

RÁDIÓTECHNIKA

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

Tranzisztorkarakterisztika-rajzoló



Cikkünk a 328. oldalon

www.urbanelektronika.hu



URBÁN ELEKTRONIKA

chipCAD

DISTRIBUTION

www.chipcad.hu

1097 Budapest, Könyves K. krt. 12-14.
Tel: 231-7000 Fax: 231-7011

Anico

www.anico.hu

www.radioamatorwebshop.eu

STANDAR HORIZON YAESU Xantrex Standard

Számítógépeink védelméről az

**ESET Endpoint Security
Business Edition**

gondoskodik.

SICONTACT

biztonság a digitális világban

ESOT Cybernam AIDA64

ADÓZOTT TERMÉK
ZÁRÉGY
KULTÚRA



Az olvasás
káros az egészségre

ELFA...ami az elektronikához
szükséges

40.000 cikk egy katalógusban

Kérje ingyenes katalógusunkat!

www.ageta.hu
e-mail: ageta@ageta.hu
tel: 30/256-4288

AGeta

A HAM-bazár
csütörtökön
9 - 17 óráig
tart nyitva.

INCOMP Electronics

Alkatrész kis- és nagykereskedelem

EXPORT - IMPORT

2120 Dunakeszi, Fő út 35. ☎ (27) 342-407

www.incomp.hu



9 770033 847002 15010

PMR AKCIÓ a HAM-bazárban!

Nyitva: H-P. 09 - 14 óra, csütörtökön: 09 - 17-ig

2 db TLKR T80Extreme szett ára most csak: 54.950 Ft!

Motorola TLKR T80Extreme

(29.950 Ft)

- 2 db PMR adó-vevő
- 0,5 W ERP
- CTCSS, DCS és VOX
- Útálló műanyag hordtáska



MOTOROLA minőség - ajándék áron!

- Scan üzem
- Csoport mód
- Hívóhangok
- Vibra hívásjelzés
- Rengeteg árban foglalt tartozék!

A PMR-ekről bővebb információ honlapunkon: www.radiovilag.hu/pmradat.htm

Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközép (+36 1) 239-4932/36 (+36 1) 239-4933/36
hambazar@radiovilag.hu www.radiovilag.hu www.radiotechnika.hu

2

Legyen sok, tiszta kezű segítőnk!

Nagyon sokan **legálisan** használják kiadványainkat,
– ennek örülünk, ezen bevételeinkből működik szerkesztőségünk.

Nagyon sokan **nem legálisan** használják kiadványainkat,

– ennek nem örülünk, **ebből bizony nem tudunk működni.**

Mi nem akarunk az illegális felhasználoktól bármit is eltulajdonítani,

– viszont bízunk abban, hogy kérésünk megértésre talál:

Ha úgy érzi, hogy hasznára volt bármely kiadványunk,

(lapunk, évkönyvünk, füzetünk, szoftverünk), akkor Önre bízunk, hogy mekkora összeggel **támogatja** szerkesztői munkánkat, mert a jövőben is meg szeretnénk jelentetni kiadványainkat.

Postai, banki utalásnál a „Rádiótechnika” közleményt kérjük megadni!

Rádióvilág Kft., 10300002 20151964 00003285



Újságosoknál ne keresse!

CSAK NÁLUNK KAPHATÓ!

A RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE 2015

Tartalmából: A Magyar Királyi Honvédség R/14 rádióállomása; Mélységi fémkeresők; Elosztott intelligenciájú mobil közlekedési csomópont modell; Audiofil – és más dolgok; 0 ... 160 V/2 A-es félvezetős tápegység; Elektroncsöves torzító és dinamikaexpander gitárhoz; Kisfeszültségű elektroncsövek és felhasználásuk; Napelemek; Technikatörténet – évszámokban; Elmozdulásmérő triangulum; Az első – Neumann elvű – számítógép megszületése; A továbbfejlesztett PIC16 CPU; Elitkolt processzormagok és egyéb gyártói csalafintaságok; Szubjektív szakmai életrajztörzések – dr. M. L.; Iránycsatlók az RH, a 2 m-es és a 70 cm-es amatőrsávokra (2.); Mi az ARDUÍNO?; chipKIT™ az Arduino™ kompatibilis platform; Antennaforgató vezérlés ARDUÍNO áramkörrel; Izmiri vásár; Rövidhullámú amatőr sávvevők – kezdőknek, haladóknak; Cq de HA... Cq de HG... 2014; Sok kis kapcsolás.

A 2015-ös RT évkönyv 4950 Ft-ért kapható a szerkesztőségben:

Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em., folyosóközép, H-P. 09-14, Cs. 09-17 ó.

(Postán is elküldjük, 800 Ft költséggel.)

Ne várjon, mert elkapkodják!

Az alábbi módokon rendelheti meg vadonat új évkönyvét:

Postacím: 1374 Budapest, Pf. 603 Tel./fax: (+36 1) 239-4932, 239-4933
www.radiovilag.hu hambazar@radiovilag.hu

33

»Árfelezős előfizető« *Legszebb karácsonyi ajándék!* akciónk 2016-ra! **RÁDIÓTECHNIKA**

A 2016-ra szóló »**ÁRFELEZŐS ELŐFIZETŐ**« akciónkban
Ön dönt, melyik kedvezményes lehetőséggel él!

1. LEHETŐSÉG: RÁDIÓTECHNIKA éves előfizetési díj **12.960 Ft** (12 x 1080 Ft),
és kevesebb, mint fél áron, **2100 Ft** + postaköltségért küldünk
majd Önnek 1 db 2017-es RT évkönyvet, 2016 novemberében.

2. LEHETŐSÉG: RÁDIÓTECHNIKA éves előfizetési díj **10.800 Ft**,
a normál 12.960 Ft helyett, azaz csak **10 db lap** árát kell kifizetnie.

Az »Árfelezős előfizető« akcióban most is lehetősége van
vagy **egyösszegben**, vagy **2 részletben** befizetni bármelyik fenti előfizetési díjat.

Rendeljen és küldjük a csekket! A csekket kérjük **OLVASHATÓAN** kitölteni!
Kérjük, jelezze, ha számlát is kér az előfizetésről.

Banki átutalásnál a „Közlemény” rovatban kérjük megadni a nevet, a postázási címet és az „RT előfiz. 2016”-ot.

Az előfizetési díjat 2015. november 10.-ig kérjük befizetni!

Tel./fax: 239-4932, 239-4933 1374 Budapest, Pf. 603 www.radiovilag.hu hambazar@radiovilag.hu

18

Ne várjon! Csak jól járhat, bármelyik lehetőséggel él!

CSAK NÁLUNK KERESSE A 2016-OS RT ÉVKÖNYVET! CSAK NÁLUNK LESZ KAPHATÓ!

Már nyomdában van
A RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE 2016
Megjelenése novemberben várható!

A tervezett tartalomról: Német tengeralattjárók rádióirányítása a II. világháborúban; 10 W-os csöves végerősítő – két kimenő transzformátorral; Földtelepes rádió és egyéb érdekességek; TEK212 és TEK211 TEKTRONIX szkópok a '70-es évekből; „Magyar narancs” az EMG-ből; A folyamatosan megújuló nyolcbites mikrovezérlők; Micromite MM28/44/Plusz mikroszámítógépek programozása; Régiekre emlékezünk: Dr. Károly Iréneusz József; Inverter blog; Ultrahangos állatriasztók; Mikrovezérlős ultrahang-generátor az állatriasztókhoz; Egy titokzatos huzalos magnó; Jó minőségű elektroncsöves fejhallgató-erősítő; Jelkondicionáló-építőkockák analóg induktív útmérőkhöz, finomtapintókhoz; Technikatörténet – évszámokban; Szubjektív szakmai életrajz-töredékek: Piret Endre és Pálinkás Tibor; Szélessávú, ferrites iránycsatlók; Nagytávolságú amatőrrádiózás a rövidhullámú alsó sávokban (4.); Egy mindentudó antennahangoló – és gondolatok antennáról, földelésről, zavarokról; HAM adás-vétel - elvek, kapcsolások; CQ de HA... CQ de HG... 2015; Sok kis kapcsolás.

RÁDIÓ—
TECHNIKA
ÉVKÖNYVE
2016

224 oldalon
az elektronika
világából



Időben szólunk! Ha gyorsan dönt, jobban jár!

A 2016-os évkönyvünket már most **KEDVEZMÉNNYEL** megveheti!
(szállítása novemberben)

Ára:
júliusban **3900 Ft**, augusztusban **3900 Ft**, szeptemberben **4250 Ft**,
októberben **4600 Ft**, novemberből **4950 Ft**,

plusz postaköltség, kb. 800 Ft. Rendeljen és küldjük a csekket!
A kedvezményes vételárnak az adott hónapban be kell érkeznie!

A 2016-os évkönyvet csak nálunk keressél!
Sehol máshol nem lesz kapható!

Kérjük, figyelmeztesse erre barátait, ismerőseit is!

Postacím: 1374 Budapest, Pf. 603. T./f.: 239-4932, 239-4933
www.radiovilag.hu hambazar@radiovilag.hu

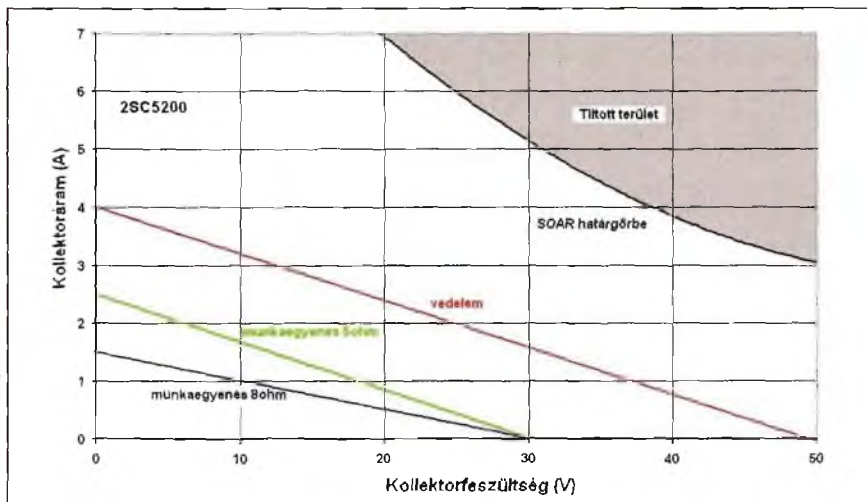
17

A-/AB-osztályú hangerősítő – stabilizált munkaponttal 2.

Piret Endre okl. színes-tévé szakmérnök

A nyugalmiáram-stabilizátor

A teljesítményerősítő eszközök árama átfolyik az R33 és R34 ellenállásokon. A két ellenálláson eső feszültség vezérli a nyugalmiáram-stabilizátor erősítő elemét, a T10, T11, és T12 tranzisztorokból álló differenciálerősítő invertáló bemenetét. A neminvartáló bemenetre, T10 bázisára jut a P1-gyel szabályozható referenciafeszültség. A referenciafeszültség stabilitásáról a D8 band-gap dióda gondoskodik. A C9 kondenzátorral megvalósított csizmahúzó kapcsolás biztosítja, hogy a referenciafeszültség is „rajta üljön” a kimeneti váltófeszültségen. Szükség volt az eredetileg a Self – féle kapcsolatban nem szereplő C14 kondenzátor beiktatására. Az R33 és R34 ellenállásokon keletkező feszültség váltakozófeszültségű komponense kisebb terhelőellenállások esetén annyira megnövekszik, hogy a differenciálerősítő túlvezérlődik. Ilyenkor T8 teljesen kinyit, és B-osztályba kényszeríti a teljesítményerősítő fokozatot. A baj az, hogy ez az átmenet túl korán, még az A-osztályhoz tartozó áramkorlát elérése előtt következik be. Mutató árammérővel figyelve az erősítő áramfelvételét és a vezérlést fokozatosan növelve, egy ideig a beállított nyugalmi áramot mérhetjük, majd hirtelen lecsökken a felvett áram nagysága. Tovább növelve a vezérlést az áramfelvétel emelkedni kezd egészen a feszültségkorlát eléréséig, C14 beiktatásával viszont az áramfelvétel változatlan marad az áramkorlát eléréséig, és csak azután kezd emelkedni. C14 értéke kompromisszum, kellő nagysága lényeges ahhoz, hogy még alacsony frekvenciájú jeleknél is hatásos legyen, túl nagy érték esetén lengésekre lehet hajlamos a nyugalmi áramot stabilizáló hurok. A hurokban ugyanis van egy másik



4. ábra

időálló, melynek kondenzátora C7. Ha a két időálló túl közel kerül egymáshoz, akkor jöhet létre ez a jelenség.

A referenciafeszültséget előállító D8 band-gap dióda LM385-1,2 típusú (beszerezhető!), névlegesen 1,25 V-ot stabilizál, a nyák is ehhez készült. A TL431 típusú IC is használható ezen a helyen, csak P1-et nagyobbra, 20 kohmosra kell cserélni. A nyák is használható marad, csak a TO-92-es tokozású IC-t a beültetési rajzhoz képest el kell fordítani. A TL431-et az adatlapok programozható Z-diódának tekintik, a „katód” kivezetésnek kell a pozitívabb tápfeszültséget kapnia. A programozó bemenetet a katóddal kell összekötni. A stabilizált referencia feszültség névleges értéke így 2,5 V lesz.

A munkapont-stabilizáló áramkör kényes pontja ennek az erősítőnek. Bármilyen hiba ebben az áramkörben a végerősítő fokozatban végtelen nagy nyugalmi áramot eredményez, és megfelelő védelem nélkül a végerősítő fokozatban tömeghalált okozhat. Célzerű az erősítő paneleket beépítésük előtt áramkorlátos stabilizált tápegységről beindítani, sok bosszúságtól menthetjük meg

magunkat. Nekem a legcifrább hibát egy fordítottan felbelyegzett 1N4148 -as dióda okozta a D6-os pozícióban.

A végerősítő fokozat

Az ellenütemű végerősítő fokozat aktív elemei, T14, T15, illetve T17, T18 nem a szokásos kettős emitterkövető elrendezést követik, hanem egy-egy komplementer visszacsatolt párost alkotnak. Túláramvédelmükről a T13 és a T16 tranzisztorok köré épített áramkörök gondoskodnak.

A komplementer visszacsatolt páros a kimenet szempontjából emitterkövetőként viselkedik, de a két tranzisztor egymásközt egy, két földelt emitterű tranzisztorból álló, visszacsatolt erősítőt alkot. A meghajtó- és végtranzisztorok magas tranzitfrekvenciái (50 MHz, illetve 30 MHz) miatt fellépő magasfrekvenciás gerjedékenység elkerülésének érdekében korlátozni kell a belső hurok erősítést. Ezt a feladatot az R31 és R36 ellenállások látják el.

A visszacsatolt párosnak a kettős emitterkövetőkkel szemben előnyei vannak. Az egyik ilyen előny a végfokozat jobb tápfeszültség-kihasználása, a végerősítő

tő tranzisztor földelt emitteres kapcsolásban dolgozik, kisebb a maradékfeszültség rajta. A másik előny leginkább B-osztályú működésmód esetén előnyös, a végerősítő nyugalmi áramát csak a meghajtó tranzisztor hőállapota határozza meg. Hőmegfűtés szinte sohasem fordul elő, a termikus előreszabályozáshoz az érzékelő tranzisztort a egyik meghajtó tranzisztorral kell hőkapcsolatba hozni. A meghajtó tranzisztorokat külön kis hűtőbordára szerelve a termikus időállandó így lényegesen lecsökken.

A teljesítménytranzisztorok védelme: az U-I védelem

Az U-I védelem azt jelenti, hogy a védelem a védendő tranzisztor kollektor-emitter feszültségét és kollektoráramát egyaránt figyeli. Különböző bonyolultságú megvalósítása ismert. A cél az, hogy a védendő tranzisztor munkaegyenese mindenképp a gyártó által megadott „biztonságos működési tartományban” (Safe Operatig Area, SOAR) maradjon. Sokan szkeptikusak az ilyen védelemmel kapcsolatban, mondván, hogy ez már a rendes működés esetén is „beléphet” és torzítást okozhat. Helyes méretezés esetében azonban ez nem következik be. Esetünkben kényelmes helyzetben vagyunk, végtranzisztoraink igen robusztusak, velük a gyártó szerint 100 W-os, a gyakorlatban biztonságosan 50 W-os B-osztályú erősítő készíthető. Ebből következik, hogy könnyű olyan védelmi karakterisztikát találni, mely a SOAR határától és a végtranzisztorok munkaegyenésétől egyaránt kellő távolságban van.

A méretezésnél a gyártó által megadott SOAR görbéből kell kiindulni, a SOAR-t határoló görbét a gyártó logaritmikus X-Y koordináta rendszerben adja meg, ezt át kell szerkeszteni lineáris besztású koordináta rendszerbe. Ebben az esetben a SOAR határgörbe ugyan már nem egyenesekből, hanem görbékből áll, viszont a védelem karakterisztikája és a végfokozatok munkaegyenese egyaránt egy-egy egyenes lesz. A

szerkesztés eredménye a **4. ábrán** látható, melyen a 8 ohmos és az 5 ohmos terhelőellenállás esetében létrejövő munkagyenest is ábrázoltam. Ez a védelmi karakterisztika a legegyszerűbb fajtájú lineáris védelem karakterisztikája, a feszültség- és áramérzékelő hálózat csak lineáris elemet, ellenállásokat tartalmaz.

Az **5. ábrán** a kapcsolási rajz egy részletét láthatjuk viszont, mely az egyik oldali végerősítőt, és a hozzá tartozó túláramkorlátozó áramkört mutatja. A védelmet ellátó T13 tranzisztor, ha kinyit, elvezeti a végerősítő komplementer párost nyitásra kényszerítő bázisáramot. A T13 kollektor körében található D9 dióda megvédi a T13 tranzisztort a negatív kollektorfeszültségtől, mely bizonyos körülmények között felléphet. T13 bázisa az R32 ellenálláson keresztül figyeli az R33 ellenálláson keletkező feszültséget, és ennek következtében a végtranzisztorokon átfolyó áramot, a végerősítő tranzisztorok kollektorfeszültségét pedig az R29, R32 osztón keresztül érzékeli. Ha 0,6 V-nál nagyobb a feszültség van a bázisán, akkor T13 kinyit, és korlátozni kezdi a végerősítő kollektoráramát.

A védelem munkaegyenésének egyik pontja ezzel már adott, a munkaegyenese az I-tengely 4 A-es pontjából indul. Ezek után olyan ferdén lefutó egyenest választunk, mely a 4 A-es pontból kiindulva lehetőleg SOAR határtól és a 5,7-ohmos munkaegyenestől is minél távolabb van. Ez a választott egyenes a V-tengelyt metszi.

Az a feszültség, melynél ez a metszés bekövetkezik határozza meg az R29, R32 ellenállások arányát, esetünkben az 50 V-os feszültséget kell 0,6 V-ra leosztaniuk.

Műszaki adatok:

Kimenőfeszültség/kimenő teljesítmény: 9 V / 10 W 8 ohmon, 14,4 W 5,7 ohmon

Bemeneti érzékenység: 0,74 V

Sáv szélesség C8=10 pF esetén: nyílt hurok: 7,2 Hz...23 kHz, zárt hurok: 7,2 Hz...1,8 MHz

Sáv szélesség C8=22 pF esetén: nyílt hurok: 7,2 Hz...11 kHz, zárt hurok: 7,2 Hz...0,8 MHz

Amplitúdó tartalék: C8 = 10 pF esetén: 25 dB, C8 = 22 pF esetén: 28 dB

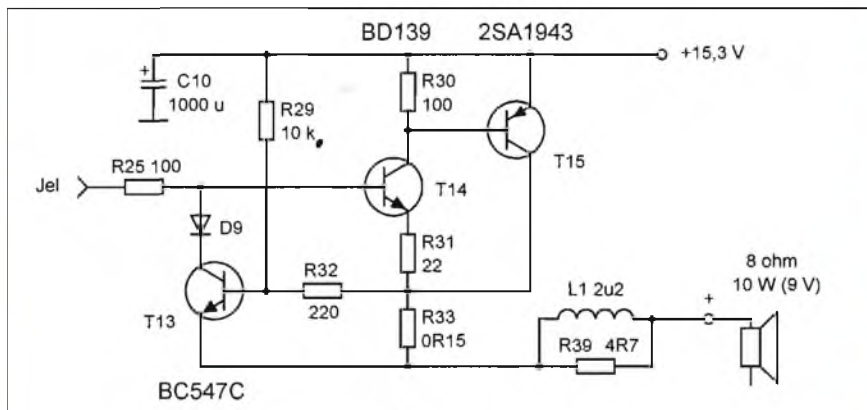
Fázistartalék: C8 = 10 pF esetén: 40 fok, C8 = 22 pF esetén: 63 fok

Harmonikus torzítás+zaj: adatok a táblázatban összefoglalva. *Megjegyzés:* a mérőeszköz saját torzítás+zaja: 0,002%.

A megvalósítás

Stokásomhoz híven az erősítő kétoldalas nyákon épült meg, az alkatrészoldalon tele földdel, süllyesztékekkel az alkatrészek lábai számára. Az ellenállások 0,6 W-os fémréteg ellenállások, kivételt képeznek az 1 ohm alattiak, ezek csak 2 W-os, 5%-os kivételen kaphatók. Az elektrolit kondenzátorok 25 V-osak.

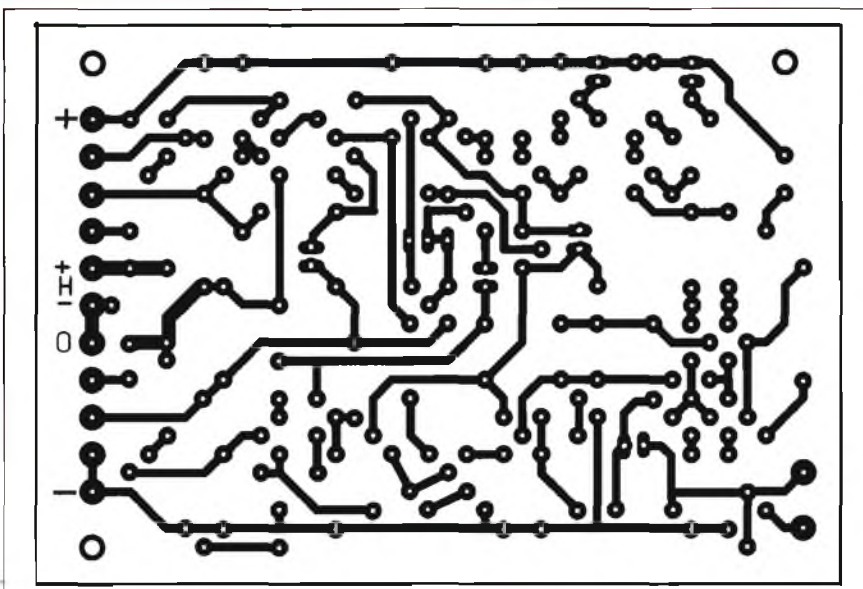
A **6. ábrán** láthatjuk a nyák földi oldali, a **7. ábrán** a nyák beültetett alkatrészoldali rajzát. A nyák „vasalásos” technikával készült. A nyákrájzot már a nyom-



5. ábra

dát megírt papírra nyomtattam ki, fényes papír kell, minimum az RT 2008 előtti papír minősége szükséges, de jobb a még fényesebb női magazin (pl.: ELLE) papírja. A nyomdafesték kibírja a lézernyomató hőjét, még nem fordult elő, hogy a nyomdafesték összemazsolta volna a nyomtató teflon hengerét. Ezeknek a fényes papíroknak a hordozója tényleg papír, de fehérségét és fényét egy festékréteg adja, ne csodálkozzunk ezért, hogy a papír leáztatása után a pályák fehéresek, ne próbáljuk ezt a fehérséget erőszakkal eltávolítani.

A maratást nem a szokásos sósav-hidrogénhiperoxid kombinációval végeztem, hanem a hiperoxidot kiváltottam Neomagnol fertőtlenítő tablettával (patikában szabadon kapható), mely szintén oxidáló hatású, de nem bomlik, és sokkal kevésbé veszélyes. A maratóedénybe a marató lapot behelyezve, annyi háztartási (10%-os) sósavat öntök, hogy a lapot úgy 3-4 mm-rel ellepje, majd beledobok kezdetnek 3-4 tableta Neomagnolt. A tálkát folyamatosan, lassan billegetve (gumikesztyű, szemüveg, szellőztetés!) a folyadék lassan kezd kékeszöldessé válni, a pirulák pedig kezdenek feketés csíkokat húzni maguk után. Ha ez a folyamat megáll, akkor kettesével újabb pirulákat dobok a folyadékba, amíg a maratás be nem fejeződik. A dolgát elvégzett folyadékot (1-2 dl) a WC szifonjába öntöm, és



6. ábra

nem öblítem rögtön le, így a még aktív sósav a szifonban mindig jelen levő vízkő és egyéb lerakódással reakcióba lép, azokat oldja, maró hatása pedig megszűnik.

Szubjektív értékelés – következtetések, tanulságok

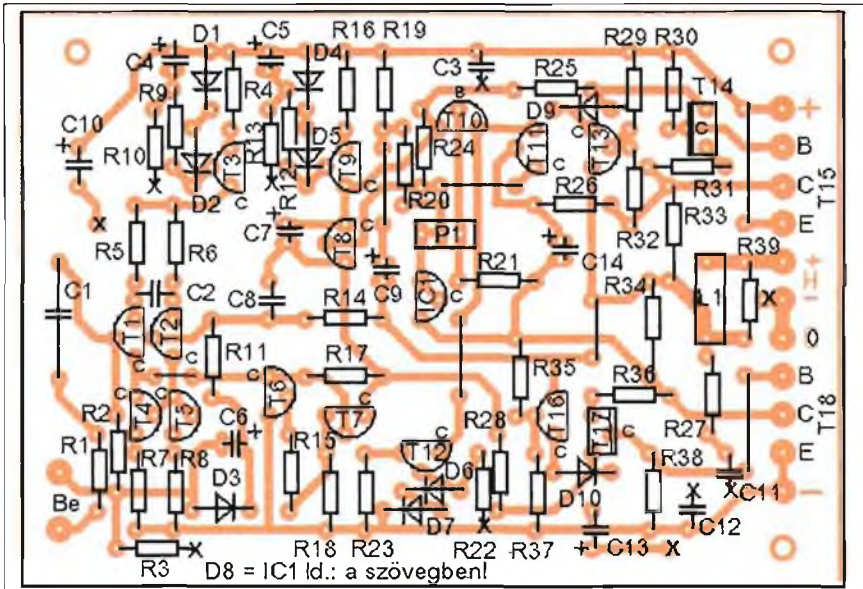
Az erősítőket a JLH erősítők helyére, a meglévő vázba, a változatlan tápegység és hűtőbordák megtartása mellett, építettem be. A **táblázatból** a 0,7 A nyugalmi áramú beállítást választottam magamnak, elfogadva, hogy a teljes kivezérlés utolsó 1 dB-je már biztosan B-osztályba kényszeríti az erősítőt. A továbbiak is erre a beállításra vonatkoznak. Az első ta-

pasztalat kellemes: az eddig vezérlés nélkül 50 fok köré melegező hűtőbordák 40 fok környékére hűltek.

A meghallgatásokhoz rögzített műsor kell, SACD-ket használtam most is, közöttük vannak igen jó felvételek, a rögzítéstechnika pedig egyedülálló dinamikát is biztosít. A lejátszó egy Yamaha S657 (Philips chip-készlet), az előerősítő komplementer szimmetrikus felépítésű [4], a hangszórórendszer pedig az [5] irodalomban közölt.

Egyértelműen megállapítható, hogy az a bizonyos 2,9 dB-es hangosság-növekedés, mely az AB-üzem következtében jött létre, észlelhető. Kitűnt, hogy JLH típus-

I_{ny}		0,8 A											
Mérőfrekv.		1 kHz						10 kHz					
Kimenőfesz.		9 V		8 V		6 V		9 V		8 V		6 V	
R_T [ohm]		8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7
Torzítás [%]		0,016	0,017	0,01	0,013	0,005	0,005	0,023	0,029	0,013	0,02	0,007	0,008
I_{ny}		0,7 A											
Mérőfrekv.		1 kHz						10 kHz					
Kimenőfesz.		9 V		8 V		6 V		9 V		8 V		6 V	
R_T [ohm]		8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7
Torzítás [%]		0,013	0,022	0,008	0,015	0,005	0,008	0,025	0,038	0,013	0,015	0,007	0,011
I_{ny}		0,6 A											
Mérőfrekv.		1 kHz						10 kHz					
Kimenőfesz.		9 V		8 V		6 V		9 V		8 V		6 V	
R_T [ohm]		8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7	8	5,7
Torzítás [%]		0,018	0,032	0,009	0,022	0,005	0,016	0,025	0,05	0,015	0,04	0,007	0,015



7. ábra

sú erősítők bizony időnként enyhén túlvezérlődtek a Muszorgszkij – Ravel: Egy kiállítás képei felvétel fortisszimóin. A jelenség csálóka: a nagyzenekari fortisszimóban a hangkép „tömbösödik”, elveszti átláthatóságát. Nem gondol-

unk túlvezérlődésre, hisz ehhez a fogalomhoz fülsértő torzítást társítunk. A hangszóly az enyhe szócskán van, a fülsértő torzítás csak erős túlvezérlődésnél keletkezik.

A nagy kérdés persze az volt, hogy ez az erősítő utoléri-e a JLH

erősítők tiszta hangzását, finom részletezését, vagy sem. A próbák meggyőztek arról, hogy ez az erősítő biztos utoléri hangzásban a JLH erősítőt, sőt, alig merem ki mondani: egy hajszállal talán jobb is annál.

Fentiek meggyőztek arról, hogy egy teljesen hagyományos felépítésű, félvezető, ellenütemű végerősítő is lehet igen „jó hangú”. A lényeg – úgy tűnik – a kellő nyílthurkú sávzélességben, és a bemeneti differenciálerősítő megfelelő linearitásában, valamint a végerősítő eszközök A-osztályú működésében rejlik.

Irodalom:

- [1] Piret Endre: CAD segítség a Hi Fi erősítő tervezésében: az áramkörszimulátor 2., RT 2013. dec.
- [2] Douglas Self: Trimodal Audio Power part2, Electronics World+ Wireless World, 1995. júl.
- [3] Lamoth Emil: Elektro-Akuszтика 107. old., Műszaki Könyvkiadó, 1960-as évek eleje.
- [4] Piret Endre: Komplementer szimmetrikus Hi-Fi kapcsolástechnika II.
- [5] Piret Endre: Egy kicsi Hi-Fi hangszóró 1 - 2, RT 2011/nov.-dec.

LOMEX

**ELEKTRONIKAI
ALKATRÉSZKERESKEDELEM**

1134 Budapest, Lehel utca 17.

Nagykereskedelem

telefon: +36-1 349-5906
fax: +36-1 320-3292
honlap: www.lomex.hu
e-mail: info@lomex.hu

nyitva tartás:
hétköznap 9:00 - 17:00

Szaküzlet (kisker)

telefon: +36-1 320-2610
fax: +36-1 320-3292

e-mail: szakuzlet@lomex.hu

nyitva tartás:
hétköznap 9:00 - 17:00

Webshop

telefon: +36-1 237-1639
honlap: www.lomex.hu

e-mail: webshop@lomex.hu



HANGTECHNIKA

PIC32 alapú BASIC Interpreter mikrogépek: Micromite 28/44/Plus

Dr. Holman Tamás okl. villamosmérnök, HA5PT, ChipCAD Kft.

A „Rádiótechnika” ezen számában csak egy rövid Micromite bevezető cikk helyezhető el, de akit érdekel a téma, figyelje a hamarosan megjelenő 2016-os Rádiótechnika évkönyvet. Abban szerzőtársammal, Dr. Kónya Lászlóval részletesen bemutatjuk a Micromite jellemzőit, és egy GPS alapú óra programján keresztül az MMBasic Interpreter korszerű tulajdonságait. Addig is további Micromite információ a honlapunkon [6] érhető el.



BASIC mikroszámítógépek fejlődése

Mielőtt bemutatjuk a PIC32 mikrokontrollerekre készült MMBasic szoftverkönyvet [1] és az érkező Micromite modulokat, tekintünk vissza a Basic számítógépek kialakulására. A hetvenes évek végétől kezdve sok személyi számítógép került piacra, amelyek akkor még nyolcbites mikroprocesszorokkal készültek. Ezeknek mind az „operációs rendszerük”, mind a programozási nyelvük BASIC volt. Közülük az egyik legsikeresebb az 1982-ben az év számítógépe címet elnyert Commodore 64 volt. A C64 64 KiB RAM és 20 KiB ROM memóriájával, a processzora 1 MHz körüli órajel sebességgel serénykedett [2].



Tíz évvel később a Parallax BASIC Stamp mikrokontroller modulja vált népszerűvé a beágyazott rendszerek felhasználói között [3]. Eredeti BASIC Stamp mikroszámítógépét a kö-

vetkező 20 évben a Parallax ugyan néhány alkalommal továbbfejlesztette, de a szoftverkompatibilitás megőrzése miatt mindegyiket meghagyta nyolcbites platformon.

A személyi számítógépek a '90-es évek óta már kizárólag 32 vagy 64 bites processzorokkal készülnek, szoftvereikben a BASIC Interpreter helyére WINDOWS / LINUX / OSX / ANDROID operációs rendszerek léptek, az alkalmazások pedig C, C++, JAVA/Visual Basic nyelven íródnak. A beágyazott rendszerekben használt mikrokontrollerek piaca szintén óriási fejlődésen ment keresztül, és ma már nagyon sok alkalmazás épül 16/32 bites mikrokontrollerekre. A továbbfejlesztett BASIC Stamp modulok mikrokontrollerei nem követték le a mikrokontroller piac változásait, magyarázatlansággal mellettük az ipar. Nagy népszerűsége tettek szert közben a nyílt forrásprogram kódon alapuló C/C++ nyelven programozható Arduino, illetve chipKIT platformok, melyekbe bekerültek a korszerű 32 bites mikrokontrollerek is [8]. A beágyazott rendszerekben használható BASIC Interpreter programok helyét fokozatosan átvették a BASIC fordítóprogramok, melyek megtartották a BASIC programozási nyelv könnyedségét, de kihasználták a fejlettebb mikrokontroller-architektúrákban rejlő lehetőséget.

Az MMBasic nevű BASIC Interpreter modern 32 bites mikrokontrollerekben történő felhasználása napjainkban ismét népszerűvé válik, amit Geoffrey R. Graham ausztrál szoftverfejlesztő munkásságának köszönhetünk. A 28/44 lábú Micromite PIC32MX1 és a 64/100 lábú Micromite Plus PIC32MX4 mikrokontrollerekre épül [4]. Ezek a hajdani

C64 memóriájának 5-10 szeresét tartalmazzák, a PIC32 sebessége két-három nagyságrenddel nagyobb a C64 ösénél. A mérete maradt csak azonos a Basic Stamp modulokéval. Azok szerény periférijellemzőivel szemben a PIC32 modern felépítését kihasználva gazdag kommunikációs, digitális és analóg kapcsolatot biztosít a külvilág felé, rugalmas megszakítási struktúrával. A BASIC nyelv programozói könnyedségét megtartó, de azt modern programozási struktúrákkal kiegészítő Interpreterét a szerző ingyenesen biztosítja a számunkra!

Az MMBasic kifejlesztése [5]

Geoffrey R. Graham az elektronikai iparban kezdett dolgozni a BASIC személyi számítógépek megjelenése időszakában, majd évtizedeken át az informatikai iparban tevékenykedett, néhány évvel ezelőtti nyugdíjazásáig. Nyugdíjasként rácsodálkozott, hogy az elektronikai iparban milyen nagy változásokat hozott a félvezetőipar fejlődése. Elhatározta, hogy készíti a korai személyi számítógépek használatához hasonló, de modern mikrokontrollerekkel olcsón létrehozható számítógépet. Több gyártó mikrokontroller családjának a kipróbálása után végül a Microchip PIC32 mikrokontrollereinél kötött ki. Kipróbálta a nyílt C forráskódon alapuló bwBASIC Interpreter programot, ami több évtizede ingyenesen elérhető. Néhány heti próbálkozás után feladta a PIC32 architektúrára való portolást, és az alapoktól kezdve elkészítette a saját MMBasic Interpreter szoftverét 2011-ben. Az ANSI C nyelven megírt MMBasic szándékoltan a Microsoft MBasic fordítóprogram funkcionalitásának biztosítását célozta meg. Az



első változat a MaxiMite, majd a ColorMaxiMite személyi számítógépek főmvere lett 2011-ben, illetve 2012-ben. Ezek a korai változatok hamar népszerűvé váltak. A beépített VGA interfésszel sikerült teljesíteni a tervezői szándékot: korszerű és mégis egyszerű felépítésű személyi számítógépeket lehetett olcsó PIC32 mikrokontrollerekkel előállítani. Ugyan a

MaxiMite számítógép híre hamar eljutott hozzám, igazában mégsem tudott felvillanyozni az olcsón előállítható, de mégiscsak a nyolcvanas évek személyi számítógépeire emlékeztető megoldás. Számomra áttörést 2015 januárjában az ausztrál „Silicon Chip” magazinban publikált Micromite MkII cikke hozott [7], amelyben ismertette a PIC32MX1 mikro-

kontrollereken futtatható Micromite MkII 4.6 főmver változatot. **A Micromite már nem személyi számítógép, általános célú ipari vezérlőként használható mikroszámítógép lett belőle!**

Micromite 4.7 jellemzők

A szeptemberben kiadott, továbbfejlesztett Micromite MkII 4.7 főmver ingyenesen letölthető a szerző honlapjáról [4], szemben a korábbi BASIC Interpreter programokat tartalmazó modulokkal, amelyek ára 50 \$...100 \$ nagyságrendű volt. A Micromite szoftverrel való ismerkedéshez a ChipCAD Kft. MM28/MM44/MM64 modulokat készít, melyek a Micromite főmverrel felprogramozott mikrokontrollereken felül tartalmazzák az UART-USB interfészt és a 3,3 V feszültségű LDO áramköröket. A kísérletezéshez és a BASIC nyelvű szoftverfejlesztéshez „breadboard” kísérleti paneleket ajánlunk [6]. A Mikroelektronika százötvennél is több Click Board panelje gyors programfejlesztést tesz lehetővé a Micromite modulokat használók számára is. A Click Board panelekhez mintaprogramokat is ad a gyártó BASIC, C és Pascal programnyelveken. Akik most Micromite modulokkal kezdik az ismerkedést vagy fejlesztést, azok később könnyen léphetnek tovább bármely Basic vagy C nyelvű mikrokontroller-platformra.

Irodalom, források:

1. <http://mmbasic.com/>
2. https://hu.wikipedia.org/wiki/Commodore_64
3. https://hu.wikipedia.org/wiki/BASIC_Stamp
4. <http://geoffg.net/micromite.html>
5. http://geoffg.net/Maximite_Story.html
6. www.chipcad.hu/micromite
7. Silicon Chip, 2015. január: The Micromite Mk2, Geoff Graham
8. RT évkönyve 2015: chipKIT az Arduino kompatibilis platform, dr. Holman Tamás

Micromite-ok főbb jellemzői	Micromite		Micromite Plus	
	28-pin DIL/SMD	44-pin SMD	64-pin SMD	100-pin SMD
Maximális CPU sebesség	48 MHz	48 MHz	120 MHz	120 MHz
Maximális BASIC Programméret	59 KiB	59 KiB	100 KiB	100 KiB
RAM Memória méret (változóknak és buffereknek)	52 KiB	52 KiB	108 KiB	108 KiB
Órajel sebesség [MHz]	5-48	5-48	30-120	30-120
Soros konzol programozás és vezérlés céljára	✓	✓	✓	✓
USB konzol (soros kommunikáció USB 2.0 keresztül)			✓	✓
PS2 billentyűzet és LCD kijelzős konzol			✓	✓
SD Kártya interfész (FAT16 vagy FAT32, 64GiB-ig)			✓	✓
I/O lábak száma	19	33	45	77
Ezekben belül analóg mérési képesség I/O lábon	10	13	28	28
UART interfészek száma	2	2	3 vagy 4	3 vagy 4
SPI csatornák száma	1	1	2	2
I ² C csatornák száma	1	1	2	2
1 vezetékes kommunikációs I/O száma	19	33	45	77
PWM vagy szervomotor vezérlő I/O száma	5	5	5	5
1,8", 2,4" és 2,8" SPI TFT LCD kijelző támogatás	✓	✓	✓	✓
4,3", 5" és 7" TFT LCD kijelző támogatás			✓	✓
Érintőképernyő érzékelés támogatása	✓	✓	✓	✓
Fogyasztás	3,3 V 30 mA	3,3 V 30 mA	3,3 V 80 mA	3,3 V 80 mA

Audiofil-barátok győri találkozója

Ma már történelem, hogy minden év májusának utolsó szombatján találkoznak Hódmezővásárhelyen az amatőr audiofil konstruktőrök. Elhózzák legújabb alkotásukat, tapasztalatokat cserélnek, találkoznak a távoli barátokkal. Az idei vásárhelyi találkozó egy kicsit más volt, mint az eddigié, hiszen nem Hódmezővásárhelyen, hanem *Bakó Lajos* és *Győrvári Balázs* jóvoltából, az általuk üzemeltetett Hotel Paár Szieszta szállodában, Győrben tartottuk. Az audiofil társadalom nevében hálás köszönet érte!

Jó hír, hogy a törzstagokon kívül nagyon sok fiatal is üdvözölhettünk a megjelentek között. Külön érdekessége volt a találkozóknak, hogy mindannyiunk nagy tisztelettel övezett szaktekintélye, *Sipos Gyula* mérnök úr, a „Rádiótechnika” közismert szakírója, a magyar QUAD-mágus és kedves felesége is megisztelte a találkozót.

A sok érdekes egyéni alkotás és néhány gyári utánezat közül mindenképpen kiemelkedő érdeklődés nyüzsgött körül *Dr. Görög János* sebész főorvos úr hangfal és Lp-játszó alkotását. Az alkotás szó itt nem fellengzős jelző, hanem az szó szerint értendő. A hangfal nagyon jó társra talált *Dycus* mester ARC utánépítésű erősítőjében.

Meghatározó volt a csöves erősítő számbeli fölénye, hogy meg ne feledkezzünk Győrvári Balázs amorf mágra tekert kime-



Dycus stand, előtérben az ARC

nőtrafós 211-es végfokáról, de természetesen voltak jó hangú félvezetősök is. *Bodnár Zsolt* szobájában jól megfert egymással a 300B és egy félvezetős végfok. Hallgathattunk többféle fejhallgató erősítőt is, de volt néhány egyedi konstrukciójú DAC is.

Osszességében egy igen jó hangulatú, sok érdekességet felvonultató találkozó részesei lehettek a szép számban megjelent érdeklődők.

* * *

Figyelem, kiegészítések!

1.) A „Hibrid erősítők” c. cikk 5. és 6. ábrájához (RT 2015/7-8, 237. old.) rövid magyarázat tartozik, ami kimaradt a kéziratból. A *Pintér Árpfi*-féle kapcsolásban (5. ábra) az 1P24B jelű drótlábú pentóda került alkalmazásra. Ezt a csövet telepes üzemre tervezték, a fűtőfeszültsége 1,2 V. Erre a feszültségre elég nehéz megfelelő tápot szerkeszteni, ezért aki ezt a csövet nem ebben a kapcsolásban akarja használni, annak meg kell oldania ezt, ha csak nem akar akkumulátort alkalmazni. A 6. ábra egy lehetséges megoldás a kisfeszültségű fűtéstápra.

2.) A „Hibrid erősítők” c. cikk 8. ábrájában (RT 2015/7-8, 239. old.) az R6, a C8 negatív kiv. és az I kohm közös pontja *nem csatlakozik* a +/- táp földjére! A nyákrájon ez helyesen szerepel.



Görög doki Lp-játszója



Palkovics úr fejhallgató-erősítője

-Ágoston-



www.dimag.hu

ahol több éve jelennek meg digitális kiadványaink.
Ideje, hogy egy szerény

KARÁCSONYI AJÁNDÉKKAL

lepjük meg kedves „digitális olvasóinkat.”

Nos, ha digitális kiadványaink előfizetője vagy
egyedi vásárlója, küldjön egy bejelentkező e-mailt
a lapok@radiovilag.hu címre,

2015. december 5-ig!

Kedves bejelentkező „digitális olvasóink” között

**10 db digitális multimétert
sorsolunk ki,**

melyeket karácsonyig postára is adunk.

A szerencsés nyertesek nevét a www.radiovilag.hu
honlapon, illetve a januári számban
közli a szerkesztőség.

www.dimag.hu www.dimag.hu www.dimag.hu



LED-sor kijelzők vezérlése PIC16F sorozatú mikrovezérlővel 3.

König Imre villamosmérnök, im_re@freemail.hu

Helyettesítések a gyakorlatban (folytatás)

A program alapváltozata sűrű időközönként (1 ms-onként, de tehetné sokszor sűrűbben is) megméri a bemenetet, sorozatos összehasonlításokkal meghatározza a szegmens sorszámát, majd táblázatokból kikeresi és aktiválja az ahhoz tartozó kimeneteket, miközben kioltja a többit. A lineáris karakterisztikát megvalósító komparálási pontok értékét a program elején soroltuk fel. A kimenő táblázatok a program végén a hardverhez igazodnak. Az összes egyszerű mintavételes, egyirányú komparációs programváltozatban (a többi típusnál is) egy nagyon szűk átmeneti tartományban két szomszédos LED látszólag egyszerre, valójában különböző időközönként felváltva világít, a feszültség lassú változásával a jelre szuperponált zaj hatására a fényerő átúszik az egyikről a másikra. Ha az alsó referenciára is szuperponálunk immár szándékosan némi zajt, az átúszás kifejezettebbé válik. Ha a váltogatás valami miatt túl ritka, amire kellően sűrű mintavételnél kicsi az esély, a fény az átmeneti tartományban ide-oda ugrálhat. Ez ellen egy kissé bonyolultabb, szűrőt alkalmazó mintavételű, hiszterézises kijelzésű programváltozat nyújthatna védelmet. Ebben az esetben az átmenet jól választott hiszterézis esetén mindig ugrászerű, viszont a billenési pont növekvő ill. csökkenő irányban kissé eltérő helyen van.

A program a portok tris regisztereit kapcsolgatja, vagyis az inaktív portok lebegnek, a LED-ek nem kapnak záróirányú igénybevételt. Az aktuális nyelő a PWM periódus sötét szakaszában tápfeszültségre, világos szakaszában nullára van kötve. A források kö-

zül mindig egy van tápfeszültségen, a többi lebeg. (A lebegő bemenet állapot elviselhetőbb a mikrovezérlő számára, ha a portok bemenetkénti funkcióját meghagyjuk analógnak. Ezt csak az *RB0* esetében nem tudjuk megtenni, ide belső felhúzó konfiguráltunk. Mivel ez a kimenet katódban hajt, az anódmeghajtók pedig sohasem vesznek fel alacsony szintet, a bemenetté változtatott kimenet jóval kisebb impedancián keresztül felhúzása sem okozna problémát.)

Ugyanez a program harmincszor ritkábban beolvassa a fényerő bemenet feszültségét is, és eszerint állítja a katódmeghajtók kitöltési tényezőjét. A 30 ms-os periódusidő még éppen alkalmas arra, hogy az A/D átalakítás esetleges bizonytalansága ne okozzon észrevehető fényerőingadozást. Nincs külön finom és durva állítás, a PWM kitöltési tényező a feszültség függvényében 0 és 100% között 256 lépésben lineárisan változik. Ha normál PWM polaritást választunk, akkor növekvő feszültséghez növekvő pozitív kitöltés, és ezáltal csökkenő fényerő tartozik. Invertált kimeneti polaritásnál ha nő a feszültség, nő a fényerő is. A program megtartja a normál PWM polaritást, viszont invertálja a fényerő bemenetről olvasott értéket, ezzel ugyanazt a hatást éri el.

A fényerőt meghatározó feszültségérték referenciája a tápfeszültség, e mérés idejére a mikrovezérlő átkonfigurálja az A/D átalakítót. Az áramkör három kihasználatlan lába közül kettő a kaszkád kapcsolást segítő funkciót kapott: nullára húzva RA6 a felső, RA7 az alsó LED kioltását idézi elő az adott irányú szélsőértéknél. Így kaszkád kapcsolatban mind a 32 LED hasznosítható, és a referenciánál a két teljes LED-

tartomány helyett csak néhány millivoltos átfedést kell alkalmazni, hogy az átmenetnél biztosan ne maradjon sötét a kijelző. Valamelyik, esetleg mindkét LED valószínűleg nulla átfedésnél is pislálkolna, de jobb a békesség. Ezekre a bemenetekre belső felhúzó ellenállás nem konfigurálható, így ha a kioltás nem szükséges, logikai 1 szintre húzandók.

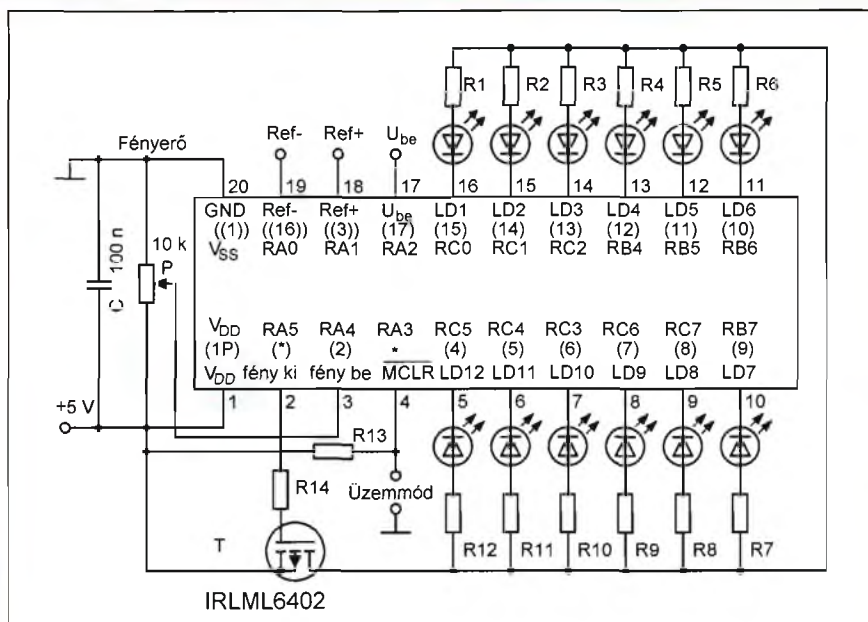
A program – ahogy az összes további is – a beállítástól függetlenül 50% fényerejű „Knight Rider” jellegű LED-tesztel indul, utána vált át a beállított fényerejű normál üzemmódra.

UAA180 – PIC16F1828

Fixen lábhoz kötött funkciók: táp, nulla, két referencia bemenet, egy logikai bemenet vagy reset. Korlátozott lábválaszték tartozik még a két analóg bemenethez (a mérendő szint és a fényerő) és a fényerő kimenethez (PWM kimenet a szabályozható áramgenerátorok pótlására). A maradék 12 alkotja a szegmenskimeneteket. A szegmenseket mindkét üzemmódban egyenként, katódban hajtjuk. A sáv- és pontkijelzés közötti váltásra már csak azért sem tudjuk az eredeti módszert használni, mert nem elegendő a tápfeszültségünk több sorbakötött LED meghajtására és mert nincsenek áramgenerátoraink. Így aztán a belső felhúzó ellenállással ellátott RA3 logikai bemenetet használjuk üzemmódválasztásra. Sávkielzésnél minden LED-et saját áramkorlátozó ellenállással kell ellátni, pontkijelzésnél LED színenként egy közös ellenállás is megteszi. Ha a közös ellenállásos változatot téves jumpeleléssel sávkielzésre használjuk, kárt nem okozunk vele, de ahogy nő a sáv hossza, úgy csökken a fényereje. Sávkielzésnél a mikrovezérlő melegedését biztonsággal

úgy kerülhetjük el, hogy a LED-ek átlagos áramát (egyenként) 10 mA alatt tartjuk. Ilyenkor a kimenetek feszültségesése csekély, így a disszipáció sem jelentős. Pontkijelzésnél felmehetünk 20 mA-re, bár erre általában nincs szükség, mert a pontkijelzőket többnyire szuperfényes LED-ekből készítik. Fényerő-szabályozást úgy érhetünk el, hogy a LED-ek tápfeszültségét egy P csatornás MOSFET, pl. IRLML6402 vagy egy PNP tranzisztor segítségével a mikrovezérlő PWM jelével megszaggatjuk. A 7. ábra egy ilyen alkalmazást mutat. Az ábrán látható, hogy a LED meghajtó kimenetek elrendezése megegyezik az alaptípusával (a tok végén 6-6 láb, azonos körüljárással). A számolás a kettővel több láb miatt persze 1-gyel eltolódik. A többi kivezetéssel már nincs ilyen szerencsénk, ott a kettős zárójeles számok jelzik az eredeti tok azonos rendeltetésű lábszámait. A fényerő kimenet kitöltési tényezőjét sávkijelzés üzemmódban a szoftver megfelel, vagyis ha használjuk a fényerőszabályozást, a felhúzókat mindkét üzemmódhoz 20 mA-ig méretezhetjük. A PNP tranzisztor ill. P csatornás MOSFET a kapcsolófeszültség alacsony értékénél vezet, ezért a PWM invertált kitöltési tényezővel, normál polaritással működik. Nem használt fényerő bemenetnél a kitöltési tényező maximális (100 ill. 50%). A táplálásra és a szintillesztésre az előzővel azonos szabályok vonatkoznak.

A program az előzőhöz hasonló, de miután az elrendezés nem mátrix jellegű, és így nem áll fenn a fordított polaritású LED meghajtás veszélye, háromállapotú meghajtás helyett hagyományos módon (két aktív állapottal) a portok logikai szintjét vezérli, és miután a sávkijelzés ere-



7. ábra

detihez hasonló kialakításának elvi akadálya van, az amúgy is rendelkezésre álló logikai bemenetet használja fel a kétféle kijelzés közötti választásra. A program esetleges további változataiban az alapváltozathoz képest fordított, vagy akár az IC két oldalát felváltva használó kimenetsorrend is kialakítható.

Bár ahogy az UAA170-nek, úgy az UAA180-nak sincs kioltó funkciója, itt is sikerült megoldani a felső LED pont üzemmódban kaszkádkapcsolásnál célszerű kioltását a felső határ elérésekor. Azt nem tudjuk közölni az áramkörrel, hogy egy felsőbb áramkör átvette a kijelzést, mert a felsőbb áramkör ebben nem partner, de azt igen, hogy van fölötte másik áramkör, és ezt úgy fogja értelmezni, hogy a felső határ elérésekor ki kell oltania a felső LED-et. Szabad láb nem maradt, így egyetlen esély a fényerő bemenet megosztott felhasználása. Ezt az teszi lehetővé, hogy egy ilyen összeállításban szükségképp csak az

egyik áramkör végzi a fényerőszabályozást a többi számára is, így a többitől akár nulla fényerőt is kérhetünk. Az ajánlott P csatornás MOSFET számára a megnövelt igénybevétel nem probléma. Megosztjuk tehát a fényerőszabályzó értéktartományát, és mivel az igen alacsony értékekről könnyű szívvel lemondunk, azokat használjuk annak jelzésére, hogy a felső határ elérésekor ki kell oltani az utolsó LED-et. Hogy ezeken a bemeneteken biztosan nagyon alacsony értéket mérjünk, a legfelső kivételével a többi áramkör fényerő bemenetét rövid vezetékkel nullára kötjük. Fényerő-kimenetük ennek hatására beálló stabil magas szintjét nem használjuk semmire. A két áramkör közötti átmenetet kis átfedéssel kell összelőni, hogy csak egy olyan állapot maradjon, amikor egy LED sem világít: az, amikor a feszültség az alsó áramkör alsó referencia-szintjére, ill. az alá csökken.

(Folytatjuk)

Ageta mérés technika

MÉRŐMŰSZEREK, OSZCILLOSKÓPOK, ANALIZÁTOROK, JELGENERÁTOROK, TARTOZÉKOK

Ageta Kft. <http://shop.ageta.hu> ; email: ageta@ageta.hu ; Tel.: 30/2564-288 ; Fax: 96/214-342

HAM-bazár ajánlatok

2x3 W-os sztereoeerősítő modul990 Ft
 100 W-os DC/DC fel-konv. Modul ...1490 Ft
 150 W-os DC/DC fel-konv. Modul ...2990 Ft
 IRF510150 Ft
 IRF520200 Ft
 IRF530200 Ft

FQP630200 Ft
 7020 kHz HC49/S xtal300 Ft
 7040 kHz HC49/S xtal300 Ft
 7060 kHz HC49/S xtal300 Ft
 7080 kHz HC49/S xtal300 Ft
 XP1 xtalpakk (fenti 4-ből 1-1 db)800 Ft

Bp. XIII., Dagály u. 11. I. em. Folyosóközep Nyitva: H-P. 09 - 14 ó., Cs. 09 - 17 óra Rendelés:
 hambazar@radiovilag.hu
 (06 1) 239-4932/36 m. 239-4933/36 m. Rádiótechnika szerk. 1374 Bp., Pf. 603

»Az áramkörök is csak a jó tápot szeretik«

RNG-1501 labortáp 0...15 V / 1 A



- rövidzárvédett, stabilizált tápegység
- zajfeszültség <3 mV
- 154x102x152 mm
- 1,3 kg, extra USB A és B csatlakozók

csak **13.990 Ft**

**áramkör-
fejlesztéshez,
kísérletekhez**

- laborokba -
- otthonra -
- iskolákba -

HP-305D labortáp 0...30 V / 5 A



- rövidzárvédett stabilizált tápegység
- digitális fesz-, áram kijelzés
- állítható áramlimit
- zajfeszültség <1 mV
- ventilátoros hűtés
- 127x258x155 mm, 4,3 kg

csak **29.490 Ft**

HAM-bazár Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközep H-P 09-14 óra, csüt. 09-17 óra

Rendeljen, postán is elküldjük, a postaköltség felszámításával! 1374 Budapest, Pf. 603.
 (06 1) 239-4932/36 239-4933/36 hambazar@radiovilag.hu www.radiovilag.hu

1

»GDO frekvenciamérő« up ... 1 GHz



4 digit 5 V 43 x 38 mm

5.490 Ft kitben

Frekvencia?

A GDO fr.mérő (cikk: RT ÉK 2008) csak kitben kapható, melynek tartalma: felprogramozott PIC + előosztó IC + 4 MHz-es kvarc + 4 db LED-kijelző + nyákpanel.

A Mikrohullámú fr.mérő (cikk: RT 2011/7-8) kitének tartalma: felprogramozott PIC + előosztó szintézer IC + 4 MHz-es kvarc + 4 db LED-kijelző + nyákpanel. Jelenleg csak működő, szerelt kivitelben kapható!

www.radiovilag.hu hambazar@radiovilag.hu

Meg kell mérni!

1374 Bpest., Pf. 603 239-4932/36 m. 239-4933/36 m.

»Mikrohullámú fr.mérő« up ... 6 GHz



4 digit 5 V 43 x 38 mm

(7.990 Ft kitben)

12.490 Ft összeszerelve

1

RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG!

Régebbi

RÁDIÓTECHNIKA

Elektronika lappéldányok,

illetve a HE '91, '92, '93, '94, '95, '96, '97, '98, '99, 2000, '01, '02, '03 és '04-es számainak nyák-filmjei is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Ha nincs meg...

Címünk:

Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em.
 Személyesen H-P 09-14, Cs. 09-17. ó. között.

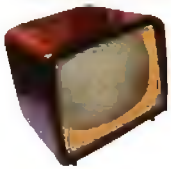
Postacím: RT vagy HE szerkesztősége 1374 Budapest, Pf. 603.

E-mail: hambazar@radiovilag.hu

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 239-4932, 239-4933!

A **Rádiótechnika** és a **Hobby Elektronika** 2005 előtti számai egységesen 300 Ft/db, a **HE nyák-filmjei** 250 Ft/db áron.

RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! RENDELJE MEG! 4



A digitális műsorszórás technikája 18.



Gnandt András okl. villamosmérnök, gnandt@ahrt.hu
Nagymáté Csaba villamosmérnök, nmtecsaba@gmail.com

Képfeldolgozási technikák (folytatás)

Megjelenítési lehetőségek 4:3-os kijelzőn

Egy beltéri egység alapvetően kétféle fizikai képarányú televízióra dolgozhat: 4:3 vagy 16:9. Ahhoz, hogy a kijelzőn torzításmentesen jelenítsük meg a képet, mindig a forrásképből indulunk ki, és olyan műveleteket végzünk, ami eléri a kívánt hatást. Előbb láttuk, hogy ennek feltétele, hogy a kijelző fizikai képarányát is ismerjük. Példánknál maradván, ezt a beltéri esetében úgy tehetjük meg, hogy a menürendszerében a kijelző beállításai, vagy megjelenítési mód menüben a 4:3 letterbox (néha röviden 4:3LB) beállítást választjuk.

Tegyük fel, hogy a forrásképünk 16:9 képarányú, ekkor a 4:3-os kijelzőn letterbox megjelenítési módban a beltéri képfeldolgozó egysége beültet alulra és felülre egy-egy vízszintes fekete csíkot, ezáltal kiegészítve 4:3 képarányúra, ami már helyesen jeleníthető meg. Ha forrásképünk eredetileg is 4:3 képarányú, akkor nem kell módosítani a képen, csak egy az egyben megjeleníteni a kijelzőn. A 60. ábra egyben mutatja a két esetet.

Legtöbb esetben választhatjuk a 4:3 „pan and scan” (röviden 4:3PS =



megjelenítendő 16:9-es kép



megjelenítendő 4:3-as kép



Kijelző: 4:3, megjelenítési mód: centre cut-out



61. ábra

Pasztázás és Letapogatás) megjelenítési módot is. Ekkor a 16:9-es képarányú forráskép aktív képterületéből vág le a képfeldolgozó, eredetileg úgy, hogy az eredeti képterületen belül egy változó 4:3-os keretet helyeznek el a szélesvásznú képanyagra, és azt nevezik ki védett területnek. Ezen a védett területen van a lényeges képinformáció, ha a többi levágásra kerül, nem

igazán veszítünk el vele érdemi képrészleteket. (Azért azt meg kell jegyeznünk, hogy a 16:9-es képaránnyal készült filmeknél durván a kép negyede veszik így el, míg a 2,35:1-es filmek esetében a csonkítás sokkal durvább, kb. 43%-os.) Manapság ez a védett keret leginkább középre van helyezve, ezáltal a „pan and scan” speciális esete áll elő, a középkivágás, vagy más néven a *center-cut-out*. A 4:3 képarányú forráskép esetén „pan and scan” ban a megjelenített kép ugyanaz, mint a forráskép. Ugyancsak egy ábrán (61. ábra) mutatjuk be a két esetet. (Megjegyezzük, hogy ezzel a módszerrel a filmet a mozikópiáról másolják át úgy, hogy a szélesvásznú képen a tévéképernyő arányainak megfelelő részt másolják, aminek a helye a szélesvásznú képen belül változhat (ált. jobbra-balra). A legtöbb régi film videováltozata is ezzel a módszerrel készült, azaz ezeknek a képből is jelentős részek vesztek el.)

Megjelenítési lehetőségek 16:9-es kijelzőn

A beltérink, ha 16:9-es kijelzőre dolgozik, akkor a menüjében a 16:9 vagy 16:9 pillarbox megjelenítési módot szükséges kiválasztani. IDTV-k esetében az „Auto” vagy „Eredeti” beállítá-



megjelenítendő 16:9-es kép



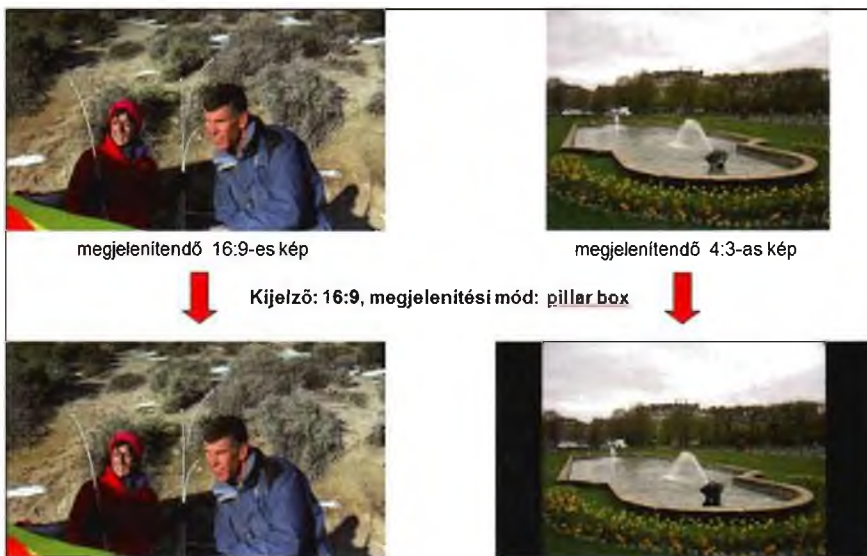
megjelenítendő 4:3-as kép



Kijelző: 4:3, megjelenítési mód: letterbox



60. ábra



62. ábra

sokkal érhető el ugyanezt a hatást. Természetesen ebben a módban a képfeldolgozó folyamatok megegyeznek az integrált televíziókban lejátszódó folyamatokkal. A képtorzításmentes megjelenítés ebben az esetben egyszerűbb, mint a 4:3 képarányú kijelző esetében. 16:9-es forráskép esetében a képet egy az egyben kell megjeleníteni, 4:3-os forráskép esetén pedig kétoldalt két függőleges oszlopot kell beszúrni (pillarbox) 16:9-es képarányúra kiegészítve a forrásképet **62. ábra**.

Hogyan keletkezhet „gyászkeret”?

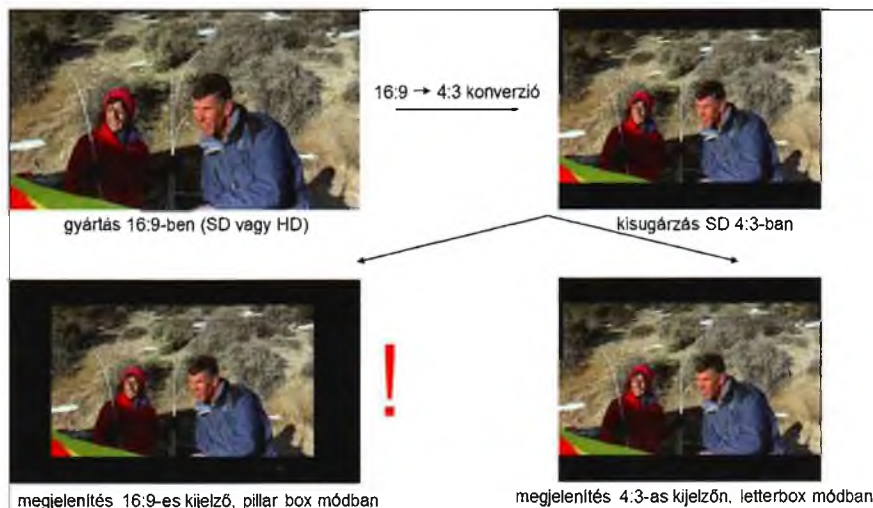
Gyászkeret vagy más néven windowbox úgy alakulhat ki, ha a stúdióban végzünk képarány konverziókat, azaz a letterboxolást és a pillarboxolást, amit a fentebb leírtakban a vevőkészülékünk képfeldolgozó egysége végzett el. Két esetet mutatunk be. Először egy 16:9 képarányú eredeti képet letterboxolnak, azaz betesznek alulra és felülre a két fekete csíkot, majd azt kezelik aktív képként és 4:3-os képarány jelzéssel sugárzásra kerül. Ezt például azért teheti meg a stúdió vagy egy kábeltelvíziós fejlemás, mert úgy gondolja, hogy a nézőknél a legtöbb készülék kijelzője 4:3 képarányú, tehát erre a készülékekre szánja a tartalmat. Amikor egy 4:3-os készülék, ami 4:3 letterbox állításban dolgozik, megkapja a forrásképet és azt detektálja, hogy a forráskép 4:3 képarányú, tehát képfeldolgozó egységének semmit nem kell tennie, csak egy az egyben meg-

jeleníteni a kijelzőjén. A kép ebben az esetben optimálisan jelenik meg a kijelzőn. Egy 16:9-es kijelzőjű készülék azonban, ami 16:9 pillarbox módban dolgozik, szintén úgy érzékeli, hogy 4:3-os a forráskép, tehát képfeldolgozó egységének rá kell tennie kétoldalt a fekete csíkokat. Hát így keletkezik a gyászkeret a 16:9-es kijelzőn, ha nem tudja az AFD kódot értelmezni (**63. ábra**). Ha az AFD kódot értelmezné, ami azt jelzi, hogy a 4:3-os forrásképben eredetileg egy 16:9-es aktív kép van, akkor képfeldolgozó egysége levágná a vízszintes csíkokat és a vízszintes és függőleges tengelyen azonos arányban belenyújtana megjelenítésre. Így a kép a 16:9-es kijelző teljes területét beterítené torzításmentesen. Ez lenne a helyes megjelenítés.

Hasonló történik, ha a stúdióban a 4:3 képarányú eredeti képet pillarboxoljuk, azaz a kétoldali fekete csík beültetésével 16:9 képarányú forrásképpé konvertáljuk. Tipikus példa erre a közszolgálati HD csatornákon a 4:3 képarányú archív felvételek beültetése a HD szabvány szerint mindig 16:9 arányú forrásképbe. Tehát ezt tekinthetjük az SD-HD konverzió egyik módjának. Mivel forrásképünk HD ezért a 16:9-es kijelzővel rendelkező lapostévéken a megjelenítés nyilvánvalóan jó lesz pillarbox megjelenítési módban, mivel a pillarboxolást a stúdióban már elvégezték. Sejtethetjük, hogy a gyászkeret a 4:3-os kijelzőkön jelentkezik, amennyiben a beltéri egységünk nem ismeri fel az AFD kódot. A beltérünk úgy érzékeli, hogy egy 16:9-es forrásképet kell megjelenítenie, tehát letterboxolja (**64. ábra**), így lesz gyászkeretes a kép, ami a 4:3-os kijelzőkön még zavaróbb, mint az általában nagyobb 16:9-es kijelzőkön, mivel arányában nagyobb képterület veszik el. Ha a beltéri érzékelné az AFD kódot, amiben azt jelezzük, hogy a 16:9-es képen egy 4:3-os aktív kép van, ennek hatására a képfeldolgozó egysége levágná a két függőleges oszlopot és akkor már egy az egyben megjelenítheti az eredeti 4:3-os képet.

Mit használunk jelenleg a DVB-T platformon?

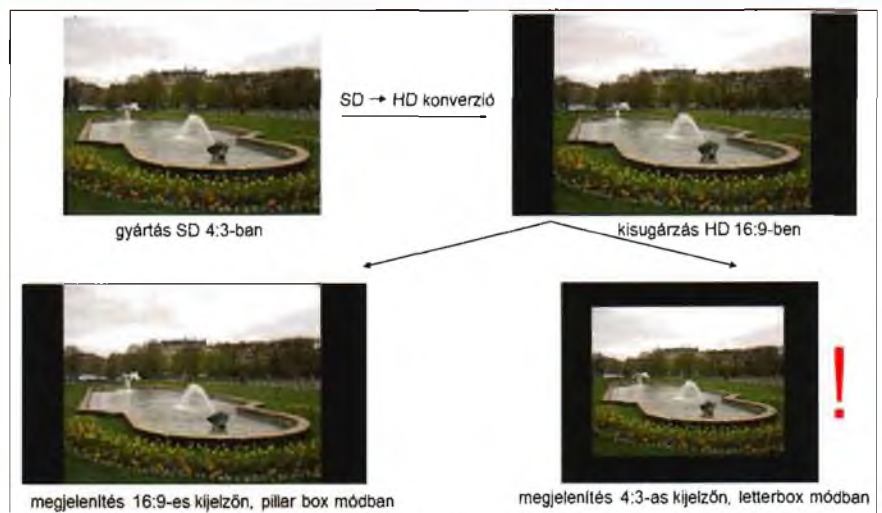
Jelenleg a DVB-T platformon AFD kódokkal oldjuk meg a képvézellést, mivel a WSS-hez képest több képmegjelenítési problémát sikerül megoldani, főleg HD tartalom esetén,



63. ábra

ahol a WSS nem tud minden esetet kezelni. Az elején csak WSS-t használunk, AFD-t egyáltalán nem, ezért az Antenna Hungária minőségbiztosító matricarendszer követelmények között sem szerepelt, mint követelmény. A 2009 vége óta elfogadott vevőkészülékek azonban mind tudják az AFD kódokat kezelni, valamint a matricarendszer követelményei közé is bekerült. A korábban elfogadott készülékek csak akkor, ha arra a gyártó kiadott szoftverfrissítést és az új szoftver tartalmazza az AFD kódok helyes kezelését. Ha a gyártó nem adott ki ilyen új szoftvert, akkor sajnos előfordulhatnak még olyan 2008-2009-es készülékek, amelyeken ezt a problémát nem lehet szoftverfrissítéssel megoldani.

Amint az észrevehető, a DVB-T platformon nagyon sok SD adás 16:9-es képaránnyal rendelkezik. Ezt úgy oldjuk meg, hogy az eredeti képet kétoldalt összenyomjuk, és gyakorlatilag beletorzítjuk egy 4:3 képarányú SD képbe, majd megtörténik a forráskódolás. Tehát a forrásképünk egy szabványos 720×576 mintavételezésű 4:3 képarányú SD kép, de anamorf (összenyomott). Itt ugyan feltűnhet némi ellentmondás a 720×576-os mintavételezéssel kapcsolatban. Számológépbe beírva ugye az jön ki, hogy 1.25, tehát 5:4-es a kép. Akkor miért is beszélünk mi 4:3-as képről? Talán a következő összefüggés jobban megvilágítja ezt: $kijelzőarány = képpontarány \cdot mintavételezési\ képarány$. Tehát valójában a képpontjaink nem négyzet alakúak, hanem esetünkben 16:15 képpontarányúak. Természetesen a kijelző felbontása eltérhet a mintavételezési felbontástól, ekkor a megjelenítő processzor feladata a kép fizikai képpontokon történő szétterítése.



64. ábra

S miként írásunk elején, úgy itt a végén is engedessék meg egy rövid történeti kitérőt, itt az *anamorf jelenéségről*. A „hőskorban” adott volt tehát a filmkocka 4:3 arányú, 24,89 × 18,67 mm-es felülete, s ezt kellett volna lecserélni egy fizikailag szélesebb filmformátum kedvéért. Egyszerűbb lett volna egy új platformon megoldani az egészet, de volt „olcsóbb” megoldás. Függetlenül nem volt igény a látótér növelésére (amit pl. egy nagy látószögű optika, jelentős torzítással – a vízszintes nyújtás mellett – automatikusan megtett volna), meg kellett oldani, hogy csak vízszintesen tegyék azt. A megváltást a francia Prof. Henri Chrétien által kifejlesztett és szabadalmaztatott optika továbbfejlesztése, majd a CinemaScope szabvány létrehozása jelentette. Ez a kétszeres vízszintes látószöveget, ami 8:3-as képarányt jelent, a 4:3-as 35mm-es filmfelületre torzította (65. ábra). Innen származik az anamorf elnevezés. Alapvetően kétféle technikai módszer terjedt el, prizmás ill. lencsés,

mely utóbbira az első történeti áttekintésünknel már tettünk említést.

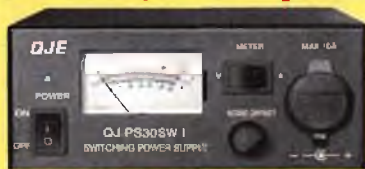
Az AFD kóddal tehát ezt az „összenyomott” tényt jelezzük, így egy 16:9 képarányú kijelzés esetén egyszerűen csak kétoldalt nyújtani kell a forrásképet, 4:3 képarányú kijelzés esetén előbb nyújtani kell 16:9-re majd letterboxolni. Ez azt jelenti, hogy a 4:3 képarányú kijelzőkön ezek az adások állandóan alul-felül fekete csíkkal jelennek meg, kivéve, ha az eredeti kép 4:3-os, akkor azonban egy az egyben kell megjelenítse. Ezek a képarányváltások stúdióoldalon előfordulhatnak, és néha látszik, ha ugrál a kép, például egy 4:3-os archív felvétel és a reklámok között, ami egy kicsi csúszást jelent az AFD kódváltásban, vagy annak a készülék által történő értelmezésében és végrehajtásában (a képfeldolgozó egység művelet végzéséhez is idő kell), de a tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek a váltások az AFD kódok használata esetén a leggyorsabbak.

(Folytatjuk)



65. ábra

»PS30SW, a villanybors«



13,8 V / 28-30 A-es hálózati stab. táp.

Kapcs.üzemű, bemenet:
220-230V AC / 50-60 Hz
Kimenőfesz.-változás: <2%
Zajfesz.: <80 mVp-p (telj. terh.-nél)

Műszer fesz-, vagy áramméréshez
Állítható zajelnyomás
Ventillátoros hűtés
Rövidzár- és túlfeszültség-védelem
Áramkorlátozás: 30 A
Mérete: 151 x 74 x 196 mm
Súlya: 1,64 kg

**Ára: 23.950 Ft (+posta)
+ajándék rádiós naptár**

hambazar@radiovilag.hu
(+36 1) 239-4932/36 m.
(+36 1) 239-4933/36 m.
1374 Bp., Pf. 603
www.radiovilag.hu **3**

Rádióamatőrök, gyűjtők segítségét kérjük

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Híradó lanszékén a megörökölt, de igen hiányossá vált katonai híradó múzeumot szeretnénk elődeinkhez méltó módon újjáéleszteni. Bemutathatóvá kívánjuk tenni mindenki számára a múlt katonai híradó-készülékeit, emlékeit. A megcsappant állományt ki szeretnénk egészíteni, ehhez kérünk segítséget azoktól, akiknek lehetőségük van elfekvő katonai készüléket tértímentesen a múzeum kiállítására átadni vagy esetleg tartós kiállításra kölcsönözni.

Szerény lehetőségeink csupán esetleges csere erejéig terjednek. Cserére fel tudunk ajánlani:

F-2000 távgépíró, R-801V repülő rádiót és PA R-312, R-326, R-327 vevőkészülékeket, R-105M adóvevőt, R-40 tápegységet, S-123Z kis rádió mérőkészüléket, R-43M egységeket keret nélkül.

Részletes tájékoztatást ad, illetve az érdeklődéseket várja: **Solti István** a **ha5agp@citromail.hu** címen.

Sorsoltunk előfizetőink között

Immár az előfizetőink között tartjuk meg a havi tárgnyeremény-sorsolásokat. Előfizetőink hűségét szeretnénk jutalmazni, megköszönve a „Rádiótechnika” megjelenése szempontjából hozott rendkívül értékes döntéseiket.

Októberi szerencsés nyerteseink:

HAM-bazár csomag:

Kokas Kázmér, 8000 Székesfehérvár
László Sándor, 8621 Zamárdi
Kasziba János, 1155 Budapest

Mikrovill csomag:

Török József, 6726 Szeged
Tóth Tamás, 1033 Budapest
Szilágyi László, 8973 Csesztreg

A szerkesztőség

chipCAD

DISTRIBUTION

DCTR-72D



IQRF modulok

ChipCAD Kft.

1097 Budapest, Könyves Kálmán krt. 12-14.
Lurdy ház Mester utcai bejárat 2. emelet
Tel: 231-7000 Fax: 231-7011
www.chipcad.hu

Látogasson el a COMMED TRADE megújult mintaboltjába!



30 fajta tápegység raktáron!

www.commed.addel.hu

1074 Budapest, VII. Városmarty u. 3/a T: {1}222-7000

chipCAD

DISTRIBUTION

HopeRF



LoRa RF modulok

ChipCAD Kft.

1097 Budapest, Könyves Kálmán krt. 12-14.
Lurdy ház Mester utcai bejárat 2. emelet
Tel: 231-7000 Fax: 231-7011
www.chipcad.hu

Csőves és tranzisztoros hangerősítők

JOHN LINSLEY HOOD



A 244 oldalas, B5 méretű könyv ára: 3950 Ft (+ postaköltség).

Audiofil erősítők építése

ÁGOSTON LAJOS

A 228 oldalas, B5 méretű könyvhöz CD-melléklet is tartozik. Ára: 4490 Ft (+ postaköltség).



Audiofil erősítők építése



Audiofil erősítők építése 2.

Élőerősítők, Felhívógató erősítők

ÁGOSTON LAJOS

A 206 oldalas, B5 méretű könyv ára: 4950 Ft (+ postaköltség).

PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája

PIC programozás C nyelven

Dr. KÖNYA LÁSZLÓ

- KOPJAK JÓZSEF

A 400 oldalas, B5 méretű könyvhöz CD melléklet is jár. Ára: 6590 Ft (+ postaköltség).



PIC MIKROVEZÉRLŐK ALKALMAZÁSTECHNIKÁJA

PIC PROGRAMOZÁS C NYELVEN



Mikroelektronikai szenzorok és alkalmazástechnikájuk

SZENTIDAY KLÁRA

- DAVID LAJOS

A 206 oldalas, B5 méretű könyv ára: 4900 Ft (+ postaköltség).

Információ- és kép megjelenítő eszközök

SZENTIDAY KLÁRA

- Mészáros Sándor

A 346 oldalas, B5 méretű könyv ára: 2950 Ft (+ postaköltség).



Mikrohullámú technika

S. R. PENNOCK

- P. R. SHEPHERD

A 350 oldalas, B5 méretű könyv ára: 4250 Ft (+ postaköltség).



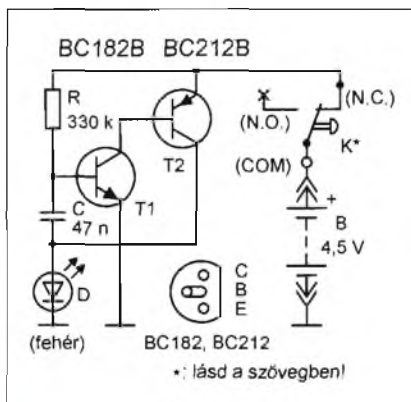
A könyvek megvásárolhatók, ill. utánvétellel megrendelhetők a HAM-bazártól.
Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em.,
H-P 09-14, Cs. 09-17 ó. 1374 Bp., Pf. 603
(36 1) 239-4932/36 239-4933/36
hambazar@radiovilag.hu www.radiovilag.hu **6**

Takarékos éjjeliszekrény-lámpa

A fehér LED-es irányfényt adó lámpa csak akkor kapcsol be, ha azt felemeljük. A titok nyitja a lámpa talpába épített mikrokapcsoló, mely az asztalon „ki van működtetve”, azaz a „COM.” (common) és „N.C.” (normally closed) kivezetései között nincs kapcsolat. (Az 1. ábrán a mikrokapcsolót működtetett állapotában ábrázoltuk!) A LED-et a komplementer tranzistoros impulzusgenerátor táplálja. A három sorba kötött ceruzaelem feszültségének rákapcsolása után a töltődő C feszültsége eléri a T1 nyitófeszültségét, így a T1, majd a T2 is vezet, s a LED-et pár tized milliszekundumra a tápfeszültségre kapcsolja. A C a D-n keresztül kisül, a folyamat kezdődik előlről. Az impulzusok kellően röviddek ahhoz, hogy a LED p-n átmenetét ne tegyék tönkre, viszont az 5 mm átmérőjű fehér LED-ekre megengedhető 100 mA körüli csúcsáram jól látható fényt eredményez.

Fix feszültségű szabályozó – mégis beállítható kimenettel

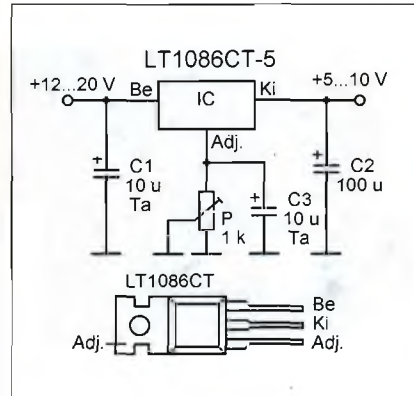
A Linear Technology az LT1086 kis feszültségveszteségű, 1,5 A-es feszültségszabályozóját gyárilag beállított fix kimenő feszültségekre: 2,85, 3,3, 3,6, 5 és 12 V-ra is készíti 1%-os tűréssel. A névleges kimenőfeszültséget a típus



1. ábra

szám után kötőjellel írt szám jelzi. Az egyes típusoknál a megengedett maximális bemenőfeszültség 18...25 V. A drop minden esetben tipikusan 1,3 V.

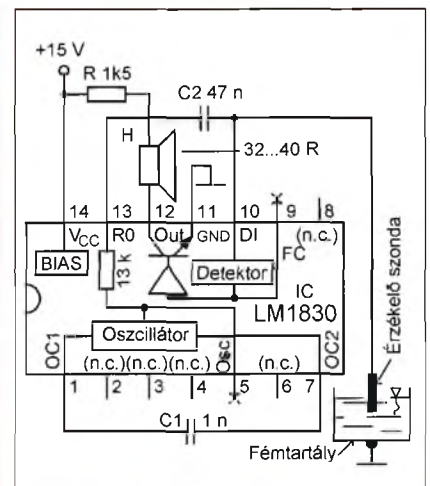
A 2. ábrán az LT1086CT-5 típusú, 5 V fix feszültségű szabályozóval megvalósított, 5...10 V között a P helitrimmerrel beállítható kimenő feszültségű kapcsolást mutatjuk be. Az opcionálisan használható C3 javítja a zajelnyomást.



2. ábra

Alacsony vízszint (vizes oldat szint) jelzése

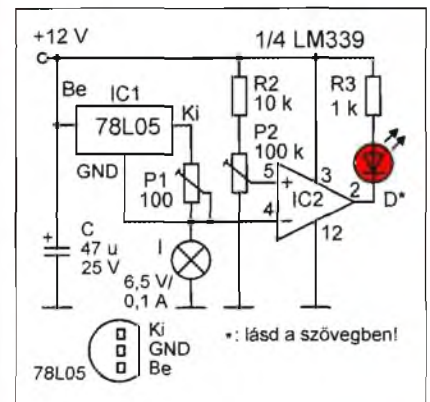
A National Semiconductor LM1830N integrált áramkörével egyszerű szintjelzőt készíthetünk pl. kiskertünk víztartályához (3. ábra). Az áramkör az érzékelő szondával beállítottnál alacsonyabb folyadékszint esetén működteti a H hangszórót. Ez akkor következik be, ha az érzékelt folyadék ellenállása a belső, tipikusan 13 kohmos referencia-ellenállás 2/3-ánál nagyobb. A rezgés frekvenciája 500 Hz körüli, a C2 kismértékű változtatásával módosítható. A szondára kb. 3 V amplitúdójú, az adott értékű C1-gyel névlegesen 7 kHz-re beállított négyzögfeszültség jut. Az IC csak vezető folyadékokhoz, pl. csapvízhez, gyengén savas vagy lúgos oldatokhoz használható, alkoholhoz, benzinhoz, olajhoz azonban nem. Az érzékelő szonda méretezésével kapcsolatos információ az IC adatlapján található [www.national.com]. A kapcsolás nyugalmi áramfelvétele 5...10 mA.



3. ábra

Ventilátorellenőrző

A processzor hűtőventilátorának leállása komoly gondokat okozhat. A levegő áramlásának érzékelését jelen kapcsolásban (4. ábra) nem termisztor, hanem a burájától kellő óvatossággal „megszabadított” skálaizzó végzi. Az izzószálat az IC1 feszültségstabilizátorral áramgenerátorosan tápláljuk. A szál sötét izzását a P1 cermettrimmerrel állítjuk be. Ha a szálat a légáram hűti, annak ellenállása csökken. Amikor a komparátor invertáló bemenetén a feszültség meghaladja a neminvertáló bemenetét, a kimenet földpotenciálra kerül, a szuperfényes vörös LED világít. A P2 helitrimmerrel a billenési pont állítható be. A komparátor nem használt neminvertáló bemeneteket a földre kell kötni, az invertáló bemeneteket pedig a kimenetükkel kell összekapcsolni.



4. ábra

Tranzisztorkarakterisztika-rajzoló

Diószegi Gyula villamosmérnök, divelex@gmail.com

Az alább ismertetendő áramkör a 2015. áprilisban a Bolyai János Műszaki Szakközépiskolában és a BHE Bonn Hungary Kft. Újpesti Ipari Parkban található Elektronikai-Technológiai Központjában megrendezett XVIII. Országos Elektronikai Konstruktív Verseny egységes építési és mérési feladatául szolgált. Az áramkör tervezésénél fontos szempont volt, hogy minél több, a középfokú szakképzés és a mérnökképzés során oktatót funkcionális elemet tartalmazzon, valamint az áramkör terjedelméhez képest számos mérési feladat elvégzésére legyen alkalmas. Mivel az üzembehelyezést követően beállításokat nem igényel, így a megépítést követően azonnal meggyőződhetünk az áramkör működőképességéről.

Általános ismertetés

Az áramkör alkalmas egy X-Y üzemmódban működtetett oszcilloszkóp segítségével kisjelű bipoláris tranzisztor (npn vagy pnp) kimeneti karakterisztikájának a megjelenítésére.

Az 1. ábrán látható oszcilloszkóp-felvételen egy npn tranzisztor kimeneti karakterisztikáját, azaz az $I_C = f(U_{CE})$ függvénykapcsolatot láthatjuk, ahol I_C a kollektoráram, U_{CE} a kollektor-emitter feszültség, a paraméter az I_B bázisáram. Az oszcilloszkóp X bemenetére az U_{CE} -t, míg az Y bemenetre az I_C kollektorárammal egyenesen arányos feszültséget kapcsoljuk. Értelemszerűen npn tranzisztor esetén ez a karakterisztika a derékszögű koordináta-rendszer I. síknegyed-



1. ábra

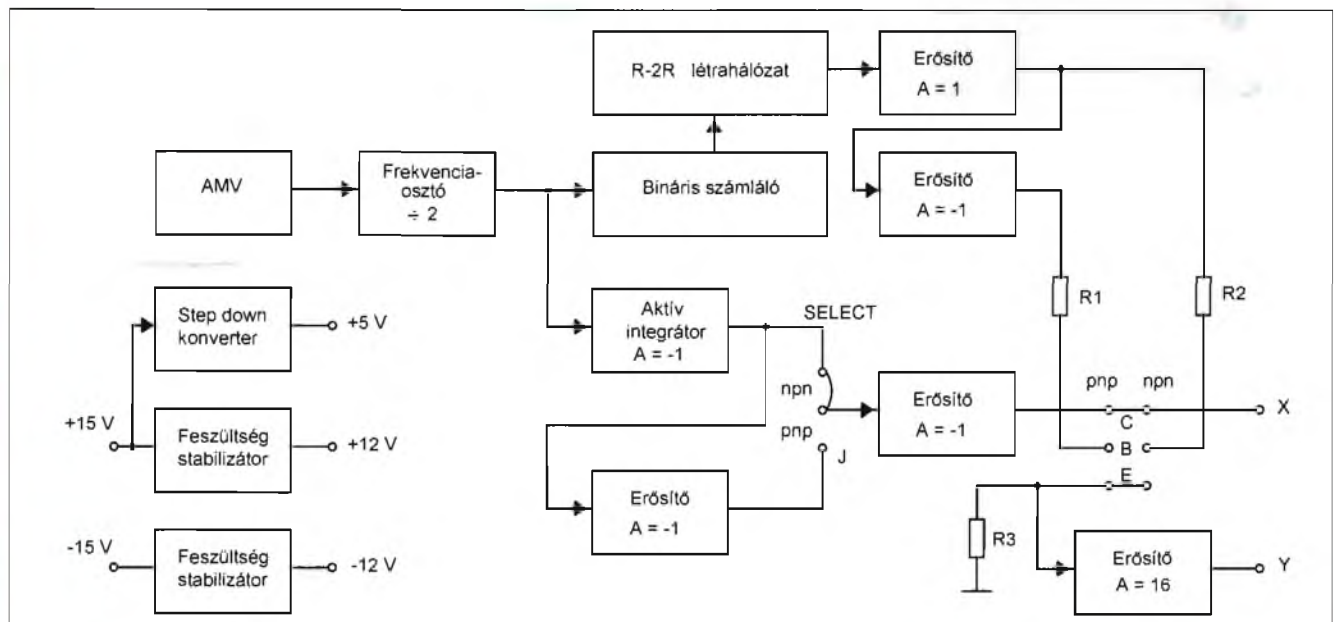
ben, míg pnp struktúrájú tranzisztor esetén a III. síknegyedben helyezkedik el.

Működés a tömbvázlat alapján

Elsőként az áramkör működését a 2. ábrán látható tömbvázlat alapján tekintjük át. A négyszög-

jelet előállító astabil multivibrátor (AMV) kimeneti jele egy modulo 2-es frekvenciaosztóra kerül. Ez a leosztott, 50%-os kitöltési tényezővel rendelkező jel egy bináris aszinkron előreszámláló órajel-bemenetére jut, amely kimeneti jelei egy R-2R létrahálózatra kerülnek. A létrahálózat kimenete egy feszültségkövetőre kapcsolódik, amelynek kimenetén egy periodikus, lépcsőzetes feszültség jelenik meg. Mindezen áramkörök alkotják a lépcsőjel generátort, amely egy feszültséggenerátor. Ezzel a feszültséggel arányos áramot – a megfelelő polaritású bázisáramot – npn tranzisztor esetén az R2 ellenállással, míg pnp esetén az R1 ellenállással hozzuk létre.

A számláló órajele egy műveleti erősítővel felépített aktív integ-



2. ábra

rátorra kerül. Ennek a kimenetén megjelenő jel vagy ennek az invertáltja jut a „select” jumper állásától függően az $A = -1$ erősítéssel rendelkező végerősítőn keresztül a vizsgált tranzisztor kollektorára. Ez adja a tranzisztor U_{CE} feszültségét, amelyet az oszcilloszkóp X bemenetére csatlakoztatunk.

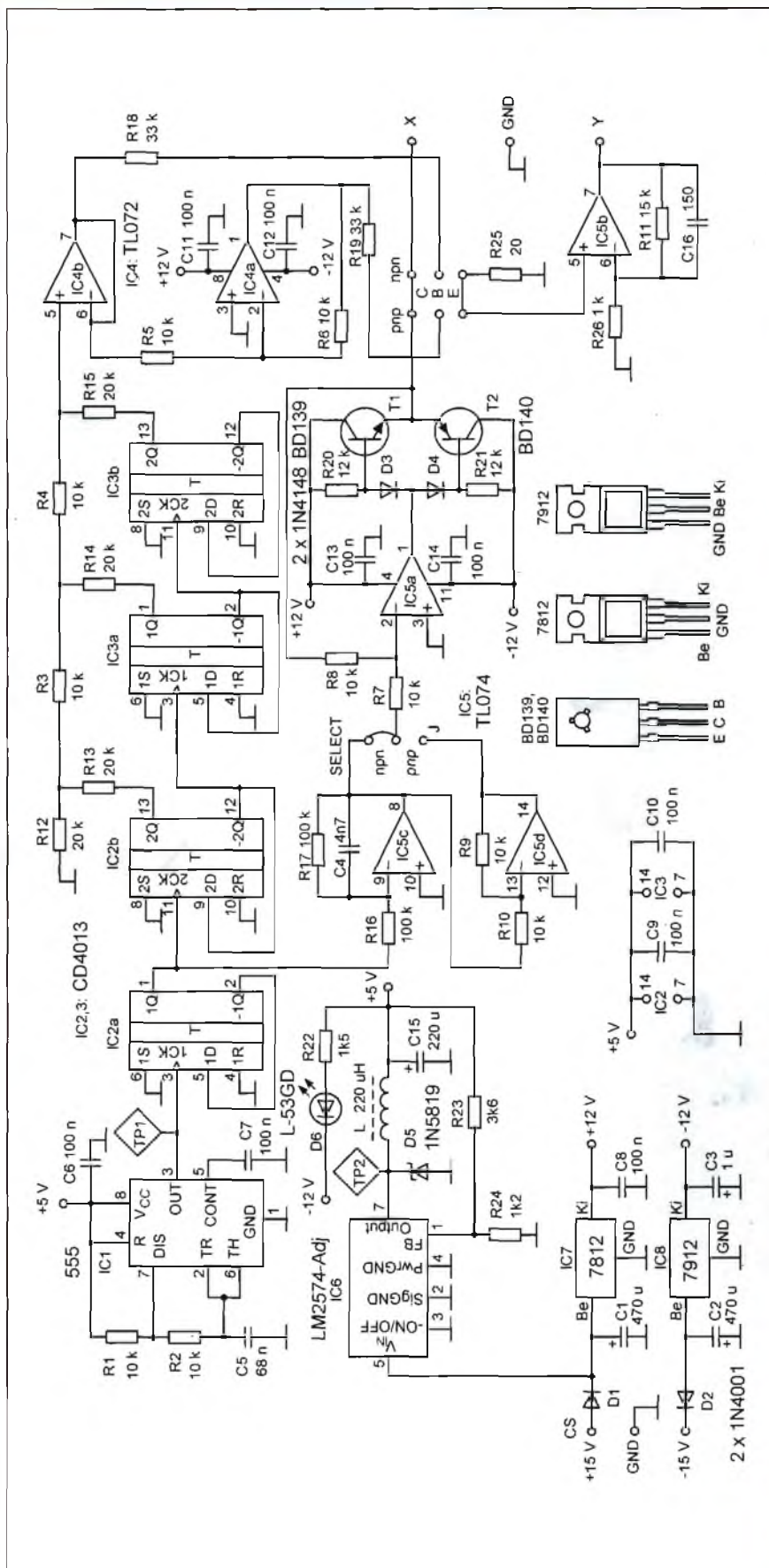
Feltételezve, hogy $I_C \gg I_B$ azaz a tranzisztor nagy áramerősítési tényezővel (h_{21e} -vel) rendelkezik, kimondható, hogy az $I_C = I_E$ -vel, ezért az R3 emitter-ellenálláson megjelenő feszültség arányos a kollektorárammal. Ezt a feszültséget vezetjük egy $A_u = 16$ erősítéssel rendelkező neminvertáló erősítőn keresztül az oszcilloszkóp Y bemenetére.

Az áramkör működtetéséhez szimmetrikus külső tápfeszültség (± 15 V) szükséges. Feszültségstabilizátorok segítségével ebből állítjuk elő az analóg áramkörök által igényelt ± 12 V-os tápfeszültséget. A logikai áramkörök $+5$ V-os tápfeszültségét egy kapcsolóüzemű, feszültségcsökkentő (step-down) konverter állítja elő a bemeneti $+15$ V-ból.

Részletes működés

Elsőként, a lépcsőzetes bázisáramot előállító lépcsőjel-generátor működését tekintjük át, a **3. ábrán** látható kapcsolási rajz alapján. Az IC1-el (555-ös időzítővel) felépített, jól ismert astabil multivibrátoros kapcsolással állítjuk elő a számláló órajelét. A TP1-en megjelenő négyszögjellet a **4. ábra** oszcilloszkópos felvétele (CH1-es csatorna) mutatja be. Mivel a C5 időzítő kondenzátor töltése a sorosan kapcsolt R1, R2 ellenálláson (20 kohm-on) keresztül, a kisütése viszont az R2-ellenálláson (10 kohm-on) keresztül történik, a T_i/T_p aránya, azaz a kitöltési tényező $2/3$; százalékban számított értéke 66%.

Számunkra 50%-os kitöltési tényezővel rendelkező négyszögjel szükséges. Erre szolgál a -Q kimenet D bemenetre történő visszacsatolása révén „T” tárolóként működő CD4013-al (IC2a) felépített „D” típusú tároló, amelynek kimenetei a CK órajel-beme-



3. ábra



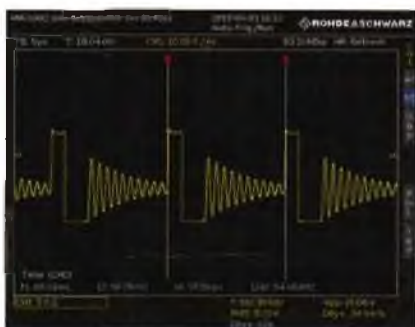
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra

netre érkező négyszögjel felfutó élénél ellenkező állapotot vesznek fel. Ennek következtében – amint az a 4. ábrán is látható (CH2 csatorna) – 1/2-es frekvenciaosztás jön létre, a kitöltési tényező pedig 1/2, azaz 50% lesz.

A 3 bites bináris aszinkron

előre számláló (Ripple up counter) ugyancsak „T” tárolóként működő „D” tárolókból (IC2a, IC3a, IC3b) van felépítve. A Q kimenetek 10 kohm-os, ill. 20 kohm-os ellenállásokkal felépített R-2R létrahálózatra csatlakoznak. Ennek a létrahálózatnak a kimeneti jele az IC4b-vel (TL072) felépített feszültségkövető kimenetén jelenik meg, amint azt az 5. ábra mutatja. A lépcsőjel feszültség szintjeinek megfelelő lépcsőzetes bázisáramok a soros R18 ellenállás közbeiktatásával jönnek létre npn tranzistor esetén. A pnp tranzistor $-I_B$ lépcsőzetes bázisáramát az invertáló kapcsolásban működő IC4a és az R19 állítja elő az IC4b kimeneti jeléből.

A következőben az X bemenetre kerülő U_{CE} feszültség előállítását ismertetjük. A számláló órajele az IC5c-vel (TL074-gyel) felépített aktív integrátorra kerül. Ezt a bemeneti jelet ill. a kimenetén megjelenő jelet mutatja a 6. ábrán látható oszcilloszkóp-felvétel.

A jumper helyzetétől függően (npn vagy pnp) ez a jel, vagy ennek az invertáltja kerül az $A_u = -1$ erősítéssel rendelkező végfokozat bemenetére. A végerősítő tranzisztorok (T1, T2) „A” osztályú munkapont beállításáról az R20, D3, D4, R21 komplexum gondoskodik.

Amint korábban már kifejtettük, az R25 ellenálláson megjelenő feszültség arányos a kollektorárammal. Ez a feszültség tízenhatszoros erősítéssel (IC5b) kerül az oszcilloszkóp Y bemenetére.

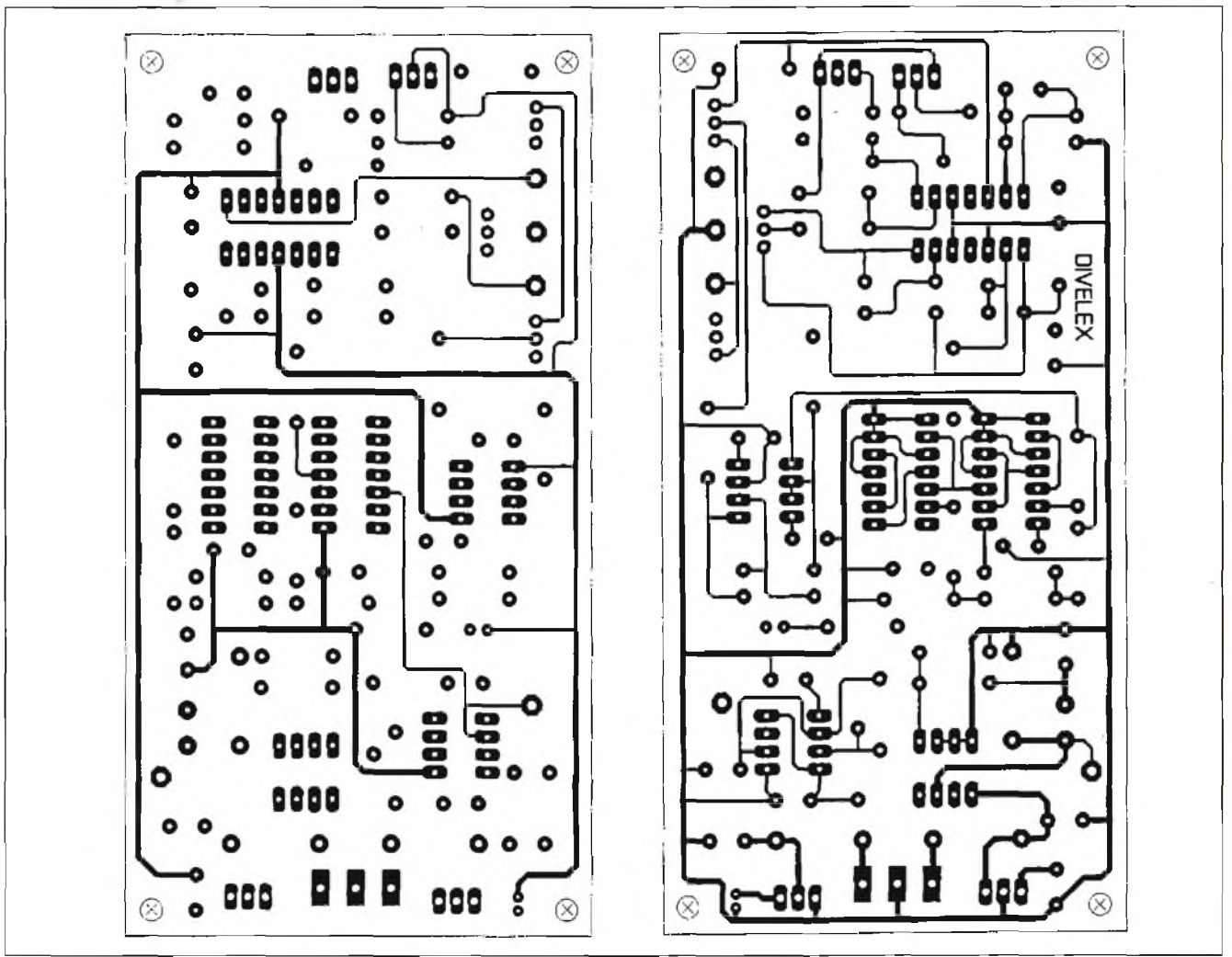
A műveleti erősítők működtetéséhez szükséges szimmetrikus tápfeszültség előállítása a jól ismert hárompontos feszültségstabilizátorokkal (7812, 7912) történik. A bemeneti nyers egyenfeszültségek fordított polaritású csatlakoztatása esetén a sorosan elhelyezett diódák (D1, D2) nyújtanak védelmet. A bemeneti puffer kondenzátorok (C1, C2), valamint az említett diódák lehetővé teszik a váltakozófeszültségtől történő működtetést is. Ebben az esetben a dióda és a kon-

denzátor egyoldalas „C” osztályú egyenirányítóként funkcionál. A digitális áramkörök tápfeszültségét az R23, R24 feszültségosztó által meghatározott, +5 V-os kimeneti feszültséget az IC6, D5, L, C15 elemekből felépített, mintegy 80%-os hatásfokú kapcsolóüzemű feszültségcsökkentő konverter állítja elő. Az LM2574-Adj. step-down konverter IC belső oszcillátorának a névleges frekvenciája 52 kHz. A TP2 mérőponton levő, a kapcsolóüzemű tápegységekre jellemző jellegzetes jelalakot a 7. ábra oszcilloszkóp felvételén szemléltetjük. A tápfeszültségek (-12 V, +5V) meglétét zöld LED jelzi. Megjegyezzük, hogy a LED mérsékelt fényerővel ugyan, de a +5 V hiánya esetén is világít, mivel az áramkör az L, D5, ill. az R23, R24 elemeken keresztül záródik.

Megépítés, működtetés

Az áramkör egy 67×129 mm-es kétoldalas, furatfémezett, pozícionnyomattal és forrasztásgátló lakkal ellátott nyomtatott áramköri lemezen nyert elhelyezést, amely rögzítésére 4 db belsőmenetes furattal ellátott M3×10 mm-es fém távtartó szolgál.

A nyomtatási rajzot a 8. ábra mutatja, a beültetést a 9. ábrán látható rajz alapján kell elvégezni. Az IC-k foglalatban vannak elhelyezve, a tápfeszültség csatlakoztatása hárompólusú sorkapocs segítségével történik. A mérőpontok (TP1, TP2), valamint az oszcilloszkóp mérőfejének a csatlakoztatására szolgáló (X, GND, Y) pontok Ø1,3 mm-es paneltűskék. Az alkalmazott 0,6 W-os fémréteg ellenállások 1%-os tűrésűek. A csatlakoztatásmentesítést 100 nF-os Z5U dielektrikumú ML (multilayer) kondenzátorok látják el. A TO-220-as tokozású feszültségstabilizátor IC-k és a TO-126-os tokozású végtranzisztorok réteghőmérséklete hűtőborda nélkül sem lépi túl a megengedett határértéket. Az alkalmazott 220 µH-s Bourns gyártmányú, radiális kivezetésű tekercs vasmagjának telítéséhez szükséges DC áram 0,7 A, az egyenáramú ellenállása 0,6 ohm.



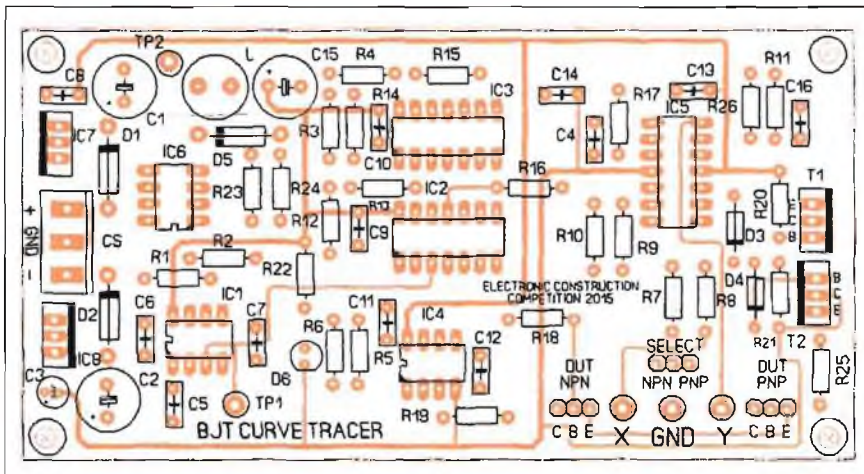
8. ábra

A megépítést követően szemrevételezéssel ellenőrizzük a beültetés helyességét. Különösen figyeljünk a félvezetők valamint az elkók helyes beültetésére. Stabilizált tápegységből polarításhe-

lyesen csatlakoztassuk a kívánt ± 15 V-os külső tápfeszültséget!

A „Select” jumpert a tesztelni kívánt tranzisztornak megfelelően (npn vagy pnp) helyezzük a kívánt pozícióba. Megfelelően csatlakoz-

tassuk az X-Y üzemmódban működtetett oszcilloszkóp mérőfejeit. A vízszintes sugarat, mivel ekkor már van X irányú eltérítés, npn esetén a kijelző alsó részébe, míg pnp esetén a felső részébe állítsuk be. Ezt követően helyezzük be a jumperrel kiválasztott tranzisztort a megfelelő foglalatba. Ekkor az oszcilloszkópon megjelenik a tranzistor kimeneti karakterisztikase-rege. *Figyelem:* egy időben mindig csak egy, a „Select” állásának megfelelő tranzisztort helyezzük be!



9. ábra

**Elektronikai kitek
tervezése, forgalmazása**

Divelex Bt.

www.elektronikai-kitek.5mp.eu

A mi PIC-i világunk 18.

König Imre villamosmérnök, im_re@freemail.hu



Soros kommunikáció (folytatás)

Egy összetett feladat RTC-vel – szép sorjában

A 13. ábra tömbvázlata szerinti áramkör percenkénti adatgyűjtést végez. A belső A/D átalakítóról kapott adatokat I²C EEPROM-ban rögzíti. Az alkalmazott real time óra (RTC) feladata a mintavételi időpontok kijelölése és a kezdeti időpont rögzítése. A gyűjtött adatokat aszinkron soros vonalon továbbítjuk a PC-be.

A real time óra ismertetése

A választott típus az RS5C372A. A SO-8 tokozású IC Ricoh gyártmány; a lábkiosztását a 14. ábra mutatja. Megjegyezzük, hogy a tok hardveres környezetével, pl. az üzemi és a stand-by tápellátásával ezen a helyen nem foglalkozunk. A netről letölthető adatlapja mindezekre részletesen kitér. Az I²C mellett felhasználjuk az áramkör periodikus megszakítás kimenetét is. Bár ez a periodikus jel lekérdezéssel is elérhető lenne, erre nem fecséreljük a program idejét. A plusz egy vezetékeknek köszönhetően az időzítés precízebb lehet, mint amit lekérdezéssel elérhetnénk.

Az RS5C372A 16 darab nyolcbites regisztert tartalmaz. Az első hét a másodperceket, perceket, órákat, a hét napjait, a hónap napjait, a hónapokat és az éveket számlálja. Ezek a regiszterek tömör BCD-formátumúak (két számjegy egy bájton). Az évek számlálási tartománya 0-99. Az áramkör a 01-99 tartományon belül helyesen kezeli a szökőéveket. Miután százásokat és ezreket nem tart nyilván, a kerek százásokra és kerek ezresekre vonatkozó szabályokat sem ismeri, számára minden „00”-ra végződő év szökőév. Teljes áramkörünk várható élettartama alapján ez nem lesz zavaró. A nyolcadik regiszter pontosításra

szolgál. Ezzel nem foglalkozunk, a kvarckristály pontosságát elegendőnek tekintjük. Ezután a két ébresztő három-három regisztere (perc, óra, a hét napja) következik. Miután az ébresztő funkciót nem engedélyezzük, ebben a hat regiszterben egyéb adatokat is tárolhatunk. Csak az a baj, hogy ezek a regiszterek csonkák. Az utolsó két regiszter a vezérlőbitek helye (8. és 10. táblázat).

A harmadik sor az induló értékeket mutatja (indulás: amikor az XSTP bit 1 lesz).

Ébresztő-engedélyező bitek AALE, BALE

0 Alarm_A (Alarm_B) tiltva (Default)
1 Alarm_A (Alarm_B) engedélyezve

Megszakítás-kimeneteket konfiguráló bitek SL₂ SL₁

00 Alarm_A, Alarm_B, INT az INTRA. 32k óraimpulzusok a -INTRB kimeneten. (Default)

01 Alarm_A, INT a -INTRA . 32k óraimpulzusok, Alarm_B a -INTRB kimeneten

10 Alarm_A, Alarm_B a -INTRA . 32k óraimpulzusok, INT a -INTRB kimeneten

11 Alarm_A a -INTRA . 32k óraimpulzusok, Alarm_B, INT a -INTRB kimeneten

Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy a négyből bármelyik kiválasztott kettő külön kimeneten jelenjen meg.

Teszt bit

TEST

0 Normál üzemmód (Default)
1 Teszt üzemmód

Az utolsó 3 bit jelentését táblázatba foglaltuk (9. táblázat)

Szint módban a kimenetet a CTFG bit törlésével, I²C utasítással kell visszaállítani. Az 1s-nál hosszabb ciklusok csak Szint módban működnek.

12/24

12/24 óraformátum-választó
0 12 órás formátum (de-du. jelzéssel)
1 24 órás formátum

A formátumot az időadatok írása előtt kell kiválasztani!

ADJ

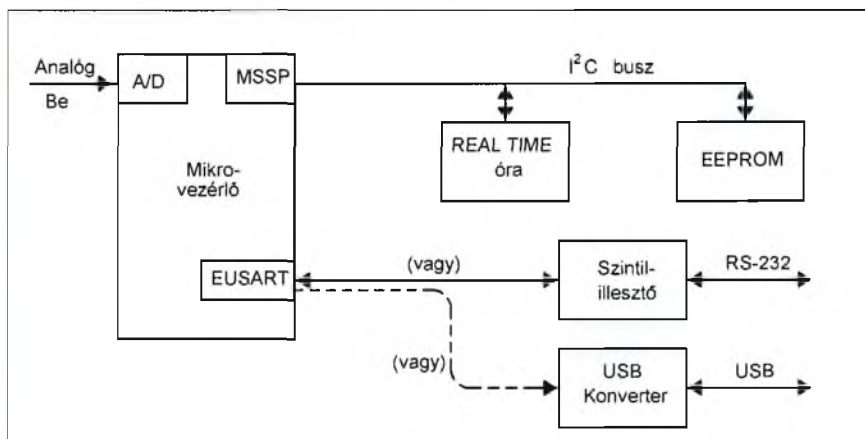
±30 másodperckerekítő bit
0 normál futás
1 Másodpercállítás

Amikor 1-et írunk az ADJ bitbe, a másodpercnél kisebb számlálók törölődnek, a másodpercszámláló nullára áll, és ha eredeti értéke 30-59 volt, a percszámláló lép. Az ADJ bit csak írható, olvasáskor az XSTP bit helyettesíti.

XSTP

Oscillátorleállás bit
0 Normál működés
1 Az oszcillátor leállt (Default)

Az XSTP bit az oszcillátor leállítását érzékeli. Bekapcsolási vagy feszültségese után reset után 1 értéket vesz fel, és újraindítóparancsig úgy marad. E bit segítségével lehet ellenőrizni a kiolvasott adat hitelességét.



13. ábra

CLEN

32 kHz-es órajelkimenet engedélyező bit

0 32 kHz-es kimenet engedélyezve (Default)

1 32 kHz-es kimenet tiltva

CTFG

Periodikus megszakítás jelzőbitje (counter flag)

0 Periodikus megszakítás törölve (a megszakítás kimenet magas!)

1 Periodikus megszakítás kimenet aktív (alacsony szint!)

A megszakítás jel a választott kimeneten jelenik meg. A CTFG bitet csak szint módban lehet törölni. Ez a törlés a választott (-INTRA vagy -INTRB) kimenetet alapállapotba (magas) hozza. Ha 1-et írunk CTFG-be, akkor semmi sem történik.

AAFG, BAFG

Alarm_A (Alarm_B) Flag Bit

0 Nincs ébresztés (Default)

1 Ébresztés (a futó idő megegyezett a beállított ébresztési időponttal)

Az ébresztő megszakítás kimenet csak akkor engedélyezett, ha az AALE ill. BALE bit 1 értékű. Ebben az esetben időegyezéskor a jelzőbit 1, a kimenet 0 értéket vesz fel.

Az AAFG, BAFG bit csak törölhető. Törlésekor a hozzá rendelt megszakítás kimenet alapállapotba (magas) megy. Ha 1-re akarjuk átírni, akkor nem történik semmi.

Ha az AALE, BALE bit 0, az ébresztő művelet le van tiltva, és az AAFG, BAFG kiolvasáskor akkor is nullát ad vissza, ha az időpontegyezés már bekövetkezett.

8. táblázat – 1. vezérlő regiszter (0Eh)

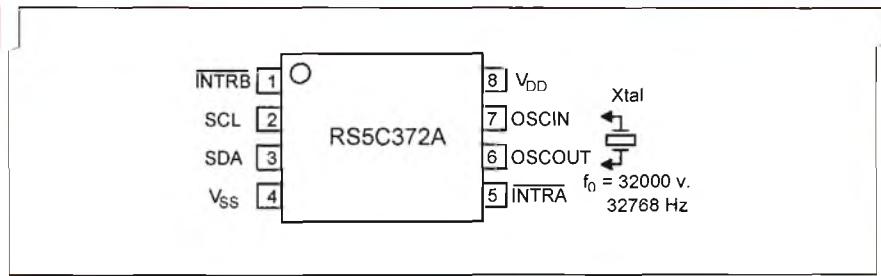
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AALE	BALE	SL ₂	SL ₁	TEST	CT ₂	CT ₁	CT ₀
0	0	0	0	0	0	0	0

9. táblázat – periodikus megszakítás ciklusidő-bitjei

CT2	CT1	CT0
000	–	Kikapcsolva (H)
001	–	Kikapcsolva (L)
010	Impulzus mód	2 Hz (50%-os négyszög)
011	Impulzus mód	1 Hz (50%-os négyszög)
100	Szint mód	másodpercváltáskor (CTFG bit fel, INTR kimenet le)
101	Szint mód	percváltáskor
110	Szint mód	óraváltáskor
111	Szint mód	hónapváltáskor

10. táblázat – 2. vezérlő regiszter (0Fh)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
–	–	12/24	ADJ	CLEN	CTFG	AAFG	BAFG	írásnál
0	0	12/24	XSTP					olvasásnál
0	0	?	1	0	0	0	0	reset után



14. ábra

A regiszterek ismeretében felépíthetjük a kommunikációt. Ehhez az RS5C372A írási és olvasási adatformátumának ismeretére lesz szükségünk.

A real time óra írása

Amíg az órajel magas, az adatvonalon általában nem történhet semmi. Ez alól két kivétel van: az adatvonal magas-alacsony átmenete, mint startjel, és alacsony-magas átmenete, mint stopjel. Egy I²C adatsomag első bájtja mindig az I²C cím, az írás/olvasás bittel kiegészítve. Ez esetünkben 01100100 (írás) ill. 01100101 (olvasás). Írásnál egyszerű a helyzet: miután a megcímezett slave az adatvonal lehúzásával a kilencedik óraütemben nyugtázta a címet, a következő bájtton kiküldjük a regisztercímet (4 bit) és az

adási formátumot leíró 4 bitet. Az adási formátum résznek két értéke lehet: 0 vagy 4. Ebből a 4-nek az olvasásnál lehet szerepe, írásnál mindig nulla. A slave nyugtázása után küldhetjük a kívánt mennyiségű adatbájtot. Az átvitelt a stopjel zárja.

A real time óra olvasása

Olvasásnál általában az a probléma, hogy a cím után ez is írással indul, mert meg kell címezni a kiolvasandó regisztert. Ha ezután stopjel következne, a slave ismét alapállapotba kerülne, aminek ennél az óránál az is része, hogy a címszámláló alap helyzetbe (0Fh) áll, kezdenénk mindent előlről. Ha egyszerűen csak újra kiküldenénk az I²C címet, most már olvasás bittel, a slave nem ismerné fel, mert nem startbit után következnek. A megoldás az ismételt startbit. Az utána következő bájtot a slave már elfogadja címként és a nyugtázás utáni 8 órajel hatására leadja az első előzőleg megcímezett bájtot. Most a master nyugtáz, és a folyamat egészen addig ismétlődik, amíg a master (negatív nyugtázással vagy) stopjellel véget nem vet neki. Ez volt az általános eljárás, ami minden több regisztert tartalmazó I²C áramkörre érvényes. A mi óránk két egyszerűsített módot is tud. A legegyszerűbb az, hogy a master rögtön olvasással küldi ki az I²C címet. Ilyenkor az olvasás az óra címszámlálójának alapállapotából (0Fh) indul. Ez is meg-

felel a szabványnak. A másik egyszerűsített mód nem szabványos, de semmivel sem ütközik: küldjük az I²C címet írással, utána a regisztercímet 4-es átviteli móddal. Az óra ezt úgy értelmezi, mintha megkapta volna az ismételt startot és utána az I²C címet, immár olvasással. Ezzel a módszerrel olvasásonként egy bájtot és egy ismételt startot megtakaríthatunk. Miután a start, ismételt start és a stop jel nem képződik automatikusan, ez utóbbi sem mellékes.

Amire szükségünk lesz

Feladatunkhoz az első hét és az utolsó két regiszter írására lesz szükségünk. Ezek közül a negyedik három létező bitjére akármit írhatunk. Akár ki is hagyhatnánk, de időtakarékosabb, ha nem. A kívülről érkezett dátum és időpont adatokat a prog-

ram egy blokkban tárolja, a két vezérlő bájttartalmát a program írásakor előre meghatároztuk. Az írást két részletben végzzük. Először a blokkot, aztán a két állandót írjuk ki. Ehhez két külön szubrutint készítünk. Olvasásból szintén kettőt készítünk. Az egyik csak a második vezérlőbájtot (ez egyben állapotbájttal is) olvassa ki, a másik ezen felül az órablokkot is. Háromfelé is törhetnénk úgy, hogy a dátum rész külön beolvasást igényeljen, de semmi akadálya, hogy egyben olvassuk be az egészet.

Szubrutinjaink megírásához, hacsak nem akarjuk a teljes folyamatot bit szinten kezelni, meg kell ismernünk mikrovezérlőnk MSSP (Master Synchronous Serial Port) perifériájának I²C master üzemmódját.

(Folytatjuk)

Előkészületben az új Wlassits-könyv

A Rádióvilág Kiadó és a Reményi Alapítvány gondozásában 2006-ban jelent meg *Wlassits Nándor* (HA8QC) távközlési mérnök „Rövidhullámok 1924 – 1934” c. könyve. A kötet méltán nagy sikere arra buzdította a szerzőt, hogy a hazai rövidhullámú rádiózás egy újabb évtizedének történetét dolgozza fel. A kézirat elkészült, már „csak” a kiadás munkálatai vannak hátra. Ezen kötet kiadásához is kérjük, ill. várjuk a magyar műszaki kultúra megőrzéséért tenni akaró és áldozni is hajlandó egyének és közösségek anyagi támogatását.

Reményi István Alapítvány

OTP 11708001-20396990-00000000

További információ: *Békei Ferenc* (HA5KU) fbekei@radiovilag.hu, (36 1) 239-4932, ill. *Tóth János* (HG5RV), toth.janos471@upcmail.hu, (36 20) 931-7763.

„Forrasztani csak pontosan, szépen... – ezekkel érdemes!”

SMA-50

Analog forrasztóállomás transzformátor + páka + pákatartó, szivacs

- 48 W-os gyors felfűtésű páka
- beállítható hőmérséklet: 150 ... 420 °C
- hőálló szilikonkábel
- szilikongumi a markolaton
- szerszám nélkül cserélhető pákahegy
- tisztító szivacs
- árban foglalt 5 db klf. pákahegy!



csak **14.990 Ft**

Fahrenheit 28011

Digitális forrasztóállomás transzformátor + páka + pákatartó, szivaccsal

- 150 ... 450 °C-fok, digitálisan, foly. állítható
- 24 V/48 W-os hőérzékelős, kerámia fűtőbetétes páka
- klf. alakú, könnyen cserélhető pákahegyek
- fix hőm. állító gombok: 200/300/400 °C
- dupla LCD: kívánt/valós pákahőmérséklet
- külön is rendelhető páka (2500 Ft) és pákahegykészlet (2490 Ft/4 db)



csak **22.990 Ft**

HAM-bazár Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközép H-P 09–14, Cs. 09–17 óra
Rendeljen, postán is elküldjük, a postaköltség felszámításával!

1374 Budapest, Pf. 603 239-4932/36 239-4933/36

hambazar@radiovilag.hu www.radiovilag.hu

6



IR-942HD
 ■ 2,9-10mm objektív,
 ■ 480 sor,
 ■ 35m infra,
 ■ tükörfunkció,
 ■ kültéri
2.700 Ft



KPC-IRTVD450PHB
 ■ 6mm objektív, D/N,
 ■ 550 sor,
 ■ 30m infra,
 ■ kültéri
 ■ vandálbiztos
2.700 Ft



KPC-VPD3202CAV
 ■ 4-8mm objektív,
 ■ 380 sor,
 ■ 0,5lux,
 ■ kültéri
 ■ vandálbiztos
1.900 Ft



SV-9822HD
 ■ 3,8mm objektív,
 ■ 480 sor,
 ■ 0,01lux
900 Ft



VP-324
 ■ 2,9 és 3,8mm objektív,
 ■ 420 sor,
 ■ háromtengelyes mozgathatósága
900 Ft



FUM-9800
 ■ 2,8mm objektív,
 ■ 420 sor,
 ■ 0,1lux
900 Ft

PROFITECH

Cím: 1112 Budapest, Péterhegyi út 40.

Tel./fax: 310-3092, 310-1685

Nyitva: H-P: 8.00-16.00

Honlap: www.profittech.hu

E-mail: profittech@t-online.hu

Az árak nettó árak.



1126 Bp., Böszörményi út 2.
 Tel./Fax: 212-3931, 212-4130
 Nyitva tartás:
 H-Cs 8.30-18.00 P 8.30-16.30

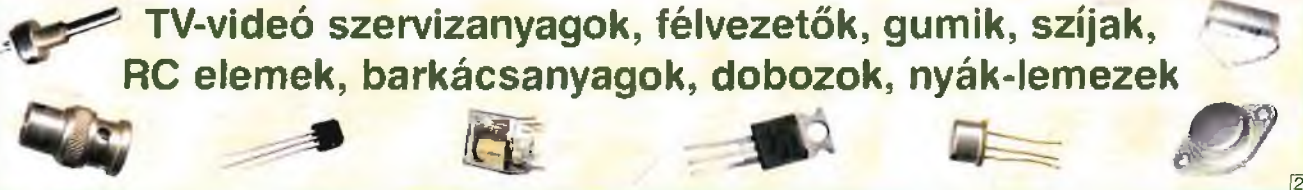
HÍRADÁSTECHNIKAI ALKATRÉSZEK

eladása és postai szállítása utánvétellel.

A NEDIS teljes választéka raktárról, illetve rendelésre szállítás rövid határidővel.

www.mikrovillkft.hu

mikrovillkft.@invitel.hu



LED NAGYKERESKEDÉS



Nagy fényerejű világító diódák, fényerő 1-35 kandela

fehér (x=0,31; y=0,31), kék (470 nm)
 sárga (595 nm), narancs (620 nm)
 vörös (630 nm), mélyvörös (650 nm)
 kékeszöld (500 nm), zöld (525 nm)

lézer modul (3 mW, 25 mW)
 lézer diódák (650 nm, 808 nm)
 UV LED (395-405 nm)
 LED-es jelzőlámpák, vasúti alkalmazás

Legkisebb rendelhető mennyiség 200 db

Tel./Fax: 06-26/340-194 E-mail: percept@hu.inter.net Web: www.percept.hu



INCOMP Electronics Elektronikai alkatrész kis- és nagykereskedelem

2120 Dunakeszi, Fő út 35. Tel.: 27/342-407
 Nyitva: hétköznap 9.00-17.00 óráig

Fax: 27/341-601 E-mail: incomp@dunaweb.hu
 Postai utánvételes csomagküldés

Raktárról kínálunk több ezerféle elektronikai alkatrészt.

IC-k, ellenállások, kondenzátorok, diódák, tranzisztorok, LED-ek, kvarcok stb. nagy választékban, SMD kivitelben is.
RIGOL műszerek disztribúciója Internet címünkről www.incomp.hu online keresési és rendelési lehetőség!

Tranzisztor- és FET-mérő adapter

Debreczeny Ábel okl. villamosmérnök, deby@mfa.kfki.hu

A mai digitális multiméterek legtöbbszörben van lehetőség tranzisztor mérésre. Azonban FET mérési lehetőséggel még egyikben sem találok. Ez is inspirált az alábbiak megírására.

Sok éve használok egy saját készítésű egyszerű tranzisztor- és jFET „mérő” szerkezetet (1. ábra). A mérőt azért tettem idézőjelbe, mert valójában csak a működőképesség megállapítására alkalmas, tranzisztornál csak h_{FE} mérhető, jFET-nél I_{DSS} és I_D mérhető két munkapontban ($U_g = 0,65$ V és $U_g = 1,3$ V).

Tranzisztor mérésnél az R1 840 kohmos ellenállással kb. 10 μ A-es áramot adunk a bázisba, és mérjük a kollektoráramot. A két áram hányadosa = h_{FE} . Ha pl. 1 mA a kollektoráram, akkor: $h_{FE} = (1000 \mu\text{A} - 10 \mu\text{A}) / 10 \mu\text{A} = 99$. A számlálóban azért szerepel a -10 μ A, mert az árammérő a bázisáramot is beleméri a kollektoráramba. Ez 100 feletti h_{FE} értéknél 1% alatti hibát okoz, tehát elhagyható, azonban kisebb értékeknél számoljunk vele!

jFET-mérés: A gate 0-n van, a source 2 db sorba kötött antiparalel dióda párral csatlakozik a nullára. A műszer a drain áramot mutatja kb. 1,3 V záró gate feszültségnél. Egy diódapárt rövide zárva kb. 0,65 V a záró gate feszültség. A teljes diódaegyhüttest rövide zárva, a Source is 0-ra kerül, így $U_{GS} = 0$, a műszer az I_{DSS} áramot mutatja. Ha $I_{DSS} > I_D$ ($U_{GS} = 0,65$ V) $> I_D$ ($U_{GS} = 1,3$ V), akkor a FET működőképes. Az R2 68 ohmos ellenállás kb. 130 mA-re korlátozza az áramot zárlatos vagy rosszul csatlakoztatott mért eszköz esetén. A műszer helyén bármilyen árammérő használható, lehetőleg 1-10-100 mA átkapcsolható végkitéréssel. A mérést értelemszerűen mindig a legnagyobb méréshatárban kell kezdeni.

A fetronos kísérleteimhez több paraméterre volt szükségem,

ezért kiegészítettem a műszert (2. ábra). Mint a kapcsolási rajzból látható ez valóban csak kiegészítés és nem fejlesztés (bár a fejlesztés jobban hangzik HI). Így már U_0 (elzáródási feszültség) mérésére is alkalmas és némi képletek alkalmazásával, számítással egyéb paraméterek is meghatározhatók, melyek segítségével már tervezni is lehet FET-es áramköröket. Az egyszerűségről adódóan természetesen nem nevezhető laborműszernek, de a gyakorlat számára elegendő pontosságú. Maximum 50 mA-es I_{DSS} áramú FET-ek mérésére alkalmas. Mint feljebb írtam, tranzisztort digitális multiméterrel is tudunk mérni, ennek ellenére ebben a szerkezetben (ha már úgyis benne volt) meghagytam ezt a lehetőséget is. Lényeges változás, hogy digitális multiméterrel (DVM) mérünk egy 100 ohmos ellenálláson létrejövő feszültséget. Itt már nem mérjük bele a kollektor – drain áramba a bázisáramot és a potméter cca. 18 μ A-es áramát, mivel közvetlenül a kollektor – drain körben mérünk, Emiatt K1 állásától függően R2-n válto-

zik az áram iránya azaz a rajta létrejövő feszültség polaritása, de ez csak annyit okoz, hogy a DVM-en megjelenik a „-” jel, ha P állásban mérünk (feltéve, hogy polaritáshelyesen csatlakoztatuk a DVM-et).

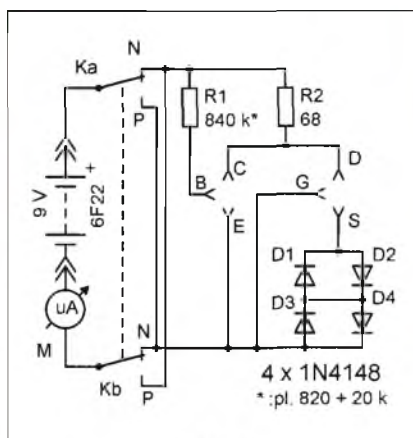
Használat

I. Tranzisztor mérésnél a K2-t h_{FE}/I_D állásba, a DVM-et 2 V DC-be kell kapcsolni. Leolvasás: 1 mV megfelel $h_{FE} = 1$ -nek, pl. 150 mV $\rightarrow h_{FE} = 150$.

II. A jFET-mérés három lépésben történik:

1. K2 h_{FE}/I_D -ben, DVM 2 V DC-ben $I_{D1,3}$ leolvasható, 0,1 V megfelel 1 mA-nek; pl. 0,16 V $\rightarrow 1,6$ mA. K4-et megnyomva $I_{D0,6}$ olvasható le, K3 megnyomására I_{DSS} látható a kijelzőn, itt is 0,1 V/1 mA léptékkel. A mért értékeket jegyezzük fel!
2. K2 U_{0b} (U_0 beállítás) állásban, DVM 200 mV DC-ben. P-vel $< 0,1$ mV-ot (1 μ A) beállítani, lehetőleg úgy, hogy a kijelzés 0 és 0,1 között váltakozzon. Magyarul a drain áram 1 μ A alatt legyen de ne legyen sokkal alatta. [1]
3. DVM-et 20 V DC-be, K2-t U_{0m} -be (U_0 mérése) kapcsolni. U_0 értéke leolvasható a DVM-ről, voltokban. Ezt is jegyezzük fel!

A következő paramétereket tudjuk kiszámolni: A meredekség maximuma (g_{mMax}), nagyjelű meredekség $U_g = 0 \dots 0,65$ V között ($g_{m0,6}$), nagyjelű meredekség $U_g = 0,65 \dots 1,3$ V között ($g_{m1,3}$), nagyjelű meredekség $U_g = 0 \dots 1,3$ V között (g_{mN}), drain-source ellenállás $U_g = 0$ -nál (R_{DS0}).



1. ábra

Amatőr kapcsolások

dr. Sipos Mihály okl. villamosmérnök

Egyszerű IC-s elkey

Az elkeyek (elektronikus gyorsbillentyűk) népszerűek a rádióamatőrök körében. A bonyolultabb felépítésű vagy a PIC-es változatok könnyen azonosítható, szép, szabványos távirójeleket generálnak. De, nem kell mindig kaviár – néha gyorsan és lehetőleg kis anyagigény mellett kell „összeütni” egy gyorsbillentyűt. Ekkor jöhet jól az alábbi megoldás.

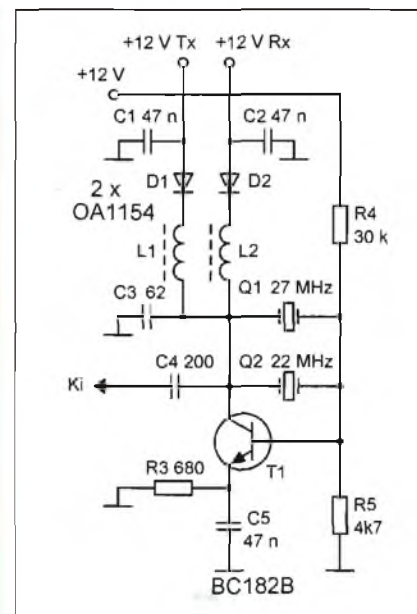
Az 1. ábrán látható elkey áramkör egyetlen CD4011-es CMOS IC-vel készült. Tradicionálisnak mondható egyszerű kapcsolást látunk: egy relaxációs oszcillátort, amelyben automatikusan megszakad a töltőlánc, ha a pontokért vagy a vonásokért felelős kondenzátoron a feszültség eléri a megfelelő logikai szintet. Ha megnyomjuk a táviróbillentyűt (és ezzel zárjuk a töltő láncot) vagy a C1...C3 kondenzátor csoport (vonál) vagy a C2...C3 (pont) elkezd töltődni. Amikor az IC1.1 NAND-ka bemenetén a feszültség a küszöbfeszültség fölé nő, a kapu átbillen és a kimenetén logikai 0 szint jelenik meg. A kondenzátorok töltése megszakad és a kondenzátorok az R2, R3

ellenállásokon keresztül elkezdenek kisülni. Ha az itt jelenlévő feszültség egy meghatározott szint alá csökken, akkor az IC1.1 kapu ismét átbillen, és a kondenzátorok töltési/kisütési ciklusa addig ismétlődik, amíg a billentyűt zárva tartjuk.

A pontok és a vonalak időtartamát az RC időállandó határozza meg. A C1...C3 kondenzátorok kis szivárgási áramúak (pl. metálpapír) legyenek.

A keltett távirójeleket egy hangfrekvenciás generátor teszi hallhatóvá (önhang), amely a IC1.3 és IC1.4 kapukból áll. Ennek terhelését egy piezozümmert lapka adja. Ha induktív sugárzót használunk, úgy kössünk vele sorba egy min. 100 nF-os kondenzátort. A hangjelzéssel egy időben a LED is világít, ami zajos körülmények között is lehetővé teszi a távirójelek meglétének ellenőrzését.

Az adókészülék vezérlése egy tranzisztoros (BC546B, BC182B, BCY58) puffer fokozaton át történik, ami relét működtet. (Egyes esetekben ez a puffer fokozat és a relé akár el is hagyható.) A többi egyszerű, hasonló elvű elektronikus táviró gyorsbillentyűhöz ha-



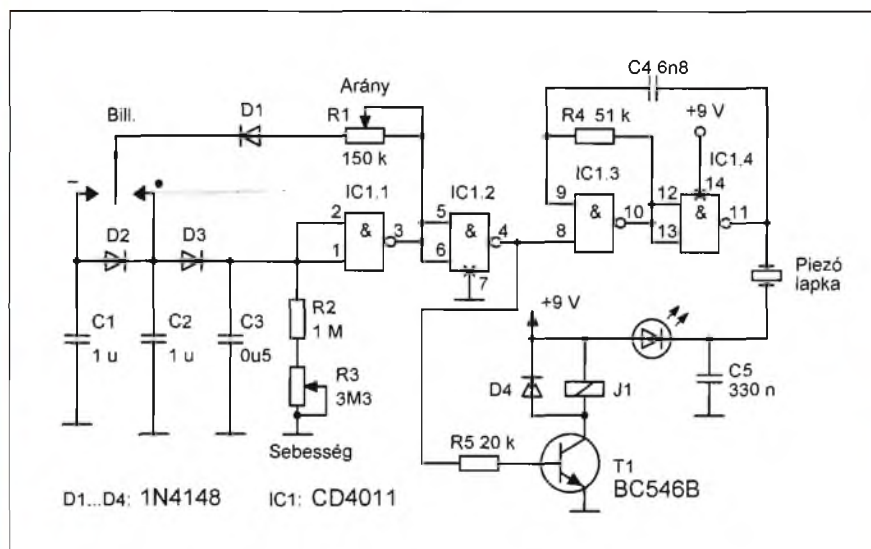
2. ábra

sonlóan itt is van egy „nagy” hátrány: a pont-vonal arányt az adási sebesség függvényében után kell állítani. Ez (nem könnyen) kivitelezhető lenne az R1 és R3 helyén egy kettős potenciométerrel. Egyszerűbb megoldást az nyújt, ha az R1 és R3 helyett egy kapcsolható ellenállást építünk be. Így például 10...11 db ellenállás és egy kéttárcsás átkapcsoló (yaxley) használatával könnyen kialakíthatunk egy jelhosszt változtató eszközt. Ezzel pl. 20 jel/perces lépésekben változtathatjuk a jeladás sebességét. Ez teljesen lefedné a táviráskor használható sebességeket, miközben megmarad a pont-vonal arány előírt mértéke.

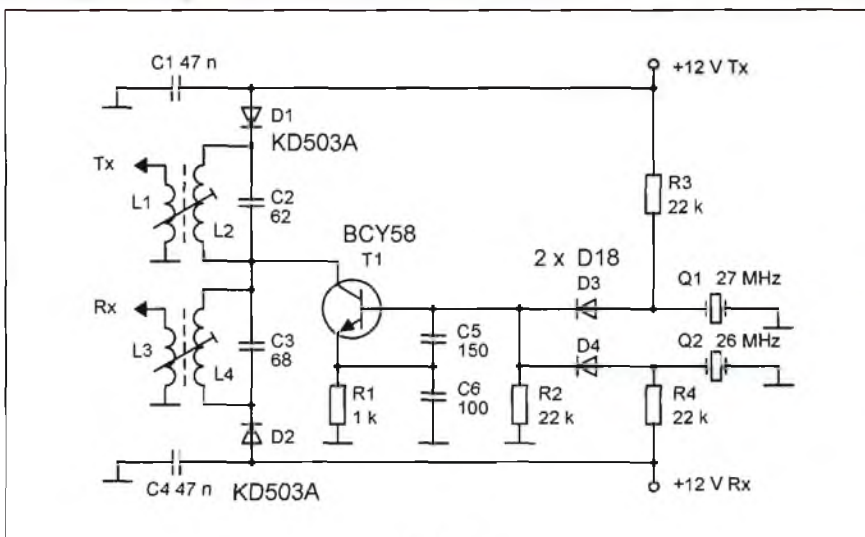
(Ragyioldjubityel KV-UKV, 1996/1.)

Elektronikusan átkapcsolható kvarcoszcillátorok

A 2. ábrán látható kvarcgenerátor 27 és 22 MHz-es jeleket állít elő, annak függvényében, hogy melyik kivezetésére adunk +12 V-ot (Tx vagy Rx). Ha a Tx-re kapcsolunk 12 V-ot, úgy a Q1 kvarc kezd el rezegni (az L1, C3 rezgőkör 27 MHz-re van hangolva). Ekkor a



1. ábra

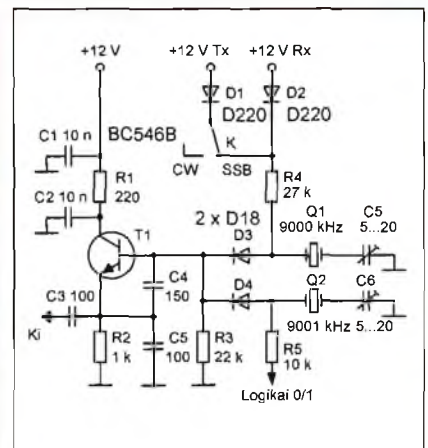


3. ábra

Q2 kvarc nem aktív. Ha az Rx-re adunk +12 V-ot, akkor a Q2 kvarc kezd el rezegni (az L2, C3 kör 22 MHz-re van hangolva). A fokozat terhelését egy jFET-tel felépített nagy bemenő ellenállású keverő áramkör képezi. A kapcsolódiódák Ge alapúak (OA..., AA...). Ezt a megoldást akkor célszerű választani, ha a generátorok közötti frekvencia különbség nagyobb 3 MHz-nél.

Ha kisebb frekvencia különbségre van szükségünk, akkor ajánlatosabb a 3. ábrán bemutatott kapcsolást alkalmazni. Ennél, ha

a Tx kivezetésre +12 V-ot adunk, úgy kinyit D1 és D3, a Q1 kvarc elkezd rezegni és az L1 tekercsen 27 MHz-es jel jelenik meg. Ha az Rx-re adunk +12 V-ot, akkor a D1 és D3 diódák lezárnak, a D2 és D4 pedig kinyit. A Q2 kvarc elkezd rezegni és a kimenetén lévő L3 tekercsen megjelenik a 23 MHz-es jel. Ha a kvarc nehezebben bevezethető, akkor a tranzisztor kollektora és emittora közé kössünk egy 5...10 pF-os kondenzátort. A D1, D2 Si (1N4154, N125), D3 és D4 Ge (OA1154, D9B, OA1180) dióda legyen.



4. ábra

A 4. ábrán látható kvarcoszcillátort célszerű olyan SSB-vevőkben alkalmazni, amely táviró üzemmódban is működik. SSB-jel vételkor a D2 és D3 diódák nyitva vannak (Rx-en +12 V van), rezeg a Q1 kvarc. SSB-adás üzemmódban a D1 és D3 diódák nyitva, Q1 rezeg. CW-vételkor a D2 és D3 van nyitva és továbbra is Q1 rezeg. CW-adáskor R5-re logikai 1 szint kerül, aminek hatására kinyit D4 és Q2 elkezd rezegni. Ha D4 anódjára 0 szintet adunk, akkor a kvarc nem rezeg. A D1 és D2 Si (1N4154, 1N4148, BA283), a D3 és D4 Ge (OA1154, OA1182) dióda legyen.

(Ragyoljubityel KV-UKV, 1997/6.)

KEDVEZMÉNNYEL » A MAGYAR RÁDIÓZÁS HŐSKORA « c. könyvsorozat köteteit ajánljuk

Érsek János (HA2MP)

Rövidhullámú amatőr rádiózás

A kezdetektől 1944-ig
280 oldal, 1990 Ft

Stefanik Pál (HA5BT)

A magyar rövidhullámú amatőr rádiózás története 1945-1955

242 oldal, 1990 Ft

Wlassits Nándor (HA8QC)

Rövidhullámok 1924-1934 Magyar rádióamatőr történet

224 oldal, 1990 Ft

Molnár György

Molnár János élete

70 év a Sándor utcában

122 oldal, 1990 Ft

Sugár Gusztáv

Megszólal a rádió

300 oldal, 1990 Ft

Sugár Gusztáv

A néprádiótól a műholdas televízióig

300 oldal, 1990 Ft

Balás B. Dénes

A távirótól a rádióig

344 oldal, 2990 Ft

A könyvekről bővebben honlapunkon olvashat: www.radiovilag.hu

A könyvek megvásárolhatók, postai utánvétellel (csomagolás+postaköltség felszámításával) megrendelhetők a szerkesztőségnél. Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. ☎ Budapest, Pf. 603. H-1374 ☎ 239-4932, 239-4933 ☎ hambazar@radiovilag.hu



Problémája van a **RÁDIÓTECHNIKA** előfizetésével, postai kézbesítésével vagy utcai árusításával? A megszokott áruhelyen nem találja a lapot?

Kérjük, jelezze a szerkesztőségnek, hogy **segíthessünk** Önnek!

Tel./fax: 239-4932, 239-4933 1374 Budapest, Pf. 603 hambazar@radiovilag.hu

42. HA-QRP Contest – versenykiírás

Rendező: A „Rádiótechnika” szerkesztősége 1974 óta minden évben, így idén is megrendezi a QRP-versenyét. A verseny célja annak bizonyítása, hogy kis teljesítményű adókészülékkel is lehet üzembiztos összeköttetéseket létesíteni.

Versenymenedzser: HA6NL, haqrp@radiovilag.hu

Ideje: A magyar egyéni, kollektív és a külföldi amatőr adóállomások 2015. november 1-jén 00.00 UT-tól november 7-én 24.00 UT-ig folyamatosan versenyezhetnek.

Frekvenciasáv: 40 m (7000...7040 kHz) és 80 m (3500...3580 kHz)

Adásmód: Táviró (A1A).

Hívás: Cq test qrp de...

Összeköttetés: Kölcsönösen venni, illetve adni kell az RST-t, az állomás QTH-ját és az operátor nevét. QTH és/vagy operátor adat hiánya esetén 1 pont a levonás. Az összeköttetés beírt időpontjánál legfeljebb 3 perc eltérés megengedett.

Pontozás, eredményszámítás: Minden hibátlan kétoldali kapcsolat saját és más országgal 2 pont sávonként. Ugyanazon állomással a HA-QRP versenyben csak 1 QSO pontozható sávonként. (Természetesen a QRO állomásokkal létesített összeköttetések is érvényesek!) A pontok összegét meg kell szorozni a DXCC-jegyzék elért körzeteinek számával sávonként.

FIGYELEM! A HA-QRP verseny ideje alatt lebonyolított más versenyek összeköttetési újra pontozhatók 1 ponttal. Tehát az alap-összeköttetés a HA-QRP kiírás pontozása szerint pontozható, majd a más verseny-összeköttetések 3,5 MHz és 7 MHz cw-n, QRP teljesítménnyel újra 1 pontot érnek. Ha a Silent Key Memorial (SKM), az ukrán vagy más versenyen is volt összeköttetés, akkor az mindannyiszor 1 ponttal írható jóvá. Kérjük a HA-QRP ideje alatt létesített más versenyek QSO-iról – az adott rendezők felé postáztott – logot mellékelni. A QSO-kat nem fontos beírni a QRP

jegyzőkönyvébe, csak az összesítőbe. A verseny-összeköttetéseket csak így áll módunkban pontozni!

Kategóriák: – magyar egyéniek összsvon, – magyar kollektívák összsvon, – külföldiek összsvon, – SWL-ek.

Műszaki feltétel: A versenyben csak olyan adó üzemeltethető, amelynél a végfok RF kimenő teljesítménye nem haladja meg a 10 W-ot.

A jegyzőkönyv tartalmazza: – a QSO-időpontot, a riportokat; – az ellenállomás hívójelét, QTH-ját és az operátorának a nevét; – az adóvégfokozat aktív elemének a típusát!

SWL-ek a QRP-állomásnak adott riportjukat, annak nevét, QTH-ját és a QSO-partnerének hívójelét, valamint a QRP-stől kapott riportját naplóz-zák!

Az elektronikus versenyjegyzőkönyvet a következő formátumok valamelyikében kérjük beküldeni: .doc, .odt, .ASCII, .cbr, .xls. A más formátumban érkező logokat nem tudjuk fogadni!

Kérjük, a versenyösszesítőt .doc-fájlként is mellékelni! Ennek tartalmaznia kell a kérvényezett QSO-, pont-, szorzó- és összpontszámot, többkezelős állomásnál az operátorokat, valamint az e-mail, illetve a postacímét.

A versenyjegyzőkönyv fájl-neve tartalmazza a saját hívójelét!

Jkv. postázási határidő: november 30. Cím: Rádiótechnika szerkesztősége, (H-)1374 Budapest, Pf. 603 vagy haqrp@radiovilag.hu

Díjazás: Minden (jegyzőkönyvet küldő) részvevő állomás elektronikus emléklapot kap, amely a haqrp@radiovilag.hu címen lesz kérhető az eredményhirdetés után. A kiemelkedően szerepelt külföldiek díjlatlanul megkapják a „Rádiótechnika” folyóirat évkönyvét. A hazai állomások kategóriánkénti első három helyzetjét a szerkesztőség értékes tárgyjutalomban részesíti.

Rádiótechnika szerkesztősége

Rádiótörténeti kiállítás Balmazújvárosban

Csige József László HA0CSL, jozsef.csige.46@gmail.com

A Magyar Rádió 90 éves jubileuma alkalmából, mintegy 150 darabból álló időszakos tárlat tekinthető meg a Semsey Kastély emeleti termében. A kiállítás anyagát saját gyűjteményemből kölcsönöztem a múzeumnak, és úgy válogattam össze, hogy az a magyar rádiózás első 45 esztendejét, vagyis az 1924-25 és 1970-71 közötti időszakot tükrözze.

Zömmel hazai gyárakban készült régi rádiók láthatók, de egyebek közt van néhány magnó és persze a rádiótechnikában használt öreg szervizműszer is. Nem

ostromolja az eget sokrétűségével a tárlat, de a látogatóknak így is nagy élményt jelent. Különösen nagy sikere van a kiállítás interaktív részének, ahol az érdeklődők működés közben hallhatják és látathatják a dolgokat. Morzgyakorló készülékkel próbálgathatják a morzejelek adását, meghallgathatják hogyan szól az 1930-as évek 3+1 lámpás Standard 3AL rádiója a Philips gyár „lavor” hangszórójával, bekapcsolhatnak egy Edison-féle szénszálas izzólámpát, kurblizhatják a glimmlámpával összekapcsolt régi telefon induktort vagy

vallatóra foghatják 1958 Hi-Fi tornyát, a Terta 528 MG-t. Főként a fiatalok érdeklődését, kíváncsiságát felkeltendő, kiállítottam egy FT-250-es adó-vevőt is, az amatőrök forgalmazásának meghallgatására. Mindössze két éve, már nyugdíjasan lettem hívójeles rádióamatőr, ám az öreg rádiókészülékeket immár 50 esztendeje gyűjtögetem, javítgatom.

A kiállítás vasárnap és hétfő kivételével még 2015. október 10-ig megtekinthető, 10.00–18.00 között. Időpont egyeztetéssel tárlatvezetést is tartok.



AZ RT VERSENYNAPTÁRA

Október	3.	German Telegraphy Contest 07-10 CW	
	3-4.	Oceania DX Contest, SSB 08-08 SSB	
	3-4.	2. Russian WW Digital Contest 12-11.59 RTTY, PSK	
	3-4.	IARU Region 1 U/S/EHF 14-14 CW-PH	
	3-4.	TRC DX CONTEST 12-12 CW, SSB	
	5-6.	CQ-Bp. URH X. 16-18 CW-PH	
	10-11.	Oceania DX Contest, CW 08-08 CW	
	10-11.	Scandinavian Activity Contest 12-12 SSB	
	16.	LZ OPEN 80 m Sprint Contest 00-04 CW	
	17-18.	WAG 15-14.59 CW-SSB	
	17-18.	JOTA 00-23.59 CW-SSB	
	18.	MRASZ VHF-UHF AKTIVITÁS 08-11 CW-PH	
	18.	URH-MARATHON 07-12 CW-PH	
	21-31.	YL aktivitási napok 00-24 Összes	
	24-25.	CQ-WW-DX SSB 00-23.59 SSB	
	November	1-7.	42. HA-QRP 00-24 CW
		1.	SILENT KEY CONTEST 06-08.59 CW
		1.	HSC 09-11 CW
1.		HSC 15-17 CW	
2.		CQ-Bp. URH XI. 17-19 CW-PH	

Időpontok UT-ban

HAM-infó

Hajdú QTC: október 19-én 20 h-tól MEZ-ben, a HG6RVA ill. HG0RVA átjátszókon.

Események

Az időpontokat szerkesztőségünkkel **a rendezők közölték.** Az esetleges változásokért nem vállalunk felelősséget!

Kecskeméti börze: minden hó első szombatján, a Szent Imre Katolikus Óvoda és Általános Iskolában kerül megrendezésre, bejárat a Teleki László utca felől.

Miskolci börze: minden hónap első szombatján, Andrassy u. 15.

Budapesti találkozó és börze: október 3-án, 17-én, 31-én szombaton, Cím: Puskás Tivadar Távközlési Technikum Infokommunikációs Szakközépiskola, Bp. IX., Gyáli út 22. Infó: www.ha5khc.hu.

DX és egyéb hírek

– A Chesterfield-szigetéről (OC-176) rádióznak **TX3X** hívójellel október 2. és 10. között egy zömében amerikai operátorkból álló team tagjai, az egyetlen magyar, HA5AO Pista közreműködésével. Az expedíció részletei megtalálhatók a honlapon.

– Német amatőrökből álló DX expedíció forgalmaz **V73D** hívójellel a Marshall-szigetéről (OC-029), QTH-lokátor RJ57QC október 13. és 28. között, valamennyi rövidhullámú sávon, beleértve a 6 méter is. A fiúk 4 rádióállomást telepítettek, a berendezés Elecraft K3, FINN FET PA, Elecraft KPA 500, HL-1.1KFX, microHAM MK-II, Expert 1,3k-FA, az antennapark 5 sávospiderbeamek, 60 és 35 lábás vertikálok. QSL via DL4SVA.

– A REF megalakulásának 90. évfordulója alkalmából Mario, FR4QT Reunion-szigetről (AF-016) ismét **TO90R** hívójellel forgalmaz, ezúttal a CQ WW DX SSB fordulóján vesz részt, október 24-25-én. QSL via home call.

– A Koreai Köztársaságban megrendezett XXVIII. Nyári Univeriadé Játékok alkalmi állomása volt a **HL15UG**, Gwangju-ból. QSL via HL4CCM.

– Hét, lengyel operátorokból álló expedíció október 3. és 18. között a Seychelles-szigetről rádiózik **S79SP** hívójellel, Mahe városából. Az expedíció alatt 4-5 állomást működtetnek, 160 métertől 6 méterig. CW, SSB és RTTY üzemmódokban. QSL via SP6FXY.

– Az „Orosz Irodalom Éve” alkalmából **R2015LY** hívójelű állomás aktív ez év végéig. Az „Oroszország Irodalmi Öröksége” programozat keretén belül az R2015C állomás Anton Csehovra emlékezik, az R2015SM a Nobel-díjas Mihail Solohov munkásságának állít emléket, számos más sufixú állomással együtt. Egy diplomát is alapítottak az irodalmi év alkalmából, melynek részletei a <http://r2015ly.ru> oldalon olvashatók.

– LZ1GC és OM5ZW szeptember 24. és október 14. között Tuvalu-ból (OC-015) rádióznak **T2GC** hívójellel, CW, SSB és RTTY üzemmódokban, 160-6 méterig. QSL via LZ1GC.

– OK6DJ, OK1FCJ és OK1FPS szeptember elejétől közel egy hónapig **Z21MG** hívójellel Zimbabwéből forgalmaznak, CW, SSB és digitális üzemmódokban, részt vettek a CQ WW RTTY versenyen. QSL via OK6DJ.

Versenykiírás

2. Orosz WW Digital Contest 2015
Rendező: az Orosz Digitális Rádióklub. Időpont: minden év októberének első teljes hétvégéje, szombaton 12 UT-tól vasárnap 11.59 UT-ig, célja a digitális üzemmódok népszerűsítése. Üzemmódok: RTTY45, BPSK63. Sávok: valamennyi engedélyezett amatőrsáv, a WARC sávok kivételével. Ajánlott frekvenciák: 1,840...1,843 MHz, 3,582...3,590, 7,040...7,050 MHz, 14,072...14,110 MHz, 21,072...21,110 MHz, 28,072...28,120 MHz. Kategóriák: single op, all bands, multi-one, single-op LF bands (160 m, 80 m, 40 m), single op HF bands (20 m, 15 m, 10 m) single-op, all QRP, max 5 watt. Ebben a kategóriában a hívójel után le kell adni a /QRP-t. Single op, all bands, RTTY; single op, all bands, BPSK63. Ellenőrzőszám: RS, RST + az összeköttetések száma 001-gyel kezdődően. Az orosz állomások 2 digités oblaszt számot adnak. Más sávon, ill. üzemmódban az ismételt összeköttetés engedélyezett, de minimálisan 3 perc időeltérés szükséges. Pontozás: minden QSO 20, 15 és 10 méteren saját országán belül 1, saját kontinensen belül 3 pontot ér, DX állomás 5 pont. QRP állomással létesített összeköttetések 5 pontot számítanak. A 160, 80 és 40 méteren létesített összeköttetések kétszer annyi pontot érnek. Szorzók: a DXCC körzetek és az elért orosz oblasztok. Díjazás: a kategóriák első három helyezettjei, továbbá azok,

akik legalább 50 QSO-t tudnak igazolni elektronikus oklevelet igényelhetnek. A 20 éven aluli versenyzők névre szóló oklevelet kapnak, ebben az esetben a teljes név, születési időpont megadása kötelező. A jegyzőkönyvek készüljenek Cabrillo formátumban. RTTY: RY, BPSK63: PM. A logot csatolmányként az alábbi címre kell küldeni: russww@rdrcub.ru. Beküldési határidő: 2015. október 9.

Diplomahírek

AWARD 1956

A lengyel Iskolai Rövidhullámú Rádióamatőrök klubja, SP3PGR szervezésében „AWARD 1956” elnevezésű, kétfordulós aktivitást szervez, megemlékezve a jelenkor történelmének két jeles eseményéről, emléket állítva a júniusi poznani eseményeknek, valamint az 1956-os magyar forradalom kitörésének, és tragikus leverésének. E jeles események méltó megemlékezése alkalmából a Lengyel Rádióamatőr Szövetség Poznani területi szövetsége aktivitást szervez, melynek védnökei Poznan város polgármestere, a varsói magyar nagykövete, valamint a Magyarok Világszövetsége. A verseny és az eseményekkel kapcsolatos diploma menedzser SQ3OPM, Jacek Behrendt SQ3OPM (e-mail: sq3opm@wp.pl). A diploma megszerzésének feltételei: A diplomát minden adóengedéllyel rendelkező rádióamatőr, valamint SWL megszerezheti. Időpont: 1. forduló: június 22. 00.01 MEZ-től június 28. 23.59 MEZ-ig. 2. forduló: október 17. 00.01-től október 25. 23:59 MEZ-ig. Az összeköttetések bármely engedélyezett amatőrsávban érvényesek, CW SSB és digitális üzemmódokban. Valamennyi Poznanból és Budapestről forgalmazó egyéni, ill. klubállomással létesített összeköttetés pontot jelent a diplomához, az alábbiak szerint: Az SN1956PC (első forduló) és az SN1956PW (második forduló) 20 pontot ér. A poznani ill. budapesti klubállomások 10 pontot érnek, nekik az RS(T) után a „C” betűt kell leadni. A poznani és budapesti egyéni állomások 5 pontot érnek, az RS(T) után az 'S' betűt szükséges adniuk. Pontszámok: a lengyel és a magyar állomásoknak 100 pont, európai állomásoknak 50, DX állomásoknak 30 pont elérése szükséges. A két speciális, alkalmi állomás, SN1956PW, SN1956PC egyikével legalább egy QSO naplózása kötelező. Az összeköttetések más sávon, ill. üzemmódban, továbbá más időpontban újra pontozhatók az aktivitás folyamán. A diploma PDF formátumban ingyenes. A diplomaigénylésnek tartalmazni kell az igénylő nevét, hívójelét, a rádióklub nevét, e-mail címét, az összeköttetések listáját. A kérelmeket az alábbi címre kell elküldeni: sp3pgr@wp.pl. Beküldési határidő: 2015. november 6. A legtöbb pontszámot elért állomások névsora megtekinthető november 9-től a következő weblapon: <http://e-zsopoznan.pl>, <http://gl.poznan.edu.pl>.

Versenyeredmények

2014 SAC SSB: single op, assisted low-band HP: 2. HA4XH. Single op, all band, QRP: 1. HG3M. Multi op, single transmitter: 1. HG7T, 3. HG6V. 6. HA1NR.

2015 URH OB: multi-op, CW: 1. HG1Z, 2. HA5KBF/P. 3. HG6Z, 4. HG7B, 5. HG7F, 6. HG5P. Multi-op, mixed: 1. HA6W, 2. HA2R, 3. HA3KHB, 4. HA3KGC. Multi-op, SSB: 1. HA3MC, 2. HG3A, 3. HA5KDQ, 4. HA5KAW. Open: 1. HA/OM7PY, 2. HG8YKO. Single op, CW: 1. HA0HO, 2. HA6PJ/P. Single-op, mixed: 1. HA1WD/P, 2. HA7TM/P, 3. HA2MJ. Single-op, SSB: 1. HA1ZN, 2. HA2D, 3. HA7MB, 4. HA7NS, 5. HG5BVK/P, 6. HG6IDZ.

Gratulálunk!

Lendvai Klára HA5BA
ha5ba@kispest.hu

Tartalom

A-/AB-osztályú hangerősítő – stabilizált munkaponttal 2.	312
PIC 32 alapú BASIC Interpreter mikrógépek: Micromite 24/48/Plus	316
Audiofil-barátok győri találkozója	318
LED-sor kijelzők vezérlése PIC16F sorozatú mikrovezérlővel 3.	320
A digitális műsorszórás technikája 18.	323
Előfizetői sorsolás	326
Takarékos éjjeliszekrény-lámpa	327
Fix feszültségű szabályozó – mégis beállítható kimenettel	327
Alacsony vízszint (vizes oldat szint) jelzése	327
Ventilátorellenőrző	327
Tranzisztorkarakterisztika-rajzoló	328
A mi PIC-i világunk 18.	332
Tranzistor- és FET-mérő adapter	336
Amatőr kapcsolások	338
HA-QRP – 2015 versenykiírás	340
Rádiótörténeti kiállítás Balmazújvárosban	340
DX-hírek	341
Tartalomjegyzék	342
Hirdetések	342
Impresszum	342

A digitális RT előfizetői a nyákrajzokat
a www.radiovilag.hu honlapról tölthetik le.

Hirdetések a lapban

ANICO Kft.	B1	MIKROVILL Kft.	335
ChipCAD Kft.	B1, 326	Percept Kft.	335
COMMED Kft.	326	PMR rádiók	B2
DIVELEX Bt.	331	PROFITECH Kft.	335
ELFA-Ageta Kft.	B1, 321	Rádiótechnika előfizetési akció	311
HAM-bazár kínálata	322, 326, 334	Rádiótechnika Évkönyve 2015	B2
Hobby Elektronika füzetek	B3	Rádiótechnika Évkönyve 2016	311
INCOMP Electronics	B1, 335	Régi RT-k és HE-k beszerzése	322
Könyvek a HAM-bazárból	326, 337, 339	Régi Rádiótechnika Évkönyvek akció	337
LOMEX Kft.	315	Sicontact Kft.	B1
MAXWELL műszerek	B4	URBÁN ELEKTRONIKA Kft.	B1

RÁDIÓTECHNIKA

rádió-elektronikai folyóirat
Megjelenik havonta
Alapítva: 1951
www.radiovilag.hu
HU ISSN 0033-8478

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC (HA5KU)
fbkei@radiovilag.hu

Felelős szerkesztő:
BASSÓ ANDOR (HA5NM)
lapok@radiovilag.hu

Belső munkatársak:
TÓTH ERZSÉBET
szakgrafika
etoth@radiovilag.hu

CSISZÁR JULIANNA
titkárságvezető
jcsiszar@radiovilag.hu

Rovatszerkesztők:
általános elektronika:
BUCSÁS PÉTER lapok@radiovilag.hu

ipari elektronika, műszer- és mérés-techn.:
PÁLINKÁS TIBOR
tpalinkas@radiovilag.hu

amatőr rádiózás:
LENDVAI KLÁRA (HA5BA)
ha5ba@kispest.hu

Hirdetés-információ:
CSISZÁR JULIANNA
239-4932/32 m., 239-4933/32 m.
jcsiszar@radiovilag.hu
www.radiovilag.hu/recruit.html

A szerkesztőség és kiadó címe:
Bp. XIII., Dagály u. 11. I. em.
Tel./fax: 239-4932, 239-4933

Postacím: 1374 Budapest, Pf. 603
Drótposta: lapok@radiovilag.hu

Kiadja: RÁDIÓVILÁG Kft.
www.radiovilag.hu

Előfizetésben terjeszti:
RÁDIÓVILÁG Kft.

Előfizetési ügyek:
CSISZÁR JULIANNA
239-4932/32 m., 239-4933/32 m.
jcsiszar@radiovilag.hu

Árusításban terjeszti:
LAPKER Zrt., Magyar Posta Zrt.

Digitális terjesztés: www.dimag.hu

Nyomdai előkészítés:
Rádiótechnika Szerkesztősége

Nyomás: AduPrint Kft.
Ügyvezető igazgató: Tóth Éva



A lappal kapcsolatos
minden jog fenntartva!

A lapban szereplő cikkek, ábrák, illusztrációk, illetve azok részei szerzői jogi védelem alatt állnak. Azokat részben vagy egészben bármilyen módon reprodukálni (beleértve a fénymásolást, nyomtatást és bármilyen adathordozóra való másolást is), adatrögzítő rendszerekben rögzíteni és/vagy tárolni, nyilvánosságra hozni a kiadó egyértelmű engedélye nélkül tilos!

MÁR EGYENYEN EK

A digitális HE Füzetek is
kaphatók: www.dimag.hu



Elfogyott, csak
digitálisan kapható!



Egy-egy szám ára: 2790 Ft.
Rendeljen, mert el fog fogyni!

A HAM-bazár nyitva H-P 09-14, Cs. 09-17 ó.,
Bp. XIII., Dagály u. 11. I. em.

100 W-os
hibrid²
erősítő

Még
egyszer a 20 W-os hibridről

Alkatrészek

Félfezetős RIAA-korrektor
Univerzális előerősítő



Audiofil

találkozók - képekben

www.radiovilag.hu

Tel./fax: 239-4932, 239-4933 1374 Budapest, Pf. 603 hambazar@radiovilag.hu

(Postán is elküldjük, kb. 500 Ft postaköltséggel.)

MAXWELL digitális multiméterek

> Mastech < MS-8209

4 digités spec. DMM



- Hangnyomásméretés:**
35...100 dB
- Megvilágításméretés:**
4000 lx/40 000 lx
- Páratartalom-méretés:**
30%...95% RH
- Hőmérséklet-méretés:**
20...+1000 °C

- U-I DC:**
0,4 V - 600 V; 40 mA - 10 A
- U-I AC:**
4 V - 600 V; 40 mA - 10 A
- R:** 400 ohm - 40 Mohm
- C:** 4 nF - 200 uF
- f:** 200 kHz

kitöltési tényező mérés
relatív mérés
aut. méréshatárváltás stb.

hordtáska
mérőzsinór
K-típ. hőmérőszonda

**csak bruttó
17.990 Ft**

MX-25 201

3 1/2 digités kijelzés



- DC:** 1000 V,
20 A
- AC:** 750 V,
20 A
- R:** 20 MΩ
- C:** 200 μF
- T:** -40...
+1000 °C

dióda-,
tranzisztor-
teszt,

szakadás-
vizsgálat

mérőzsinór,
hőmérőfej,
műanyag
védópapucs

**csak bruttó
5.990 Ft**

MX-25 303

3 3/4 digités kijelzés



automatikus
méréshatár-
váltás

- DC:** 1000 V,
10 A
- AC:** 750 V,
10 A
- R:** 40 MΩ
- C:** 100 μF
- f:** 10 MHz
- T:** -40...
+1000 °C

dióda-,
tranzisztor-
teszt,
szakadás-
vizsgálat

mérőzsinór,
hőmérőfej
+250 °C-ig,
műanyag
védópapucs

**csak bruttó
8.990 Ft**

Kaphatók a szerkesztőség HAM-bazárjában: **Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em., H-P 9-14, Cs. 9-17 ó.**
Utánvétellel is megrendelhetők, a postai és csomagolási költségek felszámításával.
Postacím: 1374 Budapest, Pf. 603. Tel./fax: 239-4932, 239-4933.
E-mail: hambazar@radiovilag.hu www.radiovilag.hu

MX-25 304

3 1/2 digités kijelzés



- DC:** 1000 V,
20 A
- AC:** 750 V
20 A
- R:** 2000 MΩ
- C:** 200 μF
- L:** 20 H
- f:** 10 MHz
- T:** -40...
+1000 °C

dióda-,
tranzisztor-
teszt,
szakadás-
vizsgálat

mérőzsinór
és hőmérőfej
+250 °C-ig,
műanyag
védópapucs

**csak bruttó
12.990 Ft**

MX-25 404

in-circuit R-C-D mérő

- R-mérés:** 40 MΩ
- C-mérés:** 200 μF
- D-mérés:** kapocsfesz. kijelzéssel
- Relatívérték-mérés**
- Automatikus kikapcsolás**



- I AC:** 0-200 A
(40-400 Hz)
- Kimenet:**
1 mV/A AC
- Befogható vez.:**
Ø 16 mm



A következő
MX-típusú
MAXWELL
DMM-ekkel
használható:

- | | |
|--------|--------|
| 25 201 | 25 311 |
| 25 210 | 25 312 |
| 25 301 | 25 313 |
| 25 303 | 25 314 |
| 25 304 | 25 502 |
| 25 305 | 25 505 |

MC-25 691

AC lakatfogó adapter

**csak bruttó
4.490 Ft**

> Mastech < MS-2101

AC-DC univ. lakatfogó műszer



- I DC:** 0,1-1000 A
- I AC:** 0,1-1000 A
- U DC:** ...1000 V
- U AC:** ...750 V
- R:** ...40 MΩ
- C:** ...40 μF
- f:** 100 kHz
- T:** -40...+750 °C

4 digit. kijelzés,
dióda- és
szak.vizsgálat;
aut. kikapcs.,
adattartás;
hordtáska
+ mérőzsinór,
+ hőmérőfej

**csak bruttó
17.990 Ft**

Tartozékok a multiméterekhez:
Tapintóhőmérő (K-típ.) MX-25 104, MX-25 201,
MX-25 303, MX-25 304 és MX-25 501-hez, á.: 1490 Ft.