

Precíziós analóg multiméter

Zimányi Miklós

Az alábbiakban egy kis fogyasztású, megbízható univerzális kéziműszer leírását nyújtom át a kedves amatorkedő kedvű olvasónak.

Műszaki adatok

Egyen- és váltakozó feszültség:	10, 30, 100, 300 mV – 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000 V (Bemenő ellenállás: 11,1 M)
Egyen- és váltakozó áram:	10, 30, 100, 300 μ A – 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000 mA (Feszültség- esés: 10 mV)
Ellenállás:	100, 300 Ω , 1, 3, 10, 30, 100, 300 k Ω , 1, 3, 10 M Ω (lineáris skála)
dB-méréshatárok:	– 40, – 30, – 20, – 10, 0, + 10, + 20, + 30, + 40, + 50, + 60 dB (0 dB = 0,775 V)
Dióda nyitófeszültség:	3 V mérés-határ, $I_F = 330 \mu$ A
Pontosság (elektro- nika):	± 1 %
Hőmérséklet-határ:	+ 10 °C... + 30 °C
Határfrekvencia:	10 Hz...20kHz (szinusz)

Elvi működési leírás

Az A_1 erősítőfokozat nagy bemenő impedanciájú CMOS (Complementary-Symmetry MOS) műveleti erősítő (CA 3130). Bemenő ellenállása 1,5 T Ω ($1,5 \cdot 10^{12} \Omega$), ezért a bemenő 11,1 M Ω -os osztót nem terheli. A megvalósított erősítés 100 vagy 31,6 (1. ábra), ezzel a megoldással a bemenő osztó egyszerűbb, elegendő dekadikus osztót alkalmazni. A bemeneti érzékenység a legelső mérés-határban 10 mV.

Az A_2 – A_3 abszolútérték-képző precíz egyenirányító. Az A_3 visszacsatoló körében valósítottam meg az RMS és DC közötti $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1,11$ tényező átkapcsolását (2.

ábra).

Az A_4 polaritás-komparátor automatikusan jelzi a kimenetére kapcsolt fénykibocsátó diódákkal, hogy a LO-hoz képest a HI bemeneten milyen polaritású a mérendő jel.

Az A_5 a tápfeszültség felezését végzi; a többi műveleti erősítő számára a virtuális földpontot biztosítja.

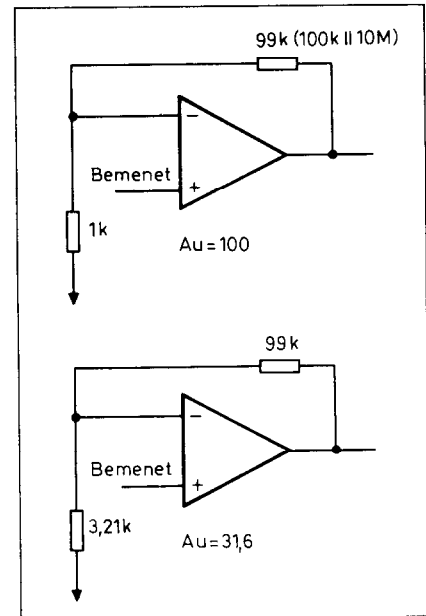
A bemeneti védelmet a bemeneti korlátozó ellenállással az A_1 IC belső kapcsolása (max. 1 mA) biztosítja. Az alpműszer védelmét a D_3 dióda látja el.

A mérés-határok 1:10 arányban követik egymást, ezért a műszer dB közvetlen mérésre is alkalmas a hangfrekvenciás sávban. (– 40 dB... + 60 dB).

A lineáris ellenállás-feszültség átalakító szintén CA 3130 műveleti erősítő, mint programozott áramforrás. Az ismeretlen ellenálláson átfolyó ismert nagyságú áram feszültségessé hoz létre, amit mérünk (3. ábra). Transzisztoros (félvezetős) kapcsolásokban levő ellenállások is mérhetők ezek kiforrasztása nélkül, mert a mérőfeszültség kisebb a szilícium tranzisztorok és diódák nyitófeszültségénél.

Dióda mérésekor $I_F = 330 \mu$ A mellett az U_F feszültséget olvassuk le, kizárólag a 3 V-os mérés-határban. A bemeneti HI kapcspon lévő mérőfeszültség polaritása az S_3 kapcsolóval választható ki, a rákapcsolt dióda megfordítása nélkül.

A 2 db 9 V-os akkumulátor táplálja a műszer 9 vagy 12 V-os stabilizátorát. A mérőkészülékbe van beépítve az akkumulátortöltő áramkör (amely a műszer üzemeltetését is elláthatja hálózatról), kívülről csupán 17–20 V váltakozó feszültség csatlakoztatandó.



1. ábra

A tápfeszültség kikapcsolásával egyidejűleg az alpműszert rövidre zárjuk. Így szállításkor erősen csillapítva van, kevésbé károsodik.

A CRO33 áramgenerátor dióda (FED) helyett alkalmazható FET is, pl. BF 244, BF 245, stb. a 4. ábra kapcsolási elrendezésében.

Ebben az esetben az IC_3 visszacsatoló ellenállása fix és az ellenállásmérés végkitérés jusztirozása a source körben levő potenciométerrel is történhet.

A 78L09 stabilizátor helyett ajánlható az 5. ábra kapcsolása is.

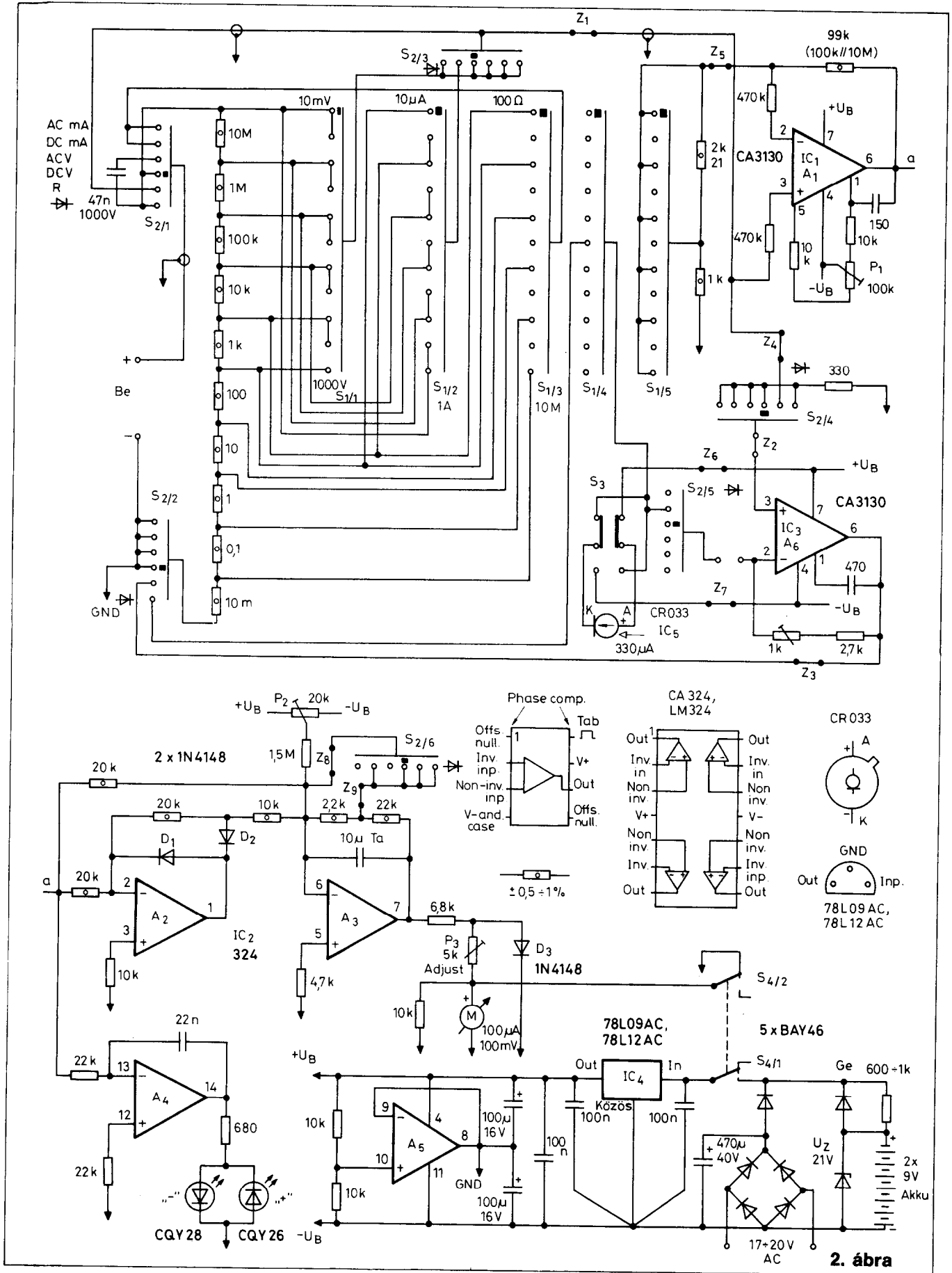
A műszer nyomtatott áramkörének fóliarajzát a 6. ábrán, beültetését a 7. ábrán mellékeljük. Az ohmmérő rész nyák-rajza a 8. ábrán, ültetési rajza a 9. ábrán látható.

PCBCGA Nyák-tervező program IBM PC-re

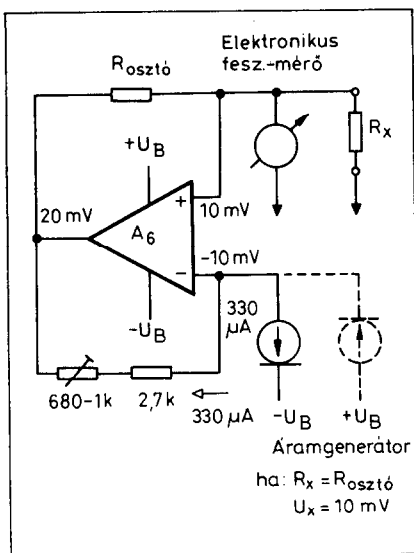
Fontosabb jellemzői:

CGA grafikus üzemmód (CGA, EGA, VGA grafikán),
emulátorral Hercules üzemmód,
Menüvezérelt opcióváltás, egérrel vagy billentyűzetről,
20 cm x 20 cm-es többbritegű nyáktervezési lehetőség.
A részterveket külön-külön lapokon végezheti (256).
A 56 választható menüpont segítségével a legkedvezőbb elrendezésű és formátumú nyák-rajzolatot készíti el önnek.
Néhány funkció az 56-ból:
Az áramkör méretének módosítása, minimalizálása, elforgatása.
Alkatrészek mozgatása, törlése, sorszámozása, helyzetének optimalizálása.

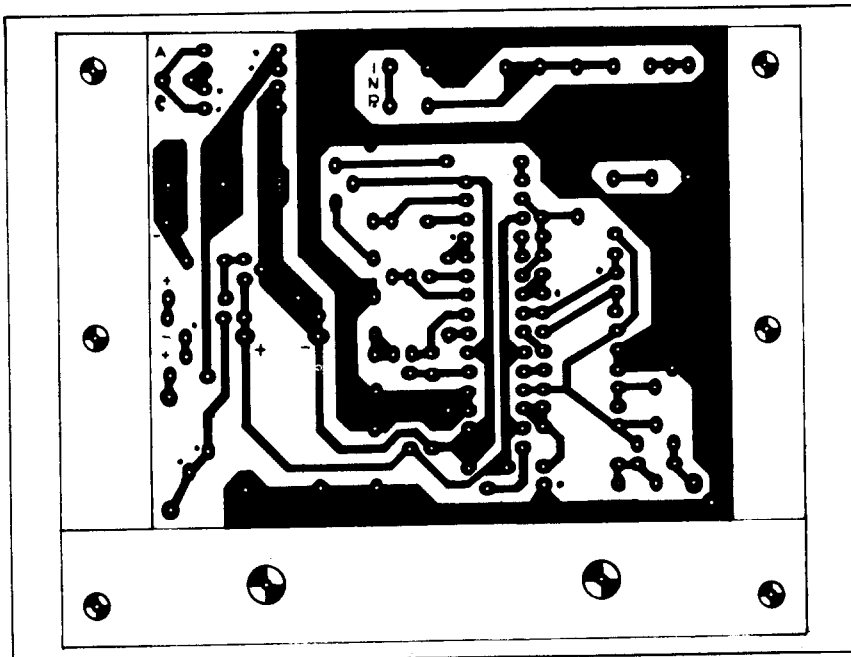
A kótesek huzalszélességének váltása, törlése, áthelyezése, optimalizálása, kötélsísta.
Autoroute üzemmód. Az autoroute üzemmóddal készített nyák-rajzolat kézi szerkesztése: részfelület törlése, felvittele, tükrözése, nyomtatása.
Zoomolási lehetőség.
A gyakran használt alkatrészeket tartalmazó, egyéni igények szerint módosítható alkatrészkönyvtár.
A programhoz részletes kezelési leírást és 1 év garanciát ad a szerző.
Megvásárolható: munkanapokon 9–14 óráig a szerkesztőségben.
Címünk: Budapest, IX. ker. Lónyay (Szamuely) u. 44. V. emelet.
A program fogyasztói ára: 4500 Ft.



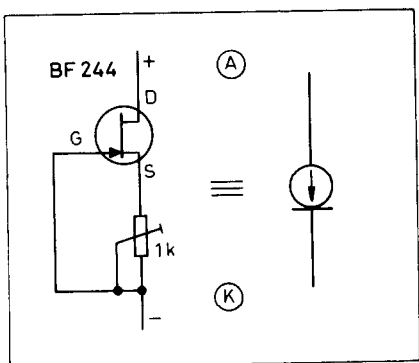
2. ábra



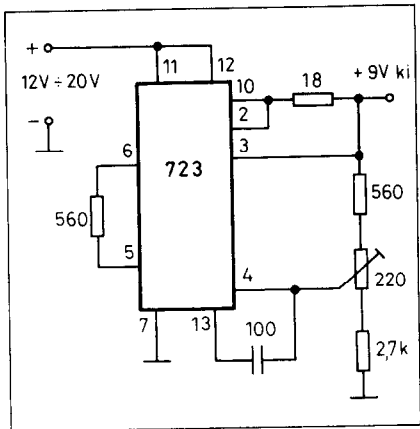
3. ábra



6. ábra



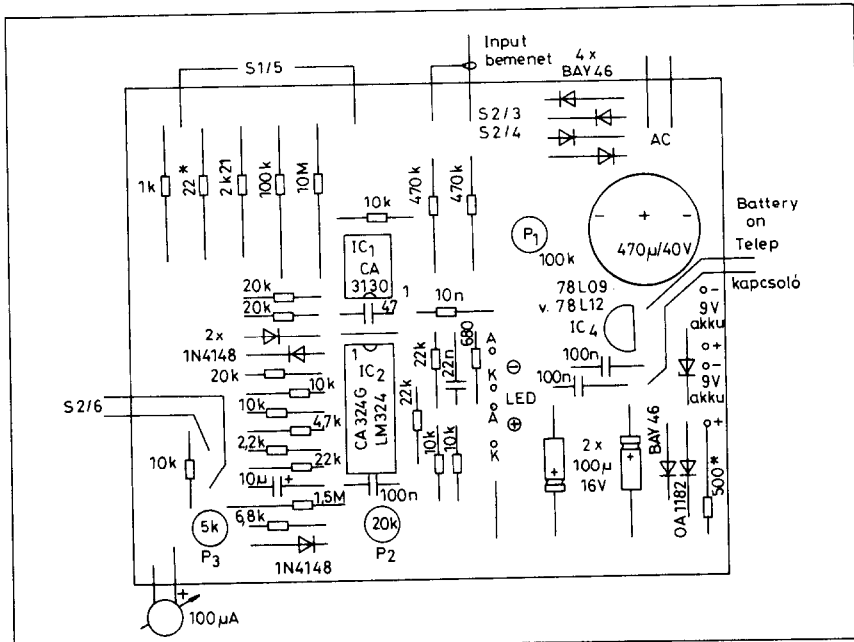
4. ábra



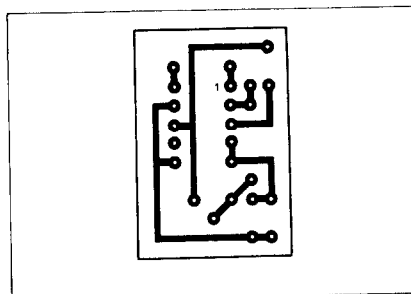
5. ábra

A kapcsoló részről nem készült nyákpanel, ezt huzalozással oldottuk meg.

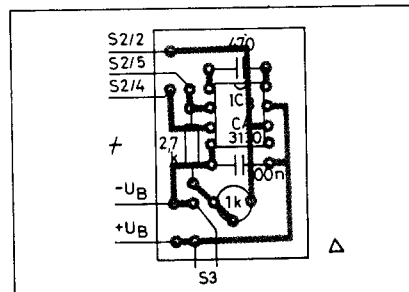
Irodalom:
 RCA COS/MOS Op. Amp. (CA3130) (File nr. 817.)
 National Linear Data Book 1976, (LM324)
 Fobey, Graeme, Huelsman: Operational Amplifiers (Mc Graw Hill)
 Graeme: Applications of Operational Amplifiers (Mc Graw Hill)



7. ábra



8. ábra



9. ábra