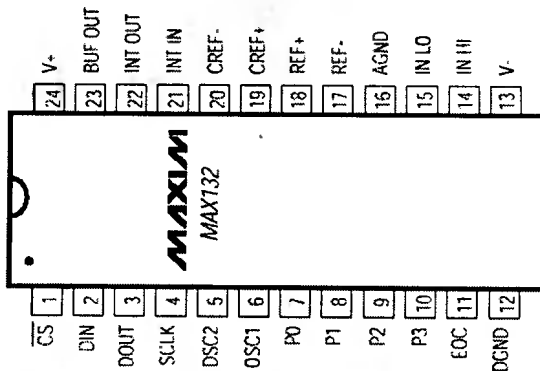
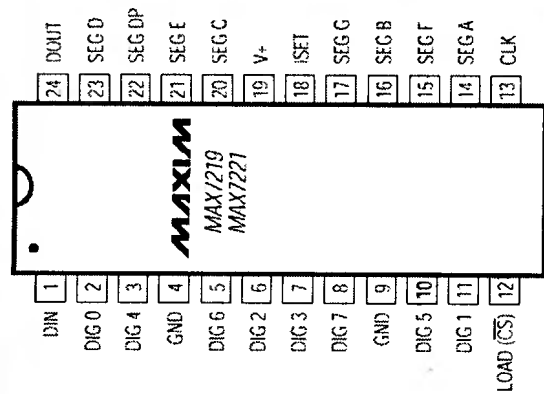
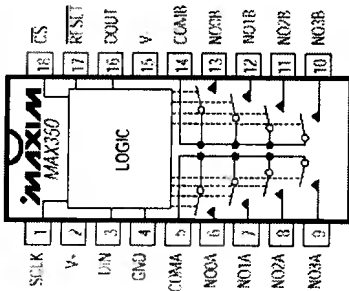
На фиг. 5, 6, 7 и 8 са показани някои от основните характеристики на усилвателя A211D, въз основа на които може да се извърши проек-

тиране на режима на работа на усилвателя и на външните елементи по фиг. 4.

На фиг. 9 е показана схема на усилвател, при който висококово-

рителят (R_p) е гаден на маса. Печатната платка на последната схема е показана на фиг. 10, а разположението на елементите - на фиг. 11.

Аналози на MOS памети на Signetics



Signetics	AMD
2102	2102
2617	9216
2502	AM1402APC
2503	AM1403A
2504	AM1404A
25117	AM1507
2506	AM1507T
2505	AM2505K
2512	AM2806HC
2524	AM2807PC
2525	AM2808PC
25521	AM2809
2533	AM2833PC
2680	AM9060
2501	P1101

Signetics	Electronic
2600	4600

Signetics	Fairchild
2102	2102
2521	3343
2522	3344
2532	3347
2518	3349
2533	3533
HEF4720B	F4720

Signetics	General Instruments
2509	2509
2510	2510
2511	2511
2513	2513

2516	2516
2530	2530
2533	2533
2580	2580

Signetics	Intel
2101	2101
2102A	2102A
2102AL	2102AL
2680	2107B
2111	2111
2112	2112
2614	2114
2115	2115
2690	2116A
2125	2125
2607	2308
2616	2316E
2704	2704
3607	2708
2502	C1402A
2503	C1403A
2504	M1404A
2505	M1405A
2501	P1101

Signetics	Intersil
2501	IM7501
2101	IM7552
2512	IM7712C
2525	IM7722C
2532	IM7780C

Signetics	Mostek	2522	MM2522
2600	29000	2533	MM5058
2532	MK1007P	2680	MM5280
2501	MK4007		
2627	MK4027	Signetics	Synertex
2660	MK4096	2616	2316B
2101	MK4102	2600	4600
2690	MK4116		
		Signetics	Texas Instruments
Signetics	Motorola	2518	TMS3112NC
2609	6570	2532	TMS3120NC
2608	6830	2521	TMS3128NC
		2522	TMS3133NC
Signetics	NSC	2533	TMS3133NC
2501	MM1101	2102	TMS4035
2502	MM1402A	2680	TMS4030
2503	MM1403A		
2504	MM1404A		
2506	MM1506H		
2517	MM1507H		
2102	MM2102		
2521	MM2521		

ЛИТЕРАТУРА
 1. Фирмен каталог на Philips Elektronik Components 1988, с. IC51.
 2. Фирмен каталог на Philips General Catalogue, Elektronik Components 1978, с. B131.
 3. Електронически Каталог 1999, с. 17.

РУСКИ КИНЕСКОПИ

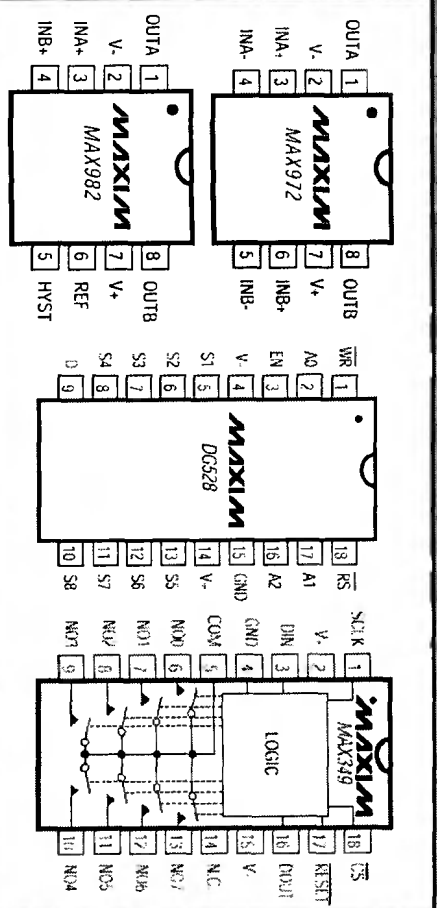
ОСНОВНИ РАЗМЕРИ

Тип на кинескопа	Диаметър на шийката, mm	Общи размери, mm
ЗЛК2Б	13	130x90
4ЛК2Б	13	32x25x118
6ЛК1Б	21	65x97x262
6ЛК3Б	9.2	52x41x118
11ЛК1Б	13	92x65x175
16ЛК1Б	13	135x112x190
23ЛК9Б	21	199x157x185

Тип на кинескопа / извода на цокъла №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
59ЛК3Б	Н	М	У	Ф	Х	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
59ЛК3Ц	Н	К(Р)	М(Р)	У(Р)	У(Г)	К(Г)	М(Г)	Х	Ф	Х	К(В)	М(В)	У(В)	Н
61ЛК1Б	Н	М	У	Ф	Х	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК2Б	Н	М	У	Ф	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК3Б	Н	М	У	Ф	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК3Ц	Н	К(Р)	М(Р)	У(Р)	У(Г)	К(Г)	М(Г)	Х	Ф	Х	К(В)	М(В)	У(В)	Х
61ЛК4Ц	Н	К(Р)	М(Р)	У(Р)	У(Г)	К(Г)	М(Г)	Ф	-	К(В)	М(В)	У(В)	Н	Н
65ЛК1Б	Н	М	У	Ф	Х	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Н
67ЛК1Б	Н	М	У	Ф	Х	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х

ЛИТЕРАТУРА
 1. Под редакцией Чистякова, М. Справочная книга радиолюбителя-конструктора. М., Радио и связь, 1990, с. 454-456.

Предназначение на изводите на чипове на Махит



ЦОКЛИ НА РУСКИ КИНЕСКОПИ

Значения: К - катод; М - модулятор; Н - отопление (нагревател); У - ускоряющ электрод на електронния прожектор; Ф - фокусиращ электрод; Х-липсва такъв извод; "-" - свободен (несвързан) извод. Електронните прожектори на кинескопите за цветно изображение са означени с буквите G - зелен, В - син, и R - червен.

Тип на кинескопа/ извод на цохла №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3ЛК2Б	У	Ф	К	М	Н	Н	М	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
4ЛК2Б	У			М	К	К	М	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
6ЛК1Б	-	И	Н	К	М	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
6ЛК3Б	У	Ф	К	М	Н	Н	М	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
11ЛК1Б	У	Ф	К	М	Н	Н	М	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
16ЛК1Б	У	Ф	К	М	Н	Н	М	-	-	-	-	-	-	-
23ЛК9Б	К	У	Н	М	У	Ф	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
23ЛК13Б	М	К	Н	Н	М	У	Ф	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
25ЛК2Ц	Ф	К	-	Н	М	Х	У	Н	К	-	-	Х	Х	Х
31ЛК3Б	М	К	Н	Н	М	У	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
31ЛК4Б	М	К	Н	Н	М	У	Ф	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
32ЛК1Ц-1	Ф	К	М	У	Н	Н	К	М	У	У	К	М	-	-
35ЛК6Б	Н	М	Ф	-	У	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
40ЛК3Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
40ЛК5Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
40ЛК6Б	Н	М	У	Ф	Х	М	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
40ЛК7Б	Н	М	У	Ф	-	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
40ЛК11Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
43ЛК12Б	Н	М	Ф	-	У	К	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
44ЛК1Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
44ЛК2Б	М	К	Н	Н	М	У	Ф	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
47ЛК2Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
50ЛК1Б	Н	М	У	Ф	Х	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
50ЛК2Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
51ЛК1Ц	Ф	К	М	У	Н	Н	К	М	У	У	К	М	-	-
59ЛК2Б	Н	М	Ф	-	У	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
59ЛК3Ц	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК1Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК2Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК3Б	Н	М	У	Ф	Х	М	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК3Ц	Н	М	У	Ф	-	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
61ЛК4Ц	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х
65ЛК1Б	Н	М	Ф	-	У	К	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
67ЛК1Б	Н	М	У	Ф	-	М	К	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х

Тип на кинескопа Диаметър на шийката, mm Общи размери, mm

23ЛК13Б	21	207x167x210
25ЛК2Ц	54	234x182x240
31ЛК3Б	20,5	290x299x223
31ЛК4Б	20,5	290x229x273
32ЛК1Ц-1	65	302x221x301
35ЛК6Б	38	225x260x395
40ЛК3Б	20,8	358x289x345
40ЛК5Б	20,5	354x285x285
40ЛК6Б	30,5	343x279x375
40ЛК7Б	29,7	359x284x290
40ЛК11Б	29,6	354x285x310
43ЛК12Б	36,5	391x312x297
44ЛК1Б	29,5	381x306x297
44ЛК2Б	20,5	381x306x279
47ЛК2Б	28,6	362x442x302
50ЛК1Б	28,6	442x358x320
50ЛК2Б	28,6	442x358x320
51ЛК1Ц	30,5	360x460x423
59ЛК2Б	28,6	546x437x362
59ЛК3Б	28,6	546x437x362
59ЛК3Ц	36,5	546x728x501
61ЛК1Б	27,6	496x422x362
61ЛК2Б	28,6	525x419x370
61ЛК3Б	28,6	525x419x370
61ЛК3Ц	38	535x419x519
61ЛК4Ц	38	546x419x519
61ЛК5Ц	29,1	334x434x423
65ЛК1Б	28,6	585x416x382
67ЛК1Б	28,6	550x464x389

НОМИНАЛНИ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ РЕЖИМИ:

U_H - номинално отоплително напрежение
 I_H - номинален ток
 U_A - постоянно анодно напрежение
 U_Ф - постоянно напрежение на фокусираща електрод
 U_У - постоянно напрежение на ускоряваща електрод

Тип на кинескопа	U _H V	I _H A	U _A kV	U _Ф V	U _γ V
3ЛК2Б	6.3	0.3	6	0...30	300
4ЛК2Б	6.3	0.25	3	-	-
6ЛК1Б	1.25		25	-	-
6ЛК3Б	6.3	0.27	6	0...350	300
11ЛК1Б	1.25	0.3	9	0...500	300
16ЛК1Б	6.3	0.3	9	0...450	300
23ЛК9Б	12	0.06	9	0...250	300
29ЛК13Б	6.3	0.06	11	0...300	100
25ЛК2Ц	6.3	0.2	15	3500	400
31ЛК3Б	6.3	0.06	11	0...350	250
31ЛК4Б	6.3	0.06	11	0...350	250
32ЛК1Ц-1	6.3	0.31	17.5	2500	400
35ЛК6Б	6.3	0.6	12	-100...425	300
40ЛК3Б	6.3	0.3	12	0...400	400
40ЛК5Б	6.3	0.06	14	0...400	400
40ЛК6Б	6.3	0.3	12	-100...425	300
40ЛК7Б	6.3	0.3	16	0...400	400
40ЛК11Б	6.3	0.32	16	-50...400	400
43ЛК12Б	6.3	0.6	14	-100...425	300
44ЛК1Б	6.3	0.3	18	0...400	400
44ЛК2Б	6.3	0.7	13	0...350	250
47ЛК2Б	6.3	0.3	16	0...400	400
50ЛК1Б	6.3	0.3	16	0...400	400
50ЛК2Б	6.3	0.3	16	0...400	400
51ЛК1Ц	6.3	0.9	25	4650	400
59ЛК2Б	6.3	0.3	16	0...400	400
59ЛК3Б	6.3	0.3	16	0...400	400
59ЛК3Ц	6.3	0.9	25	5000	400
61ЛК1Б	6.3	0.3	16	0...400	400
61ЛК2Б	6.3	0.3	16	0...400	400
61ЛК3Б	6.3	0.3	16	0...400	400
61ЛК3Ц	6.3	0.9	20	3000	200
61ЛК4Ц	6.3	0.72	25	5100	400
61ЛК5Ц	6.3	0.7	25	7000	400
65ЛК1Б	6.3	0.3	20	0...400	400
67ЛК1Б	6.3	0.3	15	0...400	400

ПАРАМЕТРИ НА РУСКИ ЧЕРНО-БЕЛИ И ЦВЕТНИ КИНЕСКОПИ

Тип	Размер на растера, mm	Разрешаваща способност, Лъници	Яркост, cd/m ² при ток на лъча, mA	Ъгъл на отклонение, градуси
3ЛК2Б	-	400	100	55
4ЛК2Б	19x26	300	40	55
6ЛК1Б	36x48	550	400/150	70
6ЛК3Б	33,5x44,5	400	40	55
11ЛК1Б	67x84	600	260/40	55
16ЛК1Б	98x116	600	100	70
23ЛК9Б	135x180	600	150/21	90
23ЛК13Б	217x288	600	225/100	90
25ЛК2Ц	185x138	300	180	90
31ЛК3Б	250x320	600	160/180	110
31ЛК4Б	195x257	600	160	90
32ЛК1Ц-1	182x244	300	150	90
35ЛК6Б	217x288	600	100	90
40ЛК3Б	250x320	600	120	90
40ЛК5Б	250x320	600	120	70
40ЛК6Б	270x360	600	120/150	70
40ЛК7Б	250x320	600	170/110	110
40ЛК11Б	225x300	1200	120	110
43ЛК12Б	270x360	600	40	110
44ЛК1Б	270x346	600	170	110
44ЛК2Б	270x346	600	150	110
47ЛК2Б	305x385	600	100/180	110
50ЛК1Б	385x470	600	140/350	110
50ЛК2Б	393x308	600	170	110
51ЛК1Ц	303x404	400	110	90
59ЛК2Б	385x470	600	120/350	110
59ЛК3Б	385x489	600	120	110
59ЛК3Ц	380x450	600	90/1000	90
61ЛК1Б	375x480	600	150/350	110
61ЛК2Б	375x481	1000	150	110
61ЛК3Б	375x481	600	165	110
61ЛК3Ц	362x482	600	110/500	90
61ЛК4Ц	362x429	600	160	90
65ЛК1Б	416x530	600	200/450	110
67ЛК1Б	402x535	600	200/450	110

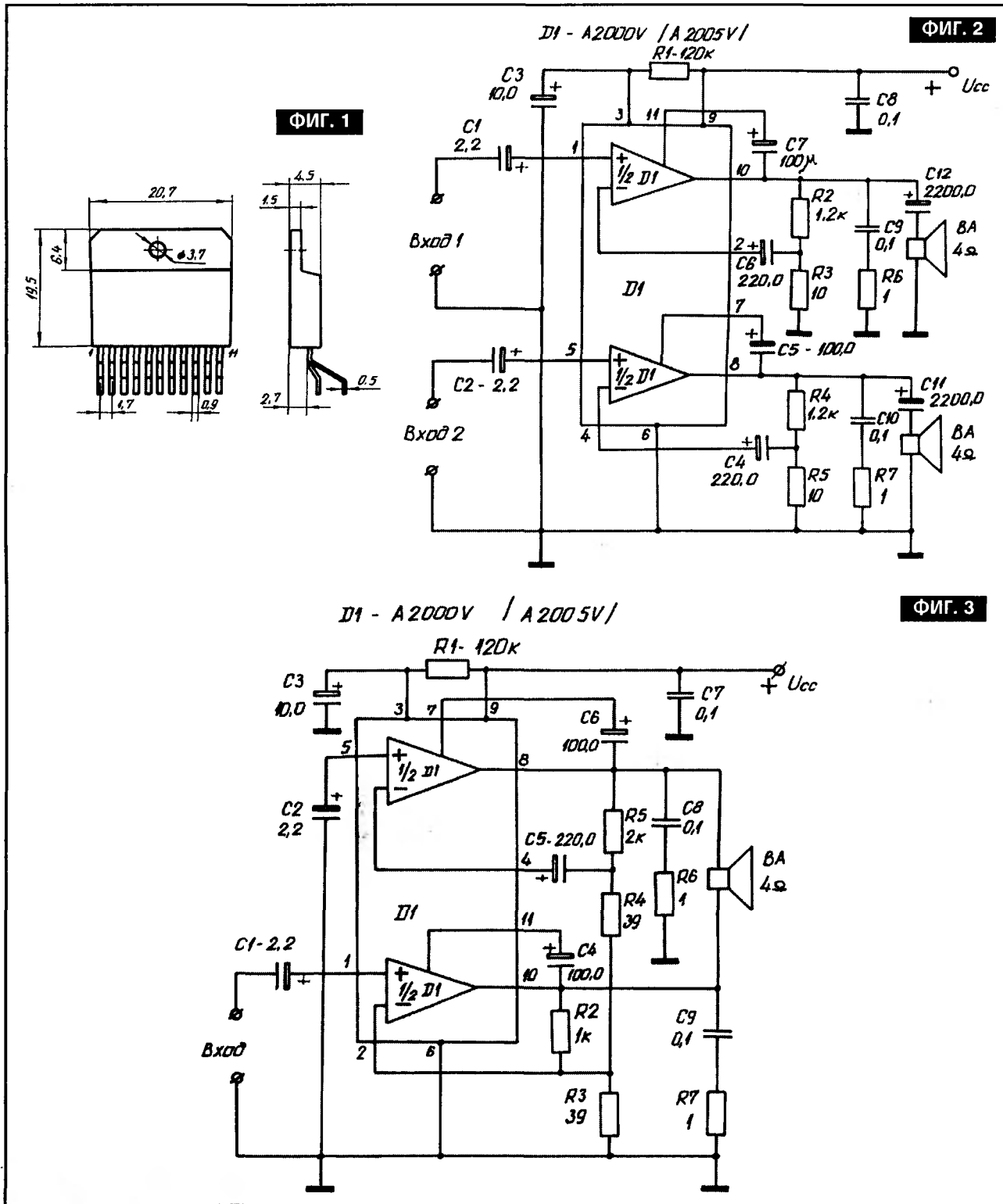
Нискочестотни усилватели с ИС А2000V и А2005V

Интегралните схеми А2000V (TDA4925) и А2005V (TDA2005) представляват съвместими по изводи двойни мощни нискочестотни

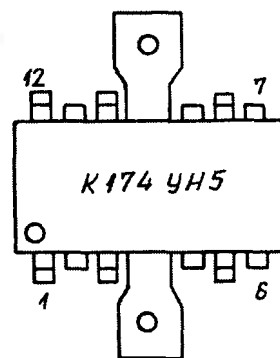
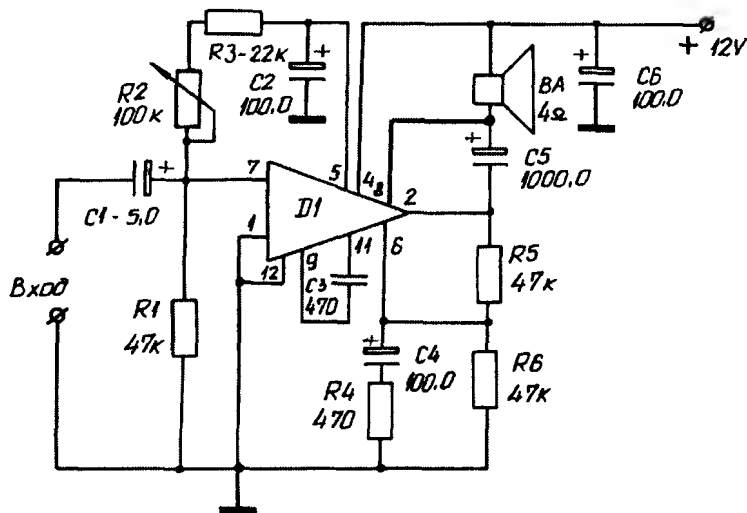
усилватели с противотактни изходни стъпала клас В. Тези усилватели са предвидени за използване в радиомагнетофони и автомобилни

радиоприемници. Вградените системи за термична защита, за защита от свръхнапрежение и от късо съединение във високоговорителите гарантират висока експлоатационна надеждност. Двете интегрални схеми се произвеждат в пластмасов корпус ТО-220 с метална подложка и имат 11 извода (фиг. 1).

На фиг. 2 е дадена примерна схема на стереоусилвател, а на фиг. 3 е



И1 - К174 УН5



показана мостова схема на моноусилвател. В табл. 1 са дадени основните параметри на двете схеми.

При построяване на нискочестотните усилватели с интегралните схеми А2000V и А2005V трябва да се има предвид следното:

1. Проектирането и изработването на печатната платка да се извършва така, че проводниците за захранващото напрежение, масата и свързването на високоговорителите да имат възможно най-малък импеданс.

2. Елементите С9, С10 и R6, R7 трябва да се разположат колкото е

възможно по-близо до интегралната схема. В никакъв случай не трябва да се свързват след разделителните кондензатори С11 и С12. Входната и изходната маса трябва да се подведат към извод 6 поотделно.

3. Трябва да се обърне особено внимание на добрия термичен контакт с радиатора, като се използва силиконова паста.

4. Към изводите на интегралните схеми не трябва да се прилага продължително механично натоварване.

5. Максималното входно напреже-

ние не трябва да превишава 250 mV.

6. При положение че се използва положителна обратна връзка резисторът R1 следва да отпадне и изводи 7 и 11 да се свържат към захранващото напрежение (U_{CC}).

7. При склонност към самовъзбуждане при сигнали с високи честоти входовете могат да се свържат към маса през кондензатор с капацитет до 240 pF.

Нискочестотни усилватели с К174УН5

Интегралната схема, показана на фиг. 4, е предназначена за работа като мощен усилвател в битови радиоапаратури. Тя има следните по-важни параметри: захранващо напрежение 12 V, изходна мощност 2 W, коефициент на нелинейни изкривявания 1%, честотна лента от 30 Hz до 20 kHz при неравномерност на амплитудно-честотната характеристика ± 3 dB, коефициент на усилване по напрежение 40 dB, входно съпротивление 10 kΩ.

На фиг. 5 е показан външният вид на корпуса на интегралната схема със съответната номерация на изводите.

ТАБЛИЦА 1

Параметри	A2000V	A2005V
Захранващо напрежение, V	4-28	4-28
Ток в режим на покой, mA	30	75
Изходен ток, A	2.5	3.5
Изходна мощност (при товар 4 Ω), W	2x6.25	2x6.5
Усилване по напрежение, dB	84	85
Гранична честота (-3 dB), kHz	0.04-85	0.04-80
Входно съпротивление, kΩ	180	150
Коефициент на нелинейни изкривявания при $P_o = 50$ mW, %	0.25	0.15
Коефициент на потискане на прослушването, dB	49	47

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

ELSINCO
Electronic Measurement Technology

Универсални входно-изходни модули за IBM PC с PPI 8255

Инж. Петър ПЕТРОВ

Персоналните компютри (ПК), притежаващи системен интерфейс, съвместим с IBM PC, все още са най-евтиното решение, когато трябва да се експериментира с микрокомпютърни системи. Техните безспорни предимства са:

отделни системни платки, периферни модули и устройства;

- висока производителност;
- отлично отношение цена/производителност.

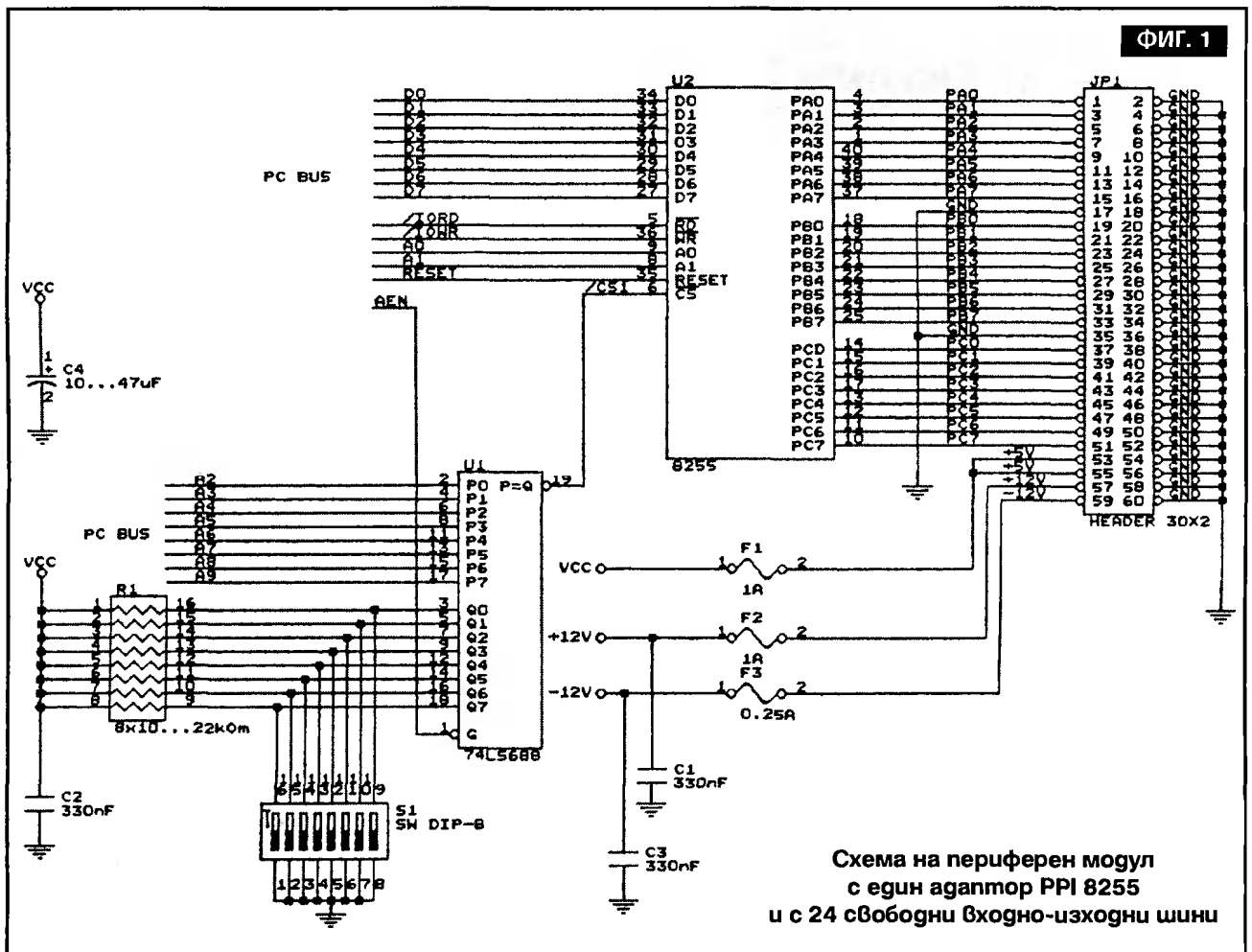
Често пъти от учебна или експериментална гледна точка трябва да се свържат нови нестандартни периферни устройства към системната магистрала на ПК. В повечето от тези случаи биха могли да

свободни входно-изходни шини, а вторият (фиг. 2) - 48. И двата не използват системата за обработка на апаратни прекъсвания, което в повечето случаи е предимство.

Модулите са лесни за изработване и имат ниска цена. При реализацията трябва да се използват интегрални схеми PPI с подходящо бързодействие. Сигналят за „готовност“ на ПК не се управлява от модулите. Ето защо микропроцесорът не може да изчаква по-бавните периферни адаптори. Това опростяване обикновено не затруднява работата с модулите.

За да се опрости работата с модулите, не е използвана и системата за обработка на прекъсвания на персоналния компютър.

Товароспособността на периферните шини на 8255 може да се



ФИГ. 1

Схема на периферен модул с един адаптор PPI 8255 и с 24 свободни входно-изходни шини

- масово разпространение;
- богато разнообразие от програмни средства;
- множество запознати специалности;
- възможност да се закупят

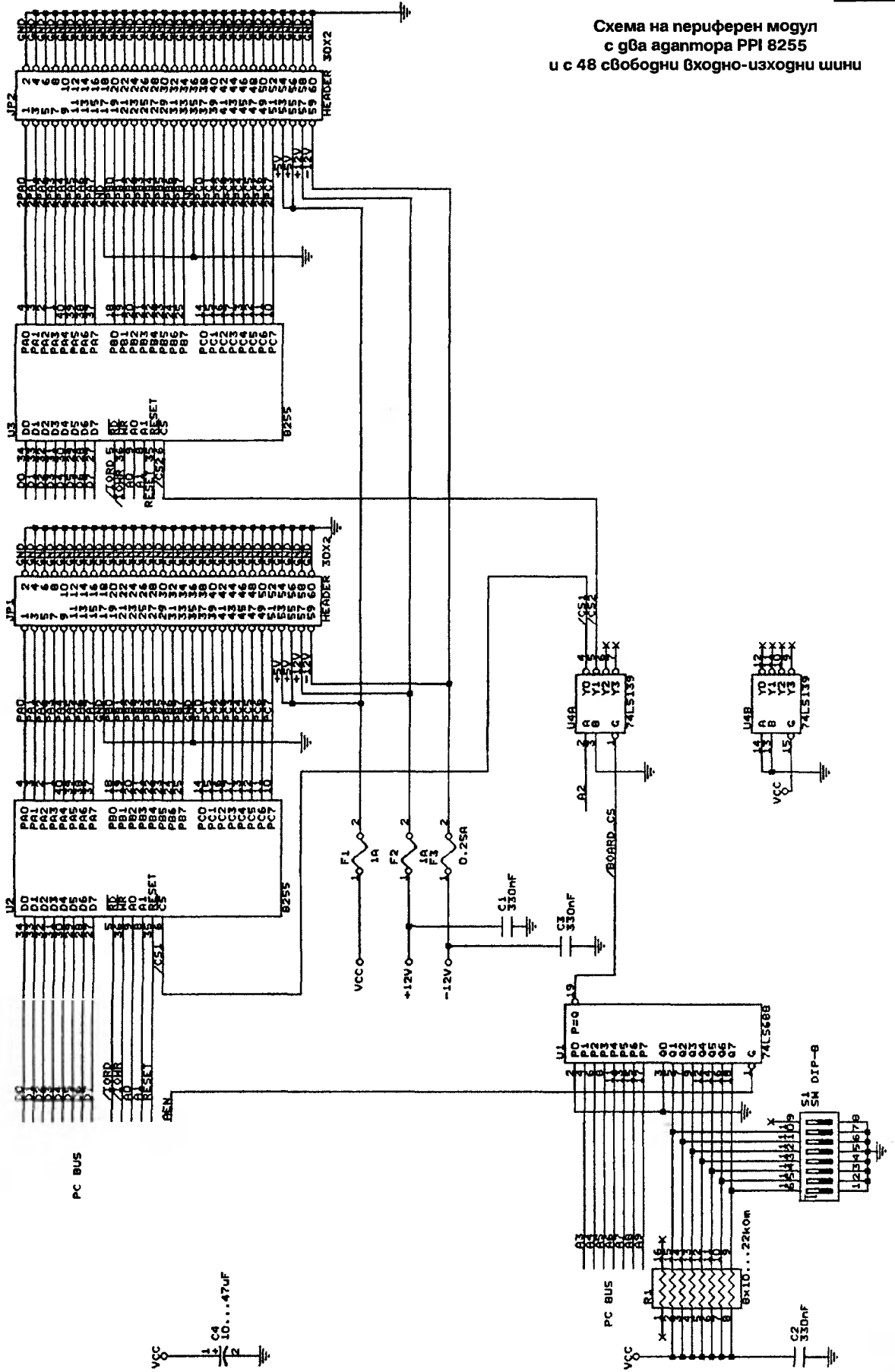
се използват периферни модули с паралелните интерфейси (PPI - Programmable Peripheral Interface) 8255 на Intel. В тази статия се описват два подобни модула. Първият модул (фиг. 1) предлага 24

приеме равна на един стандартен TTL товар, но всъщност е малко по-голяма.

Най-общо казано, модулите съдържат два основни блока:

- адресен дешифратор и

Схема на периферен модул с два адаптора PPI 8255 и с 48 свободни Входно-изходни шини



Буфери за адресите 54LS541 и за данните 74LS245 за периферен модул, съдържащ няколко периферни адаптора. Сигналят AEN е включен в адресния дешифратор

ФИГ. 3

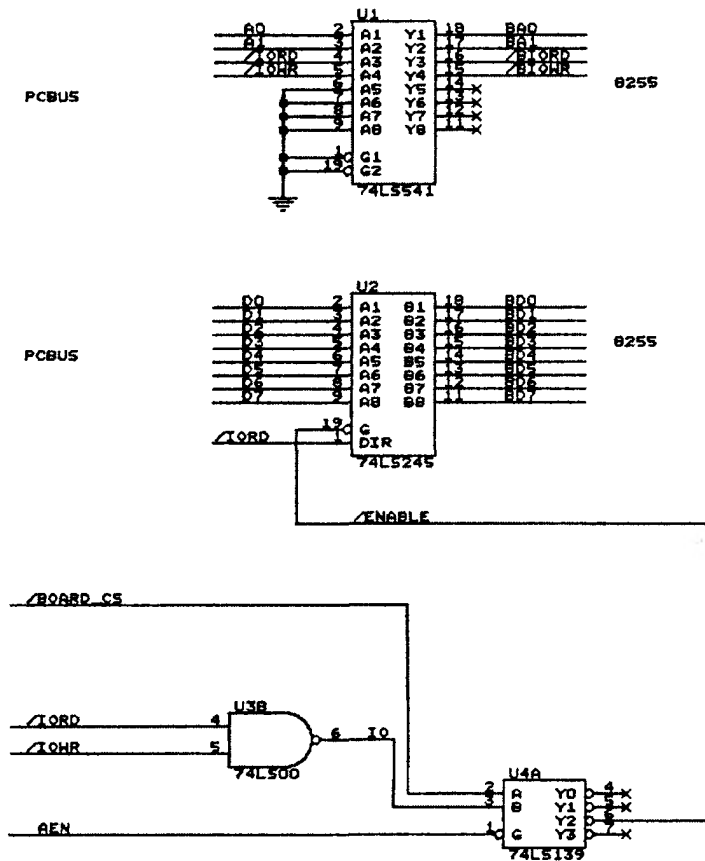
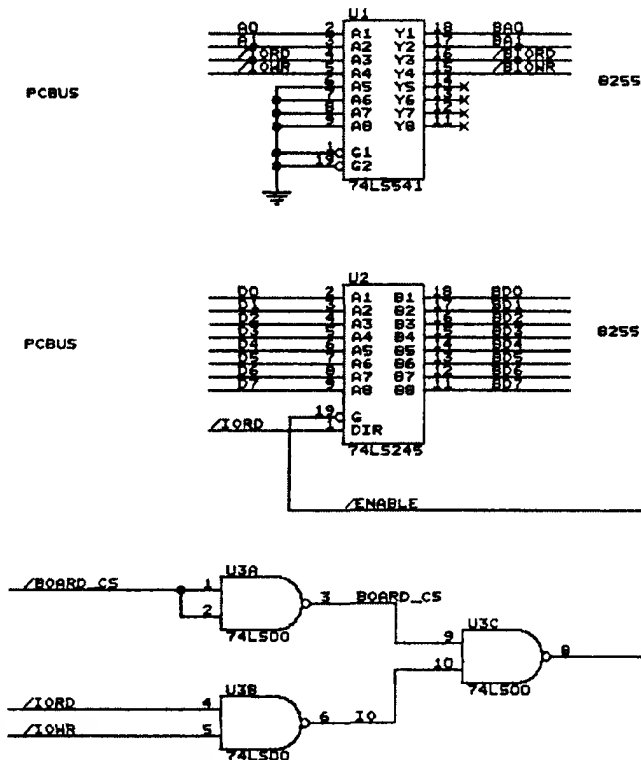


Схема за буфериране на адресите и данните, при което сигналят AEN е включен пряко в разрешението на буферите за данни

ФИГ. 4



□ блок с адапторите 8255.

Схемата на първия модул е показана на фиг. 1. Модулът съдържа две интегрални схеми. Първата е 8-битовият цифров компаратор 74LS688, използван като програмируем адресен дешифратор, а втората - интерфейлната схема 8255. Периферните сигнали и захранващите напрежения са изведени на куплунг с 30 извода, удобен за включване на лентов кабел. Адресът на платката се задава с ключетата SW1 в областта 0300H-031FH. Модулът заема 4 адреса - толкова са необходими за вътрешните регистри на 8255.

Схемата на втория модул е показана на фиг. 2. Основните ѝ различия от предишната схема са:

□ добавени са още един периферен адаптор 8255 и входно-изходен куплунг;

□ модулът заема 8 адреса от входно-изходното адресно пространство на ПК;

□ схемата на адресния дешифратор е променена и е добавена още една схема (74LS139), тъй като е необходимо двете ИС 8255 да имат различни адреси.

Сигналят AEN трябва да участва в избора на модулите. Това може да стане чрез включването му само в адресния дешифратор (фиг. 1, 2 и 3) или като участва и в разрешаването на буфера за данни на входно-изходния модул (фиг. 4).

При AEN=0 системният интерфейс се управлява от микропроцесора, а при AEN=1 от контролера за директен достъп до паметта.

В статията не се разглежда интерфейсът на персоналния компютър, а също на адаптора 8255, тъй като те са описвани многократно в издадената у нас техническа литература.

Типични приложения на предложените модули са:

- управление на АЦП и ЦАП;
- тестери за ИС;
- тестери за радиоелектронни устройства;
- управление на печатаци и други периферни устройства;
- връзка с други микрокомпютри;
- изграждане на системи с аудио-визуални ефекти и много други.

Икономичен светодиоод

Красимир КЛИСАРСКИ

При някои периодични процеси с по-голяма продължителност включеният като индикаторен елемент светодиоод излишно консумира енергия. Това е нежелано във вериги с автономно храняване, а при стационарните апаратури се натрупва храняващият токоизточник.

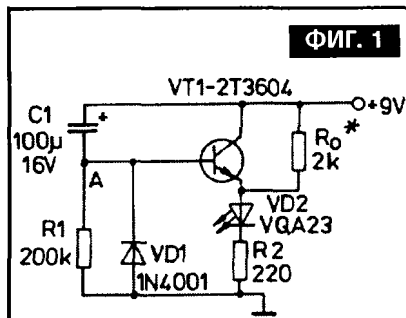
Ако след включване на верига с ключ, реле или активен елемент светодиоодът светва за няколко секунди с максимална яркост, а след това тя намалее до някаква минимална стойност, ще се получи достатъчно ясна визуална информация при икономия на енергия.

Схемно решение на икономичен светодиоод за автономно храняване 9 V е показано на фиг. 1. Схемата лесно може да бъде преоразмерена за друго работно напрежение. През първите 3-4 s след включване светодиоодът VD2 свети с яркост, близка до максималната, и консумира ток от порядъка на 40 mA. През следващите 1-2 s яркостта на светене плавно намалява и след това остава постоянна при икономична консумация 4-5 s. Времето, през което индикаторният елемент свети интензивно, е достатъчно дълго, за да се възприеме сигнализацията. От друга страна, консумацията на този елемент в остатъка от времето след преходния процес е десетократно по-малка.

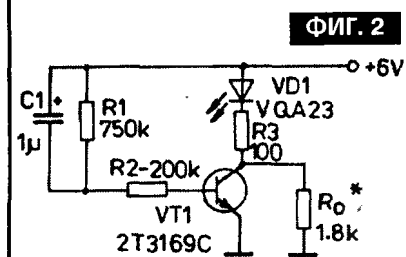
Схемата работи по следния начин:

При подаване на храняващото напрежение кондензаторът C1 е зареден и представлява късо съединение между т. А и храняващата шина + 9 V. Транзисторът VT1 е свързан като емитерен повторител. Поради насищането му светодиоодът VD2 светва, като яркостта му се определя от съпротивлението на резистора R2.

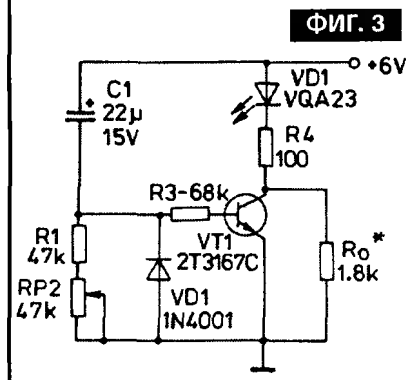
След включване на храняването C1 започва да се зарежда през резистора R1 по експоненциален закон. След изтичане на задръжката, определена от времеконстантата R1, C1, VT1 плавно се запушва, вследствие



ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3

вие на което силата на светене на VD2 започва да намалява. След пълното запушване на транзистора светодиоодът продължава да свети с малка яркост, защото последователно на него и R2 е включен токоограничаващият резистор R₀.

С така подобрания елементи преходният процес до режим „икономично“ светене е 5-6 s.

Времето на закъснение може да се коригира грубо с подбор на кондензатора C1. При увеличаване на неговия капацитет времезадръжката нараства. Кондензаторът трябва да е качествен и да има малка утечка. Времезакъснението може да се коригира и с резистора R2. При увеличаване на съпротивлението му то нараства. VD1 осигурява разреждане на кондензатора след изключване. VT1 може да бъде всякакъв силициев маломощен тран-

зистор със статичен коефициент на усилване по ток, по-голям от 250. Яркостта на светене в икономичен режим се настройва с подбор на резистора R₀. За указания светодиоод консумацията не бива да се намалява под 4 mA, защото видимостта при попадане на пряка слънчева светлина върху него ще е недостатъчна. За предпочитане е употребата на светодиоод с по-голяма светосила - например VQA23C. Добри резултати се получават и с VQA13C.

Друго схемно решение на икономичен светодиоод е показано на фиг. 2. Тази схема осигурява времезадръжка от порядъка на 1 s при храняващо напрежение 6 V. Светодиоодът VD1 е свързан като товар в колекторната верига на VT1. Тази схема има по-лоша повторимост, защото може да се наложи подбор на R1 и R2. Резисторът R1, от една страна, трябва да има голямо съпротивление, за да може C1 безпроблемно да се зарежда, а от друга страна, да има сравнително малко съпротивление, за да може бързо да го разрежда и да осигурява нормален повторен времезадаващ цикъл. Ако VT1 има голямо усилване, съпротивлението на R2 може да се увеличи, а отпук и времезадръжката на схемата. Основно предимство на тази схема е, че C1 има сравнително малък капацитет.

Друг вариант на 6 V икономичен светодиоод е показан на фиг. 3. Схемата има много добри електрически показатели. Светодиоодът е включен в колекторната верига на VT1. И тази схема по същество представлява кондензаторно реле за време. Задръжката може да се настройва плавно с помощта на пример-потенциометъра RP2 и е от 3 до 6 s. С резистора R4 се задава максималният ток през светодиоода при напълно отпушен транзистор. С подбор на R₀ се настройва икономичният ток през VD1 при запушен транзистор. С тази схема безпроблемно може да се получи закъснение от порядъка на няколко десетки секунди.

Описаните схемни решения могат да намерят широко приложение в мобилни и стационарни апаратури.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клисарски, К. Икономично реле. - Радио, телевизия, електроника, 1992, № 10, с. 10.

2. Фирмен каталог на RFT (бивша ГДР), *Aktive elektronische Bauelemente, част 2*, 1986, с. 439.

Мигаща лампа

Цветан МАНОЙЛОВ

Мигащата лампа може да се използва за сигнализация, украса или рекламен надпис. Вместо една лампа, както е дадено на фиг. 1, може да бъдат поставени повече лампи за 220 V, свързани паралелно. Също така могат да бъдат включени една или повече групи с последователно свързани лампи за ниско напрежение и еднаква мощност. Ако лампите са за 12 V, за една група са необходими 20 лампи, ако са за 24 V - 10 лампи.

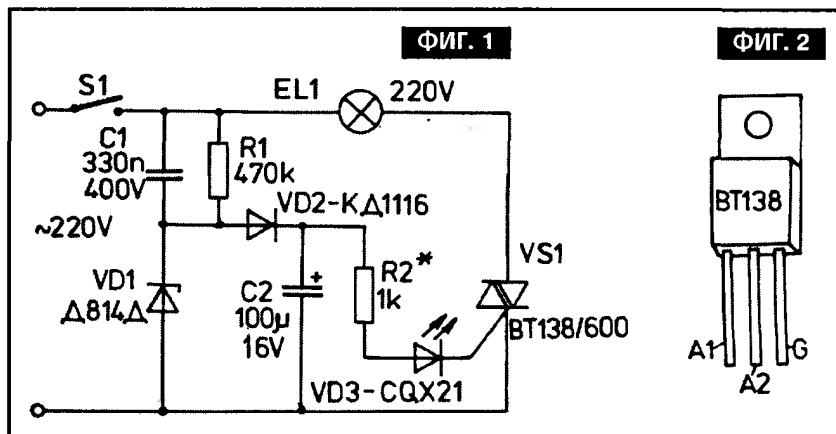
Захранването на устройството е безтрансформаторно, стабилизирано. Включението в управляващия електрод на семистора VS1 мигащ светодиоди VD3 периодично го отпушва и запушва, вследствие на което лампата мига с честотата на мигане на светодиода.

Мигацият светодиоди CQX21 може да се замени с V622, V623 или други. Z-диодът може да бъде и за

VS1, BT138/600, може да управлява лампи с мощност до 2600 W, а ако се използва BT139/800, мощността на лампите е до 3500 W.

Изводите на BT138/600 и BT139/800 са показани на фиг. 2.

В зависимост от мощността на лампите е необходимо да се пос-



друго напрежение, но тогава е необходимо да се промени съпротивлението на R2, така че токът през VD3 и управляващия електрод на VS1 да бъде 10 mA. Семисторът

тави подходящ радиатор на семистора.

ЛИТЕРАТУРА
1. Каталог CONRAD ELECTRONIC 99.

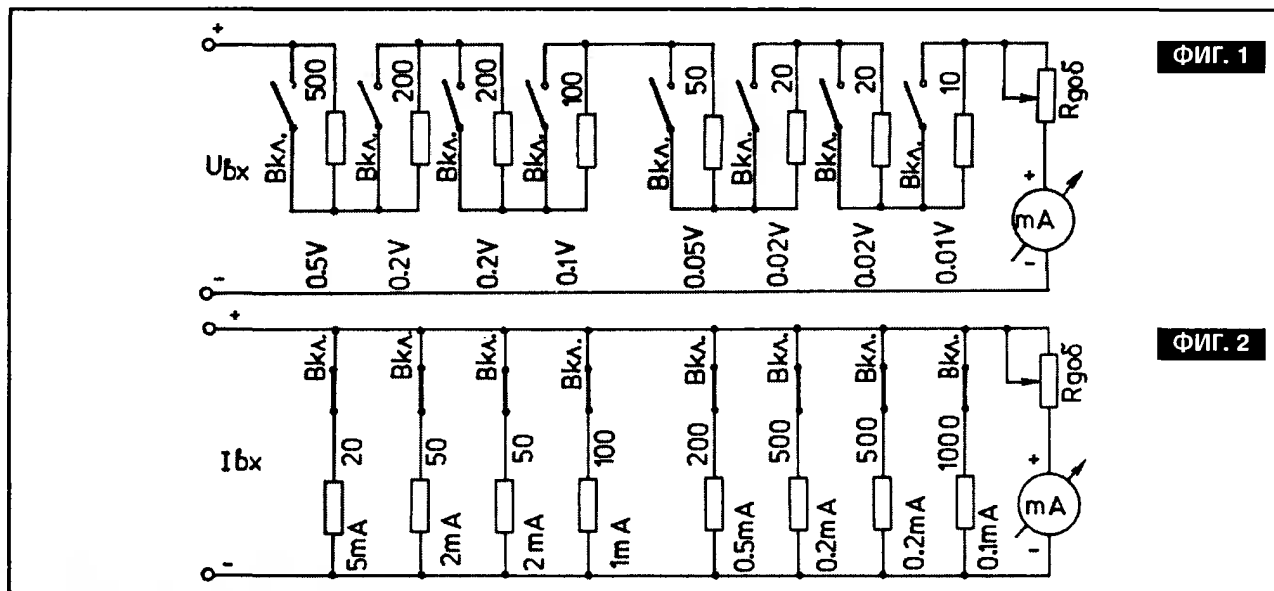
Контрол на точността на измервателни уреди

Валерий С. МОРОККО

Както е известно, за контрол на точността на показанията на стрелкови електроизмервателни уреди се използват астатич-

ни уреди от висок клас на точност с огледална скала. Обаче такива измервания могат да се извършват и с помощта на обикновени стрелкови уреди. За тази цел са необходими миламперметър, напр. 1 mA с вътрешно съпротивление 100 Ω, калибриран по уред с по-висок клас на точност, и комплект резистори или шунтове.

Схемите на фиг. 1 и 2 дават възможност да се извършват такива измервания в обхвата от 0.1 до 1 V и от 1 до 10 mA. Свързвайки последователно декадните комплекти резистори или паралелно комплекти шунтове и избирайки съответния електроизмервателен уред и добавяйки съпротивление R_{год}, границите на измерванията могат да се разширяват в областта на по-малките



или по-големите измервани величини, като получаваме точност на измерването, определяна преди всичко от класа на точност на резисторите от комплекта.

Такива схеми могат да се използват и като обикновен волтметър или амперметър със скала 1 V или 10 mA и в кратни граници.

На лицевия панел на уреда около всеки включвател се означава съответната му стойност във волтове или милиампери. Измерваната величина се определя като сума от тези стойности. При измерванията стрелковият уред се използва като индикатор и стрелката му се установява на последното деление на скалата.

РАДИО- И ТЕЛЕВИЗИОННИ РЕМОНТИ

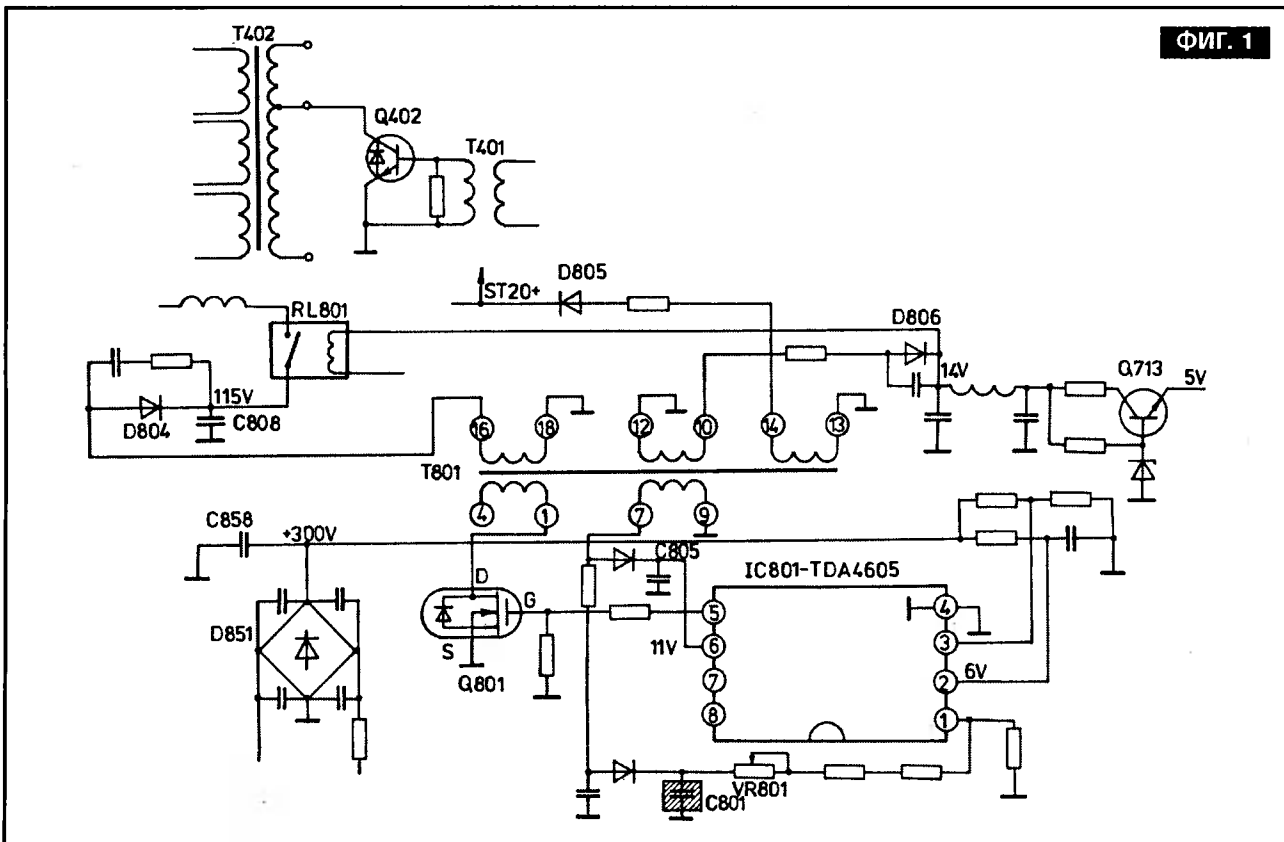
Повреда в телевизионния приемник "Goldstar KT990"

Инж. Иван МАНОЛОВ

Няма растър - във високоговорителя се чува монотонно пукане с период на повторение 1 - 2 s, наподобяващо не добре изгладени пулсации в нискочестотния усилвател за звук.

Първоначално беше проверена стабилността на напрежението след мостовия изправител D851 спрямо мина на филтровия кондензатор C808 - оказа се, че има стабилно напрежение +300 V. На колектора на високо-

беше повишено на 26 V вместо 20 V. На емитера на стабилизиращия транзистор Q713 напрежението беше 5 V. При изключен приемник към филтровия кондензатор C808 напрежението беше се повишило на 160 V вместо стабилно 115 V. От повишените напрежения отпадна съмнението за натоварване по веригата 115 V. При движение на плъзгача на променливия резистор VR801 за установяване на изходните напрежения не се забелязваше промяна. На извод 5 на микросхемата IC801 осцилограмата имаше нестабилна правоъгълна форма, от което и нестабилни управляващи импулси към гейта на полевия транзистор Q801, а оттам и нестабилен намагнитващ ток с промяна на амплитудата в импулсния трансформатор T801. От повишените и нестабил-



напрежителния транзистор за хоризонтално отклонение Q402 спрямо корпуса (шаси) на приемника имаше напрежение 70 V вместо 110 V. Осцилограмата в базата му верига имаше правилна импулсна форма, но беше нестабилна в такт със смущаващите импулси в звуковия канал. Напрежението за захранване на нискочестотния усилвател на звуковия канал след диода D805

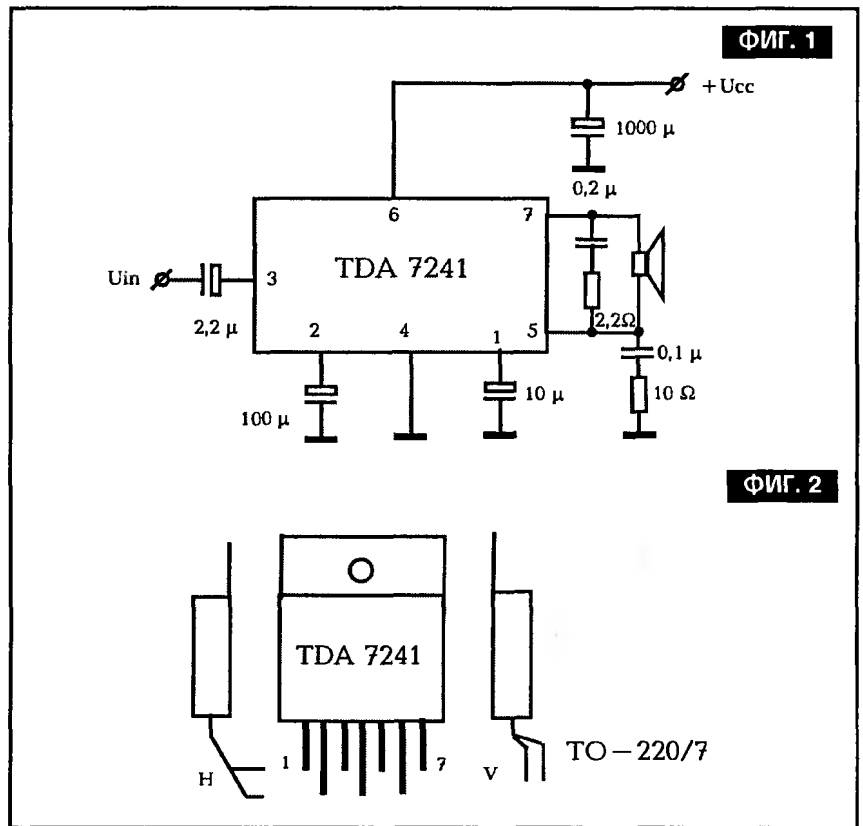
ни изходни напрежения съмнението за повредата падна към веригата за контрол и управление на блокинг-процеса с филтрови елементи кондензаторите C805 и C801. При проверката с омметър се оказа, че кондензаторът C801 няма капацитет. След смяната му се получиха необходимите изходни напрежения и работата на приемника се нормализира.

Читателят К. Тошев от гр. Силистра се интересува от схема на 20 W транзисторен НЧУ за автомобил.

В автомобилната електроника схеми на транзисторни НЧУ в момента не се използват. Нещо повече - такива възли за автомобилa не се произвеждат повече от 20 г. По-голяма технологичност и надеждност показаха интегралните изходни стъпала. Вече са разработени такива стъпала, които осигуряват мощности от порядъка на 75 -100 W при захранване от бордовата мрежа на автомобилa. В автомобилната електроника се използват широко и ХИС. Така се намалява масата на изделията и се икономисва място. Техническите характеристики на интегралните изходни стъпала не отстъпват на такива, изработени изцяло с дискретни елементи.

Предлаганата схема е на висококачествено изходно стъпало с мощност 20 W на основата на широко разпространен и достъпен чип TDA7241. Номиналният товар е със съпротивление 4 Ω.

В бордовата мрежа на автомобилa генераторът с интегрален регулатор поддържа напрежение 14.35 V с толеранс 0.2 V. TDA7241 работи с максимално захранващо напрежение 28 V (оразмерена с достатъчно голям запас), няма да се повреди дори при повреда на този възел и подаване на повишено захранване. ИС се произвежда в корпус ТО-220/7 (седемизводен). За стереоизпълне-



ние са необходими два чипа.

На фиг.1 е показана принципната схема на изходното стъпало, а на фиг.2 - разположението на изводите на ИС. Други подходящи чипове са: TDA 7363 (28 W), TDA7370

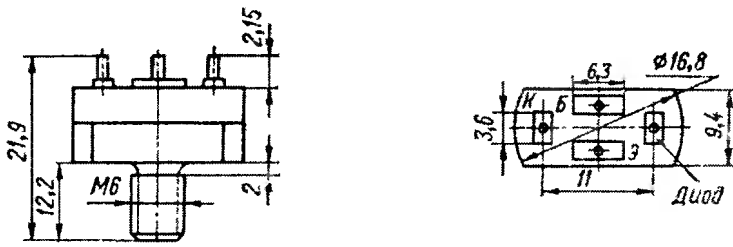
(2x20 W- стерео) и др. Някои крайни стерео стъпала при подходящо свързване могат да работят на един товар (високоговорител), при което мощността се сумира. Пример за това е TDA7360 (2x12 W).

Григор Георгиев от гр. Провадия се интересува от каталожни данни за руския транзистор КТ927А.

В табл. 1 са посочени електрически параметри на фамилията руски транзистори КТ927А - КТ927В

ТАБЛИЦА 1

Параметър	КТ927А	КТ927Б	КТ927В
Максимално допустим постоянен колекторен ток $I_{c\max}$, А	10	10	10
Максимално допустим импулсен колекторен ток $I_{c\text{имп}\max}$, А	30	30	30
Максимална разсейвана мощност $P_{c\max}$, W	83	83	83
Максимално допустимо постоянно напрежение колектор-емитер $U_{ce\max}$, V	70	70	70
Коефициент на усилване по мощност K_{UP} , dB	75	75	75
Гранична честота f_T , MHz	100	100	100
Статичен коефициент на усилване по ток при схема общ емитер h_{21}	15-50	25-75	40-100
Постоянен обратен ток на колектора $I_{c\text{сво}}$, μA	40	40	40
Капацитет на колекторния преход C_c , nF	190	190	190
Топлинно съпротивление R_T , °C/W	1.5	1.5	1.5
Времеkonстанта на включване t_{ON} , ns	8	12	17
Маса m, g	10	10	10



КТ927А - КТ927В

Корпусът на транзисторите няма западен аналог. Размерите му са показани на фиг. 1. Транзисторите имат 4 извода и са с възраден защитен диод.

1. Лавриненко, В. *Справочник по полупроводниковым приборам.* Киев, Техника, 1984, с. 238 и 242.

2. Под редакцией Чистякова, Н. *Справочная книга радиолюбителя-конструктора.* Москва, Радио и связь, 1990, с. 514.

ЛИТЕРАТУРА

ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ ЗА НАЧИНАЕЩИ

Намаляване на мощността на поялник с нагревател чрез резистор

Димитър БОНЕВ

Ако желаем наличният поялник 100 W/220 V да работи с по-малка мощност, напр. 60 W, но със същия нагревател, проблемът може да се реши освен с понижаващ трансформатор [1], но и с последователно включен резистор. Предварително се приема следната база:

1. Номинална електрическа мощност на нагревателя $P = 100$ W при $U = 220$ V.

2. Консумираният ток от мрежата е $I = P/U = 0.454$ A.

3. Съпротивлението на нагревателя е постоянна величина $R_1 = U/I = 485$ Ω.

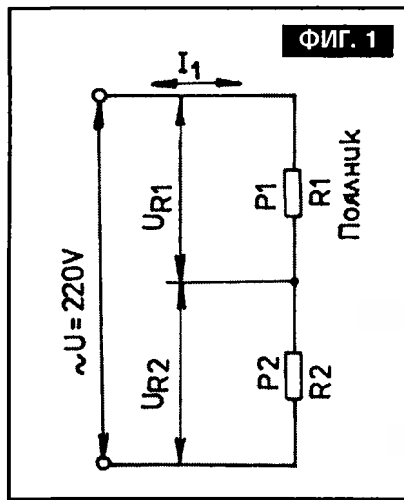
4. Понижената мощност се приема $P_1 = 60$ W.

Необходимо е да се изчислят съпротивлението и мощността на последователно включения във веригата жичен резистор R2 съгласно фиг. 1.

Тъй като се запазва стойността на съпротивлението на нагревателя $R_1 = 485$ Ω, при мощност $P_1 = 60$ W консумираният ток I_1 е:

$$I_1 = \sqrt{\frac{P_1}{R_1}} = 0.352 \text{ A.}$$

От фиг. 1 е ясно, че: $U_{R1} = I_1 \cdot R_1 = 170.7$ V



$$U_{R2} = U - U_{R1} = 49.3 \text{ V.}$$

Съпротивлението на допълнителния резистор е: $R_2 = U_{R2}/I_1 = 140$ Ω.

Мощността на допълнителния резистор е: $P_2 = U_{R2} \cdot I_1 = 17.35$ W.

Отделената топлина от допълнителния резистор за време $t = 1$ s е: $Q = 0.24 \cdot P \cdot t = 4.16$ cal/s.

За да се угоджи животът на резистора, препоръчително е да се монтира резистор със същото съпротивление, но с мощност, два или три пъти по-голяма от изчислената.

Като допълнителен резистор може да се ползват осветителни

лампи с мощност $P_2 = 200, 250, 350, 500$ W (табл. 1), захранвани с 220 V. Като се знаят мощността и съпротивлението на тези лампи, може да се изчисли намалената мощност на поялника P_1 по следната формула:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = \frac{U^2}{P} \left(\frac{U}{R_1 + R_2} \right)^2 \text{ W.}$$

ТАБЛИЦА 1

Ел. лампи 220 V $P_2, \text{ W}$	Съпротивление R_2, Ω
200	242
250	193
350	138
500	96.5

Заключение. Изчисленията са елементарни и изпълнението не е скъпо. Работата с поялник, захранван по описания начин, е със същата сигурност срещу токов удар според изискванията за охрана на труда. Топлинното натоварване на поялника е без рискове и съобразено с технологичните нужди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бонев, Д. *Намаляване на мощността на поялник с нагревател чрез понижаващ трансформатор.* - Радио, телевизия, електроника, 2001, № 5.

преценете вашите

знания

опит

логика

съобразителност

чрез въпросите за

компоненти

материали

схеми

технологии

свойства

особености

възможности

приложения

и техните

ВНИМАНИЕ! ПОНЯКОГА ВЕРНИТЕ ОТГОВОРИ СА ПОВЕЧЕ ОТ ЕДИН

Електрически контактни съединения

В специализираната литература могат да се намерят твърде любопитни сведения за влиянието на електрическите съединения върху качеството и конкурентоспособността на електронните изделия. Там се твърди, че контактните връзки определят около 15-35% от общата надеждност и до 30-50% (числените данни варират в зависимост от авторите и методиките за оценка) от трудоемкостта и цената на промишлената продукция в областта на електрониката. В техниката са познати и други видове контакти, напр. механични, топлинни, оптични и пр., но тук ще разгледаме само **електрическите контактни съединения (ЕКС)**. Основна функция на ЕКС е създаване на условия за **протичане на ток през определени части на веригата чрез пряко съприкосновение и притискане на специално оформени проводници**, при това - с минимални загуби и в необходимите интервали от време. Подобна функция се среща на всяка крачка както в бита (нагревателни уреди, електронни часовници, мобилни телефони, перални машини...), така и в специализираните лаборатории (прецизни цифрови RLC-метри, генератори, осцилоскопи...). Всеки знае какво се случва, когато нищожна капчица боя попадне на едно от позлатените пера на компютърен куплунг или когато новата батерия не е добре притисната към пружинките в гнездото на „дистанционно“... Редовните читатели на рубриката „Образователен тест“ сигурно са забелязали, че отделни проблеми на контактните съединения са включени и в някои от пре-

дизните тестове (Радио, телевизия, електроника, 1999, № 7, 2000, № 7, 2001, № 4 и др.).

Трудно е да се направи всеобхватна класификация на ЕКС - от една страна, поради многобройните и разнообразни „групиращи“ критерии, от друга - поради не съвсем лесния избор на доминиращите сред тях. Все пак може да посочим няколко основни групи ЕКС, например: постоянни ЕКС - при тях „необходимият интервал от време“ обхваща целия период на експлоатация (спойки, заварки, винтове, пресувани или репингувани връзки и др.); комутиремите ЕКС, при това с различна скорост и периодичност на комутациите (куплуни, щекери, бутони, превключватели, четки и колектори в електрогвигателите и пр.); нискочестотни, височестотни и свръхвисочестотни ЕКС (конектори в озвучителни уреди, радиоапаратура, кабелна и спътникова телевизия); „информационни“ и „енергийни“ ЕКС (клавиатура на калкулатори, компютри, мобилни телефони и мощни силови комутатори за пещи, металорежещи машини и др.); прецизни ЕКС за измервателна апаратура (тестови крайници и сонди за цифрови микроволтметри, осцилоскопи, логически анализатори и др.).

Изброените примери обхващат твърде малка част от многообразието на ЕКС, но дават известни насоки за определяне на най-съществените им параметри. Един от тях е т.нар. „преходно съпротивление“ $R_{пр}$ и е между основните характеристики както на постоянните, така и на комутиремите ЕКС. При добри спойки с калаено-оловен припой $R_{пр}$ е части от $m\Omega$, а при използване на сребърен припой може да достигне няколко $\mu\Omega$. За повечето от обикновените „Ц-К“ ключета $R_{пр}$ във включено състояние е около 1 до 5 $m\Omega$, а при добрите рид-контакти то е още по-малко. Нека веднага да отбележим, че точното и най-вече достоверното определяне на $R_{пр}$ в любителски условия не е съвсем лесна работа.

Други важни параметри на комутиремите ЕКС са паразитният капацитет (в изключено състояние той е от порядъка на части от pF до няколко pF), както и паразитната индуктивност (обикновено няколко nH).

За контактите на електромагнитните релета в каталозите се посочва максималният брой цикли „включено-изключено“ и той най-често е в границите от 10^4 до 10^7 . Също така е важно да се знае какви токове и напрежения могат да комутират ЕКС, както и максимално допустимата стойност на тока, който протича неограничено време през включения контакт. Например за субминиатюрния рид-контакт на фирмата CONRAD с размери 1.8 x 10 mm се допуска комутиране на напрежение 30 V и ток 100 mA, докато за рид-контакта 2005 тези величини са съответно 110 V = /150 V ~ и 500 mA, като се допуска постоянно протичащ ток до 1 A.

Освен основните въпроси с „познавателен“ характер, в този тест ще намерите и такива, които отразяват реалния любителски и професионален опит. Може би те ще Ви помогнат да вижнете по-добре в неготам простата проблематика на ЕКС, ще Ви подсетят за някои опити и проучвания и тогава създадените или използвани от Вас контакти ще работят наистина „безотказно“...

1. Добре известно е, че алуминият се запоява трудно, но в практическата работа често е необходимо да се реализира стабилно ЕКС (извод) от сравнително масивна алуминиева плочка или цилиндър (елемент от антена, кондензаторна сонда, електромагнитен екран и др.). С коя от изброените технологии ще постигнете ЕКС с минимално преходно съпротивление $R_{пр}$ и достатъчна устойчивост във времето?

а) Краят на добре почистен монтажен проводник се оформя във вид на „ухо“, поставя се между две месингови шайби и се притяга здраво към алуминиевия детайл със стоманен болт.

б) Малък участък от плочката (цилиндър) се галванизира с подходящ метал (или метали) и върху него се запоява монтажният проводник.

в) Към алуминия се запоява медно или месингово кабелно „ухо“, към което се запоява монтажният проводник.

2. Знае се, че върху контактните зони на еластичните пластинки, подложени на многократно комутация (бутони, контактни пера на релета и пр.), се нанасят устойчиви покрития (сребърни или платино-родиеви сплави и др.), но материалът на самите пластинки трябва също да се избере внимателно. Кои от изброените метали или сплави според Вас са подходящи за целта?

- а) Берилев бронз.
- б) Нисковъглеродна стомана.
- в) Алпака.
- г) Дуралуминий.
- д) Мед.

3. Този въпрос е изцяло подобен на предишния, като тук става дума за феромагнитните пластинки на риг-контакти. Кои са подходящите материали за тях?

- а) Пресувана никелова лента.
- б) Пермалой.
- в) Магнитна керамика.
- г) Стъкловидно (аморфно) желязо.
- д) Кантал (реотан).

4. Ориентировъчни данни за преходното съпротивление ($R_{пр}$) на определено ЕКС в галетен превключвател можем да получим чрез:

а) Непосредствено измерване с цифров мултиметр в режим на омметър.

б) Измерване на напрежението върху ЕКС, когато през него протича достатъчно силен ток, примерно 5 А.

в) Измерване на времето, за което кондензатор с голям капацитет ($C > 10\,000\ \mu F$) се разрежда през ЕКС.

5. За постоянните ЕКС, реализирани чрез репингуване (т.е. стегнато навиване на 10-15 навивки от монтажен проводник върху твърд щифт с квадратно сечение и остри ръбове), могат да се чуят различни мнения, вкл. и цитираните по-долу. С кои от тях сте съгласни?

а) С репингуване се постига много висока надеждност, тъй като всяко ЕКС се състои от десетки паралелно свързани контактни точки.

б) Репингуването е допустимо само в неотговорни

случаи, тъй като е подобно на обикновено „усукване“ на два проводника, които дори не са защитени от корозия.

в) Навивките върху квадратния щифт образуват миниатюрна бобина, което силно увеличава паразитната индуктивност на ЕКС.

г) При навиване върху квадратния щифт проводникът е силно опънат и за всяка навивка около ръбовете на щифта се получават четири т. нар. „газонепроницаеми“ зони, които са устойчиви на агресивни въздействия.

6. С прецизен седемразряден цифров омметър трябва да измерим резистор с много малко съпротивление, примерно пог 100 mΩ. Измервателните крайници („щипки“) на омметъра са покрити със специална сплав и при свързването им един с друг показанието е 0 Ω. Но когато ги съединим с изводите на резистора, към собственото му съпротивление се прибавят и $R_{пр}$ (преходните съпротивления) на двата ЕКС. При кой от предложените начини измерването на резистора ще бъде достатъчно коректно?

а) Крайниците на омметъра се поставят в най-отдалечените точки на изводите, после в най-близките до корпуса на резистора и двата измерени резултата се осредняват, с което се елиминира $R_{пр}$.

б) Двата крайника се поставят близо един до друг върху единия извод, после - върху другия, отчетените резултати се осредняват и получената стойност се изважда от „нормално“ измереното съпротивление на резистора.

7. В кои от посочените случаи може да се препоръча осъществяването на ЕКС с проводящ адхезив?

а) Когато технологичният процес не допуска нагряването при запояване или заваряване и схемата не е критична към повишеното преходно съпротивление на ЕКС.

б) За изравняване на електростатични потенциални разлики между проводници от разнородни материали.

в) Когато съединението е подложено на силни вибрации и механични усилия.

г) При необходимост от висока повторимост на преходното съпротивление на ЕКС.

д) За постигане на ЕКС с неметални материали, притежаващи високо специфично съпротивление - полупроводници, композити, ферити и т.н.

8. Деформируемите ЕКС от проводящи еластимери (т. нар. „проводяща гума“, „графитно-сребърни“ полимери и др.) могат успешно да се използват за:

а) Точно измерване на налягане чрез промените на съпротивлението при деформиране на ЕКС.

б) Бутони за управление на схеми с високо входно съпротивление (CMOS интегрални схеми, операционни усилватели и пр.).

в) Разглобяемо свързване на печатни платки с изводите на течнокристални индикатори (при калкулатори, цифрови електронни часовници и др.).

Отговорите на теста ще намерите в следващия брой.
Любен Неделчев, ТУ - София

АНАЛОЗИ НА НЯКОИ ГРАДИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Елемент	Вид	Руски аналог		Български аналог		Други аналози (производител)	Забележка
		пълен	приблизителен	пълен	приблизителен		
Транзистор	2Т3167	-	КТ342Д	2Т3167	-	BC237 (Thomson)	общо предназначение
"	2Т3169	-	КТ373Б	2Т3169	-	BC549 (Philips)	"
"	2Т3604	-	КТ3102Е	2Т3604	-	BC239 (Thomson)	"
"	2Т3237	-	КТ3102Е	2Т3237	-	BC547 (Philips)	"
"	2Т6551	-	КТ928В	2Т6551	-	2N2218А (Philips)	средномощен ключов
"	2Т6821	-	КТ632В	2Т6821	-	2N2904 (Philips)	"
"	2Т7635	-	КТ819Г	2Т7635	-	BD647 (SGS)	мощен НЧ
Диод	КД1116	Д226	-	КД1116	-	-	изправителен
"	1N4001	-	КД208А	-	КД2016А	ВУР401-100 (Unitra)	"
"	КД2003	КД202В	-	КД2003	-	ВУР680-100 (Unitra)	мощен изправителен
"	Д814А	Д814А	-	-	-	PL7V5 (Banjasa)	ценовер 7.5 V
"	Д814Д	Д814Д	-	-	-	PL12Z (Banjasa)	ценовер 12 V
"	VQA23	-	АЛ307Г	3Е5023	-	СQY94 (Philips)	зелен светодиод
Интегрална схема	А211D	-	-	-	-	ТАА611 (Philips)	НЧУ, 1 W
"	А2000V	-	-	-	-	ТДА4925 (Signetics)	НЧУ, 2 X 5 W, 4 Ω
"	А2005V	К174УН19	-	-	-	ТДА2005 (SGS)	НЧУ, 2 X 10 W, 2 Ω
"	7805	КР142ЕН5А	-	1РН7805СР	-	LM7805 (NSC)	тризводен стабилизатор 5 V, 1 A
"	LM311	-	-	1СА311М	-	МАВ311 (Tesla)	високочувствителен компаратор
"	555	КР1006ВМ1	-	10И555СМ	-	LM555СN (NSC)	таймер
"	7474	К155ТМ2	-	-	-	SN7474N (Texas)	2D - тригера
Семистор	ВТ138/600	-	КУ208Г	-	-	ВТА12-600В (Thomson)	общо предназначение

ОТГОВОРИ НА ТЕСТА ОТ БР. 5: 1. а, в. 2. б. 3. б, в. 4. б. 5. а. 6. а, б, г. 7. а, б.

**Радио
Телевизия
Електроника**

С този талон, попълнен и изпратен в редакцията, вие можете да разчитате на безплатна обява за покупка, продажба или замяна на радиоелектронни уреди, системи и компоненти.

Текст:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Име, презиме, фамилия:

Адрес:

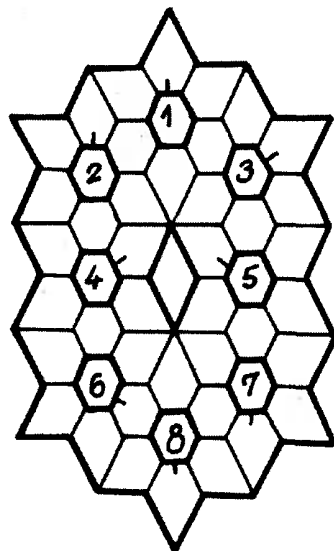
Телефон: Пощенски: Дата:

НАШИЯТ АДРЕС Е: София 1000, ул. „Гурко“ 6, ИИЦ Импулс

ТАЛОН ЗА БЕЗПЛАТНА ОБЯВА

От чертичките по посока на движението на часовниковата стрелка:

1. Машина за произвеждане на електрически ток. 2. Електрог на транзистора. 3. Звуковосигнален уред, който издава провлачен звук с променлива височина чрез по-често или по-рядко прекъсване на въздушна или парна струя, която минава през него под налягане. 4. Корабен уред за измерване на морските дълбочини с помощта на ултразвук. 5. Пространствена геометрична фигура. 6. Разновидност на един и същ химически елемент, която има еднакъв на брой електрони и протони, но се различава по броя на неутроните си в ядрото, поради което има различни химически свойства и различно атомно тегло. 7. Съд, обикновено във форма на шише с двойно амалгамирани стени, служещ за запазване дълго време топлината на поставената в него течност или храна. 8. Вид хладилник.



Съставил: СПЕЦ

ОТГОВОРИ НА КРЪГОСЛОВИЦАТА ОТ БР. 5

1. Динамо. 2. Емитер. 3. Сирена. 4. Ехолот. 5. Призма. 6. Изотоп. 7. Термос. 8. Фризер.

МАЛКИ ОБЯВИ

Предлагам кварцове за всички радиолобителски репитри и директни (симплексни) честоти. Програматор за PIC микроконтролери и EPROM програматор за 27с16 до 27с040. Предлагам различни видове електронни елементи.

Стоян Пенев Черкезов - LZ1SKF e-mail: LZ1SKF@abv.bg, Стара Загора, ул. „Княз Батенберг“ № 19, В, 15, тел. 4-97-47.

Фирма „ТМ-електроник“ произвежда и предлага хоби-китове (набор елементи) „Млад техник“. Търсим дистрибутори из страната (с магазини).

Тодор Филипов - София, ул. „Панайот Волов“ 13, тел. 36-19-43 (след 18 ч.).

Интересува ме устройство, с което мога да разбера телефонния номер на този, който ме е избрал последен, или поне само първите две цифри - схема.

Интересувам се от схема на радиотелефон.

Продава:

- стереосулвател 2 x 100 W - 100 лв.

- стереосулвател „Студио 2“ 2 x 35 W - 50 лв. gek „RD 203“ на фирмата SONYO - 80 лв.

- три лентови озвучителни тела 2 x 50 W CD player CD500E на фирмата NEC - 50 \$

Димитър Стоянов Станчев - 9023 - Варна, ж.к. „Вл.Варненчик“, п.к. 23, ПК 157, тел. 472 916, след 17.00 ч.

Изработвам по заявка мрежови трансформатори по зададени мощност, напрежения и токове.

Предлагам различни електронни елементи.

Минчо Димитров Райков - 5000 - В.Търново, ул. „Васил Левски“ 19-б, тел. 062/295 77.

Търся да закупя радиостанция на радиолобителски обхват 144-146 MHz, 450 MHz Simplex „Micron“ или „Tantal“ с мощност до 500 mW LZ2NRI.

Николай Рагославов Илиев - 5300 - Габрово, ул. „Студентска“ 76.

Продавам радиостанция „Щази“ с телефонен модем на радиолобителския обхват.

Произвеждам пластмасови кутии за технически цели.

Христо Йорданов Христов - 5000 - В. Търново, ул. „България“ 38, тел. 062/3-56-46.

Радио Телевизия Електроника

С този талон, попълнен и изпратен в редакцията, бихте могли да ни пишете какво ви интересува в областта на радиоелектрониката. При възможност ще ви отговорим на страниците на списанието.

Интересува ме:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Име, презиме, фамилия:

.....

Адрес:

Телефон:.....Погнус:.....Дата:.....

НАШИЯТ АДРЕС Е: София 1000, ул. „Гурко“ 6, ИИЦ Импулс

ТАЛОН ЗА ТЕХНИЧЕСКА КОНСУЛТАЦИЯ



ДИГИКОМ

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИТЕ
НА **21 век**

Обединени
глас и
данни

SIEMENS



БЪЛГАРСКИ ПОЩИ ЕАД

РЕКЛАМНИ УСЛУГИ

- БЕЗАДРЕСНА ДОСТАВКА
НА РЕКЛАМНИ МАТЕРИАЛИ
 - в пощенските станции
 - до домашни пощенски кутии
 - до клиенти по предварително договорени условия
- РЕКЛАМНИ ТАБЛА
В ПОЩЕНСКИТЕ СТАНЦИИ
- „РЕКЛАМНА ГРИВНА“

За допълнителна информация и контакти
тел. 02/ 962 54 44

E-mail: info@bgpost.bg, <http://www.bgpost.bg>

АМИ-КОРТ 58

ПРЕДЛАГА

- резервни части
- дистанционни управления
- платки за телевизори - тюнери
- декодери и транскодери, телетекст
- TV-AUDIO-VIDEO
- сателитна техника
- битова техника
- кинескопи
- букси, съединители
- мултицети
- отвертки (RUBICON) - инструменти
- антени - кабели
- прожектори - крушки
- говорители
- тонколони
- усилватели
- техническа литература

ЗА КОНТАКТИ:

София, бул. "Мария Луиза" 52

ул. "Поп Богомил" 42

тел. 983-59-74; тел./факс 983-59-73

мобилен телефон 0489 76300

Anritsu

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

ЕЛСИНКО

ж.к. "Стрелбище", София 1408
ул. "Котленски проход", бл. 96, ет. 6, ап. 14
тел. 958 1245 факс 958 1698
<http://www.elsinco.bg>; e-mail: office@elsinco.bg

MS2711A

Handheld Spectrum Analyzer



Spectrum Analysis – Anywhere. Anytime

ИНДЕКС 20820
ISSN 0204-4978

