

Alkatrészjegyzék

Ellenállás:

- 1 db 47 Ω (R_{36})
- 1 db 270 Ω (R_2)
- 1 db 1,8 k Ω (R_{32})
- 2 db 2,2 k Ω 1% ($R_{15, 19}$)
- 1 db 5,1 k Ω (R_{34})
- 2 db 5,6 k Ω 1% ($R_{9, 25}$)
- 4 db 6,8 k Ω 1% ($R_5, 11, 23, 29$)
- 1 db 8,2 k Ω (R_{31})
- 2 db 10 k Ω ($R_{1, 33}$)
- 2 db 12 k Ω 1% ($R_{13, 21}$)
- 6 db 15 k Ω 1% ($R_{43, 48}$)
- 1 db 20 k Ω (R_{35})
- 2 db 27 k Ω 1% ($R_{7, 27}$)
- 6 db 100 k Ω 1% ($R_{12, 14, 16, 17, 18, 20}$)
- 2 db 120 k Ω 1% ($R_{10, 22}$)
- 8 db 150 k Ω 1% ($R_8, 24, 37, 38, 39, 40, 41, 42$)
- 2 db 180 k Ω 1% ($R_6, 26$)
- 2 db 330 k Ω 1% ($R_4, 28$)
- 2 db 1 M Ω 1% ($R_3, 30$)

Potenciométer:

- 1 db 3,9 k Ω C, tengelyes (P_1)
- 1 db 10 k Ω A, tengelyes (P_2)

Kondenzátor:

- 3 db 10 pF ($C_{7, 9, 12}$)
- 1 db 35,2 pF 1% (C_{26})
- 1 db 86,6 pF (C_{24})
- 1 db 270 pF 1% (C_5)
- 1 db 280 pF 1% (C_{25})
- 1 db 2,2 nF (C_{14})
- 2 db 2,8 nF 1% ($C_{19, 22}$)
- 1 db 3 nF 1% (C_4)
- 2 db 3,52 nF 1% ($C_{20, 23}$)
- 2 db 8,66 nF 1% ($C_{18, 21}$)
- 1 db 28 nF 1% (C_{16})
- 1 db 30 nF 1% (C_3)
- 1 db 35,2 nF 1% (C_{17})
- 1 db 86,6 nF 1% (C_{15})
- 7 db 100 nF ($C_{1, 6, 8, 10, 11, 13, 27}$)
- 1 db 300 nF (C_2)
- 2 db 100 μ F 10 V ($C_{28, 29}$)

Félvezetők:

- 1 db 74AC00 (IC_1)
- 1 db 4024 (IC_2)
- 2 db 4015 ($IC_3, 4$)
- 2 db TLO80 ($IC_5, 6$)

Egyéb:

- Yaxley-tárcsás fokozatkapcsoló: 4 állású, 3 áramkörös (K; pl. 4P6N-ből kialakítva)

Digitális szinuszgenerátor (1.)

Digitális úton is elő lehet állítani szinuszjelet. Ráadásul a jel torzítása gyakorlatilag független az előállított frekvenciától. A digitális jelalak-szintetizátornak nagyobb a sávátfogása, mint pl. a Wien-hidas oszcillátornak, és professzionális generátorokkal akár több száz MHz-es, kistorzítású szinuszjel is előállítható vele. A szinusz-szintézis egyik módszerére mutat be gyakorlati példát az alábbi cikk. A mi generátorunk az említett extrém-magas frekvenciákra ugyan nem képes, de a hobbista laboratóriumának így is nagyon hasznos berendezése lehet.

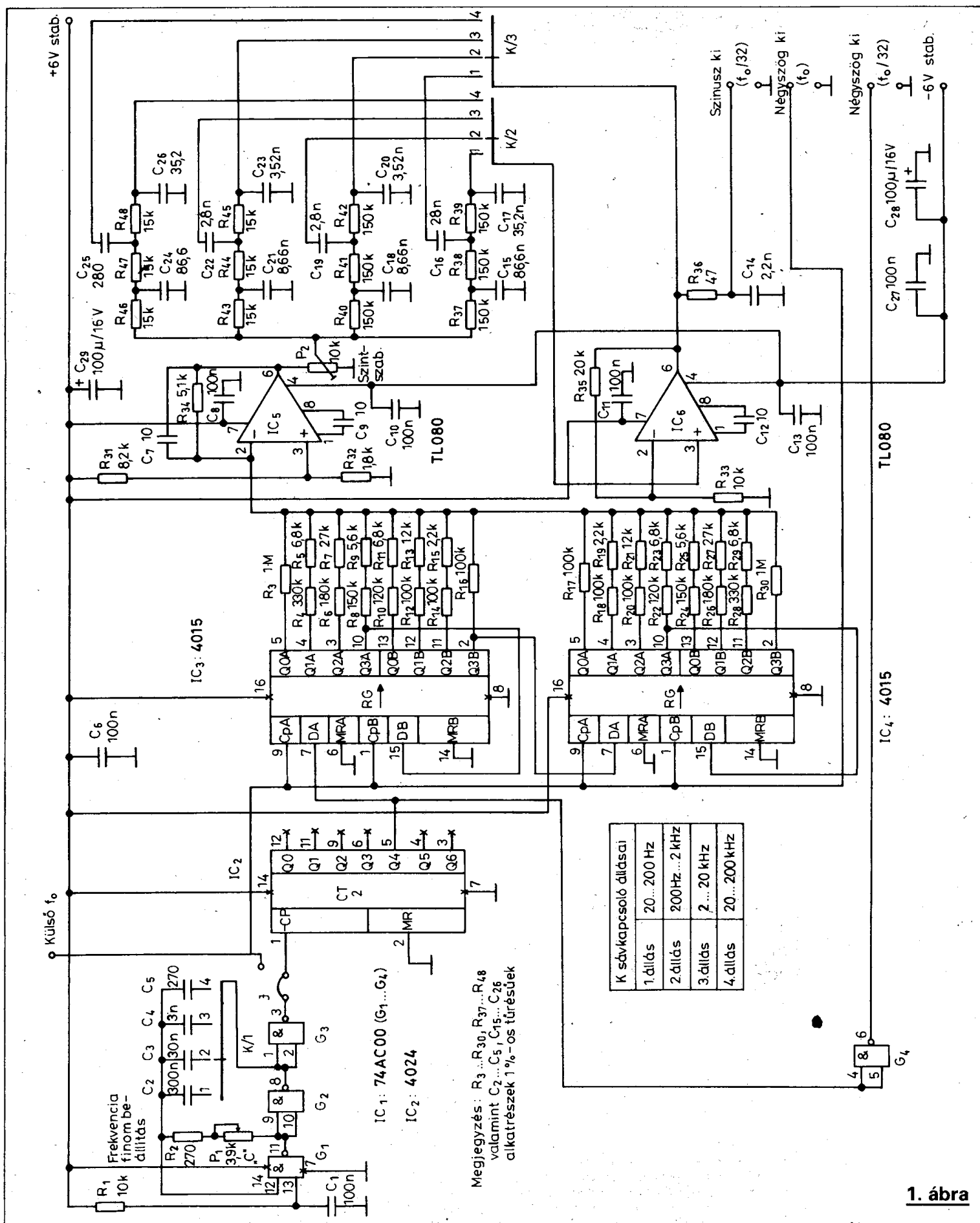
Manapság akár már komputerrel (pl. hangkártyával felszerelt PC-vel) is generálhatunk különböző hullámformájú jeleket, amelyek nemcsak hangeffektusok keltésére lehetnek jók, de mérési célokra is alkalmazhatók. Ha nincs kéznél a számítógép, akkor jó szolgálatot tehet a digitális szinuszgenerátor. A változtatható frekvenciájú órajelek segítségével – azokat számlálóláncra vagy léptetőregiszterre vezetve –, a kimenetek jeleinek kombinációjával, ellenállás-hálózaton analóg jeleket állíthatunk elő. Ez a hálózat mint D/A átalakító szerepel a rendszerben. A hálózat ellenállásértékeinek helyes megválasztásával különböző jelformájú periodikus jelek képezhetők. Ezek azonban a rendszer digitális jellegéből adódóan lépcsőkből állnak (tehát ún. *spotgenerátort* alakítottunk ki), amelyek zavarokat okozhatnak a mérendő rendszerben. Ezért vagy nagyon sok lépcsőjű hullámalakot kell előállítani, vagy pedig aránylag kis számú, pl. 32 lépcsős közelítéssel dolgozunk, de a lépcsőket megfelelő mértékben kiszűrjük. Generátorunkban ez utóbbi módszert követjük.

Működés

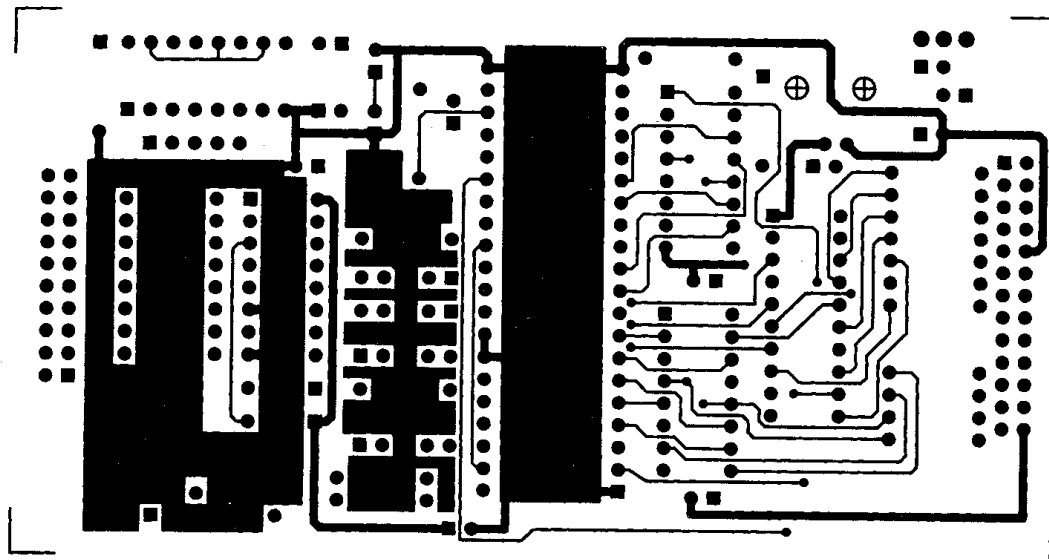
A generátor működését az 1. ábra elvi kapcsolási rajzán tanulmányozhatjuk. Az órajeleket, melyeknek frekvenciája maximálisan 6,4 MHz, az IC_1/G_1-G_2 kapuból álló astabil multivibrátor állítja elő. A frekvencia finomhangolását P_1 , míg a dekadikus frekvenciaváltást a K/1 fokozatkapcsoló végzi. Az IC_1 gyors CMOS kapukból áll, melynek felső sávhatár-frekvenciáját kis ellenállással ($R_2 = 270 \Omega$) lehet beállítani, hasonlóan a TTL IC-khez. Ezáltal kiküszöbölhető a legfelsőbb sávban (640 kHz...6,4 MHz) az átfogás leszűkítése, amely normál CMOS, ill. HC CMOS-nál is megfigyelhető volt. A CMOS IC-k néhány MHz-ig működnek; ez a tápfeszültségtől is függ. Az IC_2 , ill. IC_3, IC_4 még 6,4 MHz-et fel tud dolgozni, de ehhez legalább 6 V-os tápfeszültség szükséges. A 74AC00 viszont 3...5 V-os IC. Határeset-

ben azonban 6...6,5 V-os tápfeszültséget is tartósan elvisel (különösen, ha kicsi a kimeneti terhelése). Ezért a négyszöggenerátort +6 V-os stabilizált feszültségről üzemeltethetjük. Az előállítandó szinuszos lépcsőfeszültség frekvenciája az órajel frekvenciájának 1/32-ed része. Így a már említett maximális 6,4 MHz-es órajellel 200 kHz-es szinuszos jel állítható elő. A 32-es osztást IC_2 bináris számláló végzi, melynek Q4 kimenete képezi az alapadat-jelet az IC_3, IC_4 léptetőregiszterek számára. A léptetőregiszterek működéséről csak annyit, hogy az adatbemenetre érkező jelek az órajelek ütemében tolódnak (shiftelődnek) és így azok minden kimeneten „végigvonulnak”. Példaként, a számláló kimeneti jelének 0-ból 1-be váltása után az 1. órajel hatására az IC_3 Q0A kimenete vált 1-be. A többi kimenet 0-ban marad. A 2. órajel Q1A is 1-be vált. A harmadik órajel hatására a Q2A kimenet is állapotot vált stb. A Q3A kimenetet összekötte a DB ponttal, az információ továbbhalad és a Q0B...Q3B kimenetek rendre 0-ba térnek vissza. Megfelelően megválasztott ellenállásokkal, amelyek a másik kivezetésükön keresztül közösítettek, e pont és a föld közé kapcsolt ellenálláson (mint a feszültségosztó fix értékű alsó tagján) kialakul a képcsősen közelített szinuszjel. Az ellenállásláncot (mint D/A átalakítót) $R_3...R_{30}$ ellenállás alkotja. Más függvény szerint összeválogatott ellenállásértékekkel, pl. háromszöggel vagy egyoldalas egyenirányításra hasonlító jelsorozat is generálható. Az IC_5 az ellenállásokon átfolyó, ún. súlyozott áramok összegzését végzi. A kimeneti szinuszjel átlagértéke 0 kell hogy legyen (tehát DC komponens nem tartalmaz a kimenőjel). Ehhez az OPA nem-invertáló bemenetét meghatározott DC-szintre kell emelni; erre szolgál az R_{31}, R_{32} feszültségosztó.

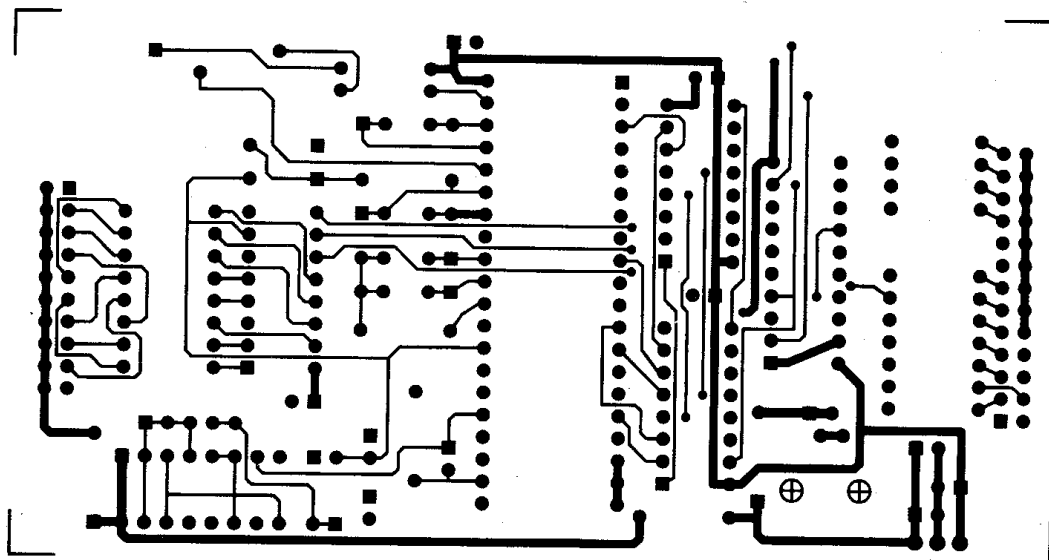
Az IC_5 kimenetén detektálható lépcsős közelítésű jelet szűrni kell, hogy a generátor kimenetén már döntően az alapharmonikus jelenjen meg.



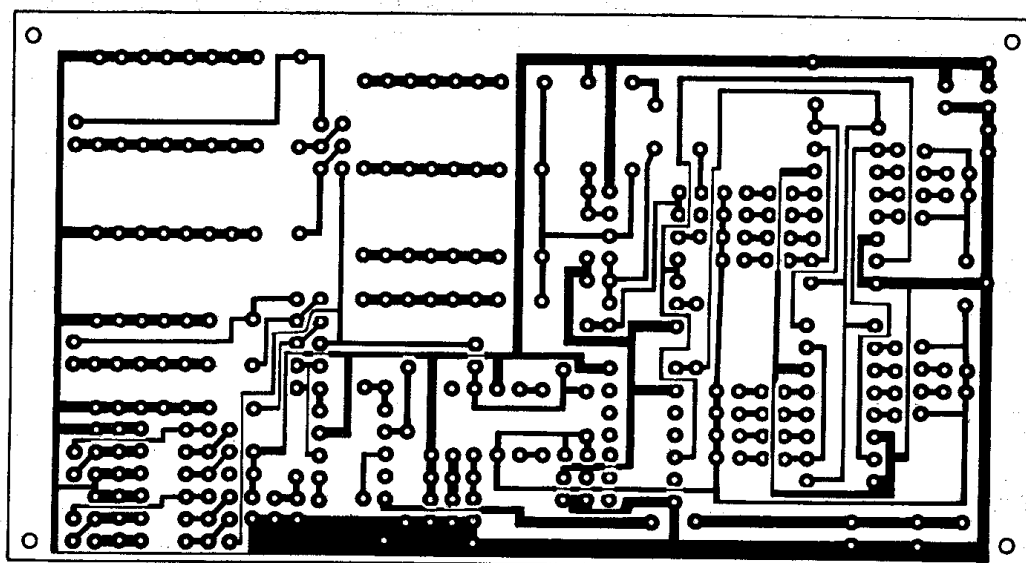
1. ábra



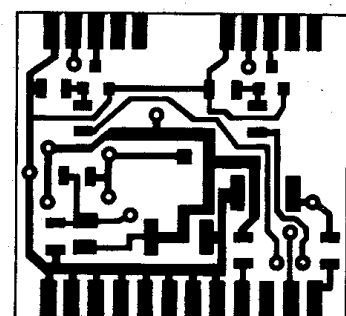
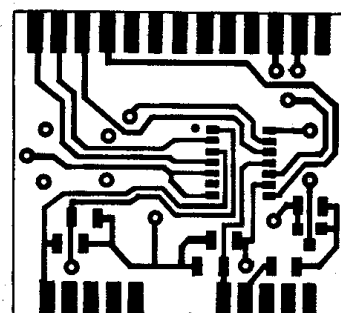
Mérésadatgyűjtő 1.



Mérésadatgyűjtő 2.



Digitális szinuszgenerátor



MITUTOYO-illesztő

(Javítás előző
lapszámunkhoz.)

Ezt a feladatot aluláteresztő szűrővel oldjuk meg. Megjegyzendő, hogy e szűrésre az ún. digitális szűrés lenne a legalkalmasabb, ám bonyolultsága miatt hagyományos szűrőáramkörök mellett döntöttünk.

Belátható, hogy egy aluláteresztő, amelynek a törésponti frekvenciája pl. 200 kHz, képtelen kiszűrni olyan jeleket, melyek alacsonyabban vannak, mint a zárófrekvencia. Így egyetlen szűrő csupán legfeljebb 1/10 átfogású frekvenciasáv szintetizált szinuszelet tudja megszabadítani a lépcsők okozta felharmonikusoktól úgy, hogy azok már nem zavarnak számottevően. Minél feljebb megyünk a sávon belül a frekvenciával, annál jobb a szűrés. A sáv felső részénél viszont meg kell akadályozni, hogy az alapharmonikus (hasznos szinuszejel) a zárósáv közelébe kerüljön, mert akkor már az is csillapodik, azaz a kalibrált amplitúdó nem tartható.

Az alsó frekvenciahatáron levő jelek lépcsőinek kiszűrése a legnehezebb: a probléma csak kompromisszummal oldható meg. Az alsó sávartományban az $R_{37}...R_{39}$, $C_{15}...C_{17}$ passzív elemekből és az IC_6 -ból álló, egyszeres pozitív visszacsatolású, harmadfokú aktív szűrő van beiktatva. Ugyan-

ez mondható el a többi szűrőről, melyek a 200 Hz...2 kHz, 2...20 kHz ill. 20...200 kHz-es szinuszeleket tisztítják meg. Minden szűrőhöz egy-egy műveleti erősítő kellene, de mivel a szűrők miatt úgylis sávot kell váltani az órajel-generátor áramkörében is (K/1-gyel), minden sávra külön szűrőhálózatot terveztünk, amelyek közül a megfelelő a sávvaltó kapcsolóval (K/2, K/3) iktatjuk be az IC_6 visszacsatolásába. A három db négyállású kapcsoló egytengelyű, tehát együtt dolgozik.

TL080 külső kompenzálású műveleti erősítővel kiváló frekvenciamenetet és kis torzítást sikerült elérni nagy kimeneti jel ($8 V_{cs-cs}$) esetén, még akár 300 kHz-es frekvencián is.

Az R_{36} , C_{14} integráló tag főleg a nagyobb frekvenciás szinuszejelen megjelenő „tüskét” nyomja el. Az R_{36} értéke viszonylag kicsi, hogy a terhelés hatására bekövetkező amplitúdócsökkenés ne legyen számottevő.

A műveleti erősítők szimmetrikus tápfeszültségről üzemelnek, ezért a már említett +6 V-on kívül -6 V-os stabilizált tápfeszültségre is szükség van. Az építést meggyorsítandó, a nyák-rajzot a **231. oldalon** közöljük. □



MTA-MMSZ KFT.

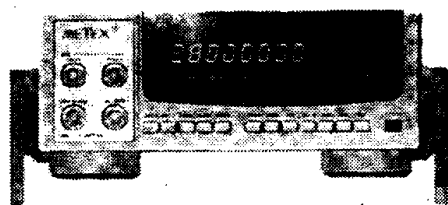
1119 Budapest, Etele út 59-61.

Tel.: 203-4431, Fax: 203-4355

<http://www.mmsz.hu>

E-mail: zscikos@mta.mmsz.hu

Nyitva tartás: H-P: 8-15 óráig



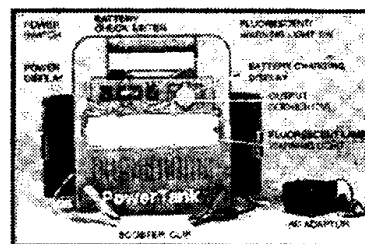
MXC-2800

Digitális frekvenciaszámláló

- 8 digitális kijelző
- bemeneti frekvenciaartomány: 5 Hz...2,8 GHz
- bemeneti érzékenység: 70 mV
- RS-232 PC interface

- METEX műszerek

- Forrasztástechnikai eszközök és szerszámok



POWER TANK

Hordozható energia- és fényforrás

- akkumulátor-bikázás
- többszörös rendeltetési célú DC 12 V-os áramforrás
- fénycsöves világítás
- villogó vészjelző lámpa
- 12 V, 0,7 Ah-s, szivargyújtóról feltölthető akkuval

Látogassa meg honlapunkat a www.mmsz.hu „értékesítés” címszó alatt!

Etalon 2000 Kft.

1139 Budapest,

Gömb u. 30.

Tel.: 350-4326

MAGÉV RAINBOW Kft.

1054 Budapest,

Báthory u. 3.

Tel.: 353-3949, 331-5575

Daniella Kft.

4024 Debrecen,

Kossuth u. 18.

Tel.: 52-412-421

ARZENÁL '90 Kft.

8000 Székesfehérvár,

Szécsényi u. 144.

Tel.: 22-327-767

OMEGA Kft.

8600 Siófok,

Szűcs M. u. 2.

Tel.: 84-313-673

Solymosi Elektronika

3300 Eger,

Hadnagy u. 41.

Tel.: 36-322-638

ELEKTROTECH Kft.

6725 Szeged,

Petőfi sgt. 83/a.

Tel.: 62-441-626

C+F Kft.

1134 Budapest,

Angyalföldi út 38.

Tel.: 340-8476

ELDACO Kft.

1137 Budapest,

Jászai Mari tér 5.

Tel.: 319-2588

ELEKTRONIKA Kft.

3530 Miskolc,

Hunyadi u. 44.

Tel.: 46-344-816

KORONDÁN Kft.

4028 Debrecen,

Sámsondi u. 19.

Tel.: 52-460-791

MODUL Kft.

8800 Nagykanizsa,

Petőfi u. 84.

Tel.: 93-314-861

A-Z Bt.

6400 Kiskunhalas,

Szécsényi u. 62.

Tel.: 77-420-552

TRAPÉZ BY Kft.

4400 Nyíregyháza,

Vasvári Pál u. 32.

Tel.: 42-404-945

MÁL-TA Bt.

9700 Szombathely,

Hadnagy u. 41.

Tel.: 94-327-604