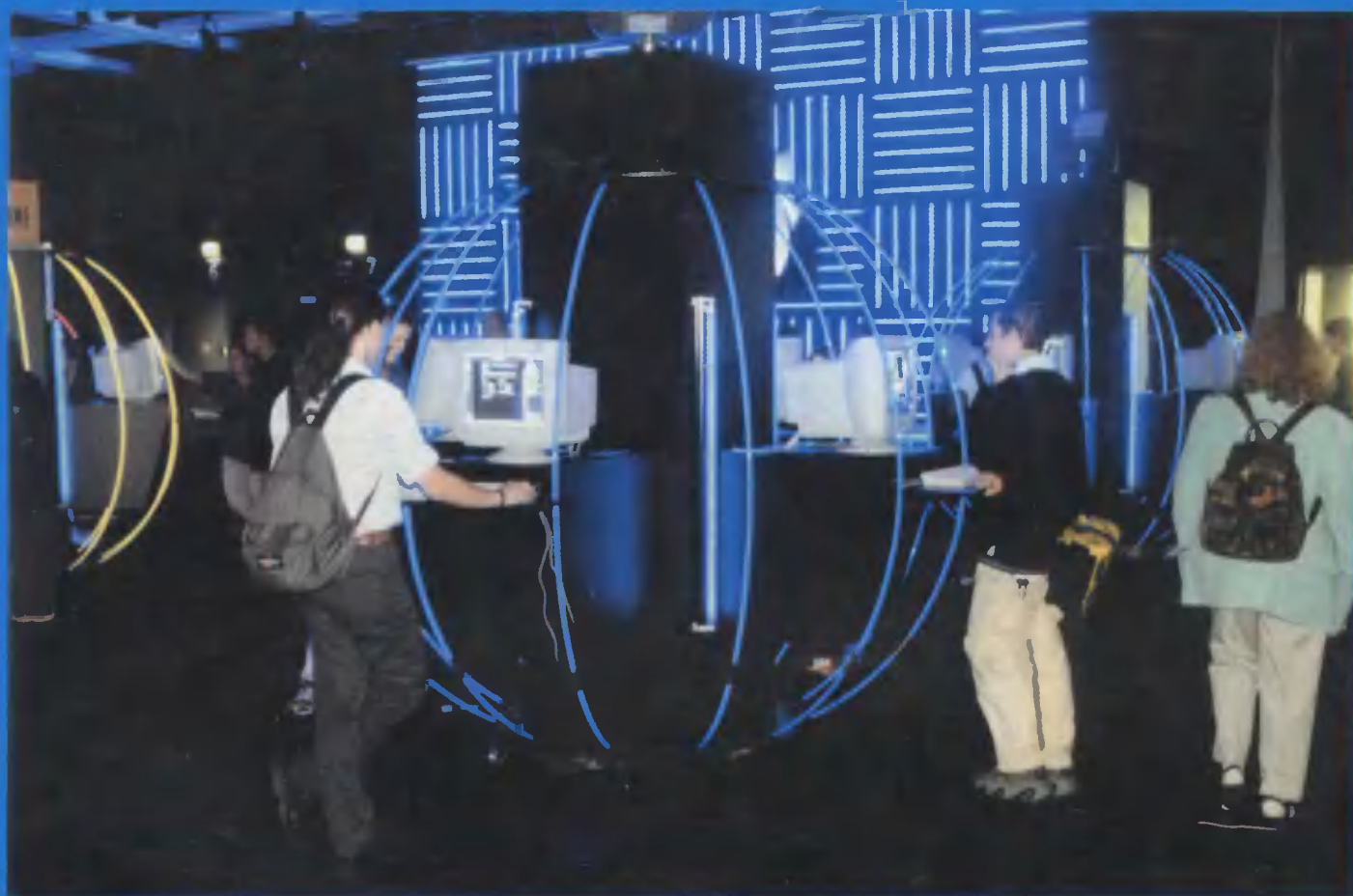


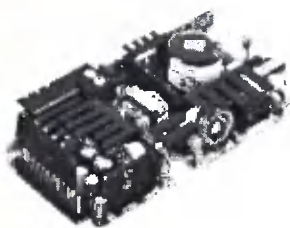
Радио Телевизия Електроника

**Защитно устройство
за озвучителни тела**



**Цифрови осцилоскопи
с луминофорен екран**

NLP110 - AC/DC ЗАХРАНВАНЕ С МОЩНОСТ 110W И КОРЕКЦИЯ НА ФАКТОРА НА МОЩНОСТТА



- ◆ Компактен размер – 165.1 x 76.2 x 32 mm
- ◆ Обхват на входното напрежение от 90 до 264 VAC
- ◆ Съответствие с EN61000-3-2 ($\cos \phi = 0.98$)
- ◆ Защита от пренапрежение и късо съединение на изхода
- ◆ Устойчивост на шумове в съответствие с EN61000-4-2,-3,-4,-6
- ◆ Провеждан шум по VDE0871-B, EN55022-B и EN55011-B
- ◆ Излъчван шум по VDE0871-A, EN55022-A и EN55011-A

ARTESYN Technologies представи нова серия от AC/DC електрозахранвания NLP110. Тя включва четири модела с конструкция тип „открит корпус“ с едно или няколко захранващи напрежения. NLP110 е първото 110W AC/DC захранващо устройство с изход за захранване на нисковолтава логика. То удовлетворява изискванията на влизания в сила от 2001 година стандарт EN61000-3-2 (за нивата на хармониците на тока, излъчвани в захранващата мрежа). Серията е проектирана за мрежови приложения като концентратори, маршрутизатори за средни разстояния, LAN ключове и „хъбове“ с поделена среда.

Серията NLP110 включва модели с едно изходно напрежение в диапазона от 3.3V до 48V и модели с няколко изходни напрежения. При тях изходите за 3.3V и 5V имат еднакъв максимален ток. Серията съдейства за прехода в индустрията от 5V към 3.3V логика, а в близко бъдеще и към 2.5V. Това дава на конструкторите по-голяма

гъвкавост при съвместяване на логика, изискваща различни работни напрежения, осигурява поле за разработка и внедряване на бъдещи изделия.

Всички модели от серията NLP110 имат размер на корпуса 165.1x76.2x32 mm, който е съвместим с размера (1U) на кутиите за мрежова апаратура, която работи самостоятелно или е инсталирана в шкаф. Захранванията са пригодени за работа с естествено охлаждане. Могат да работят и с принудително охлаждане, към което изискванията са занижени (150LFM).

Моделите от серията NLP110 удовлетворяват изискванията на стандартите от директивата за електромагнитна съвместимост на Европейския съюз за нива на емисиите и за устойчивост, включително и изискванията за провеждан шум съгласно EN55022/11 и FCC част 15 ниво В. Допълнително серията е одобрена от UL, CSA и VDE за безопасност и носи знака CE.

ЗА КОНТАКТИ

УНИКОМ
МИКРОСИСТЕМИ
ЕООД

ул. „Славянска“ 21, София 1000
тел./факс: (02) 981-4047



БЪЛГАРСКИ ПОЩИ ЕАД

РЕКЛАМНИ УСЛУГИ

☐ БЕЗАДРЕСНА ДОСТАВКА НА РЕКЛАМНИ МАТЕРИАЛИ

- В пощенските станции
- до домашни пощенски кутии
- до клиенти по предварително сговорени 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

Изпълнителен директор
Стефан Павлов

Главен редактор
инж. **Емилия Христова**
e-mail: emi@bol.bg

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 Конов**,
доц. д-р инж. **Павел Мартинов**.

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА

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

e-mail: impuls@cpt.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

Препечатването на материали
без писменото разрешение
на редакцията е забранено.

Година 49
7'2000

СЪДЪРЖАНИЕ

ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД - сила в традицията	2
Приложения на интегралните усилватели на мощност - С. Куцаров	4
Нови елементи	7
Защитно устройство за озвучителни тела - Д. Костов, В. Тодоров	9
Основни концепции на компресията на аналоговите и цифровите видеосигнали	11
Справочник	15
Сигналноохранителна уредба - Л. Георгиев	19
Цифрови осцилоскопи с люминофорен екран	22
БФРЛ	24
Техническа консултация по писма на читатели	25
Обмяна на опит	26
Образователен тест	29

ОЧАКВАЙТЕ:

- ВЧ декодер за кабелна телевизия
- Волфрамови осветителни лампи

Далечната 1963 година. Група ентузиастични младежи от Институт „Електрон“ в София образуват секция за разработка на апаратура за наземни подвижни радиовръзки в обхватите VHF и UHF. Не закъсняват създаването и производството на транзисторните радиостанции „ЛЕН“ за обхватите 50 и 160 MHz, използвани от поколения клиенти у нас и в чужбина. Следват фамилияте радиотелефони „МИКРОН“ и „ТРАНСПОРТ“, вече на основата на хибридни интегрални схеми. Те са предназначени за обхватите 33-58, 148-174 и 300-344 MHz и заедно с разработените към тях мрежови захранвания, пултове за дистанционно управление, дуплексни филтри и антени образуват завършени системи за радиовръзки със селективно повикване. Само за периода 1980-1998 г. са произведени над 5 милиона изделия, разработени в секцията. През 1998 г. тя се преобразува в частна фирма ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД и обединява дейността си с тази на една от водещите в света фирми - английската Махон. При това не само като дистрибутор, а и като производител. Още едно признание за ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД е определянето ѝ като официален дистрибутор в България на безспорния световен лидер - американската фирма Motorola. По този начин ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД предлага комплексно обслужване - внос и производство на висококачествени радиотелефони и необходимото оборудване към тях, инженерингова дейност по създаване и пускане в експлоатация на системи за радиовръзки и последващи бързо и акуратно сервисно обслужване, ремонт и периодична модернизация.

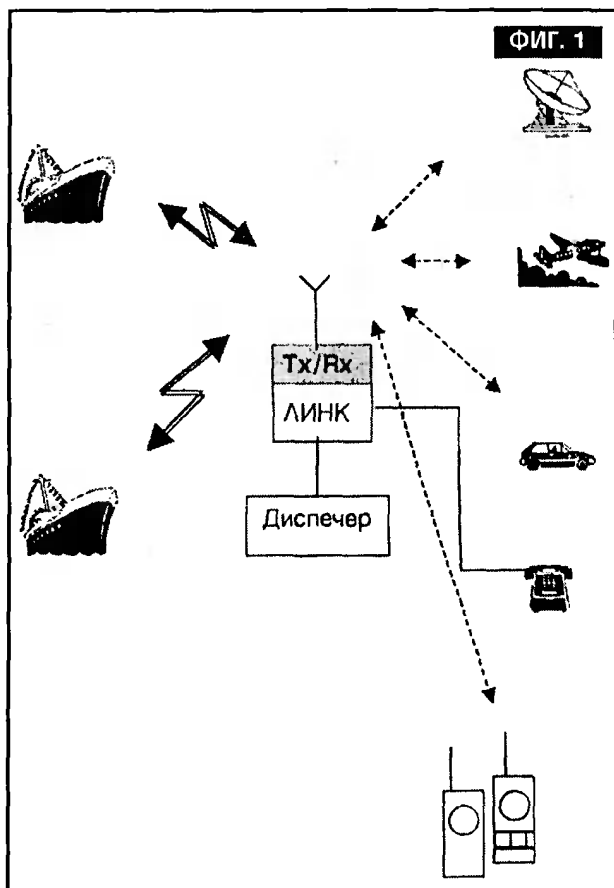
Основното предназначение на системите на фирма ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД е осигуряване на служебни радиовръзки между персонала на частни фирми и държавни организации. Един типичен пример за приложение е Радиокommуникационната диспечерска система ЛИНК, осигуряваща телефонни и радиовръзки за над 800 абоната (фиг. 1). Изцяло управлявана от персонален компютър, разположен в диспечерския пункт, системата позволява всички възможни връзки между абонатите заедно с регистриране на повикванията. Захранването е от електрическата мрежа и аварийно от акумулатор. Системата е много търсена от охранителни фирми (например за викане на патрули) и горски стопанства (внедрена е в тези в Русе и Разград). Нейните програмни продукти правят възможна промяна на параметрите ѝ чрез клавиатурата на компютъра или по една от телефонните линии.

За осигуряване на максимален обхват на една система за радиовръзки винаги се търси достатъчно висока точка за монтиране на приемопредавателя и антената му, където невинаги е удобно да се осигури място за оператора. За решаване на този проблем се използва Дистанционно управление на УКВ стационарни радиостанции МР300. То свързва оператора с приемопредавателя по телефонна линия с дължина до 10 km и позволява включването и изключването му, задаване на режим присматане или предаване, превключване на каналите (9 или 16), както и много други полезни възможности, включително тестване на телефонната линия за прекъсване и късо съединение. Приемопредавателят работи в обхвата 160 MHz, има изходна мощност 25 W и покрива район с диаметър до 200 km. Управлението МР300 е особено подходящо като част от системи за радиовръзки (използва се в таксата в София и в Горско стопанство - Русе).

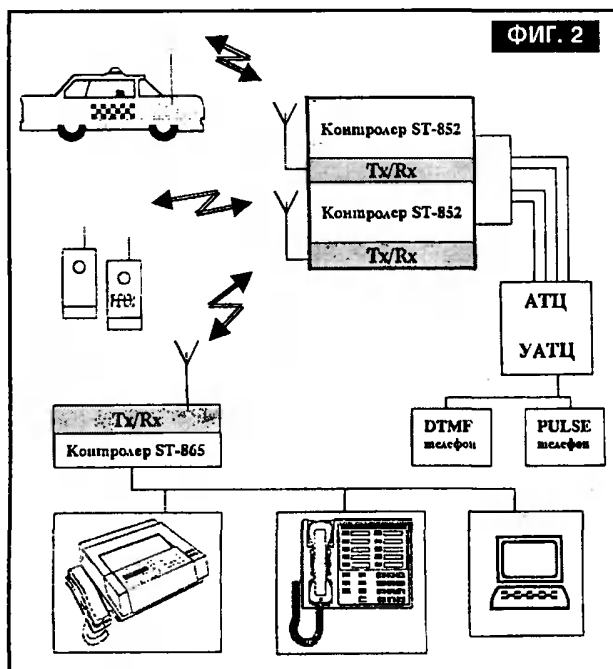


ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ

Всяка страна има слабо населени и трудно достъпни райони, където не е икономически изгодно или твърде трудно прекарването на телефонна мрежа. Елегантно решение на проблема е използването на Радиотелефонна рурална система, която осигурява пълен набор от телефонни услуги (включително факс и модем) за 100 абоната. По своята същност това е безжична телефонна мрежа, всеки от чиито абонати работи по същия начин, както в обикновената телефонна мрежа. Честотните обхвати са 33-58, 146-174, 300-344 и 400-470 MHz, а мощността на предавателя 40 W позволява покриване на разстояние до 100 km в зависимост от релефа на местността и използваната антена. Специфично и много полезно приложение е при природни бедствия, като в засегнатия район се изпраща системата, монтирана на камион, което веднага осигурява необходимите телефонни връзки. Радиотелефонната рурална система се използва от звената на Гражданска отбрана в Пловдив и Гоце Делчев.



За същите цели и със същите честотни обхвати е цифровата система SMARTRUNK II, която работи с протокола за обмен на данни, възприет от водещите световни производители на радиотелефонно оборудване.



не (Махон, Motorola, Kenwood и много други). На фиг. 2 е дадена типичната конфигурация на системата, която работи с телефони с тонално и импулсно набиране. Към АТЦ (или УАТЦ) се свързват с по две телефонни линии контролерите ST-852, които осигуряват връзката на централата с радиоабонатите. Те могат да са мобилни телефони или стационарно оборудване (факс или персонален компютър), като последното се нуждае от контролера ST-865. Цялата работа на системата се управлява от персонален компютър, който осигурява документиране на изградените връзки (дата, час, времетраене, номера на абонатите), десет нива на приоритет на абонатите и дистанционно блокиране на нередовни абонати. Могат да се осъществяват разговори между радиоабонатите, между абонатите на АТЦ, както и на двете групи помежду им. Номерата са между 1- и 5-цифрени. Система SMARTRUNK II с успех се използва от полицията в София и Комисията по честоти във Варна.

Съвременна тенденция е бързото навлизане на системите за радиовръзки в промишлеността, където се използват главно за постоянно наблюдение и обмен на цифрова информация с отдалечени обекти без постоянен персонал. Фирмата ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД е монтирала такива системи с предприятия на ВиК за дистанционно включване и изключване на помпени станции, както и в „Топлофикация“ за управление на абонатни станции. Специфично е приложението на системата за предупреждаване на населението чрез високоговорители за изпускане на вода от язовир „Арда“, като тя би могла да се приложи и при други язовири. Ползена част от такива системи е създаденият от фирма Махон Приемопредавател за цифрови сигнали DM70. Неговата носеща честота се задава от външен синтезатор в обхвата VHF и UHF, броят на каналите е 16, а по програмен път се задава изходна мощност 1 или 5 W. Захранването е 12 V, а размерите му са 113x61x20 mm. Приемопредавателят DM70 се използва с успех в дистанционно управление на помпните станции в напоителните системи в Перник, Шумен и Варна, като освен цифровите данни позволява и провеждането на разговори.

Пейджърите вече заеха своето място в ежедневието живот на деловите хора. Но не по-малко важни са те за бързо повикване на фирмения персонал, естествено на

чиято работа изисква да е непрекъснато в движение. Поради това пейджърите се оказаха отличен допълнение към съществуващите телефонни мрежи и незаменим помощник на служители в хотели, ресторанти, големи магазини и складови бази, на обслужващия персонал на заводи и инженерингови организации. В много хотели у нас („Кемпингски-Зографски“ в София и на „Златните пясъци“) и в системата на МВР (Бургас, Хасково и на други места) от ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД е монтирана и с успех се използва Еднозонална пейджинг система MP300 на фирма Махон, която може да обслужва до 1000 пейджъри. Пултът за управление е с вграден предавател в обхвати 148-174 и 400-470 MHz с мощност 3 W. Възможна е работа с отдалечен (до 10 km) предавател в същите два обхвата и 33-58 и 68-80 MHz с мощност 40 W. Предлаганите към системата пейджъри са с естетичен външен вид, удобни за носене, захранвани от една батерия 1.5 V и маса 75 g. Кодовият формат на обменната информация е в съответствие със стандарта POCSAG.

Радиостанция PM150 на фирма Махон е най-масово продаваната за радиотаксита и охранителни фирми поради нейните 99 канала, възможност за сканирането им чрез натискане на бутон и честотни обхвати 66-78, 76-88, 136-148, 160-174, 400-420, 420-450 и 450-470 MHz. Изходната ѝ ВЧ мощност може да се регулира в границите от 6 до 25 W, а звуковата мощност от вградената високоговорител е 5 W. Използваният вакуумен флуоресциращ дисплей осигурява отлична видимост дори при силно осветление. Параметрите на радиостанцията отговарят на изискванията на американския военен стандарт и осигуряват надеждна работа при тежки условия.

За предаване на информация с трудно „разгадаем“ код фирма Махон предлага **Радиостанция PM100** с 4 канала и **Радиостанция PM160** с 99 канала, изходната ВЧ мощност на които може да се програмира поотделно за всеки канал между 1 и 25 W със стъпка 1 W. Параметрите им отговарят на американския военен стандарт MIL-STD810C,D,E за температура, налягане, влагоустойчивост и вибрации и на стандарт IEC529 ниво IP54 за прашина среда и влагоустойчивост. Захранването от мрежата или от автомобилен акумулатор позволява стационарното използване на радиостанциите или монтирането им в лека кола или камион.

На същите стандарти отговаря **Портативна радиостанция SL55** на Махон с размери 159x62x45 mm и маса 450 g заедно с батерия 1.2 Ah. Изходната ВЧ мощност се програмира на 1 и 5 W, а звуковата е 0.5 W. Честотните обхвати на радиостанцията са 146-174, 400-430, 440-470 и 420-450 MHz, като броят на каналите е 16, а разстоянието между тях може да се програмира на 12.5, 20 и 25 kHz.

Фирма Махон предлага и **Набор от клетъчни телефони MX2450, MX3000, MX3204 и MX3205**, който удовлетворява и най-взискателните клиенти със своето качество и цена.

За улеснение на клиентите си фирма Махон предлага множество принадлежности за апаратурите си. Тук влизат набор от антени за различни честотни обхвати, миниатюрни комбинации от микрофон и високоговорител, зарядни устройства за акумулаторните батерии на портативните апаратури. Особено внимание заслужава предпазната чантичка за преносими телефони, позволяваща използването им под вода.

Допълнителна информация за параметрите на апаратурите и цената им може да се получи от

ЕЛЕКТРОН РАДИОКОМ ООД

1309 София, ул. „Кукуш“ 1

Тел.: (02) 21 90 73, (02)292 04 13

Факс (02) 22 91 48

Телекс 23791

Приложения на интегралните усилватели на мощност

В [1] бяха разгледани основните параметри на интегралните схеми (ИС) на усилватели на мощност (УМ) и класовете им на работа и бяха дадени каталожни данни за съвременни техни представители. Тук се разглеждат схеми на свързване, някои допълнителни техни функции и примери за приложение.

Усилватели с товар, свързан към маса. Най-простият случай е на моноусилвател (фиг. 1), който се използва в портативни радиоприемници и касетофони, в автомобилни радиоприемници и евтини усилватели със захранване от мрежата. Предусилвателят PR и усилвателят на мощност PA са в рамките на една ИС (например TDA1010A, TDA1013B, TDA1015, TDA1016 и TDA1514A). Групата R-C (показани са почти „стандартизираните“ стойности) предотвратява евентуално самовъзбуждане. Развързващите кондензатори C1-C3 се свързват външно към ИС. Кондензаторите C1 и C3 се използват само в ИС с единично захранване, тъй като при него входът и изходът имат постоянно напрежение спрямо маса, което не трябва да се подава съответно на източника на входен сигнал и товара. При двойно захранване постоянни напрежения няма и свързването е галванично. Ако се използва само един от кондензаторите C_p, той определя долна гранична честота

$$f_{Li} = \frac{1}{2\pi R_i C_i}, \quad (1)$$

където R_i е входното съпротивление на стъпалото след C_i (на PR за C1, на PA за C2 и R_L за C3). Долната гранична честота на схемата е

$$f_L \approx \sqrt{f_{Li}^2 + f_{L2}^2 + f_{L3}^2}. \quad (2)$$

Тъй като R_i на PA обикновено е няколко стотици kΩ и не се дава в каталозите, може да се избере C2 да е над няколко десети от μF и в израза за f_L да се положи f_{L2} = 0. Нап-

ример при входно съпротивление на PR, равно на 75 kΩ, товар R_L = 4 Ω и кондензатори C1 = 220 nF и C2 = 2200 μF се получава f_{L1} = 9.64 Hz, f_{L2} = 18.1 Hz и f_L = 20.5 Hz. По аналогичен начин може да се определи f_L и на разглежданите по-нататък свързвания или да се изчислят капацитетите на C1-C3 при зададена f_L (два от тях се избират и се изчислява третият).

Теоретичните възможни стойности на амплитудата U_{om} на изходното напрежение е равна на половината от захранващото напрежение, т.е. на 0.5 U_{CC} при единично захранване и на U_{CC} при двойно захранване с ±U_{CC}. Реалните стойности на U_{om} са с 1-2 V по-малки. Това означава, че максималната изходна мощност

$$P_{Omax} = \frac{U_{om}^2}{2R_L}$$

при единично захранване е

$$P_{Omax} < \frac{U_{CC}^2}{8R_L}, \quad (1a)$$

а при двойно захранване -

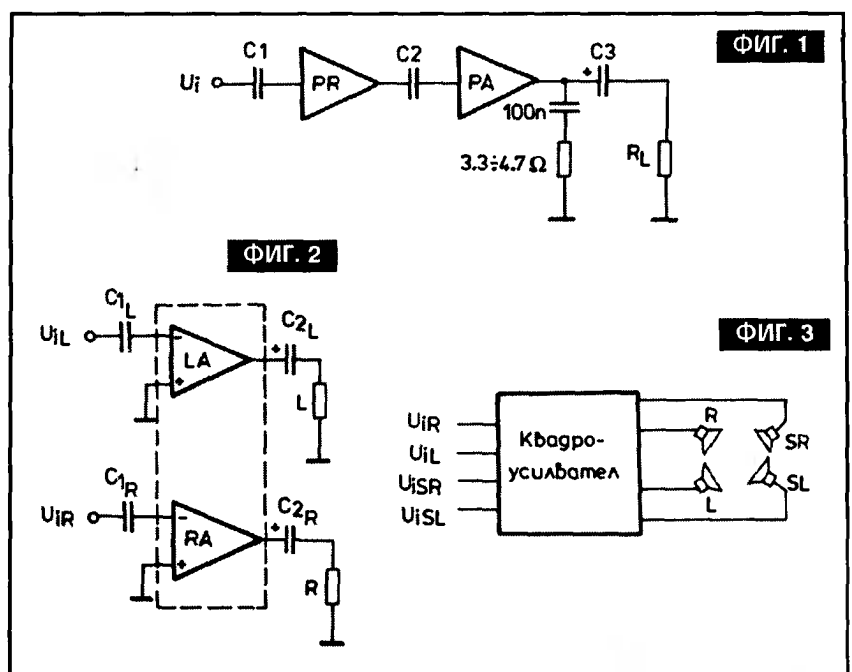
$$P_{Omax} < \frac{U_{CC}^2}{2R_L}. \quad (16)$$

Вижда се недостатъкът от получаването на около 4 пъти по-малка мощност при единично захранване.

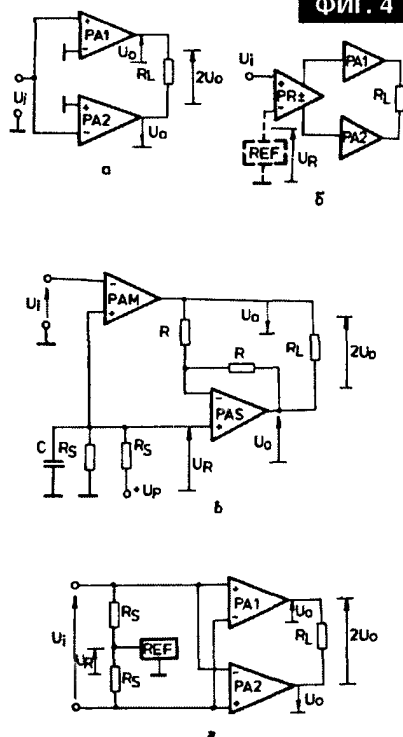
Класическата схема на стереоусилвател с товари, свързани към маса Single-Ended (SE) Stereo Configuration - фиг. 2, е много по-масово използвана. Обикновено тя се реализира с двата еднакви усилвателя в една ИС (LA за левия канал и RA за десния канал). Използва се за захранване на слушалки (например TDA1308T и TDA7050T) и на високоговорители (ИС с общо предназначение TDA1515BQ, TDA1517 и TDA7052, както и препоръчаната за телевизионни приемници TDA7052).

Схемите с товар, свързан към маса, се използват и за квадроусилватели (Quad Configuration), наричани все по-често напоследък двойни стереоусилватели (Dual Stereo Configuration). Те са с 4 канала - ляв преден L, десен преден R, ляв заден SL и десен заден SR, съответно за захранване на 4 групи високоговорители (фиг. 3). Интегралните схеми на квадроусилватели съдържат 4 еднакви УМ - например TDA8562Q и TDA8565Q.

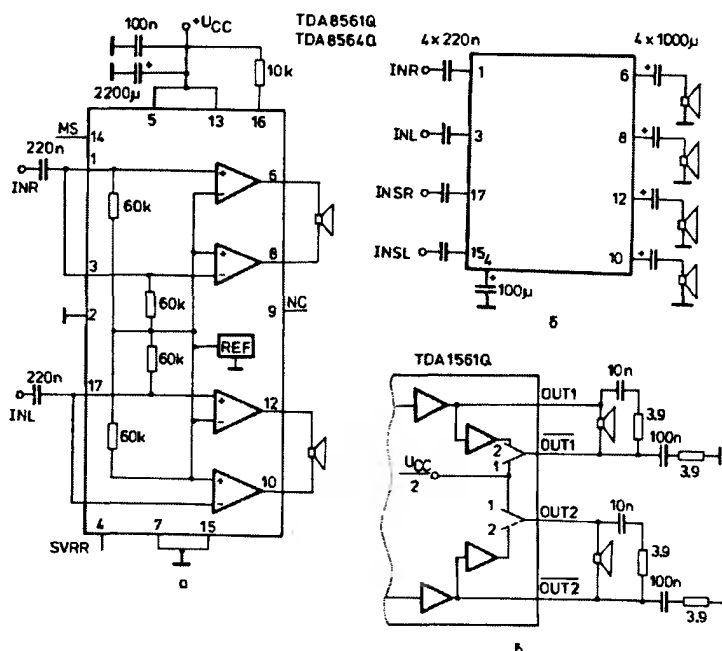
Мостови усилватели. Основна-



ФИГ. 4



ФИГ. 5



та причина за появата и масовото използване на мостовите схеми (Bridge-Tied Load - BTL) е, че при едни и същи захранващи напрежения и съпротивление на товара R_L те осигуряват 2 пъти по-голяма амплитуда на изходното напрежение и съответно 4 пъти (теоретически, а практически около 3.9 пъти) по-голяма изходна мощност, отколкото при несиметричен изход. Допълнително предимство е галваничното свързване на товара към изхода (избягват се обемистите, тежки и скъпи електролитни кондензатори). Това става за сметка на усложняване на схемата и на първо място удвояване на броя на изходните стъпала. Предимството е особено ценно в усилвателите с единично захранване (например в озвучителни системи за коли - Car Audio). Най-простата мостова схема е показана на фиг. 4а. Тя съдържа два еднакви УМ, като U_i се подава на инвертиращия вход на единия и неинвертиращия вход на другия. В резултат на това те имат спрямо маса едно и също по абсолютна стойност изходно напрежение U_o . Поради обратния знак на двете напрежения върху товара R_L се получава $2U_o$. Неизбежната разлика в параметрите на двата усилвателя означава, че постоянните им изходни напрежения не са напълно еднакви и поради това през товара проти-

ча постоянен ток, макар и с неголяма стойност. Практически почти винаги двата УМ са в една ИС, като се предвижда и възможност за използването им като стереоусилвател с несиметрични изходи. При това най-често R_L на мостовата схема е 2 пъти по-голямо от R_L на стереоусилвателя, което означава еднаква изходна мощност в двете свързвания. Например ИС TDA1515BQ работи с $R_L = 2 \Omega$ и осигурява изходна мощност $2 \times 12 \text{ W}$, докато мостовата схема има $R_L = 4 \Omega$ и $P_o = 24 \text{ W}$. Не са малко производителите, които дават изходната мощност при едни и същи товари. Други ИС, реализирани в съответствие с фиг. 4а, са TDA7050(T), TDA1516BQ, TDA1519 и TDA1521(A).

Втората и по-масово използвана схема (фиг. 4б) е с предусилвател PR с диференциален изход и два еднакви неинвертиращи УМ PA1 и PA2. В малка част от ИС инвертиращият вход на PR е свързан към маса (например TDA7053 и TDA7056), докато по-често на този вход се подава опорно напрежение U_R . То осигурява постоянно напрежение $0.5 U_{CC}$ на всеки от изходите спрямо маса. Източникът REF на това напрежение е стабилизатор, вграден в ИС (например това са TDA1562, TDA7052, TDA7053, TDA7056 и TDA7060).

В третата мостова схема (фиг.

4в) напрежението U_R се получава чрез делител (резисторите R_S) от захранващото напрежение U_{CC} , а кондензаторът C не позволява проникване на смущения с неинвертиращите входове на двата УМ. Първият от тях (PAM) е инвертиращ, понякога се нарича управляващ (Master) и осигурява напрежение $U_o = -AU$ между изхода си OUT- и маса. Усилвателят PAS (управляван - Slave) заедно с резисторите R образува инвертиращ повторител на напрежение и обуславя между изхода OUT+ и маса напрежение $U_o = AU$, с което напрежението върху товара се оказва равно на $2U_o$. Примери за ИС по тази схема са TDA8541, TDA8542 и TDA8551.

За работа в условия на значителни външни смущения (озвучителни системи за коли и активни тонколони - Active Speaker, Active Loudspeaker) може да се използва мостова схема с диференциален вход (фиг. 4г). При нея за всяка от входните клемите е в сила свързването на фиг. 4а.

Схемите на фиг. 4 са на моноусилватели, като се използват и за реализиране на всеки от каналите на стереоусилвател. Следователно един мостов стереоусилвател (BTL Stereo Configuration) съдържа четири УМ, практически винаги в рамките на една ИС. Например в ИС TDA1552Q, TDA1553Q и TDA1554Q

се използва схемата на фиг. 4а, в ИС TDA7053 и TDA7057 - схемата на фиг. 4б, в ИС TDA8542, TDA8547 и TDA8552 - тази на фиг. 4в, и в ИС TDA1556Q - схемата на фиг. 4г. Същият брой УМ имат и квадроусилвателите с несиметричен изход, поради което съществуват ИС с 4 извода за входове и 4 извода за изходи и съответно възможност за реализация на двата типа свързване. Пример са ИС TDA8561Q и TDA8564Q, като фиг. 5а представлява свързването им като мостов стереоусилвател, а на фиг. 5б са дадени разликите при реализация на

(положение 1 на ключовете). Когато мощността надхвърли определена стойност, ключовете автоматично преминават в положение 2, което означава работа като мостов усилвател.

Съществуват и мостови квадроусилватели, чиято ИС съдържа осем УМ. Примери са TDA8566Q, TDA8567Q, TDA8568Q, TDA8569Q и TDA8517J.

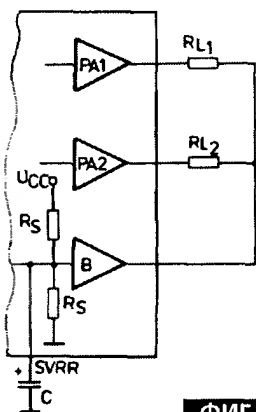
За избягване на електролитните кондензатори в изхода на УМ с несиметричен изход в някои ИС се добавя буфер В (фиг. 6). Чрез въведения делител R_S-R_S на изхода му се

и създават допълнителни удобства при експлоатацията. Освен тях съвременните ИС имат и други особености и блокове.

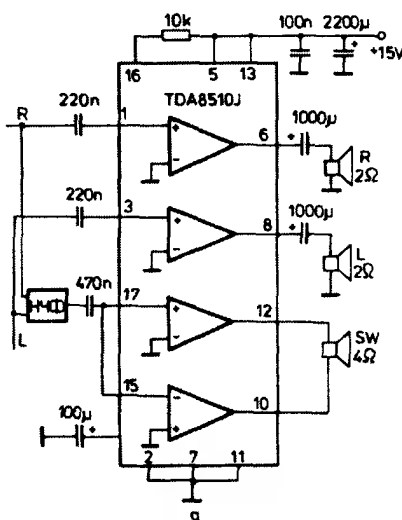
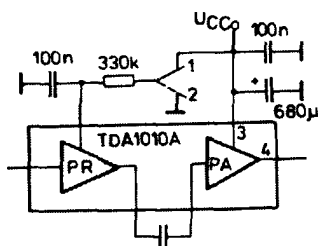
По-голямата част от ИС имат въградена защита на всичките си изводи от електростатични заряди (Protected Against Electrostatic Discharge, ESD Protected), получаващи главно поради използването на синтетични материали. Обикновено ИС „издържат“ на статично електричество до 1500-2000 V, но вече има модели за напрежение до 15 kV.

За да не се чува неприятно „пукане“ във високотонарните и

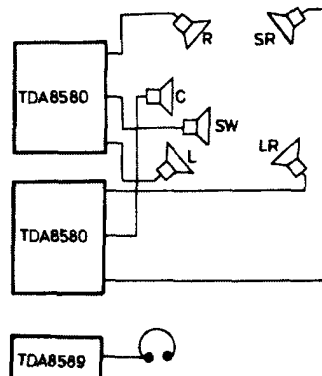
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



квароусилвател. В последния случай трябва да се има предвид, че двата входа за десните канали са неинвертиращи, а входовете за левите канали - инвертиращи.

Използват се и други свързвания на ИС с по четири УМ. Например в TDA8510J два от УМ са с несиметричен изход (двата стереоканала), а другите два образуват мостов моноусилвател за нискочестотния високотонарен на озвучителната система. В TDA8580J са предвидени още повече възможности - мостов стереоусилвател, квадроусилвател и комбинацията мостов моноусилвател плюс стереоусилвател. В ИС TDA1561Q, чието изходно съгласно е дадено на фиг. 5б, при малка изходна мощност се осигурява работа с несиметричен изход

установява постоянно напрежение $0.5 U_{CC}$, което означава, че върху товарите R_{L1} и R_{L2} няма постоянно напрежение. Същевременно практически нулевото променливотоково изходно съпротивление на буфера осигурява свързване към маса на десните изводи на товарите. За да няма проникване на смущения от U_{CC} през буфера към товарите, са предвидени извод SVRR (от Supply Voltage Rejection Ratio - коефициент на потискане на захранващото напрежение) и кондензаторът C (капацитет стотина μF). Примери за ИС с буфер са TDA8559 и TDA8580J.

Допълнителни функции. В [1] бяха разгледани структурата на две съвременни ИС на УМ и допълнителните им функции, които ограничават опасността от повреда

слушалките при включване и изключване на захранващото напрежение, в ИС се въвежда блок за изключване на УМ при намаляване на това напрежение под определена стойност (No switch-on/switch-off clicks), обикновено 6-7 V.

Режимът „Очакване“ (Standby) е предназначен за намаляване на постояннотоковата консумация на УМ, което е особено важно при апаратури с батерийно захранване. В този режим входният сигнал се нулира и УМ практически престава да консумира ток от захранващите източници. В някои ИС това се постига, като към специални изводи на ИС се свърже външен ключ. При TDA1010 (фиг. 7) това е положение 2 на ключа.

Примери за приложение. На фиг.

ба е дадена схемата на стереоусилвател, реализиран с ИС TDA8510J. ДВА от въведените в нея УМ се използват за десния R и левия L канал, в които осигуряват мощност 2×13 W. Освен това входните сигнали на десния и левия канал се сумират от нискочестотния филтър НЧФ, който обикновено има горна гранична честота около 500 Hz. Полученият моносигнал на неговия изход постъп-

ва на входовете на останалите два УМ в ИС, свързани по мостовата схема на фиг. 4а, които захранват нискочестотния високоговорител SW (басов канал).

Пример за акустичните възможности на съвременен телевизионен приемник от висок клас е даден на фиг. 8б. Двете ИС TDA8580 образуват 6-канална система. Едната от тях осигурява захранването на

високоговорителите за десния, левия и басовия канал. Втората ИС е за задния десен канал SR, задния ляв канал SL и централния високоговорител C. Освен това в приемника е предвидена ИС TDA8559 за захранване на стереослушалки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куцаров, С. Интегрални усилватели на мощност. - Радио, телевизия, електроника, 2000, № 6.

НОВИ ЕЛЕМЕНТИ



За добиващия все по-голяма популярност в мобилните честотен обхват около 1.9 GHz се произвеждат множество мощни биполарни NPN транзистори. Те осигуряват мощност върху товара P_o от част от W до 100 W. По-често работят в



Фирмата INTERNATIONAL RECTIFIER пусна на пазара нова серия биполарни транзистори с изолиран гейт (Isolated Gate Bipolar

ТАБЛИЦА 1

Параметър Транзистор	P_o , W	P_{Dmax} , W	G_{re} , dB	η , %	h_{21E}	I_{Cmax} , A	$R_{\theta JC}$, °C/W	Клас
PTV20082	15	52	9	30	20min	1.4	3.4	AB
PBT20125	100	400	8	40	50	14	0.44	AB
PTV20146	0.4	5.4	10	-	40	0.5	32.3	A
PTV20147	2.5	10	10	35	40	1	17.5	AB
PTV20151	45	200	9.5	40	40	7.7	0.85	AB
PTV20170	30	123	8.5	50	50	6.7	1.43	AB
PTV20175*	55	233	7.6	40	50	8	0.75	AB
PTV20179	0.4	5.4	10	-	40	0.5	3.3	A
PTV20180	2.5	10	9.5	-	40	0.5	17.5	AB
PTV20187	4	19.7	10	30	40	1	8.9	AB
PTV20193**	60	233	8.5	40	50	8	0.75	AB
PTV20216	6	19.7	10	30	40	1	8.9	AB
PTV20230	45	200	9.5	45	40	7.7	0.85	AB

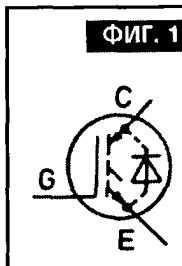
схема на свързване с общ емитер, но има транзистори, предназначени за работа в схема с обща база. По-често това са по един транзистор в корпус, предназначен за работа с несиметричен източник на входен сигнал и свързан към маса товар, но има и диференциални двойки за захранване на товари, които не са свързани към маса. Предпочитат се класовете на работа А и АВ, но има транзистори за работа в клас С. Коефициентът на усилване по мощност G_{re} обикновено е между 8 и 10 dB, а постоянен-токовият коефициент на усилване по ток h_{21E} е около 50. Коефициентът на полезно действие η обикновено е в границите от 30 до 50%. В табл. 1 са даде-

Параметри Транзистор	I_{Cmax} , A	$U_{CE(on)}$, V	P_{Dmax} , W	$R_{\theta JC}$, °C/W	g_{fe} , S	f_{max} , kHz	t_{on} , ns
IRG4IBC20KD	11.5	2.27	34	3.7	4.3	25	180
IRG4IBC30KD	17	2.21	45	2.8	8.1	25	60
IRG4IBC20FD	14.3	1.66	34	3.7	5.1	5	43
IRG4IBC30FD	20.3	1.59	45	2.8	10	5	42
IRG4IBC20UD	11.4	1.85	34	3.7	4.3	40	93
IRG4IBC30UD	17	1.95	45	2.8	8.6	40	40
IRG4IBC20W	11.8	2.16	34	3.7	8.3	150	22
IRG4IBC30W	17	2.1	45	2.8	16	150	25

- I_{Cmax} - максимален постоянен колекторен ток при температура на корпуса 25 °C. С увеличаване на температурата стойността на I_{Cmax} намалява.
- $U_{CE(on)}$ - типична стойност на напрежението колектор-емитер на наситения транзистор. Тя зависи от колекторния ток.
- P_{Dmax} - максимална мощност, която може да се разсее върху транзистора при температура на корпуса 25 °C. С увеличаване на температурата стойността на P_{Dmax} намалява.
- $R_{\theta JC}$ - максимална стойност на топлинното съпротивление кристал - корпус.
- g_{fe} - стръмност, равна на отношението на промяната на колекторния ток и предизвиканото го изменение на напрежението гейт-емитер.
- f_{max} - максимална честота на превключване.
- t_{on} - време на включване от момента на подаване на напрежението гейт-емитер до насищане на транзистора.

ТАБЛИЦА 2

ФИГ. 1



външен вид и размери са както на масово разпространения TO-220, но съществуващата метална пластинка в последния е заменена с пластмасова, но добър проводник на топлината. Това позволява монтиране на транзисторите върху радиатор без електрическа изолация, което ускорява производството и намалява цената на изделията. Нещо повече, напрежението между който и да е от изводите на транзисторите и радиатора може да достига 2.5 kV без опасност от електрически пробив при условие, че разстоянието между изводите и радиатора е не по-малко от 4.8 mm. Според изследванията на фирмата този корпус има между 20 и 40% по-малко топлинно съпротивление от TO-220, с което намаляват размерите на радиатора и отново цената. На фиг. 1 е дадено символното означение на транзисторите.

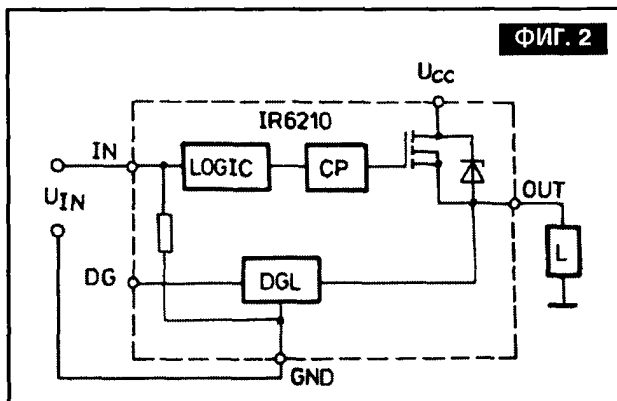
Показаният с прекъсната линия диод се поставя само в част от тях, за да ги предпазва от повреда поради обратни напрежения (например при работа с индуктивен товар). Той е с много голямо бързодействие и е реализиран чрез патентована от фирмата технология HEXFRED™, която осигурява по-малки електромагнитни смущения. Не е за пренебрегване и фактът, че подобренията в технологията са позволили транзисторите от тази серия да имат по-малки производствени толеранси на параметрите си в сравнение с по-старите модели. В табл. 2 са дадени основните параметри на транзисторите от тази серия. Всички те имат максимално допустимо напрежение колектор-емитер при запущен транзистор 600 V, а напрежението на отпушване гейт-емитер е между +3 и +6 V в зависимост от конкретния екземпляр. При използването на транзисторите трябва да се има предвид, че при работата им в ключов режим (например в импулсни захранвания) максималният колекторен ток намалява с увеличаване на честотата на превключване. За целта в каталозите има подходящи графики. Например IRG4IBC30FD при честота 5 kHz има максимален ток 8.5 A.



Фирмата INTERNATIONAL RECTIFIER предлага на своите клиенти новата си фамилия мощни NMOS транзистори с индукциран канал, наречени POWIRSAFE™. Тя е предназначена за управление на постояннотокови електродвигатели и захранване на електрически лампи, соленоиди и други постоянно-токови товари в промишлени системи и автомобилната електроника. По своята същност това са интегрални схеми, които освен един мощен NMOS транзистор включват и схемите за неговото управление и защита. Следователно те могат да се причислят към категорията „интелигентни“ мощни ключове. Вградена в тях топлинна защита се включва при температура на кристала 170 °C и прекъсва веригата на товара (транзисторът се за-

пушва). Тя престава да действа при намаляване на температурата под 160 °C. Когато токът през ключа и товара надхвърли зададената максимална стойност, задейства се максималнотокова защита. В част от интегралните схеми тя прекъсва веригата на товара, а в останалите превръща тока пред ключа в поредица от положителни импулси с такава широчинноимпулсна модулация, че токът да се ограничи на безопасна стойност. Допълнителни предимства на интегралните схеми са голямата им надеждност и по-малкият (около 100 пъти) собствен шум в сравнение с други елементи с подобни параметри. Последното означава излъчване на по-малки електромагнитни смущения. В табл. 3 са дадени най-важните данни на интегралните схеми от

ФИГ. 2



фамилията. Като пример на фиг. 2 е показана опростената структура на интегралната схема IR6210. Нейният входен блок LOGIC осигурява необходимите напрежения за включване и изключване на ключа, като връзката между тях се осъществява посредством схемата с натрупване на заряд (Charge Pump) CP. Тя има ролята на буфер и позволява напрежението между масата на управляващите сигнали GND и масата на товара L да достига 50 V, което улеснява много приложения. Блокът логическа схема за диагностика (DiagNostic Logic) DGL изработва на извод DG сигнал с ниво лог. 0 (типично напрежение +0.3 V) при задействане на който и да е от защитите, а в нормален режим на работа на ключа там има сигнал с ниво лог. 1. Максималното напрежение грейн-сорс на транзистора е 50 V, поради което стабилизаторът успоредно на него има

ТАБЛИЦА 3

Параметър	$R_{on(max)}$, Ω	I_{omax} , A	ШИМ	Приложение
ИС				
IR6210	0.2	5	Да	соленоиди
IR6216	0.2	10	Не	лампи, електродвигатели
IR6220	0.1	10	Да	соленоиди
IR6224	0.1	20	Да	лампи, електродвигатели
IR6226	0.1	20	Не	лампи, електродвигатели
IRSF3021	0.2	5	Не	лампи, електродвигатели
IRSF3031	0.2	5	Да	соленоиди

напрежение на стабилизация 55 V. С това транзисторът се предпазва от недопустими обратни напрежения, например при индуктивен товар. Интегралната схема се предлага в корпус TO-220 с топлинно съпротивление 3.5 °C/W и с подходящ радиатор може да разсейва мощност до 28 W.

Защитно устройство за озвучителни тела

Инж. Димитър КОСТОВ,
инж. Владимир ТОДОРОВ

В последните години защитните устройства за озвучителни тела излязоха от „монопола“ на промышленните НЧ усилватели на мощност и навлязоха трайно в любителските разработки.

Електронните защитни устройства са особено ефективни при напълно съвременните НЧ изходни стъпала със симетрично постоянно токово захранване.

Ето защо авторите решиха да споделят една своя разработка в областта на защитните схеми за озвучителни тела.

Наред с безспорните си предимства мощните НЧ усилватели със симетрично захранване напрежение имат и един съществен недостатък - при повреда в изходното мощно стъпало или в захранващите токоизточници през товара протича значителен постоянен ток, който ще го повреди. Наред с това трябва да се избегнат и „пуканията“ вследствие на преходните процеси при включване и изключване на захранването на мощния нискофrequent усилвател.

Защитното устройство трябва да съчетава две функции:

- на изключваща автоматизирана система, която при поява на постоянно напрежение на изхода да изключва озвучителните тела;
- на реле за време, задържащо включването на озвучителните тела към изхода на мощния НЧ усилвател.

Трябва да се отбележи, че много от досега известните устройства за защита на озвучителни тела имат някои недостатъци. Най-често се използва един компаратор, на чиито входове сигналите от изходите на двата канала на мощния

НЧ усилвател се подават през свързващи резисторни или диодни вериги.

Възможна е екстремна ситуация, при която на двата входа на компаратора да се подават постоянни напрежения с различна полярност и с различна стойност от изходите на стереоусилвателя, като сумата на тези постоянни напрежения да отговаря на нормалната работа на мощния стереоусилвател. Такава екстремна ситуация е много малко вероятна, но добрият специалист би я взел предвид при разработката на защитно устройство за озвучителни тела.

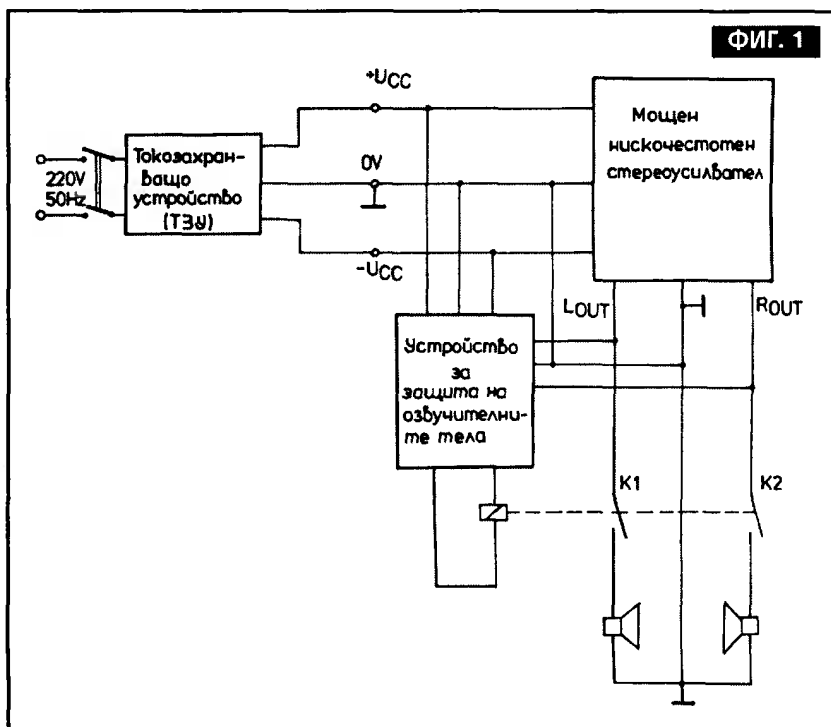
Препоръчително е защитната схема да се захранва от захранващия източник на мощния НЧ стереоусилвател.

Предлаганата разработка е лишена от недостатъците на защитните устройства, въпреки че е изградена с непретенциозни елементи.

Блоквата схема на разглежданото устройство е дадена на фиг. 1.

Предлаганото защитно устройство изключва озвучителните тела от изходите на мощното НЧ стереоусилвателно стъпало, когато постоянното напрежение в изхода на който и да е от двата канала надвишава $\pm 1.2\text{ V}$ или в случай на дефект на някое от захранванията. Принципната електрическа схема на защитното устройство е дадена на фиг. 2.

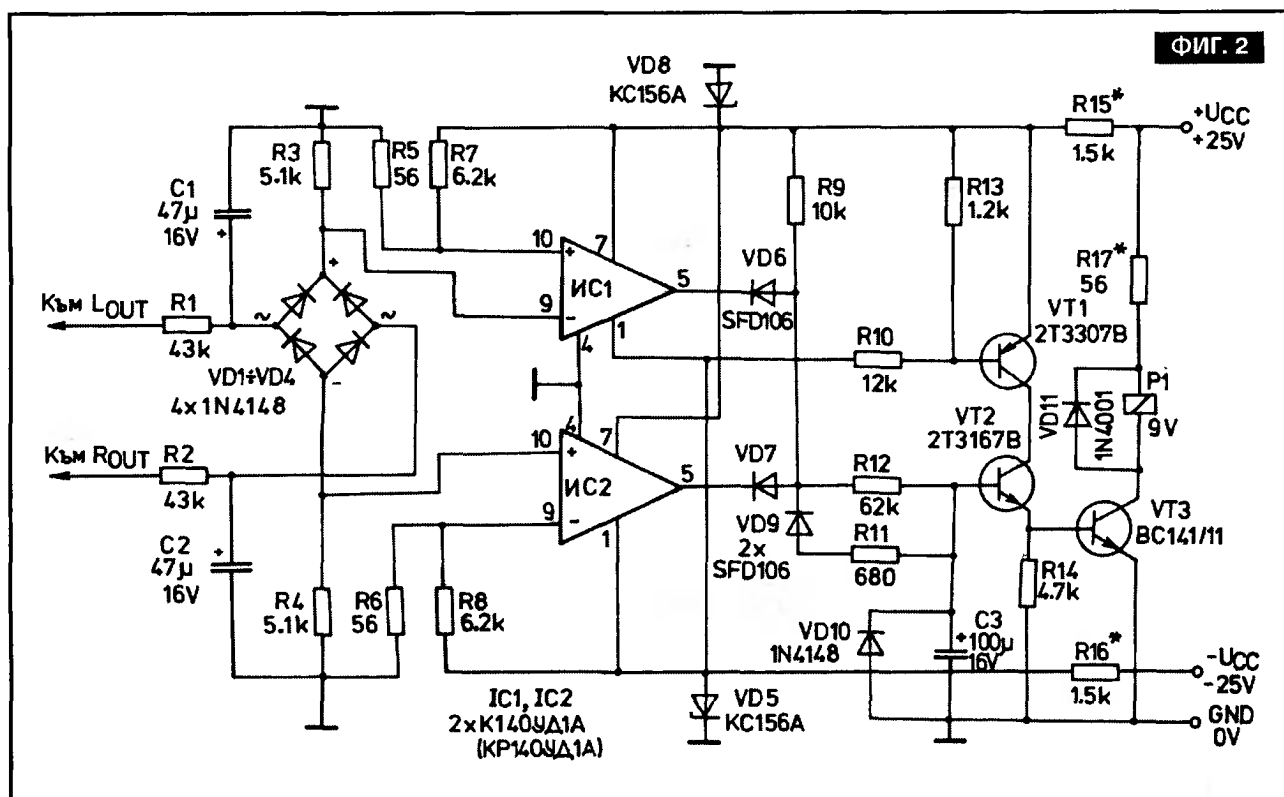
Както се вижда от фиг. 2, сигналите от изходите на левия и десния канал на мощния НЧ стереоусилвател преминават през нискофrequent филтри R1, C1 и R2, C2 и след тях се подават на мостова диодна схема Грец, включена не като изправител, а като разпределител (VD1 - VD4). В зависимост от полярността на напреженията в изходите на стереоусилвателя диодният разпределител прехвърля съответния сигнал на грешката на компаратора, реализиран с ОУ ИС1 (ако примерно напрежението е положително) или на идентичен компаратор с ОУ ИС2 (ако полярността на сигнала е отрицателна). Резисторните делители във входовете на компараторите, реализирани с R1, R3 и R2, R4, защитава входовете на ИС1 и ИС2 от пробив. Делителите, изпълнени с резисторните групи R5, R7 и R6, R8, задават праговете на задействане на



В режим на нормална работа диодите VD6 и VD7 се запушват от положителните изходни напрежения на операционните усилватели IC1 и IC2 и кондензаторът C3 се зарежда през резисторите R9 и R12 от източника на опорно напрежение, реализиран с ценовия диод VD8. Спадът върху C3 нараства с течение на времето и настъпва момент, в който стойността му е достатъчна за отпушването на транзистора VT2, а след него и на

Диодът VD10 защитава базово-емитерния преход на транзистора VT2 от пробив при високо обратно напрежение. Резисторът R11 ограничава изходния ток на ИС2 при отрицателно изходно напрежение.

1. Релето Р1 може да е всякакво 9 V реле, например руското РЭС-9 (паспорт РС 4.524.200) с нормално отворени контакти, издържащи ток до 3.5 А.



8. VT2 е силициев, NPN маломо-

цен - 2Т3167В, ВС107В, КТ315Б, КТ312Б и гр.

9. VT3 е средномощен NPN силициев - ВС141/11, 2Т6551, КFY46, КТ608Б и гр.

10. ИС1 и ИС2 са руски ОУ КР140УД1А или К140УД1А, но може да се заменят и с μ А741, 1УО741С, МАА741С и гр.

Ако защитното устройство за озвучителни тела е направено с изправни електронни елементи, то не се нуждае от никаква настройка. Ако се желае да се променят праговете на задействане на компараторите или да се смени времето на за-

гържане на релето за време, необходимо е да се променят стойностите на резисторите R5, R6 и R12.

При експериментирането устройството даде много добри експлоатационни резултати, първоначално ИС1 и ИС2 бяха КР140УД1А. Замяната им след това с μ А741С не се отрази на работата на устройството. VT1 е ВС177В, VT2 - КТ312Б, VT3 - ВС141/11.

Печатна платка на устройството не е дадена поради различните цокли на използваните ОУ.

Защитната схема функционира вече 4 години безотказно, включе-

на към усилвател 2x45 W (при R = 4 Ω), собствена конструкция, подобна на SABA модел от 1976 г.

Авторите изказват благодарност на ст.н.с. II ст. г-р инж. Т. Страшимиров и ст.н.с. г-р М. Шаферски за съдействието при теоретичното проектиране на устройството.

ЛИТЕРАТУРА

1. SABA - POWER SOUND Amplifiers, 1976.

2. Сп. Радио, телевизия, електроника, 1980 - 1998 - годишници (РБ).

3. Сп. Радио, 1980 - 1990, серии (Русия).

ТЕЛЕВИЗИЯ

Основни концепции на компресията на аналоговите и цифровите видеосигнали

Електромагнитните вълни, които са предпочитаната среда за предаване на информация, имат ограничен използваем спектър. В резултат на това е изградена общата система за стандартизиране на комуникационните канали. Стандартизирането на спектъра осигурява ефективно използване и минимална интерференция, което е удобно за всички, които го използват. Точността на предаването и възпроизвеждането на визуална и аудиоинформация са тясно свързани и зависят както от широчината на достъпния честотен спектър, така и от начина, по който той се използва. През последните години човечеството стана свидетел на развитието на все по-сложни и надеждни методи за предаване на сигнали, които изискват по-малка част от спектъра. Едновременно с развитието на предаващите системи се разширяват и възможностите за съхраняване на такава информация. Началото на съхраняването на визуална информация започва от двайсетте години на миналия век с появата на фотографията. Първите опити да се пресъздаде движение чрез последователно прожектиране на неподвижни картини започват от 1890 г. с откриването на кинематографа в резултат на усилията на Томас Едисон и Джордж Истман. Първите записи на аудиоинформация са още от 1877 г., когато Едисон открива фонографа, а през следващата година Берлинер представя грамофона - първи запис върху диск. Звукът е записан в реално време и компресията на сигналите нито е била необходима, нито се е налагала. Независимо от това поради примитивните методи за запис средната широчина на честотната лента е била от 200 Hz до 3 kHz. Така наречените „движещи се картини“ представляват една форма на времева компресия, която се осъществява чрез ограничаване на броя на записаните картини за една секунда над прага на възприемане на човешката визу-

ална система, така че движението да се възприема като непрекъснато. 40-те години на 20-и век се характеризират със значително развитие на записа на аудиосигнали върху магнитна лента. В резултат беше постигнато стандартизиране на няколко скорости на движение на лентата и главата, определена честотна характеристика и отношение сигнал/шум. Следващите 10 години се отличават с развитието на лентови видеозаписващи устройства, използващи теснолентова честотна модулация и въртящи се глави. В резултат беше намалена консумацията на магнитна лента и беше подобро качество на възстановяването на изображението.

КОМПРЕСИЯ НА АНАЛОГОВИТЕ СИГНАЛИ

Аналоговите системи предлагат сравнително ограничени средства за намаляване обема на данните. Най-често използваните средства за компресия се свързват с характеристиките на човешкото възприятие и съответстват на моментните технологични възможности. По-долу са дадени няколко примера за основните начини за компресия в аналоговата област.

Движещите се картини представят движението чрез прожектиране на последователност от неподвижни изображения. Необходимият брой изображения за една секунда се определя от характеристиките на човешката визуална система:

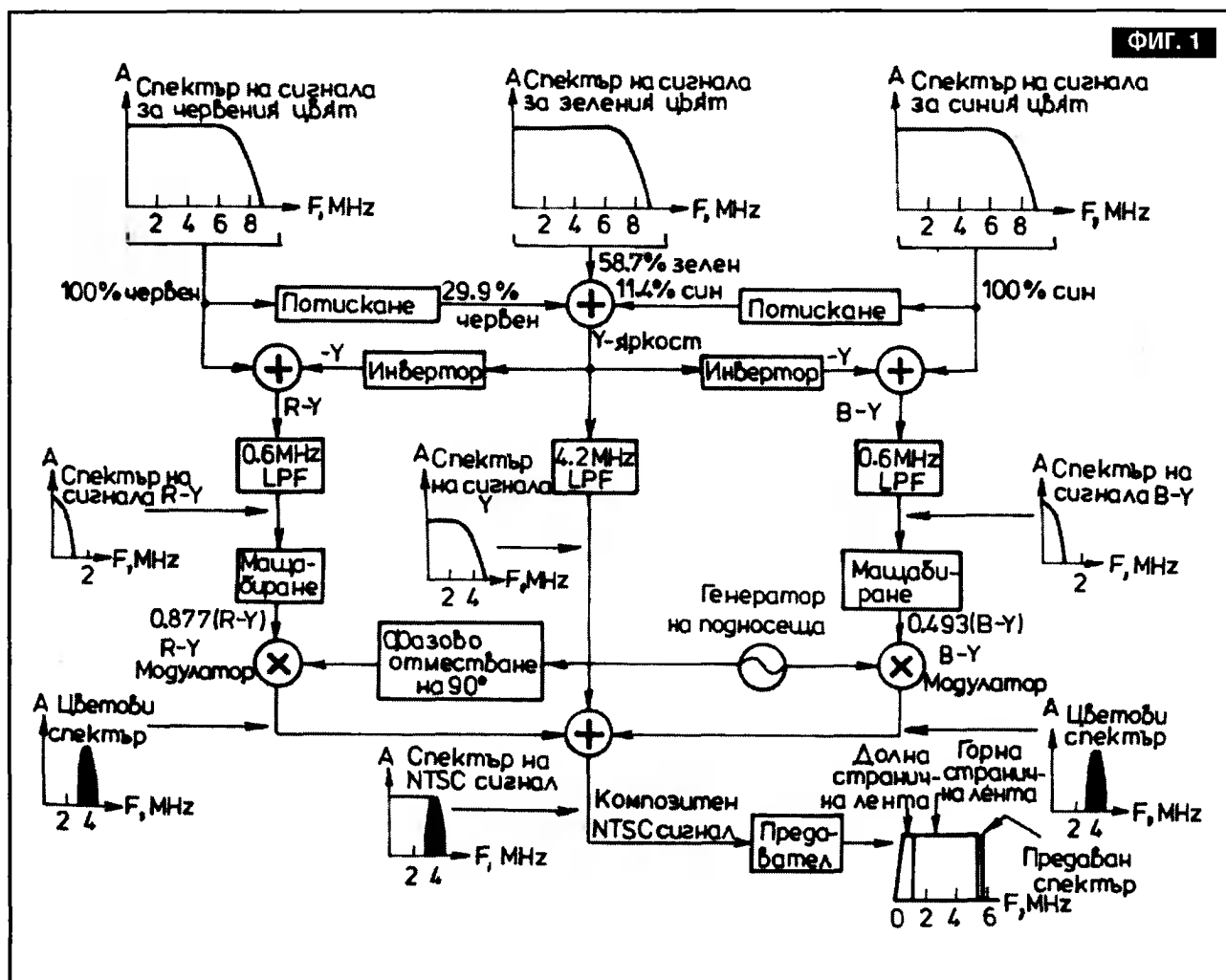
- Способността на зрителя да запазва или по някакъв друг начин да запомня въздействието на изображението, след като то вече е изчезнало. След като светлинният поток, който постъпва в окото, се спре, въздействието на светлината се запазва за около 0.1 s. Следователно, ако към окото се подават 10 изображения за една секунда, те се възприемат като описващи едно непрекъснато движение.

- За да се избегне усещането за мигане, човешката визуална система изисква към нея да се подават повече от 10 неподвижни картини в секунда. Критичната честота за това мигане определя минималната допустима честота на прекъсванията на светлинния поток, постъпващ към окото. Усещането за мигане се променя в доста широки граници в зависимост от условията за наблюдение и от изобразявания материал. Установено е, че комфортно

чава значително влошаване на възприятието.

Въз основа на всичко това може да се каже, че телевизионните стандарти използват ефективно няколко основни концепции за компресия:

- Броят на редовете на сканиране за един кадър е избран, като е взет предвид броят на вертикалните детайли, които могат да бъдат възприети от зрителя, като е прието емпирично, че наблюдението се извършва от разстояние, равно на 6 пъти ви-



наблюдение се получава при предаване на повече от 24 картини в секунда, а при проектиране на филми всяка картина се проектира по 2 пъти, при което се работи с честота 48 Hz.

Друга особеност на аналоговите сигнали е, че предаването с аналогова двустранна амплитудна модулация използва разпределен спектър (между 500 и 1700 kHz), който се състои от съседни предавателни канали с ширина 9 kHz (10 kHz за САЩ). В резултат максималната честотна лента на предавания аудиосигнал е 4.5 kHz (5 kHz за САЩ). Тази ограничена честотна лента за аудиосигнала всъщност представлява ефективна компресия на аналоговия сигнал, основаваща се на технология, разработена още през 20-те години на 20-и век. Това се получава чрез намаляване на чувемия спектър, който е приблизително от 20 Hz до 20 kHz, в границите от 200 Hz до 4.5 kHz (5 kHz за САЩ), което съответства на тогавашното ниво на техниката. В резултат на това, че голяма част от чувемия спектър се елиминира, се полу-

сочината на екрана. С помощта на експерименти е установено, че при тези условия човешкото око възприема около 572 вертикални детайла. В САЩ като стандарт бяха приети 525 реда, което е малко по-малко от тази визуална граница, а в Европа бяха приети 625 реда, което е малко повече. На базата на този избор, основаващ се на характеристиките на човешката визуална система, беше определена разделителната способност на телевизионното изображение.

- Презредовата разработка беше приета с цел да се намали широчината на честотната лента на предавания сигнал. В резултат на използването на презредовата разработка при дадена кадрова честота (25 Hz в Европа и 30 Hz в САЩ) широчината на честотната лента за видеосигнала се намалява до половината от тази, която би била необходима при използване на прогресивна разработка. Критичната честота на „мигане“ на големи площи от изображението става равна на честотата на полето (съответ-

но 50 Hz за Европа и 60 Hz за САЩ).

Малките разлики между два съседни реда от две последователни полета се възприемат като междуредово трептене, което е незабележимо за окото, и представляват цената, която се плаща за намаляването на честотната лента.

● Разделителната способност по вертикала е равна на 0.7 от броя на активните редове, или приблизително 399 вертикални детайла. За да бъде удовлетворено изискването за еднаква разделителна способност по хоризонтала и вертикала, за изображение с отношение на широчината към височината 4:3 оптималната широчина на честотната лента е 4.2 MHz, докато при използване на прогресивна разработка тя би била 8.4 MHz.

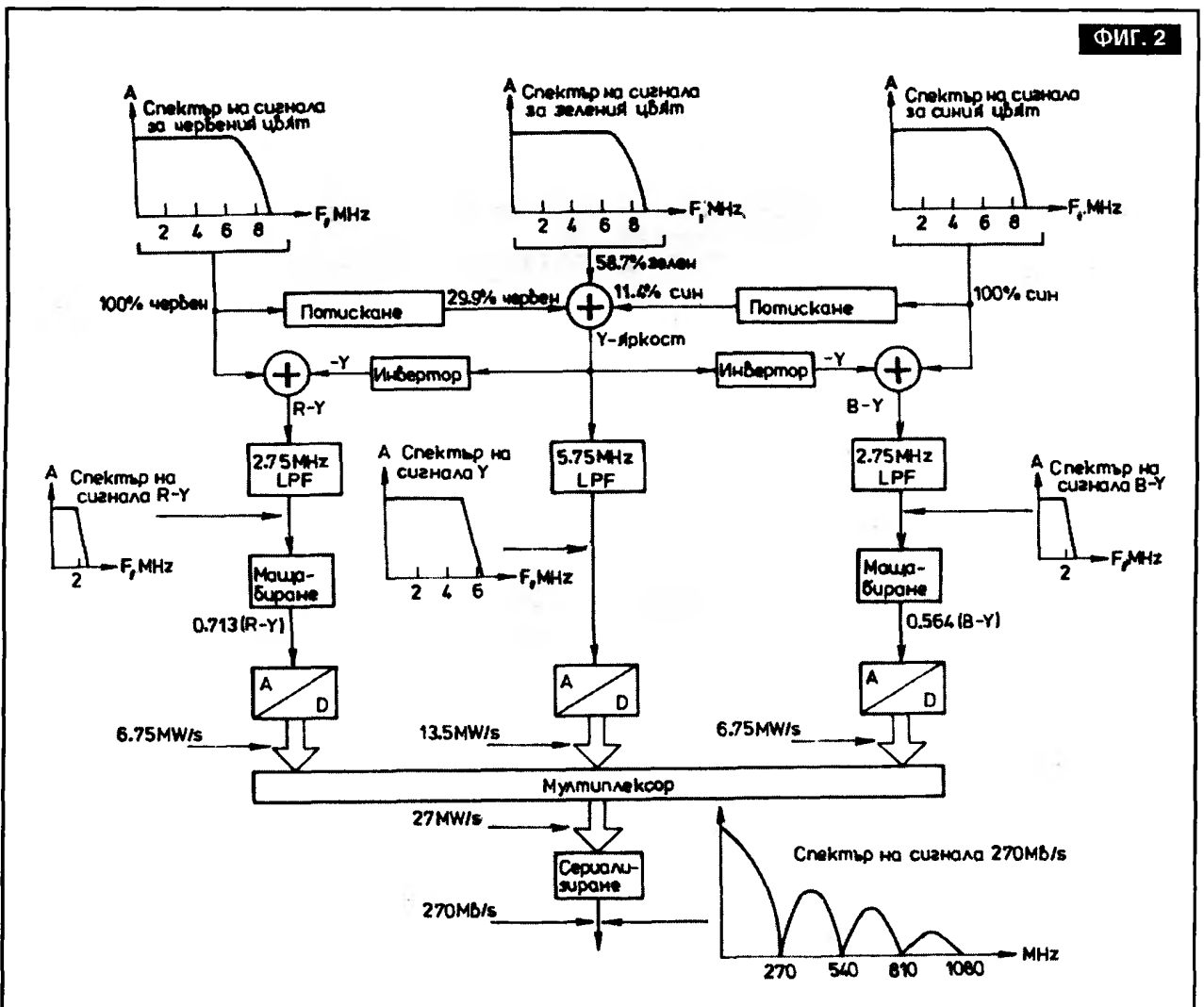
В практиката честотният спектър се разделя на ленти (каналы) с широчина 6 MHz, като се използва несиметрична амплитудна модулация: горната половина от честотната лента се предава с 4.2 MHz, а долната - с 0.75 MHz. Звукът се предава с широколентова честотна модулация с отделна но-

аудиосигнал, а при прогресивна разработка необходимата широчина на честотната лента би била 16.8 MHz. Цветовата информация се предава, като се използват два цветоразликови сигнала (B-Y и R-Y), всеки от които е амплитудно модулиран и има собствена подносеща честота приблизително около 3.58 MHz. Намалената широчина на честотната лента за цветността съответства на по-малката чувствителност на окото към малките елементи от изображението.

КОМПРЕСИЯ НА ЦИФРОВИТЕ СИГНАЛИ

Конвенционалните аналогови системи компресират видеосигнала чрез ограничаване на честотната лента на яркостния и цветовия сигнал. Това съответства на чувствителността на окото към пространствените и времевите елементи от изображението. Аналоговите компонентни видеоформати използват подобни методи, но имат малко по-широки честотни ленти за цветовите сигнали. Ви-

ФИГ. 2



сеца честота, която е с 4.5 MHz по-висока от носещата на видеосигнала. Тъй като широчината на честотната лента за видеосигнала е 4.2 MHz, пълното предаване на двете странични ленти налага използването на честотна лента с широчина 8.4 MHz плюс допълнително 200 kHz за честотно модулирания

геоформатът CCIR 601 4:2:2 специфицира широчината на яркостния спектър да е 5.75 MHz, а тази на цветовия - 2.75 MHz, което е малко под честотата на Найквист за необходимата честота на дискретизация, но е малко над тази за аналоговите композитни сигнали, използвани в системите NTSC,

PAL или SECAM. След преобразуването в цифров вид трите компонентни цифрови сигнала са мултиплексирани във времето в 27 Mword/s (10 bits/word) паралелен информационен поток, след което се предават последователно. Серийната скорост на предаване е 270 Mb/s. Тази скорост е съвсем удобна за работа в едно устройство, но не е подходяща за целите на радиоразпръскването или за постигане на ниска цена на битовите видеомагнетофони. На фиг. 2 са показани процесът на кодиране 4:2:2 и ограниченията на честотната лента за компонентните сигнали. Тъй като скоростта 270 Mb/s е твърде неподходяща за редица приложения, се използва цифрова компресия, така че в резултат да се получи по-приемлива скорост на предаване (обработка). Цифровите системи за компресия използват психовизуалните характеристики на човешкото зрение и неговите недостатъци, за да отстранят информационния излишък в цифровите видео-сигнали.

ИНФОРМАЦИОНЕН ИЗЛИШЪК ВЪВ ВИДЕОСИГНАЛА

Най-често информационният излишък се дефинира като ненужни данни и тъй като тези данни не са необходими, отстраняването им може да се осъществи, без да се влоши качеството на изображението.

Статистически излишък

Повечето изображения съдържат голям обем от идентични или подобни елементи. Детайлите от изображението, в които няма промени, се състоят от едни и същи елементи, което представлява излишна информация в потока от данни. Интелигентните системи за компресия използват факта, че идентичните данни няма нужда да бъдат повтаряни и предавани многократно. Разпознаването на идентични данни в рамките на един кадър или последователност от кадри се нарича декорелация.

Психовизуален излишък

Някои детайли от изображението не се възприемат от човешката визуална система. Тези детайли могат да бъдат променени (например да бъде намален броят на битовите за един елемент) или отстранени, с което да се понижи скоростта на предаване на данните, без да се получат видими изкривявания във възстановеното изображение.

Ентропия

Ентропията е тази информация в изображението, която не може да бъде предсказана и която трябва да бъде съхранена, за да може то да се възстанови с първоначалното си качество. Намаляването на скоростта на предаване под стойността на ентропията се отразява като загуба на информация.

Човешка визуална система

Видеосигналите се декодират и визуализират

единствено за да бъдат възприемани от хора. Човешкото око заедно с мозъка образува една добре съгласувана система за обработка на изображения. Тя може да работи в широк обхват от яркост, да разпознава цветове и да възприема контраста като функция от детайлите на изображението (пространствената честота) и от яркостта. Широчината и височината на изображението, както и разстоянието, от което то се наблюдава, определят възприемането на всеки детайл. Действието на човешката визуална система зависи от:

Яркост на фона: Остротата на възприятието се повишава с нарастването на яркостта, докато тя достигне 340 cd/m^2 .

Контраст яркост/цветност:

- Елементите от изображението са видими само ако съществува значителна разлика (контраст) между тях и фона.

- Чувствителността на окото към яркостните детайли е много по-висока, отколкото към цветовете.

- Чувствителността към контраста се променя с времевите честоти в изображението, т.е. мигането става осезаемо само при по-голяма яркост.

В резултат на използването на особеностите на човешката визуална система излишъците в пространствената и времевата област могат да бъдат отстранени, без това да се забележи. Системите за компресия използват няколко типа излишъци, вследствие на което се намалява скоростта на предаване:

Пространствен излишък

● Чувствителност към пространствените честоти: високите честоти са по-малко забележими.

● Текстурно маскиране: грешките в текстурираните области трудно се забелязват.

● Маскиране от преходи: грешките, разположени в близост до яркостни преходи, са трудно забележими.

● Яркостно маскиране: видимостта на преходите нараства едновременно с яркостта на фона.

● Контрастно маскиране: видимостта на един детайл от изображението намалява при наличието на друг.

● Шумове: човешката визуална система има слаба чувствителност към високочестотен шум.

Времеви излишък

● Чувствителност към времевите честоти: мигането с честота под 50 Hz е незабележимо.

● Високите нива на яркост повишават чувствителността към мигане.

● Пространствено честотно съдържание: ниските пространствени честоти намаляват чувствителността на окото към мигане.

Из чуждестранния печат

KIKUSUI

Superior Oscilloscopes, Power Supplies & W.V. Tester

ELSINCO
Electronic Measurement Technology

Нека разгледаме конкретен пример. Ако сегментите на индикатора светят както тези, показани на фиг. 4, изображението на първия байт означава, че: е въведен нискокостотен режим (свети сегмент А на десния индикатор); автоматичният таймер не е задействан (не свети сегмент F на десния индикатор); възможна е работа с декодери за телетекст на фирмата Philips (свети сегмент H на същия индикатор). Първият байт на опцията се индикува със светещата цифра „1“ от левия сегментен индикатор.

Данни за втория байт на опцията по битове са показани в табл. 6.

ФИГ. 4

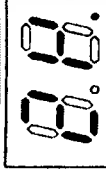


ТАБЛИЦА 6

Сегмент	Бит	Съдържание	„Нула“	„Единица“
a	1	Ниво на звука след нормализация	Нормирана стойност	Без изменения
b	2	Стойности на аналоговите величини	Нормирани	Тези, които са били преди въвеждане на дежурен режим
c	3	Превключване на обхват	Веднага	При повторно натискане на клавиша
d	4	Намаляване на силата на звука в момента на превключване на каналите	Силата на звука намалява	Силата на звука не намалява
e	5	Плавното изменение на нивото на изходите на цифрово-аналогови преобразуватели 1, 2 и 4 в процеса на превключване на каналите	Само за сила на звука (ЦАП 4)	За ЦАП 1, 2 и 4
f	6	Продължителност на плавното изменение на нивото в процеса на превключване на каналите	Къса	Дълга
h	7	Активно състояние на VCR изхода	Сигнал с високо ниво	Сигнал с ниско ниво
g	8	Предназначение на десетичната запетая на индикатора	Индикация за телетекст	Индикация за втори телевизионен стандарт

Индикацията на втори байт по битове, показана на фиг. 5, може да бъде дешифрирана така: след натискане на клавиша NORM нивото на звука придобива нормираната си стойност (не свети сегмент А на десния индикатор); напрежението на изхода за видеоманетофон е ниско (свети сегмент H); включен е втори телевизионен стандарт. Неизброените сегменти дават информация за останалите пет бита в опцията. Левият сегментен индикатор показва цифрата 2, която съответства на втори байт на опцията. Следва

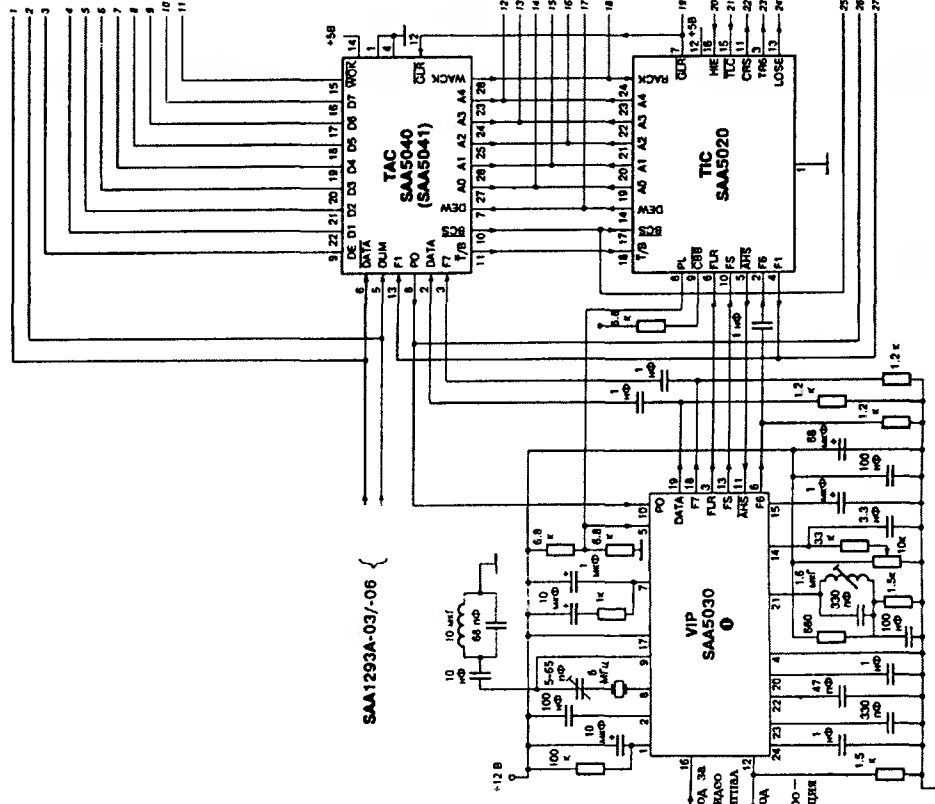
ФИГ. 5



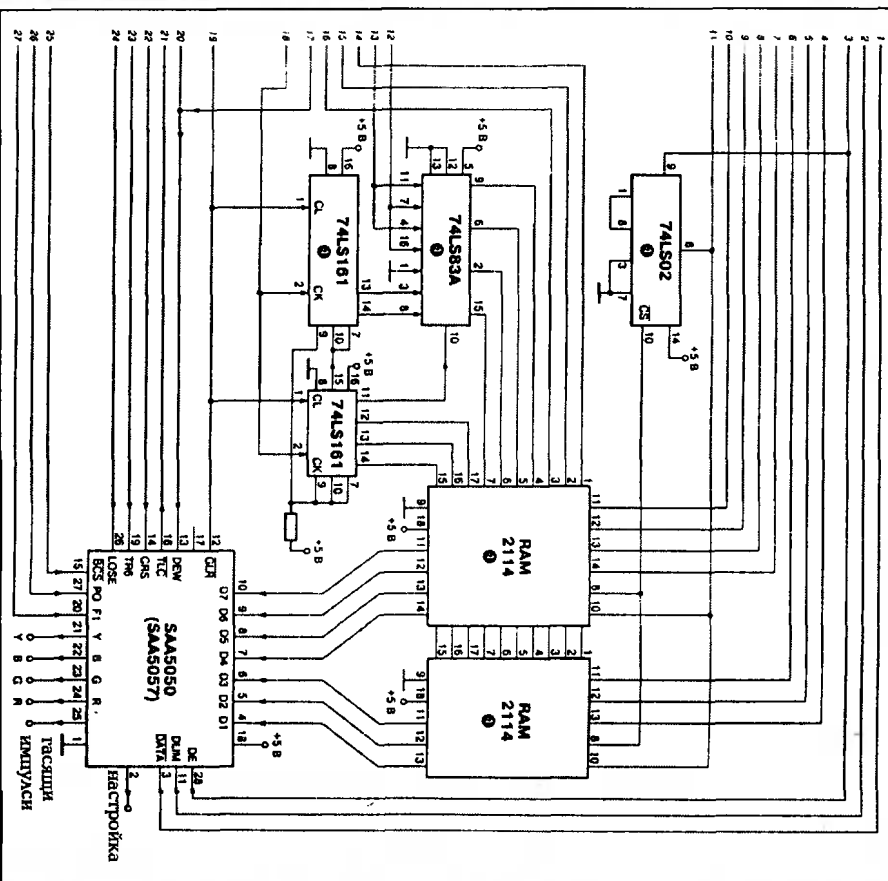
SAA1293A - ТЕЛЕТЕКСТ И СЕРВИЗЕН РЕЖИМ

Продължение от бр. 6

ФИГ. 2а



Фиг. 26



2. Описание на възможностите на телетекст-системата

Ввеждане на режим „Телетекст“

При преход на телевизорния приемник от TV към „телетекст“ се напуска клавишът TEXT на ДУ. Той осъществява стандартна висоочина на изоб-разените символи.

Режим „Последна страница“

При натискане на съответния клавиш LAST на екрана на телевизорния приемник се изобразява последната страница. За връщане към текущата страница се натиска клавишът NEXT. В паметта на контролера се съхранява само една „последна страница“. Това е тазу, която е маркирана за последен път (LAST PAGE).

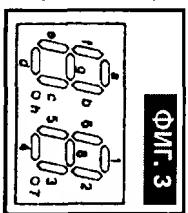
визи за регулиране на аналоговите величини (сила на звука, яркост, контраст, наситеност), клавиш канал „P+/P-“. Ускоряването изпълнение на командите е полезно при извършване на тестове на телевизорния приемник.

Сервизен порежим „установяване на опцията“ (OPTIONS)

При този сервизен порежим се установява дадена опция, т.е. ИС SA41293 се програмира за изпълнение на точно определени конкретизирани функции. Максималният им брой е 32. Някои от тях не се използват в стандартната версия на контролера SA41293. Някои от останалите обаче се използват в модификациите и следващите версии на този базов телевизорен процесор. Описаните 32 опции са групирани в четири байта. Всеки от тях свързва осем бита опции. В който и да е момент от времето е възможно едновременно изобразяване от сегментите на ундикатору само на един байт опции, включващ осем бита.

След влизане на порежим OPTIONS при всяко поредно натискане на клавиша „VOL+“ или „VOL-“ се извършва изобразяване на следващия байт опции. Преходът е във възходящ ред при натискане на клавиша „VOL+“ или в низходящ при задействане на „VOL-“. Лявият сегмент на ундикатор показва разва в този режим цифра, указваща номера на байта на опцията (1...4). Всеки сегмент от десния сегмент на ундикатор показва текущото състояние на единична опция в EPROM. Всеки сегмент съответства на един бит. Възможни са две състояния: сегментът га свету или га не свету. В първия случай сегментът означава „единица“, а във втория - „нула“.

Данни за първия байт на опцията по битове е показан в табл. 5. На нея сегментите във възходящ ред съответстват на такъв на битовите (1...8). Означението на сегментите е показано на фиг. 3.



Фиг. 3

ТАБЛИЦА 5

Сер-мент	Бит	Съдържание	„Нула“	„Единица“
a	1	Нискоестотни режими	Недостъпни	Достъпни
b	2	Количество на режимите	1	2
c	3	Количество на каналите	29	55
d	4	„Интелигентен“ режим на клавиша „P+/P-“	Въвеждане на всички номера	Въвеждане само на „активни“ номера
e	5	Триггерната индикация за настройка	Недостъпна	Достъпна
f	6	Функция „автомагичен таймер“/„помощ при настройка“	Недостъпна	Достъпна
h	7	Режим за телетекст на фирмата Philips	Не	Да
g	8	Конкретизация на включения нискоестотен режим	Недостъпна	Достъпна, определена от номера на канала

ТАБЛИЦА 4

№ на команда-та на ДУ	Клавиатурна матрица версия А	Клавиатурна матрица версия В	Клавиш	Предназначение на командата в потребителски режим
1	-	-	SERVICE	Циклично превключване CHECK-OPTION
4	29	29	NORM	Запаметяване с GRAND
39	20	23	MEMO	Запаметяване на опцията
17	23	2	1	Установяване/отмяна на опция 1
18	19	3	2	Установяване/отмяна на опция 2
19	11	4	3	Установяване/отмяна на опция 3
20	7	5	4	Установяване/отмяна на опция 4
21	17	6	5	Установяване/отмяна на опция 5
22	16	7	6	Установяване/отмяна на опция 6
23	15	8	7	Установяване/отмяна на опция 7
24	14	9	8	Установяване/отмяна на опция 8
47	3	21	VOL+	Увеличаване на номера на байта на опцията
48	1	22	VOL-	Намаляване на номера на байта на опцията
2	Допълн. тактна група	Допълн. кон- тактна група	OFF	Преход в дежурен режим

Подрежими

Сервизният режим се състои от два или четири подрежима. Тяхното количество е в зависимост от версията на изпълнение на телевизияния приемник. Когато системата не е снабдена с декодер на телетекст, произведен от фирмата ИТТ, работят само два подрежима. Това са контрол „CHECK“ и установяване на опцията „OPTIONS“.

Когато се използват декодери, произведени от ИТТ (TRJ2735 или TRJ2732), са достъпни всичките четири възможни подрежима.

Подрежимите се изобразяват от сегментния индикатор с абривиатура (ког). Тя има вида „CH“ за първи подрежим „CHECK“ и „OP“ за подрежим „OPTIONS“. Останалите два сервизни подрежима са достъпни само при монтиране в телевизияния приемник на системен декодер за телетекст на фирмата ИТТ. С абривиатура „HP“ се означава сервизен подрежим „установяване на телетекст-изображението по хоризонтала“.

С абривиатура „CO“ се индикира сервизен подрежим „установяване на контрастността на телетекст-изображението“.

Нека разгледаме някои особености на отделните сервизни подрежими.

Подрежим контрол (CHECK)

Този подрежим се използва при нормална работа на приемника (TV). Командите се изпълняват ускорено. Използват се клавишите: настройка „+/-“, кла-

Режим „Следваща страница“

Когато телевизияният приемник е в режим „телетекст“ и на екрана се намира текущата страница, след натискане на клавиша NEXT се премива към такава, чиито номер е по-голям с единица. Системата предоставя възможност за избор на следващите пет страници спрямо работната или текущата. За прехода към следващата страница е достатъчно еднократно натискане на клавиша NEXT.

Изборът на следваща страница е невъзможен, когато номерът на работната или текущата страница е P99. При натискане на клавиша LAST системата се връща към изходната страница.

Установяване височината на символите

За тази цел се използва клавишът HIGHT. При натискане на този бутон на ДУ се превключват три състояния:

- стандартно (нормална височина на символите)
- високо (удвоена височина на символите)
- ниско (намалена височина на символите)

Инверсия на видеоизображението

За тази цел служи клавишът REVERSE. При натискане на този бутон се включва или изключва инверсия на изображението. При това черният цвят става бял и обратно, червеният - зелен, и т.н. Режимът инверсия на изображението е възможен във всички режими на телетекст.

Съществуват различни съответствия на функциите на клавишите и номера на командите при различни реализации на системата за телетекст. Те са показани в табл. 1 за телетекст-процесорите от серията SAA50xx на фирмата Philips и в табл. 2 за система DIGIT 2000 Sistem на фирмата ИТТ. Има известни разлики и при двете апаратни реализации в зависимост от вида на използвания телетекст-процесор.

ТАБЛИЦА 1

Клавиш	SAA5040 (Philips)	SAA5041 (Philips)
MIX	31, 55	31
HEIGHT	28, 51, 58	28
WEIDHT	27, 54	27
HOLD	29, 39, 56	29, 39
REVEAL	12, 59	12
CANCEL	30, 60, 62	30
TIME	38, 53	38
NEXT	-	-
LAST	-	-
INVERSE	-	-
STATUS	37, 52	37
INDEX	4, 61	4
TEXT	57	61

Клавиш	SAА5040 (Philips)	SAА5041 (Philips)
PICTURE	3, 33	3, 33
RED	-	-
GREEN	-	-
YELLOW	-	-
SYN	-	-

ТАБЛИЦА 2

Клавиш	DIGIT 2000 Sistem (ITT) TRU2735	DIGIT 2000 Sistem (ITT) TRU2732
MIX	31	31
HEIGHT	28	28
WEIGHT	62	-
HOLD	29	29
REVEAL	12	12
CANCEL	30	30
TIME	38	38
NEXT	8, 15	8, 15
LAST	5, 16	5, 16
INVERSE	27	27
STATUS	-	-
INDEX	32	32
TEXT	57, 61	57, 61
PICTURE	3	3
RED	33	-
GREEN	34	-
YELLOW	35	-
SYN	6	-

3. Сервизен режим на SAA1293

ИС SAA1293 може да изпълнява разнообразни функции, които дават възможност на производителя на телевизорна апаратура да използва т. нар. „сервизен“ режим (Service). Цялото програмиране на сервизния режим е заложено в указаната ИС и по тази причина не е нужен допълнителен сервизен контролер.

За влизане в сервизен режим е необходимо специално дистанционно управление. То представява устройство за изпитване и тестване и се произвежда и доставя от производителя на телевизорна апаратура. Междудистанционното дистанционно управление и потребителското има несъществени разлики. В сервизното устройство е добавен само един клавиш SERVICE. При неговото напикане се реализира и изпълнява дистанционна

команда за осъществяване на електрическа връзка между изводи 15 и 23 на ИС SAA1250 или IRT1260.

При липса на такова устройство може да се използва обикновен бутон с нормално отворен контакт, който се свързва с въздав многожилен проводник към изводи 15 и 23 на SAA1250.

За влизане в сервизен режим от който и да е режим на работа на телевизорния приемник (телевизионно приемане или „телетекст“) се натиска продължително клавишът SERVICE. За целта е необходимо време, не по-малко от 0,5 с. В резултат на това телевизорът автоматично преминава в подрежим CHECK.

Командите от ДУ в работен режим зависят от версията (тип А или В) на изпълнение на клавишната матрица. Те са дадени в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

№ на команда-та на ДУ	Клавиатурна матрица версия А	Клавиатурна матрица версия В	Клавиш	Предназначение на командата в потребителски режим
4	29	29	NORM	Нормализация
39	20	23	MENU	Запазване на данни за настройка на TV канал
17	23	2	1	Включване на 1-ви канал/включване на мрежа
18	19	3	2	Включване на 2-ри канал/включване на мрежа
19	11	4	3	Включване на 3-и канал/включване на мрежа
20	7	5	4	Включване на 4-и канал/включване на мрежа
21	17	6	5	Включване на 5-и канал/включване на мрежа
22	16	7	6	Включване на 6-и канал/включване на мрежа
23	15	8	7	Включване на 7-и канал/включване на мрежа
24	14	9	8	Включване на 8-и канал/включване на мрежа
47	3	21	VOL+	Увеличаване на силата на звука
48	1	22	VOL-	Намаляване на силата на звука
2	Долгъл. кон-тактна група	Долгъл. кон-тактна група	OFF	Преход в деактивен режим

Командите от специалното ДУ в сервизен режим също зависят от версията (тип А или В) на изпълнение на клавишната матрица. Те са дадени в табл. 4. Клавишите са с един в повече (SERVICE).

Сигналноохранителна уредба

Инж. Любен ГЕОРГИЕВ - LZ1CZ6

Поради сложната криминогенна обстановка сигналноохранителните уредби намират все по-широко приложение. Тяхната висока ефективност е доказана от практиката.

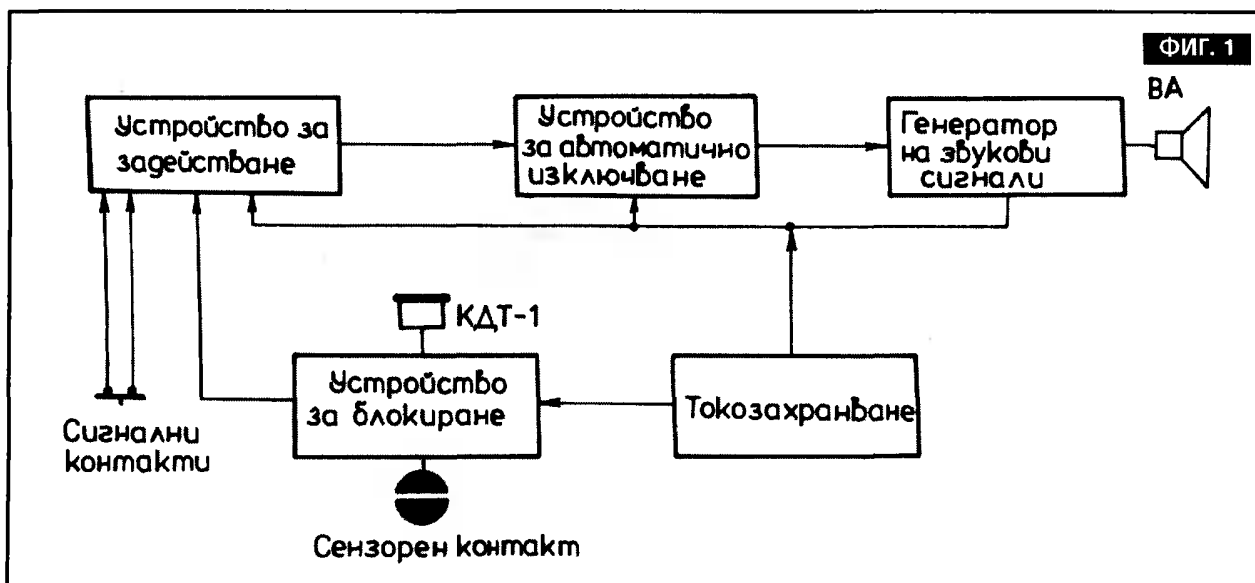
Описваната система е предназначена за сигнализиране главно чрез звукови сигнали с необходимата за конкретните условия мощност и далечина на действие. Тя се задейства незабавно при опит за несанкционирано проникване от различни лица в сгради, офиси, жилищни помещения, автомобили и други обекти. Характеризира се със сравнително просто устройство, висока надеждност, лесна е за изработване даже от радиолюбители с не голям опит. В няколко сгради тя работи безотказно денонощно в течение на 5-6 години.

В зависимост от инсталацията на системата тя може да контролира достъпа до десетки точки в сградата, която охранява, ако са свързани последователно към нейните входи, които в случая са два. Единият се задейства от

мрежа и акумулаторна батерия (галванични елементи) с номинално напрежение 12 V. В дежурен режим консумира ток 1-2 mA. При влизане и излизане от вратата на обекта контактът на уредбата се блокира чрез устройство със

Функционалната схема е показана на фиг. 1. Устройството за задействане реагира на прекъсване на някоя от контактите, монтирани на вратите, или на трудно забележимия проводник, монтиран на прозорците (при счупване на стъкло). При задействане това устройство подава захранване с напрежение 12 V едновременно на генератора на звукови сигнали и на устройството за автоматично изключване. Ако на изхода на този генератор са включени последователно два високоговорителя по 3 W/4 Ω , във вилни зони и селски райони сигналят се чува на 1-2 km в зависимост от метеорологичните условия. При използване на системата за охрана на жилищни помещения и офиси в многоетажни сгради се използват генератор и високоговорители с по-малка мощност съобразно с конкретните условия и изисквания.

Устройството за автоматично изключване на сигнала представлява реле за време, което се задейства 4-5 min след подаване на захранващото напрежение. Със своите контакти то прекъсва захранването на генератора на звукови сигнали.



контактите на вратите на сградата (жилището), а другият - от прозорците при прекъсване на тънък, трудно забележим проводник. При задействане се излъчва звуков сигнал с честота на повторение 4-6 Hz, а честотата на сигнала е от порядъка на 800-1000 Hz при мощност 8-10 W. Захранва се с напрежение от електрическата

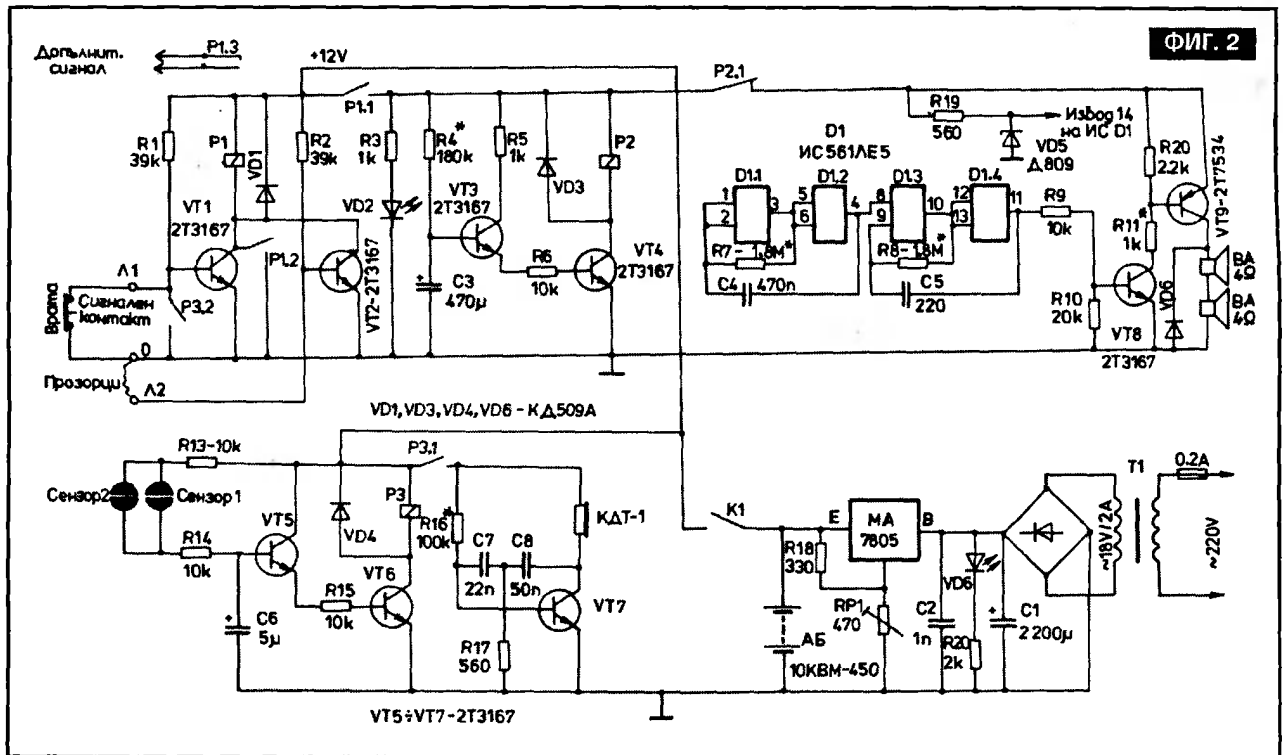
сензорни датчици. След задействане на системата тя се самоизключва за 4-5 min, като остава да свети светодиод, който показва, че е имало „посетител“. Има специален свободен контакт, който може да задейства сигнално устройство при някой от съседите или съответно устройство в охраната или други служби.

Устройството за блокиране при задействане позволява влизане и излизане от сградата през вратите с контакти, без да се задейства системата. Включването на това устройство се осъществява чрез допиране на сензорни контакти. Времето за блокиране е от десетки секунди до 1-2 min в зависимост от параметрите на посоченото уст-

ройство. В повечето случаи това време е 20-30 с. През времето, когато системата е блокирана, до входната врата се чува звуков сигнал от отделен генератор.

Л1 води до контакта на входната врата. Ако вратите са няколко, контактите им се свързват последователно. Линейният вход Л2 в нашия случай се използва за

но на релето, защитава транзисторите VT1 и VT2 от възникващото по-високо напрежение при преходните процеси на включване и изключване на същото.

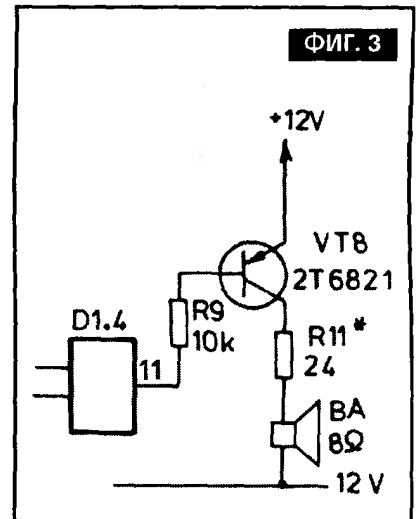


Токозахранването е дублирано от електрическата мрежа и буферна батерия, за да може тя да работи и при прекъсване на мрежовото напрежение случайно или умишлено. Осигуряването на батерийно захранване позволява използването на системата и в сгради във вилни зони и райони, където няма електрическа мрежа. При наличие на електрическа мрежа като буферна батерия е най-целесъобразно да се използва акумулаторна батерия от херметични кадмиево-никелови акумулатори КВМ-450, т.е. 10 КВМ-450, или акумулаторна батерия за захранване на радиостанции от типа на Р-31 - производство на завод „Мусала“, Самоков. В случаите, когато основното електрозахранване е от акумулаторна батерия, целесъобразно е да се използва снета от експлоатация автомобилна акумулаторна батерия с напрежение 12 V.

Принципната електрическа схема на системата е показана на фиг. 2.

Устройството за задействане работи с транзисторите VT1 и VT2. Техните бази са свързани съответно с линейните входове Л1 и Л2 от инсталацията. Линията

задействане при прекъсване на контакти или на тънък проводник при отваряне или счупване на стъклото на прозорците. Когато посочените линии са изправни и контактите са затворени, на базите на транзистори VT1 и VT2 напрежението е практически нула и през релето P1, включено в колекторните вериги на двата транзистора, не протича ток. Системата е в дежурен режим и токът, който консумира (през резисторите R1 и R2), е около 1 mA. При прекъсване на някоя от линиите Л1 или Л2 съответният транзистор се отпуща и релето P1 се задейства. Неговата контактна група P1.1 подава захранване към генератора на звукови сигнали и устройството за автоматично изключване, а чрез контактната група P.2 се самоблокира. Релето P1 остава включено до изключване на захранващото напрежение посредством ключа K1. При включено реле P1 свети и диодът VD2 като индикатор, че е бил задействан някой от контактите на вратите или прозорците и е имало посетител или повреда в инсталацията от други фактори. Диодът VD1, свързан паралел-



Релето за автоматично изключване на сигнала работи с транзистори VT3 и VT4 и свързаните с тях елементи. То представлява кондензаторно реле за време, което след подаването на захранване изключва веригата на захранването на генератора на звуковите сигнали след 4-5 min в зависимост от времеконстантата на веригата R4, C3. VT3 и VT4 са свързани като съставен транзистор с голямо входно съпротивление и много голям коефициент

на усилване. Времето за излъчване на тревожния сигнал може да се увеличи с използването на кондензатор СЗ с по-голям капацитет от посочения. Този кондензатор следва да се изпробва прецизно по отношение на утечка и големината на капацитета. Известно е, че с течение на времето в резултат на изсъхването на електролитите и отделянето на газове електролитните кондензатори намаляват капацитета си. Недостатъчната стабилност на капацитета на тези кондензатори зависи непосредствено от технологията на тяхното производство. С подаването на захранване на описаното реле за време започва зареждането на кондензатора С2 през резистора R4. С нарастването на неговото напрежение се увеличава и токът през релето Р2. С достигането на прага на задействане на релето Р2 то сработва и със своите контакти Р2.1 прекъсва захранването на генератора на звукови сигнали.

Генераторът на звукови сигнали е изпълнен с ИС, реализирана по CMOS технология, 561АЭ5 или CD4001. Елементите D1.1 и D1.2 от тази схема работят като мултивибратор с честота 4-6 Hz. Чрез извод 8 на интегралната схема той управлява генератора на звук с честота 800-1000 Hz, който работи с елементите D1.3 и D1.4 от същата. Получава се пулсиращ звук с честота на повторение 4-6 Hz, който от извод 11 на ИС през резистора R9 се подава на усилвателя на мощност на генератора, изпълнен с VT8 и VT9. Този вариант на системата е предназначен за разполагане на високоговорителите на високо място на сградата на открито, като мощността на сигнала е 8-10 W в отделния импулс. Пулсиращият сигнал със звукова честота осигурява по-малка консумация на ток от токозахранването в сравнение със сигнал с из-

меняща се честота. Това е твърде важно, ако системата се използва на обекти, където няма или се налага да бъде изключвана електрическата мрежа и захранването се осъществява само от акумулатори или галванични елементи. Честотата на повторение и тази на звука на генератора на звуковия сигнал може да се нагаждат според конкретните изисквания с изменяне на честотноопределящите елементи на двата мултивибратора от интегралната схема. Оптимален режим и ефект се получават, ако честотата на звука на генератора съвпада или е близка до резонансната честота на високоговорителите. Диодът VD6 защитава VT9 от свръхнапрежение в резултат на индуктивния товар.

Транзисторът VT9 трябва да е поставен на радиатор от алуминиева ламарина 3/3 см. Вместо посочения транзистор може да се използват 2Т7538 или 2Т7532, както и техни аналози.

Когато системата ще се използва за сигнализация в апартамент в жилищни блокове, не е необходима посочената ѝ голяма изходна мощност. В този случай крайното стъпало на генератора на звукови сигнали е целесъобразно да е изпълнено съгласно схемата на фиг. 3. По тази схема на крайното стъпало то осигурява изходна мощност на сигнала към високоговорителя около 0.7 W. Ако тази мощност е голяма за използвания високоговорител, може да се увеличи съпротивлението на резистора R11.

Използваните релета са за номинално напрежение 12 V и съпротивление на намотката 1000 Ω . Задействат се и при напрежение 8 V. В конкретния случай те са тип RGI 200-3796, производство на RFT.

Схемата на устройството за блокиране е като тази на релето за автоматично изключване. Сензорните контакти са маскирани

като главички на гвоздейчета на скрито място върху или близо до рамката на вратата. При задействане релето с контактите си РЗ.1 включва звуковия генератор с транзистора VT7. Звуков излъчвател е телефонният капсул КДТ-1.

Мрежовото захранване работи по класическа схема на изправител. Изходното напрежение на интегралния стабилизатор е 12.8 V и се регулира с RP1. Изправителните диоди са за ток над 1.5 A. Вторичната намотка на мрежовия трансформатор може да е с напрежение 16-20 V и ток 1.5-2 A.

Свободната контактна група Р1.3 от релето Р1 е предназначена за включване на допълнително сигнално устройство при съседни или охрана в зависимост от конкретната обстановка.

В управляващото устройство и електронните релета се използват транзистори, а не CMOS интегрални схеми, с цел осигуряване на висока надеждност на системата от импулсни напрежения при гръмотевишни разряди или по линиите на електрическата мрежа. При значителна дължина на проводниците до сигналните контакти, свързани към входа при тези условия, възникващите импулсни напрежения повреждат елементи от ИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шишков, А. Транзистори и диоди. Кратък справочник. С., Техника, 1978.
2. Клисарски, К. Устройство за дозареждане и компенсиране на саморазряда. - Електрон дайджест, 1997, № 3 и 4.
3. Величков, П., В. Христов. Електроника в свободното време. С., Техника, 1988.
4. Бирюков, С. А. Цифровые устройства на интегральных микросхемах. М., Радио и связь, 1984.
5. Марстън, Р., Електронни схеми за сигнализация, С., Техника, 1982.

ELSINCO®

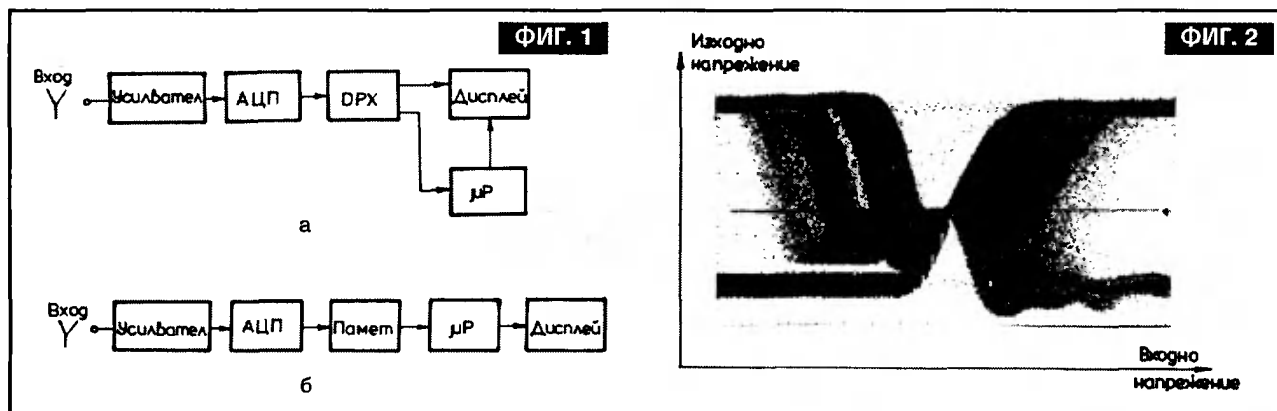
Electronic Measurement Technology

ELSINCO
Electronic Measurement Technology

Цифрови осцилоскопи с луминофорен екран

От създаването на първия осцилоскоп в университетата в Страсбург през 1897 г. този тип измервателни уреди е незаменим помощник на поколения изследователи, конструктори и сервизни работници. И докато в началото осцилоскопът се е използвал главно за наблюдаване и регистриране на формата на периодични сигнали, с годините му се възлагат все повече и повече функции за измерване, обработка, запомняне и предаване на сигналите. Поради това не е случайно, че стотици, а може би хиляди фирми по света произвеждат осцилоскопи. Но на пръсти се броят тези, които предлагат истинските генератори на нови идеи и принципи. Фирмата Tektronix безспорно е една от тях, което се потвърждава от създадения нов тип **цифров осцилоскоп с луминофорен екран (Digital Phosphor Oscilloscope)**, добил вече популярност като DPO. Целта му е да съчетава възможностите на аналоговите и цифровите осцилоскопи, без да има него-

Обобщената блокова схема на DPO е дадена на фиг. 1а, а за сравнение на фиг. 1б е схемата на DO. И в двата случая сигналът се усилва, след което се квантова („оцифрява“) чрез АЦП. При DO всяка стойност се записва в паметта чрез микропроцесора μP и пак чрез него се подава на дисплей (екрана). Квантованият сигнал в DPO постъпва на патентования *процесор на изображението* DPXTM, а управлението на блока дисплей се извършва от допълнителен μP . Двата процесора работят паралелно във времето, което по принцип осигурява по-голяма честота на квантоване на DPO в сравнение с DO, т.е. сигналът практически може да се наблюдава в реално време, а максималната му честота е съизмерима с тази на най-бързодействащите АО. Екранът на DPO представлява поле с 500 точки (пиксела) по хоризонтала и 200 по вертикала. За всяка точка е предвидена клетка от паметта на DPX, в която чрез 21-разредно число се записва съответната моментна стойност на сигнала. Повтарянето на записа за множество последователни периоди се използва за натрупване на статистика за вероятността от поява на дадена стойност, която вероятност определя интензивността на съответната точка на дисплея. Промяната на интензивността на изображението се извършва чрез блок в DPX, наречен *цифров луминофор*, откъдето е наименованието на DPO. Нещо повече, в по-голямата част от DPO се използва цветен дисплей, при което вместо промяна на интензивността се осигурява по-ясната промяна на цвета. Големото бързодействие на DPX позволява за 1 s да се запис-



статъците им. Известно е, че чрез аналогов осцилоскоп (АО) сигналите се наблюдават в реално време, като освен това интензивността на всяка точка на осцилограмата е право пропорционална на честотата на поява във времето на съответстващата стойност на сигнала. Това означава оценка на вероятността за съществуването на всяка негова моментна стойност. Цифровите осцилоскопи (DO) не притежават тези възможности и не могат да определят фазовата разлика между два сигнала, което при АО се прави чрез подаването им на входове X и Y. От своя страна DO осигуряват невъзможните за АО запомняне и обработка на наблюдаваните сигнали, както и автоматизация на измерванията. Недостатък на съвременните DO е, че „изпускат“ части от сигнала, тъй като отделят кратки интервали от време (около 1% от общото време на измерване) за отчитане на стойностите на сигнала. Останалите 99% се използват за обработката и представянето му на екрана.

ват до 200 000 осцилограми, което е 1000 пъти повече, отколкото при DO.

Натрупването на споменатата статистика по своята същност представлява създаване на хистограма за всяка стойност на сигнала. В DPO тази възможност е използвана за получаване (по желание на ползвателя) на 3-мерно изображение на сигнала, по оста Z на което е вероятността от появата на съответната стойност. Този режим на работа може да се прилага както за наблюдаваните в момента сигнали, така и за записаните в паметта. За увеличаване на точността на хистограмата е предвидено в този режим да се използват 32- или 64-разредни числа за моментните стойности.

При наличие на два канала в DPO става възможно наблюдаване на екрана на фазовата разлика между подаваните им сигнали, което придобива все по-голямо значение в съвременните комуникации поради масовото използване на квадратурната модулация (например при клетъчните телефони и в повечето цветни теле-

визионни приемници за цветно изображение).

В „класическите“ блокове на DPO също са използвани най-новите технически постижения - входните усилватели са с много широка честотна лента, АЦП е много бързодействащ, дисплеите са течнокристални. Всеки DPO е с вграден флопидисково устройство за записване на наблюдаваните изображения, т.е. в действителност се реализират и функциите на осцилограф. Нещо повече, чрез натискане на бутон изображението от екрана се отпечата на принтер (на фирмите Hewlett

където АО и ДО не могат да бъдат използвани ефективно, са производство и поддържане на телекомуникационно оборудване (DPO имат модул за оценка на съответствието на измерваните параметри със стандартите ITU-T G.703 и ANSI T1.102), проектиране на цифрови устройства, разработка и поддържане на видеосистеми (видеомодулът на DPO за системите NTSC, PAL и SECAM), изследване на захранващи устройства и такива на промишлената електроника, оценка на работата на измервателни уреди, свързани в мрежи (например чрез модулите за локални мрежи LAN и за VGA, и гвата със сериен интерфейс RS-232). Наличието на модул за батерийно захранване на DPO осигурява автономната им работа.

Серии TDS500D и TDS700D.

Първата от тях включва три DPO, а втората - четири с основни параметри, дадени в табл. 1.

Единствената разлика между двете серии е, че TDS500D е с едноцветен дисплей, а TDS700D - с палетован цветен дисплей NuColor™. Усилвателите по вертикала имат входен импеданс, който може да се превключва между $1\text{ M}\Omega\parallel 10\text{ pF}$ и $50\text{ }\Omega$, и осигуряват чувствителност между 10 mV/гел и 10 V/гел (при $1\text{ M}\Omega\parallel 10\text{ pF}$) или 1 V/гел (при $50\text{ }\Omega$). Хоризонталната развивка е между 500 ps/гел и 10 s/гел , а при TDS794D започва от 200 ps/гел . Точността на поддържане на честотата на развивката е $\pm 25\text{ ppm}$. В DPO са предвидени 29 различни автоматизирани измервания, статистическа обработка на резултатите с показване на екрана на максималната и минималната или на средната стойност, както и на стандартното отклонение от нея.

Независимо от богатите си възможности DPO от тези серии заемат малка площ от работното място - размерите им са височина 193 mm , широчина 445 mm и дълбочина 434 mm .

Серия 3000. Тази най-нова серия DPO включва 6 осцилоскопа с цветен дисплей и основни параметри, дадени в табл. 2. Входният импеданс на усилвателите по вертикала е $1\text{ M}\Omega\parallel 13\text{ pF}$ или $50\text{ }\Omega$, а чувствителността им е между 1 mV/гел и 10 V/гел . При входен импеданс 1 MW на входовете им може да постръпват напрежения със средноквадратична стойност до 150 V . Максималната хоризонтална развивка е 10 s/гел , а минималната е дадена в табл. 2. Точността на развивката е $\pm 200\text{ ppm}$. Осцилоскопите от серията имат флопидисково устройство, могат да управляват принтер и имат същите интерфейси, както предните серии. Размерите им са значително по-малки - $176\times 375\times 149\text{ mm}$.

Редакцията изказва благодарност на фирмата Tektronix за предоставените материали. Всякакви допълнителни сведения за DPO могат да бъдат получени от представителството ѝ в България на адрес: кв. „Дървеница“, ТУ - София, бл. 2, ет. 3, стая 2325А, тел. 962 52 86, факс 68 71 10, електронна поща bjanntek@vmei.acad.bg или чрез Internet на <http://www.tek.com/mbd/dpo>.

ТАБЛИЦА 1

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА DPO ОТ СЕРИИТЕ TDS500D И TDS700D

Параметър	DPO	TDS 520D	TDS 540D	TDS 580D	TDS 324D	TDS 754D	TDS 784D	TDS 794D
Горна гранична честота на усилвателя по вертикала, MHz		500	500	1000	500	500	1000	2000
Брой канали		2	4	4	2	4	4	4
Максимална честота на квантоване, GS/s								
При използване на 1 канал		2	2	4	2	2	4	4
При използване на 2 канала		1	2	2	1	2	2	2
При използване на 3-4 канала		-	1	1	-	1	1	1

ТАБЛИЦА 2

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА DPO ОТ СЕРИЯТА TDS3000

Параметър	DPO	TDS 3012	TDS 3014	TDS 3032	TDS 3034	TDS 3052	TDS 3054
Горна гранична честота на усилвателя по вертикала, MHz		100	100	300	300	500	500
Брой канали		2	4	2	4	2	4
Максимална честота на квантоване, GS/s		1.25	1.25	2.5	2.5	5	5
Минимална хоризонтална развивка, ns/дел		4	4	2	2	1	1

Packard, Epson и много други) или плотер HPRTL.

Програмното осигуряване на DPO се осъществява от продукта WaveStar™, съвместим с Windows®95NT. Той, заедно със съответните технически средства, осигурява свързване на DPO към мрежи подобно на персонален компютър. DPO са снабдени с интерфейс на IEEE 488.2 за свързване в автоматизирани системи.

Приложения. Принципът на действие на DPO показва, че те могат едновременно да заместят класическите АО и ДО във всички техни приложения. Освен това чрез DPO се осигурява прецизно представяне на псевдопериодични сигнали, което е невъзможно с АО и ДО. Псевдопериодичният сигнал е с честота f_0 , но някои негови части се повтарят във времето с по-ниска честота f . И колкото неравенството $f < f_0$ е по-силно изразено, толкова по-малка е интензивността на съответната част на осцилограмата при едноцветен дисплей и е с по-силно различаващ се цвят при цветен дисплей. В съвременните електронни устройства такива сигнали се срещат все по-често. Един пример е даден на фиг. 2. Това е предавателната характеристика на нестабилен логически елемент при многократна смяна на състоянието му. Градациите на сивото съответстват на различна вероятност на положението на характеристиката (черната ивица са най-вероятните стойности).

Специфичните области на приложение на DPO,

Още за J (джей)-антената

Инж. Явор СТОИЛОВ, LZ1AD

В [3] е описан вертикален полуълнов излъчвател за обхвата 144 MHz - т. нар. J(джей)-антена. Формулите за измерването ѝ обаче са за късовълнови антени [1]. За УКВ обхвата трябва да се вземе под внимание коефициентът на стройност (изтъняване) S, равен на отношението дължина/диаметър, с помощта на който се определя коефициентът на скъсяване V на излъчвателя (фиг. 1).

Както са показали практическите експерименти, с това изпълнение на J-антената не може да се постигне пълно премахване на стоящите вълни в захранващия кабел. Причината за това е участъкът от двата паралелни проводника (тръби), който също излъчва. Този недостатък може да се отстрани, ако четвъртвълновата линия се изпълни като коаксиално режекторно „гърне“. Този посъвършен от електрическа и механична гледна точка вариант на J-антената е показан на фиг. 2. Означенията на фигурата са:

A - пластмасов капак, B - метално дъно, C - вътрешна тръба, D - диаметър на гърнето, E - точка на захранване (жило на кабела), F - външна тръба, d - диаметър на вътрешната тръба на антената,

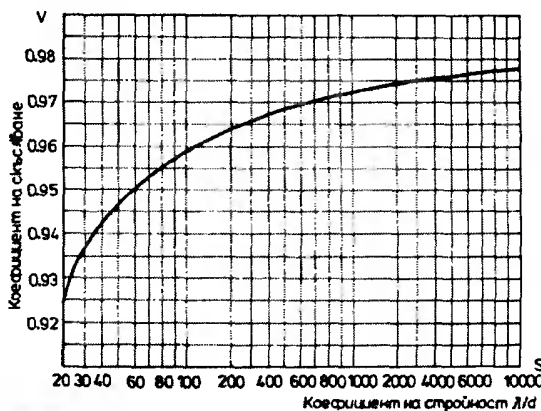
а - схема на J-антената,
б - заграждащо „гърне“ (детайл).

Свободната дължина на полуълновия участък е равна на

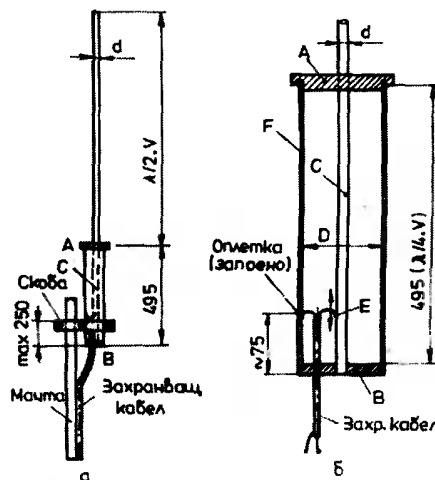
$$\frac{\lambda}{2} \cdot V,$$

а дължината на заграждащото „гърне“ е 495 mm при отношение на диаметрите $D:d=3:1$ до $4:1$ (напр. $D=25$ mm, $d=8$ mm). Горният край на гърнето се затваря с пластмасов капак, който същевременно гържи и центрира вътрешната тръба. Дъното на гърнето е метално, заварено към стените му. За дъното се заварява (запоява) вътрешната тръба. През специално пробит отвор на

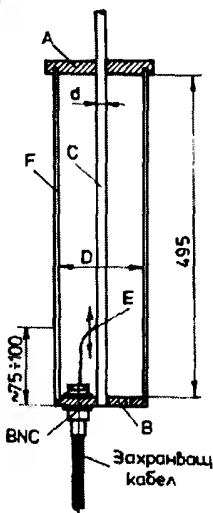
дъното преминава изолирано захранващият кабел. Жилото му се закрепва (запоява) към вътрешната тръба на около 75 mm над дъното. На същата височина към стената на гърнето се закрепва (запоява) оплетката на кабела. За тази цел отстрани в гърнето се пробива дупка, през която се изтегля оплетката. При монтажа



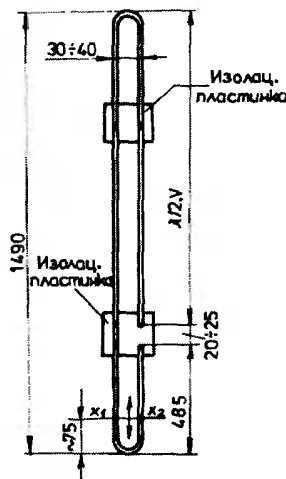
ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4

не на антената към мачта посредством скоба, както е показано на фигурата, тя трябва да захваща гърнето близо до гъното.

За оптимално съгласуване към произволен коаксиален кабел точката на захранването може да се измества, като се използва рефлектометър (КСВ метър), включен в захранващия кабел, който да показва минимална стойност на отразената вълна.

За съжаление изолираното преминаване на захранващия кабел през металното гъно на гърнето благоприятства появата на повърхностни вълни. Оплетката на кабела, свързана към стената на гърнето, в този случай няма нулев високочестотен потенциал. Затова се препоръчва оплетката на кабела да се свърже директно към гъното (чрез BNC букаса), а жилото - към вътрешната стена на гърнето (това свързване е

погрешно, жилото на кабела трябва да се свърже с вътрешната тръба на гърнето - бел. на автора) на височина около 75 mm [2] - фиг. 3. При настройката на антената за оптимално съгласуване точката на свързване на жилото на кабела Е трябва да се измества в малки граници, както и дължината на свободния край на антената.

Една разновидност на J-антената е конструираната от G2BCX антена, известна под името Slim Jim (фиг. 4). Антената е изработена от алуминиев или меден материал с диаметър 6-8 mm.

В точките на захранване x_1 и x_2 се поставят скобички, които позволяват придвижването на коаксиалния кабел нагоре и надолу с цел оптималното му съгласуване. Жилото на кабела се свързва с т. x_1 , а оплетката - в т. x_2 . Огънатите краища на антената се зак-

репват към изолационна пластинка на разстояние 20 - 25 mm един от друг. С помощта на друга изолационна пластинка антената се прикрепва към носещата мачта. По данни на G2BCX антената има около 50% по-добри показатели от четвъртвълновата Граунд плейн, при това тук липсват противовеси (радиали).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ротхамел, Карл. Наръчник по антени. С., Техника, 1977, с. 304.

2. Rothammel Y21BK - Antennenbuch, 10. überarbeitete Aufl., Militärverlag der DDR, 1984.

3. Рагуо, телевизия, електроника, 1989, № 8.

3. Лесигренски, В. Антена с кръгова диаграма за 144 MHz. - Радио, телевизия, електроника, 1989, № 8.

4. Костадинов, А. J-образна антена за двуметровия любителски обхват. - Радио, телевизия, електроника, 1999, № 7.

ТЕХНИЧЕСКА КОНСУЛТАЦИЯ ПО ПИСМА НА ЧИТАТЕЛИ

Читателят Ивайло Харачерев от София се интересува от схема на висококачествен усилвател за кабелна телевизия (47 - 800 MHz).

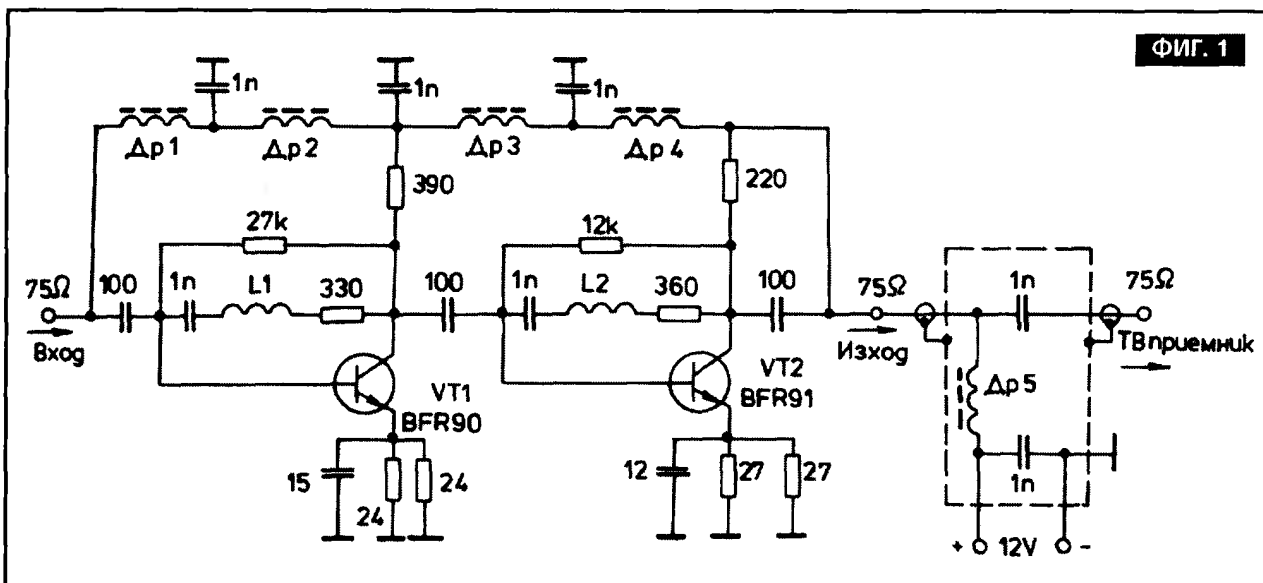
На фиг. 1 е даден антенен усилвател, изпълнен със СВЧ транзисторите VT1 (BFR90) и VT2 (BFR91) по класическата схема на

чрез Др5 се подава към антенния усилвател по коаксиалния кабел, а C1 развързва изхода на усилвателя по променлив ток.

Режимът на VT1 $I_1 = 15$ mA и

$U_{ke} = 6$ V съобразно максимален коефициент на усилване (22 dB) при минимални интермодуляционни изкривявания в честотен обхват 40 - 870 MHz.

Дроселите Др1 - Др5 имат по 30 навивки с ПЕЛ 0.3, навити върху феритен цилиндър с $\phi 2$ и дължина 8 mm.



широкопосредов усилвател с несиметричен вход и изход (75 Ω). Захранващото напрежение е 12 V и

$U_{ke} = 5$ V е избран с оглед на минимален коефициент на шума. За VT2 са установени $I_2 = 30$ mA и

Бобините L1 и L2 съответно имат 3 и 4 навивки с ПЕЛ 0.3 и диаметър на навивката 2.

Проверка на кварцови резонатори

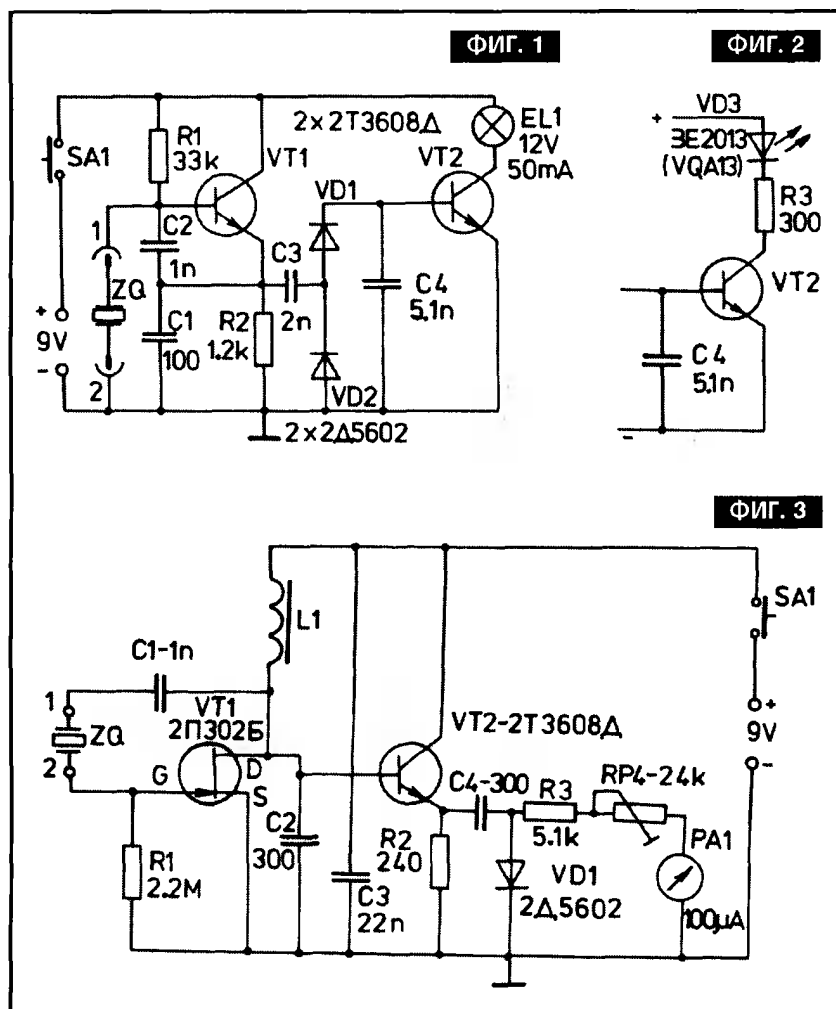
За установяване на изправността на даден кварцов резонатор може да се използва устройството, чиято принципна схема е дадена на фиг. 1. Схемата се състои от високочестотен генератор, реализиран с транзистора VT1, изправител (VD1, VD2) и усилвател на ток, осъществен с транзистора VT2.

Кварцовият резонатор се включва в гнездата 1 и 2 и работи в генераторен режим. Характерно за схемата на генератора е, че той влиза в генераторен режим в много широк честотен обхват без допълнително настройване.

Ако резонаторът е изправен, при натискане на бутона SA1 генераторът произвежда трептения с висока честота и върху емисерния резистор R2 възниква променливо напрежение. Това напрежение се детектира от диодите VD1 и VD2 и върху кондензатора C4 се появява постоянно напрежение. Вследствие на това напрежение колекторният ток на транзистора VT2 нараства и лампата EL1, включена в неговата колекторна верига, се запалва. Светенето на тази лампа индикира, че кварцовият резонатор е работоспособен. При неизправен кварцов резонатор на емисера на транзистора VT1 напрежението е постоянно и не преминава през кондензатора C3. VT2 е запушен и лампата не свети. С така конструираното устройство може да се проверяват кварцови резонатори от 2 до 100 MHz.

Ако се разполага с един светодиода, лампата EL1 може да се замени и по този начин да се намали общата консумация на устройството. Начинът на свързване на светодиода е показан на фиг. 2.

На фиг. 3 е дадена схема на устройство за изпитване на кварцови



ви резонатори, при което високочестотният генератор е осъществен с полевия транзистор VT1.

Като се включат изводите на даден резонатор към гнездата 1 и 2, по отклонението на стрелката на микроамперметъра може да се съди за амплитудата на произведените високочестотни трептения. Чрез сравняване на тези показания може от няколко резонатора да се избере най-добрият. С посочените данни на елементите от схемата устройството може да работи в честотен обхват от 50 kHz до 70 MHz.

Настройката на индикатора

се осъществява, като с пример-потенциометъра RP4 се ограничава отклонението на стрелката на индикатора до крайното деление при включване на еталонен резонатор.

Бобината L1 се навива на бакелиново тяло с диаметър 8 mm и има 600 навивки от проводник ПЕЛ 0.12 mm. За същата цел мо-

же да се използва готова входяща бобина за дълги вълни от стар лампов радиоприемник. Захранването се осъществява от две батерии по 4.5 V, свързани последователно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузев, Г. М. Приложни радиоелектронни устройства - III ч. С., Техника, 1978.
2. Почеп, П. Проверяване на радиочастите в домашни условия. С., Техника, 1977.
3. Стефанов, С. Любителски измервателни устройства. С., Техника, 1989.
4. Сп. Радио, 1989, № 4.

Широколенгов импулсен генератор с плавно изменение на честотата

С цифрови интегрални схеми и с малко външни градивни елементи може да се построят сравнително прости и леснодостъпни за изпълнение широколенгови импулсни генератори с честота на повторение от няколко херца до 10 MHz. На фиг. 1 е дадена принципната схема на един такъв генератор, при който се осигурява плавно изменение на честотата.

Устройството представлява симетричен мултивибратор, който по схема и принцип на действие е аналогичен на транзисторен мултивибратор с колекторно-базови кондензаторни връзки.

Схемата е реализирана с две интегрални схеми (D1 и D2), като в мултивибратора са използвани логическите елементи D1.1, D1.2, D2.1 и D2.2. Логическият елемент D1.3 изпълнява спомагателна функция и служи за възстановяване на автогенераторния режим, когато на изходите на D2.1 и D2.2 се появят еднакви напрежения. Амплитудата на изходния сигнал е близка до стойността на захранващото напрежение. Като се вижда от схемата, генерираните изходни импулси са с различна полярност (изходи 1 и 2). Честотата на произвежданите трептения зависи от капацитета на кондензаторите C3 и C4. За плавно изменение на честотата е използван един двусекционен променлив

кондензатор (C3, C4) от транзисторен радиоприемник, например „Алпинист“, „Соната“, „Меридиан“. Може да се използва и друг подобен променлив кондензатор, но за

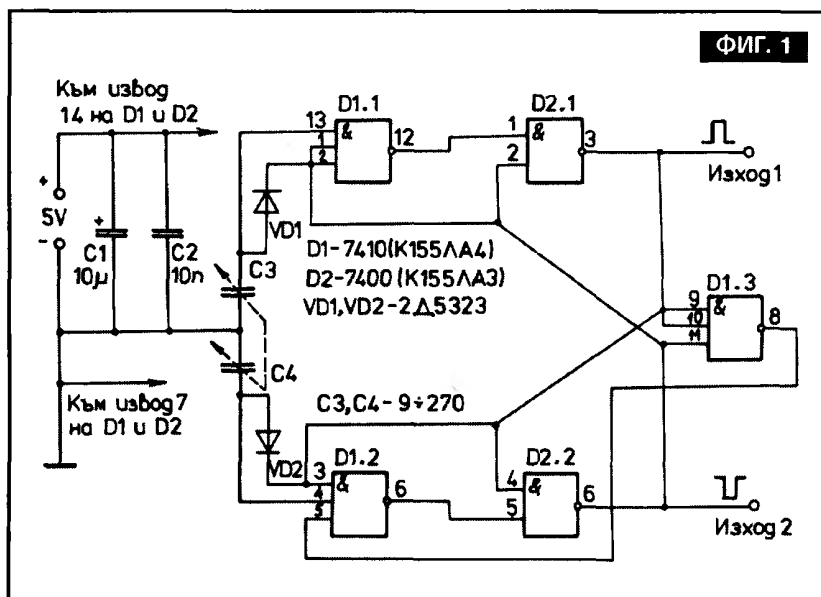
са необходими, за да може генераторът да работи стабилно на високите честоти.

Интегралните схеми, освен посочените на фиг. 1, могат да се заменят с: за D1 - 9N10, DM8010, FL111, D110C, K531AA4, K1531AA4, за D2 - 9N00, DM8000, D100C, K531AA3, K555AA3, K1531AA3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков, С.А. Цифровые устройства на интегральных микросхемах, М., Радио и связь, 1984.

2. Вълков, С. Наръчник по мултивибратори. С., Техника, 1985.



препочитане е да е с въздушен диелектрик, тъй като тези кондензатори имат голяма стабилност и малки загуби.

Кондензаторът C1 по възможност трябва да е с по-малка паразитна индуктивност, напр. танталов електролитен кондензатор, а C2 да е керамичен. Тези изисквания

3. Димитрова, М., И. Ванков. Импулсни схеми и устройства - I ч. С., Техника, 1989.

4. Кузев, Г. Приложни радиоелектронни устройства - V ч. С., Техника, 1988.

5. Шило, В. А. Популярныe цифровые микросхемы. М., Радио и связь, 1987.

ТАЛОН ЗА ПОРЪЧКА

Желая да получа от редакцията на сп. „Радио, телевизия, електроника“ бр. от книгата „ПРИЛОЖНИ ЕЛЕКТРОННИ СХЕМИ“.

Адрес: гр., П.К., ул. №, тел.:

Име: ЕГН.....

Парите са преведени по банков път ☐ чрез пощенски запис ☐

SSL40 - външно AC/DC електрозахранване с мощност 40 W



- ◆ Външно захранване с мощност 40 W
- ◆ Габаритни размери 107 x 45 x 25 mm
- ◆ Пластмасов корпус по UL94V-0
- ◆ Разнообразни изходни съединители
- ◆ Защита на изхода от пренапрежение и късо съединение
- ◆ Шум съгласно EN55022, EN55011 и FCC ниво B
- ◆ Одобрение за безопасност от UL, CSA и VDE

Серията SSL40 е нов член на неотдавна обявената от „ARTESYN Technologies“ фамилия SSL от външни AC/DC електрозахранвания в компактен корпус с нисък профил. Тези захранвания са предназначени за настолни и мобилни приложения, за захранване на мрежови адаптери, xDSL модеми, кабелни модеми, плоскочасовни дисплеи и външни запаметяващи устройства. Моделите от серията SSL40 са поместени в компактна пластмасова кутия с размери 107 x 45 x 25 mm. Те са с изходна мощност 40 W и работят при изменение на входното напрежение от 90 до 264 VAC. Предлагаат се 6

модела с изходни напрежения от 12 до 48 VDC.

Захранванията от серията SSL40 са с обем, по-малък с около 60% от този на моделите на конкурентни производители. Това заедно с компактния пластмасов корпус допринася масата на захранванията да е само 200 g. Позволява на производителите, които използват захранванията за комплектуване на своите изделия, да намалят разходите за пакетиране.

Серията SSL40 е проектирана с оглед на достигане на максимална надеждност и малко разсейване на топлина. За това спомага високият коефициент на полезно действие

вие - 83%. Всичките шест модела са с едно изходно напрежение и осигуряват регулиране по вход и по изход в рамките на $\pm 0.2\%$. Защитата от пренапрежение и късо съединение на изхода е стандартна и присъства във всички модели от серията. Съществува възможност за избор на вида на изходните съединители.

Захранванията от серията SSL40 удовлетворяват стандартите за безопасност, одобрени са от UL, CSA, VDE и MITI, отговарят и на изискванията на EN55022, EN55011 и FCC ниво B за излъчван и провеждан в линията шум и носят знака CE.



1309 София, ул. „Кукуш“ № 1
тел. 02/230 267; факс 02/230 144
E-mail: vassilev@mail1.bright-bg.net

ЕДИНСТВЕНА В БЪЛГАРИЯ РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВЕЖДА

- Пиезокерамични преобразуватели и звукоизлъчватели в честотен обхват от 0.6 до 6.5 kHz
- Ултразвукови датчици за разходомери, нивомери, влагомери и други приложения във вода и въздух
- Пиезокерамични елементи за промишлени и медицински цели
- Детайли от специални керамики по изисквания на клиента

Поръчайте

Книгата можете да купите и от редакцията на списанието, като попълните талона за поръчка и изпратите сумата 5.50 лв. чрез пощенски запис или по банков път БПБ София с/ка 1034635416, код 92079400 (в цената влизат пощенските разходи). След получаване на сумата книгата ще Ви бъде доставена на посочения в талона адрес.



В изданието са дадени повече от 100 приложни схеми с АЦП, ЦАП, операционни усилватели, микропроцесори и едночипови микрокомпютри. Предназначено е за широк кръг технически подготвени читатели: радиолюбители, учениците в техникумите, студентите в техническите колежи и университети, инженери от практиката и аспиранти, а също и за всички, които се интересуват от електронна схемотехника.

образователен мест

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**

Рид-контакти

Необходимостта от сигурни електрически контакти в електрониката - и не само там - е толкова очевидна, че понякога въпросите около нея се отминават без особено внимание. Създаването на постоянни електрически съединения, т.е. некомутируеми контакти, е сравнително рутинна задача, за която има изпитани технологични решения, напр. спояване, заваряване, репинговане, пресуване и пр. Но в много случаи се налага контактът да бъде комутируем и в работен режим да се включва и изключва от време на време (куплунги, цокли на интегрални схеми) или доста често (бутони, галетни превключватели), или дори непрекъснато (колектори и четки на двигатели, релета в измервателната апаратура). Тогава възникват допълнителни затруднения, свързани с процеси като износване, искрене, корозия, електрически пробив, заваряване на контактните повърхности, механична умора на материалите и мн. др.

Частично решаване на тези проблеми се постига с технологични методи (херметизация, защита чрез галванични покрития, използване на специални сребърни, титанови или платино-родиеви сплави и пр.), но все още много от комутируемите контакти са определящ фактор за повредите на всяка електронна апаратура. Избягването на механичната комутация чрез превключване по електронен път е отлично решение, но то не може да се приложи навсякъде, понеже изисква захранване, невинаги осигурява достатъчно малки преходни съпротивления, обхватите на допустимите стойности са доста тесни и т.н. С една дума, механичните и електро-механичните превключватели са необходими, произвеждат се в широк асортимент и водещите фир-

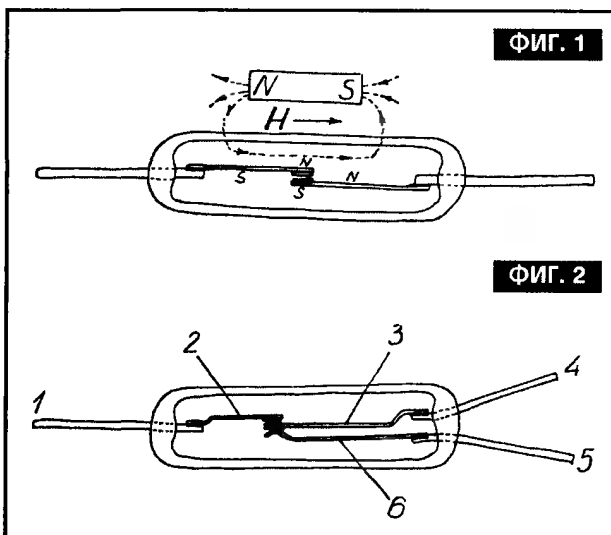
ми непрекъснато ги модернизират.

Към малкото „почти идеални“ конструктивни решения на комутируеми контакти могат да се причислят и т.нар. **риг-контакти**. Те са предназначени за управляемо включване, изключване или превключване на електрически вериги с умерена мощност и максимална честота на комутациите от порядъка на 1-2 kHz. За качествата на риг-контактите може да се съди по стабилното място в пазарната листа на електронните елементи, което те заемат от десетилетия насам и едва ли ще „освободят“ скоро.

На фиг. 1 е дадена скица на разпространения включващ риг-контакт, която пояснява устройството и начина на действието му. В херметизирана стъклена ампула са разположени две еластични контактни пера от магнитномек материал, като срещуположните им краища са точно фиксирани към запоевите в ампулата изводи. Около зоната на контакта перата са прецизно позиционирани едно срещу друго на разстояние 0.1 - 0.15 mm и са защитени с покритие от устойчив материал, напр. родий, платино-родиева сплав и пр. Самата ампула е изработена от стъкло с незначителни температурни деформации, а пространството в нея е вакуумирано или изпълнено с инертен газ.

Включването на риг-контакта става при въздействие на магнитно поле H с достатъчна интензивност и подходящо направление. За целта може да се доближи малък постоянен магнит (фиг. 1), при което перата в контактната зона придобиват разноименни магнитни полюси, привличат се и затварят веригата между изводите на риг-контакта. Подобен ефект се получава и с електромагнит, в намотката на който се поставя риг-контактът, а комутирането му зависи от параметрите на управляващия ток. Такава конструкция се нарича **риг-реле** и допуска миниатюрно изпълнение, напр. в популярния корпус за интегрални схеми DIP-14.

Произвеждат се и превключващи риг-контакти, показани схематично на фиг. 2. Превключващото контактното перо 3 е „подпряно“ от изключващото перо 6 и в пасивно състояние свързва „накъсо“ изводи 4 и 5. При активиране на риг-контакта с магнитно поле перо 3 се отделя от 6 и се допират до включващото перо 2, като съединява изводи 1 и 4.



По-малко разпространени са изключващите риг-контакти, които конструктивно са подобни на разгледаните, но нормално допирните им контактни пера при активиране се раздалечават.

Основните параметри на риг-контактите са максимално допустимите стойности на превключваните напрежения, токове и мощности. По-трудно се намират сведения за максималната честота на комутациите, но тя рядко превишава споменатите 1-2 kHz. Понякога най-важни са размерите на риг-контакта (т.е. диаметърът ϕ и дължината l на стъклената ампула), като по-малките размери водят и до по-малки стойности на основните параметри. За ориентация могат да се посочат каталожните данни на два риг-контакта: ϕ - 1.8 mm, l - 7 mm, 24 V, 300 mA, 1 W и ϕ - 5.5 mm, l - 52 mm, 250 V, 5 A, 120 W. При риг-релетата трябва да се знае и номиналното напрежение на електромагнитната бобина, което гарантира сигурното превключване на монтираните в нея риг-контакти. Така например риг-релето на фирмата Celduc тип D31B3100 наподобява интегрална схема с корпуса си DIL-14, захранва се с 5 V при ток 10 mA (съпротивление на намотката 500 Ω) и има един изключващ риг-контакт за 10 W. В подобен корпус е и риг-релето на Günther тип 3570-152, но то се захранва само с 1.5 V и 0.75 mA при един включващ риг-контакт с параметри 100 V, 0.5 A, 10 W!

Съществуват много „типови“ приложения на риг-контактите и риг-релетата (бутони, охранителни системи, телеуправление и пр.), но за пълноценното им използване трябва да се отчитат и фактори като наличието на хистерезис, магнитната проводимост на изводите, евентуалното екраниране на риг-релетата и др. Въпросите в теста ще Ви насочат и към други интересни моменти от проблематиката на риг-контактите и богатите им функционални възможности.

1. Разполагаме с двуполусни включващи риг-контакти, но ни трябва изключващ. Възможно ли е с достъпни средства да превърнем включващия риг-контакт от фиг. 1 в изключващ?

а) Да, ако с много силен магнит или електромагнит привлечем двете контактни пера до стената на стъклената ампула. Поради остатъчните деформации след отстраняването на магнита двете пера ще останат допирени.

б) Не, включващите риг-контакти са проектирани само за своя режим и не допускат използването им като изключващи.

в) Да, ако с малък постоянен магнит приведем контактите пера във включено състояние и след това го закрепим неподвижно.

2. Кой от предложените начини е по-подходящ за приблизителна оценка на максималната честота на комутациите за риг-контакта от фиг. 1?

а) Риг-контактът се прикрепва на вибростенд и чрез промяна на честотата на вибрациите се определя максималната $\dot{u}$ стойност, до която контактите пера следват трептенията на вибростенда.

б) Риг-контактът се поставя в бобина от риг-реле и се свързва последователно със захранването $\dot{u}$. При подходящо външно магнитно поле в системата възникват автогенерации и честотата им се приема за близка до търсената.

3. Батерия, резистор, светодиод и включващ

риг-контакт са свързани последователно, като при активиране на контакта светодиодът свети нормално. Такава схема може да се използва за:

а) Разпознаване на полюсите (N или S) на постоянни магнити.

б) Качествена оценка на интензивността на магнитно поле.

в) Подбор на по-добрите екземпляри от партида еднотипни постоянни магнити.

г) Преценка на коерцитивната интензивност при образци от магнитновъртви материали.

д) Проверка на изправността, хистерезиса и други свойства на самия риг-контакт.

4. Материалите за контактни пера на риг-контактите трябва да притежават следните свойства:

а) Голяма магнитна проникваемост.

б) Висока температура на топене.

в) Минимална остатъчна индукция.

г) Малко специфично съпротивление.

д) Предельно малък температурен коефициент на линейно разширение.

е) Еластичност и устойчивост на механични деформации.

5. Риг-контактите могат да се прилагат успешно и за следните цели:

а) Откриване на вибрации с малка амплитуда.

б) Външно управление на комутациите в херметизирани или недостъпни устройства.

в) Оценка на магнитната проводимост при ферромагнитни материали.

г) Алармени и охранителни системи.

д) Регистриране на много кратки магнитни импулси.

6. Възможно ли е да се комутира възвратният в риг-релето контакт с външен постоянен магнит?

а) Не, намотката на релето не позволява достатъчно доближаване на магнита до ампулата на риг-контакта.

б) Да, ако риг-релето не е магнитно екранирано.

в) Да, но при условие, че през намотката протича ток, макар и много по-слаб от номиналния.

7. През праволинейна медна шина преминава силен постоянен ток (над 200 A). Може ли с риг-контакт да се следи наличието (или отсъствието) на този ток?

а) Медната шина не е навита като бобина около риг-контакта и той ще остане нечувствителен към тока през нея.

б) При подходящо разположение риг-контактът ще се активира от магнитното поле на споменатия ток.

8. Този въпрос следва от предишния, ако отговор б) е правилен. Какво е „най-подходящото“ разположение на риг-контакта?

а) Перпендикулярно на шината и в непосредствена близост до нея.

б) Успоредно на медната шина.

в) Перпендикулярно на шината, но на известно разстояние, което се уточнява опитно.

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

АНАЛОЗИ НА НЯКОИ ГРАДИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Елемент	Вид	Руски аналог		Български аналог		Други аналози (производител)	Забележка
		пълн	приблизителен	пълн	приблизителен		
Транзистор	2Т3167	-	КТ342Д	2Т3167	-	BC167(Siemens)	общо предназначение
"	2Т3307	-	КТ361В	2Т3307	-	BC307(Siemens)	"
"	2Т3608	-	КТ3102А	2Т3608	-	BC237(Thomson)	"
"	2Т6821	-	КТ632В	2Т6821	-	2N2904(Philips)	средномощен ключов
"	2Т7534	-	КТ818В	2Т7534	-	BD536(SGS)	мощен НЧ
"	2П302Б	2П302Б	-	-	-	BF256(Philips)	полев Н-канал
Диод	2Д5602	-	КД521В	2Д5602	-	1N4148(Philips)	импулсен
"	2Д5323	-	КД521А	2Д5323	-	BAW62(Philips)	"
"	1N4148	-	Д223	-	2Д5613	BAV21(Philips)	"
"	КД509А	КД509А	-	-	2Д5612	1N4148(Philips)	"
"	SFD106	-	Д9В	SFD106	-	AA119(Tungsram)	общо предназначение
"	КС156А	КС156А	-	-	-	SZX18/5,6(RFT)	ценов 5.6 V
"	Д809	Д809	-	-	-	SZX21/9,1 (RFT)	ценов 3.1 V
"	VQA13	-	АЛ307А	3Е2013	-	СQV24В(Philips)	червен светодиод
Интегрална схема	МА7805	КР142ЕН5А	-	1РН7805	-	LM7805(NSC)	тримков стабилизатор 5V,1А
"	7400	К155ЛА3	-	-	1ЛБ00ШМ	SN7400N(Texas)	4 x 2 И - НЕ
"	7410	К155ЛА4	-	-	1ЛБ10ШМ	SN7410N(Texas)	3 x 3 И - НЕ
"	4011	К561ЛА7	-	СМ14011Р	-	HEF4011(Philips)	4 x 2 И - НЕ
"	К561ЛЕ5	К561ЛЕ5	-	СМ14001Р	-	CD4001(RCA)	4 x 2 ИЛИ - НЕ
"	4030	К561ЛП2	-	-	-	CD4030(RCA)	4 x 2 изключващо ИЛИ
"	КР140УД1А	КР140УД1А	-	-	-	μA702C(Fairchild)	ОУ

ОТГОВОРИ НА ТЕСТА ОТ БР. 6: 1. б, г. 2. а, в. 3. а. 4. б. 5. а, б. 6. б, в. 7. в, г. 8. а, б, г.

**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.

Име, презиме, фамилия:

Адрес:

Телефон: Подпис: Дата:

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

ТАЛОН ЗА БЕЗПЛАТНА ОБЯВА

Текст:

.....

.....

.....

.....

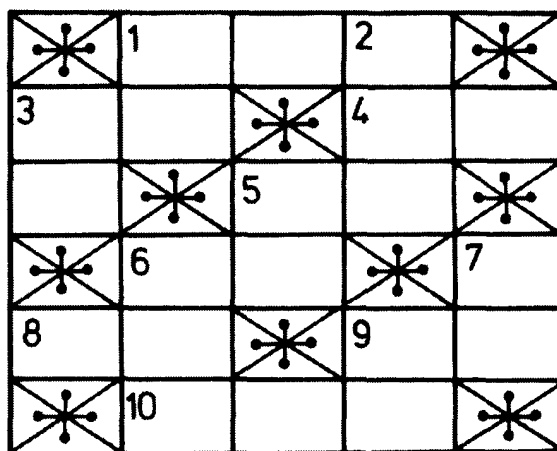
.....

.....

Хоризонтално: 1. Вид алгебра, представляваща раздел от математическата логика. 3. Хартиен лист, по-тънък от мукава, който в зависимост от дебелината си служи за подвързване, застилане, рисуване и др. 4. Повтаряне на еднакви или сходни звукови единици в края на стиха. 5. Дърводелски инструмент, на който се прикрепя и върти свредел, бургия и др. и служи за ръчно пробиване на отвори. 6. Древногръцки бог на любовта, син на Афродита. 8. Цигани. 9. Електрическа линия за предаване на трептения с висока честота от предавателя до антената и от приемната антена до приемника. 10. Устройство или комплекс от устройства, с помощта на които потребителят абонат може да обменя информация и да решава необходимите задачи с ЕИМ разположен на разстояние.

Вертикално: 1. Приспособление с малки размери, обикновено с кръгла или цилиндрична форма, за включване (изключване) на звънец, електрически уред, апарат, механизъм и др. под. 2. Полупроводников кондензатор. 3. Много тясно помещение без никакво осветление и прозорци за кратковременно, обикновено поединично, затваряне на провинил се затворник или войник. 5. Моряк. 6. Електрод на полупроводников триод. 7. Устройство в стереофоничния радиопредавател, в което се изработва комплектният стереосигнал. 9. Заклучителна среща при спортно състезание, на което се определя победителят - личен или отборно.

Съставил СПЕЦ



ОТГОВОРИ НА КРЪГОСЛОВИЦАТА ОТ БР. 6

1. Атом. 2. Пара. 3. Грам. 4. Гира. 5. Херц. 6. Мера. 7. Арда. 8. Руда. 9. Лира. 10. Урна. 11. Млин. 12. Нула. 13. Уран. 14. Кюри. 15. Муля. 16. Лукс. 17. Дека. 18. Гаус.

МАЛКИ ОБЯВИ

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 часа).

Изработвам и предлагам компютърни металодетектори (първите български металодетектори от такъв клас). Гаранция 1 година.

Пламен Йорданов Златанов - 5250 Свищов, тел. 063/3-02-88, 2-33-23.

Продавам радиостанции втора употреба - ръчни и мобилни.

Христо Йорданов Христов - 5000 В.Търново, ул.

„България“ 38, тел. 062/3-56-46.

Предлагам телефони за големи разстояния, усилватели, антени, засекретаващи устройства, системи за видеонаблюдение - кабелни и с радиоканал.

Ганко Василев Кацаров - 5600 Троян, ул. „Бенковски“ 48-А; тел. 0670/2-68-34.

Предлагам мини телефонни централи 1/7 само за 199 лв. Може замяна срещу употребявана компютърна, офис-, видео- и аудиотехника.

Методи Найчев Консулов - 4000 Пловдив, ул. „Отец Паусий“ 39; тел. 032/23-84-36, 22-93-51.

Изпращам по пощата срещу 2 лв. схема и подробно описание за конструиране на металотърсач с възможност за различаване на черни и цветни метали.

Георги Минчев Кузев - 5000 В.Търново, ул. „Краков“ № 6-А, П.К. 12, тел. 062/2-95-98.

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.

Име, презиме, фамилия:

Адрес:

Телефон: Подпис: Дата:

Интересува ме:

.....

.....

.....

.....

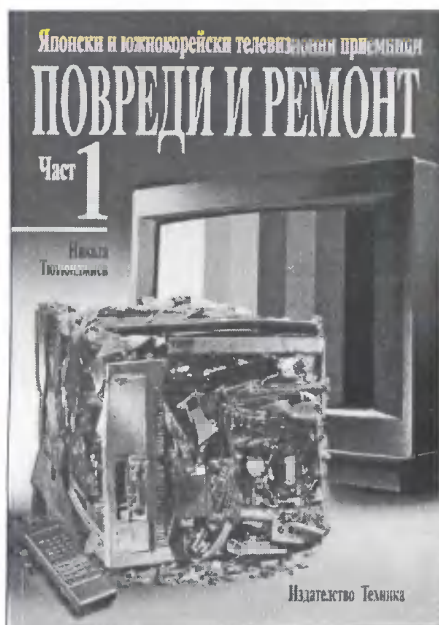
.....

.....

.....

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

ТАЛОН ЗА ТЕХНИЧЕСКА КОНСУЛТАЦИЯ



Тютюнджиев, Н.

Японски и южнокорейски телевизионни приемници – повреди и ремонт, в 3 части.
Издательство "Техника", 1999 – 2000 г.

Тези приемници са от по-ново поколение - в тях се използва микропроцесорна система за включване, изключване, избиране на канал, настройка на програма, регулиране на яркост, контраст, цветност, сила на звука и др. Тъй като информацията за сигналите, които се изработват от микропроцесора, е твърде оскъдна, а в повечето случаи интегралните схеми са собствена разработка на фирмите, в книгата е направен опит да се дадат по-обширни сведения за микропроцесорите чрез разглеждане на най-често срещаните повреди в телевизионните приемници.

Повредите са разгледани по основните блокове на телевизионния приемник. За тяхното откриване не се изискват специални технически средства. Към всяка повреда са посочени причините и начинът за нейното отстраняване. За интегралните схеми и дискретните елементи са дадени поредният им номер, съответстващ в електрическата схема и печатната платка, и типът им (ако не е означен на електрическата схема). Към всяка част е приложена папка с електрическите схеми на разглежданите приемници. За улеснение е съставена и таблица за замяна на интегралните схеми, японско и южнокорейско производство.

Книгата с успех може да се използва и при други модели телевизионни приемници, имащи за база същия микропроцесор (микроконтролер) и същите специализирани интегрални схеми, както в описаните в нея приемници.

Кръг читатели - сервизни специалисти, любители, ученици в техникумите, търговци на телевизионна техника.



ИЗДАТЕЛСТВО „ТЕХНИКА“
София 1000,
пл. „Славейков“ № 1

Управител _____
тел. 987-12-83
факс 987-49-06

Отдел „Маркетинг
и търговия“ _____
пл. „Славейков“ № 1
тел. 987-52-49, 987-48-68

Фирмена книжарница _____
пл. „Славейков“ № 1
тел. 987-35-44

Посетете нашата
Web страница на адрес _____
<http://www.technica-bg.com>



SDH Edition

Anritsu

MP1570A

SONET/SDH/PDH/ATM Analyzer

1.5 Mbit/s to 10 Gbit/s

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
E-mail: els@mbox.infotel.bg



Comprehensive Testing of Core Networks from One Compact Portable Analyzer