

Hangfrekvenciás spektrumanalizátor

Végezetül a hangfrekvenciás átviteli csatorna és a teremakusztika vizsgálatához szükséges spektrumanalizátor-rendszer bemutatása van hátra. Ha különös hangsúlyt fektetünk arra, hogy az akusztikus frekvenciamenet a lehető leglineárisabb legyen egy adott lehallgatási térben, okvetlenül a teljes rendszert bele kell vonnunk a mérésbe. A mérés elve a következő. Egy rózsaszínzajgenerátor jelét átbocsátjuk teljes erősítőrendszerünkön, és lesugározzuk a vizsgált térben hangsugárzókkal. Jó minőségű mérőmikrofonnal a hallgatás helyén mérjük a hangnyomást és analizátorra vezetjük. Az analizátorral oktávonként (megfelelő sávszűrő beiktatásával) megmérjük a hangnyomást, és valamilyen módon kijejezzük az eredményt. Ennek megfelelően az erősítő hangszinszabályozójával korrigálhatjuk az akusztikus frekvenciamenetet úgy, hogy a lehető leglineárisabb átvitelt tapasztalhatunk.

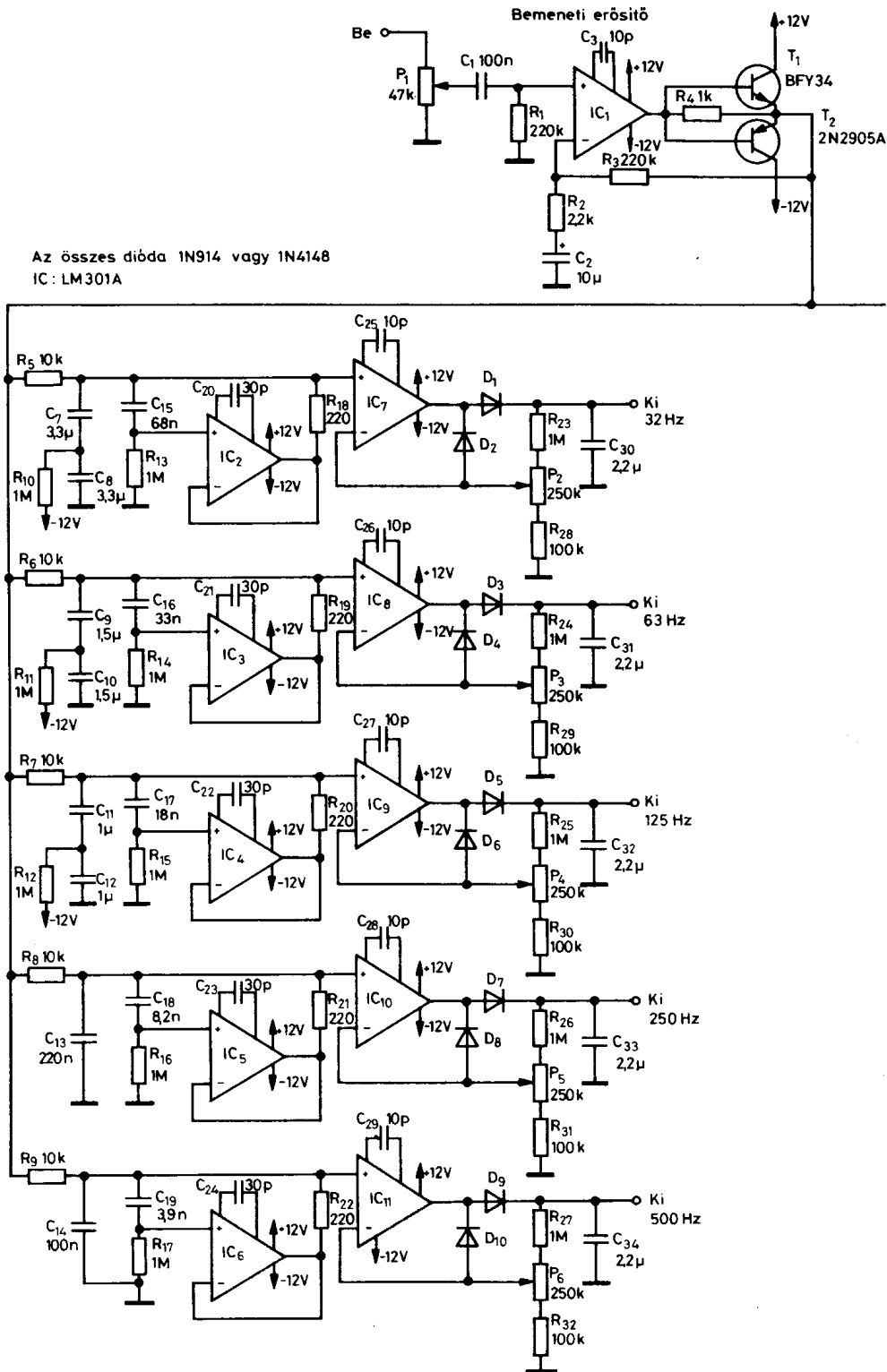
A mérés és a beállítás ilyen módjának legalább annyi ellensége, mint amennyi barátja van. Végül is az akusztikát és az erősítőt nem jóra mérni, hanem jóra készíteni kell. Az is igaz viszont, hogy az ember néha kétségbeesésében mindenféle módszerrel kíséreltezik a jobb eredmény reményében.

A spektrumanalizátoros méréshez a műszeren kívül a következők kellenek: egy mérőmikrofon vagy egy igen jó minőségű kereskedelmi mikrofon, teljesítményerősítő a hangsugárzó rendszerrel, egy tetszés szerinti oszcilloszkóp, és ha szükséges: egy külön kis mikrofon-előerősítő.

A kapcsolás (6.37. ábra) bemenetén a százszoros erősítésű IC_1 bemeneti erősítő helyezkedik el. Ez fogadja a mikrofon jelét közvetlenül vagy külső előerősítő után. Kimenete párhuzamos kapcsolásban összesen tíz darab sávszűrőt hajt meg. Az IC_2-IC_6 és az $IC_{12}-IC_{16}$ girátoros induktivitást képeznek, és a párhuzamos kondenzátorokkal párhuzamos rezgőköröket alkotnak. Az így kialakított tíz sávszűrő jelét az IC_7-IC_{11} és az $IC_{17}-IC_{21}$ precíziós csúcs-egyenirányítók mérik. A csúcs-egyenirányítók jelei megfelelő ütemben vezérelt analóg kapcsolókon keresztül rendre az IC_{26} logaritmizáló erősítőre kerülnek. A megfelelő nemlineáris amplitúdó-jelleggörbét a $D_{21}-D_{26}$ diódák az $R_{73}-R_{76}$ ellenállásokkal együtt alakítják ki.

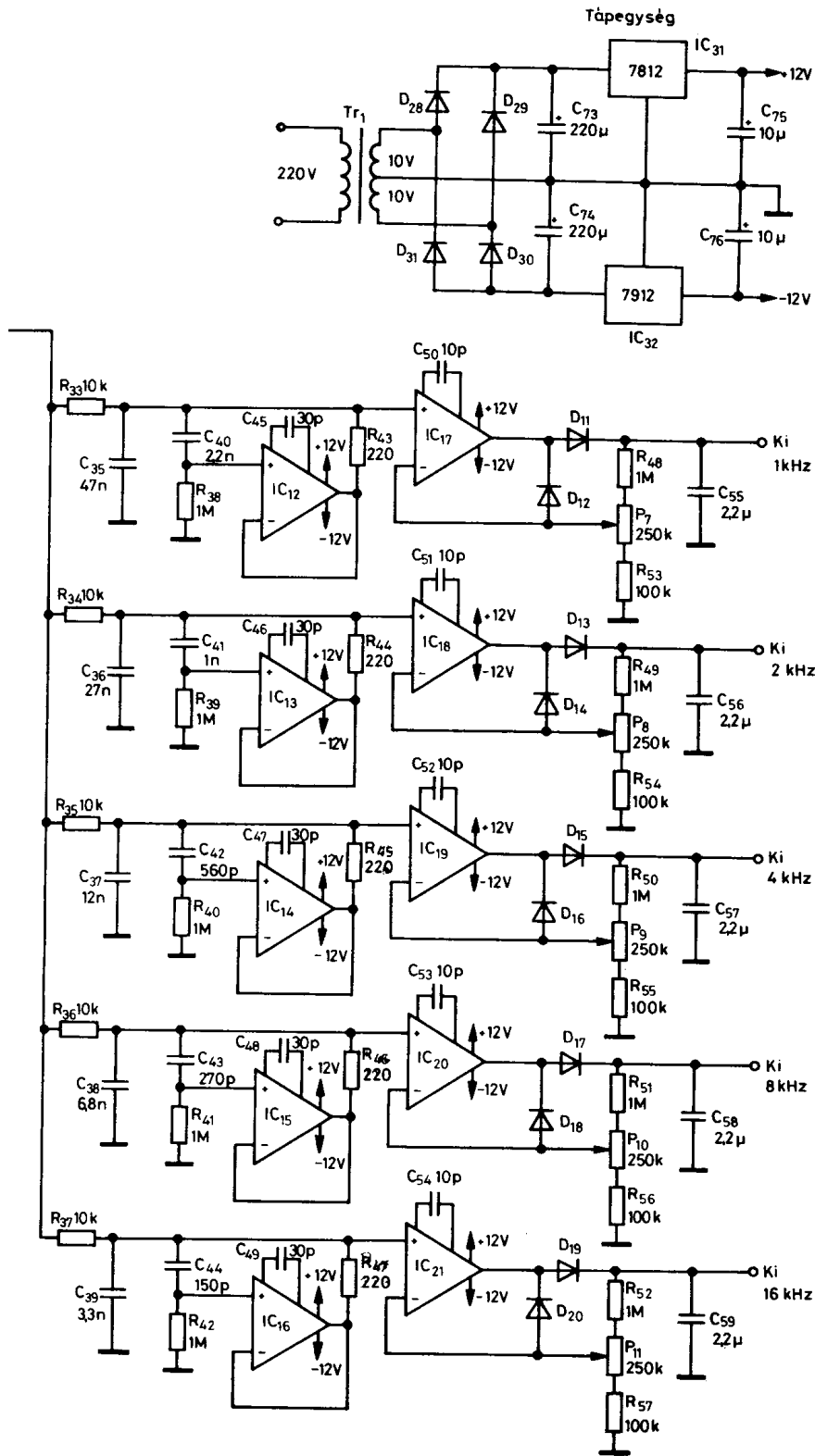
A T_5 , T_6 áramgenerátor a C_{71} kondenzátorral és a két analóg kapcsolóval ($IC_{25/3}$ és $IC_{25/4}$) fűrészfeszültség-generátort alkotnak. Az áramgenerátor $12 \mu A$ árammal tölti a kondenzátort mindaddig, amíg a kondenzátor feszültsége közelítőleg azonos nem lesz a logaritmizáló kimeneti feszültségével. Ezt az állapotot az IC_{30} komparátor figyeli és átbillen. Ekkor az $IC_{29/3}$ és az $IC_{29/4}$ kapukból szervezett áramkör is átbillen, és a kondenzátort az analóg kapcsolón keresztül ki-süti, majd az áramgenerátort leállítja.

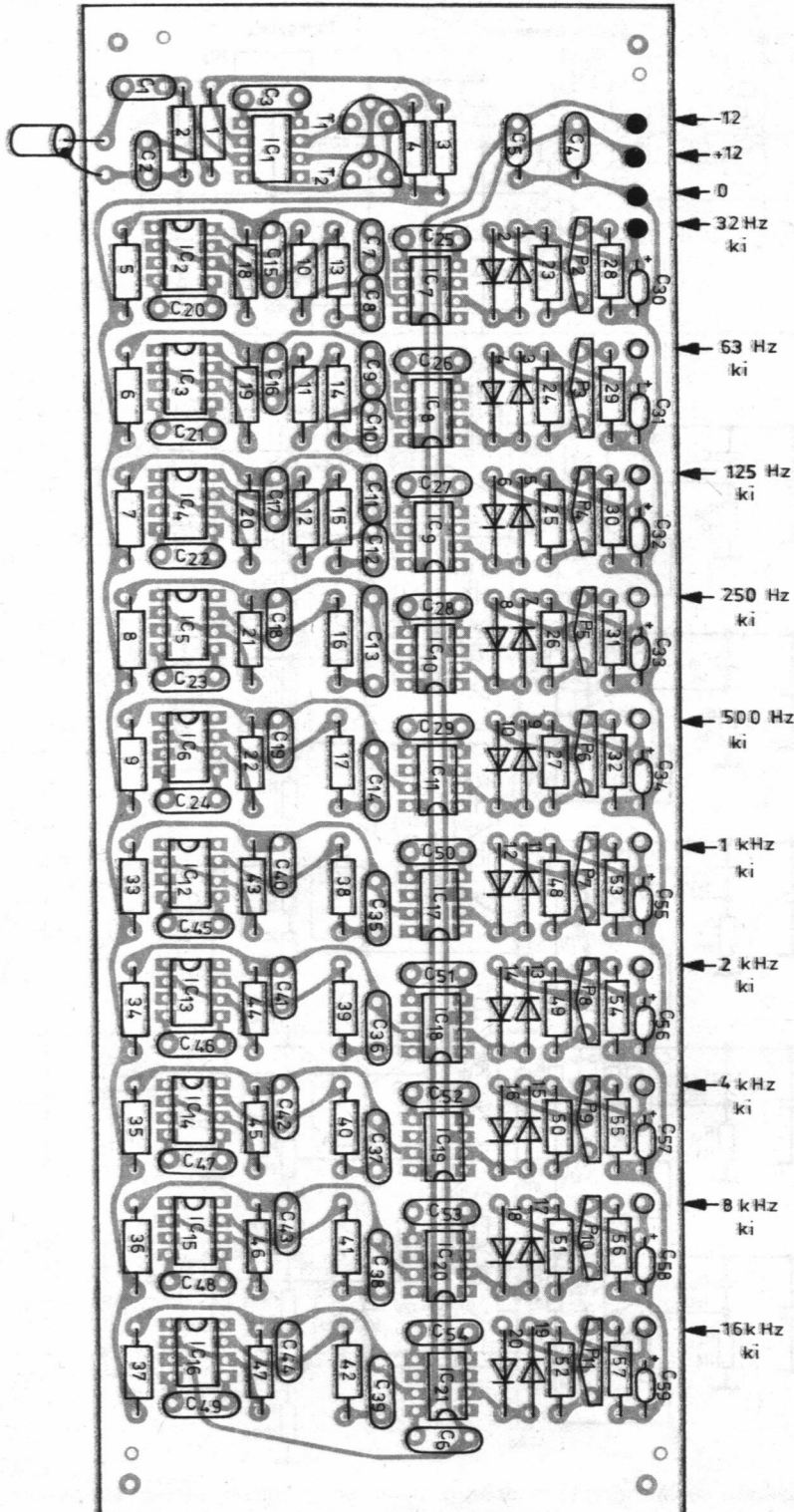
A logaritmizáló kimenő jele $0...+10$ V között lehet. Minél nagyobb a mért mikrofonjel amplitúdója, annál tovább tart a fűrészjel, annál később billen a komparátor. Az Y kimeneten megjelenő fűrészjel amplitúdója tehát arányos a mikrofon jellel. Az $IC_{29/4}$ kimenete vezérli az IC_{22} dekadikus számlálót is, amelynek kimenetei rendre kapcsolják az egyes analóg kapcsolókat. Mindig csak egy analóg kapcsoló zárt, így az IC_{26} -ból szervezett lépcsőfeszültség-generátor folyamatosan lépcsőjelet állít elő



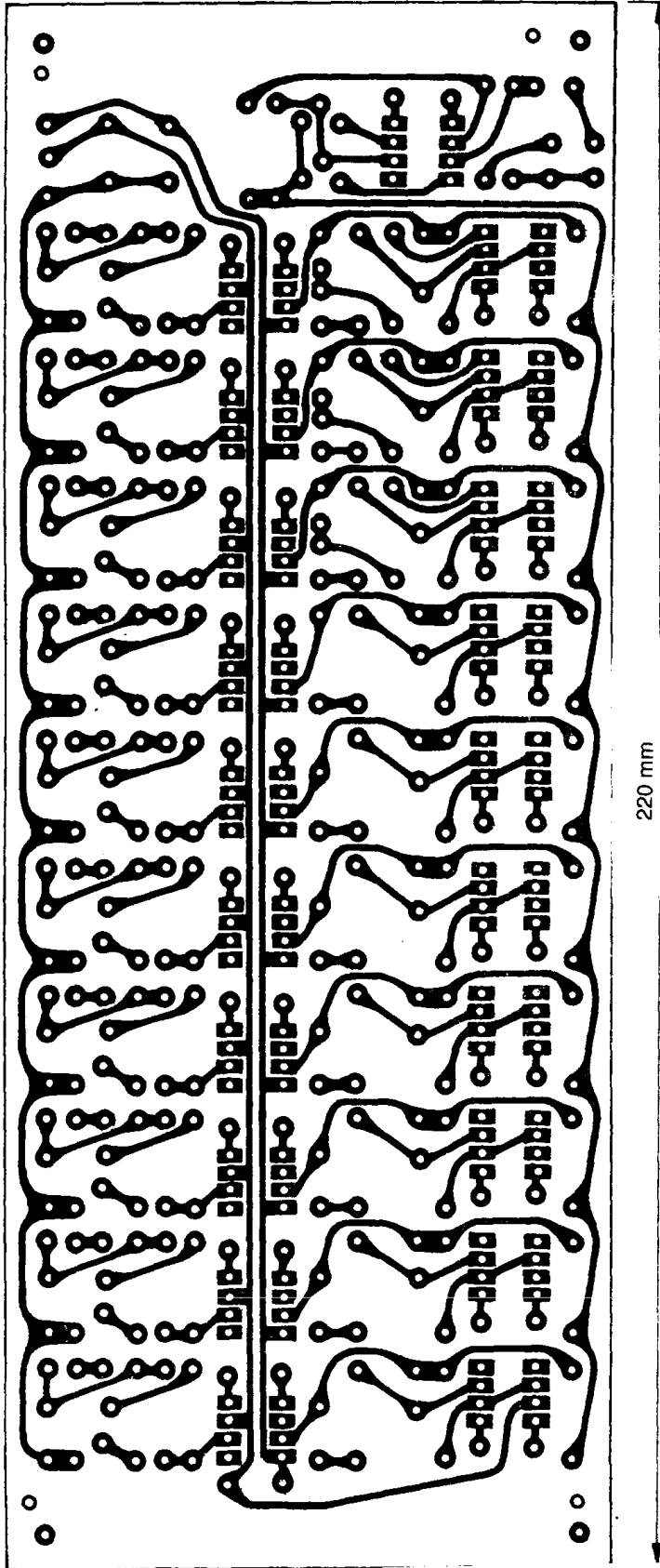
6.37. ábra

A hangfrekvenciás spektrumanalizátor bemeneti egysége, az oktávsszűrők és a tápegység kapcsolási rajza

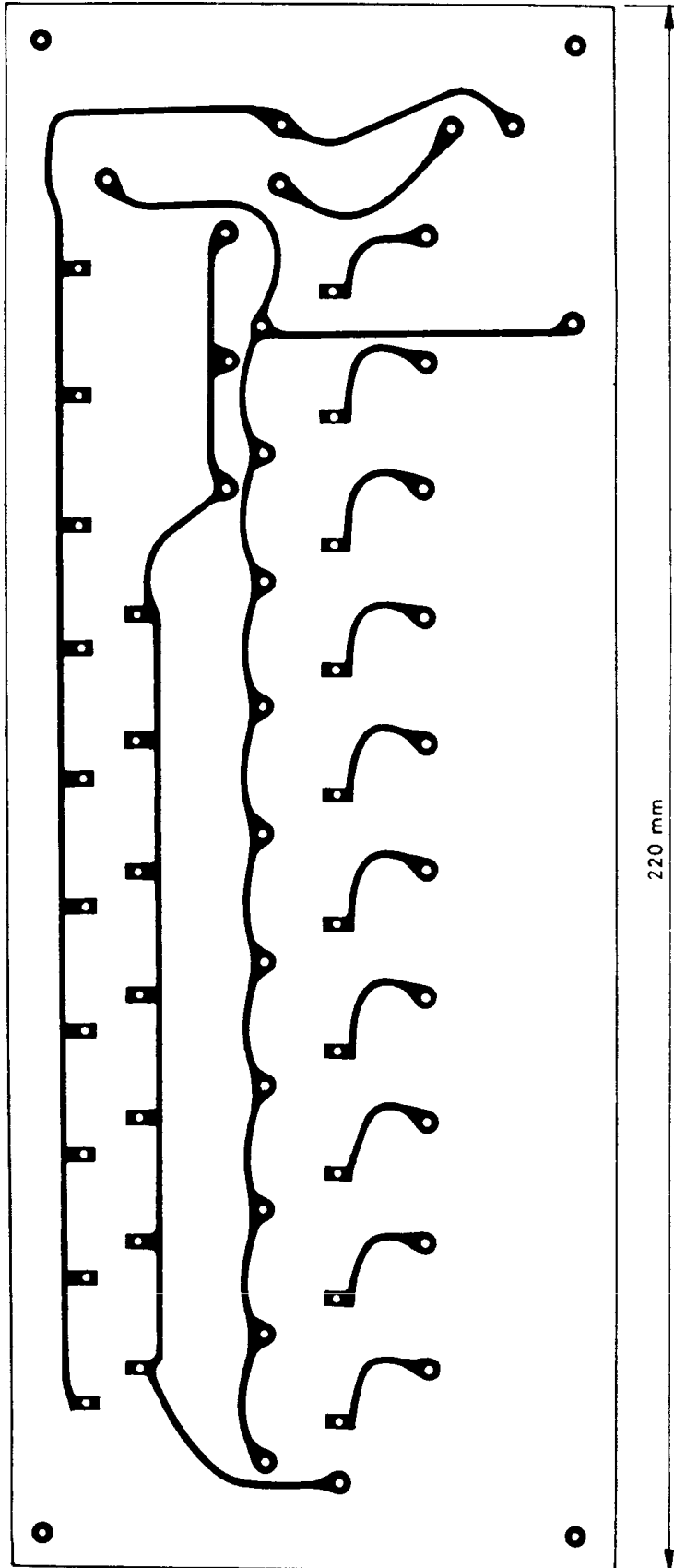


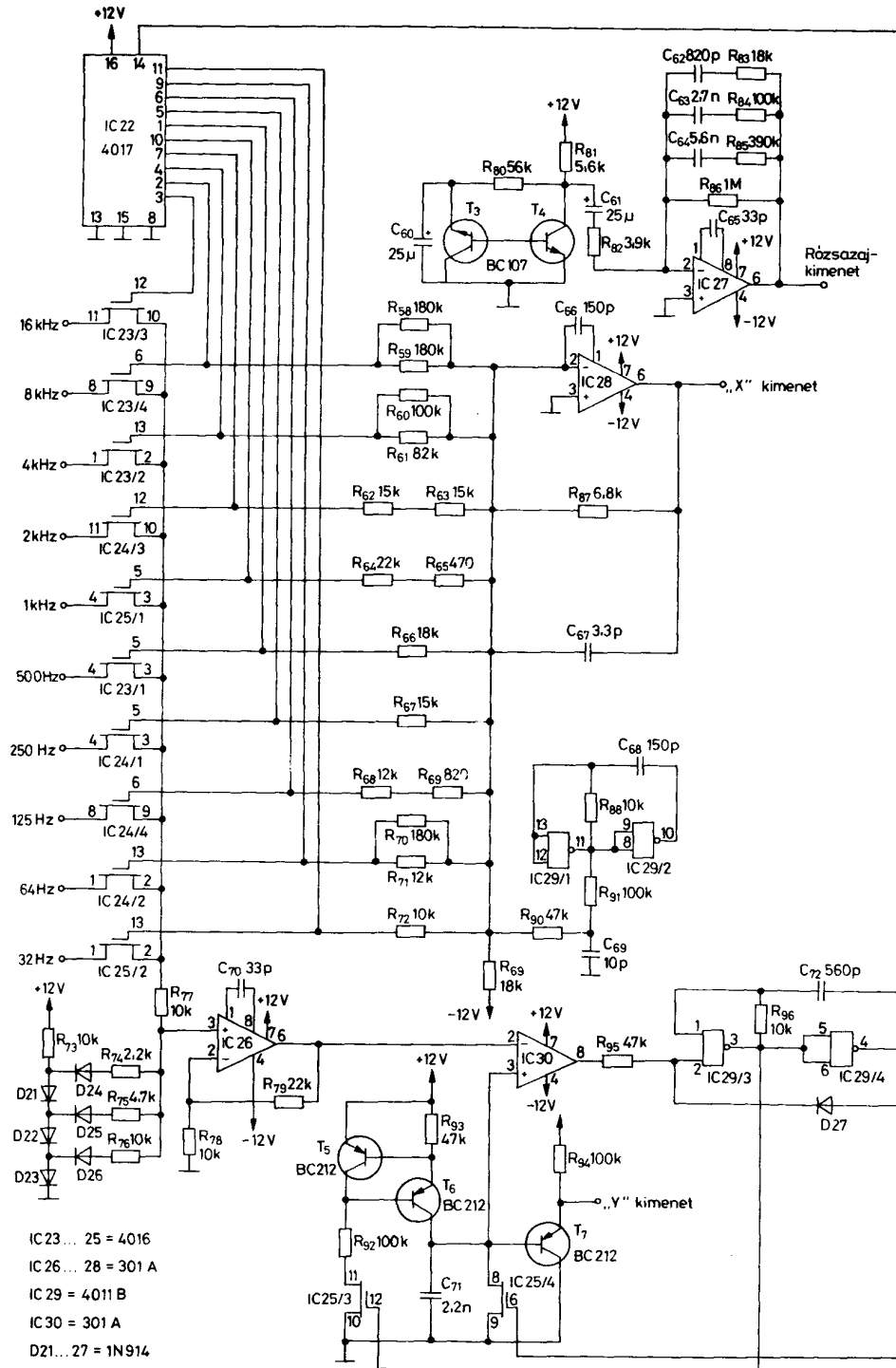


6.37.1. ábra
A spektrumanalizátor szűrőinek beültetési rajza (alkatrészsoldai)



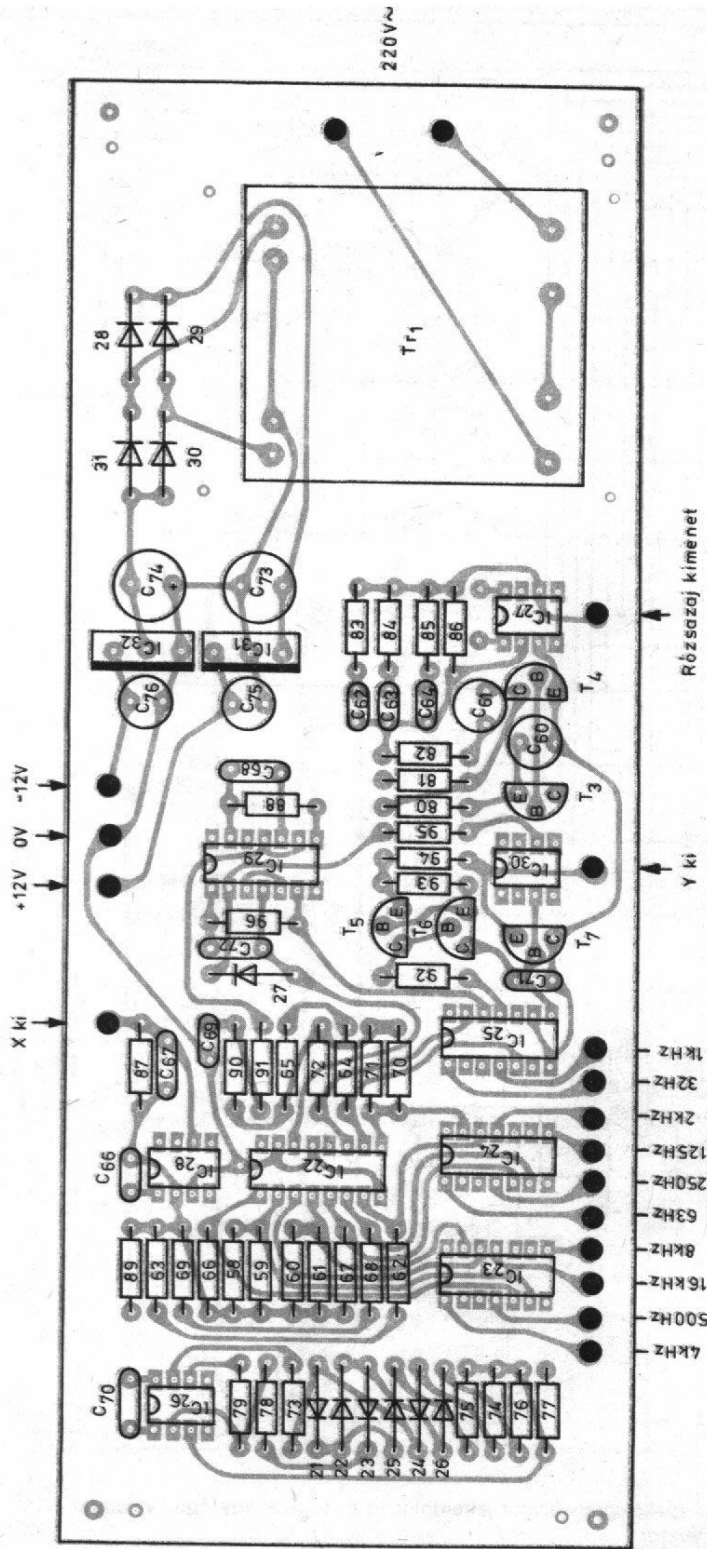
6.37.2. ábra
A spektrumanalizátor szűrőinek fóliarajza (forrasztási oldal)



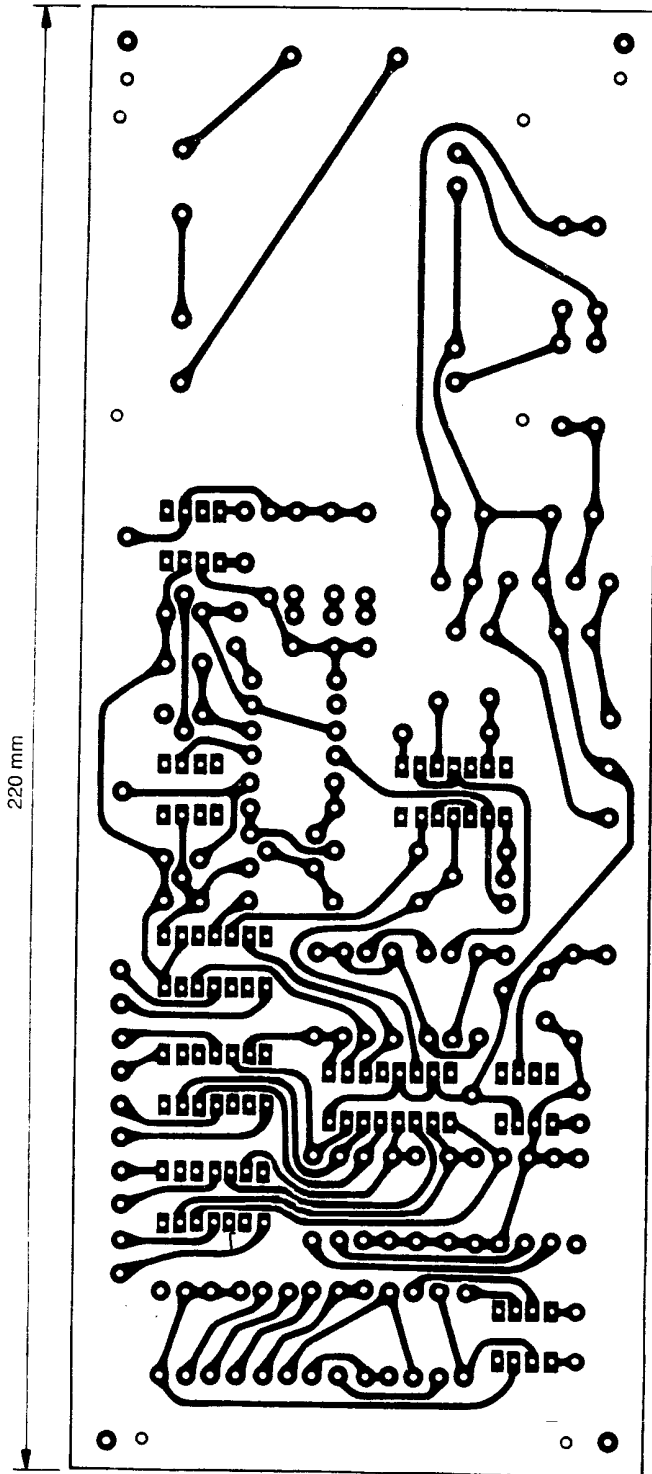


6.38. ábra

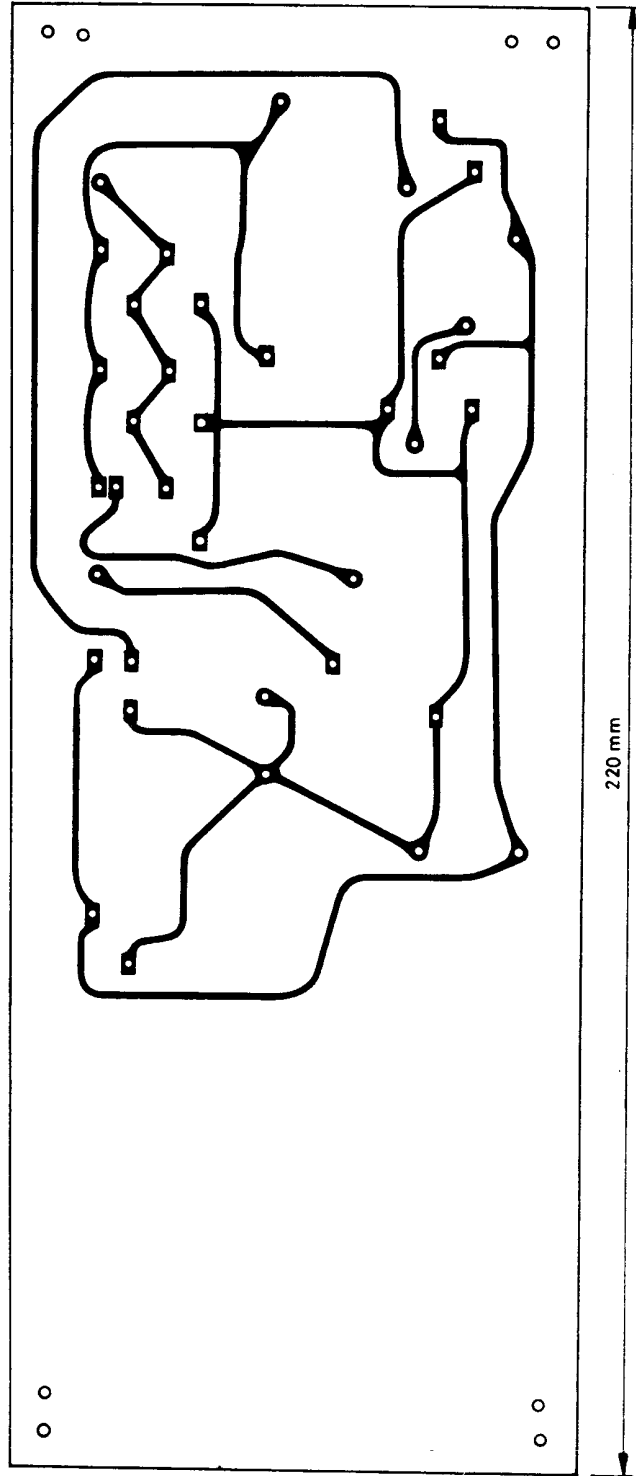
A hangfrekvenciás spektrumanalizátor jelfeldolgozó és logikai egységei, valamint a rózsaszínzaj-generátor



6.38.1. ábra
A spektrumanalizátor logikai egységének beütetési rajza (alkatrészoldal)



6.38.2. ábra
A spektrumanalizátor logikai egységének fóliarajza (forrasztási oldal)



6.38.3. ábra
A spektrumanalizátor logikai egységének fóliarajza (alkatrészoldal)

az $IC_{29/3}$ – $IC_{29/4}$ (mintegy 100 kHz-es) a stabil multivibrátor hatására. A lépcsőjelhez az $IC_{29/1}$ és $IC_{29/2}$ által alkotott 300 kHz-es multivibrátor jele adódik még hozzá, így a lépcsőjel határozott szélességet nyer majd a képernyőn.

A lépcsőjel-generátor kimenő jelét az oszcilloszkóp X erősítőjére, a fűrészjelet az Y erősítőjére kell csatlakoztatni. A képernyőn az átvitel igen szemléletesen, a mikrofonjel nagyságával arányos magasságú – összesen tíz darab – oszlop formájában jelenik meg. A spektrumanalizátor érzékenysége 50 mV...10 V_{eff}, bemeneti impedanciája 200 kΩ; a sávszűrők középponti frekvenciái a következők: 31 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz és 16 kHz. Az X kimeneten a lépcsőfeszültség ± 4 V-os amplitúdótartományban jelenik

meg, míg az Y kimeneten a fűrészjel amplitúdója 0...10 V között lehet.

A méréshez szükséges rózsaszínzajt a T_3 tranzisztor emitter-bázis diódája mint zennerdióda állítja elő. Ezt a fehérzaj jellegű jelet a T_4 erősíti úgy, hogy kollektorában mintegy 200 mV (csúcstól csúcsig) amplitúdójú fehérzaj van jelen. Az IC_{27} ebből a jelből az R_{83} – R_{86} és a C_{62} ... C_{64} visszacsatoló hálózat segítségével 3 dB/oktávós frekvenciamenetű rózsaszínzajt állít elő (a rózsaszínzaj oktávonkénti energiatartalma azonos). A kimeneten mintegy 200 mV nagyságú rózsaszínzajt kapunk a teljesítményerősítő vezérlése céljára.

A bemeneti erősítő, a szűrők és a tápegység kapcsolási rajza a 6.37. ábrán, míg a logika és a rózsaszínzaj-generátor kapcsolási rajza a 6.38. ábrán látható.