

# RÁDIÓTECHNIKA

[www.radiotechnika.hu](http://www.radiotechnika.hu)
**18/7-8**
**ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT**
[www.urbanelektronika.hu](http://www.urbanelektronika.hu)

**URBÁN ELEKTRONIKA**
**chipCAD**  
 DISTRIBUTION

[www.chipcad.hu](http://www.chipcad.hu)

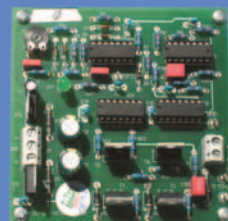
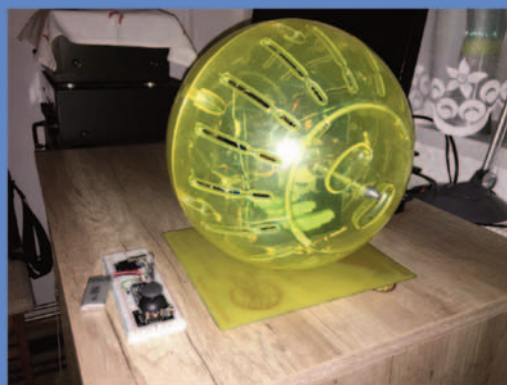
 1097 Budapest, Könyves K. krt. 12-14.  
 Tel: 231-7000 Fax: 231-7011

**Anico**
[www.anico.hu](http://www.anico.hu)
[www.radioamatorwebshop.eu](http://www.radioamatorwebshop.eu)

STANDARD HORIZON YAESU Vertex Standard

 Számítógépeink védelméről az  
**ESET Endpoint Security  
 Business Edition**  
 gondoskodik.

**SICONTACT**  **eset**  
 biztonság a digitális világban

**Nyertesek  
 és  
 konstrukciók**

**XXI. Országos Elektronikai Konstruktós Verseny**


Cikkeink a 220. és 222. oldalon

**A HAM-bazár**  
 H., K., Sze., P. 9-14 ó.  
 Csütörtökön 9-17 ó.  
 tart nyitva.

**Támogatónk:**
  
 Nemzeti Kulturális Alap

**ELFA** ..ami az elektronikához  
 szükséges

40.000 cikk egy katalógusban

**Kérje ingyenes katalógusunkat!**
[www.agera.hu](http://www.agera.hu)  
 e-mail: [agera@agera.hu](mailto:agera@agera.hu)  
 tel: 30/256-4288

**AGeta**  
 a megoldásért

**INCOMP Electronics**

Alkatrész kis- és nagykereskedelem

EXPORT - IMPORT

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

[www.incomp.hu](http://www.incomp.hu)


# Nyári összevont lapszám!



Emlékeztetjük kedves olvasóinkat arra, hogy a nyári, a

**2018/7-8-as**

lapszám július elején jelenik meg. Az 56 oldalas – a normál számainkhoz képest dupla cikktartalmú – lap ára 2160 Ft lesz. A következő, a 2018/9-es lapszám pedig szeptember elején jön ki a nyomdából.

A szerkesztőség és a HAM-bazár is nyári szünetet tart:  
július 9. ... augusztus 12. között zárva lesz!



10



## Újságosoknál ne keresse! **CSAK NÁLUNK KAPHATÓ!** **A RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE 2018**

*Tartalmából:* Az oktatás és az amatőr rádiózás kapcsolata a Műegyetemen, 1960 - 2017; Szubjektív szakmai életrajztörédek - dr. Gschwindt András; Digitális oszcilloszkóp praktikum - kezdőknek; Műszerek kalibrálása; Az indukciós hevítés varázsa... házilag; Sztéreo SE végfokozat 6P3P csővel; A kis hangoskodók; Szubjektív szakmai életrajztörédek - König Imre; Technikatörténet - évszámokban; A tam-tamtól a vezetékes telefonig; Mi az a „LabVIEW” programnyelv?; Ismerkedjünk a kvantuminformatikával!; ANALCONT-csemegék; A GPS és más dolgok; Egyszerű nyák-levilágító készülék készítése; CMOS világ a próbapanelon; Kétsávos vobbulator; Antennák és készülékek rádióamatőröknek; A „Rádiótechnika” rádióamatőr műszaki cikkei, 1951 - 1985; CQ de HA... CQ de HG 2017; Sok kis kapcsolat.

**A 2018-as 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, 850 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](http://www.radiovilag.hu) [hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu)

37

**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!**

és most jár még hozzá 2 db digitális multiméter, ajándékba:  +  !

**Motorola TLKR T80Extreme**  
(29.950 Ft)

- 2 db PMR adó-vevő
- 0,5 W ERP
- CTCSS, DCS és VOX
- Ütésálló 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](http://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](mailto:hambazar@radiovilag.hu) [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu) [www.radiotechnika.hu](http://www.radiotechnika.hu)

3

## Sorsoltunk előfizetőink között

Előfizetőink hűségét szeretnénk jutalmazni, megköszönve a „Rádiótechnika” megjelenítése szempontjából hozott rendkívül értékes döntésüket.

### Július-augusztusi szerencsés nyerteseink:

HAM-bazár csomag:

Bunkóczi Pál, 9400 Sopron  
Fodor László, 5600 Békéscsaba  
Nagy Károly, 5650 Mezőberény  
Vigh Balázs, 2760 Nagykáta  
Török György, 3529 Miskolc

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](http://www.chipcad.hu)

**Csőves és tranzistoros 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 2.**  
**Előerősítők, Fejhallgató erősítők**  
**ÁGOSTON LAJOS**  
A 206 oldalas, B5 méretű könyv ára: 4950 Ft (+ postaköltség).

**PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája**  
**PIC programozás C nyelven**  
**Dr. KÖNYA LÁSZLÓ - KOPÁK JÓZSEF**  
A 400 oldalas, B5 méretű könyvhöz CD melléklet is jár. Ára: 6590 Ft (+ postaköltség).

**Mikroelektronikai szenzorok és alkalmazástechnikájuk**  
**SZENTIDAY KLÁRA - DAVID LAJOS**  
A 206 oldalas, B5 méretű könyv ára: 4900 Ft (+ postaköltség).

**Információ- és képmegejelenítő 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](mailto:hambazar@radiovilag.hu) [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)

**»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  
Allítható zajelnyomás  
Ventilátoros 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](mailto:hambazar@radiovilag.hu)  
(+36 1) 239-4932/36 m.  
(+36 1) 239-4933/36 m.  
1374 Bp., Pf. 603  
[www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)

**HP-981C**  
infravörös hőmérő  
lézeres irányzékkal



Mérési tartomány:  
-30 °C ... + 550 °C  
Kijelzés: Celsius  
vagy Fahrenheit fokban  
Pontosság: jobb mint ±3 °C  
Kijelzés: LCD Táp: 9 V  
Többféle mérési mód/funkció:  
min, max, hold, folyamatos,  
memória **6.990 Ft**

**HAM-bazár - Rádiótechnika szerk.**  
Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközép

Nyitva tartás: H - P. 09 - 14 ó Cs. 09 - 17 ó.  
(+36 1) 239-4932/36 m. 239-4933/36 m.  
1374 Budapest, Pf. 603.  
[hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu), [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)

**ELEKTRONIKA AMATŐRBOLT**

Elektronikai alkatrészek,  
KIT áramkörök nagy választékban.

Árlista:  
[Http://bajielektronika.hu](http://bajielektronika.hu)

E-mail:  
[bajielektronika@gmail.com](mailto:bajielektronika@gmail.com)

2600 Vác, Csányi krt. 74.  
Telefon: 27/313-598

**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](http://www.chipcad.hu)

## Gondolatok a XXI. Országos Elektronikai Konstruktív Verseny kapcsán

Nagymáté Csaba villamosmérnök, műszaki tanár, nmtecsaba@gmail.com

Több éve nem jelentkeztünk e jeles esemény háttérelmező írásával. A kiforrott rendezési koncepció, a stabil ítéző gárda, a jó hangulatú, magas színvonalú lebonyolítás nem is indokolta az állandó „ismételgetést”. Igaz, hogy az elmúlt két évben már az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kara nemcsak a verseny védnökségét vállalta fel, hanem a közös építési-mérési feladatsor (elsónapi program) helyszínül is szolgált. Ugy véljük, hogy előnyös váltás volt mind a szervezők, mind az egyetem szempontjából.

Az a tény, hogy egy műszaki felsőfokú intézmény még egyáltalán rendelkezik áramkörépítésre, forrasztásra alkalmas oktatási háttérrel,

az már önmagában kuriózum. Csak elismeréssel tartozhat a szakma a Kandó-kar ebbéli „csőkönyösségének”! Paradox módon pedig éppen ez az első olyan „új” gondolatkör, melynek kapcsán írásunk megszületett.

A versenyzők jó részénél sajnálatos jelenségként tapasztalható a forrasztási készség hanyatlása! Hangsúlyozzuk, hogy a versenyre az igazán elhivatott legfelkészültebbek jelentkeznek, mégis az erre a korosztályra tervezett átlagos bonyolultságú építési feladatot (ld. *jelen számunkban*) jelentős számban nem tudták időre befejezni. Arra sem volt példa, hogy értékelhetetlen (0 pontos) forrasztások is születtek. Hová lettek az „ön-vitéz-katonák”?- tettük fel

címbeli szimbolikus kérdésünket.

A zsűri korelnökének, a nemzetközi tapasztalatokkal bíró *Náday Istvánnak* versenyzáró szavaiban is hangsúlyt kapott mindez. Az, hogy jól lehet, az elektronikai konstrukciók világa átértékelendőben van, de jól forrasztani tudni ma is, a jövőben is *szakmai alapvetés!* Az a termék megbízhatóságát is jelenti! Értékrendünk helyénvalóságát mi sem bizonyítja jobban, hogy a már „három csatában helytálló”, kiváló vitézünk, a felvidéki *Tóth Máté* tavalyi győztesként megnyerte az Electrosub ipari kiállítás keretében rendezett forrasztási verseny diák korcsoportú kategóriáját is. (Megjegyezzük, hogy a további főbb helyezéseket is a konstrukciós versenyünk helyezettei vitték el.)

Az is pedagógiai „tétel”, hogy a tanuló, esetünkben a versenyző, a legritkább esetben hibás. A jelenség okát az oktatási, intézményi rendszerben, s egyes esetekben talán a tanári hozzáállásban is kell(ene) keresni. *Mivé és hová lettek a magas színvonalú műszaki szakképző intézményeink?!*

Az igen öröndetes számú nevezés megoszlása szerint a 17 oktatási intézményből (22 pályaművel) 2 volt budapesti iskola. A verseny 21 évvel ezelőtti indulásakor ezt a „keretszámot” csupán a fővárosi szakképző intézmények lefedték. Ez lenne a reprezentatív mai valóság? Reméljük nem. Nagyon



Helyezés	Név	Pályamű megnevezése	Nevező iskola	Felkészítő tanár	Teljesítés %
I.	Kasza Dávid, Kohancz Adám	Univerzális robotvezérlő	BMSZC Bolyai Szakgimnázium	Salánki-Nagy István	87
II.	Tóth Máté	Alacsonyfrekvenciás jelgenerátor	Stredná odborná škola technická	Sárai Gábor	85
III.	Tóth Bence, Nagy Máté	Okos kesztyű	Bánki Donát MK, Nyíregyháza	Baracsy Zsolt	71

hiányoznak a derék ónkatonákat kiképző nívós „laktanyák”!

A másik felvetődött gondolatunk egy újszerű általános jelenségre vonatkozik. Azt kell górcső alá vennünk, hogy mit is nevezünk ma elektronikus konstrukciónak? A versenykiírás szerint a pályaműveknek egy elektronikai áramkörtől, vagy komplett készülékből kell állnia, melyet a versenyzőnek önállóan kell elkészítenie. Egy komplett készülék állhat – s ez a tendencia kezd erősödni – készen megvásárolható, programozható modulok összerakásából. Ekkor már az önálló munka nagy részét a modulok rendszerbe rakása és felprogramozása jelenti. Az eredeti szándék szerint versenyünk nem a programozási készségek felméréséből áll. Ha az dominál, akkor az nincs pozitív hatással a forrasztási (mechanikai, mérés-technikai stb.) készségekre. Amennyire örövendetes volt a konstrukciós ötletesség sokszínűségét látni a többnyire szoftvervezérelt áramkörök-nél, úgy szomorodtunk el azon, hogy ugyanaz a virtuóz pályamunka létrehozója képtelen volt megmérni az építési feladat DC áramfelvételét (1 pontos mérési feladat). Természetesen e tekintetben is tisztelet a nagyszámú kivételnek. *A verseny eredeti szellemiségé-*



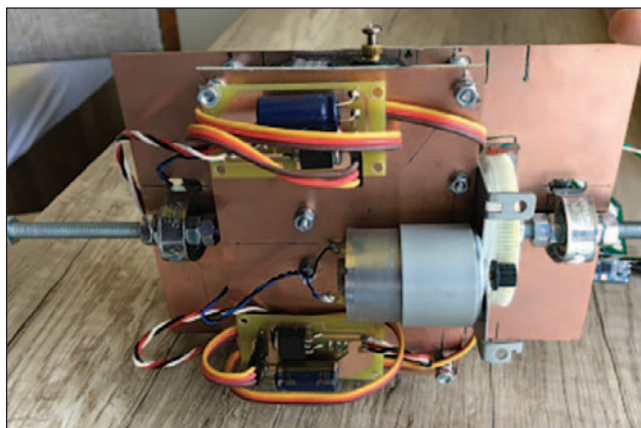
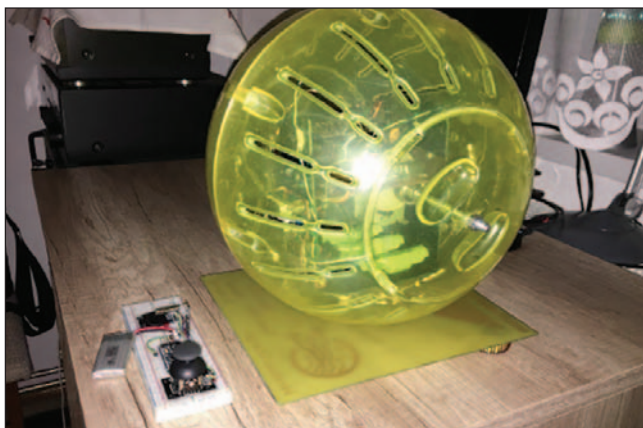
*nek megmaradása érdekében a helyes irány és arány megtalálása lesz a szervezők jövőbeli feladata!*

A XXI. verseny szó szoros értelmében nyerő számot jelentett a dobogós versenyzőknek. A szponzorok értékes felajánlásainak köszönhetően az első hat helyezett részesült kisebb-nagyobb tárgyjutalomban. A győztes iskolája pedig a verseny elkötelezett kiemelt támogatójának, a Rohde&Schwarz budapesti képviselőjének felaján-

lásaként a cég RTC1002-es típusú digitális oszcilloszkópját kapta.

A legkiválóbbak eredmény összefoglalóját pedig **tablázatunk** mutatja. A szervezők nagy tisztelettel gratulálnak a résztvevőknek, s köszönik meg a közreműködők munkáját.

A cikkünkben felvetett anomáliák feltárása azt a nemes célt szolgálta, hogy továbbra is fennmaradjon ez a nagyszerű kezdeményezés!



**AGeta mérés-technika**

FLUKE, Tektronix, Agilent Technologies, metrix, GW INSTEK, TTT, UNI-T, RIGOL, OWON

MÉRŐMŰSZEREK, OSZCILLOSKÓPOK, ANALIZÁTOROK, JELGENERÁTOROK, TARTOZÉKOK .....

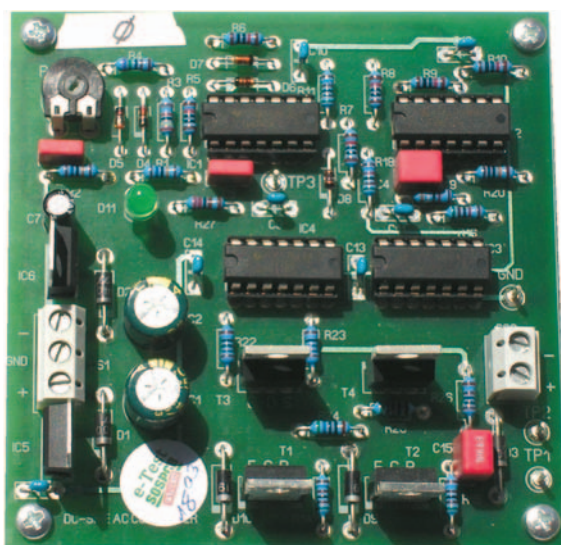
Ageta Kft. <http://shop.ageta.hu> ; email: [ageta@ageta.hu](mailto:ageta@ageta.hu) ; Tel.: 30/2564-288 ; Fax: 96/214-342

# DC – szinuszos AC konverter

Diószegi Gyula villamosmérnök, divelex@gmail.com

A 2018-ban, középfokú elektronikai szakképzéssel foglalkozó oktatási intézmények diákjai részvételével megrendezett XXI. Országos Elektronikai Konstruktíós Verseny egységes építési- és mérési feladatául szolgált az ismertetésre kerülő, egyenfeszültségből szinuszos váltakozófeszültséget előállító konverter.

A fotovoltaikus villamos energiatermelő rendszereknek egyik fontos eleme az *inverter*, amely lehetővé teszi a napelemek által előállított villamos energia átalakítását és továbbítását a szolgáltató 230 V-os fázisfeszültségű 50 Hz-es szinuszos hálózatára. Az ismertetendő áramkör kizárólag oktatási célt szolgál, és egy módját kívánja megmutatni, hogyan lehet egyenfeszültségből szinuszos váltakozófeszültséget előállítani.



## Működés a tömbvázlat (1. ábra) alapján

Az alkalmazott módszer aszinkron szinuszos impulzusszélességmoduláció, amelyet az angolszász szakirodalomban *SPWM*-nek, azaz Sinusoidal Pulse Width Modulation-nak neveznek. Ez azt jelenti, hogy az előállított négyyszögjel szélessége arányos a szinuszos jel pillanatnyi amplitúdójával. Mivel modulációról van szó, szükséges egy vivő, valamint egy moduláló jel. A vivő egy háromszögjel-generátor által előál-

lított, időtengelyre szimmetrikus háromszögjel, a moduláló jel pedig egy szinuszos oszcillátor által előállított szinuszos jel. Ez kerül egy invertáló kétutas aktív egyenirányítón keresztül egy modulátor szerepét betöltő komparátor egyik bemenetére. A másik bemenetre a vivő, azaz a háromszögjel kerül. A szélességmodulált impulzussorozat egy demultiplexer bemenetére jut. Az, hogy ez a jel a demultiplexer melyik kimenetén fog megjelen-

ni, a másik bemenetére kerülő, a szinuszos jelből egy nullkomparátorral előállított négyyszögjel szintje (**L** vagy **H**) határozza meg.

A H-híd bemeneti DC szintjével arányos szinuszos váltakozófeszültség a híd kimenetén elhelyezett aluláteresztő szűrő után jelenik meg. Az áramkör szimmetrikus tápfeszültségét ( $\pm 12$  V) áteresztő feszültségstabilizátorok biztosítják.

## Részletes működés

Az áramkör részletes működését a 2. ábrán látható kapcsolási rajz alapján tekintjük át.

### Szinuszos oszcillátor

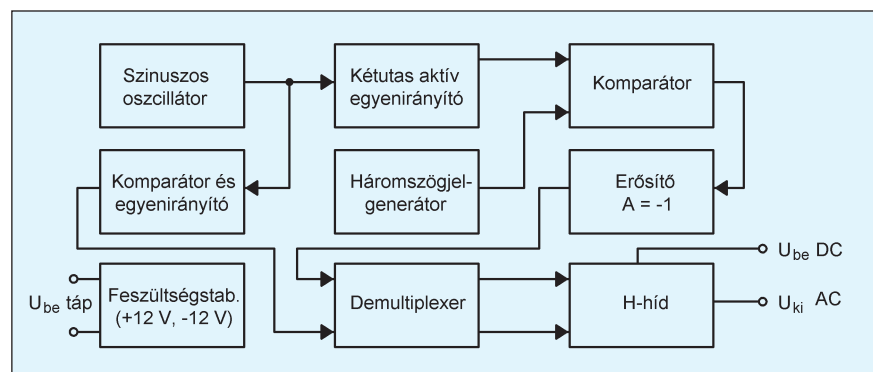
Az áramkör az IC1a műveleti erősítővel és diszkrét elemekkel felépített Wien hidas oszcillátor. A soros RC tag és a párhuzamos RC tag elemei azonos értékűek. A kimeneti jel frekvenciája a következő képlettel számolható ki:

$$f = 1 / (2 \cdot \pi \cdot R \cdot C).$$

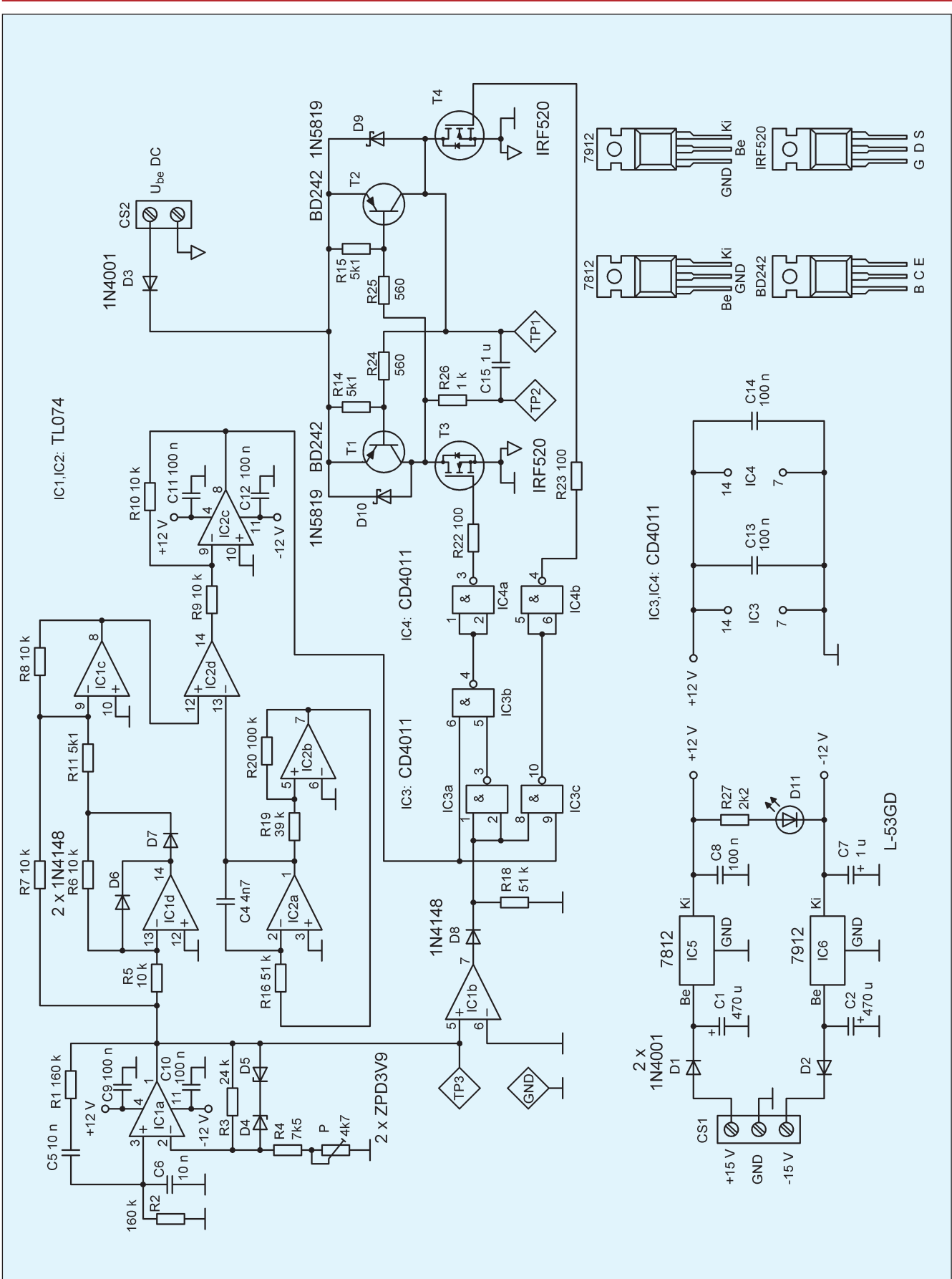
Behelyettesítve  $R = 160$  kohm,  $C = 10$  nF értékeket  $f = 100$  Hz lesz. A Barkhausen-kritériumnak ( $A \cdot B \geq 1$ ) megfelelően, az erősítőnek  $A \geq 3$  erősítéssel kell rendelkeznie, mivel  $B = 1/3$ . Ennek a beállítására szolgál a P potenciométer. Az amplitúdóhatárolás a D4 és a D5 Z-diódapárral történik.

### Aktív kétutas egyenirányító

Az IC1d, IC1c műveleti erősítővel és diszkrét áramköri elemekkel felépített kétutas egyenirányító be- és kimenetének jelalak-



1. ábra



2. ábra

jai a **3.a ábrán** láthatók. Az IC1d valamint az R5, R6, D6, D7 elemekkel felépített kapcsolás kimenetén (D7 katód) a szinuszjel pozitív félhullámai jelennek meg. A következő fokozat (IC1c, R7, R8, R11) egy összegző áramkör, amely a szinuszjelre nézve  $A = -1$  erősítéssel, a félhullámú egyenirányító kimeneti jelére nézve  $A = -2$  erősítéssel rendelkezik. Így áll elő a 3.a oszcilloszkópábra 2. csatornáján látható kimeneti jelalak, amely a korábban említett moduláló jel.

### Háromszögjel-generátor

A jól ismert funkcionális elemekkel (IC2a aktív integrátor, IC2b hiszterézises komparátor) felépített visszacsatolt áramkör jelalakjai a **3.b ábrán** láthatók. A komparátor billenési pontjait az R20, R19 ellenállásokkal lehet beállítani, de ezek értéke a kimeneti frekvenciára is hatással van. Az IC2b kimenetén megjelenő négyszögjel, ill. az IC2a kimenetén megjelenő háromszögjel frekvenciája a következő képlettel határozható meg:

$$f = R20 / (4 \cdot R19 \cdot R16 \cdot C4).$$

Az adott értékeket behelyettesít-

ve,  $f = 2,67$  kHz adódik. Megállapíthatjuk, hogy ennek a vivóként szolgáló jelnek a frekvenciája közel 27-szerese a moduláló jel frekvenciájának.

Az impulzusszélesség-modulált jel az IC2d komparátor kimenetén jelenik meg. Az IC2c-vel felépített invertáló erősítő kimenetén megjelenő jel lesz a NAND kapukkal felépített demultiplexer bemeneti jele. Azt, hogy ez melyik kimeneten jelenik meg, az IC1b nullkomparátor kimeneti logikai szintje (**H** vagy **L**) határozza meg. A **3.c ábra** a demultiplexer kimenetén (az IC4 3-as és 4-es pontján) megjelenő jeleket mutatja. Ezek a H-híd vezérlő jelei.

### A H-híd felépítése

A híd alsó kapcsolóelemei (T3, T4) N-csatornás MOS tranzisztorok, amelyek egyik előnye, hogy CMOS kapukkal vezérelhetők. A híd felső elemei bipoláris tranzisztorok (T1, T2), ezek nyitását keresztvezérléssel az alsó elemek végzik. (Megjegyezzük, hogy a MOS tranzisztorokat IGBT-vel helyettesítve az áramkör működésében nem tapasztalható eltérés.) Az R26, C15 elemekkel felépített aluláteresztő RC szűrő hi-

vatott a kimeneti jel „simítására”. Ezt a TP1 és a TP2 ponton megjelenő jelet mutatja a **3.d ábra**. Professzionális áramkör esetén a szűrőt nyilván L-C tagokból kell felépíteni.

### Tápellátás

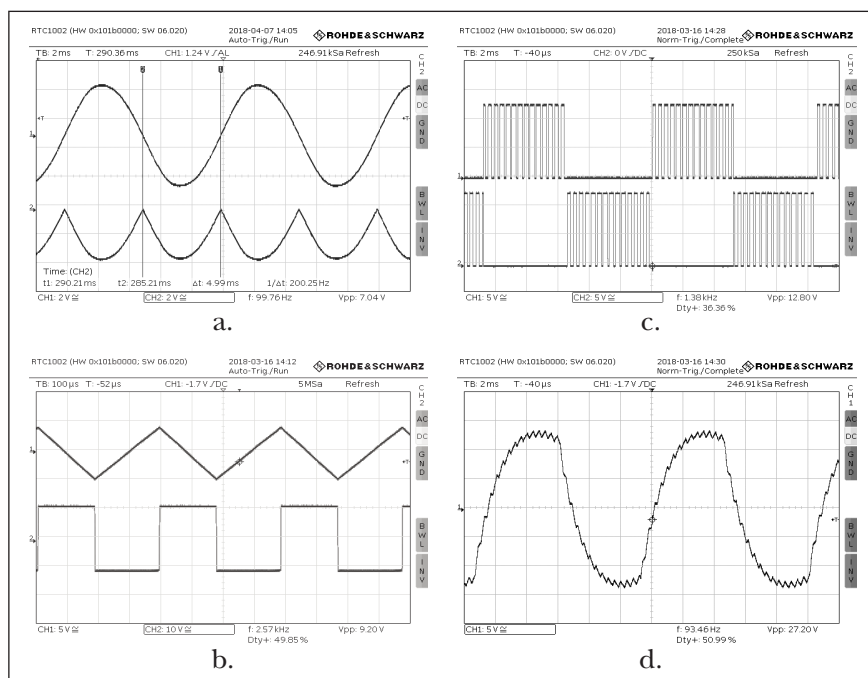
Az áramkör +12 V/-12 V-os szimmetrikus tápfeszültségét a bemeneti (+15 V, -15 V) egyenfeszültségből az IC5, IC6 elemekkel felépített feszültségstabilizátorok állítják elő. Mivel a bemeneti feszültség egy „C” osztályú egyutas egyenirányítón keresztül jut a feszültségstabilizátorok bemenetére, így hálózati transzformátorról is történhet a külső tápellátás. Ugyanakkor, helytelen polaritású egyenfeszültség csatlakoztatás esetén is védelmet nyújt a D1 és a D2 dióda. (Hasonló funkciót tölt be a D3 dióda is.) A bekapcsolt állapotot a D11 zöld LED jelzi.

### Kivitelezés

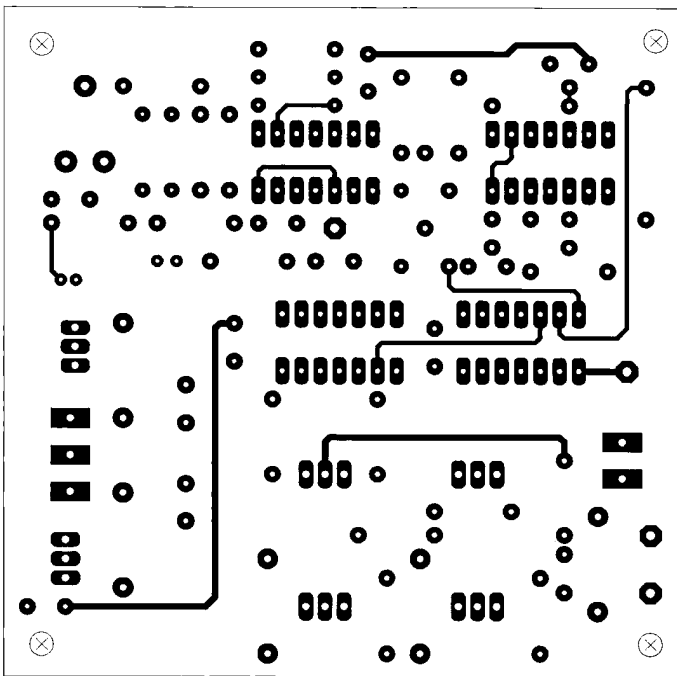
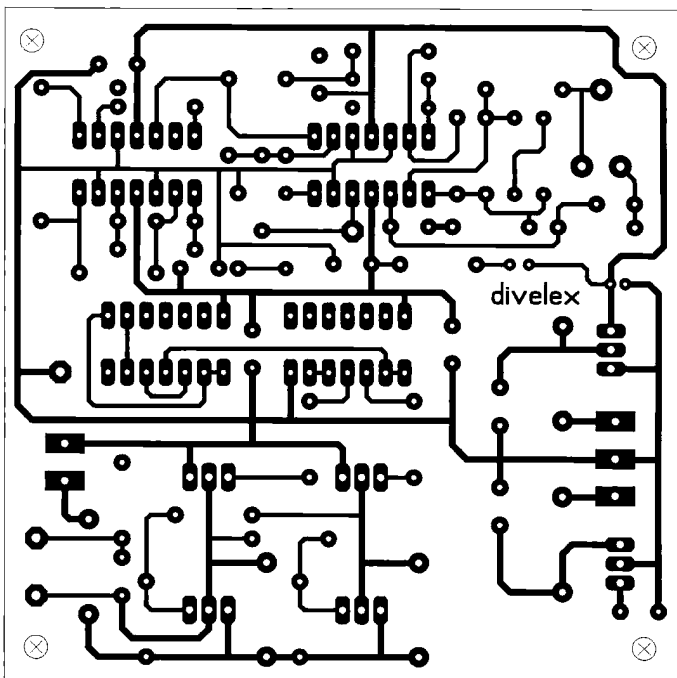
Az áramkör egy 90×90 mm méretű, kétoldalas, furatfémezett, forrasztásgátló bevonattal és pozíciószámmal ellátott nyomtatott áramköri lemezen nyert elhelyezést. A nyomtatási rajz a **4. ábrán** látható. A tervezés a *Divelex Bt.* által forgalmazott *Sprint Layout* nyáktervező programmal történt. A beültetési rajzot a honlapon ([www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)) lehet megtekinteni. A kapcsolási rajzon egy szokványostól eltérő GND jelölést is láthatunk. Ez a nagyáramú, háromszögjelű GND, amit a nyomtatás tervezésekor kellett figyelembe venni (szélesebb vezetősáv kialakítása).

Az alkalmazott IC-k a következők. Két darab, négy műveleti erősítőt tartalmazó TL074 (vagy TL084) és két darab, négy NAND kaput tartalmazó CD4011, valamint a feszültségstabilizátorok (L7812, L7912). (Figyelem: utóbbiak normál, TO-220 tokozású eszközök, amelyek nem tévesztendőek össze a 78L12, ill. 79L12 típusokkal! Bármilyen más gyártmányú 7812-vel, ill. 7912-vel helyettesíthetők. *A szerk.*)

A külső tápfeszültség és a kon-



3. ábra



4. ábra

vertálandó egyenfeszültség csatlakoztatására 3 pólusú (CS1), ill. 2 pólusú (CS2) sorkapocs szolgál. A TO-220-as tokozású IC-k és félvezetők hűtőborda nélkül, állítva szerelendők. A csatolásmentesítést 100 nF-os X7R dielektrikummal rendelkező multilayer kerámia kondenzátorok (C9... C14) végzik. A Wien-hidas oszcillátor frekvenciáját meghatározó kondenzátorok (C5, C6), vala-

mint a háromszögjel-generátor frekvenciáját meghatározó kondenzátor (C4) MKT típusú. A Versenyen megépített áramkörök nyomtatott áramköri paneljeit az SOS-PCB Kft., az alkatrészeket a Lomex Kft. biztosította. *A szerző köszönetét fejezi ki Nagymáté Csabának, valamint Piukovics Lászlónak az oszcilloszkóp-ábrák elkészítésében és a mérési feladatok kidolgozásában nyújtott segítségükért.*

Szomorú szívvel tudatjuk, hogy



**Mészáros Sándor**  
okl. vegyész mérnök

a Tungsram elektroncsőgyártás főmérnöke, a Kandó Kálmán műszaki főiskola tanára, a Puskás Tivadar- és a Pollák-Virág-díj tulajdonosa 2018 áprilisában, 90 éves korában elhunyt. Szakmailag rendkívül érdekes és tartalmas élete megérdemli a műszakiak, a rádiótechnikával és a -gyűjtéssel foglalkozók megemlékezését.

Aktív korában sok tankönyvet, könyvet, tanulmányt és cikket írt az elektroncsövek történetéről és gyártásáról. Egyik legismertebb tankönyve az „Elektronikus alkatrészek konstrukciója és technológiája”, de ragyogó, összefoglaló mű az 1996-os Rádiótechnika Évkönyvében közölt „A hazai vákuumelektronikai ipar története” című cikke is. Utolsó percig harcolt a magyar elektroncsőgyártás megszüntetése ellen.

Az utóbbi időben két kiállítást is tartott a BME OMIKK aulájában. 2007-ben a 90 éves a magyar elektroncső címmel, 2010-ben a gyémántdiplomás mérnök – ebben az évben vette át ezt az elismerést – életmű-kiállítást rendezett, és az alkalomból a BME prominensei értékelték tevékenységét.

Mészáros Sándort gyászolják családja, volt Izzós kollégái, a Rádiótechnika szerkesztősége és a Nosztalgia Rádió Egyesület tagjai.

### Helyreigazítás

Májusi számunk 176. oldalán közölt 2. ábrában az induktivitások értékei rendre nanohenryben értendők, ahogyan az a néhány menetes tekercs adatokból is kitűnik. Hibánkra Ármós Ferenc kedves törzsolvasónk hívta fel figyelmünket. Köszönet érte!

A szerk.

# Digitális multiméterek

## > Mastech < MS-8209

4 digites spec. DMM



Hangnyomásszintmérés:  
35...100 dB

Megvilágításmérés:  
4000 lx/40 000 lx

Páratartalommérés:  
30%...95% RH

Hőmérsékletmérés:  
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 µF  
f: 200 kHz

kitöltési tényező mérés  
relatív mérés  
aut. méréshatárváltás stb.

hordtáska  
mérőszinór  
K-típ. hőmérőszonda

csak bruttó  
17.990 Ft

## MX-25 201

3 1/2 digites 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

mérőszinór,  
hőmérőfej,  
műanyag  
védőpapucs

csak bruttó  
7.990 Ft

## MX-25 303

3 3/4 digites 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

mérőszinór,  
hőmérőfej  
+250 °C-ig,  
műanyag  
védőpapucs

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 digites 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

mérőszinór  
és hőmérőfej  
+250 °C-ig,  
műanyag  
védőpapucs

csak bruttó  
12.990 Ft

## LCR-mérők

### DM-4070



200 µH ... 20 H,  
200 pF ... 2000 µF,  
20 ohm ... 20 Mohm

csak bruttó  
15.990 Ft

### HP-4070L



20 mH ... 20 H,  
2 nF ... 200 µF,  
20 ohm ... 2000 Mohm

csak bruttó  
9.990 Ft

## >HoldPeak< HP-870N

AC-DC univ. lakatfogyó műszer



I DC: 0,1-1000 A  
I AC: 0,1-1000 A  
U DC: ...1000 V  
U AC: ...750 V  
R: 60 MΩ  
C: 99,99 mF  
f: 9,99 MHz  
T: -20...+100 °C.

4 digit. kijelzés,  
dióda- és  
szak.vizsgálat;  
impulzus-  
kitöltés-mérés,  
aut. kikapcs.,  
adatattartás;  
hordtáska  
+ mérőszinór,  
+ hőmérőfej

csak bruttó  
22.990 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.

**Hogyan? Tovább!**

## **Olvasóink véleményét kérjük!** RÁDIÓTECHNIKA



Januári számunk évindító cikkében a Rádiótechnika előfizetésére buzdítottuk kedves olvasónkat, tekintettel az „utcai” lapterjesztés nagy költségeire, és annak *általunk befolyásolhatatlan anomáliáira*. A 2018-as esztendő szeptember-októberére döntést kell hoznunk. Döntést, mégpedig a *papír alapon*, a nyomtatásban kiadott lapváltozatot illetően. A lehetséges változatok ekképpen alakulnak:

- 1.) ha az előfizetőink száma jelentősebben növekedik, akkor az utcai lapterjesztést csökkentett példányszámban, de fenntarthatónak ítéljük;
- 2.) ha az előfizetőink száma a jelenlegi szinten marad, akkor a nyomtatott papíralapú lapot, némileg emelt áron, de csak az előfizetők részére biztosíthatjuk, az utcai árusításból azt kivonjuk;
- 3.) illetve ha az előfizetőink száma a jelenlegi szinten marad, akkor a lapot *csak online*, azaz digitális kivitelben, *az interneten jelentetjük meg*, az csak ott lesz előfizethető. Ennek a formátumáról a későbbiekben döntünk, de az valószínűleg pdf-kivitelű lesz.

Az eddigi szokásos, lapelőfizetésével járó és az Évkönyvünkhöz kapcsolódó kedvezményeket továbbra is fenn kívánjuk tartani. A Rádiótechnika Évkönyvét pedig papír alapon a jövőben is kiadjuk.

**Kíváncsiak vagyunk kedves olvasóink véleményére a fenti három lehetőséget illetően. Kiváltképp arra, hogy a 3. verzió –, a csak online kivitelű lap –, milyen fogadtatásra talál körükben.**

**Kérjük, írják meg véleményüket a szerkesztőségnek normál vagy elektronikus levélben, az ismert címekre: 1374 Bp., Pf. 603, ill. [lapok@radiovilag.hu](mailto:lapok@radiovilag.hu)**

2

# „5-öt fizet, 6-ot vihet!”

## RÁDIÓTECHNIKA előfizetési akció!

**Ha idén legalább fél évre előfizet a Rádiótechnikára, akkor 1 lapszámot ingyen küldünk Önnek!**

**1 lapszám ára 1080 Ft.**

*Kérésére küldünk ingyenes mutatószámot!*

**Már a digitális RÁDIÓTECHNIKÁ-ra is előfizethet:**

**[www.dimag.hu](http://www.dimag.hu)**

**40%-kal olcsóbb!**

Tel./fax: 239-4932, 239-4933  
[hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu)

1374 Budapest, Pf. 603  
[www.radiotechnika.hu](http://www.radiotechnika.hu)

4

# PC tápegységekről működtetett kettős labortáp

Molnár Sándor informatikus mérnök, molnar.sandor880@upcmail.hu

A cím alapján ne lapozzunk tovább, hogy „már megint egy tápegység”! A cikkben a labortáp másodlagos, a hangsúly a klasszikus, nagyáramú „10 kg-os” transzformátort kiváltó, erre a célra alkalmas PC tápegységek alkalmazhatóságán van. A cikket a legfiatalabb amatőr generációnak ajánlom, a neten található, ezzel a témával kapcsolatos, számos blog bejegyzésben felvetett kérdésre adott válaszként.

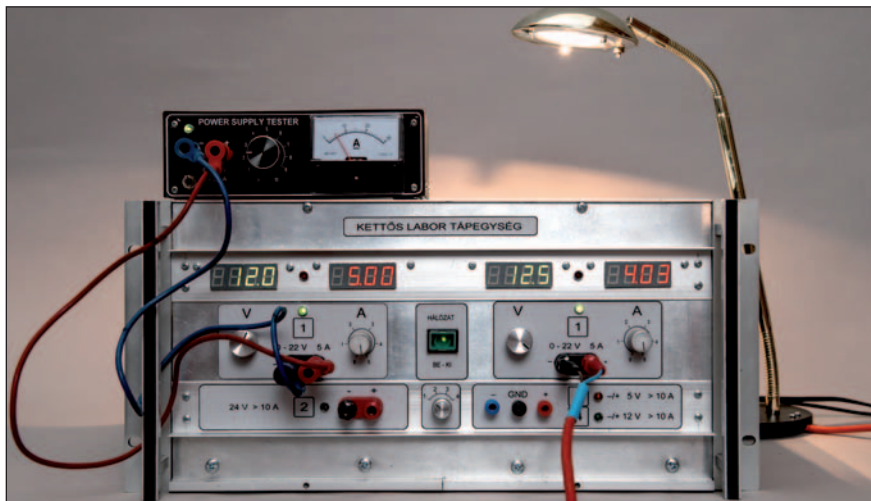
Gordon E. Moore eredeti megállapítása az Electronics Magazine 1965. április 19-i számában felvázolt koncepciója szerint, az integrált áramkörök összetettsége, pontosabban a szilíciumchipekben levő tranzistorok száma nagyjából évente megduplázódik.

Ezt tíz évvel később, az eltelt évtized tapasztalatai alapján, két évre módosította.

Elhíresült koncepciója ugyanabban az évben Moore-törvényként rögzült a köztudatban, amit a California Institute of Technology professzora, Carver Mead tett népszerűvé.

Miután a törvény egyre szélesebb körben vált ismertté, célként jelent meg a félvezetőgyártók számára, megszabta a számítástechnika fejlődésének ütemét.

Az ezredforduló környékétől kezdődően azonban egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a fejlődés a végtelenségig nem tartható fenn, az utóbbi években pedig gyakorlatilag be is következett a megtorpanás, ami a továbbiakban értelmezhetetlenné tette a törvényt. Ugyanakkor ez nem jelenti azt,



hogy az integrált áramkörök, illetve processzorok fejlődése mostantól megáll: a fejlődés célorientáltan, más területekre tevődik át.

Elsősorban az energiafelhasználás hatékonyságát növelik a legújabb fejlesztések. Egyre többet tudó processzorok jelennek meg, de ez már nem az órajel vagy az integráltsági fok növelésének, hanem innovatív új funkciók megjelenésének és továbbfejlesztésének köszönhető.

A gyakorlati életben – a kezdeteiktől – a felhasználói oldalon jelentkező egyre növekvő kapacitásigény az élet minden területén a számítógépek teljesítményének növelésére összpontosítja a figyelmet. Ez azt is jelenti, hogy az elavult rendszerek helyett újakat kell beszerezni, vagy a meglévőben – a gyorsítás érdekében – a fő komponenseket (a processzort, a rendszer-memóriát, a videokártyát) nagyobb teljesítményűre kell cserélni. Gépcseré esetén a régi készülék a benne levő összes alkatrészrel feleslegessé válik, de kizárólag a fő komponensek cseréje

esetén is – a megemelkedett tápegységreigény miatt – a tápegységet is egy újjal kell helyettesíteni. Egy mai, pl. Intel Core i5-6600K processzorral, külön videokártyával szerelt gép esetén ~ 550-600 W-os tápegységre van szükség.

A fenti folyamat eredményeként világszerte, több tízmillió (!?) 180...400 W-os tápegység vált feleslegessé (1. ábra).

Ezek feltételezhető további életútja:

- szeméttel (környezetszennyezés),
- specifikus ipari-bontó,
- alacsony áron történő értékesítés a világhálón,
- innovációs amatőrök.

Hogy a fenti kategóriák milyen eloszlásban vannak jelen, erre nincs ismert forrás, de feltételezhetően a negyedik halmaz a legkisebb. Pedig érdemes elővenni a régi PC tápokot, mert az amatőr számára a hibásak is értékes alkatrészeket tartalmaznak, míg a működő egységek innovatív felhasználásával kiváló készülékek építhetők!



1. ábra

## A PC tápegység felhasználhatósága

Ebben a témakörben a világhálón számottevő amatőr leírás és videó található:

1. Az eredeti kapcsolást nem megbontva és megváltoztatva

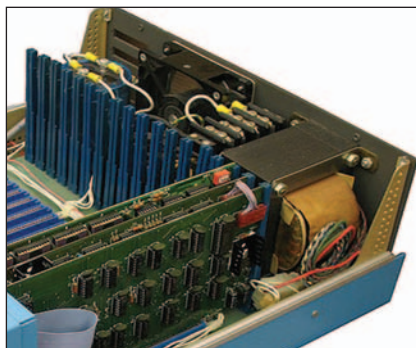
- a tápegység bekapcsolása alaplap nélkül,
- a tápegység jellemző fix feszültségeinek kivezetése a házban elhelyezett banánhüvelyekre,
- két tápegység összekapcsolása sorosan vagy párhuzamosan.

2. Az eredeti kapcsolás megbontásával, átalakításával

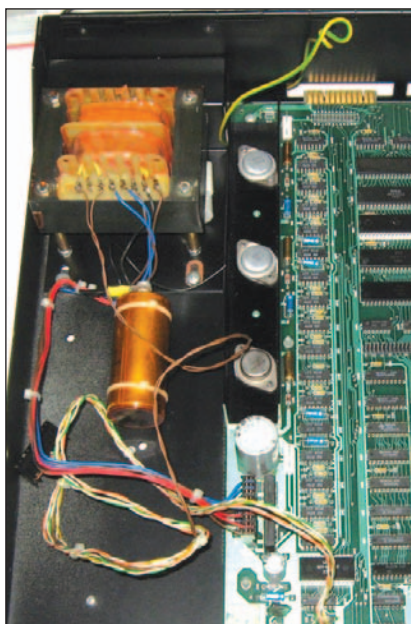
- változtatható feszültségű és áramú tápegység készítése számos változatban,
- a tápegység átalakítása akkumulátortöltőnek.

3. A nem működő tápegység alkatrészeinek kiszemelése, felhasználási lehetőségek

Az előbbieket közül röviden, csak a cikket érintő legfontosabb elméleti és a megépítéssel kapcsolatos kérdésekkel foglalkozunk. Az összegyűjtött kilenc tápegységet megvizsgálva, véletlenül sem található két teljesen azonos kialakítású! Ezért, ha elméletben és gyakorlatban nem vagyunk tisztában a kapcsolóüzemű tápegységek működésének részletes, teljes körű ismeretével, barkácsolhatunk ugyan, de várható, hogy néhány „elszál” kísérletezés közben. Különösen akkor, ha az eredeti védelmi rendszert kihatjuk. Ráadásul, majdnem reménytelen az éppen vizsgált tápegység kapcsolási rajzának megtalálása a világhálón!



2. ábra



3. ábra

Az előbbieket figyelembe véve javasoljuk a következőkben leírt megoldást. Ebben, csak a házak megbontásával, minimális beavatkozással, majd visszaszerelésével, két PC tápegységet összekapcsolva, nagy áramú, fix 24 V-os meghajtó egységet kapunk, két labortáp működtetéséhez. Az összekapcsolhatóságot kihasználva, további értékes, az amatőrgyakorlatban használt, ugyancsak nagy áramú kimeneteket is kapunk.

### A tápegység

Papp Gábor a PC World 2007. február 22-i cikkében a személyi számítógép hardverei közül a tápegységet „a gép tápláló erejének” nevezi. Találó a név, hiszen az elektronikai készülékeink – így a személyi számítógépek is – különféle tápfeszültség- és tápáramellátást igényelnek. Ezek működtetésére tervezték meg a kor technikai fejlettségének megfelelően a különböző típusú és kapcsolási elrendezésű tápegységeket. Nézzük meg röviden a személyi számítógép tápegységének fejlődéstörténetét!

A harmadik generációs gépek kora 1971-ig tartott, ekkor jelent meg az első mikroprocesszor, majd a '70-es években piacra kerültek az első, ún. negyedik generációs személyi számítógépek. 1974-ben az Altair 8800 volt az el-

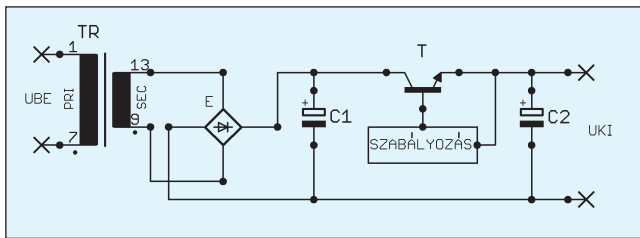
ső olyan gép, mely nagy számban eladható volt. Sikeres volt ugyanakkor a Commodore PET, és a máig legnagyobb számban eladott Commodore 64. A 2., 3. és 4. ábrán látható, hogy a korszellemnek megfelelő, hagyományos, analóg, disszipatív rendszerű tápegységek lettek beépítve (5. ábra). A soros áteresztő elemet tartalmazó tápegységeknél a hálózati váltakozó feszültséget a TR transzformátor a szükséges értékre csökkenti. Az így kapott kisebb értékű váltófeszültséget egyenirányítjuk (E), a C1-gyel szűrjük, így a kívánt kimeneti feszültségnél néhány voltal nagyobb, stabilizálatlan egyenfeszültséget kapunk. A többletfeszültség a T soros áteresztő tranzisztoron esik. A szabályozó áramkör folyamatosan érzékeli a kimeneti feszültséget és úgy szabályozza az áteresztőtranzisztort, hogy a kimeneti feszültség a kívánt szinten maradjon. A kimenőfeszültséget a C2-vel szűrjük.

Az analóg disszipatív rendszerű tápegységek rendkívül stabilak, kis kimenőellenállás és alacsony kimenőfeszültség-hullámosság a jellemzőjük, valamint nincs nagyfrekvenciás zavar. Hátránya a nagyméretű és súlyos transzformátor, az áteresztőtranzisztorok hűtőtömbjei még tovább növelik a méreteket. Mivel a stabilizálás disszipatív üzemmódban történik, a hatásfok alacsony, a bemeneti teljesítmény mintegy 60%-a veszendőbe megy.

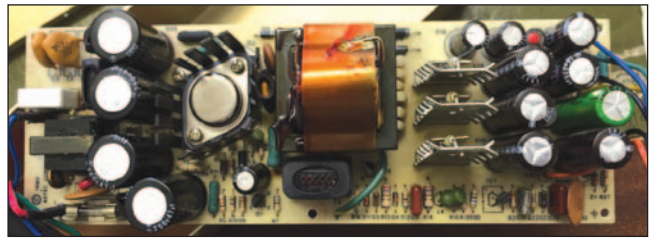
Ezeknek a problémáknak a megoldására kiterjedt kutatást és fejlesztést végeztek olyan eszközök és áramkörök előállítására, amik kielégítik a nagy hatásfok, a kis méret és súly elérését. Ennek eredményeképpen megjelentek a kapcsol-



4. ábra



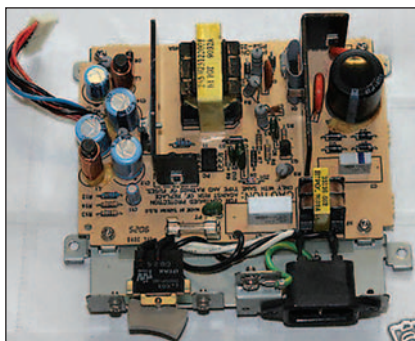
5. ábra



6. ábra

lőüzemű tápegységek, amelyek a korábbiakhoz képest más feszültségszabályozási elvvel rendelkeznek (erre később visszatérünk). Ezek gyakorlati megvalósításához az alkatrészgyártó iparnak egy sor olyan passzív és aktív elemet kellett létrehoznia, amelyek speciálisan a kapcsolóüzemű tápegységekhez készültek. Így az előbbi negyedik generációs gépek mellett, azokkal egy időben, pl. az Apple II, az Atari ST, a Commodore Amiga már kapcsolóüzemű tápegységekkel került piacra (6., 7. és 8. ábra).

Aztán megtörtént a végleges paradigmaváltás, az 1980-as évektől kezdve a személyi számítógépekbe döntő többséggel, kapcsolóüzemű tápegységeket építettek be. A személyi számítógép gyártók nemzetközi piacán rengeteg változat került forgalomba. Két jellemző típus közül először az asztali fekvő, majd napjainkban a torony elrendezés lett népszerű. Ehhez alkalmazkodtak a beépített tápegységek, amelyek közül néhány változat a 9. ábrán látható. Mivel döntő többségben az AT és az ATX a ma leginkább használt PC tápegység, nézzük meg a kettő közötti különbséget! Végző célunknak megfelelően csak a legfontosabb ismérvekkel foglalkozunk. A tápegységek sokfélesége miatt természetes volt az egysége-



7. ábra

sítési szándék. Az első az IBM Kompatibilis PC, az 1980-as években létrejött elterjedt, sikeres szabvány volt. A 10. ábrán látható egy általános AT tápegység fényképe. Ezeket a tápegységeket 1996-ig, a P3-4 alaplaponk táplálására használták.

Fő jellegzetességei:

- a 2 × 6 érintkezős MOLEX csatlakozó,
- a hálózati tápcsatlakozó, és általában felette található egy 230 V-os továbbvezető ág a monitor részére,
- hálózatra kapcsolva (működő táp esetén), a csatlakozón jellegzetes feszültségek jelennek meg (11. ábra).

Később majd látjuk, hogy a lomtár mélyéről „előbányászott”, meghatározott elvárásokat teljesítő AT tápok is megfelelhetnek a célunknak.

Az ATX szabványt 1995-ben az Intel dolgozta ki a kompatibilitási problémák elkerülése végett. Jelenleg az ATX 12 V 2.2 tápegység szabvány van érvényben. Két tipikus ATX tápegység látható a 12. és a 13. ábrán. A szabvány szerinti azonosság mellett, néhány megengedett eltérés is látható.

A 12. ábrán:

- a doboz hátsó oldalán található a hálózati tápcsatlakozó,
- a doboz magasságának megfelelő méretű a ventilátor (80 × 80 mm),
- az alaplapi csatlakozó lehet 20, vagy 24 érintkezős (14. ábra),
- hálózatra kapcsolva a ventilátor nem indul el,
- a csatlakozó érintkezőit végigmérve, bármelyik fekete érintkezőt GND-nek értelmezve, a 20 és 24 lábásnál is, a 9. érintkezőn +5 V mérhető (a többi ösz-

- szes lábón nincs feszültség),
- a 20 lábásnál, ha bármelyik feketét és a 14-est (zöld),
- a 24 lábásnál, ha bármelyik feketét és a 16-ost (zöld) összekötjük (15. ábra), – és a táp működőképes –, a csatlakozón a 14. ábrán látható jellegzetes feszültségek jelennek meg.

A 13. ábrán látható tápegység két dologban tér el az előbbitől:

- a 120 × 120 mm-es ventilátor a doboz tetőlapjára van felfogva,
- a doboz hátoldalán a tápcsatlakozó felett látható a hálózati kapcsoló.

A tápegységet a hálózatra csatlakoztatva, ezt a kapcsolót bekapcsolva áll elő ugyanaz az alaphelyzet, mint az előbbinél. Az utóbbi években váltak népszerűvé a lecsatlakoztatható, moduláris kábelezésű tápok. Ezek a teljesítményük és áruk miatt, a mi szempontunkból érdektelenek (16. ábra).

Egy általános tápegység belseje a 17. ábrán látható. A kapcsolóüzemű tápegység részletes működésének, elektronikai jellemzőinek, megoldásainak ismertetése nem feladatunk, de főbb egységeit fel kell ismernünk, az alapokat értenünk kell!

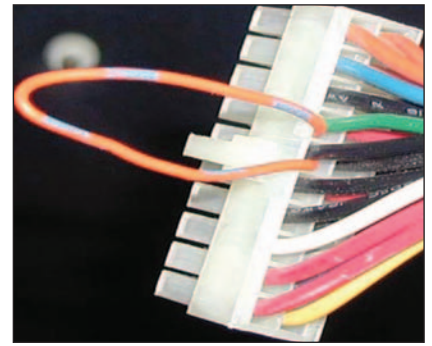
A bejövő hálózati feszültséget egyenirányítással (A) lüktető



8. ábra



9. ábra



15. ábra



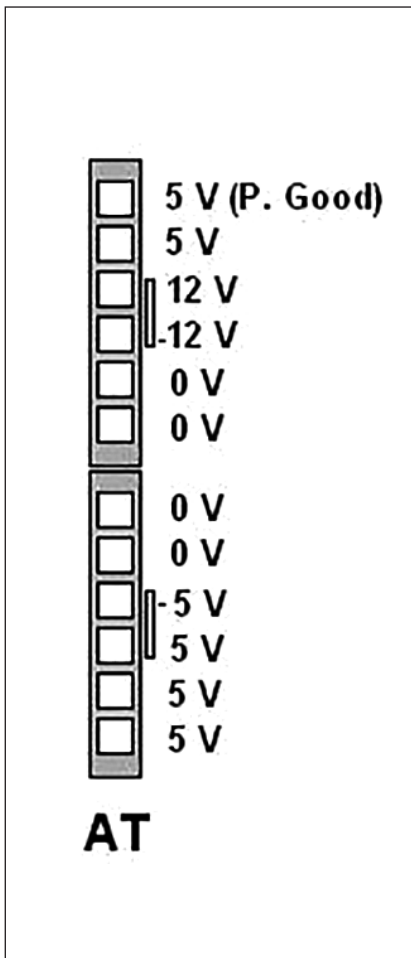
10. ábra



12. ábra



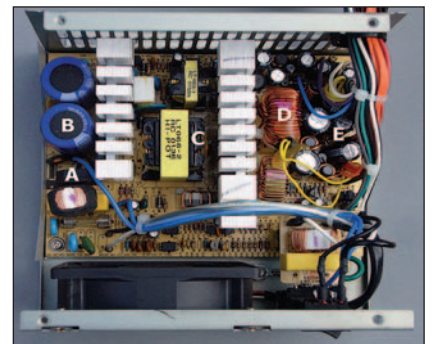
16. ábra



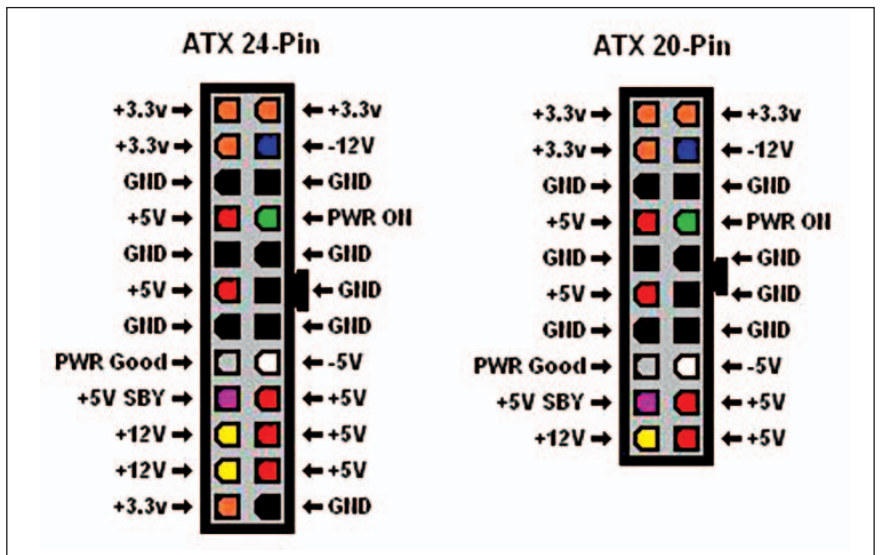
11. ábra



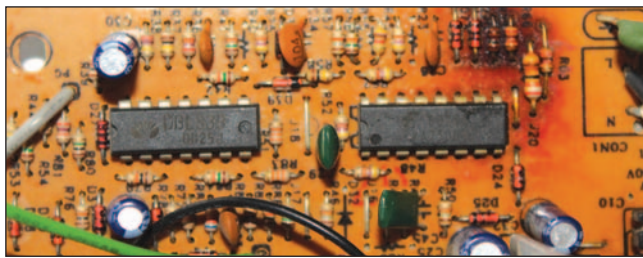
13. ábra



17. ábra



14. ábra



18. ábra

egyfeszültségűvé alakítjuk, majd a bemeneti kondenzátorokkal (B) szűrjük. Ezt az egyenfeszültséget megszaggatjuk ( $230\text{ V} \cdot \sqrt{2} = 324\text{ V}$ ) a B – C közötti hűtőtömbre szerelt tranzisztorokkal, majd a (C) jelű trafóra vezetjük. A kapcsolási frekvencia 30...100 kHz közötti, azaz igen magas a hálózati frekvenciához képest. Ezért, valamint a négyzögjel fel- és lefutó élmeredekségei miatt lehetséges a jelentősen kisebb fizikai méretű és tömegű ferritmagos tekercs alkalmazása transzformátorként, ami megvalósítja a szükséges galvanikus elválasztást is. A transzformátor szekunder tekercséről jövő feszültséget egyenirányítjuk a C – D közötti hűtőtömbre szerelt, gyors működésű Schottky-diódákkal. A nagyfrekvenciás zavarjeleket szűrjük (D), majd a feszültséget puffeljük (E). A kimenőfeszültség a szabályozó elektronikára kerül.



19. ábra

Megfelelő visszacsatolás gondoskodik a vezérlésről, amely alapján a négyzögjel kitöltése folyamatosan változik a pillanatnyi terhelés függvényében. Minél nagyobb a terhelés, annál szélesebb impulzusok kerülnek a transzformátorra. Az elektronika folyamatosan figyeli és szabályozza (azonos szinten tartja) a kimenőfeszültséget.

Látható, hogy a nagy áramerősséget előállító kapcsolóüzemű tápegység

- jóval kisebb és könnyebb, mint egy hagyományos transzformátoros tápegység,
- a hatásfoka 90% körüli (emlékeztetőül: a trafós tápegység hatásfoka 40%!),
- kb. 20 W felett jóval olcsóbb, mint egy erre a célra használt hagyományos transzformátor,
- stabil tápfeszültséget állít elő.

### A PC tápegység vizsgálata

A készülékünk megépítéséhez 2 db PC tápegységre lesz szükség. A meglévő kiépített, vagy használtan beszerezett tápegységeket meg kell vizsgálnunk. Az eddigiek szerint – egyenként – meg tudjuk állapítani a típusát. A csavarokat megbontva, emeljük le a tápegység fedelét. A továbblépés előtt alaposan meg

kell vizsgálnunk a panelt. Ha bárhol lokálisan, jelentős hőterhelésre utaló elszíneződést, illetve egy vagy több felpúposodott kondenzátort látunk (18. és 19. ábra), akkor a későbbi bosszúságokat elkerülendő, ezt tegyük félre, és keressünk egy látszólag kifogástalan, az előbbi hibáktól mentes PC tápot. Nyomatékosan felhívjuk a figyelmet, hogy feszültség alatti munkavégzés során minden esetben körültekintően tartssuk be az érintésvédelmi és balesetmegelőzési előírásokat! Egy kapcsolóüzemű tápegységben nagyfeszültségű kondenzátorok, szigetetlen vezető felületek vannak, a primer oldalon a 230 V mellett ennél magasabb feszültség is jelen van, ami akár halálos áramütést is okozhat! Ezek figyelembevételével és betartásával mellett kapcsoljuk hálózatra a tápot. Az előzőekben leírt indítás után az első biztató jel, ha a ventilátor elindul. A 11. és 14. ábrán jelzett feszültség szintekhez képest, a szabvány némi eltérést is lehetővé tesz, mely az egyes értékek vonatkozásában a következőképpen alakul (táblázat). Ha a tűrőhatáron belüli értékeket mérünk (egy egyszerű digitális voltmérővel), akkor az elvárt feszültségek rendben vannak. Ha rendelkezünk megfelelő teszterrel (20. ábra), használ-

Voltage Rail	Tolerance	Minimum Voltage	Maximum Voltage
+3.3V	± 5%	+3.135 V	+3.465 V
+5V	± 5%	+4.750 V	+5.250 V
+5VSB	± 5%	+4.750 V	+5.250 V
-5V	± 10%	-4.500 V	-5.500 V
+12V	± 5%	+11.400 V	+12.600 V
-12V	± 10%	-10.800 V	- 13.200 V

All voltages DC



20. ábra

**Rosewill** VALUE SERIES **RU350**

Product Model: AP-400X **350W MAXIMUM POWER**

AC ~ INPUT	VOLTAGE			CURRENT			FREQUENCY		
	115V/230V			10A/5.5A			50-60Hz		
DC --- OUTPUT	+3.3V	+5V	+12V	-5V	-12V	+5V SB	PS-ON	POK	COM
	28A	35A	15A	0.5A	0.8A	2.5A	REMOTE	P.G	RETURN
MAX.	200W		180W	2.5W	9.6W	12.5W	-	-	-
	325.4W								

**CAUTION!** SELECT THE RIGHT VOLTAGE! DO NOT REMOVE THIS COVER! HAZARDOUS VOLTAGES CONTAINED WITH THE POWER SUPPLY! NOT USER SERVICEABLE!

**MADE IN CHINA**  
[WWW.ROSEWILL.COM](http://WWW.ROSEWILL.COM)

21. ábra

# 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



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

# Nagy Évkönyv-vásár!

Az akcióban tehát 2-4-6... egyforma vagy különböző példányt lehet vásárolni.

✉ 1374 Bp., Pf. 603.  
hambazar@radiovilag.hu  
www.radiovilag.hu

## A RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE

'94, '96, '97, '98, '99, '00, '01, '02, '03, '04  
'05, '06, '07, '08, '09, '11, '12, '13 '14 kötetek közül

1 db csak 990 Ft-ért, a

'15, '16, '17 kötetek közül  
1 db 1990 Ft-ért kapható.

Személyesen a szerkesztőségben, Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. 9-14 óráig.

csüt. 17 óráig

Tel./fax: 239-4932



22. ábra

juk azt, így egyszerre minden egyes ágon azonnal, megbízható mért értéket olvashatunk le. Ugyanakkor a teszter a tápegység bekapcsolását követően megjeleníti a PG (Power Good) – „tápfeszültség megfelelő” – jelet is. Ez az az idő, ami alatt a táp kimenetek feszültségei eléri a nominális értékeket. 100 és 500 ms közötti érték tekinthető elfogadhatónak. A tápegységek specifikációjában megadják a bekapcsolási időt is, ami általában > 7 ms. Esetünkben e két utóbbi paraméter (és a korábbiak) elfogadható értékének ismerete csak megerősíti a tápegység felhasználhatóságát, akár számítógépbe történő beépítésre is. Ezek mellett ugyanilyen fontos, hogy a tápegység egyes kimenetei – esetünkben a + 5 és + 12 V-os ágak – hány amperet adnak le. A tápegységhez egyik oldalán találunk egy adat- táblát (21. ábra).

A jellemző feszültségekhez rendelt gyári terhelhetőségi adatok általában csak tájékoztató jellegűek, a valóságos értékektől némileg eltérhetnek. Az amatőr gyakorlatban az egyik elterjedt egyszerű módszer, terhelő ellenállásokkal, vagy autós izzók párhuzamos kapcsolásával tesztelni a tápegységet. A 21. ábrán, a +12 V mellett, 15 A-t ad le a tápegység. Ennek ellenőrzésére gyors tesztet pl. úgy végezhetünk, hogy 3 db 50 W-os, 12 V-os ( $\Sigma \sim 12 \text{ A}$ ) gépkocsi reflektor izzót párhuzamosítva, a bekapcsolt tápegység 12 V-os kimenetére kötve, azoknak teljes fényel kell világítaniuk. Ha ez nem történik meg, akkor hibás a táp! Még egy ugyanilyen teljesítményű izzót bekötve két eset lehetséges:

- a tápegység leáll – ez azt jelenti, hogy a maximális áram 12 - 16 A között van,
- mind a négy izzó teljes fényel világít, vagyis a maximális áram  $\geq 16 \text{ A}$ .

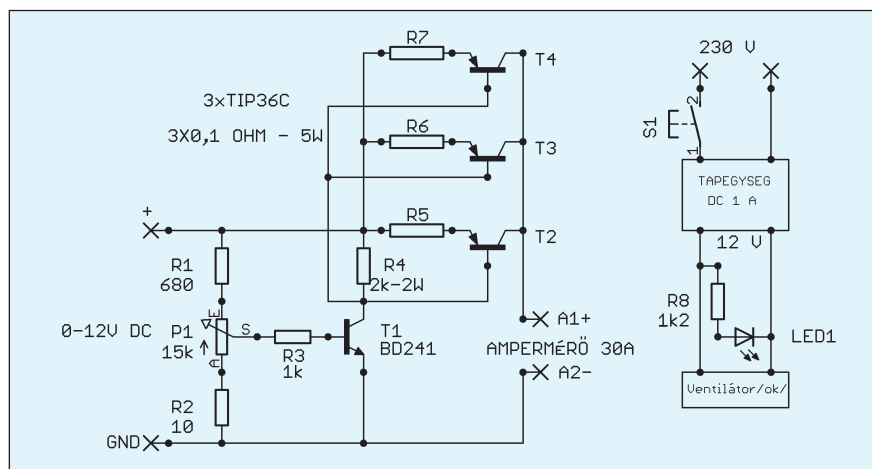
A leírtakból kitűnik, hogy ez az eljárás „macerás”, és nem ad egyértelmű tájékoztatást. Korrekt eredményt csak méréssel kapunk. Erre a célra egy lehetséges megoldás a [www.cqham.ru/pow21\\_1.htm](http://www.cqham.ru/pow21_1.htm) (Andrej) által ismertetett, és HA7CA átdolgozása szerinti „Elektronikus terhelő ellenállás tápegységekhez, akkumulátorokhoz” elkészített műszer, ergonomiailag módosított jelen változata (22. ábra). Kapcsolási rajza a 23., a nyákrajza a 24., beültetés a 25. ábrán látható. A ténylegesen mért érték 15,5 A.

A kapcsolás nagyáramú szilárdtest-ellenállásként működik. A TIP36C adatlapjáról kiderül, hogy a tranzisztor  $\leq 25 \text{ C}^\circ$ -n 125 W eldisszipálására képes. Mivel 12 V-on, 30 A-t akarunk mérni, ezért  $12 \text{ V} \cdot 30 \text{ A} = 360 \text{ W}$ -ot kell eldisszipálni,

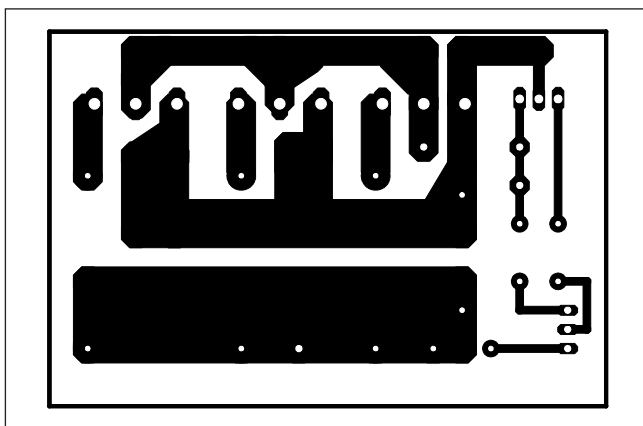
így a kapcsolási rajz szerinti 3 db TIP36C tranzisztort kell beépíteni. A méréskor keletkező jelentős hőmennyiség eliminálására került beépítésre egy PC tápegységből kitermelt hűtőborda és 2 db  $40 \times 40$  és 1 db  $60 \times 60$  mm-es, PC-ből kiépített ventilátor (26., 27., 28. ábra), amik a kinyerhető alkatrészek újbóli felhasználására is jó példák. A ventilátorok (és az előlapi LED) működtetésére egy nem használt, a lomtárból előkerült, DC 12 V, 1 A leadására képes tápegységet építettünk be. A műszer elektronikai szaktüzetekben kapható,  $110 \times 200 \times 65$  mm méretű dobozba lett beépítve. A biztonságos levegőcirkuláció biztosítására a műszerdoboz tetjén található szellőzőnyílások nem elegendők, ezért a doboz hátoldalán megfelelő számú, 10 mm átmérőjű kivágást kell fúrni. Méréskor a ventilátorokat mindig kapcsoljuk be! A műszert 12 V-nál nagyobb feszültségen ne használjuk, törekedjünk a <30 min mérési tartamokra. A 30 A-es műszer a HAM bazárban olcsón beszerezhető. Az előlap elkészítésére a cikk végén térünk vissza.

### A 24 V-os meghajtó egység

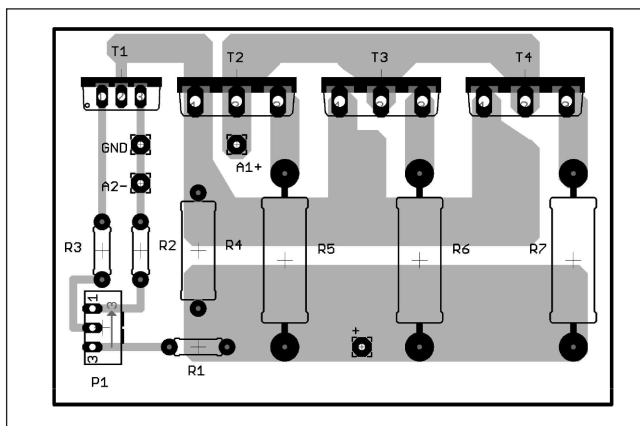
Sorba kapcsolt feszültségforrások eredő feszültsége az egyes feszültségek összege. A kivethető áram annyi, amennyit a legkisebb terhelhetőségű áramforrás ad. Ezeket az axiómákat figyelembe véve tudjuk kiválasztani a tesztelő mérősorozat eredményei alapján beépíthető 2 db PC tápegységet.



23. ábra

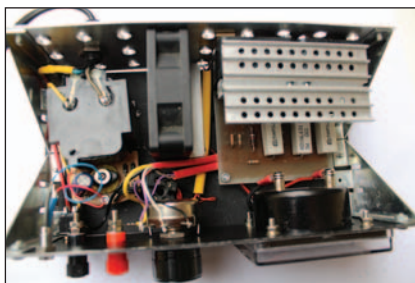


24. ábra



25. ábra

Az ideális az volna, ha mindkét egység minden paramétere azonos lenne. A gyakorlatban ez elképzelhetetlen, de a kiválasztásnál törekedjünk rá! A legfontosabb ismérv, hogy a kettő közül a kisebb táp is legyen 12 V-on 12 A-nál nagyobb terhelhetőségű azért, mert 2 db, 5 A-es labortápot akarunk megtáplálni. Ha a kiválasztott két tápegységet a munkasztalon a 29. ábra alapján összekötjük, rendelkezésünkre áll a 24 V-os, a kisebb teljesítményű táp által leadott maximális áramú meghajtó egység. A 29. ábráról leolvasható, hogy a sorba kapcsolás során az egyik táp GND-jét kötöttük össze, a másik +12 V-os kivezetésével. Ha ezt az összekötést középen kivezetjük a 30. ábra szerint, akkor egy klasszikus, nagyáramú, ±12 V-os szimmetrikus tápegységet kapunk. Mindkét oldal – egyedileg – az eredeti áramot tudja leadni (visszaulva: ezért lenne ideális, ha mindkét egység, minden paramétere azonos lenne). Az amatőrgyakorlatban a 12 V-os kettős szimmetrikus tápegység mellett gyakran használatos az 5 V-os is. Ez a változat is egyszerűen előállítható a 31. ábra szerint.



26. ábra

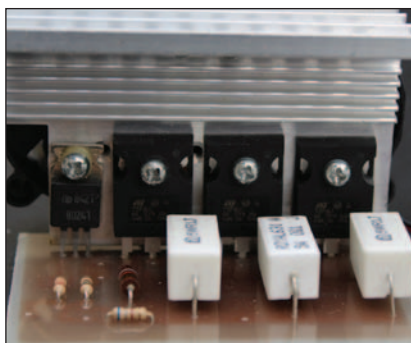
Ezeket a lehetőségeket figyelembe véve készült el a 32. ábrán látható egyszerű kapcsolási rajz. A RE4-5-t most ne vegyük figyelembe, e nélkül értelmezzük a kapcsolási rajzot!

Külön-külön a két PC táp GND (fekete) és zöld kivezetései össze vannak kötve, biztosítva a bekapcsolás utáni indítás lehetőségét (két ATX esetén).

A KI hálózati kapcsoló bekapcsolásával az F1 – F2 (a tápegységekbe beépített) biztosítékokon keresztül a két PC tápot áram alá helyezzük. A rajzon fel vannak tüntetve a tápokban használatos biztosítók értékei, az esetleges pótlás miatt. A PC1 – PC2 táp kimenetein megjelenő feszültségeket az S1 yaxley forgókapcsoló állásainak megfelelően visszük a ki-tüntetett kimenetekre. A 29, 30, 31. ábra szerinti állapotokat hozhatjuk létre a következők szerint:

**Kapcsolóállások:**

1. Meghúzz az Re1, így összekapcsoljuk a PC1 +12 V/1/ kimenetet a PC2 GND/2/ kimenetével, így a két labortáp beme-

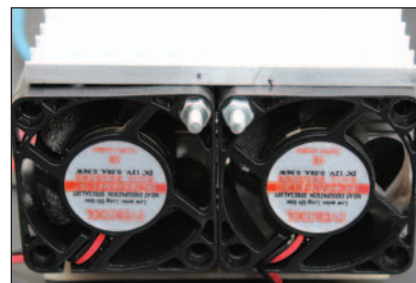


27. ábra

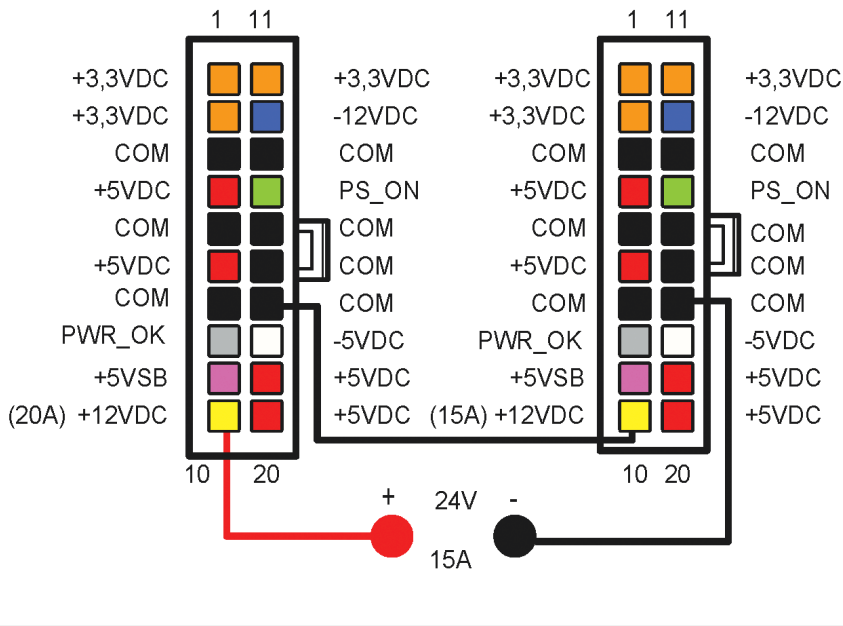
netén megjelenik a 24 V, amit a LED1/A/B bekapcsolása jelez. A yaxley 1. állásában, a harmadik szegmens kapcsolja be a két műszert. A többi állásban a műszerek ki vannak kapcsolva.

2. Meghúzz a Re1, így összekapcsoljuk a PC1 +12V/1/ kimenetet a PC2 GND/2/ kimenetével, így a fix kimeneten megjelenik a 24 V-os feszültség, amit a LED2 jelez.
3. Meghúzz a Re2-3. A Re2 összekapcsolja a PC1 +5 V/1/ kimenetet a PC2 GND/2/ kimenetével. Ugyanakkor a Re3 érintkezője átvált a PC2 +5 V/2/ kimenetére, így a fix kimeneten megjelenik a +/-5 V. Ezt az állapotot a LED3 jelzi.
4. Meghúzz a Re1, így összekapcsoljuk a PC1 +12 V/1/ kimenetet a PC2 GND/2/ kimenetével, így a fix kimeneten megjelenik a ±12 V, amit a LED4 jelez.

A GND-kre és a +5 V kimenetekre kötött 5 Ω, 10 W-os ellenállások – különösen a régebbiek esetén – a tápok stabilitását biztosítják. A Re1-5 reléket kössük át egy-egy IN4001 diódával a meg szokott módon. A *transziens* és



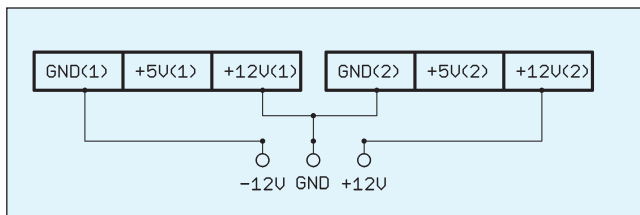
28. ábra



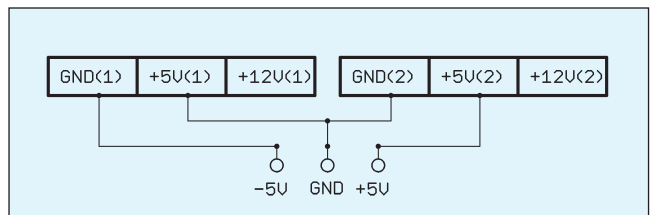
29. ábra

prell hatások kivédése miatt a Re3 váltóérintkezői elé egy-egy SBX3040 Schottky-diódát be kell építeni. Ezek nélkül az átkapcsolásoknál a védelem váratlanul leállítja az egyik tápot, így ki kell kapcsolni a készüléket, majd néhány másodperc után bekapcsolni. Az SBX3040 helyett használhatjuk egy PC tápegységből kitermelt 30 A-es (SBL3040PT, S30D40C, S30D45C, stb.) két kettősdíoda egy – egy felét.

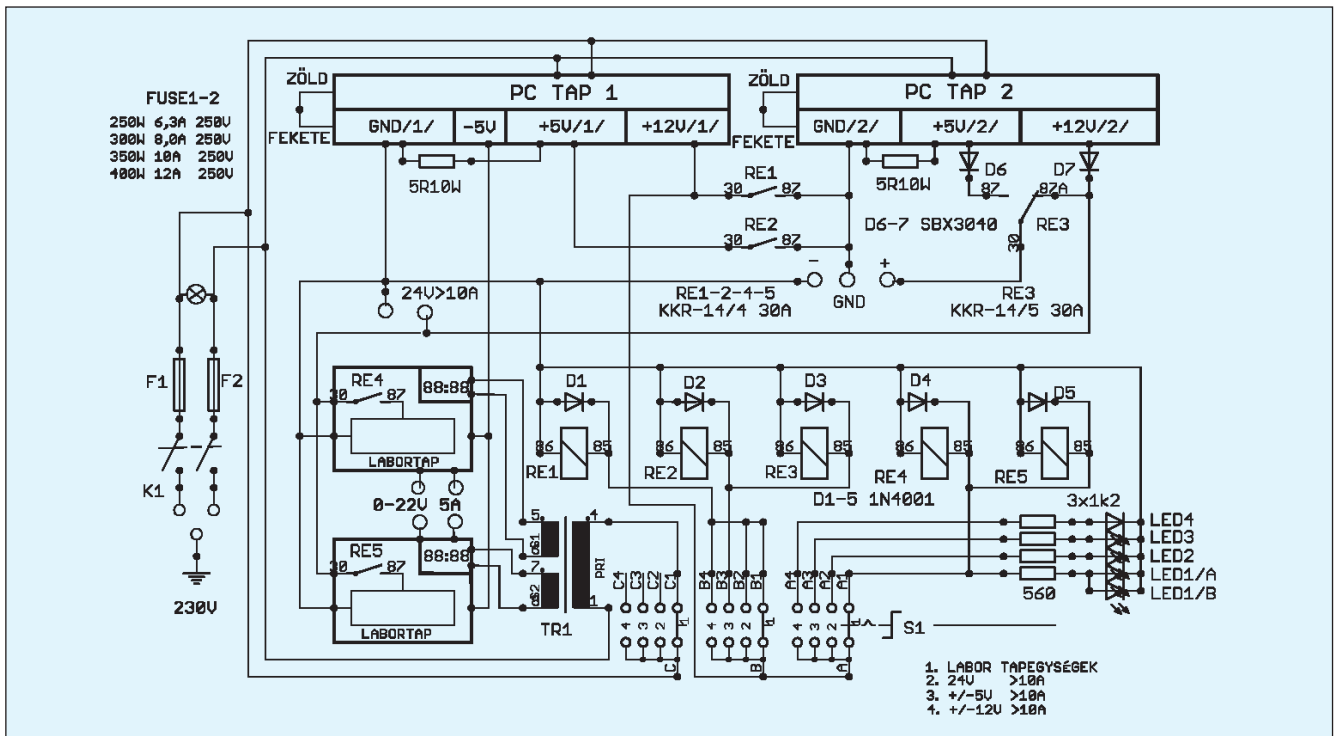
Fontos megjegyzés: a lehető legegyszerűbb kapcsolás alkalmazása érdekében az átkapcsolásokat a RE1-2-3 relékkel oldottuk meg. Ez viszont azzal jár, hogy pl. a yaxley 1. állásban nem csak a labortápok be/kimenetein jelenik meg a feszültség, hanem a fix 24 V-os kimeneten, valamint a kettőstáp kimeneten is ( $\pm 12$  V). Ebből egyértelműen az következik, hogy csak arról a kimenetről dob-



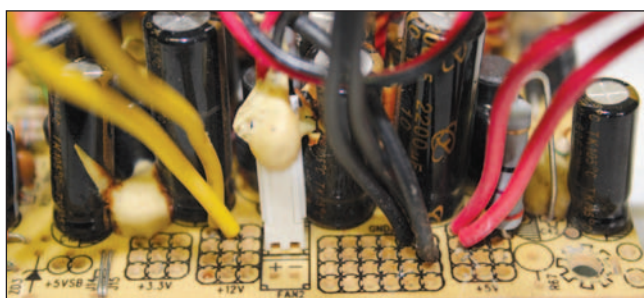
30. ábra



31. ábra



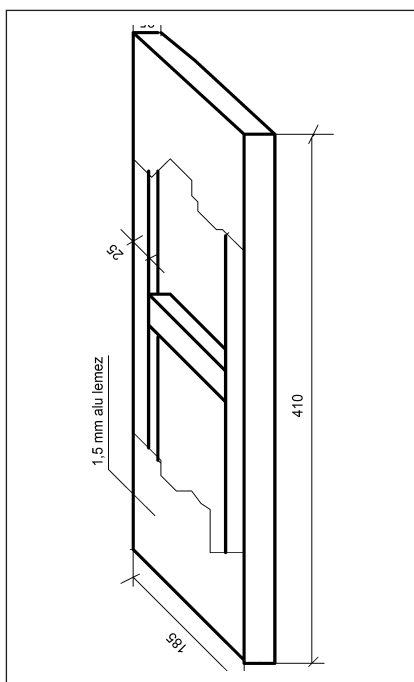
32. ábra



33. ábra



34. ábra



35. ábra

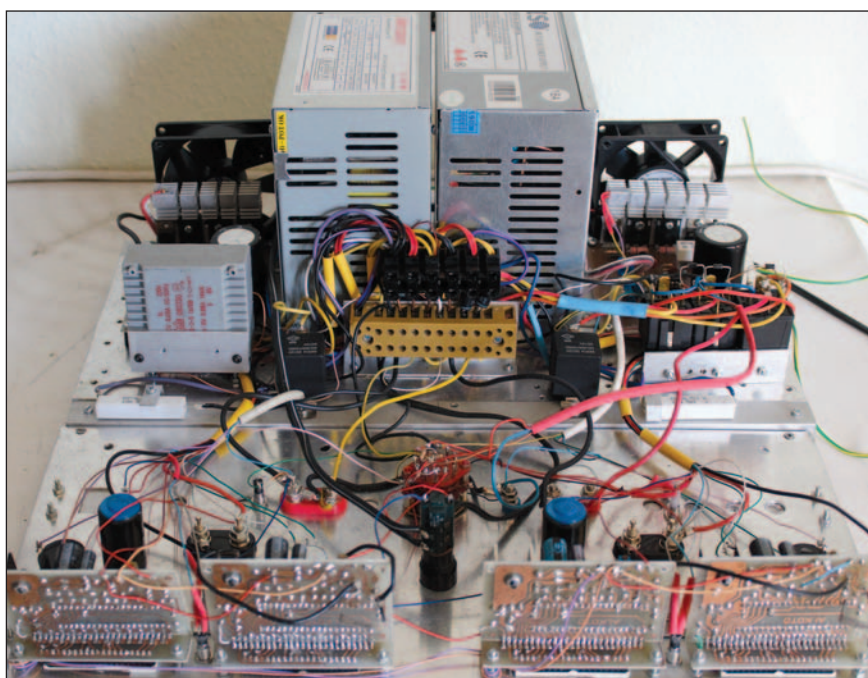
gozzunk, amit a mellé rendelt LED azonosít! Persze használhatjuk egyszerűen mind a négy kimenetet is, de figyelembe kell vennünk, hogy az eredő kivehető áram annyi, amennyit a legkisebb terhelhető áramforrás ad. Ezt túllépve a védelem leállítja a tápot. Természetesen készíthető olyan változat is, amikor a négy kapcsolóállásnak megfelelően, korrekten egyedül, csak a kiválasztott kimeneten jelenik meg a jelzett érték, ehhez azonban 1 db KKR-14/5 és 7 db KKR-14/4 relére, és további diódákra van szükség!

### A készülék megépítése

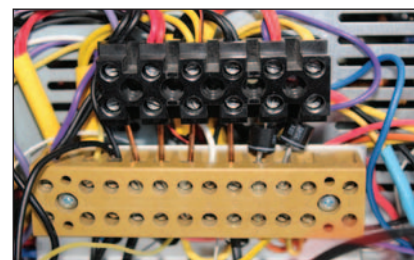
Szereljük ki a tápegység házából az alaplapot, a hálózati csatlakozót, az esetleges hálózati kapcsolót, valamint a ventilátort is. Ki kell emelnünk a kábelköteget az

átvezető gumigyűrűből. Ha használt volt a táp, akkor alapos portalanítást, tisztítást kell végeznünk. Szemrevételezés után feltűnik, hogy a panel szekunder oldalán a jellemző feszültségek kivezető vezetékjei (+3,3 V-narancssárga, +12 V-sárga, GND-fekete, +5 V-piros) a panel szélén, lokális csoportokban, feliratozva láthatók. A többi jellemző feszültség egy-egy vezetékkel van kivezetve. A minimális átalakításhoz a következőket kell végrehajtanunk:

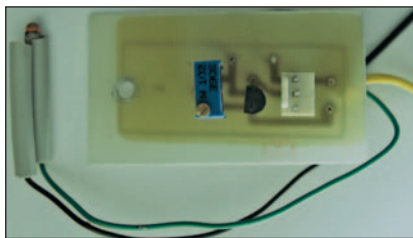
- forrasszuk ki és távolítsuk el az összes 3,3 V-os narancssárga vezetékét,
- a GND-fekete vezetékekből 3 db-ot hagyjunk meg, a többit forrasszuk ki, és távolítsuk el. A háromból az egyiket kössük össze a zöld vezetékkel. Az összekötésre húzzunk zsugorcsovet. A másik kettőt vágjuk vissza kb. 200 mm hosszúságúra,
- a +5 V és +12 V-os vezetékekből is hagyjunk meg kettő-kettőt, ezeket vágjuk vissza kb. 200 mm hosszúra. Az összes többit forrasszuk ki és távolítsuk el (33. ábra),
- a megmaradónál a legnagyobb átmérőjűeket és réz vezetékeket (ezek belső ere 0,8 mm) válasszunk ki, mert így párosával, szabadon szerelve kb. 30 A átvitelére alkalmasak,



36. ábra



37. ábra

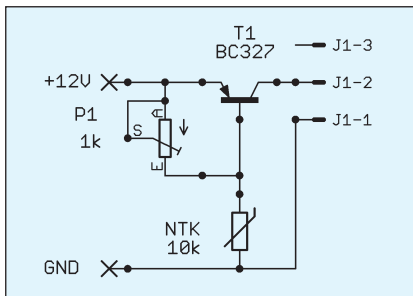


38. ábra

- ha van a panelon -5 V-os kivezetés, akkor ezt vágjuk vissza kb. 200 mm hosszúságúra,
- a +5 VSB (lila), -12 VDC(kék), PWR\_OK (szürke) a panelon lévő vezetékeket forrasszuk ki, és távolítsuk el,
- hosszabbítsuk meg a hálózat betápláló két vezetékét, és a földelést kb. 200 mm hosszúra, az összekötésekre húzzunk zsu-gorcsovét!

Az összes vezetékét (a földvezeték kivételével, amit a doboz hátulján vezetünk ki) fűzzük át az átvezető gumigyűrűn. Szereljük vissza az alappanelt, a fémházhhoz képest elszigetelten és a ventilátort. Rendkívül fontos: ellenőrizzük többször is, hogy az összes kivezetés (a föld kivételével) a fémházhhoz képest szakadást, azaz a műszer végtelen ellenállást mutasson! Csavarozzuk fel a fedelet. Ugyanezeket a műveleteket végezzük el a másik PC táppal is. Így rendelkezésre áll a nagyáramú meghajtó egység két alapeleme. A 31. ábrán látható kapcsolási rajz gyakorlati megvalósítására mutat egy lehetséges megoldást a 34. ábra.

Az alapegységek méreteit figyelembe véve került beszerzésre a Vaterán egy 250×435×225 mm méretű RACK alumínium doboz előlap és hátlap nélkül, ami az „előző életében” is valamilyen tápegység lehetett. A sasszi keret

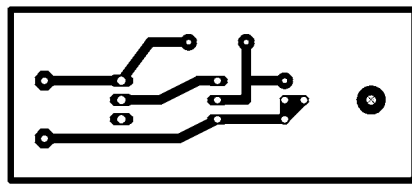


39. ábra

25×25 mm-es „L” alumínium (középen megerősítve). A fedőlap 1,5 mm-es alulemezből készült, mérete 410×185 mm (35. ábra). A 36. ábrán látszik az elrendezés. A sasszihoz, annak közepén, egy-egy db 25×25 mm-es „L” szelvényvel van rögzítve a két PC táp. Az ezekből kijövő vezetékek most már méretre vannak vágva, míg a vezetékvégek beőnzva a hatos „csokiban” vannak rögzítve. A diódák biztonságos beiktatása miatt a sasszihoz rögzítetten egy Weidmüller (vagy „csoki”) csatlakozó fogadja és osztja szét az elmenő vezetékeket a hátlapot, a jobb oldalon rögzített 3 db relé, a két labortáp, és az előlap felé. A két dióda mellett az átvezetések 1,5 mm átmérőjű rézvezetékdarabokkal lettek megoldva (37. ábra). Az 5 Ω-os, 10 W-os ellenállások a sasszi szélén lettek rögzítve. A mintakészülékbe 7107 IC-vel működő 2-2 db V-A mérő lett beépítve. Az ezeket megtápláló trafó a sasszi bal oldalán látható (2×8 V, 0,88 A/14 VA). Természetesen más típusú, készen vásárolt mérőműszerek is beépíthetők. Az egyik kiserelt hálózati csatlakozót építjük a hátlapra. Mindezek figyelembe vételével tervezzük meg az előlapot, amelyhez támpontot a 34. ábra adhat. Ha beszereltük a mérőműszereket, kapcsolókat, kijelzőket, banánhüvelyeket, kipróbálhatjuk az eddigi munkánkat (a labortápok nélkül).

Néhány fontos kitétel:

- *Ismét és nyomatékosan felhívjuk a figyelmet, hogy feszültség alatti munkavégzés során minden esetben körültekintően tartuk be az érintésvédelmi és baleset megelőzési előírásokat!*
- A PC táp gyakorlatilag tönkretétel. Ha bármelyik kimenet túlterhelődik, a tápegység 20 ms-on belül kikapcsol, így védve meg az áramkörét a ká-

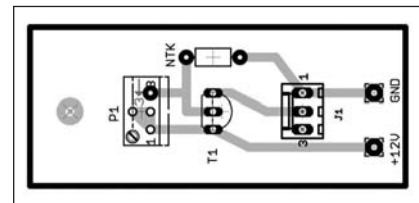


40. ábra

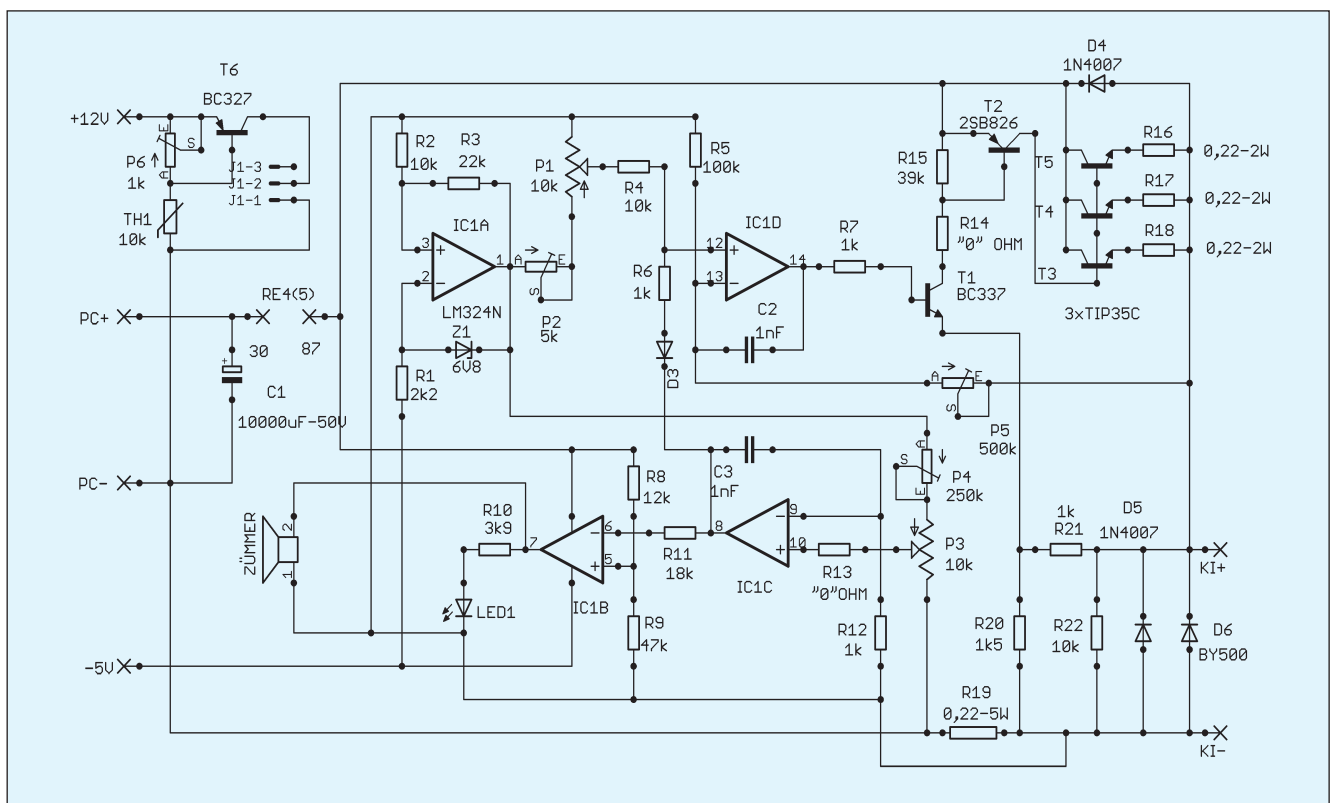
rosodástól. Ezzel a megoldással a tápegység a rövidzárral szemben is védett. A legpróbb anomália miatt is leold a védelem, és minden esetben meg kell keresni, majd javítani kell a hibát. Leállítás után néhány másodperc elteltével – természetesen a hiba kijávitását követően – újra indítható a tápegység.

A PC tápok bekapcsolásakor „alapjáraton” elindulnak a ventilátorok. Ha zajosnak találjuk, akkor kicserélhetjük azokat, vagy elkészítjük a 38. ábra szerinti végtelenül egyszerű kiegészítést. Fényképe a 38., kapcsolási rajza a 39., nyákrajza a 40., beültetési rajza a 41. ábrán látható. Alaphelyzetben az NTK termisztor értéke (20 °C-on) 10 kohm. A P1 értéke úgy van beállítva, hogy a T1 zárva legyen. A kollektor feszültsége alacsony, így a tranzisztoron nem, vagy csak minimális áram folyik, azaz a ventilátor áll. Ha a termisztor hőmérséklete emelkedik, akkor csökken az ellenállása, folyamatosan nő a kollektor feszültsége. Egyre jobban nyit a tranzisztor, amivel arányosan nő az átfolyó áram, és egyre nagyobb fordulatszámmal jár a ventilátor. Ennek a szerény kiegészítésnek köszönhetően elérjük azt, hogy hosszantartó, de viszonylag alacsony terhelés mellett a ventilátorok állnak!

Mindkét PC táp szekunder oldali hűtőtömbjén keressük meg a termiszort, majd a panelból kiforrasztva a vezetékeit, mérjük meg az ellenállását. Ha ez 10 kohm, akkor forrasszuk be a kis panelunkhoz, ugyaneide csatlakoztassuk a ventilátort is mindkettőnél. Ha szükséges, cseréljük a termiszort. A T1 lehet BC212, BC328 is. A fordulatszám-szabályozó beállítása úgy történik, hogy 20 °C-os szobahőmérséklet mellett a P1-et addig forgatjuk, amíg



41. ábra



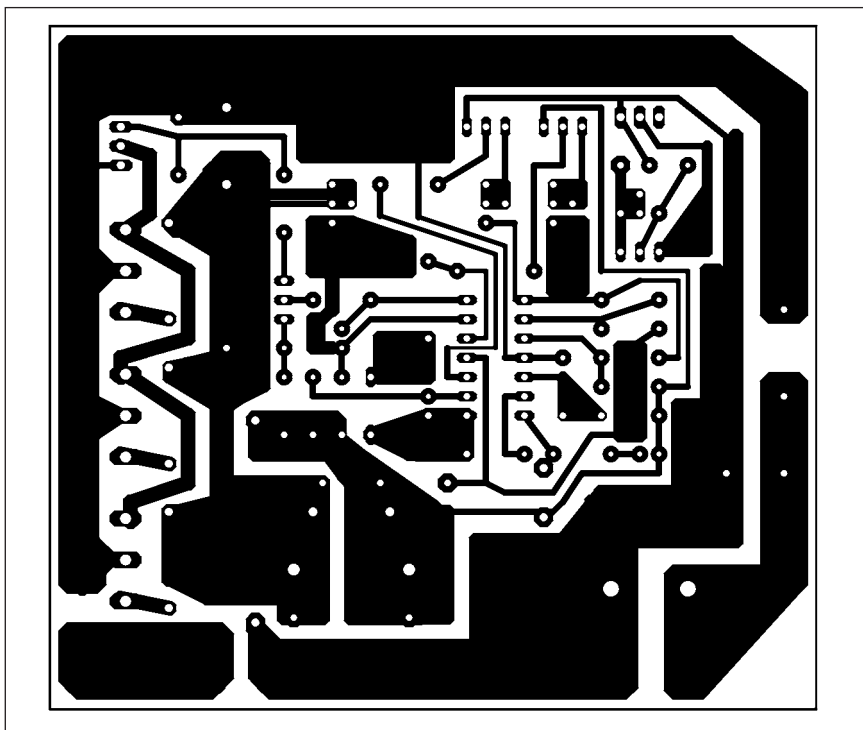
42. ábra

a ventilátor leáll. Ekkor még egy – másfél fordulatot – ugyanabban az irányban – állítsunk vissza.

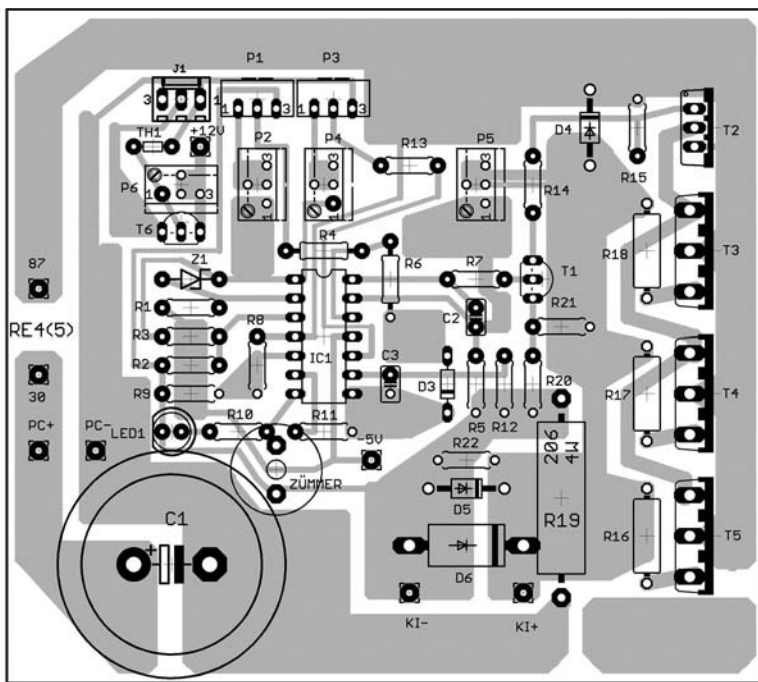
Az eddig elkészült rendszer-elemeket próbáljuk ki. Bekapcsol-

ás után a forgókapcsoló (beépíthetünk ISOSTAT nyomókapcsolót is) akármennyi átkapcsolása után, egyik PC táp sem állhat le. Anomália esetén keressük meg,

és javítsuk ki a hibát. A kapcsoló minden állásban mérjük meg a kimenőfeszültséget, ellenőrizzük a műszereket, a pozícionált LED-ek működését! Kifogástalan működés esetén a rendelkezésre álló kimenetekről már dolgozhatunk is. Az elért készültségi fok alapján kell eldöntenünk, hogy milyen labortápot építsünk be. Alapvetően 0...24 V, 5 A leadására képes, rövidzárvédett legyen. A rövidzárat LED kijelzéssel, esetleg zümmerral történő hanghatással is jelezze. Ez lehet pl. korábban elkészült, de a trafó egyéb célra történő felhasználása miatt a polcon porosodó tápegység, stb. A másik lehetőség, hogy újakat készítsünk. A mintakészülékbe az 1985-ös RT Évkönyv 151. oldalán található, Pioneer és ALKOTÓ amatőrtársaink által áttervezett és átrajzolt, a 42. ábra szerint módosított kapcsolási rajz változata került megépítésre. Nyákrajza a 43., beültetési rajza a 44., fényképe a 45. ábrán látható. A működési leírással nem foglalkozunk, mert az a megadott helyen megtalálható. A forrásoktól eltérő kiegészítések a következők:

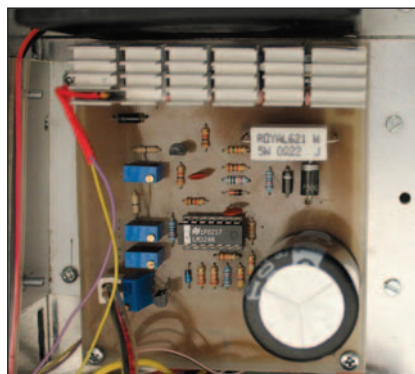


43. ábra



44. ábra

- A labortápok az S1 kapcsoló „1”-es állásában kapcsolódnak csak a +24 V-ra, a RE4-5 meghúzásával. (Az S1 kapcsoló 1-2-4 állásában a C1-ek szűrőfunkciója működő állapotban marad.) A RE4-5 a 36. ábrán látható módon, a weidmüller csatlakozó két oldalán van elhelyezve. Bekötésük a 46. ábrán látható,
- Nem gond, ha a kiválasztott két PC táp egyikén sem található -5 V-os kivezetés (ez egyre gyakoribb). A kapcsolási rajz szerinti -5 V-os csatlakozási pontot kössük át egy darab vezetékkel a „PC” bármelyik pontjára. A műszaki paraméterek, ugyanazok maradnak,
- A hivatkozott kapcsolási rajzok a feszültség- és áram beállítást



45. ábra

- fix értékek cseréjével oldották meg, míg jelen esetben a beállítás a P4, P5-tel tág határok között, finoman elvégezhető,
- A rövidzárat a LED1 mellett a beépített zümmer hanghathással jelzi,
- A T2, BD242-vel, a teljesítménytranzisztorok BD249C-vel helyettesíthetők,
- A P1, 10 fordulatú helipot, a finom (0,1 V-os) feszültség szabályozás miatt,
- A meghajtó és teljesítménytranzisztorokat a PC tápból kitermelt hűtőtomb mellett ugyanonnan származó ventilátor hűti, a korábban megismert fordulatszám-szabályozóval,
- A labortápok kimeneteinek rövidre zárása esetén a PC tápok nem állnak le,
- A labortápot csak külön-külön lehet használni: a bal oldal „+ kimenetét”, a jobb oldal „GND”-vel nem lehet összekötni. Következésképp a két labortáp nem jelent klasszikus értelmezésű (+/GND/-), szimmetrikus tápot!

Megjegyezzük, hogy a +24 V-os, és a szimmetrikus tápok használatakor, rövidzárat esetén a PC tápok védelme leold, a készüléket ki kell kapcsolni, a rövidzár feloldása

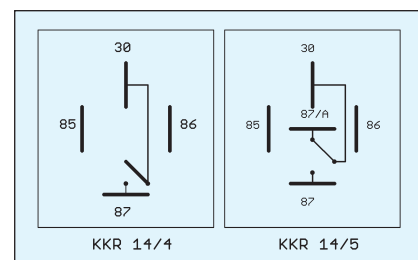
után, pár másodperc után újra lehet indítani.

A készülékek megépítését, majd működését, ergonomiai kinézetét, innovatív készségünk, kitarításunk, precizitásunk határozza meg.

A mintakészülék előlapjai az ingyen letölthető TARGET 3001 – frontpanel tervező felületet is tartalmazó – programmal készültek. A nyomtatás dekorációs műhelyekben beszerezhető, A4-es formátumú, „JAC” típusú, papír alapú, lehúzható fóliára készíthető. Ugyanitt szerezhető be a lehúzható szintelen fólia is. Az eredmény a 22. és 34. ábrán látható. Az előlap-fájlokat kérésre megküldöm.

Az elkészült többfunkciós tápegység amatőr szinten kiválóan használható.

Az ebben a tárgykörben felmerült kérdések további inspirációt adhatnak ismereteink továbbfejlesztésére, a folyamatos tanulásra. A továbblépést pl. Molnár László nagyszerű elméleti, és gyakorlati, Hibás tápegységek (ATX-PSU) újrahajósításai lehetőségei c. cikkében leírtak jelenthetik, amely a <https://elektrotanya.com> webhelyen található. A készülékek megépítéséhez sok sikert kívánok!



46. ábra

#### Felhasznált irodalom:

- Hlács Ferenc: Ötven éve diktál a Moore-törvény
- [www.muszeroldal.hu](http://www.muszeroldal.hu)
- WebMester KE: Tápegység
- dr. Száldobágyi Zsigmond Csongor: A számítógép hardverelemei...
- [www.cqham.ru/pow21\\_1.htm](http://www.cqham.ru/pow21_1.htm) (Andrej)
- <http://ha7jca.tripod.com/rajzok/akku/akku.htm>
- Sarok Adrián 2006. Kapcsolóüzemű tápegységek
- Wikimedia – Alan Liefting
- <http://hobbyelektronika.hu>

# Futófényes kijelző

Dr. Fábíán Tibor okl. villamosmérnök, itaf70@gmail.com

A különleges fényeffektusok egyik csoportjába tartozik a „futó fénypont”, melyre számtalan – főleg integrált áramkörös – kapcsolási megoldás született, lapjainkban is megtalálható jó pár. Cikkünkben a futófény diszkrét elemes változatát ismertetjük. Az áramkört például kerékpárhoz irányjelzőként vagy akár hátsó világításként is használhatjuk.

A futó fénypontos kapcsolásokat rendszerint diszkrét vagy integrált stabil multivibrátorok segítségével építjük fel. Ha az egyes tranzisztoros fokozatokat láncoljuk és a bázisok feszültségét – azaz a billenési pontot – szabályozhatóvá tesszük, akkor érdekes jelzési lehetőségek adódnak.

Az **1. ábrán** báziscsatolt astabilok láncolatából kialakított, minimális alkatrészigényű futófénykapcsolást láthatunk. A kapcsolat különlegessége, hogy a P potenciométer állásától függően kétféle jelzések nyerhetők. Az első esetben mindig két LED – a D1 és a D3, illetve a D2 és a D4 – aktív és a diódapárok egymással ellenfázisban világítanak. Lehetséges azonban olyan beállítás is, amikor a LED-ek sorban egymás után villannak fel, azaz a fénypontok „futnak”. A villogás frekvenciája mindkét esetben a P-vel szabályozható. A C1...C4 csatoló-kondenzátor értéke 4,7...22 uF között választható meg, de csak azonos (illetve a tűrésen belül azonos) értékű kondenzátorok-

$U_A, V$	P, kohm	Jelzésekép
9	0...10	A LED-ek párosával, egymáshoz képest ellenütemben, 3...4 Hz-cel villognak
+2...2,5	25...28	Mint fent, de a villogási frekvencia kb. 1 Hz
+1,5	65...70	A LED-ek lasan, egymás után villannak fel
+1,3...1.4	kb. 75	A P növelésével egyre gyorsuló futófény

kal működik megfelelően a kapcsolat. A C5 az áramfelvétel-ingadozást csökkenti, kímélve a telepet. E pozícióban a megadottnál nagyobb értékű kondenzátor is használható, ha az adott helyre befér.

A kapcsolat A jelű pontja és a földpont között, nagy bemeneti ellenállású műszerrel feszültséget mérve, 9 V-os tápfeszültség esetén a **táblázatba** foglalt eredményeket kapjuk. A feszültség és az ellenállás táblázatbeli értékei csak hozzávetőlegesek, nagyságrendi tájékoztatásul szolgálnak!

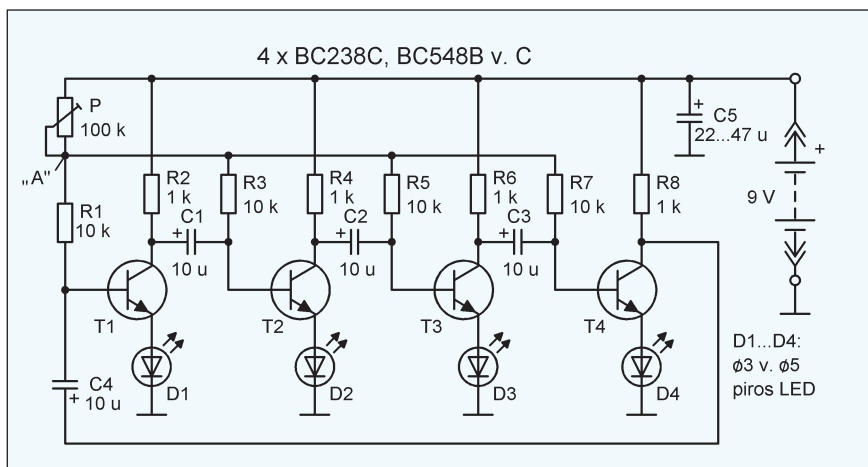
A kapcsolat az adott elemértékek mellett még 5 V tápfeszültség esetén is működőképes, a P utánállítására nincs szükség. Az áramfelvétel a jelzéseképtől függ:

két LED egyidejű felvillanása esetén kb. 18...20 mA, futófény esetén átlagosan 5...6 mA.

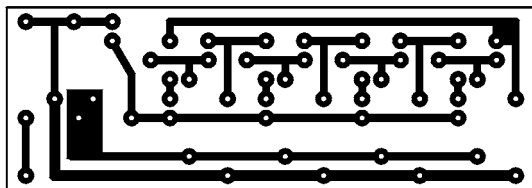
## Elkészítés

A kerékpár-irányjelzőhöz tervezett, egyoldalon fóliázott, 25×70 mm-es nyomtatott áramkör rajzolata a **2. ábrán**, az alkatrészek beültetése a **3. ábrán** látható. Értelemszerűen az áramkörből két azonos darab szükséges. A rádiótelep feszültségét jelen esetben háromállású kapcsolóval (középső állás: „Ki”) adjuk az egyes paneleokra, az irányváltoztatási szándékuk megfelelően. A panelen nincs felerősítő furat: az áramkört ragasztással (tömítetten) rögzítjük a műanyag házba. A vízmentes tokozás kérdésének megoldását a kedves olvasó leleményességére bízom. A szerelt nyak szintelen lakkal való lefújása nem árt...

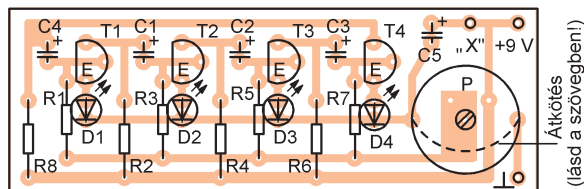
Az ábrán X-szel jelölt (üresen hagyott) és a potenciométer középponti furata fix ellenállás beültetéséhez használható fel. Ha nem kívánunk a jelzéseképen változtatni, akkor a P helyett – elalítódását megelőzendő – fix értékű ellenállást is használhatunk. A kívánt jelzéseképpotenciométeres beállítása után lemérjük ennek ellenállását és a potenciométert egy közelítő értékű ellenállással helyettesítjük. Ne feled-



1. ábra



2. ábra



3. ábra

kezzünk meg ekkor a beültetési rajzon szaggatottan jelölt átkötés elkészítéséről sem! (Eredetileg a testpont átkötésére a potencióméter fém leszorító kengyelét használtuk fel.)

A LED-ek vörös színűek, „normál” vagy „szuper” fényűek. Ke-

rékpárnál a nagyobb, 100 mcd (millikandela) fényerősségű típusok jobb láthatóságot biztosítanak. A LED-eket egymástól elszigetelt kivezetésekkel, állítva forrasszuk be! Ha a burkolat átlátszó, akkor a beültetett LED-ek magassága ne haladja meg a

kapcsolás egyéb alkatrészeinek 11...13 mm-es magasságát!

A kapcsolás „ékszeres doboz” díszítésére vagy akár „diszkóvillogóként” is felhasználható. A LED-eket ekkor pl. egy 10...15 mm élhosszúságú négyzet csücspontjaiban helyezhetjük el.

## Próbapanelek és hozzá való vezetékek – kezdőknek és haladóknak!



csak **2490 Ft**

### Próbapanel kicsi

165 x 55 x 8,5 mm  
bekötési pontok száma: 630  
fővonal bek. pontok száma: 200



csak **4990 Ft**

### Próbapanel nagy

145 x 82 x 8,5 mm  
bekötési pontok száma: 900  
fővonal bek. pontok száma: 200

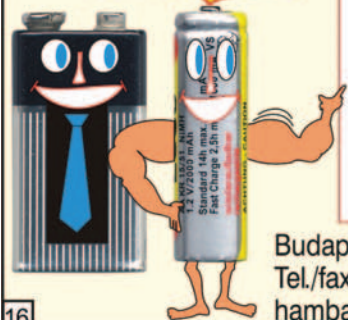
Próbapanel vezeték szett: 115 mm 55 db, 160 mm 10 db, 200 mm 5 db, 250 mm 5 db **csak 1490 Ft**

HAM-bazár, Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközép, nyitva: H-P 09-14 óra, csütörtökön 09-17 óra  
Postán is elküldjük a postaköltség felszámításával 1374 Budapest, Pf. 603  
(06 1) 239-4932 / 36 mell. 239-4933 / 36 mell. [hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu) [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)

2

Mi csak erősödünk,  
az árunk meg gyengül!

## ÚJ akkuárok a HAM-bazárban!



200 mAh-s	6F22- (9 V-os telep-) méretű	NiMH akku	1900 Ft/db
220 mAh-s	6F22-(9 V-os telep-) méretű	NiMH akku	2000 Ft/db
850 mAh-s	AAA- (mikroelem-) méretű	NiMH akku	350 Ft/db
1000 mAh-s	AAA- (mikroelem-) méretű	NiMH akku	600 Ft/db
2000 mAh-s	AA-méretű, <u>forrfüles</u>	NiMH akku	750 Ft/db
2300 mAh-s	AA- (ceruzaelem-) méretű	NiMH akku	750 Ft/db
2600 mAh-s	AA- (ceruzaelem-) méretű	NiMH akku	850 Ft/db
2900 mAh-s	C-méretű (bébi) forrfüles	NiMH akku	1250 Ft/db

200 mAh-s	6F22- (9 V-os telep-) méretű	NiMH akku	1900 Ft/db
220 mAh-s	6F22-(9 V-os telep-) méretű	NiMH akku	2000 Ft/db
850 mAh-s	AAA- (mikroelem-) méretű	NiMH akku	350 Ft/db
1000 mAh-s	AAA- (mikroelem-) méretű	NiMH akku	600 Ft/db
2000 mAh-s	AA-méretű, <u>forrfüles</u>	NiMH akku	750 Ft/db
2300 mAh-s	AA- (ceruzaelem-) méretű	NiMH akku	750 Ft/db
2600 mAh-s	AA- (ceruzaelem-) méretű	NiMH akku	850 Ft/db
2900 mAh-s	C-méretű (bébi) forrfüles	NiMH akku	1250 Ft/db

(átás árak)

Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em., H-P 9-14, Cs. 9-17 óra.  
Tel./fax: 239-4932, 239-4933, 36-os mellék,  
[hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu) [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu)

**Ne sokat elemezzen,  
Inkább akkuzzon!**

16



**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](mailto:hambazar@radiovilag.hu)

# Építsünk csőmérőt! 13.

Engárd Ferenc okl. villamosmérnök, signtechnika@engard.hu

## Állapot- és mérésvezérlés

Ahhoz, hogy a mérés elegendően pontos legyen, célszerű az eredményeket több mérés átlagértékeként meghatározni. A program az anód- és segédrács-áramot mindig nyolcszor méri meg, és e mérések összegét képzzi. A 12 bites A/D konverter által szolgáltatott eredmények nyolcszorosának tárolásához éppen elegendő tizenhat bit: egy-egy nyolcbites *hi* és *lo* regiszter.

Méréstechnikailag az anód- és segédrács körben az alábbi feladatok elvégzésére lehet szükség:

- anódáram-alapszint (zaj) mérés (nulla anódáram mellett),
- segédrács-áram alapszint (zaj) mérés (ha van segédrács, nulla áram mellett),
- anódáram mérés,
- segédrács-áram mérés (ha van segédrács),
- anódáram-csökkenés mérése, ha van S mérés  $-(U_{g1} + \frac{1}{2}\Delta U_{g1})$  vezérlőrács-feszültség-nél,
- anódáram-növekedés mérése, ha van S mérés  $-(U_{g1} - \frac{1}{2}\Delta U_{g1})$  vezérlőrács-feszültség-nél.

A program onnan tudja, hogy van segédrács, hogy nullánál nagyobb  $U_{g2}$  értéket adunk meg. Hasonlóképpen, ha  $\Delta U_{g1}$ -re nulla voltot adunk meg, az „S” meghatározásához szükséges méréseket a program kihagyja.

Ennyi bevezetés után nyomjuk meg a „SPACE” billentyűt, és a program továbbfut: a „zaj” (alapszint) regiszterek törlése és az Rcnt hurokszámológó beállítása után megtörténik az alapszint mérés a „noise1” programsortól, a

„MEAS1c” sorig történő szakaszon. A kerekített, maximum 12 bites eredmények az Rzaj... regiszterekben tárolódnak.

A „MEAS1c” sortól a „MEAS12” sorig történik meg az anód- és segédrács-áramok mérése, amelynek domináns részét az „AVG” szubrutin végzi: 25 ms-os szüneteket beiktatva, a tápegységeket 1,5~2 ms időtartamra bekapcsolva, nyolcszor méri meg az anód- és segédrács-körben az áramot és kiszámolja ezek átlagértékét, majd visszatér a főprogramba. Az alapszint-korrektíót követően, ha nincs meredekségmérés – nincs több mérnivaló –, a „SUBEND” sorra ugrik.

„S” mérés esetén, folytatja a program végrehajtását: először csökkenti az  $U_{g1}$  abszolút értékét  $(U_{g1} - \frac{1}{2}\Delta U_{g1})$ , kivár 25 ms-ot, és az „AVG” szubrutin meghívásán keresztül megméri az ehhez a vezérlőrács-feszültséghez tartozó anódáramot, és a nyolc mérés átlagértékét eltárolja. Majd növeli  $U_{g1}$  abszolút értékét  $(U_{g1} + \frac{1}{2}\Delta U_{g1})$ , és az előzőekben írtak szerint az ehhez tartozó anódáram értéket is megméri és eltárolja.

Ezt követi a meredekségszámítás. Ennek során több regiszter eredeti értékei is megváltoznak. Tekintve, hogy néhány eredeti értékre a későbbiekben még szükség lesz, az eredeti értékek helyreállítása is megtörténik, majd az eredmények kiírásának folyamata a „SUBEND” sossal megkezdődik.

Ehhez a folyamathoz szükséges, hogy a bináris számokat BCD számokká, majd ASCII kódolt számjegyekké alakítsuk. Ezeket a feladatokat a „BCD” és a „BCDASC”

szubrutinok látják el. A program fixpontos aritmetikával számol, így valamennyi adattípust külön kis programrész jelenít meg, amely biztosítja, hogy a tizedes-pont a megfelelő helyen legyen.

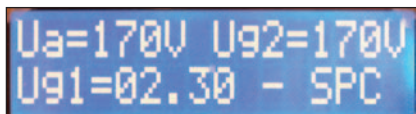
Az első eredménycsoport (64. ábra) a munkapontot meghatározó paraméterek ( $U_a, U_{g2}, -U_{g1}$ ). Ezzel ellenőrizheti a kezelő, hogy megfelelő beállítással mért-e.

Ha megnyomjuk a „SPACE” billentyűt, a kijelzőn a következő eredménycsoport (65. ábra) jelenik meg.

A „SPACE” ismételt megnyomására a meredekség értékét (66. ábra) láthatjuk. Ez az utolsó eredményünk.

A mérés folytatására három lehetőségünk van: a „SPACE” megnyomása a tárolt munkaponti adatokkal ismételt mérést eredményez. Az ellenőrzésen túlmenően, ez több azonos típusú cső sorozatmérését könnyíti meg. Az „ESCAPE” megnyomása („SOFT RESET”) a csőmérőt alaphelyzetbe állítja vissza. A „v” megnyomása a munkaponti paramétereknek megfelelően, állandóan rákapcsolja a mért csőre az  $U_a, U_{g2}$  és  $U_{g1}$  feszültségeket. Ez az üzemmód lehetővé teszi, hogy varázsszemek fényerejét is megmérjük. Ebből az üzemmódból csak „ESCAPE” megnyomásával léphetünk ki.

Ezzel a programismertetés végeére is értem. Bár „asm” programlistámban szerepel a multipont mérésmód, ezt a programrészt nem élesztettem fel. Első nekifutásra írt programom része ez, ami a többször átírt többi részhez nem illeszkedik. Mára kialakult véleményem szerint, – csövek esetében – a karakterisztika mérésnek nincs



U<sub>a</sub>=170V U<sub>g2</sub>=170V  
U<sub>g1</sub>=02.30 - SPC

64. ábra



I<sub>a</sub>=044.98mA  
I<sub>g2</sub>=17.674mA -SP

65. ábra



S=011.55mA/V  
SPC or v or ESC

66. ábra

gyakorlati haszna. Ráadásul, a gerjedékenységi probléma miatt a készülékem – jelenlegi állapotában – erre nem is alkalmas.

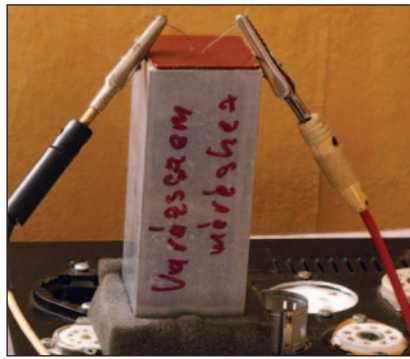
### Varázsszemek mérése

A varázsszemek varázslatos hatásával vannak a legtöbb csőkedvelőre. Működő példányaik egyre ritkábbak. A sokat használt darabok – kis teljesítményük miatt – elektronikusan ugyan még működnek, de anódjuk fénypor-bevonata előregedett, fénykibocsátásuk legyengült. Az elektromos paraméterek mérése mellett, fénymérésre is szükség van. A relatív fényerősségmérés egyszerűen megvalósítható. Detektorként legegyszerűbb, ha fotoellenállást használunk.

A fényellenállások nagy érzékenyséű fényérzékelők. Az ellenállásuk – széles tartományban – fordítottan arányos a rájuk eső fényintenzitással. (Van olyan típus is, amelyek egyetlen fotont is képesek detektálni.) A fénymérőkben azért nem terjedtek el, mert időállóan jókora. Varázsszem mérésénél nem hajt a tatár, várhatunk több másodpercet is, szinte mindegy milyen típust használunk, csak legyen elég érzékeny a zöld fényre (550 nm környékén). Lényeges, hogy a mérési összeállításba ne jusson be külső fény, és a detektorunk állandó és elég nagy távolságra legyen a fénykibocsátó elektródától, azaz az összes fénykibocsátással arányosan mérjen. Erre például az EM4 és UM4 varázsszemek



67. ábra



68. ábra

mérésére szolgáló detektorom.

A foglalatba dugott, függőlegesen álló varázsszemre ráhúzok egy közepén átlukasztott fekete vagy szürke habszivacs lemezdarabot úgy, hogy a habszivacs felső síkja a bakelit fej tetejéig érjen ld. a **67. ábrát**. (Egy adott csőtípus esetén, a bakelit fej felső széle és a világító ernyő között a távolság mindig azonos, és a habszivacs elég jó fényzárást is biztosít.) A detektor ház (**68. ábra**) egy, 104 mm hosszban levágott 40 × 40 mm-es alumínium zártszelvény darab. A ház felső végére egy fényzáró fólirozott lemezt ragasztottam. A belső oldalon, ennek közepére ugyancsak ragasztással rögzítettem egy WK 65075 típusú fényellenállást (**69. ábra**), amelynek lábait felül kivezettem. A varázsszem bakelit fejének felső vége és a világító ernyő közötti távolság 48 mm, így a fotoellenállás az összes fényrel arányos fényintenzitást detektál.

A hitelesítéshez (sajnos) egy új EM4-re vagy UM4-re van szükség. (Szerencsémre, volt egy bontatlan dobozos példányom.) A cső-katalógus szerinti jellemző beállításban megmértem, és az elektromos paraméterek mérése is igazolta új voltát. Ugyanebben a beállításban, a fényességére jellemző mért fotoellenállás nagysága 9,8 kohm volt. Figyelemmel a WK65075 katalógusadataira is, ezzel a módszerrel ezeknek a varázsszemeknek a relatív fényessége a 10-100% tartományban, 1%-os pontossággal megmérhető.

### Határfeszültség tesztter

A 2017/4. számban nézzük meg ismét e cikksorozat 1. ábráját,

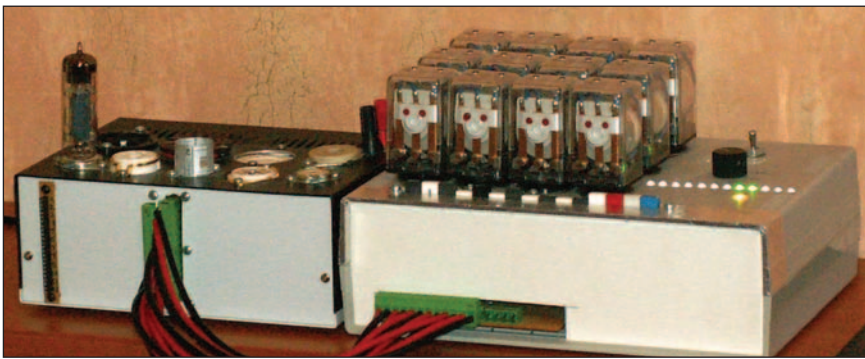
amelyen a rendszer valamennyi eleme együtt van. A kép jobb oldalán látható a határfeszültség tesztter, amely az elektroncsövek előzetes hideg tesztelésére szolgál. Nézzük meg közelebbről (**70. ábra**)! A vizsgált cső egy EL84-es pentóda, amelynek bekötését a **71. ábrán** láthatjuk.

### A vizsgálat menete

A tesztter a tizenkét eres csatlakozókábelrel keresztül összekötjük a foglalatot modullal. A vizsgálandó csövet bedugjuk a megfelelő foglalatba, és a kapcsolósoron beállítjuk, hogy mely elektródák kapcsolatát kívánjuk vizsgálni. A vizsgált kivezetések esetünkben a 2, 3, 4, 5, 7 és 9 sorszámú lábak. A skálázott forgatógombbal beállítjuk a kívánt vizsgálófeszültséget, ami 100 V. (Az adatlap szerint 100 V a maximális fűtés-katód feszültség). Megnyomjuk a kék START gombot: a relék egyenként rákapcsolják a vizsgáló feszültséget a kivezetésekre. A figyelő áramkör észleli és megjegyzi, ha olyan kivezetéseken is megjelenik feszültség amelyeken nem kellene. A mérés befejeztével kigyújtja a megfelelő LED-eket, kijelzi, hogy mely pontok között észlelt átvezetést. A fotón látható, hogy a 4, 5 pontok között átvezetés van. Ez rendben is van: a fűtőszál nem szakadt. Ezt követően kikapcsoljuk a 4. és 5. kapcsolót. A cső adatlapja szerint, a maximálisan megengedett anód- és segéd-rács-feszültség 300 V. Beállítva ezt a vizsgáló feszültséget, újra indítjuk a mérést. Ha egyetlen LED sem gyullad ki, a cső határfeszültség



69. ábra

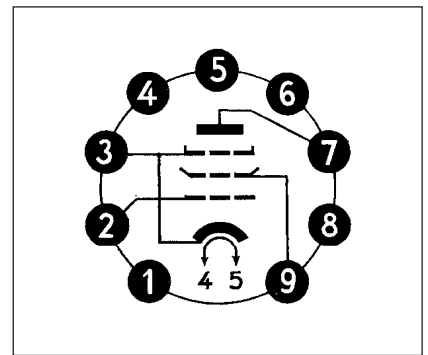


70. ábra

ségek szempontjából rendszerben van, sor kerülhet a működési paraméterek mérésére.

Ritkán megyik, hogy két elektrod között átvezetést (zárlatot) észlelünk. Ekkor megpróbálhatjuk a zárlat kiegyetését. Ehhez csak a zárlatos kivezetések kapcsolót szabad bekapcsolnunk, és a tumbler kapcsolót felső állásba kapcsol-

va, indítsuk el a mérést. Ekkor a készülék egy 460 V-ra feltöltött pufferkondenzátort süt ki a zárlatos pontokon keresztül és jó esélyünk van arra, hogy a zárlat megszűnik. A csövünk feltehetőleg működőképes lesz. (A búrán belül szétfreccsenő fém a getterhez hasonló hatást fejt ki, és még a vákuum is javulhat tőle.)

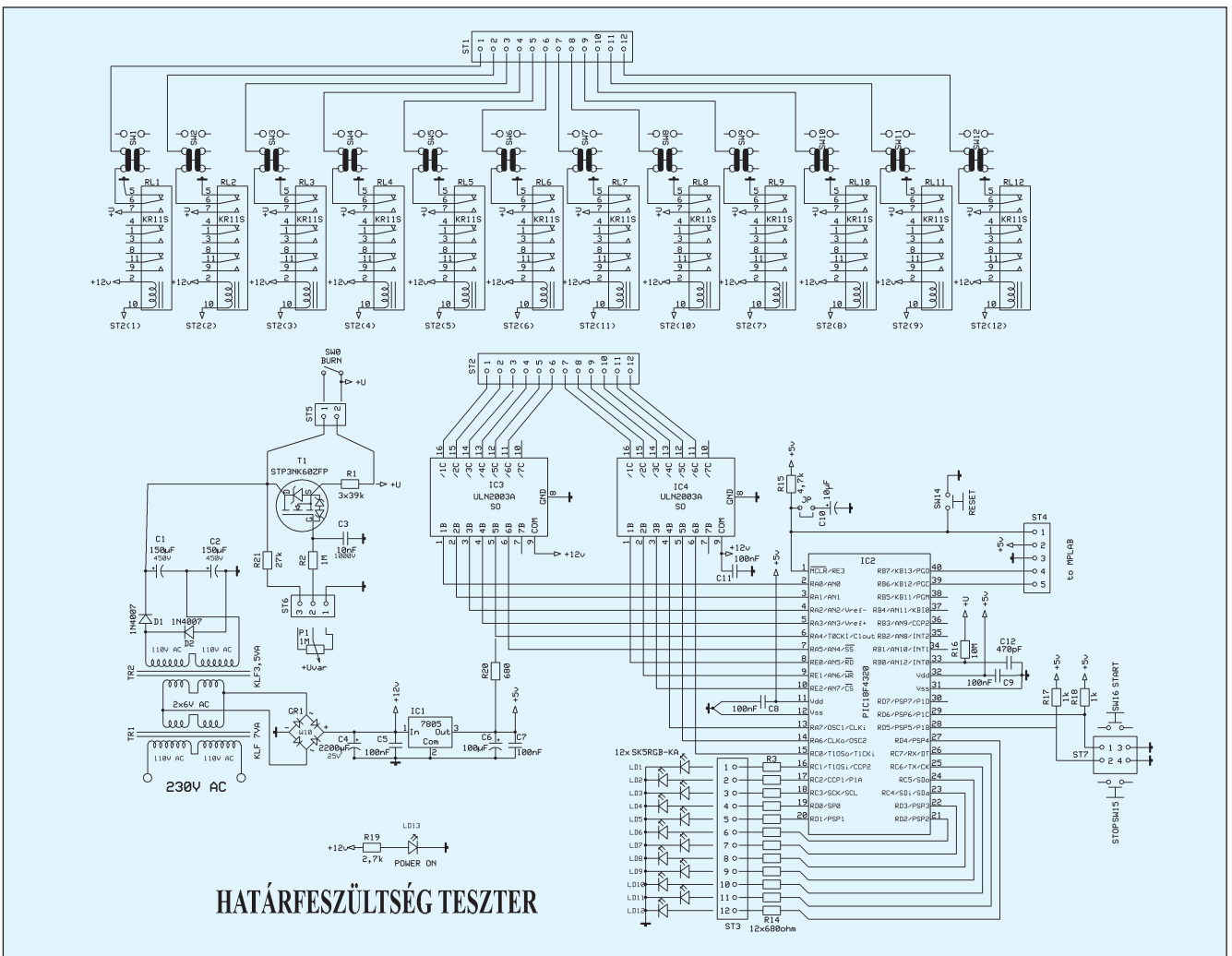


71. ábra

**A készülék kapcsolása:**

Az elvi kapcsolási rajz a 72. ábrán és az RT honlapján is látható.

A tervezéskor arra törekedtem, hogy a készülék könnyű és kicsi legyen, férjen el az előzetesen kiválasztott 26 × 20 × 8,5 cm méretű műanyag dobozba. A doboz alsó és felső fele egymáshoz illeszke-



72. ábra

dik. Elő- és hátlapját az alsó és felső rész hornyai rögzítik. A relék és kapcsolók, a kimeneti feszültséget szabályozó potenciométer, a LED-ek, valamint az ST1 kimeneti csatlakozó mechanikusan a dobozra szerelt, míg a többi áramköri elem egy 210 × 115mm-es, furatgalván technológiával készült nyáklemezen helyezkedik el.

A transzformátorok „Puskás trafók”. A kisfeszültségű rész kapcsolása szokványos, nem hiszem, hogy érdemes részletesen ismertetnem.

A 0...450 V tartományban szabályozható tápfeszültséghez a váltófeszültséget a TR2 trafó szolgáltatja, amelynek 2 × 110 V-os kimenetén a D1-D2 és C1-C2 elemekből álló feszültségkétszerező kapcsolás állítja elő a 460 V körüli puffer csúcsfeszültséget. Tekintve, hogy a kimeneti áram 0,5 mA-nél csőelektród-zárlat esetén lehet nagyobb, ez a feszültség állandó, illetve a hálózati feszültségingadozásnak megfelelően változik. Érdekessége a kapcsolásnak, hogy a TR2 primer tekercsét a TR1 szekunder tekercse táplálja. Ennek köszönhetően, a kimeneti feszültség földfüggetlen.

A T1 VMOS FET sourcekövető kapcsolásban működik. A +U kimeneti feszültség egy-két volt hibával követi a forgatógombbal állítható P1 potméter csúszkáján beállított feszültséget. Az R1 ellenállásnak – elektródzárlat esetén – áramkorlátozó szerepe van. Ha az SW0 kapcsolót bekapcsoljuk, a pufferfeszültség – minden korlátozás nélkül – a kimenetre kapcsolható.

Szólnom kell a felhasznált reléről és a nyomógombos kapcsolókról is. Az RL1...RL12 KR11S típusú jelfogók eredetileg erősáramú, háromfázisú hálózat kapcsolására készültek. Tökélete-



73. ábra

sen alkalmasak a maximum 460 voltos feszültség kapcsolására és nagy áramlökésekkel is kibírnak. Névleges működtető feszültségük 12 V, a tekercsellenállás 120 ohm. Foglalatba dugaszolható (73. ábra). A foglalatokat a műszerdoboz tetejére rögzítettem, kábelezésük a fedél alatt fut.

Az 1970-80-as években, a hazai híradástechnikai ipar nyomógombos kapcsolónak többnyire ELTRA-ISOSTAT típusút használt. E moduláris kapcsolócsaládból maradt egy csaknem hiánytalan készletem. Ebből használtam fel egy 15 tagból kialakított sort, amelyből 12 darab „on-off” módon működő, három darab (START, STOP, RESET) pedig nyomógomb. A kapcsolók egy sínbe és egy vonalban szereltek, és kábelekkel csatlakoznak a relékhez, illetve az ST1 kimeneti csatlakozóhoz.

A relék behúzó tekercsei az ST2 csatlakozóhoz kapcsolódnak: a csatlakozópontok és a relék sorszámozása egyező. A meghajtást az IC3 és IC4 jelű IC-k biztosítják, amelyek kifejezetten ilyen célra készültek. TTL szintről vezérelhetők és a túlfeszültség levezető diódákat is tartalmaznak.

Az IC2 jelű, negyven lábú mikrokontroller látja el a vezérlési feladatokat és érzékeli, ha a mérés során két kimeneti pont között jelentős átvezetés miatt a +U feszültség lecsökken.

## A mérési folyamat

Amint az a kapcsolási rajzon látható, alaphelyzetben valamennyi relé mozgó érintkezője a földhöz kapcsolódik, és ha a hozzátartozó kapcsoló bekapcsolt állapotban van, az ST1 kimeneti csatlakozó megfelelő pontja is földpotenciálra lesz. A mérés indításával 0,3 s időtartamra, az első relé mozgó érintkezője a +U feszültségre kapcsolódik. Ha a hozzátartozó kapcsoló bekapcsolt állapotban van, a +U feszültség az ST1 kimeneti csatlakozó 1. pontján keresztül a megfelelő csőelektródra jut. Ha ez az elektród másik elektróddal érintkezik, akkor a föld felé áram fog folyni, amely az R1 ellenálláson feszültségeseést okoz. Ha a behúzási idő (0,3 s eltelte) után a +U feszültség értéke 2...3 V-nál kisebb, akkor az R16 ellenálláson keresztül, az IC2 INT0 bemenetén L szint jelenik meg, és egy megszakítás-rutinon keresztül a vezérlő eltárolja a relé pozíciószámát. Akár van, akár nincs INT0 interrupt, a 0,3 s behúzási időtartam után, ugyanennyi kikapcsolási időtartam következik. Ez idő alatt, a +U feszültség az eredeti értékére biztosan visszaáll. Az első relé behúzását követően, hasonlóképpen zajlik a folyamat mindaddig, amíg a tizenkettedik relé be- és kikapcsolása meg nem történt. Említést érdemel, hogy a relék működtetése során az éppen működő relé sorszámával megegyező sorszámú LED is kigyúl: ahogy a relék kaptognak, úgy világítanak egymás után a LED-ek is. A mérési ciklus utolsó lépéseként a vezérlő kigyújtja mindazokat a sorszámú LED-eket, amikhez tartozó relék meghúzásakor átvezetést (zárlatot) érzékelt.

Kérdésekre, kérésekre, észrevételekre szívesen válaszolok.

(Folytatjuk)

**MX-25 404**

**In-circuit SMD R-C-D mérő 3 ¾ digites kijelzés**

csak bruttó 6.990 Ft



R-mérés	40 Mohm-ig
C-mérés	200 mikroF-ig
D-mérés	kapocsfesz. kijelzéssel
Relatívérték-mérés	aut. tápfesz. kikapcsolás

Kapható: HAM-bazár Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. H-P 09-14 ó, Cs. 09-17 ó. Utánvétellel is megrendelhető, postaköltséggel: hambazar@radiovilag.hu 1374 Bp., Pf. 603. (+36 1) 239-4932/36 m., 239-4933/36 m.

# Az eredeti TTL digitális IC-k viselkedése csökkentett tápfeszültség mellett 3.

Dr. Madarász László, okl. villamosmérnök, madarasz@3lan.hu

## Az átviteli karakterisztika tápfeszültségfüggése (folytatás)

Az eddigi vizsgálatok során az inverter kimenete terheletlen volt. A következőkben megvizsgáljuk, hogy milyen változásokat okoz, ha a kimenetre egyre nagyobb terhelést kapcsolunk. A terhelések azonos tápfeszültségről működő további inverterek bemenetei lesznek. Már tudjuk, hogy a TTL áramköröknél a katalógus szerint egy kimenetre 10 bemenet kapcsolható rá, azaz a megengedett legnagyobb kimeneti terhelés (Fan Out, FO) értéke 10. A 7. ábrán látható kis kapcsolást használjuk ismét, de az in-

verter kimenetére további inverterek bemeneteit is rákötjük terhelésként. A változó kimeneti terhelési (FO) értékek hatását, különféle tápfeszültségek mellett, a **3. táblázat** mutatja be. Itt is szerepel a terheletlen kimenet feszültsége, majd egy, kettő, három, négy, öt, illetve 10 bemenettel terheljük a kimenetet.

A táblázatból kiolvasható, hogy még 2,5 V-os tápfeszültségen is képes az inverter 10 bemenetet is meghajtani, még 10-es FO értékénél is jól elkülönül a **H** és az **L** szint értéke. A 2 V-os működésnél viszont az **L** szint a terheléssel jelentősen megemelkedik, FO = 10 esetében megközelelti a **H** értékét! Ennek az a ma-

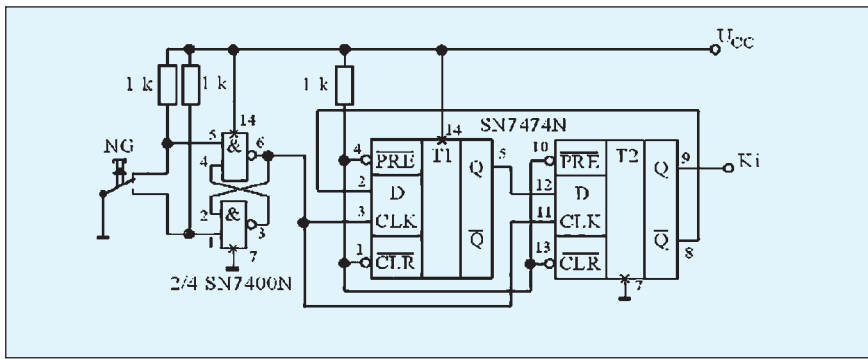
gyarázata, hogy már a terheletlen eset is a működőképesség határát jelenti a 2 V-os tápfeszültségen, a terhelés pedig tovább rontja a helyzetet.

Egy új szempont szerint is érdemes megvizsgálunk a mérési eredményeinket. A terheletlen TTL áramkörök kimeneti értékei olyanok, hogy azokat az azonos tápfeszültségű CMOS áramkörök helyesen tudják feldolgozni! A CMOS áramkörök kimenőjeleit pedig a TTL elemek képesek használni! Így tehát akár vegyes logikai hálózatok is kialakíthatók.

Ha azonban a TTL kimenetet terheljük (pl. másik TTL elemekkel), a táblázatainkból kiolvasható, hogyan változnak a kimeneti

3. táblázat

FO	A kimeneti terhelés (FO) hatása a jelszintekre, különböző tápfeszültségeken							Mértékegység
	-	1	2	3	4	5	10	
5 V-os tápfeszültség								V
Hki	4,25	3,98	3,86	3,8	3,76	3,74	3,69	
Lki	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	
4,5 V-os tápfeszültség								
Hki	3,7	3,54	3,4	3,3	3,25	3,2	3,15	
Lki	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	
4 V-os tápfeszültség								
Hki	3,29	2,94	2,84	2,77	2,71	2,67	2,6	
Lki	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,13	
3,5 V-os tápfeszültség								
Hki	2,73	2,62	2,53	2,46	2,4	2,35	2,26	
Lki	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,13	
3 V-os tápfeszültség								
Hki	2,33	2,2	2,09	2,04	1,99	1,95	1,82	
Lki	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,1	0,13	
2,5 V-os tápfeszültség								
Hki	1,86	1,73	1,68	1,65	1,62	1,59	1,55	
Lki	0,05	0,05	0,06	0,07	0,1	0,1	0,13	
2 V-os tápfeszültség								
Hki	1,38	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	
Lki	0,07	0,13	0,22	0,46	0,63	0,74	0,95	



8. ábra

értékek, nagyobb terhelés esetén ez a TTL-CMOS együttműködési lehetőség megszűnik!

### A dinamikus viselkedés változása csökkenő tápfeszültségnél

Ha csökken a tápfeszültség, várhatóan romlik az áramkörök dinamikus viselkedése is. A jelkésleltetési idők, a működési idők változása a legegyszerűbben számláló- és oszcillátorkapcsolások vizsgálatával tehető szemléletessé. Ezek általában bonyolultabb áramkörök, mint az egyszerű logikai kapuk, ezért is érdekes lehet velük kísérletezni.

A 8. ábrán egy kétbites Johnson-számláló látható, amit a két D tároló alkot. A tárolók (T1 és T2) kimenetein sorban ezek a kódok jelennek meg:

00 – 10 – 11 – 01,

majd előlről ismétlődik a sorozat. A számlálót egy pergésmentesített váltóérintkezős nyomógombbal (NG) lehet léptetni, a pergésmentesítést két NAND-kapuvál oldottuk meg. (Ha közvetlenül a nyomógombbal léptetnénk a számlálót, a pergési jelenség miatt egy-egy megnyomásakor nem egy, hanem véletlenszerűen több-kevesebb fázissal változna meg a számláló állapota.)

A 8. ábrán megjelöltük a lábszámozást. A 7400 IC-ben négy darab kétbemenetű NAND kapu van, ezek közül tetszőlegesen lehet kiválasztani kettőt, ezért nem feltétlenül kell az ábrán látható két kaput felhasználni. A 7474 IC két darab D tárolót tar-

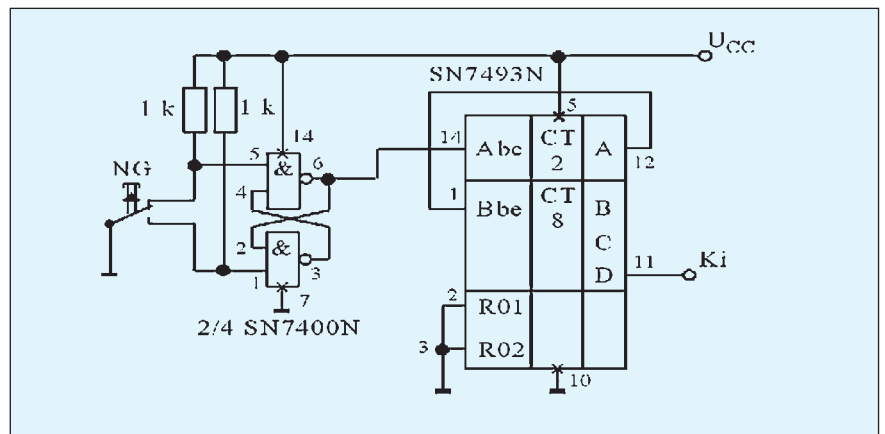
talmaz, a bekötésük a kapcsolási rajz alapján egyértelmű, de egyes katalógusokban a tárolók vezérlőjeleit más módon is jelölik, ezért itt célszerű volt a lábszámozás megjelölése.

Fontos, hogy mindkét IC tápfeszültségét a változtatható feszültségű tápegységre kössük, és az 1 kohm-os felhúzó ellenállások is ide csatlakoznak. A teljes kapcsolás a beállított, vizsgált tápfeszültségről működik!

Ez az áramkör nem tűnik bonyolultnak, mégis jóval összetettebb, mint az előzőek. A NAND kapuk egyenként négy-négy tranzisztort tartalmaznak (ahogyan a 2. ábrán láttuk), egy-egy D tárolót kb. 30 tranzisztor alkot. (Azért nem lehet pontosan megadni a tranzisztorok számát, mert a katalógusokban nem tranzisztor-szinten adják meg a D tároló felépítését, csak azt mutatják be, hogy milyen kapuhálózattal alakították ki azokat.) A teljes kapcsolás így 68 tranzisztorból áll, ami már elég tekintélyes áramköri méret.

A kapcsolás működésének megfigyelésére a DVM jól felhasználható. Ha az egyik tároló kimenetére kötjük, két nyomógomb-működtetéskor **H** szintet mutat, majd két gombnyomásakor **L** szintet. Mindezt az 5 V-os tápfeszültségen kipróbálhatjuk. Ezután csökkenthető a tápfeszültség, minden új értéknél nyolc-tíz gombnyomással léptethetjük, és így ellenőrizhetjük a számlálót. A szerző által felhasznált SN7474N 2,8 V-os tápfeszültségnél még működött, 2,75 V mellett már nem lehetett léptetni a számlálót (a pergésmentesítő kapcsolás még működött, de a számláló már nem.)

A pergésmentesített nyomógombbal egy valódi számláló IC is működtethető, pl. a 9. ábrán bemutatott módon. Az SN7493N egy négybites bináris számláló, törlési lehetőséggel (az *R01* és az *R02* a két törlő bemenet, a törléshez mindkettőnek **H** szinten kell lennie). A számláló két darabra van bontva, az *Abe* bemenetű egybites részre (ennek a kimenete az *A* pont) és a *Bbe* bemenetű hárombitesre (ennek a kimenete a *B*, a *C* és a *D* pont). Annak érdekében, hogy a teljes négybites számláló a rendelkezésünkre álljon, az első rész *A* kimenetét rá kell kötnünk a második rész *Bbe* bemenetére, ahogyan ez a 9. ábrán is látható. Ennél a kis kapcsolásnál is megadtuk a lábszámozást, elsősorban azért, mert az SN7493N tápfeszültség-pontjai szokatlan helyen vannak. Az SN74XXN tokok többségénél



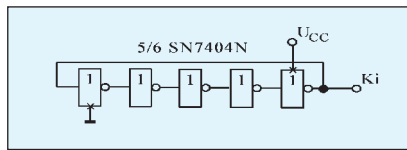
9. ábra

két átellenes sarokponton találjuk meg a tápfeszültség csatlakozópontjait (pl. 7. és a 14. vagy 8. és a 16. láb), de itt nem ezt a megoldást alkalmazták, mint ahogyan például a 7490-es decimális számláló IC-nél sem.

A kapcsolásban működő tranzisztorok számát most is csak becsülni lehet, a számláló áramkör kb. 220 tranzisztorból áll. A működés ellenőrzése ismét a DVM-mel történhet, a számláló valamelyik kimenetére kötve azt. A nyomógomb működtetésével lehet léptetni az áramkört. Az A kimenet minden gombnyomásra reagál, a B csak minden másodikra, a C minden negyedike, a D minden nyolcadikra. A szerző rendelkezésére álló Texas Instruments gyártmányú SN7493N példányt 2,8 V tápfeszültségnél még lehetett léptetni, de ennél kisebb tápfeszültségen már nem.

A TTL kapukból, inverterekből sokféle oszcillátort lehet kialakítani. Ezek közül a legnagyobb frekvenciájúak a gyűrűs oszcillátorok, melyek páratlan számú invertáló elemből állnak. Ha egyetlen invertert használunk, annak kimenetét a saját bemenetére visszakötve, ez az áramkör nem rezeg be. De három sorba kötött inverter már egy üzembiztos oszcillátort ad, hasonló módon az öt, hét stb. tagból álló is. Kísérletünkben öt tagú gyűrűs oszcillátort használtunk, a 10. ábra szerinti kapcsolatban.

A gyűrűs oszcillátor működési sebességét az egyes tagjainak jelkésleltetési ideje határozza meg. Tegyük fel, hogy ez a felhasznált inverterek esetében azonos,  $t_p$  értékű. Ha bekapcsoláskor az oszcillátor kimenete **H** szintre kerül, ez  $t_p$  idő múlva az első inverter kimenetét **L** szintre váltja, újabb  $t_p$  múlva a második inverter kimenete **H** szintű lesz, további  $t_p$  idő múlva a harmadik inverter kimenetén **L** szint lép ki, majd újabb  $t_p$  idő elteltével a negyedik inverter kimenete **H**-ra ugrik. Ez az ötödik inverter kimenetét további  $t_p$  idő múlva **L** szintre váltja. Ez a változás megint körbehalad, ismét átkapcsol-



10. ábra

lódik minden inverter, s ez ismétlődik, míg az áramkörön tápfeszültség van. Amikor a kimeneten, és így a kapcsolási rajzon a bal szélén levő inverter bemenetén **L**→**H** átmenet lép fel, ez  $5t_p$  idő alatt ér el a kimenetre, ott **H**→**L** változást okozva, ami újabb  $5t_p$  idő alatt fog itt a kimeneten ismét **L**→**H** változást okozni. Egy oszcillátorperiódus időtartama tehát  $10t_p$ , a frekvencia így

$$f = \frac{1}{10 \cdot t_p}$$

Általánosságban pedig, ha  $n$  invertáló elemből áll a gyűrűs oszcillátor, a periódusideje  $T = 2nt_p$ , a frekvenciája pedig

$$f = \frac{1}{2n \cdot t_p}$$

ahol  $n$  3-nál nem kisebb páratlan szám lehet. Az oszcillátor jelét a DG-Scope 20 MHz kijelzőjén figyeltük meg. A vízszintes eltérítést úgy állítottuk be, hogy 2 us, azaz 2000 ns időtartam jelenjen meg. A 2000 ns alatt kirajzolódó periódusokat megszámlálva meghatározható az oszcillátor frekvenciája, s abból az inverterek jelkésleltetési ideje. Ha a tápfeszültség 5 V-os volt, a 2000 ns alatt 26 periódus rajzolódott ki,

4. táblázat

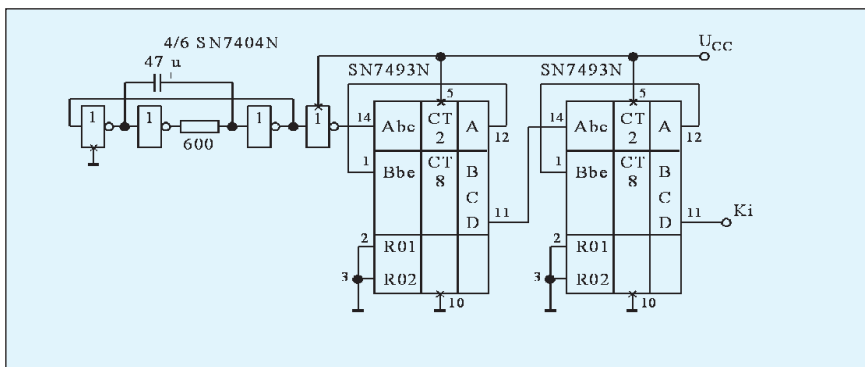
Tápfeszültség	Periódusszám (2000 ns alatt)	Periódusidő	$t_p$ egy inverter késleltetési ideje	Rezgés amplitúdója
5 V	26	77 ns	7,7 ns	3,8 V
4,5 V	23	87 ns	8,7 ns	3,4 V
4 V	21	95 ns	9,5 ns	3 V
3,5 V	17	118 ns	11,8 ns	2,4 V
3 V	13	154 ns	15,4 ns	2 V
2,5 V	7	286 ns	28,6 ns	1,7 V
2 V	3	667 ns	66,7 ns	1,5 V

így egy periódus időtartama 77 ns volt. Mivel öt invertert használtunk, ennek az értéknek a tizede adja meg egy inverter  $t_p$  jelkésleltetési idejét, ami így 7,7 ns-ra adódik.

Az oszcilloszkóp kijelzőjén az is látható, hogy a gyűrűs oszcillátor egyáltalán nem szabályos négyszögjeleket állít elő, inkább egy torz szinuszhullámra emlékeztet a kimenőjel. Ennek az az oka, hogy az inverterek kimenetének nincs ideje a tápfeszültségnek megfelelő **L** illetve **H** szintre beállnia, mert időközben a bemeneten már ismét változik a jelérték. Mindezt jól meg lehet figyelni az oszcilloszkóp segítségével, s még arra is van lehetőség, hogy a keletkező jel amplitúdóját is meghatározzuk. Ha a tápfeszültség +5 V, az oszcillátor 3,8 V-os amplitúdót szolgáltatott.

A tápfeszültség-függés vizsgálatakor a korábban már említett, Texas Instruments gyártmányú, 7022 dátumfeliratú SN7404N IC-t használtuk, ami 2 V-ról még biztonságosan működött. A mérések és a számítások eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. Látható, hogy a tápfeszültség csökkentésekor az inverterek jelkésleltetési ideje növekszik. A növekedés eléggé jelentős, a kezdeti 7,7 ns-ról 66,7 ns-ra lassul le az inverter. A táblázatban a rezgési amplitúdó csökkenése is megfigyelhető.

A gyűrűs oszcillátor frekvenciája +5 V tápfeszültségen 12,99 MHz volt, +2 V esetén már csak 1,5 MHz. Akár feszültség-frekvencia konverterként is felhasz-



11. ábra

nálható az áramkör, igaz, hogy a linearitása nem túlságosan jó.

Egy nagyobb, két számláló IC-t tartalmazó áramkört is megvizsgáltunk, a 11. ábrán szerepel a kapcsolás. Két darab 7493 típusú számlálót kaszkádosítottunk, így nyolcbites számlálót kaptunk. Ezt egy asztalib multivibrátor léptette, ami inverterekből kialakított RC oszcillátor volt. A teljes áramkört kb. 446 tranzisztor alkotja. Az ábrán szereplő elemértékek

esetén az oszcillátor frekvenciája kb. 20 Hz, ami 0,05 s periódusidőnek felel meg. A nyolcbites számláló az oszcillátorból kilépő impulzussorozatot 256-tal leosztja, így a második számláló D kimenetén kilépő jel periódusideje már 12,8 s. Az itt kilépő jel négyszög hullám, 6,4 s-ig H, további 6,4 s-ig L szintű. Ezek az időtartamok lehetővé teszik, hogy a DVM segítségével kényelmesen ellenőrizzük az áramkör működőképességét.

5. táblázat

Tápfeszültség	Működőképesség	Táparám
5 V	Működik	70 mA
4,5 V		59 mA
4 V		50 mA
3,5 V		42 mA
3 V		34 mA
2,8 V		32 mA
2,8 V alatti	Nem működik	

Az 5. táblázatból látható, hogy az 2,8 V-ig működött.

Érdekes lehet egy új paraméter figyelemmel kísérése, mégpedig a táparámé! Az áramkör táparáma ugyanis jelentősen változik a tápfeszültség csökkentésével! A táblázatból kiolvasható, hogy az 5 V tápfeszültségen fogyasztott 70 mA-rel szemben pl. 3 V-os tápfeszültségen már csak 34 mA-t vesz fel az áramkörünk.

(Folytatjuk)



# ELEKTRONIKUS MÉRŐMŰSZEREK

## URBÁN ELEKTRONIKA Kft.

Budapest VII., Dózsa György út 16. (Dózsa-Jobbágy sarok)  
Tel.: 322-8892, fax: 351-8340 Nyitva: H-P 10-17 óráig

SZAKÜZLET – MŰSZERVÁSÁR – ADÁSVÉTEL

[www.urbanelektronika.hu](http://www.urbanelektronika.hu)

### Megnyílt a legnagyobb önkiszolgáló elektronikai böngészde!

Kínálat: műszerek, félvezetők, elektroncsövek transzformátorok, mechanikai elemek. Nagy választék, változó készlet.



Folyamatosan kapható elektronikai egységcsomag az RT-ben megjelent cikkeinkhez hangtechnika, fénytechnika, PIC-fejlesztők, műszerek kategóriában.

Részletes ismertető a [www.urbanelektronika.hu](http://www.urbanelektronika.hu) honlapon

2008-02-Bn

# Elektronikus biztosíték kapcsolások

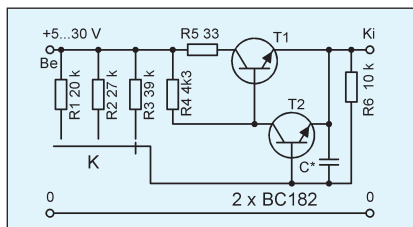
Bus László okl. villamosmérnök, busl@dunaweb.hu

E cikkben egy olyan áramköri elemet mutatunk be, amelyik többféle elektromos berendezésben vagy azok részegységeiben is megtalálható. Ennek az áramköri elemnek a megléte szinte magától értetődő, talán ezért is került el figyelmen kívül.

## Bevezetés

A gyakorlati elektronikában igen elterjedt, egyszerű áramköri elemről van szó, az olvadóbiztosítékról. Ez a megbízható túl-áramvédelmi eszköz egy megadott áramértékig áramvezetői funkcióját ellátja, ám e fölött a rajta átfolyó áram hatására kiolvad. Olvadóbiztosíték mind a hálózatról, mind az akkumulátoros táplálású elektronikus készülékben megtalálható. Ennek az Edison óta ismert áramköri elemnek vannak hátrányos tulajdonságai is. Kiolvadás esetén ki kell cserélni, öregedésre is hajlamos, de ami sok esetben az alkalmazását lehetetlenné teszi, az a viszonylag nagy tehetetlensége. Túlterhelésre érzékeny félvezető kapcsolások biztosítására sokszor emiatt nem használhatjuk, hiszen az áramkör tápellátását akkor szakítja meg, amikor a félvezető(k) már tönkrement(ek).

Fentiekből adódóan a félvezető védelmére elektronikus biztosítékot használunk, amely a biztosított áramkör áramfelvételt figyel, és túláram esetén bizonyos, de igen csekély késleltetéssel megszakítja az áramkör tápellátását. Ezzel az áramköri elemmel a szakirodalomban túláram elleni védőkapcsolás vagy áramkorlátozó kapcsolás néven is találkozhatunk.



1. ábra

Ezen a területen történő fejlesztéseknek köszönhetően ma már integrált kivitelben és az ún. regenerálódó típusú biztosítékok kaphatók, amelyek a túláram hatására lekapcsolnak, majd ennek megszűnése után automatikusan visszakapcsolnak. Ezek élettartama is véges, és beszerzésük sem mindig problémamentes.

Ezen hátrányok és problémák kiküszöbölésére az alábbiakban bemutatjuk, hogyan építhető házilag olcsó, könnyen beszerezhető alkatrészekből elektronikus biztosíték. Ezeknek kis-, közepes- és nagyáramú változatai léteznek. A felosztás ezen belül a beállítandó áram módja alapján is osztályozható:

- fix áramértékűekre,
- programozhatókra,
- szabályozhatókra.

A fenti bevezető után rátérünk az egyes félvezető kapcsolások ismertetésére. Az elektronikus védőkapcsolásokat több bipoláris és egy MOSFET-es változatban készítettük el. Az ismertetést azokkal a bipoláris kapcsolásokkal kezdjük, amelyeknek működése azon az elven alapszik, hogy a „Be” és „Ki” jelű pontok között átfolyó áram által létrehozott feszültség kerül leosztásra és a kívánt lekapcsolási szintet a fent említett valamelyik módon állítjuk be. A közlemény befejező részében más elven működő kapcsolásokat is ismertetünk.

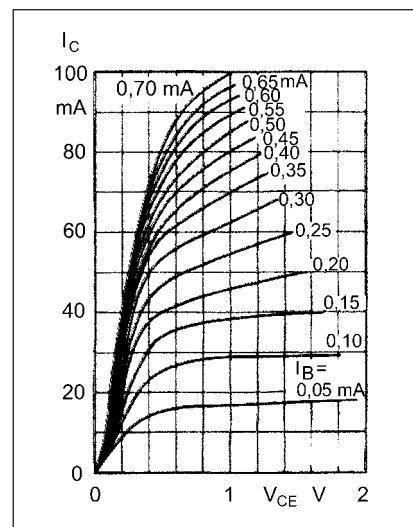
Az egyes kapcsolások működési feszültség szintjének felső határát az alkalmazott soros ági tranzisztor  $U_{CE0}$ , MOSFET-nél pedig az  $U_{DSS}$  letörési feszültsége határozza meg.

## A típusú kapcsolások

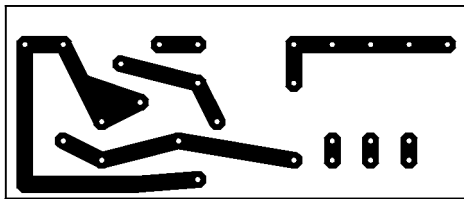
Kisáramú biztosíték (<100 mA)

**Működés.** A kéttranzisztoros fokozat elvi kapcsolása az 1. ábrán látható. A működést szemléltető a 2. ábrán látható BC182 tranzisztor kimeneti karakterisztikája. A kimeneti karakterisztikából látható, hogy T1-en eső feszültség lineárisan nő a kollektoráram növekedésével a könyökpontig. A könyökpont után a karakterisztika meredeksége gyakorlatilag zérus, az eszköz áramgenerátorba megy át. Számunkra a lineáris tartomány a fontos, mert a vezető állapotban levő T1-nek itt kicsi az  $R_{CE}$  ellenállása és ez lineárisan változik az  $I_C$  árammal, ami ebben az esetben megegyezik a terhelőárammal.

Az 1. ábrán látható kapcsolásnál alaphelyzetben T1 vezet, míg T2 lezárt állapotban van. A terhelőáram növekedésével megnő az  $R_5$  figyelő ellenálláson és T1-en eső feszültség, és ez addig tart, amíg az  $R_3$ ,  $R_6$  feszültségosztó  $R_6$  tagján



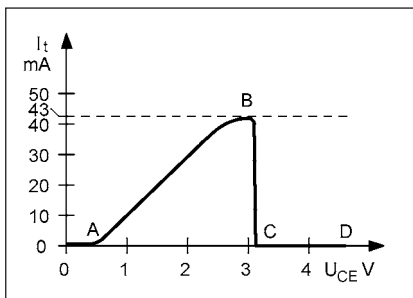
2. ábra



3. ábra

eső feszültség eléri T2 bázis-emitter nyitófeszültségét. Ez kisteljesítményű Si tranzistoroknál 0,6 V körüli érték. Ekkor T2 vezetni fog és T1 ennek hatására lezár. Ez az állapot megfelel a hagyományos olvadóbiztosíték kiolvadásának. T1 addig marad lezárt állapotban, míg a túlterhelést nem szüntetjük meg.

**Elkészítés, bemérés.** Az áramkört 60 × 25 mm, egyoldalas nyáklemezen készítjük el. A fóliázási rajz a **3. ábrán**, a beültetési rajz a **4. ábrán** látható. A kapcsolást a beültetés után teszteljük, melyhez tápegység, volt- és ampermérő, valamint terhelésként tolóellenállás vagy potenciométer szükséges. Az elektronikus biztosítékot tápfeszültségre kapcsolva a terhelést változtatjuk és az ampermérőn ellenőrizzük a lekapcsolási áram értékét. Amennyiben a lekapcsolás nem a kívánt áramértéknél történik, akkor a feszültségosztó egyik vagy mindkét ellenállásának értékét kell változtatni. Ilyenkor célszerű 1%-os ellenállásokból választani. A kapcsolás  $U_{CE}$  -  $I_t$  karakterisztikáját az **5. ábrán** adtuk meg. A karakterisztika menete a görög lambda betűhöz hasonlít. A lambda karakterisztikán látható, hogy egy beállított áramértékig a biztosíték az áram növekedésével nő a feszültségesés (A - B szakasz), ezután a kapcsolás „átbillen” és a feszültség növekedésével a rajta át-



5. ábra

folyó áram közelítőleg 0-ra csökken (B - C szakasz: negatív ellenállású). Már említettük, hogy T2 kinyitása révén T1 lezárt állapotba kerül (C - D szakasz).

Mivel a túláram-védőkapcsolást programozható kivitelben készítettük el, ezért a K kapcsoló segítségével több lekapcsolási küszöbérték állítható be. Amennyiben egy fix értékre van szükségünk, akkor a K kapcsolóra menő egyik vezetékpár helyét szigetelt bekötőhuzallal átkötjük. Ezt a beültetési rajzon szaggatottan jeleltük. A lekapcsolási áramot R1-R3, R6 osztólánccal állítjuk be, és a következő értékek érhetők el kb. ±10% pontossággal:

R1 = 20 kohmnál  $I_{lek} = 20$  mA, R2 = 27 kohmnál  $I_{lek} = 30$  mA, R3 = 39 kohmnál  $I_{lek} = 40$  mA.

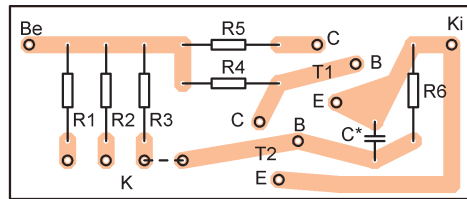
Megjegyezzük, hogy 47 kohm választással a lekapcsolási áram 50 mA-re állítható be, de az ehhez tartozó  $U_{CE}$  feszültség 4 V körüli érték.

Az elektronikus biztosítéknál van egy ún. szivárgási áram, melynek értékei az **1. táblázatban** találhatóak. A kapcsolás szivárgási árama T2 kollektoráramából és a feszültségosztó áramából tevődik össze. T1  $I_{CE0}$  visszaráma nagyságrendileg elhanyagolható.

Röviden az áramköri elemekről. Az ellenállások fémréteg típusúak, 0,25 ... 0,4 W terhelhetőséggel és max. ±5% tűréssel. A gyors változatnál a kondenzátor kerámia, melynek értéktartománya: 470 pF ... 100 nF. A lassú változatnál ez tantál vagy elektrolit típus lehet, 1 uF-tól 220 uF-ig.

1. táblázat

$U_{táp}$ [V]	5	10	15	20
$I_{sziv}$ [mA]	1,25	2,5	3,6	4,7

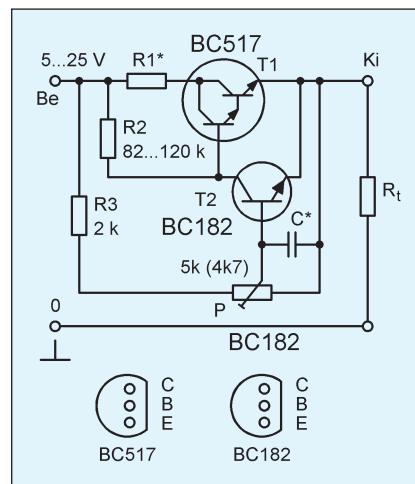


4. ábra

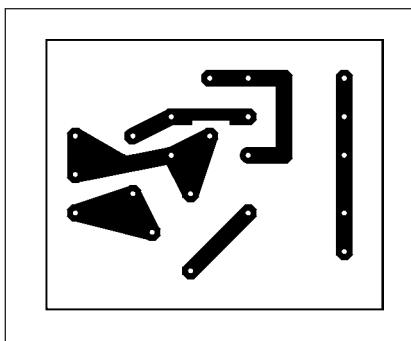
## Közepesáramú biztosíték (0,1 ... ≤1 A)

### 1. változat

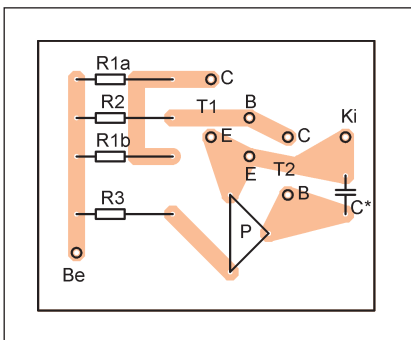
**Működés.** A **6. ábrán** egy, a korábbival egyező, de Darlington-fokozattal felépített kapcsolás látható. Itt is alaphelyzetben a T1 vezet, míg T2 lezárt állapotban van. A terhelőáram növekedésével megnő az első feszültség. Ez addig tart, amíg az R3-P feszültségosztó P csúszkáján a feszültség eléri T2 bázis-emitter nyitófeszültségét. Ekkor T2 vezetni fog és a T1 lezár. A Darlington addig marad lezárt állapotban, amíg a túlterhelést meg nem szüntetjük. A T1 egyenáramú beállítását R2 végzi. Itt jegyezzük meg, hogy több nagy félvezetőgyártó cég gyártja a BC517 Darlington-tranzisztort és ennek adatlapján ugyanazon tokozás mellett különböző értéket adnak az eszköz kollektoráramára vonatkozóan. Így a Siemens és a Philips ezt 500 mA-ben, míg az ON I A-ben maximalizálja, addig a Fairchild 1,2 A-t ad meg. Ezzel kapcsolatban kétélyeink vannak, mert a TO-92



6. ábra



7. ábra



8. ábra

2. táblázat

$U_{\text{táp}}$ [V]	5	10	15	20
$I_{\text{szív}}$ [mA]	0,9	1,8	2,75	3,6

3. táblázat

$I_t$ [mA]	30...150	150...300
$R1$ [ohm/W]	10/0,5 W	5/1 W

vagy ehhez hasonló, de más típusjelű műanyag tokozású tranzisztorok hűtési viszonyai rosszak, ezért óvatosságból azt javasoljuk, hogy ismert vagy ismeretlen gyártótól származó BC517 esetén is a 500 mA-es értéket vegyük maximumnak! A felsorolt gyártók adatlapja szerinti teljes disszipációs teljesítmény 25 °C környezeti hőmérsékleten  $P_D = 625$  mW.

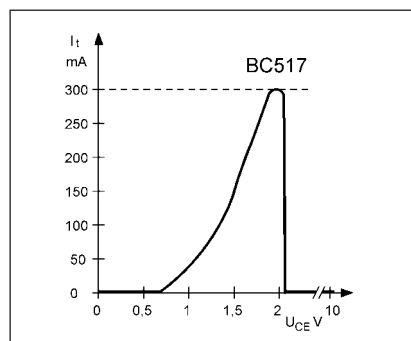
**Elkészítés, bemérés.** A védőkapcsolást 45 × 35 mm, egyoldalon foliózott nyáklemezre készítjük el. A nyomtatási a 7. ábrán, míg az alkatrész-beültetési rajza a 8. ábrán látható. A fentiek figyelembevételével a maximális küszöbáramot (lekapcsolási) 300 mA-re állítjuk be.

A bemérés a kisáramú változatnál leírtak szerint történik. A BC517-es darlington  $U_{CE} - I_t$  jelleggörbáját a 9. ábra mutatja. A kapcsolás szivárgási áramát a 2. táblázatban, míg a figyelő ellenállás jellemzőit a 3. táblázatban

foglaltuk össze. A szivárgási áram T2 kollektoráramból, az osztóáramból valamint T1  $I_{CE0}$  vissz-áramból tevődik össze.

Amennyiben a darlingtonpárt 250 mA környékén huzamosabb ideig alkalmazzuk, akkor célszerű az adatlapja szerint 15 × 25 × 0,5 mm méretű Al-lemezre felragasztani. A kapcsolás építőelemeire (ellenállások, kondenzátor) vonatkozóan lásd az előbbi változatnál leírtakat! A beállító potenciométer lehet tengelyes vagy nyákba forrasztható max. ±10% tűrésmezővel. (A BC517 Darlingtonpár beszerezhető a Ham bazárból is. - A szerk.)

(Folytatjuk)



9. ábra

## „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 foglal 5 db kif. pákahegy!



csak **15.990 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
- kif. 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 **23.990 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

7

# Ötszámjegyes IC-s kódzár

Molnár István Mihály

Bár a cikkünk tárgyát képező kódzárnál a szomszédos számok nem lehetnek azonosak, mégis nagyon magas a variációk száma. A készülék működésével szembeni követelmény az volt, hogy adjon billentyűhangot és a helyes kódszám beírására bizonyos ideig nyisson egy mágneszárát, továbbé ezt fényvel és hanggal jelezze is.

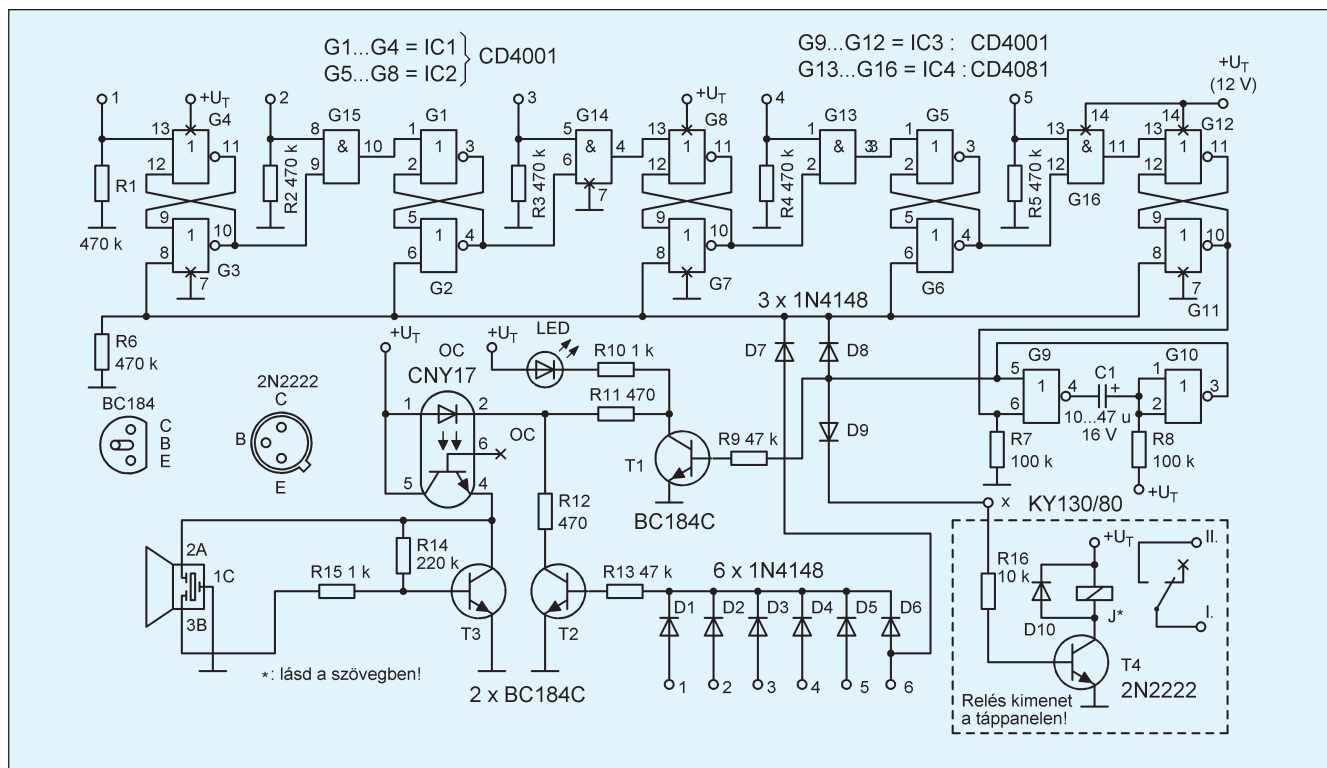
Az 1. ábrán található kapcsolási rajzból leolvasható, hogy az áramkör fő elemeit a tíz NEM-VAGY (NOR) kapuból álló öt RS-tároló alkotja. G4 és G3 kapu alkotta első tárolót közvetlenül, míg a többi az eléjük beiktatott ÉS (AND)-kapuk segítségével írhatjuk be. Így megoldódik, hogy a második, harmadik, negyedik, ötödik tár csak akkor legyen beírható, ha az előző kombinációs számnak megfelelő tár már beíródott. Ugyanis az ÉS kapuk egyik bemenete az előző tár kimenetére, a másik bemenete pedig a következő RS-tárolóhoz tartozó kódszámnak megfelelő billentyűhöz (1...5 bemenetre) csatlakozik. A billentyűkről kapott magas (H) szintű jel billenti a tárolókat és ez az állapotuk meg is ma-

rad, amíg a másik, közösített, R6 ellenállással alacsony (L) szinten tartott bemenetükre magas szintű jel nem kerül (törlés).

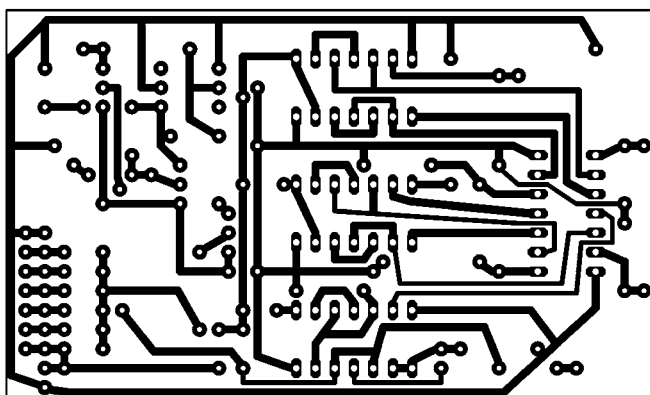
Helytelen kódszám benyomása esetén (6. bemenet) a magas szint a D7 diódán át a tárolók másik (Reset) bemenetére jut és így törli, azaz alaphelyzetbe hozza azokat. Alaphelyzetben az R1-R6 ellenállás biztosítja minden bemenet alacsony szintjét. A négy ÉS-kaput (G13, G14, G15 és G16) a CD 4081-es IC tartalmazza, az öt RS-tárolót három darab CD4001-es IC-ből állítottam össze, melyekben 4-4, összesen tizenkét NEM-VAGY (NOR)-kapu van. A tárolókhöz fel nem használt két kapu (G9, és G10, R7, R8 ellenállás és C1 kondenzátor) alkotja a mágneszárát

működtető relé időzítő áramkörét, amely tulajdonképpen egy monostabil multivibrátor. Helyes számsor beírására az ötödik RS-tároló kimenete – IC3 10. láb – magas szintre változik és ez indítja az időzítőt, amely C1 kapacitást és R8  $\geq 100$  kohm ellenállás nagyságától függő ideig D9 diódán és R16 ellenálláson át nyitja a T4 tranzisztort, így a J relé meghúz.

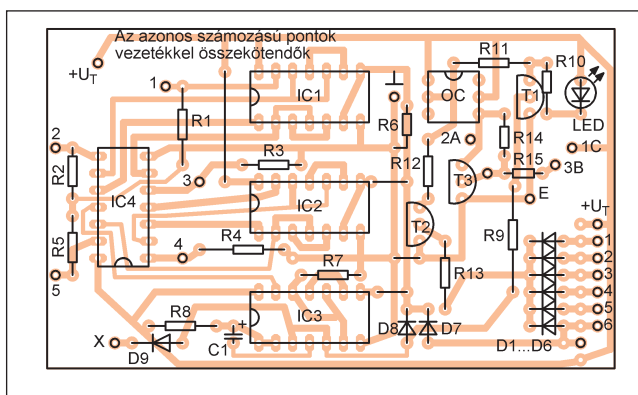
Az időzítő kimenetéről ugyanígy vezérelt T1 tranzisztor egyrészt egy LED-et és az OC optocstoló segítségével T3 áramkörében piezozümmert működtet. Így a mágneszár működését fény és hang is jelzi. Az 1. ábrán C1-nek feltüntetett kapacitásérték-tartomány kb. 5...50 s időzítést tesz lehetővé, de ez az időtetszés szerint csökkenthető kisebb



1. ábra



2. ábra



3. ábra

kapacitású kondenzátor beépítésével. Az időzítő kimenetének magas szintű jele egyúttal D8 diódán keresztül az RS-tárolókat alaphelyzetbe hozza, törli azokat. A billentyűről kapott H szintű jelek a T2, az OC és a T3 áramköröknek segítségével állítják elő a billentyűhangot. A D1–D5 dióda anódjára csatlakoznak 1-5 sorrendben a kódnak megfelelő nyomógombok, ezeket össze kell kötni az azonos jelzésű tárolók bemeneteivel is. A kódszámsorban nem szereplő billentyűket D6 anódjára vezetjük. Így ezen „rossz” nyomógombok is adnak hangot, de egyúttal D7-en át törlik a tárolókat is, bár a kezelő ebből semmit nem vesz észre. Hibás számjegy esetén a tárolók alaphelyzetbe kerülnek.

### Megépítés

A vezérlő áramkör nyákterve a 2. ábrán, beültetési rajza a 3. ábrán látható. A T4 áramköre a jelfogóval együtt a tápegységgel közös panelre került, a hálózati transzfor-

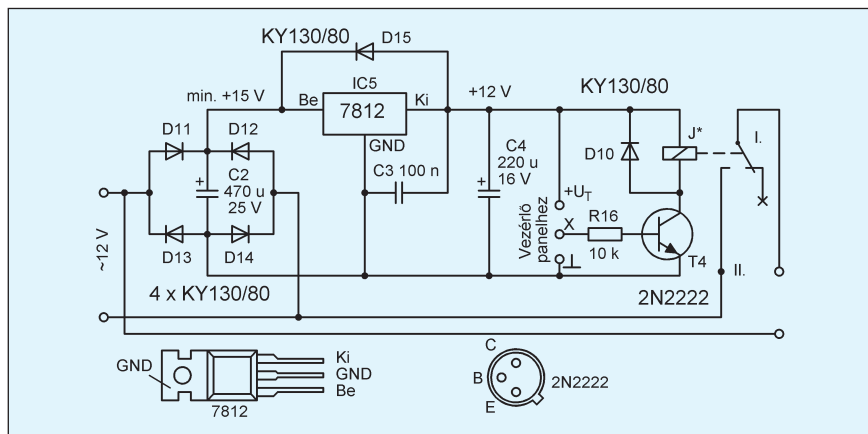
mátor közelében. A T4-re a jelfogó behúzó áramának nagyságától függően szereljük hűtőcsillagot!

A tápegységben 7812-es stabilizátor IC-t használtam fel, áramkörét a 4. ábra mutatja. Az egész készülék áramfelvétele 12 V-os, 85 ohm tekercsellenállású jelfogó meghúzása közben kb. 150 mA, készenléti állapotban pedig néhány milliampér. A tápegység és a relé áramkörének paneljét a vásárolt relé méretének, alakjának és felszerelhetőségének megfelelően alakítsuk ki, ezért ahhoz nyáktervet nem adunk. A könnyebb szerelhetőség érdekében a hálózati transzformátor, a mágneszár és a kódszár elektronikájának a tápegység paneljéhez való csatlakoztatására használhatunk nyákba forrasztható sorkapcsokat.

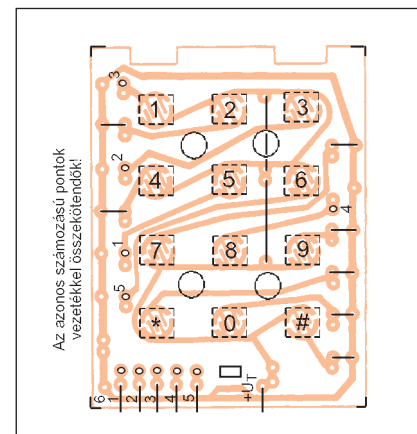
Billentyűzetnek felhasználható fóliatasztatúra, vagy más nyomógombos megoldás. A mintakészüléket egy régi nyomógombos telefon házába építettük be. A tasztatúra új paneljének kombinált nyák- és beültetési rajza az 5. ábrán

található. A panel kódszámsornak megfelelő érintkezőit az 1-5. pontra, a fel nem használtakat pedig át-hidalással a 6. pontra kell kötni. A klaviatúra 1-6., valamint az +U<sub>T</sub> pontját a kódszár megfelelő pontjaihoz héteres lapos kábellel célszerű csatlakoztatni.

A tápfeszültség rákapcsolása után egy sípjel esetleges felhangzásával az áramkör azonnal működőképes. Hibátlan alkatrészek és helyes beültetés esetén semmiféle bemérésre, beállításra nincs szükség. Ha ezt a kódszárat nem csak mágneszár működtetésére, hanem például riasztórendszer élesítésére, kikapcsolására vagy más célra kívánjuk felhasználni, a szükséges változtatások könnyen elvégezhetők. Kiegészíthető úgy is, hogy bizonyos számú hibás nyomógomb használata után riaszt. A mintakészüléket egy kertes házban szereltük fel, mintegy pót zárként, hogy a ház lakóinak, ha a hátsó udvarban tartózkodnak, ne kelljen magukkal kulcsot vinniük, de az ajtó mégis zárva legyen.



4. ábra



5. ábra

## A Rádiótechnika HAM-bazár egységcsomag-kínálata

LP1 LED-pakk (30 db 3 mm-es kfl. színű, gründolt LED)	200 Ft
LP2 LED-pakk (15 db 3 mm-es + 15 db 5 mm-es vörös LED)	200 Ft
LP3 LED-pakk (25 db kfl. színű, extra-forma, gründolt LED)	200 Ft
VP1 varikap-pakk (6 db 2V104D, 6 db 2V110V, 1 db B B112, 4 db BB329, 8 db BB521)	700 Ft
ZP1 zener-pakk (70 db klf. Z-dióda, 2 V ... 120 V közötti értékek)	700 Ft
FP1 FET-pakk (14 db 2SK168D, 8 db 2N3820, 8 db J202)	1500 Ft
MP1 MOSFET-pakk (6 db BF961, 6 db BF964, 18 db BF982)	1200 Ft
TP4 tranzisztor-pakk (60 db klf. npn, pnp, Si és Ge kistelj.)	500 Ft
TP5 tranzisztor-pakk (140 db klf. npn, pnp, Si és Ge kistelj.)	1000 Ft
TP6 tranzisztor-pakk (25 db klf. npn, pnp, Si és Ge nagytelj.)	1000 Ft
TP7 tranzisztor-pakk (60 db klf. npn, pnp, Si és Ge nagytelj.)	2000 Ft
DAP1 darlington-pakk (2 db BDX33C, 2 db BDX34C, 6 db BC516, 6 db BC517)	700 Ft

Bpest. XIII., Dagály u. 11. I. em. H-P 09-14 ó, Cs. 09-17 ó vagy postai utánvétellel.  
Tel.: 239-4932/36, 239-4933/36 1374 Bp., Pf. 603 hambazar@radiovilag.hu pk1

## A Rádiótechnika HAM-bazár egységcsomag-kínálata

LIC lineár IC-pakk (30 db különféle lineár IC)	1000 Ft
SCRP tirisztor-pakk (4 db BT152-800, 5 db KT206/200, 6 db KT505, 5 db MCR100-8)	1500 Ft
SP1 SSR-pakk (3 db 240 V/25 A AC, bontott szilárdtest relé)	5000 Ft
SP3 SSR-pakk (3 db 240 V/25 A AC, új szilárdtest relé)	6500 Ft
XP1 xtal-pakk (1-1 db 7020, 7040, 7060, 7080 kHz-es HC49/S kvarc) (A kvarcok egyenként is rendelhetők 300 Ft/db áron!)	800 Ft
XP2 xtal-pakk (1-1 db 3, 4, 5, 6, 8 MHz-es és 20 db 1,8432 ... 18,4320 MHz közötti HC49/U kvarc)	1000 Ft
XP3 xtal-pakk (1-1 db 8, 12, 14, 15, 25 MHz-es és 20 db 1,8432 ... 18,4320 MHz közötti HC49/U kvarc)	1000 Ft
Zsákbaacska (prima mix aktív és passzív alkatrészekből)	690 Ft
Kondenzátor-, ellenállás- és trimmerpoti-pakkok! (Ld. a honlapon!)	

Bpest. XIII., Dagály u. 11. I. em. H-P 09-14 ó, Cs. 09-17 ó vagy postai utánvétellel.  
Tel.: 239-4932/36, 239-4933/36 1374 Bp., Pf. 603 hambazar@radiovilag.hu kk1

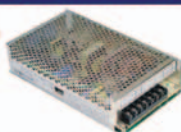
### »Az áramkörök is csak a jó tápot szeretik«

#### Fémházas, kapcsolóüzemű tápmodulok



(a fotók csak illusztrációk)

- stab. kimenet, rövidzár-, túlfesz.- és hőmegfűtés elleni védelem
- 230 V / 12 V=, 5 A - **3.990 Ft**
- 230 V / 12 V=, 12,5 A - **6.990 Ft**
- 230 V / 12 V=, 21 A - **10.990 Ft**
- 230 V / 12 V=, 30 A - **14.990 Ft**



#### áramkör-fejlesztéshez, kísérletekhez

- laborokba -
- otthonra -
- iskolákba -

#### HP-305D labortáp 0...30 V / 5 A



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

csak **29.990 Ft**

HAM-bazár Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. folyosóközép 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 3

#### »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 + nyákpánel.

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

www.radiovilag.hu hambazar@radiovilag.hu

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

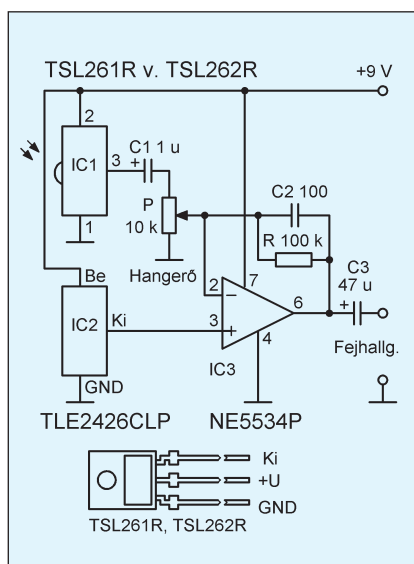
## Meg kell mérni!

## Infravörös hangátvitel (vevő)

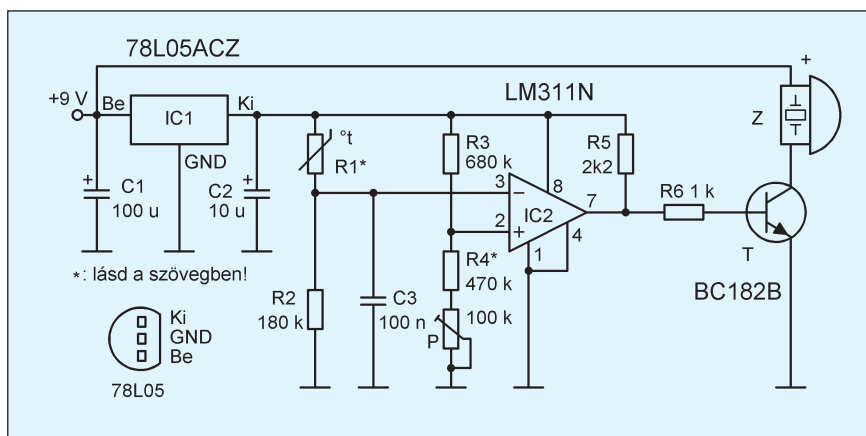
Az 1. ábrán szereplő kapcsolás a 3. ábrán bemutatott HF-forrás által modulált IRLED-es adó jeleit veszi legfeljebb 2...3 m-ről. Az IC1 integrált infravörös szenzor kimenetéről a C1-gyel leválasztott hangfrekvenciás jeleket az IC3 zajszegény, kis torzítású, legalább 10-szeres erősítésű műveleti erősítő dolgozza fel. Az OPA neminvertáló bemenete az IC2 precíziós tápfeszültség-felező segítségével 4,5 V-ra van beállítva. A P-vel a hangerő szabályozható. A kimenetre csatlakozó fejhallgató célszerűen 32 ohmos. A kapcsolás áramfelvétele az 5...6 mA-t nem haladja meg, így a vevő három sorosan kapcsolt lítiumelemről (pl. CR2032) is táplálható, bár tartós használathoz jobb a 9 V-os „rádiótelep”.

## Fagyveszély-riasztó

Gondolva a következő télre, a házi meteorológiai állomás kiegészítéseként a 2. ábrán látható kapcsolás a fagyveszélyre figyelmezteti a korán reggel induló autóvezetőt vagy a kiskert tulajdonosát. Érzékelőként a HAM-bazárból beszerezhető 4NTH65 jelű üvegcsöves, szobahőmérsékleten 65 kohmos NTK termisztort



1. ábra



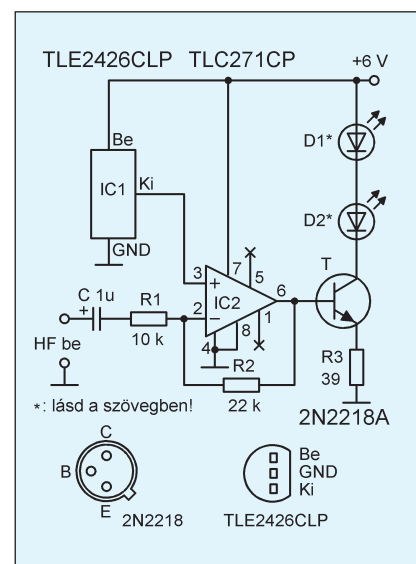
2. ábra

(R1\*) használjuk, melyet célszerűen a talajhoz közel helyezünk el. A „mérést” ellenálláshíd és a hídátlóra csatlakozó komparátor segítségével végezzük. A komparátor számára a referenciát az R3, R4, P osztó biztosítja. Ha a hőmérséklet 0 °C körüli értékre süllyed, a termisztor ellenállása pár másodperc alatt a 25 °C-on mért értékének kb. háromszorosára nő. Így a neminvertáló bemenet feszültsége meghaladja az invertálóét, s az IC2 kimenetén megjelenő pozitív feszültség a tranzisztort nyitja, a piezozümmert működésbe hozza. Az áramkört 9 V-os telepről tápláljuk, a mérőhíd részére a stabil 5 V feszültséget az IC1 biztosítja. A billenési pont P-vel állítható. Az R4 értéke a konkrét termisztor paramétereitől függően 330...680 kohm között változhat. A jelzés a tápfeszültség lekapcsolásával szüntethető meg.

## Infravörös hangátvitel (adó)

A 3. ábrán látható kapcsolás hangfrekvenciás forrás, pl. televízió, rádió, magnetofon, mp3 játzó pár száz millivolt csúcsértékű jelével modulálja az IRLED-eket. Az adó hatótávolsága – a fentebb ismertetett vevő alkalmazása esetén – nem haladja meg a 2...3 métert. Az IC1 precíziós tápfeszültség-felező (rail splitter) 3 V-os referenciaszültséget szolgáltat a 2,2-szeres erősítésű CMOS műveleti erősítő szá-

mára. Az erősítőt a „bias select” GND-re való kötésével „érzékeny” üzemmódba állítottuk, ami többek között a sávzélesség növekedését, az ofszetfeszültség driftjének, valamint a nagyjelű feszültségerősítésnek csökkenését jelenti. A T bázisára 3 V-ra szuperonált hangfrekvenciás jel kerül. Az 5 mm-es IRLED-ek – az alkalmazás körülményeihez illeszkedően – széles nyalábban sugárzó, melyeknél a félteljesítményhez tartozó szög ±25 fok. Tartósan megengedett nyitóirányú áramuk 100...150 mA. Ilyen pl. az Optek OP290, OP292, az Osram LD271. A kapcsolás áramfelvételét döntően az IRLED-eken átfolyó kb. 50...60 mA áram szabja meg, mellettük az IC1 és IC2 kb. 2 mA-es árama szinte elhanyagolható.



3. ábra

# SCC-50 gépjármű antenna a VHF/UHF sávra

Benyovszky Gábor okl. villamosmérnök, HA5UZ, gbenyov@t-email.hu

Sokan vagyunk, akik rendelkeznek korszerű analóg/digitális URH adó-vevőkkel, és azokat szeretnénk gépkocsiból, menet közben is használni. Mi a legegyszerűbb megoldás? Egy kb. 50 cm-es rúd az autó tetején. De milyen? Hogyan működik?

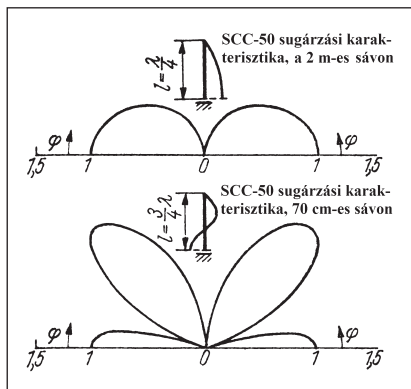
Megoldást kerestem az amatőr VHF/UHF (2 m/70 cm-es) sávú rádióm gépkocsi antennája számára. Szempontjaim voltak:

- legyen mágnesalpas;
- ne legyen hosszabb 0,5 m-nél, mert még így is leverhető néhány városi mélygarázsban;
- a lehető legegyszerűbb kivitelű legyen;
- a lehető legnagyobb legyen a sávszélesség, mert az amatőr 2 m-es sávon felül, még a 156-162 MHz-es hajózó sávot is szeretném megfigyelni;
- ne csak VHF sávon működjön, hanem az UHF amatőr 70 cm-es sávon is, és a PMR (446 MHz-es) sávon is;
- a gépkocsi igénybevételhez, a korlátozott mérethez és a konstrukciós lehetőségekhez képest maximálisan hatékony legyen, az adóteljesítmény több mint 90%-a minden sávon jusson ki, az SWR tehát legyen kisebb, mint 1:2 (50 ohm);
- végül, természetesen, csak körsugárzó lehet.

Az első szempontot könnyű volt teljesítenem, hiszen az 1/4 hullámhosszú függőleges antenna a gépkocsi tetején, a 2 m-es sávon éppen kb. 0,5 méter hosszú lesz. De mi történik ugyanezzel a mérettel 433 MHz-en? Erre választ ad az irodalom, mert ez a méret viszont éppen 3/4 hullámhossz jelent az UHF sávban, így a sugárzási karakterisztika, mindkét sávra, az 1. ábra szerinti lesz.

Látható, hogy egy magasabb emelkedési szögű karakterisztikára számíthatok a VHF sávban és egy azonos amplitúdójú, de laposabb kisugárzási szögű jellegű görbét kapok az UHF sávban, plusz egy magas kisugárzási szögű melléknyalábbal is számolhatok.

Úgy érhető el – ráadásul mindkét, egymástól távoli sávban – a lehető legnagyobb sávszélesség, hogy nem alkalmazok semmiféle frekvenciafüggő illesztő vagy transzformáló elemet sem. Így azonnal teljesül egy másik fontos szempont is, hiszen, ennél egyszerűbb ki-



1. ábra

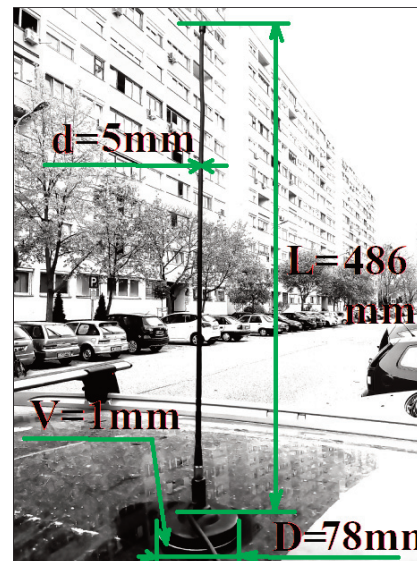
vitel már nem is lehetséges!

Megrajoltam az SCC-50 antenna 130-480 MHz-es a teljes frekvenciatartományban SWR mérővel mért viselkedését, és összehasonlításképpen belerajoltam egy korábban elkészített, 3-elemes, jó hatásfokú, könnyű, alumínium anyagú, gamma-taggal táplált, 145 MHz-es Yagi-antenna SWR görbéjét is (2. ábra). Az SCC-50 antenna VHF (130-180 MHz-es) sávartományban kinagyított jellegű görbéjén még markánsabban látható a különbség az SCC-50 antenna és a VHF sávú yagi között (3. ábra).

Egy gépkocsitetőn alkalmazott antennarudat mindenképpen rozsdamentes acél (Steel) anyagból kell készíteni. Az acél anyag vezetőképessége azonban 0,85-0,5  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$  között várható. Vessük ezt össze a réz (Copper) anyag vezetőképességével, amely 0,017  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ . A különbség rendkívül nagy! (Nem gondoltam volna: kb. 30-szoros!)

Ezen is javítani kívántam.

Tudjuk, hogy 100 MHz felett a nagyfrekvenciás jel behatolási mélysége kisebb mint 0,01 mm(!), ezért az acélszál nagyfrekvenciás vezetőképességét jelentősen javíthat-



4. ábra

tam egy koaxkábelből kiserelt rézharisnyának az acélszálra való felhúzásával. Ezzel nemcsak az antenna hatásfokát javítottam, hanem némileg megnőtt a sugárzó átmérője is, ezzel viszont előnyösen, némileg tovább növekedett a sugárzó sávszélessége.

Annak érdekében, hogy a gépkocsi tetején, a kültéren használt antenna rézharisnyáját az időjárás és a levegőszennyeződés korróziójától megvédjem, az egész antenna egy, a felső végén lezárt műanyag védőburkolatot is kapott, konkrétan két réteg zsuporcso formájában.

Az így elkészített „Steel-Copper-Composite” összetett anyagú, kb. 50 cm hosszú antenna ezért az SCC-50 nevet kapta.

Fő méretek és adatok (4. ábra):

Mágnesaltp átmérő (D): 78 mm

Mágnesaltp alatti műanyaglemez (kondenzátor!) vastagsága (V): 1 mm

Sugárzó hossz, „lecsipkedéssel”, az SWR mérővel folyamatosan mérve és beállítva a VHF sávban (L): 486 mm

Sugárzó teljes vastagság, acél + rézharisnya + műanyagborítás (d): 5 mm

SWR 1:2 (90%) VHF: 134 - 166 MHz

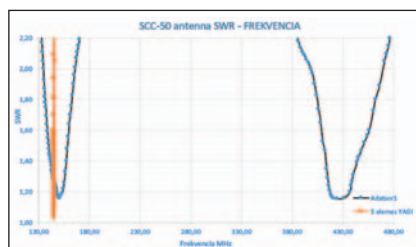
SWR 1:1,2 (99%) VHF: 148 - 153 MHz

SWR min. VHF: 1,18/150 MHz

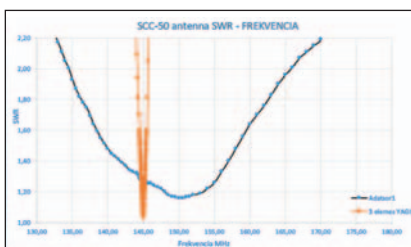
SWR 1:2 (90%) UHF: 398 - 471 MHz

SWR 1:1,2 (99%) UHF: 417 - 437MHz

SWR min. UHF: 1,16/424 MHz



2. ábra



3. ábra

# 90 éves a magyar rövidhullámú amatőrmozgalom

– Megalakulás és történeti krónika 1928-33 –

Wlassits Nándor rádiómérnök, HA8QC

Közvetlenül a Ritz-Carlton mellett, a Duna-parton, felettébb érdekes hely volt a *Modern Kávéház*. Amíg délelőttönként a „Nyugatos” írók<sup>1</sup>-költők jöttek itt össze, addig asztalainál es-ténként a „rádiósok” baráti köre társalgott, és tárgyalták a legújabb eseményeket, híreket és aktualításokat.

Többek között a rövidhullámú amatőrrádiózásban rejlő lehetőségeket is. Hála a *Rádió Amatőr* szaklapnak, ahol 1927 nyarán egy ambiciózus - és a témában már jártas - fiatal gépészmérnök, *Kemény István* írásaira egyre többen figyeltek fel. Az izgalmas beszélgetéseknek sokszor volt hallgatója *Hornyák Szilveszter*<sup>2</sup>, a pincér, aki legszívesebben a rádiós asztaloknál szolgált ki. Neve hamarosan ismert lett az amatőrökörökben.

Többen gondolták úgy, hogy létre kell hozni a rövidhullámú közösséget, egyesületi formában. Az ügy két lelkes híve, *Kemény István* és *Nekolny Kurt* ehhez megszerezte a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) rádiószakosztály vezetőjének támogatását. *Fodor Istvánról*<sup>3</sup>, a neves villamos szakemberről és közjogi tekintélyről van szó, aki felforgásította az eseményeket. A Modern Kávéház rádiós törzsasztalai mellett 1928. január 2-án - egy vasárnapi napon - megalakult a *Magyar Rövidhullámú Amatőrök Egyesülete (MRAE)*, a tisztikarral.

Elnök: Fodor István gépészmérnök, udvari tanácsos  
Alelnök: Kemény István gépészmérnök  
Vezértitkár: Nekolny Kurt gépészmérnök  
Pénztáros: Jovitz György gépészmérnök.

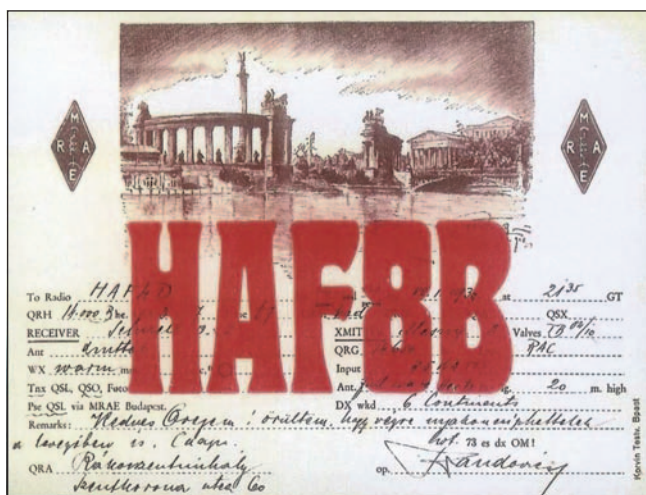
És aztán következett a MRAE eseménykrónikája:

- 1928 -

Január 2. Az alakuló közgyűlés elfogadta az *alapszabályt*. A 2.§ szerint a MRAE szervezi és képviseli a kibontakozó mozgalmat, a 3.§ érvényesíti a fő cél-

- kitűzéseket; mint a politikamentesség és kívülmaradás gazdaság érdekkörökön... stb.
- Január 16. A Modern Kávéházban Nekolny Kurt (EWH1) ismerteti a Washingtoni Rádiókonferencia legfontosabb határozatait és szól az *amatőregyezménytervezetről*, melyet a Hágai CCIR kongresszus véglegesít.
- Január 30. Az alapszabály felhatalmazásában Kemény István (EWH2) elindítja a *rövidhullámú tanfolyamot*. A foglalkozások kéthetente, pénteki napokon történnek (MRU<sup>4</sup>1928/6).
- Február 27. A MRAE otthonra talált a MEE székházban. *Bibó Dénes* (EWH4) a nyitófoglalkozáson bemutatja adókészülékét. Szólt a kor *technikai színvonalának fontosságáról*, mert minden amatőrállomás nemzetét képviseli a világ előtt (MRU 1928/9, 10).

- Február - március Kemény István részt vett az ARRL DX versenyen 88 pontot elérve. Nem csekély eredmény ez a két hétig tartó versenyperiódusban (MRU 1928/35).
- Március 2. Kezdetét vette a *morze kurzus*. Nem csupán a MRAE tagjait várták, a részvétel bárki számára lehetséges volt heti rendszerességgel, péntekenként (MRU 1928/10).
- Március 7. A *választmányi ülésről* nincs információ.
- Március 9. Nekolny Kurt megkezdte az *amatőrnyelv* és rádióforgalmazás ismereteinek előadások formájában történő feldolgozását. Az anyagok folyamatosan közzétette a Magyar Rádió Újság QST rovata a vidéki amatőrök számára (MRU 1928/11).



**Április 13.** Titkári beszámoló a március 7-én született választmányi határozatok végrehajtásáról. Horváth László, a Rádió Amatőr főszerkesztője közölte, hogy a szerkesztőségi QSL iroda működése megszűnt, és Nekolny Kurt lakcímén folytatódik. A vezértitkár bejelenti a Posta Kísérleti Állomással megkezdett tárgyalásokat, hogy az EWHB állomásuk heti két alkalommal morzgyakorló szöveget sugározzon a vidéki amatőröknek (MRU 1928/17).

**Április 28–  
Május 7.**

Sikerrel mutatkozott be a MRAE a Mücsarnokban rendezett Nemzetközi Vásáron. Az EWH4 adóállomást Kemény István kezelte, folyamatosan működött és körülötte állandóan nagy tömeg hullámozott. Az elért országokat világtérképen jelölték be (MRU 1928/20).

**Május 11.** Nyílt nap keretében Nekolny Kurt előadást tartott a rövidhullámú rádiókapcsolatok tervezéséről. A programot az Elektrotechnikai Egyesület rendezte (MRU 1928/21).

**Május 27.** A MRAE képviselőjében Kemény István, Österreicher Zoltán és Pataky Károly részt vettek a Drezdában rendezett Rövidhullámú Amatőr Konferencián. Nekolnyt és Keményt a DASD<sup>5</sup> dísztagjává választották. Kemény István javaslatot tett Budapestre összehívott nemzetközi amatőrkonferencia rendezésére, de az elképzelés nem valósult meg.

**Június 8.** Kemény István tájékoztatójában részletesen beszámolt a Drezdai Amatőrkonferencia munkájáról (MRU 1928/25).

**Június 22.** Amatőrvizsgára történő felkészítéssel zárult az Elektrotechnikai Egyesület székházában utolsó alkalommal tartott program. Témája, Nekolny előadásában, az adóantennákról szólt (MRU 1928/26).

**Június 25.** A Központi Távíróhivatalban első alkalommal tartottak amatőrvizsgát. Anczenberger Mihály az EWH7, Mayer Ferenc pedig EWH8 hívőjelet kapta. Az előtte kiadott, sorrendben EWH4, EWH1, EWH2, EWH3, EWH6 hívőjelek még nem hivatalos eljárásban születtek.

## Nyári szünet

**Október 5.** A MRAE összejövetelek színhelye ezentúl a Westend Kávéház különterme. Az őszi-tavaszi munkaprogramot választmányi összejövetelen Fodor István terjesztette be jóváhagyásra (MRU 1928/41).

**Október 12.** A munkaprogram „1929” néven indult Nekolny előadás sorozatában, és új tagok bekapcsolódásával (MRU 1928/42).

**Október** Amatőrvizsga. Neu Sándor EWH9, Brisky József pedig az EWH10 hívőjelet kapta.

**November 9.** Rendkívüli közgyűlés keretében döntöttek az alapszabály belügyminiszter által elrendelt módosításának határozattá emeléséről. Fodor István nagyfokú elfoglaltsága miatt bevezették a társelnöki tisztséget, amelyre Dr. Tőkés Imrét választották meg (MRU 1928/46).

**November 16.** A MRAE meghívást kapott a Telefunken vezérigazgatójának (gr. Arco) Műegyetemen tartott előadására a „távolbalátás” aktuális kérdéseiről. Szinte a teljes tagság részt vett a rendezvényen.

**November 23.** A Telefunken magyarországi képviselőjének főmérnöke, Hummel Oszkár, aki maga is egyesületi tag, meghirdette az ország „holtzónáinak” feltérképezését (MRU 1928/47).

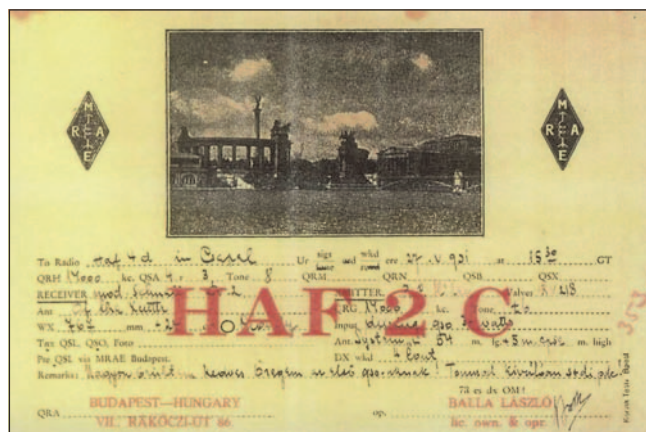
**November 25.** Az egyesület tagjainak Tomcsányi Béla főmérnök bemutatta a Magyar Rádió Stúdiót (MRU 1928/48).

**December 7.** „Amatőrnyelven” kódolt szöveg helyes megoldói<sup>6</sup> között kisorsoltak egy elektroncsövet. A feladvány lezárása volt a MRU QST rovatban hónapokon át folyó „amatőrlevelezés” cikksorozatnak (MRU 1928/50).

**December 21.** Az alakuló évet baráti összejövettel fejezték be fehér asztalok mellett a Westendben (MRU 1928/52).

## - 1929 -

**Január 1.** Életbe lépnek a Hágai CCIR kongresszus határozatai. Magyarország amatőrhívójel prefixe EWH-ról HAF-ra változott. Így EWH1 (HAF1A), EWH2 (HAF2A), EWH3 (HAF3A) ... EWH10 (HAF1B) mert a 9 és 0 számjelzéseket fenntartották speciális rendeltetésre.



**RADIO CLUB OF THE TECHNICAL UNIVERSITY**  
 QRA: BUDAPEST, I. MŰEGYETEM, HUNGARY. QTH: 47° 32' N, 19° 3' E GREENW.

TO RADIO: G 5 rv /: London:/  
 ur sigs, crd: fone: rvd ere 21, II 931 at 12 h 35 GMT.  
 QSA 5 + 5-2 QRH 2o WONE 6 QRM - QRN - QSS - QSSS -

TRANSMITTER.  
 Circuit P.P.C.V.  
 Input 40 W  
 RDN 0.4 Amps.  
 Tube 2, RV 218  
 QRH 4o b  
 Ant: Zeppelin

RECEIVER.  
 Boedigheimer  
 O-V-1  
 Ant. 20+10 m. h.

**HAF 4C**

Remarks:  
 Mni tnx fr qso!  
 Vy pse, tnx, QSO, QSL direct to my QRA.

73 es best dx dear OB!  
 Opr.: *Maguel*

W.V.Z. 34.A. S.-C.  
 TO: *Ha 1 S.* Tks fr qso on 28. IV. 1949. at 00.03 GCT.  
 RST: 179 on 25 Mc. Wx: *cloudy* Qra + 3 Qrmw.

**HAF 5C**

TRANSMITTER: KCO. FD. PA. 50 W Ant.: *Zeppl* 52 m. L-Exc. Horiz.  
 RECEIVER: O-V-2. Dx: WAC 9i. countr. Fone: W. FA. VK. SP.  
 REMARKS: Mni tks fr qso. Hope to cuagn. Pse tks fr qsl es foto  
*Wetter: 1790 08.*  
 Qra: Kossuth Lajos-u. 126. Vy 73 es dx.  
**KISPEST, HUNGARY.** Op. Béla TAKÁCS

*Textas 010*

- Január 4. Szeminárium a Washingtoni Rádiókonferencia „amatőr határozatának” jogerőre emeléséről, a hívójelek alakulásáról és más kapcsolatos kérdésekről.
- Január 18. Kálnoky Sándor tartott előadást a TPTG adóké-szülékről. Az elméleti kurzusokat változatlanul kéthetente, a morzeoktatást pedig hetente tartot-ták (MRU 1929/4).
- Február 1. Felkészítés amatőrvizsgára Nekolny előadásá-  
 val (MRU 1929/6).
- Február 15. Felkészítés amatőrvizsgára Nekolny előadásá-  
 val (MRU 1929/8).
- Február Amatőrvizsga a Központi Táviróhivatalban. Új engedélyesek: Pataky Károly (HAF2B), Perényi Sándor (HAF3B), Philips Laboratóri-  
 um (HAF4B), Jovitza György (HAF5B).
- Március 1. Felkészítés amatőrvizsgára Nekolny előadásá-  
 val (MRU 1929/10).
- Március 15. Felkészítés amatőrvizsgára Nekolny előadásá-  
 val (MRU 1929/11).
- Április 4-5. Teljes körű összefoglalás az amatőrvizsga anya-  
 gából (MRU 1929/15).
- Április 6. Amatőrvizsga. Tovább gyarapodott a  
 HAF-tábor. Vámos Sándor (HAF7B), Szandovics József (HAF8B), Kraicz Károly  
 (HAF1C), Balla László (HAF2C), Holly Imre

- (HAF3C), Műegyetem (HAF4C), Tőkés Imre  
 (HAF7C). Csukás Ede (HAF6C) katonatiszt és  
 a Központi Táviróhivataldolgozói: Pamlényi  
 Pál (HAF6B), Takács Béla (HAF5C) és Kiss  
 Lajos (HAF8C) vizsga nélkül kaptak hívójelet  
 (MRU 1929/15).
- Április 19. Kemény István beszámolt a Prágai Rádió Kon-  
 ferenciáról (MRU 1929/18).
- Április E hónapban HAF8B elsőként létesített  
 Új-Zéland-i rádiókapcsolata meghozta az első  
 magyar WAC tagságot is (MRU 1929/18).
- Május 3. A Prágai Rádiókonferenciáról szóló tájékoztatás  
 folytatása (1929/18).
- Május 15. Tanulmányút Pécssett (MRU 1929/19).
- Június 8. Dán amatőr (OZ7SCH) látogatása, baráti be-  
 szélgetés a két ország amatőrelétéről (1929/23).
- Június 21. Alelnöki beszámoló az 1929. június 1-2-án le-  
 zajlott „párizsi amatőr konferenciáról”. EWH2  
 a MRAE képviselőjében arany egyesületi jel-  
 vényt adott át a REF két prominensének; L.  
 Deloynak (F8AB) és M. Louisnak (F8BS) MRU  
 1929/25.
- Június 28. Évadzárás. A nyári szünetben minden csütörtök-  
 ön HAF1A és HAF2A ügyeletet tartott a Fiume  
 Kávéházban. Ekkor bonyolították a QSL forgal-  
 mat is.

**HAF 8B**

TO RADIO: *HAF 4D*  
 UR SIGS WKD ERE: QSA 4 R: 1/ STONE F: 8 ON 3.500 KC  
 FONE MNI TKS FR QSO HOPE CUAGN OB!  
 XMTR: *on első magyar* BEST OF LUCK ES 73  
 HARTLEY *Font emlékezni!*  
 INPT: 16 WATTS  
 ANT: ZEPPELIN  
 DX: WAC PSE QSL OP

QRA: *Budapest* QTH: *Budaörs*  
 QRA: *Budapest* QTH: *Budaörs*  
 QRA: *Budapest* QTH: *Budaörs*

Remarks: *Maguel*

QRA: ZOMBORI ISTVÁN MISKOLC HUNGARY  
 DATE: 20. V. 1934  
 TIME: 7:45 GCT TO RADIO HAF 4D

**HAF 2D**

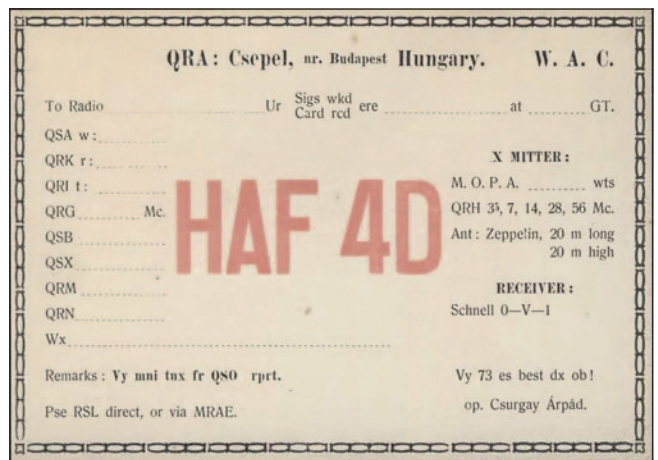
UR SIGS WKD ERE: QSA 4 R: 1/ STONE F: 8 ON 3.500 KC  
 FONE MNI TKS FR QSO HOPE CUAGN OB!  
 XMTR: *on első magyar* BEST OF LUCK ES 73  
 HARTLEY *Font emlékezni!*  
 INPT: 16 WATTS  
 ANT: ZEPPELIN  
 DX: WAC PSE QSL OP

Remarks: *Maguel*



## Nyári szünet

- November 2. Az Elektrotechnikai Egyesület nagy előadótér-  
mében került sor az őszi-tavaszi évadnyitásra  
Bibó Dénes szélesebb kör előtt tartott előadást  
a "rádió-táv kormányzásról" (MRU 1929/46).
- November 5. Elhunyt Fodor István az Egyesület alapító el-  
nöke.
- November 15. Az új évad programja ezután a Fiume Káv-  
házban folyt, pár lépésre a Sándor utcai stúdió-  
tól (MRU 1929/47).
- November 22. Baráti találkozó a Philips laboratóriumban. Az  
alelnök (HAF2A) bemutatta a HAF4B hívójel-  
lű amatőrállomást is (MRU 1929/48).
- December 6. Ismét Bibó Dénes tartott előadást meghívottak  
részvételével a rövidhullámú amatőr adóké-  
szülékről. Az ismertetést gyakorlati bemutató  
követte (MRU 1929/49).
- December 13. Egy újdonság! Szandovics József (HAF8B)  
osztotta meg tapasztalatait amatőrtársaival a  
gyakorlati *DX munkáról* (MRU 1929/51).
- December  
Évzáró baráti összejövetel és morze verseny:  
25 – 30 – 60 – 85 és 90-es tempókban. Az „ab-  
szolút” sorrend az alábbiak szerint alakult:
1. Krebs<sup>8</sup> Alfréd 935 pont
  2. Vörös Rezső 934 pont
  3. Szandovics<sup>9</sup> József 925 pont



## -1930-

- Január 17-  
április 15. A munkaprogram szerint *amatőrvizsga felkészít-  
és*, intenzív morzgyakorlással kiegészítve (RU  
1930/5-11, 12, 14, 16).
- Február 14. Előkészület az *ARRL DX* versenyre. A kéthetes  
(február - március) periódus alatt Nekolny tele-  
fonügyeletet tartott a versennyel kapcsolatos  
kérdésekről (RU 1930/8). Első helyezett  
Szandovics József (HAF8B) 95 pontot gyűjtve  
Észak-Amerika-i állomásoktól.
- Április 15. *Amatőrvizsga* a Távíróhivatalban. Sikeresen  
szerepeltek: *Sznacscky Adolf* (HAF1D), *Zombori  
István* (HAF2D), *Krebs Ervin* (HAF3D),  
*Csurgay Árpád* (HAF4D) és *Österreicher Zoltán*  
(HAF5D).
- Április 25.- *Amatőrvizsga értékelés* (RU 1930/17).
- Május 10. Unlis állomások felszámolásának programba  
vétele a CQ-HAF közlemény meghirdetésével  
(RU 1930/17).
- Május 17. Az őszi-tavaszi tanfolyam befejezése és értéke-  
lése.
- Május 24. Évzárás a Fiumében. Nyári ügyelet az előző  
évihez hasonlóan történik (RU 1930/22).
- Az 1930-31-es (őszi-tavaszi) tanfolyam a VIII. ker.,  
Csepreghy u. 2. sz. alatti helyszínre lett meghir-  
detve. Itt működött a QSL iroda is (RFA 1930/10  
és 1931/1).





Az EW országjelzést csak 1928-ban használták, az alapítás évében. Tekintsük őket a MRAE alapítóinak:

EWH1 Nekolny Kurt, Budapest  
EWH2 Kemény István, Budapest  
EWH3 Hollós Lajos, Budapest  
EWH4 Bibó Dénes, Budapest  
EWH6 Horváth László, Budapest  
EWH7 Anczerberger Mihály, Budapest  
EWH8 Mayer Ferenc, Győr  
EWH9 Nagy Sándor, Szombathely  
EWH10 Brisky József, Budapest

Unlis állomások

EWAA Fábíán István, Abony  
EWAB Perényi Sándor, Abony  
EWAC Kiss Lajos, Budapest  
EWAD Báro Gyula, Budapest  
EWAI Zuckler Tamás, Nagytétény  
EWAJ Brisky József, Budapest  
EWAN Szandovics József, Rákosszentmihály  
EWAP Kormány Mihály, Füzesgyarmat  
EWAS Hornyák Szilveszter, Budapest  
EWAU Dienes József, Budapest  
EWAV Czeller Sándor, Budapest  
EWAZ Vámos Sándor, Budapest  
EWBA Holly Imre, Kaposvár  
EWBF Bálint Andor, Budapest  
EWBL Balla László, Budapest  
EWBJ Krebs Ervin, Budapest  
EWBS Marót László, Budapest  
EWFG Fehér Gyula, Budapest  
EWFV Vörös Ferenc, Rákosszentmihály  
EWWF Felkai Vilmos, Budapest  
EWHX Eötvös Gimnázium, Budapest  
EWKB Kiss Béla, Budapest  
EWKI Kemény István, Budapest  
EWKM Koltay Miklós, Szombathely

EWKX Kálix Aladár, Budapest  
EWLZ Zoltán Béla, Budapest  
EWMR Mayer Ferenc, Győr  
EWMI Mátyai Emil, Csongrád  
EWOÖ Kurlander Otto, Budapest  
EWRK Eöry Miklós, Szombathely  
EWSR Vörös Rezső, Budapest  
EWSW Gyurinovics József, Budapest  
EWEWE Weisz Imre, Eger  
EWWY Kaply Elemér, Szentgotthárd  
EWZR Kántor Sándor, Szombathely  
EWXU Kraitz Károly, Tiszafüred

Több unlis állomás abbahagyta működését, mások amatőr-vizsgával hivatalossá tették. Az engedéllyel rendelkezők lettek a mozgalom *továbbépítői*, hiszen sokuk hívőjele fennmaradt a háborús összeomlásig. Munkájukat QSL-lapok igazolják, rajta minden adattal és technikai jellemzőkkel. Cikkünkben bemutatjuk a rendelkezésre álló gyűjteményből azokat a **QSL-lapokat**, ahol a hívőjelek 1928-33 között születtek, a MRAE korszakából származnak.

**Jegyzetek:**

1. Törzshelye volt *Móricz Zsigmond*nak, itt írta a „Légy jó mindhalálig” könyvét.
2. Amatőr üzlete a rövidhullámosok kedvelt „találkahelye” volt.
3. Bővebben olvashatunk róla a „Rádiótechnika” 2017 márciusi számában.
4. A Magyar Rádió Újság szerkesztősége, az Elektrotechnikai Egyesület és a MRAE között szoros kapcsolat volt.
5. Deutscher Amateur Sendedienst, németországi amatőrregyesület.
6. A közleményt át kellett írni angolra és magyarra fordítani.
7. Rádió-távvezérlésről volt szó.
8. A Krebs fivérek *Keresztíre* magyarosítottak.
9. HAF8B-vel *Szentágotai* néven találkozunk később.

**Források:**

Magyar Rádió Újság (MRU)  
Rádió Újság (RU)  
Rádió és Fotó Amatőr (RFA)  
Az Amatőr (AA)

**A Reményi István Rádióamatőr Alapítvány közleményei**

## Pályázati felhívás

Immáron 23. éve hirdetünk nyilvános pályázatot az Alapítvány alapító okirata IV. pontja szerint a 11-14. életév közötti, magyar anyanyelvű tanulóknak, illetve azoknak, akik az idén fejezték be a VIII. osztályt. Pályázatunk célja a fizika, az elektrotechnika, a rádióforgalmi ismeretek képzési tárgyakban, és emellett a morzejelek adás-vételében, vagy a rádió-iránymérő sportban, vagy a rádió-elektronikai konstruktóri tevékenységben kimagasló eredményt elérő tanulók támogatása.

A pályázatnak tartalmazni kell a kérelmező nevét, címét, elengedhetetlen melléklete (másolatban) az iskolai bizonyítvány első oldala az iskola és a pályázó adataival, valamint az évről oldala a tanulmányi érdemjegyeivel. A morzejelek adása-vétele, a rádió-iránymérés, a konstruktóri készség versenyoklevél és/vagy versenyjegyzőkönyv másolatával igazolható. Első pályázat alkalmával klubverseny jegyzőkönyv is elfogadott, a klub elnöke hitelteljesítésével. (Az alapítványi alapító okirat teljes szövege a Rádiótechnika 1996/2. és a Hobby Elektronika 1996/3. számában olvasható.)

A pályázat beküldési határideje: 2018. szeptember 1. (postabélyegző kelte), postacím: Regály Gyula, 1123 Budapest, Csörsz u. 9. fsz. 7a

Kedves szülők, tanárok és rádióamatőrök, kérjük, segítség a pályázókat kérelmük összeállításában!

Tisztelt Rádióamatőrök, Elektronikabarátok! Kérjük és várjuk a szíves támogatásokat a „Rádiótechnika” folyóirat papíralapú, nyomtatott formában történő megjelenítéséhez is! Bankszámlánk:

**Reményi István Rádióamatőr Alapítvány**  
OTP Bank Rt. 11708001 - 20396990

Budapest, 2018. VI. 25.

**Regály Gyula HA5HU**  
alapítványi képviselő

## AZ RT VERSENYNAPTÁRA

július	1.	RAC Canada Day Contest 00-23.59 CW-SSB	
	2.	CQ-Bp. URH VII. 16-18 CW-PH	
	7-8.	Marconi Memorial HF Contest 14-13.59 CW	
	7.	URH OB I. 08-09 SSB, FM URH OB II. 09-10 CW URH OB III. 10-11 MIXED	
	7-8.	DL-DX RTTY 11-10.59 RTTY	
	7-8.	HA V/U/SHF 14-13.59 CW-SSB YO-V/UHF 14-14 CW-PH	
	14-15.	IARU HF World Ch. 12-12 CW-SSB	
	15.	URH-MARATHON 07-12 CW-PH	
	21-22.	CQ WW VHF Contest 18-21 CW-PH	
	21-22.	DMC RTTY Contest 12-12 RTTY	
	28-29.	RSGB IOTA 12-12 CW-SSB	
	aug.	1-31.	JASTA 00-24 SSTV
		4.	Alpok-Adria VHF 07-15 CW-PH
		4.	European HF Ch. 12-23.59 CW-SSB
		6.	CQ-Bp. URH VIII. 16-18 CW-PH
		11-12.	WAEDC CW 00-23.59 CW
		18.	SARTG WW 00-08 RTTY
		18.	SARTG WW 16-24 RTTY
		19.	SARTG WW 08-16 RTTY
		19.	URH-MARATHON 07-12 CW-PH
		25-26.	YO-DX HF 12-11.59 CW-SSB
		26.	SARL HF CW 13-16.30 CW
szept.		1-2.	AA-DX SSB 00-24 SSB
		1.	Wake-Up! QRP Sprint 06-08 CW
		1.	LZ-Open SES Contest 08-12 CW
		1.	AGCW Straight Key Party 13-16 CW
		1-2.	IARU Region 1 VHF 14-14 CW-PH
		3.	CQ-Bp. URH IX. 16-18 CW-PH

## HAM-infó

**Hajdú QTC:** július 16-án és augusztus 20-án 20 h-tól MÉZ-ben, a HG6RVA ill. HGORVA átjárt-szokon.

## Események

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

**Budapesti találkozó és börze:** aug. 11. és 25-én (nosztalgia is) és szept. 8-án, szombati napokon. Helyszín: BMSZC Puskás Tivadar Távközlési Technikum Infokommunikációs Szakgimnáziuma, 1097 Bp., Gyáli út 22. Infó: [www.ha5kbc.hu](http://www.ha5kbc.hu). **XXVI. Dél kelet-határ menti Nemzetközi Rádiós Találkozó:** Makó, július 21. helyszíne a „Baustudium” Kft. makói tanműhelye, Aradi út 130.

**Szolnoki Rádiós Találkozó:** július 27-29. között, új helyen: [www.millerpart.hu](http://www.millerpart.hu).

**Bordányi Rádióamatőr Találkozó:** Bordány, Faluház, augusztus 3-5-ig, szervező HA8DU, Kisapáti Péter, e-mail: [ha8du@pro.hu](mailto:ha8du@pro.hu). **Egri Rádiós Találkozó:** augusztus 10-12 között, az Apolló sportrepülőtéren, infó: [radiotopnet@gmail.com](mailto:radiotopnet@gmail.com). Figyelem!

A 2018. évi HRT időpontja: augusztus 31. szeptember 1. Között (péntek-szombat). Helyszín: Soproni Gyermekek és Ifjúsági Tábor, (9406 Sopron, Brennerbergi út). Ízelítő a programból: péntek 16 órától "field day", közös rádiózás a HA1KSS tagjaival, szombaton 10 órakor a Civitas Fidelissima eredményhirdetése, délután field day, kifulladásig. **Szarvasi Rádióamatőr Találkozó:** augusztus 27-től szeptember 2-ig, Erzsébet liget, Ifjúsági Tábor, szervező: HG8YKO, Gábor, 06 30 913 3020.

## DX és egyéb hírek

A Magyar Rádióamatőr Szövetség tisztújító közgyűlését 2018. április 14-én tartotta. A közgyűlés az alábbi összetételű elnökségnek szavazott négy évre bizalmat. A MRASZ új elnöke Dallos László HA7PL, alelnökök Huller Gyula HA2VR és Molnár Csaba HA6PX. Az elnökség további tagjai: Dudás Levente HA7WEN, Hege-dűs Norbert HA3IN, Holop Attila HA2NA és Krajcár Lajos HA2QW. A Felügyelő Bizottság tagjai: Görgei György HA5BGG elnök, Szabó Tibor és Vanyó Imre. A tisztségviselőknek sikeres négy esztendőt kívánunk!

**DQ800HRO** hívójelű alkalmi állomás forgalmaz Rostock város alapításának 800. évfordulójára emlékezve ez év végéig. QSL via bureau.

Bardejov, azaz Bártfa Szlovákia Eperjesi kerületében található város, gótikus stílusú városházájáról, impozáns épületeiről méltán nyerte el az UNESCO Világörökség részének címét. A településről 1241-től található írásos emlék. Felvidéki barátaink **OM777CS** hívójellel rádióznak a város fennállásának 777. évfordulója alkalmából. QSL via OMOCs.

A mai Azerbajdzsán változatos történelmének csak kis részében volt szuverén állam. 1918. május 28-án vált először független köztársasággá. A 100 évvel ezelőtt, 1918-ban történt eseményekre emlékezve **4K28MAY** hívójellel rádióznak Bakuból. QSL via 4K4K.

Atsuo, 5W1SA, aki eredetileg japán származású, immár 20 éve, 1998-tól a Csendes-óceáni Samoa-szigeten (OC-097) él. A kerek évforduló alkalmából az év végéig **5W20SAMOA** hívójellel rádiózik, valamennyi rövidhullámú sávon, beleértve a 6 métert is. QSL via EA5GL.

1918. április 1-jén jött létre a világon először önálló haderőnemként légierő. A brit Királyi Légierő (RAF Royal Air Force) centenáriuma emlékezik **ZB2RAF** hívójellel július 29-ig. QSL direkt to G8FC.

Az ARI közép-olaszországi szervezeti együttesen lépnek fel a 2016-os földrengésben súlyosan megromlódott Arquata del Toronto kastély

megmentésére, az elmúlt év augusztus 24-től, ez év augusztus 24-ig, a katasztrófa 2. évfordulójáig **I16CNT** hívójelű speciális állomás közreműködik a helyreállítási munkálatban. Emléklap igényelhető, további infó: [www.16cnt.it](http://www.16cnt.it) honlapról.

KV1J július 3-17-ig FP/KV1J hívójellel rádiózik Miquelon-szigetről (NA-032), részt vesz a DL-DX RTTY versenyen és az IARU HF világajnokságon. Elsősorban SSB és RTTY üzemmódokban forgalmaz majd, CW üzemmódban és FT8-ban ritkán. A terjedéstől, ill. 160 méteren az antennatelepítés lehetőségeitől függ aktivitása, melyet 80-10 méteren tervezi. QSL via home call.

Az 599 DX Group tagjai, PU4ALZ, PY2VTC és PY2ZA az IOTA szigetvadász versenyen **PS1** hívójellel rádióznak, a Santana-szigetről (SA-077), CW, SSB és digitális módokban, 80-10 méterig. QSL via bureau.

F4GYM és F4GTB a Noirmoutier-szigetről (EU-064) rádióznak /P hívójelekkel július 27. és 30. között. Csatlakozik hozzájuk további négy operátor, és a kibővített csapat **TM6N** hívójellel vesz részt az IOTA versenyen, CW és SSB üzemmódokban. QSL via F4GYM.

## Versenykiírás

### Rövidhullámú Európa-bajnokság

Rendező: Szlovén Contest Klub. A verseny célja: Európai állomások egymás közötti megmérettetése, a versenyben csak az EU-EU QSO-k számítanak. Időpont: minden év augusztusának első szombatján, 12-23.59 UT között. Sávok: 1,8-28 MHz, a WARC sávok kivételével. Egykezelős állomások csak összszávos kategóriában kerülnek értékelésre. Kategóriák: CW/SSB high power, CW/SSB low Power, CW high Power, CW low power, SSB high power, SSB low power, high power kategóriában a maximális teljesítmény 1500 watt, low power kategóriában a maximális teljesítmény 100 watt. Ellenőrzőszám RS(T) plusz az állomás első adóengedélye évének utolsó két számjegy (pl. 599 73). Szorzók: sávonként a riportot követő kétféle számjegyek, üzemmódonként. Pontozás: minden hibátlan QSO 1 pont. Végeredmény: a sávonként elért pontos összege szorozva a szorzók számával. Sáv- és üzemmódváltás: óránként max. 10 sáv váltás megengedett. Díjazás: minden kategóriában a győztesek plakett díjazásban részesülnek. A jegyzőkönyveket Cabrillo formátumban kell elkészíteni, és a verseny honlapjára feltölteni. Beküldési határidő a verseny befejezését követő 9 nap. A versennyel kapcsolatos egyéb információt az [sec@hamradio.si](mailto:sec@hamradio.si) címen lehet megkérdezni.

## Diplomahírek

### 100 éves az Osztrák Köztársaság

1918. november 12-én a bécsi Parlamentben leakták az első Osztrák Köztársaság alapjait. Ebben az évben Ausztria centenáriumot ünnepel, az ÖVSV egy jubileumi diplomát bocsátott ki a jeles évforduló alkalmából. 2018. március 11. és november 12. között az OE állomások OE100 prefixet használhatnak. A diploma megszerzéséhez az OE100-as hívójelű állomásokkal kell összeköttetéseket létesíteni. Osztrák állomásoknak 20, európai állomásoknak 10, DX állomásoknak 5 összeköttetést kell naplózni OE100-as állomásokkal. Az összeköttetéseket valamennyi engedélyezett amatőrsávon érvényesek, sáv- és üzemmód megkötés nélkül. Az elektronikus diploma ingyenes, aki nyomtatott diplomát igényel, annak a költsége 10 euro, melyről számla kerül kiállításra. Diplomamenedzser: OE8RZS. E-mail: [oe8rzs@oevsv.at](mailto:oe8rzs@oevsv.at)

Lendvai Klára HA5BA  
[ha5ba@kispest.hu](mailto:ha5ba@kispest.hu)

# A HAM-bazár kínálata

Tájékoztató lista, aktuális kínálatunk a [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu) honlapunkon.

**ÁFÁ-s árak! Az árváltozás jogát fenntartjuk!**

## ELEKTRONCSÖVEK, FOGLALATOK

2A3, 300B, 811A foglalat, kerámia	2900 Ft	12AT7	4590 Ft	EL504	3000 Ft
807 foglalat, kerámia	1500 Ft	12AT6	990 Ft	EL504 párba válogatva! (2 db)	6900 Ft
Anódsapka, kerámia 807, 6146B-hez	690 Ft	12AX7	4900 Ft	EL504 2 párba válogatva! (4 db)	10 900 Ft
Anódsapka, kerámia		12BA6, 12BE6	990 Ft	EL508 (Philips)	4900 Ft
811, 813, 572B, OS125/2000-hez	890 Ft	12SG7	1500 Ft	EL803S (TFK)	4900 Ft
Anódsapka PL509-hez, kerámia	490 Ft	12ZS1L	890 Ft	EM80 vagy 6E1P	4500 Ft
Euro5 foglalat, kerámia	1600 Ft	85A2	990 Ft	EM84	4000 Ft
GU50 foglalat, ker., bakelit military	1900 Ft	90C1 (=Str90/40)	990 Ft	EY51	1600 Ft
Loctal foglalat, kerámia	890 Ft	108C1	990 Ft	EY86	590 Ft
Magnóvál foglalat, kerámia (PL509-hez)	1100 Ft	150C2 vagy STR150/30	1490 Ft	EZ2/3	3900 Ft
Military kerámia foglalat 2ZS27L stb. csövekhez	800 Ft	807 párba válogatva (2 db)	10990 Ft	EZ4	3400 Ft
Miniatűr foglalat, kerámia	790 Ft	811A párba válogatva (2 db) <b>Rendelésre!</b>	24990 Ft	EZ40	3400 Ft
Miniatűr foglalat bakelit	590 Ft	8737/5894B (Amperex, = QQE06/40)	4900 Ft	EZ80	4900 Ft
Novál foglalat, kerámia, nyákba, nem nyákba	790 Ft	ACH1	4900 Ft	EZ81	5490 Ft
Oktál foglalat, kerámia huzalozott	990 Ft	AK1 (Euro-7)	3300 Ft	GH15B	1900 Ft
Oktál foglalat, kerámia nyákba	990 Ft	AZ4	4100 Ft	GSZ24B	4900 Ft
OS51, 6SZ33SZ foglalat, bakelit	1200 Ft	AZ21	3900 Ft	GU19-1 (GU50 foglalatú)	3900 Ft
OS51, 6SZ33SZ foglalat, kerámia	1900 Ft	CV2127 (Mullard)	3600 Ft	GU29	2900 Ft
OS125/2000 kerámia foglalat+ kerámia anódsapka	3400 Ft	DL101	2100 Ft	GU32B	2500 Ft
Rimlock foglalat, kerámia	790 Ft	DY86	290 Ft	GU43B 100 MHz/1,6 kW RF <sub>in</sub> )	14 900 Ft
UX6 foglalat, kerámia (310A, 2A5, 6C6)	1100 Ft	E80CC	4900 Ft	GU50	1990 Ft
4S040T-hez, stb. Giant (ASA, A5-19) kerámia foql.	4900 Ft	E81L	2000 Ft	GU50 bontott	990 Ft
1L4	1990 Ft	E81H	490 Ft	GU50 párba válogatva (2 db)	4600 Ft
1P24B-V, 1ZS24B, 1ZS29B		E83F	2200 Ft	GU50 quartettbe válogatva (4 db)	9000 Ft
(miní drótlábú RF-pentóda)	890 Ft	E88CC (JJ)	5200 Ft	GU81M	9900 Ft
1R5T, 1S5T, 1T4T	1990 Ft	E130L	5500 Ft	KT66 párba válogatva (2db) <b>Rendelésre!</b>	26990 Ft
2P29L, 2ZS27L	890 Ft	E130L párba válogatva! (1 pár)	9900 Ft	KT66 quartettben (4db) <b>Rendelésre!</b>	53990 Ft
3S4T, 3V4	1990 Ft	E180F	2900 Ft	KT88 párba válogatva (2db) <b>Rendelésre!</b>	29990 Ft
4P1L	1500 Ft	E236L párba válogatva! Siemens (1 pár)	8900 Ft	KT88 quartettben (4db) <b>Rendelésre!</b>	59990 Ft
4ZS1L	990 Ft	E280F (Siemens)	4900 Ft	OS51	6000 Ft
5C4SZ	3990 Ft	EAA901S	1500 Ft	PCC84	890 Ft
5Z4G	5990 Ft	EABC80	2900 Ft	PCF80, PCF82, PCF200, PCF201, PCF801, PCF802	590 Ft
5U4GB	6490 Ft	EAF42	1600 Ft	PCL81	990 Ft
6080 (RCA v. GE)	890 Ft	EAF801	2900 Ft	PCL84 (Siemens)	990 Ft
6A8G	2900 Ft	EBC41	2200 Ft	PCL84 (Siemens)	100 db 19000 Ft
6AC7 (US Army RCA 1945 febr. orig)	10000 Ft	EBF80, EBF89	2200 Ft	PFL200	1200 Ft
6AK5W (=5654W, Siemens)	4900 Ft	EBL21	4400 Ft	PL36	1900 Ft
6AK6	1500 Ft	EC80	2200 Ft	PL81	990 Ft
6AL5 v. 6H2P	490 Ft	EC360	7900 Ft	PL82	590 Ft
6AQ5 (EL90)	2900 Ft	ECC40	3900 Ft	PL500	2000 Ft
6AQ5 párba válogatva (2 db)	6000 Ft	ECC81 (= 12AT7)	4590 Ft	PL504	2100 Ft
6AT6	990 Ft	ECC82	4290 Ft	PL508	4400 Ft
6AV6	2900 Ft	ECC83 (JJ)	3900 Ft	PL509	3800 Ft
6BA6	1500 Ft	ECC85	2900 Ft	PL509 párba válogatva! (2 db)	7900 Ft
6BH6 (RCA)	1600 Ft	ECC803S	5900 Ft	PY82, PY83	2900 Ft
6BJ6 (BRIMAR)	1200 Ft	ECC91 (Siemens, 6J6)	1900 Ft	PY88	590 Ft
6C5SZ (6X5)	990 Ft	ECC832 (1/2 ECC83 + 1/2 ECC82)	4990 Ft	PV200/1000	3200 Ft
6CD6 (RSD)	4200 Ft	ECC960 (=E90CC)	2200 Ft	QEL1/150 (150 MHz/370 W RF <sub>in</sub> )	5900 Ft
6DQ6B párba válogatva (2 db)	9900 Ft	ECF80	2900 Ft	QQE02/5	1900 Ft
6E5P	3900 Ft	ECH3	3900 Ft	QQE03/12 v. GU17	2000 Ft
6F6SZ	3900 Ft	ECH4	3900 Ft	QQE06/40	2900 Ft
6F12P	1500 Ft	ECH21	3600 Ft	RE025XA	5900 Ft
6H6SZ	350 Ft	ECH42	1600 Ft	UABC80	2200 Ft
6K7G	1500 Ft	ECH81	2200 Ft	UBC81	1200 Ft
6L6G vagy 6P3SZ	5500 Ft	ECH84	250 Ft	UBF89	1400 Ft
6L6GC pár <b>Rendelésre!</b>	16500 Ft	ECL80	1500 Ft	UBL21	4400 Ft
6L6GC quartett <b>Rendelésre!</b>	32990 Ft	ECL82	3900 Ft	UCH42	1200 Ft
6P3SZE extra hosszú élettartamú 6L6G	6000 Ft	ECL85 (6F5P)	3500 Ft	UF21	1400 Ft
6L6G vagy 6P3SZ párba válogatva! (2 db)	12500 Ft	ECL86	4900 Ft	UF41	890 Ft
6P1P (sugártróda)	1900 Ft	EF22	1200 Ft	UL41	4500 Ft
6P3SZE extra élettartamú 6L6G, párba vál.! (2 db)	14000 Ft	EF40	3900 Ft	UM80	3900 Ft
6P3SZE quartett (4 db)	25000 Ft	EF42	1200 Ft	UY1N	1900 Ft
6N1P	1900 Ft	EF50 (HALTRON)	2900 Ft	UY22	1900 Ft
6N2P (orosz ECC83; 6,3 V fűtéssel)	1900 Ft	EF80	890 Ft	VR150	1490 Ft
6N3P	1500 Ft	EF83 (Philips)	3400 Ft	IV17 1 dig., fluoreszcens alfanumerikus kijelzőcső	2900 Ft
6N6P (=E182CC)	2500 Ft	EF85	1200 Ft		
6N8SZ (= 6SN7)	4900 Ft	EF86	3200 Ft		
6N9SZ (= 6SL7)	3990 Ft	EF89	1000 Ft		
6N13SZ (=6080) kettőstróda, HIFI-végfokba	4900 Ft	EF91 (6AM6)	1200 Ft		
6SN7GT	5500 Ft	EF183, EF184	890 Ft		
6SZ33SZ (trióda, OTL HIFI-be)	7900 Ft	EL34	5990 Ft		
6X4	2990 Ft	EL34 párba válogatva (2 db)	12990 Ft		
6ZS1P (=6AK5)	890 Ft	EL34 quartettbe válogatva (4 db)	25990 Ft		
6ZS9P (E180F)	2200 Ft	EL81 (Mullard)	3000 Ft		
10ZS12SZ	5900 Ft	EL84 vagy 6P14P-EV	4500 Ft		
		EL84 vagy 6P14P-EV (párba válogatva, 1 pár)	9100 Ft		
		EL84 quartettbe válogatva (4 db)	18200 Ft		

## FÉLVEZETŐK

### Diódák

1D507A (Ge, 20 V/20 mA)	5 db	100 Ft
1JK30 (Si, 3 kV/20 mA/55 ns)	3 db	100 Ft
1N973 (33 V/0,5 W zener)	10 db	100 Ft
1N4006 (800 V/1 A)	24 db	100 Ft
1N4007 (1000 V/1 A)	20 db	100 Ft
1N4148 (univ., 100 V/0,2 A/4 ns)	30 db	150 Ft
1N4154 (univerzális)	40 db	150 Ft

Megvásárolhatók a szerkesztőségben.

Cím: Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. H-P.: 9-14, Cs.: 9-17 ó. személyesen. Utánvételt is rendelhet a 1374 Budapest, Pf. 603 levélcímen vagy a 239-4932/36 mell., 239-4933/36 mell. telefonszámon, de a hambazar@radiovilag.hu e-mail címen is.

A postai és a csomagolási költséget felszámoljuk!

2018/7-1





3 morzés, 10 A/250 VAC kontaktusú,	
6 V/0,2 A tekersú Potter&Drumfield jelölő, foglalattal	490 Ft
NIT71 (4123) CS, 12 V-os 1 morz. (120 VAC/15 A/28 VDC)	290 Ft
VZ3154 (Siemens) 1 morze, 2 záró, 12 V/880 ohm	290 Ft
6 V/70 ohm 1 morzés (HG4124-006-1Z-1)	290 Ft
12 V/100 ohm 2 morzés Siemens (kéttekercses motorvezérlő, Seat, VW, BMW, Mercedes-be, nyákba, V23078 - C1002 - A303)	1990 Ft
12 V/275 Ω 1 morzés (16 A/220 VAC) K2R1 KSL	350 Ft
12 V/310 Ω, 2 morzés, Siemens, fekvő, nyákba. (V23012-A2102-B001)	350 Ft
12 V/430 ohm, 1 záró, Siemens Kammrelais, T.rls.151x	290 Ft
12 V/700 ohm, 2 morze, Siemens Kammrelais, T.rls.151y	390 Ft
12 V/13,5 kohm, 2 morze, Siemens Zwerpolrelais, T.rls.176v (polárrelé)	490 Ft
G5LE-1 (OMRON) 12 V/360 Ω, 1 morzés	290 Ft
KY12WK (=RY-12WK), 12 V/720 Ω, 2 morzés, minirelé	350 Ft
RESZ10, 18 V-os, 1 morzés	190 Ft
RESZ47, 27 V-os, 2 morzés (URH jelölő)	290 Ft
RESZ49, 12...15 V/1,9 kohm, 1 morzés (15,5x10,5x5 mm)	350 Ft
RESZ54 27 V/4 kΩ, 2 morzés (20 x 20 x 10 mm)	350 Ft
RESZ64A, 8 V/1,8 kohm, 1 záróérinkezés reedrelé	290 Ft
VZ3154 (Siemens) 4 morze, 12 V/340 ohm, foglalattal	690 Ft
RPV217, 9 V/280 ohm, 1 morzés polárrelé	290 Ft

## MŰSZEREK

P2000 oszcilloszkóp-mérőfeje (100 MHz, 1:1 és 1:10 váltóval, BNC-s, 1,2 m-es zsinór)	3990 Ft
Műszerzsinór készlet (16 db-os, csipeszek, tapintók, saruk)	990 Ft
Műszerzsinór normál (1db pir. és 1 db fekv., banánugó-tapintócsúcs, kb. 70 cm, DMM-ekhez)	350 Ft
Műszerzsinór krokodil (1db pir. és 1 db fekv., banánugó-krokodil végel, kb. 90 cm, DMM-ekhez)	450 Ft
1015B MASTECH analóg multiméter (DC: 500 V, 250 mA 10 kohm/V; AC 500 V, 4,5 kohm/V; DM4070 31/2 dig. LCR-mérő (L: 200 uH...20 H; C: 200 pF...2000 uF; R: 20 Ω...20 MΩ)	15990 Ft
DT830B 31/2 dig. DMM (VDC: 1000 V; VAC: 750 V; IDC: 10 A; R: 2 MΩ; hFE)	1190 Ft
HP870N AC/DC lakatfogó 4 dig. (IDC/AC: 0,1...1000 A; DC: 1000 V, AC: 750 V; f: 9,999 MHz; R: 60 MΩ; C: 99,99 mF; T -20...1000 C)	22990 Ft
HP4070L HOLDPEAK 3 1/2 dig. LCR mérő (L: 20 mH...20 H, C: 2 nF...200 uF, R: 20 ohm...2000 Mohm, tranz. teszter	9990 Ft
HP-981C Infravörös termométer lézeres irányzékkel (-30...+550°C; C/F, 9 V táp)	6990 Ft
HP9804 31/2 dig. DMM (DC: 1000 V/20 A; AC: 700 V/20 A; R: 200 MΩ; C: 20 uF; hFE; f: 200 kHz; T: -20...+1000 C)	7490 Ft
266 tip. 31/2 dig. lakatfogó (AC: 200...1000 A; AC: 750 V; DC: 1000 V; R: 200 Ω...20 kΩ)	4990 Ft
Tapintóhőmérő (K-típusú) az MX-25 304 és MX-25 501-hez, lemezlábás	1490 Ft
MS-8209 MASTECH 3 1/2 dig. spec. funkciók multiméter (hangnyomásszint-, megvilágítás-, páratartalom- és hőmérés) + V-A-C-Ω-f-mérés!	17 990 Ft
MX-25 201 MAXWELL 3 1/2 dig. multiméter (DC: 1000 V, 20 A; AC: 750 V, 20 A; R: 20 Mohm; C: 200 uF; T: -40...+1000 °C; dióda- és tranzisztorteszt, szakadás-vizsgálat; műa. védőpapucs + hőmérőfeje, aut. kikapcsolás)	7990 Ft
MX-25 303 MAXWELL 3 3/4 dig. multiméter (DC: 1000 V, 10 A; AC: 750 V, 10 A; R: 40 Mohm; C: 1 pF...100 uF; f: 10 MHz; T: -40...+1000 °C; automata méréshatáraváltás, dióda- és tranzisztorteszt, szakadásvizsgálat; műa. védőpapucs + hőmérőfeje)	8990 Ft
MX-25 304 MAXWELL 3 1/2 dig. multiméter (DC: 1000 V, 20 A; AC: 750 V, 20 A; R: 2000 Mohm; C: 10 pF...200 uF; L: 20 H; f: 10 MHz; T: -40...+1000 °C; dióda- és tranzisztorteszt, szakadásvizsgálat; műa. védőpapucs + hőmérőfeje). 100uH alatt nem mér!	12 990 Ft
MX-25 404 in circuit SMD R-C-D mérő (R: 40 MΩ, C: 200 uF, dióda; kapacitész. indikátor	6990 Ft
PM-438T 3,5 digités LCD panelműszer (200 mV-os, könnyen állítható. mérés; R <sub>be</sub> 100 Mohm; ±0,5% pont.; U <sub>i</sub> =8...12 V, I <sub>i</sub> =1 mA; aut. polaritás és túlszorulás kijelzés; 13 mm karaktermagasság; méret: 67x40x18 mm)	1990 Ft
UT-58D UNI-T 3,5 dig. multiméter (DC: 1000 V, 20 A; AC: 1000 V, 20 A; R: 20 Mohm; C: 10 pF...100 uF; L: 20 H, 100 uH alatt is korrekt mérés; dióda- és tranzisztorteszt, szakadásvizsgálat; Hold, aut. kikapcs., műa. védőpapucs	14990 Ft

YX-360 TRN SAMWA analóg multiméter (10 kohm/V DC, 4,5 kohm/V AC, DC 1000 Vmax, R: x1 ohm...x10 kohm)	2990 Ft
100 µA-es Deprez alapműszer (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
250 µA-es ind. műszer (0...30 lin. tűkorškála, 12 V-os világitással)	1490 Ft
1 ADC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
3 ADC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
5 ADC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
15 ADC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
30 ADC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
15 VDC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
30 VDC, Deprez (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft
300 V AC lágyvasas m. (70 x 60 x 40 mm)	2490 Ft

## KAPCSOLÓK

Mini nyomógomb, nyákba, 2 raszteres	6 db	100 Ft
Mini nyomógomb, nyákba, álló	10 db	100 Ft
Miniatúr karos billenőkapcsoló, 2 morze. (20 V/25 mA)		100 Ft
Miniatúr karos billenőkapcsoló, 2 morze. (125 V/3 A)		150 Ft
KM1 nyomógombos, 1 morzés mikrokapcsoló		150 Ft
MP1 1 morzés mikrokapcsoló		100 Ft
MP7 szubminiatur 1 morzés mikrokapcsoló		100 Ft
MT3 miniatúr tumblerkapcsoló, 2 áramkörös (250 VAC/2 A)		190 Ft
5-ös DIP kapcsolósor		90 Ft
Színes-tv hál. kapcs., 12 V-os kioldórelével (Preh) 7107 tip. 1 ák. miniatúr billenő/nyomó kapcs. (C&K)		350 Ft
2 áll., 4 ák. 1 tárcsás miniat. vaxley, 4-es tenq. 2P4N)		800 Ft
5 áll., 6 ák. vaxley gombbal, 5P6N		800 Ft
5 áll., 8 ák. vaxley gombbal, 5P8N		800 Ft
11 áll., 1 ák., 2 tárcsás miniat. vaxley, Ø4-es tenq. 11P2N)		800 Ft
12 áll., 2 áramkörös, zárt vaxley (12P2N), gombbal		800 Ft
2 morzés Isostat (bentmaradó)	10 db	150 Ft
2 állású, 3 ák. tolókapcsoló, nyákba (50 V/0,2 A)	3 db	100 Ft
Pm2-111 mikrokapcsoló 1. morzés, 250 V~/5 A		90 Ft
Karos kapcsoló (1 ák., 27 V/50 A, militár)		500 Ft
10 áll., 5 tárcs./1 ák. vaxley (KT1211-1)		400 Ft
3 áll., 3 tárcs., 5 ák. karos vaxley átkapcsoló		1400 Ft
5 áll., 1 tárcs., 2 ák. vaxley KT114/1)		1200 Ft
12 áll., 3 tárcs., 1 ák. aranyozott, porvédett, mini óraagyári vaxley (KT2212-2)		1990 Ft
13 áll., 4 tárcsás, 1 ák. porvédett, nagy óraagyári vaxley		1900 Ft
2 x 1 morzés billenőkapcsoló (250 V/16 A. KB132.004)		190 Ft
ISOSTAT rendsz. 2 ák. hálózati kapcsoló		220 Ft

## ELLENÁLLÁSOK

0,05ohm, 0,1 ohm, 0,15 ohm, 0,22 ohm, 0,33 ohm, 0,47 ohm, 0,68 ohm, 0,82 ohm, 1 ohm/5 W ±5%		50 Ft
0,1 ohm/25 W ±5% (Danotherm, 15x45 mm)		350 Ft
0,8 ohm/1 W		50 Ft
1,8 ohm/25 W ±10%		300 Ft
2,2 ohm/40 W huzal		350 Ft
2,2 ohm/50 W huzal (Ø27x50 mm)	2 db	990 Ft
5,1 ohm/5 W huzal (Remix)		50 Ft
5,1 ohm/20 W (R605x)		250 Ft
7,5 ohm/10 W huzal, bilincsos		150 Ft
12 ohm/6 W kerámiatokozású		50 Ft
15 ohm/10 W		100 Ft
30 ohm UPRL, ±0,01%	2 db	190 Ft
30 ohm/25 W huzal, bilincsos		350 Ft
47 ohm/30 W (bilincsos, R606x)		350 Ft
50 ohm/60 W indukivitáscsökkentő hűtőbordára, bontott		1490 Ft
51 ohm/10 W ±10% tömörszén, indukivitáscsökkentő		490 Ft
75 ohm/50 W ±2% indukivitáscsökkentő		2000 Ft
75 ohm/100 W indukivitáscsökkentő		3000 Ft
82 ohm/25 W (Remix, R613x)		300 Ft
125 ohm/5 W (R0605)		50 Ft
150 ohm 150 W		1490 Ft
170 ohm/5 W		50 Ft
180 ohm/20 W huzal		250 Ft
220 ohm/20 W (Remix, R605x)		250 Ft
220 ohm/30 W (Remix, R605x)		300 Ft
240 ohm/5 W		100 Ft
270 ohm/25 W (Remix, R605x)		300 Ft
270 ohm/25 W (bilincselágazásos)		350 Ft
330 ohm/20 W huzal		250 Ft
600 ohm/5 W bilincsos		100 Ft
620 ohm/10 W		150 Ft
680 ohm/20 W huzal (Remix, R605x)		250 Ft
725 ohm/5 W (R0605)		100 Ft
3,5 kohm/5 W		100 Ft
43 kohm/5 W kerámiatokozású		90 Ft
47 kohm SMD (0805)	50 db	100 Ft
47 kohm SMD (1206)	50 db	100 Ft
68 kohm/75 W (Remix, KRS-10)		990 Ft
3 Mohm 0,5% WELWYN		100 Ft
12,1 Mohm 0,5% WELWYN		100 Ft
100 Mohm ±10% (13x13x1 mm)		250 Ft

220 Mohm/2 W (Remix, R5364)	2 db	100 Ft
1 k, 3,9 k, 10 k ellenállás háló REMIX W90451		100 Ft
EP ellenálláspakk (400 db 0,125 W és 0,25 W-os fémréteg ellenállás, vegyes értékek)		590 Ft

## POTMÉTEREK

22, 50, 68, 150, 470 ohm helitrimmer		60 Ft
22, 82, 330, 470 ohm, 1 k, 22 k, 10 k, 22 k, 33 k, 47 k, 560 kohm trimmerpotméter		60 Ft
82, 330, 470, 600, 680 ohm REMIX P8101 huzaltrimmer		100 Ft
47 ohm/10 W REMIX P817 Ø6-os tengely		1000 Ft
68 ohm/3 W huzal Ø6-os tengely (Remix, KPS6)		400 Ft
100, 150, 330, 470, 560, 820 ohm, 560 kohm Ø4 teng.		100 Ft
100 ohm/3 W huzal Ø6-os tengely (Remix, KPS6)		400 Ft
150 ohm/3 W huzal Ø6-os tengely (Remix, P817R)		1000 Ft
390 ohm/2,5 W P8061.18, Ø6-os tengely		300 Ft
470 ohm/2,5 W P8061.11, Ø6-os tengely		300 Ft
470 ohm/3 W huzal Ø6-os tengely (Remix, P817R)		1000 Ft
1 kohm/1,6 W ±0,5% linearitású huzal, Ø6-os teng.		300 Ft
1 kohm trimmer (Burns, 3296)		60 Ft
1,5 kA/2 W huzal beállító P7012-23		300 Ft
2 kohm/1 W huzal beállító IPH-1 Ø6-os tengely		300 Ft
2,2 kA/2 W P7012-23 Ø6-os tengely		300 Ft
2,2 kA/0,25 W P7610 Ø6-os tengely		90 Ft
2 x 4,7 kA (Ø6-os egytengelyes, Remix)		390 Ft
5 kohm helipot (SAKAE, 10 ford. Ø22 x 40 mm, 6-os tenq.)		1900 Ft
10 kohmB rétegpotm., Ø6-os tengely		300 Ft
2x10 kohmA (Ruvido, nyák, 4 mm egyteng., ±5% egytűf., 10 állással arretáló)		990 Ft
2x10 kohmD (szt. „kéttenegelyes”, ALPS)		390 Ft
2x10 kohmB (szt. „kéttenegelyes”, stúdióminőség, FADER, ALPS)		2900 Ft
10 kohmB réteg Ø6-os tengely		300 Ft
2 x 10 kohmB réteg 0,25 W Ø6-os tengely (orosz)		300 Ft
33 kohmB fémházas, 1 W Ø6-os tengely Remix		300 Ft
47 kohmA Ø6-os tengely Remix kapcsolós P7811		300 Ft
47 kohmA/2 W Ø6-os tengely Remix KPM-5		300 Ft
50 kohmA /12 W huzal, Ø10-es tengely (Remix, IPS5)		1600 Ft
100 kohm trimmer (Burns, 3296)		60 Ft
120 kohmB/1 W P-7515-33 Ø6 mm tengely		300 Ft
220 kohmA fémház, 2 W Ø6 mm tengely, KPM-547		300 Ft
220 kohmB/1 W Ø6 mm tengely (orosz)		300 Ft
330 kohmB fémház, 1 W Ø6 mm tengely, Remix		300 Ft
2,2 MohmB réteg, 1 W Ø6-os tengely		300 Ft
3,3 MohmA réteg, 2 W Ø6-os tengely		300 Ft
4,7 MohmA réteg, 2 W Ø6-os tengely		300 Ft
HTRP1 helitrimmer pakk (30 db klf. értékű 200 ohm...1 Mohm)		1200 Ft
TRP4 trimmerpot pakk (VT huzallábú, 1 kohm...4,7 Mohm 10 klf. érték. 20 db)		1000 Ft
TRP5 trimmerpot pakk (20 db; klf. értékek 250 Ω ... 10 kΩ között)		500 Ft
TRP6 trimmerpot pakk (30 db klf. értékű 500 ohm...500 kohm)		600 Ft
PP1 lin. monó poticsomag 1-2-5-10-20-50-100-200-500 kohm és 1 Mohm értékenként 1-1 db, össz. 10 db; 0,3 W, 6-os recés, hasított teng. Ø17 mm-es fémház		1500 Ft
Fenti értékekből darabonként:		200 Ft
PP2 loq. monó poticsomag 10-20-50-100-200-500 kohm és 1 Mohm értékenként 1-1 db, össz. 7 db; 0,3 W, 6-os recés, hasított teng. Ø17 mm-es fémház		1100 Ft
Fenti értékekből darabonként:		200 Ft
PP3 lin. sztereó poticsomag 10-20-50-100 kohm értékenként 1-1 db, össz. 4 db; 0,3 W, 6-os recés, hasított teng. Ø17 mm-es fémház		1000 Ft
Fenti értékekből darabonként:		290 Ft
PP4 loq. sztereó poticsomag 10-20-50-100kohm értékenként 1-1 db, össz. 4db; 0,3 W, 6-os recés, hasított teng. Ø17 mm-es fémház		1000 Ft
Fenti értékekből darabonként:		290 Ft

## TERMSZTOROK

30 ohm, tárcsa, NTK		100 Ft
39 ohm, tömbtermisztor, hűtőbordára		100 Ft
120 ohm, gyűrű, NTK Ø17/5 x 2 mm kivez. nélkül		100 Ft
400 ohm, tárcsa, NTK		100 Ft
500 ohm, gyöngy, NTK		100 Ft
680 ohm, tárcsa, NTK		100 Ft
1 kohm, rúd, NTK		100 Ft

## Megvásárolhatók a szerkesztőségben.

Cím: **Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em.** **H.P. Cs.: 9-14, Cs.: 9-17 ó. személyesen.** Utánvéttel is rendelhet a 1374 Budapest, Pf. 603 levélcímzen vagy a 239-4932/36 mell., 239-4933/36 mell. telefonszámon, de a hambahazar@radiovilag.hu e-mail címen is.

A postai és a csomagolási költséget felszámoljuk!

2018/7-4

## Tartalom

Előfizetők sorsolás .....	219
<b>Gondolatok a XXI. Országos Elektronikai Konstrukciós Verseny kapcsán .....</b>	<b>220</b>
<b>DC – szinuszos AC konverter .....</b>	<b>222</b>
<b>PC tápegységekről működtetett kettős labortáp .....</b>	<b>228</b>
<b>Futófényes kijelző .....</b>	<b>241</b>
<b>Építsünk csömérőt! 13. ....</b>	<b>243</b>
<b>Az eredeti TTL digitális IC-k viselkedése csökkentett tápfeszültség mellett 3. ....</b>	<b>247</b>
<b>Elektronikus biztosíték kapcsolások .....</b>	<b>251</b>
<b>Ötszámjegyes IC-s kódzár .....</b>	<b>254</b>
<b>Infravörös hangátvitel (vevő) .....</b>	<b>257</b>
<b>Fagyveszély riasztó .....</b>	<b>257</b>
<b>Infravörös hangátvitel (adó) .....</b>	<b>257</b>
<b>SCC-50 gépjármű antenna a VHF/UHF sávra ...</b>	<b>258</b>
<b>90 éves a magyar rövidhullámú amatőrmozgalom .....</b>	<b>259</b>
<b>RIRA pályázati kiírás .....</b>	<b>264</b>
<b>DX-hírek .....</b>	<b>265</b>
<b>A HAM-bazár kínálata .....</b>	<b>266</b>
<b>Tartalomjegyzék .....</b>	<b>270</b>
<b>Hirdetések .....</b>	<b>270</b>
<b>Impresszum .....</b>	<b>270</b>

A digitális RT előfizetők a nyákradjokat  
a [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu) honlapról tölthetik le.

### Hirdetések a lapban

Akkuvásár .....	242	LOMEX Kft. ....	233
ANICO Kft. ....	B1	Olvasóink figyelmébe! .....	227
ChipCAD Kft. ....	B1, 219	PMR rádiók .....	B2
Digitális műszerek .....	226, 246	Rádiótechnika előfizetési akció .....	227
Elektronika Amatőrbolt .....	219	Rádiótechnika Évkönyve 2018.....	B2
ELFA-Ageta Kft. ....	B1, 221	Régi Rádiótechnika és Hobby Elektronika vásárlás .....	233
Hobby Elektronika Füzetek .....	B3	Régi Rádiótechnika Évkönyvek vásár .....	233
HAM-bazár kínálata ..219, 242, 253, 255, 266		Sicontact Kft. ....	B1
INCOMP Electronics .....	B1	URBÁN ELEKTRONIKA Kft. ....	B1, 250
Könyvek a HAM-bazárból.....	219		

## RÁDIÓTECHNIKA

rádió-elektronikai folyóirat  
Megjelenik havonta  
Alapítva: 1951  
[www.radiotechnika.hu](http://www.radiotechnika.hu)  
HU ISSN 0033-8478

Főszerkesztő:  
BÉKEI FERENC (HA5KU)  
fbecke@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@kispeszt.hu

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

Digitális terjesztés: [www.dimag.hu](http://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!

3 kohm, rúd, fémtokos, NTK	100 Ft
5,6 kohm, rúd, PTK	100 Ft
10kohm moza NTK (A170MB)	10 db 1000 Ft
15 kohm-os, hűtőlemez (1NTT15), NTK	100 Ft
47 kohm, rúd, NTK	100 Ft
65 kohm, üvegcsoves (4NTH65), NTK	100 Ft
68 kohm, rúd, NTK	100 Ft

### KONDEZÁTOROK

2...10 pF kerámiatrimmer	2 db	100 Ft
2...10 pF fóliatrimmer (dau)		100 Ft
2 x 2...17 pF ker. lepke-légitrimmer (Tronser)		350 Ft
3...15 pF kerámiatrimmer	2 db	100 Ft
4,5...20 pF/160 V miniatűr kerámiatrimmer	6 db	100 Ft
3...40 pF fóliatrimmer (Philips)		150 Ft
4...20 pF kerámia légoró (Ø6,3 mm tengely)		990 Ft
2x4...12 pF ker. pillangó légitrimmer (25x25x35 mm)		890 Ft
7...35 pF/160 V miniatűr kerámiatrimmer	6 db	100 Ft
15 pF SMD (0805)	50 db	100 Ft
22...180 pF Philips fóliatrimmer Ø10 mm		300 Ft
22 pF/4 kVAr adókonkondenzátor, csavaros		990 Ft
33 pF/4 kV adóközi		990 Ft
47 pF/4 kV adóközi		990 Ft
56 pF/4 kV adóközi		990 Ft
220 pF/400 V~ kerámia	4 db	100 Ft
1 nF/50 V kerámia tárcsa (hidegítő, csatoló)	30 db	100 Ft
1 nF/250 V~ kerámia tárcsa	3 db	100 Ft
1,5 nF/630 V ±5% (ERO 1813)	6 db	100 Ft
2,2 nF/400 V~ kerámia tárcsa	2 db	100 Ft
2,2 nF/160 V kerámia tárcsa (hidegítő, csatoló)	30 db	100 Ft
4,7 nF/400 V kerámia tárcsa (hidegítő, csatoló)	30 db	100 Ft
4,7 nF/250 VAC (Arcotronic)	2 db	100 Ft
4,7 nF/1 kV	3 db	100 Ft
10 nF/100 V ±10% 5x5 mm-es kerámia	2 db	100 Ft
10 nF/250 V ±1% (Arcotronic)		100 Ft
10 nF/400 V (C-223)		100 Ft
47 nF/40 V ker. hidegítő	30 db	100 Ft
47 nF/63 V ±10% (5,5x5,5 mm, Siemens)	10 db	100 Ft
100 nF/250 V ±10% (ERO 1813)	2 db	100 Ft
100 nF/400 V ±10% (MKT, Philips1813)	2 db	100 Ft
150 nF/100 V (C219)	10 db	100 Ft
220 nF/100 V ±10% (ERO 1813)	2 db	100 Ft
220 nF/50 V csip	6 db	100 Ft
220 nF/275 VAC	2 db	100 Ft
470 nF/100 V tömb	5 db	100 Ft
680 nF/100 V monolit	5 db	100 Ft
0,1 µF/20 V Ta (ERO miniatűr,ET21)	10 db	100 Ft
1 µF/63 V kerámia	5 db	100 Ft
1 µF/35 V SMD kerámia (1206)	5 db	100 Ft
1 µF/100 V ±10% (C219)	3 db	200 Ft
1 µF/100 V ±5% (C219)	2 db	100 Ft
1 µF/100 V elkő, axiális(Ø7x14 mm)	6 db	100 Ft
1 µF/160 V (C316)	150 Ft	
1 µF/250 V (C223)	190 Ft	
1 µF/400 V (C223)	190 Ft	
1 µF/450 V elkő	200 Ft	
1 µF/1600 V papír, military	990 Ft	
1 µF/3,15 kV MP (Siemens)	2990 Ft	
1,5 µF/100 V tömb	2 db	100 Ft
1,5 µF/250 V (C243)	190 Ft	
1,5 µF/250 V (C2508)	100 Ft	
1,5 µF/400 V (C243)	190 Ft	
2 µF/160 V (papír)	290 Ft	
2 µF/200 V 5% KCP-122 papír	990 Ft	
2 µF/250 V (C2233)	190 Ft	
2 µF/400 V~ motorindító	990 Ft	
2,2 µF/100 V C219 10%	3 db	200 Ft
2,2 µF/350 V elkő nyákba	4 db	100 Ft
3,3 µF/10 V tantál elkő	5 db	100 Ft
4 µF/63 V (C213, poliészter)	190 Ft	
4 µF/400 V (papír, orosz)	990 Ft	
4,7 µF/10 V tantál minielő (KEMET)	6 db	100 Ft
4,7 µF/16 V tantálekő (Ø4x10 mm)	5 db	100 Ft
4,7 µF/50 V elkő, nyákba (Ø4x17 mm)	4 db	100 Ft
4,7 µF/63 V (C223)	190 Ft	
4,7 µF/450 V elkő, axiális (CE825)	100 Ft	
6,8 µF/16 V Ta SMD B-ext.	6 db	100 Ft
10 µF/160 V (papír, Remix C3013)	990 Ft	
10 µF/250 V (papír, Remix)	1200 Ft	
10 µF/250 V elkő, nyákba (Ø10x17 mm)	3 db	100 Ft
10 µF/300 V~ motorindító MM C-5185	1990 Ft	
10 µF/400 V elkő, nyákba (Ø10x25 mm)	100 Ft	
15 µF/6,3 V tantál	6 db	100 Ft
20 µF/260 V~ motorindító MM-C5237	1990 Ft	
22 µF/6,3 V csepptantál	6 db	100 Ft
33 µF/10 V csepptantál	5 db	100 Ft
47 µF/63 V elkő, nyákba	3 db	100 Ft
47 µF/100 V elkő, axiális (Ø10x22 mm)	4 db	100 Ft
47 µF/400 V elkő, nyákba (Ø15x25 mm)	200 Ft	

47 µF/450 V elkő, nyákba (Ø18x35 mm)	270 Ft
68 µF/10 V Ta SMD	4 db 100 Ft
100 µF/350 V elkő, nyákba	190 Ft
100 µF/450 V elkő, nyákba (Ø22x37 mm)	390 Ft
100+100+100+47 µF/350 V elkő, nyákba (CE8562)	290 Ft
150 µF/385 V elkő, nyákba (CE1534)	150 Ft
150 µF/400V elkő, nyákba (Ø25x30 mm)	200 Ft
220 µF/400 V elkő nyákba (105 °C)	490 Ft
470 µF/40 V elkő, nyákba (CE1534)	4 db 100 Ft
470 µF/100 V axiális Ø18x38 mm (ROE)	2 db 100 Ft
470 µF/450 V elkő, nyákba (Ø35x50 mm, Daewoo)	990 Ft
500 µF/25 V elkő, csavaros (Junosztly)	10 db 100 Ft
680 µF/25 V elkő, nyákba (Ø10x20 mm)	4 db 100 Ft
680 µF/250 V (nyákba, Ø25x50 mm)	200 Ft
1000 µF/63 V elkő, nyákba (Ø16x25 mm)	150 Ft
1000 µF/100 V	250 Ft
2200 µF/16 V elkő, axiális (Ø15x30 mm)	6 db 100 Ft
2200 µF/16 V elkő, nyákba, Siemens	4 db 220 Ft
2200 µF/50 V elkő, 105 °C, nyákba (Ø16x32 mm)	150 Ft
3300 µF/25 V elkő nyákba	2 db 190 Ft
3300 µF/63 V elkő (Ø18 x 37 mm)	390 Ft
4700 µF/16 V elkő, nyákba (Ø18x35 mm)	2 db 150 Ft
4700 µF/25 V elkő, nyákba	100 Ft
4700 µF/25 V elkő, csavaros	100 Ft
4700 µF/40 V elkő, csavaros	150 Ft
4700 µF/63 V elkő, nyákba (Ø25x40 mm)	490 Ft
4700 µF/63 V elkő, csavaros	300 Ft
10 000 µF/25 V elkő, csavaros (CE1403)	300 Ft
10 000 µF/35 V elkő, nyákba (Ø25x40 mm)	390 Ft
10 000 µF/63 V elkő, nyákba (Ø35x40 mm)	990 Ft
10 000 µF/80 V elkő, nyákba (Ø35x50 mm)	1290 Ft
15 000 µF/40 V elkő, bilincs	890 Ft
22 000 µF/35 V elkő, nyákba (Ø35x45 mm)	890 Ft
KP6 kondenzátorpakk (1...9,1 pF, 100 db)	490 Ft
KP7 kondenzátorpakk (10...47 pF, 100 db)	490 Ft
KP8 kondenzátorpakk (51...270 pF, 100 db)	490 Ft
KP12 kondenzátorpakk (1...100 mF, 50 db)	490 Ft
KP13 kondenzátorpakk (100...4700 mF, 50 db)	590 Ft
KP14 tantálkondenzátorpakk (2,2...22000 mF, 50 db)	690 Ft

### ÁTVEZETŐKONDEZÁTOR:

1,5 nF/350 V átvezetőkonk., beforrasztható	2 db	100 Ft
4,7 nF/400 V csavartalpas hidegítőkonkond.	2 db	100 Ft
5 nF/250 V AC, 10 A átvezetőkonk. (Remix C216)	2 db	150 Ft
15 nF/400 V átvezetőkonk., csavaros	2 db	100 Ft

### ZAVARSZŰRŐK

5 nF/250 VAC, 10 A C-216	150 Ft
250 V/2 A zavaroszűrő, RF-re isl, fémházas	1990 Ft
Z4321 (Remix) 250 VAC/6 A C-L-C tagos, fémházas, 3 pól. hál. aljzattal	1990 Ft
39811-es ok. zavaroszűrő (20 A)	890 Ft
FGS-44-10/1 (Timonta, 250 VAC/10 A, 100 nF + 2x0,3 mH + 2 x 2,2 nF)	2290 Ft

### CSATLAKOZÓK

Ø1,5 mm-es aranyozott csatlakozó (forrasztható, nem szög.)	1 pár	150 Ft
9 V-os (6F22) telephesz megerősített csatlakozó	2 db	100 Ft
Átalakító: 1 db Ø3,5 jackduó/2 db RCA alizat		100 Ft
Átalakító: 1 db RCA duó/2 db RCA alizat		100 Ft
Átalakító: 1 db Ø3,5 jack alj/		
1 db Ø6,3 jackduó, sztereó		350 Ft
CANNON 25 pólusú csatlakozóház		100 Ft
Hirschmann 24 pól. csatl. (apa + anya, MEB240)		2000 Ft
DIN hangszórócsatlakozó-hüvely, nyákba		50 Ft
RCA duó (piros, sárga, zöld, kék, fekete, fehér)	2 db	100 Ft
RCA lengőalizat (piros vaqv fehér)		40 Ft
„Dominó” alizat nyákba	4 db	100 Ft
5-pólusú Tuchel alizat nyákba		50 Ft
5-pólusú Tuchel alizat, nem nyákba		50 Ft
6-pólusú Tuchel alizat		100 Ft
Ø2,5 mm-es monó jackduó		50 Ft
Ø2,5 mm-es sztereó jackduó		100 Ft
Ø3,5 mm-es monó jackduó	2 db	100 Ft
Ø3,5 mm-es sztereó jackduó	2 db	100 Ft
Ø6,3 mm-es monó jack duó + leválasztós hüvely		300 Ft
Ø6,3 mm-es sztereó jack duó + hüvely		350 Ft
Szigetelt műszercsavar, műa. szorító, fekete		250 Ft
Szigetelt műszercsavar, fémszorító, fekete		250 Ft
Nem szigetelt műszercsavar (földelő csatlakozó)		250 Ft
Fekete, fehér, sárga, piros banánduó,		
keresztbe dugható		200 Ft
Harangalak alizat		90 Ft
Szivargyűjtő csatlakozóduó		250 Ft
3-pólusú műszer hálózati csatlakozópár,		
lengő mama dugasz és beépíthető papa alizat		290 Ft
Szigetelt villás kábelcsatlakozó (5,3 mm/2,3 mm-es húzalhoz,		

10 db piros + 10 db kék)	250 Ft
Monitor hálózati csatl. alizat	100 Ft
Sorkapocs, 2-es, csavaros (300 V/12 A, kék, 2 raszteres)	2 db 100 Ft

### RF-CSATLAKOZÓK

Amphenol-alizat (SO239)	390 Ft
Amphenol-duó (PL259)	490 Ft
Amphenol duó N-ali átalakító	590 Ft
Amphenol alizat Amphenol alizat kábeltoldó	300 Ft
Amphenol T-elosztó (3x alizat)	400 Ft
Amphenol apa-anya könyök toldó szimmetrikus kábelhez (PL293 UG104U)	1900 Ft
BNC-duó	290 Ft
BNC-alizat, 4 csavaros	290 Ft
BNC-alizat BNC-alizat kábeltoldó	300 Ft
BNC T-elosztó (1 duó/2 alizat)	250 Ft
BNC duó RCA alizat átalakító	200 Ft
BNC duó Amphenol alizat átalakító	300 Ft
BNC duó N-ali átalakító	590 Ft
BNC alizat Amphenol duó átalakító	590 Ft
N-alizat (UG58A/U)	490 Ft
N-duó RG58 kábelhez	690 Ft
N-duó RG213 kábelhez	790 Ft
N T-elosztó (1 duó/2 alizat)	490 Ft
N-duó BNC-alizat átalakító	590 Ft
N-toldó (alj/alj)	590 Ft
SMA beépíthető alizat, aranyozott	490 Ft
SMA duó BNC alizat átalakító YAESU kézirádióhoz	1990 Ft
SMC 50-0-1/111 (Suhrner) 50 Ω-es, nyákba, dugasz	500 Ft
TNC duó	300 Ft

50 Ω-os miniatűr beépíthető csatlakozó (Greenpar G65208, SMB 4 GHz)	390 Ft
50 Ω-os miniatűr, aranyozott, nyákba ült. coaxduó (Radiall, 4 GHz) KMC13	250 Ft

### IZZOK, VILÁGÍTÁS

Skálaizzó-foglalat, műanyag	200 Ft
1,5 V/0,2 A zseblámpaizzó (E10)	100 Ft
2,2 V/0,25 A zseblámpaizzó (E10)	100 Ft
2,5 V/0,2 A zseblámpaizzó (E10)	100 Ft
3,5 V/0,05 A rizsszemiző (Ø3,2x6,4 mm)	2 db 100 Ft
3,5 V/0,2 A zseblámpaizzó E10	100 Ft
5 V/0,09 A izzó E10	100 Ft
6 V/50 mA rizsszem (Ø3,2x6,4 mm)	2 db 100 Ft
6 V/50 mA telefoniző	3 db 100 Ft
6 V/0,1 A izzó, Ba7	3 db 100 Ft
6 V/0,15 A kerékpár-izzó (E10)	100 Ft
6 V/5 W izzó, E10	100 Ft
6 V/15 W izzó, BA15s100	3 db 100 Ft
6,5 V/0,1 A műszeriző, E10	100 Ft
12 V/20 mA telefoniző, drótlábú	2 db 100 Ft
12 V/50 mA rizsszem (Ø3,2x6,4 mm)	2 db 100 Ft
12 V/50 mA telefoniző	3 db 100 Ft
24 V/3 W izzó (E10)	2 db 100 Ft
26 V/0,12 A (E10) izzó	100 Ft
230 V-os qlimn (víztiszta, nagyítós, BA9S)	100 Ft
230 V-os műanyagtokozott qlimn, Ø10, zöld	100 Ft
230 V-os műanyagtokozott qlimn, Ø10, piros	100 Ft
Fókuszálható LED-es zseblámpa	690 Ft
Military LED-es zseblámpa	990 Ft

### KVARCOK, REZONÁTOROK, SZŰRŐK

32,768 kHz szubminiatűr órákvarc	100 Ft
38 kHz-es kvarc (BA1404 IC-hez jó)	400 Ft
100 kHz (Ø3 x 8 mm)	150 Ft
455 kHz, 500 kHz, 503 kHz kerámiarezonátor	100 Ft
1920 kHz, 2 MHz, 2,5 MHz, 4433,6 kHz, 5300 kHz, kvarc, HC6/U	100 Ft
3 MHz, 4 MHz, 6 MHz, 8,000 MHz, 10 MHz, 10,7 MHz, 11 MHz, 14 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 25 MHz, 27 MHz, 32 MHz, 40 MHz, kvarc, HC49/U	100 Ft
3,579545 MHz-es kvarc, HC49/U v. szubminiatűr	100 Ft
4 MHz-es kerámiarezonátor (ZTT4.0MG)	100 Ft
XP-1 7 MHz-es Xtal pakk (7,02, 7,04, 7,06, 7,08 MHz HC49/S)	800 Ft
7,02, 7,04, 7,06, 7,08 MHz HC49/S	300 Ft
9 MHz-es kvarc, 10 ppm, létraszűrőbe jó (HC49/U)	200 Ft
10,245 MHz-es kvarc (HC49/U)	200 Ft
11,5 MHz-es kvarc (RS186), HC49U	100 Ft
12 MHz-es kvarc, HC49/U	2 db 100 Ft
12,288 MHz-es kvarc, HC49/S	2 db 100 Ft
12,75, 12,8 MHz-es kvarc, HC49/U	100 Ft
5 MHz, 14,31818 MHz, 16 MHz, 18 MHz, 18,08 MHz, 22 MHz, 24 MHz, kvarc (HC49/S)	100 Ft
20 MHz, 24,0000 MHz-es kvarcoszillátor, fémtokos	390 Ft
30 MHz-es kvarc, HC49/U	2 db 100 Ft
HC6/U kerámia kvarcfoglalat	2 db 100 Ft
R455M-80 mech. szűrő (455 kHz/7,5 kHz, AM-re), Gamma	500 Ft
SFZ450C3N (450 kHz/2,5 kHz) kerámiaszűrő (Murata)	300 Ft

### Megvásárolhatók a szerkesztőségben.

Cím: Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. H-P.: 9-14, Cs.: 9-17 ó. személyesen. Utánvételt is rendelhet a 1374 Budapest, Pf. 603 levélcímen vagy a 239-4932/36 mell., 239-4933/36 mell. telefonszámon, de a hambahazar@radiovilag.hu e-mail címen is.

A postai és a csomagolási költséget felszámoljuk!

2018/7-5

# A HAM-bazár kínálata

Tájékoztató lista, aktuális kínálatunk a [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu) honlapunkon.

**ÁFÁ-s árak! Az árváltozás jogát fenntartjuk!**

SFZ460HL, SFZ465F, BFU465C9 kerámiaszűrő (Murata)	50 Ft
SFE6,0MB kerámiaszűrő (Murata, 6.0 MHz WBFM-re)	50 Ft
TPS6,5MB kerámiaszűrő (Murata, 6.5 MHz WBFM-re)	3 db 100 Ft
SFE10,7MA5 ker.szűrő (10,7 MHz/280 ±50 kHz) Murata	90 Ft
CSA10,7MT kerámiaszűrő (Murata)	2 db 100 Ft
FP2P-307-10,7M-18-B kvarcszűrő (10,7 MHz/18 kHz)	990 Ft
PP-10,7-B2/2 (10,7 MHz/25 kHz xtalaszűrő)	990 Ft
FP2P-06-73,00M-45 kvarcszűrő (73 MHz/45 kHz)	990 Ft
433,92 MHz SAW-rezonátor (TO-39)	250 Ft
XP2 Xtal pakk (1-1 db 3,4, 5,6,8 MHz-es és 20 db 1,8432...18,4320 MHz közötti HC49-es-es kvarc, összesen 25 db)	1000 Ft
XP3 Xtal pakk (1-1 db 8, 12, 14, 15, 25 MHz-es és 20 db 1,8432...18,4320 MHz közötti HC49-es-es kvarc, összesen 25 db)	1000 Ft

## EGYEBEK

Megafon, tölcseres kézbesizelő (6 V 4x bébi elem, állítható hangerő + hívözene)	2990 Ft
Műszer forgatógomb Ø6-os tenq.-hez, bakelit, old style)	490 Ft
Forgatógombok 6,3 mm-es tengelyhez kis és nagy - lásd a honlapunkon - darabonként	590 Ft
Hangszórószelvény, fekete 0,9 m széles	1 m 900 Ft
Peltier-elem 70 W-os (12 V/6 A, max. 17 V) 40x40x4,2 mm	7900 Ft
Peltier-elem 100 W-os (12 V/8,5 A, max. 17 V) 40x40x4,1 mm	8900 Ft
Intercarrier hangpanel (S042 + TDA440 IC-k, KF-tekercsek, 12 MHz Xtal stb. Id. RT 2013/12., 490. old.)	500 Ft
VT tolópöttygomb	4 db 100 Ft
TV40,40kVDC, 105°C, külső szög Ø4,2 mm, vez. Ø0,81 mm	1 m 400 Ft
RG58 50Ω-os koaxkábel	1 m 150 Ft
Hangfrekvenciás, árnyékolt, 2 eres vezeték	1 m 150 Ft
Hangfrekvenciás, árnyékolt, 4-eres vezeték	1 m 200 Ft
Mikrofonvezeték (2x60x0,08 mm, külső Ø6,2 mm, qumi) 1 m	200 Ft
Táp- v. hangszóróvezeték (2 x 0,5 mm <sup>2</sup> )	1 m 90 Ft
Táp- v. hangszóróvezeték (2 x 1 mm <sup>2</sup> )	1 m 120 Ft
Táp- v. hangszóróvezeték (2 x 1,5 mm <sup>2</sup> )	1 m 150 Ft
Táp- v. hangszóróvezeték (2 x 4 mm <sup>2</sup> )	1 m 300 Ft
Kis porcelán diószigetelő	250 Ft
Közepes porcelán diószigetelő (25x40 mm)	300 Ft
Nagy porcelán diószigetelő (38x52 mm)	350 Ft
Stomo CQL-612 típusú URH FM adó-vevő, használt, 10 W-os, 10x10-vez. csat. (2 m-re áthangolható, a teljes gépkönyv kb. 1000 Ft-ért fénymásolható), 25 kHz-es raszterű, 12,6 V-os, 230x230x70 mm, <b>Csak rádió-adóengedélyeseknek!</b> (Taxi, polgárőr, tűzoltó, rádióamatőr célokra.)	5900 Ft
FM 301-160S BRG FM adó-vevő (használt, 15 W-os, 12 csatornás, 12,6 V-os, kezelőegység nélkül)	4900 Ft
<b>Csak rádió-adóengedélyeseknek!</b>	
AKG-betétes telefonmikrofon (dinamikus, erősítő, RT 2003/11.)	290 Ft
Telefonhallgató betét (130 Ω, Ø40 x 20 mm)	390 Ft
Mechanikus hívómű (telefonlárcsa, MM)	250 Ft
BRG gumiantenna (2 m-re, BNC-s)	990 Ft
Piezozümmer (csak a lapka, HE 1997/1., hangfrekvenciás)	2 db 90 Ft
Piezozümmer (1,2...15 V, RT 2003/8., hangfrekvenciás)	190 Ft
Mágneses minizümmer (Z=50 ohm, RT 2003/9.)	3 db 150 Ft
Rezgőnyelvez zümmer (12 V/1 kohm)	100 Ft
Csuklós teleszkópiantenna (VT, 9-taqué, 1035 mm)	990 Ft
Vegyesalkatrész-csomag (zsákbamacska)	690 Ft
TA56M fehallgatóbetét (50 ohms)	2 db 290 Ft
TM2-2M monó, kenvevelő fehallgató (180 ohms)	490 Ft
400 mA (F), 400 mA (T), 630 mA (F), 800 mA (F), 1 A (F), 2 A (F), 3,15 A (F), 5 A (T), 6,3 (F), 10 A (F) Wickmann bizt. betét	10 db 250 Ft
Biztosítótűz (Ø5x20 mm-eshez)	100 Ft
Flexibilis vörösrézszodrat (Ø0,07x135)	1 m 80 Ft
113 tip. minidril (7 W; foly. állítható 1000...2000 ford./p; 0,8...3 mm-es fúrókhoz, tápegységgel)	4990 Ft
Maxidril (250 V, 170 W; foly. állítható 8000...35000 ford./p;	

0,8...3,2 mm-es fúrókhoz)	7990 Ft
Kf. csiszoló-, és köszörűfejek készletben, minidrilre	1000 Ft
Rotifix polirkefe	150 Ft
Páros Faston-csatlakozó nyákba (6,5 mm)	20 Ft
3-as Faston-csatlakozó nyákba (6,5 mm)	30 Ft
Elektrét mikrofonpatron (Ø9x6 mm)	2 db 100 Ft
Zárt műanyag „patinóbólincs” Ø10...17 mm-es kábel rögzítő	100 db 1000 Ft
ML3931 léptetőmotor (3,6°, 27 ohm, 0,175 A)	1850 Ft
Ø0,3 mm-es sodrott teflonszigetelésű huzal	5 m 300 Ft
0,5 mm-es CuAg- (ezüstözött réz-) huzal	1 m 500 Ft
Ø6 mm-es szigetelt, sodrott vörösréz huzal, 1,4 m-es	50 Ft
Hálózati vezeték villásduóval, kettősszija, 1,5 m	290 Ft
Hálózati vezeték villásduóval és borotvacsal, kettősszija, 1,5 m	350 Ft
Manganin huzal Ø0,07 mm, SS, 115 ohm/m	1 m 150 Ft
Manganin huzal Ø0,1 mm, SS, 45 ohm/m	1 m 150 Ft
Manganin huzal Ø0,2 mm, SS, 13,3 ohm/m	1 m 150 Ft
Manganin huzal Ø0,6 mm, SS, 1,5 ohm/m	1 m 150 Ft
Csilámlemez-alátét (Ø25 mm, Ø7 mm-es furattal)	100 Ft
Forrasztóon Ø0,5 mm-es	6 m 200 Ft
Forrasztóon Ø1 mm-es	4 m 190 Ft
Onszippantó (pumpás, antisztikus) Ø28x4 mm-es 8 ohm/0,25 W mikrohangszóró	360 Ft
TESLA beszélőkészlet (hangszóró + mikrofon, PTT-s)	500 Ft
15 ohm/0,15 W tokozott kishangszóró (Ø50 x 18 mm)	200 Ft
Ø50x9 mm-es 8 Ω/1,5 W hangszóró	490 Ft
Ø56x14 mm-es 8 Ω/0,5 W hangszóró	290 Ft
Ø56x7 mm-es 8 Ω/0,25 W lapos hangszóró KEPO	250 Ft
H1015/BF (100x150 mm) VT belsőmag. ováhangsz., 3 W/4, 15Ω	290 Ft
165x70 mm-es 8 ohm/4 W hangszóró	390 Ft
Sokol 403 hangszóró	250 Ft
Ø40 x 4 mm-es, 55 ohm/0,5 W hangszóró	390 Ft
Ø3 mm-es átvezető qumiqűrű	12 db 100 Ft
PentiumII hűtőborda	1490 Ft
PentiumIII ventilátoros hűtőborda	200 Ft
CR2016 3 V-os lítiumelem	200 Ft
CR2025 3 V-os lítiumelem	200 Ft
CR2032 3 V-os lítiumelem	200 Ft
23AE 12 V-os alkáli minitelep	300 Ft
LR44 1,5 V-os alkáli gombelem	2 db 200 Ft
AA 1,5 V-os alkáli elem	2 db 150 Ft
AA 1,5 V-os alkáli elem	2 db 200 Ft
9 V-os 6F22 zsebrádiótelep	150 Ft
200 mAh NiMH 9V-os blokkakku	1900 Ft
220 mAh 6F22, NiMH 9V-os blokkakku	2000 Ft
850 mAh AAA, NiMH mikroakku	350 Ft
1000 mAh AAA NiMH mikroakku	600 Ft
2000 mAh AA, NiMH ceruzaakku, forrűles	750 Ft
2300 mAh AA, NiMH ceruzaakku	750 Ft
2600 mAh AA, NiMH ceruzaakku	850 Ft
4500 mAh C NiMH babyakku	1200 Ft
9000 mAh D NiMH óliátakku	2400 Ft
CA456 asztali töltő ALAN 451/456 PMR-ekhez + 3 db akku	1990 Ft
ETN4028 Motorola PMR akkutöltő akkuval	8990 Ft
Univ. gyorsító 1...4 db AAA, AA, NiCd v. NiMH akkukhoz; µP-s vezérlés, kisütés -időzített impulzustöltés	3990 Ft
Univerzális LCD-s gyorsító 1...4 db AAA, AA, C, D és 1 v. 2 db 6F22 NiCd vagy NiMH akku intelligens gyorsítóására, µP-s vezérlés, kisütés -időzített impulzustöltés	5990 Ft
Keretes műszerventilátor 7 V/70 mADC (70x70x15 mm)	390 Ft
Elemtartó, 2 db AA-hoz, nyitott, patentcsatlakozóval	50 Ft
Elemtartó, 2 db AA-hoz, zárt, kapcsolóval, huzalkivezetéssel	150 Ft
Elemtartó, 4 db AA-hoz, nyitott, patentcsatlakozóval	100 Ft
Elemtartó, 4 db AA-hoz, zárt, kapcsolóval, huzalkivezetéssel	200 Ft
9V300 falidugasztp 230 V/9 VDC, 0,3 A	1090 Ft

9V800 dugasztp 230 V/9 VAC, 0,8 A	1190 Ft
12V500 falidugasztp 230 V/1,5...12 V DC; 0,5 A	1490 Ft
12 V/500 mA-es stabilizált dugasztp	990 Ft
12 V/3 A stabilizált tápegység	3900 Ft
12V5000 12 V/5 A-es stab. táp	6600 Ft
Falidugasztp, 230 V/1,5-3-4-5-6-7-5-9-12 V DC; 0,5 A	1490 Ft
Falidugasztp, 230 V/3-4-5-6-7-5-9-12 V DC; 1 A	1990 Ft
Falidugasztp, 230 V/3-4-5-6-7-5-9-12 V/1,4 A stab.	2990 Ft
Falidugasztp, 230 V/3-4-5-6-6-5-7V/2,5 A	2990 Ft
12 V/2 A falidugasztp (230 VAC-ról, stab., védett)	2500 Ft
12V1400 falidugasztp, 12 V/1,4 A stab.	2000 Ft
Vezetéknélküli csengő, 8 dallamos, 100 m-q 443,9 MHz	1490 Ft
Vezetéknélküli csengő, 16 dallamos, 100 m-q 443,9 MHz	1990 Ft
Vezetéknélküli 230 V-os csengő, (a vevőegység hál. konnektorba dugható, 8 dallam + fényjelzés)	2490 Ft
EPSON M-180H (OEM mini printeregység, 24 karakteres	8990 Ft
SMA-50 analóg forrasztóállomás + 5 db pákahegy (150...420 °C)	15990 Ft
Páka az SMA-50 forrasztóállomáshoz	2500 Ft
Pákahegy készlet SMA-50 pákahez	2500 Ft
Analóg forrasztóállomás (Fahrenheit 28003, 150...450 °C)	16990 Ft
Páka a Fahrenheit 28003-hoz	2000 Ft
Pákahegykészlet a Fahrenheit 28003-hoz	1990 Ft
Digitális forrasztóállomás (Fahrenheit 28011, 150...450 °C)	23990 Ft
Páka a Fahrenheit 28011-hez	2500 Ft
Pákahegykészlet a Fahrenheit 28011-hez	2490 Ft
Univ. távvez. URC11T (10 távirányítót helyettesít, előre programozott és tanítható kódok, táp: 4 db AAA)	1990 Ft
Univ. távvez. URC20 (TV1-TV2-VCR-SAT-CBL-AUX, 6 db készülékhez)	990 Ft
Univerzális távvezető URC21 (TV1-TV2-VCR1-VCR2-DVD-SAT-CBL-AUX, 8 db készülékhez)	1290 Ft
BM-10 vezetéknélküli babaőrző készülék	6950 Ft
Csőszegecs (Ø x 3,5; Ø3 x 3; Ø3 x 3 ónozott; Ø3 x 3,5; Ø4 4,5 mm)	50 db 300 Ft
Lemezcsonk, Ø2,7x7 mm (D-fejú, norm. hornyos, kadmiumozott)	12 db 150 Ft
Katonai morzebillentyű	1990 Ft
MHD-928 profi sztereó fejjelgató és mikrofon	7950 Ft
Próbapanel kicsi (bekötési pontok száma 630)	2490 Ft
Próbapanel nagy (bekötési pontok száma 900)	4990 Ft
Vezeték szett próbapanelhez 75 darabos	1490 Ft
AX 3000SDS laborát 0...300 V/5 A rövidzár védett, stab. tápegység	
zajfesz. <1 mV, áll. áramlímít, diq. V/A kijelző	2990 Ft
MHS300 (BHS300/CHS300) Albrecht headset zárt sisakhoz	7900 Ft
MHS500 (BHS500/OHS500) Albrecht headset nyílt sisakhoz	8490 Ft

## KITEK, MODULOK

PM-438T 3,5 digitális LCD panelműszer (200 mV-os, mérésátlár; R <sub>in</sub> =100 Mohm; ±0,5% pontosság; U <sub>1</sub> =8...12 V, I <sub>1</sub> =1 mA; aut. polaritás és túlcserélés kijelzés; 13 mm karaktermagasság; méret: 67x40x18 mm)	1990 Ft
SLK14420-02 digitális rádióska-modul (58x17x10 mm) (Orion mini HIFI-toronnyból, RT 1998/5. és RT 2011/4.)	1900 Ft
GDO fr.mérő szett (RT ÉK 2008 160. old.; PIC programozva, 4 MHz xtal, elosztó IC, 4 db kijelző + nyáklemez	5490 Ft
Mikrohullámú fr.mérő, működő panel (RT 2011/7-8.)	12490 Ft
2x3 W-os sztereóerősítő modul	990 Ft
100 W-os DC/DC fel-konverter modul	1490 Ft
150 W-os DC/DC fel-konverter modul	2990 Ft
Titan végfok bontott	4900 Ft
Tápegység modulok (kapcs. üzem, rövidzár-, túlfesz-, túlterhelés- és hővédelemmel)	
230 VAC/12 VDC 30 A	14990 Ft
230 VAC/12 VDC 21 A	10990 Ft
230 VAC/12 VDC 12,5 A	6990 Ft
230 VAC/12 VDC 5 A	3990 Ft

Megvásárolhatók a szerkesztőségben.

Cím: Budapest XIII., Dagály u. 11. I. em. 130. H-P: 9-14, Cs.: 9-17 ó. személyesen, Utánvételt is rendelhet a 1374 Budapest, Pf. 603 levélcímen vagy a 239-4932/36 mell., 239-4933/36 mell. telefonszámon, de a hambazar@radiovilag.hu e-mail címen is.

A postai és a csomagolási költséget felszámoljuk!

2018/7-6