

6. ábra. Az alkatrészek beültetési rajza (alkatrészoldal)

A szokásos egyenirányító után C_{19} , C_{20} szűrést végeznek. IC_8 , IC_9 $\mu A723$ precíziós stabilizátorok igen stabil tápfeszültséget biztosítanak. Ez a kelő frekvenciastabilitás érdekében szükséges. T_{23} , T_{24} áteresztő tranzisztorok az áramterhelhetőséget növelik meg. R_{66} , R_{72} áramfigyelő ellenállások szerepe az áramkorlátozás működtetése. Ezt a pozitív ágban IC_8 végzi. Negatív ágban a $\mu A723$ belső áramkorlátja nem használható, ezért egy önálló tranzisztorral, a T_{26} -tal kellett külön megoldani.

P_{23} -mal a +15 V-ot, P_{24} -gyel a -15 V-ot állíthatjuk be pontosan. T_{23} -at és T_{24} -et szereljük szigetelten hűtőlemezre.

A generátor teljes áramfelvétele a pozitív ágról 160 mA, a negatív ágról 100 mA.

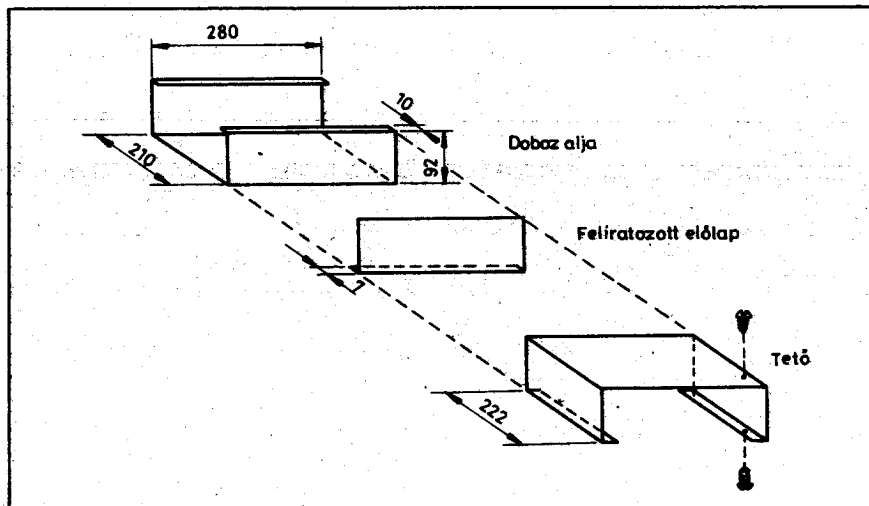
A transzformátor kiválasztásánál vegyük figyelembe, hogy a stabilizátor áramkörök biztos működéséhez minimum ± 20 V tápfeszültség szükséges.

A készülék megépítése

A nyák-rajzolatot (5. ábra) fénymásolóval másoljuk ki, lehetőleg fóliára. Ezzel kész a fotomaszk. Ha csak papírra sikerül fénymásolatot készíteni, Pausklar spray-vel áttetszővé, ezáltal átfotózhatóvá tehetjük a papírt is. Sajnos némely fénymásoló tintaanyagát feloldja a Pausklar, ekkor forduljunk másik fénymásolóhoz. A kimaradt, majd kifűrt panelt ellenőrizzük erős fényrel átvilágítva, nincs-e szakadás, zárlat. Kenjük be többször spirituszban oldott gyantával, a jobb forraszthatóság és korrózió megelőzés céljából. Az alkatrészbeültetést a 6. ábra szerint végezzük.

A transzformátorra nem lehet egyéges típuszámot megadni, kinnek milyen sikertel beszerezni. A stabilizátor áramkörre min. ± 20 V egyenfeszültséget igényel. A hálózati 220 V helyenként, időnként jóval kevesebb, nem árt, ha erre is marad tartalék a tápfeszültségben. A hálózati feszültségű részek szerelését kellő körültekintéssel végezzük, betartva az ide vonatkozó érintésvédelmi előírásokat (kettős szigetelés).

A mellékelt ábrák segítséget nyújtanak a doboz elkészítéséhez, természetesen eltérhetünk ettől az elrendezéstől. A BNC-aljakok helyett az olcsóbb RCA-aljakokat is használhatjuk. A dobozt 1,5 mm-es alumínium-



7. ábra. A készülékdoboz mechanikai vázlata

vagy 0,6 mm-es horganyzott vaslemez-ből készítsük el a 7. ábra szerint.

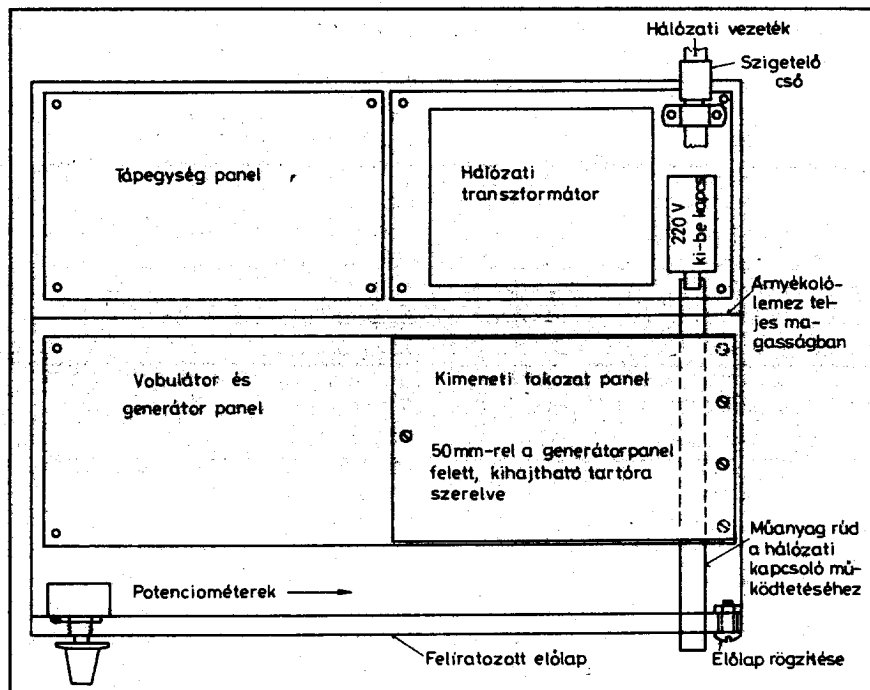
A paneleket 10 mm hosszú távtartóval szereljük a doboz aljára. A transzformátor környékén ragasszunk vékony bakelitlemezt a doboz aljára, oldalára. A hálózati kapcsolót egy megfelelően kialakított műanyag rúddal működtessük.

A kimeneti fokozat panele a generátorpanel fölött kb. 50 mm-re, szintén

fekve helyezkedik el. Ezt célszerű egy csuklós szerkezetre szerelni, így egy mozdulattal felhajtható, ha a generátorpanelhez akarunk hozzáférni (8. ábra).

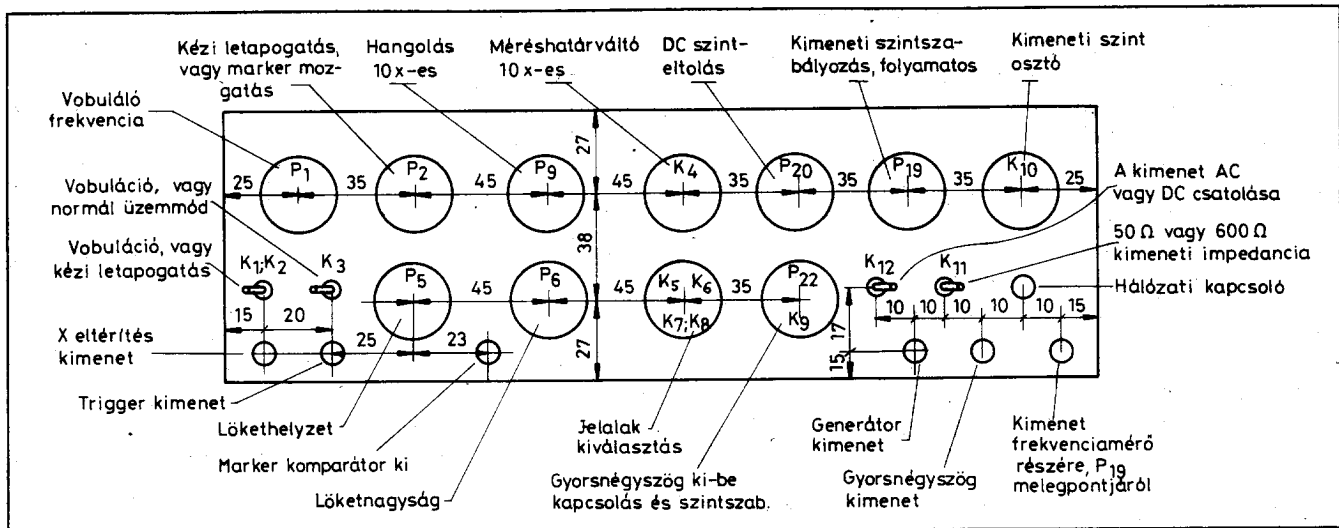
A feliratozott előlapot szintén távtartóval szereljük fel. Ügyeljünk, hogy a távtartó és az előlap alján lévő behajlítás mérete megegyezzen.

A dobozt alul négy és felül négy lemezcsavarral erősítsük össze, az ábrán jelölt pontokon. Így egy egyszerű.



8. ábra. A készülék vázlatos felülnézete

C S O M A G K Ü L D É S - H Q & N E D I S K F T .



9. ábra. A kezelőszervek elhelyezése az előlapon

de kellően merev dobozt kapunk. A kezelőszervek elhelyezésére egy lehetséges variációt láthatunk a 9. ábrán.

P₁₅, P₁₆, P₁₇, P₁₈ trimmereik kapacitásszegény, nem fémházas kivitelűek legyenek. P₁₉, P₂₀, P₂₂ potenciométerek szintén kis kapacitásúak legyenek. A miniatűr kivitelűek nem megfelelőek. P₁, P₁₉, P₂₂ potenciométerek „B” jelű, logaritmikus karakterisztikájúak legyenek. A többi lineáris, „A” jelű.

K₁₂ kapcsolóval AC- vagy DC-csatolt kimenetet állíthatunk be. C₂₅ kondenzátort – amely minimum 25 V feszültségtűrésű legyen – a K₁₂ kapcsolóra forrasszuk.

K₁₁-gyel választjuk ki az 50 Ω vagy a 600 Ω kimeneti impedanciát. Az R₁₀₀ ellenállást forrasszuk a K₁₁ kapcsolóra.

Kerüljük a földhurok kialakítását; árnyékolt vezeték árnyékolását csak egyik végükön – a panelon – forrasszuk be.

R₅₄, R₅₅, R₅₆ 50 Ω-os ellenállások 1%-os tűrésűek legyenek. Ha nem tudjuk beszerezni, akkor válogatni kell pontosan 50 Ω-ra, de legalább azonos értékre mindháromat. R₅₁, R₅₂, R₅₃ és R₁₀₀ ellenállások mint látjuk, nem szabványértékűek. A panelon három sorosan kötött ellenállás számára van hely egy osztóellenállás-érték beállításához. Például a következő értékekből állíthatjuk össze a szükséges osztóellenállásokat:

$$\begin{aligned} 450 \Omega &= 390 \Omega + 50 \Omega + 10 \Omega \\ 4,95 \text{ k}\Omega &= 4,7 \text{ k}\Omega + 270 \Omega \\ 49,9 \text{ k}\Omega &= 47 \text{ k}\Omega + 2,7 \text{ k}\Omega \\ 550 \Omega &= 510 \Omega + 39 \Omega \end{aligned}$$

A készülék beszabályozása

A vobulátor beállítása

R₁₉ ellenállást a vobulátor beállítása után forrasszuk majd be. K₁ kapcsolóval indítsuk a fűrészgenerátort, K₂-t kapcsoljuk 1-es állásba. P₁ maximális frekvencián, P₅-öt csavarjuk 0 V-ra, P₆-tal maximális erősítést állítsunk, ami most egyszeres, mivel IC_{3b} nem erősít, hanem csillapít. IC_{3a} 1. lábán állítsunk 0 és +10 V közötti jelet (10. ábra). P₄-gyel helyzetet, P₃-mal erősítést állíthatunk. IC_{3b} 7. lábán ugyanezt kell kapnunk az előbb leírt P₅-P₆ állásban.

A hangolófeszültség durva beállítása: IC_{4b} 7. lábán állítsunk +3 V és -5 V-os jelet. P₇-tel helyzetet, P₈-cal erősítést állíthatunk.

A generátor beállítása

Forrasszuk be az R₁₉ ellenállást a helyére. C₆-C₁₁ kondenzátorok lehetőleg kis – 1%-os – tűrésűek legyenek, stiroflex vagy hasonló stabil változatban. Kerámia kondenzátor használatát kerüljük. Ha nem tudunk 1%-os kondenzátorokat szerezni, akkor 2 db-ból állíthatunk össze pontos értéket. A polarizálatlan C₁₁ beszerzése gondokat okozhat. Egy 47 μF-os és egy 33 μF-os tantál kondenzátort sorbakötve azonos polaritású lábaival, kapunk polarizálatlan kb. 20 μF-ot. Ezt egy 2 μF-os műanyag szigetelésű kondenzátor párhuzamos beforrasztásával 22 μF-ra tudjuk növelni. Beforrasztjuk a szükséges

értékű kondenzátorokat, majd pF nagyságrendű kondenzátorokkal pontosíthatjuk az egyes frekvenciatartományokat (trimmerelünk). A panelon ezért mérés-határonként két kondenzátor számára van hely. A beállítás akkor jó, ha mérés-határváltáskor pontosan tízszeres frekvenciaváltás történik. C₇ kondenzátort vegyük alapul, forrasszuk be a helyére (a 20 kHz ... 200 kHz mérés-határ időzítő-kondenzátora). Ehhez trimmereljük majd a többit. Egyelőre a többi mérés-határra nincs szükség, ezek trimmerelését P₉ hangoló potenciométer beállítása után végezzük el.

IC₇ 2. lábán oszcilloszkóppal ellenőrizzük a kimeneti jel amplitúdóját. Háromszögjelnél 4,5 V_{cs-cs} értéket kell mérni. Az XR2206 IC-k szórása miatt előfordulhat néhány tized voltos eltérés, ezt korrigálni tudjuk R₂₈ kismértékű érték módosításával.

Állítsuk a mérés-határt 20 kHz ... 200 kHz állásba. K₂ kapcsolót váltsuk 2-es állásba, P₅-öt 0 V-ra, P₆-ot maximum erősítésre. Most a fűrészjel helyett P₂-t használjuk. P₇ és P₈ trimmereket állítsuk úgy, hogy P₂ egyik vég-helyzetében 200 kHz, másik vég-helyzetében 200 Hz legyen a frekvencia. Ekkor a löket ezerszeres. Mivel a fűrészjel feszültségtartománya ugyanaz, mint P₂ tartománya, vobulált üzemben is ugyanezt a tartományt kapjuk.

P₉ hangoló potenciométer beállítása

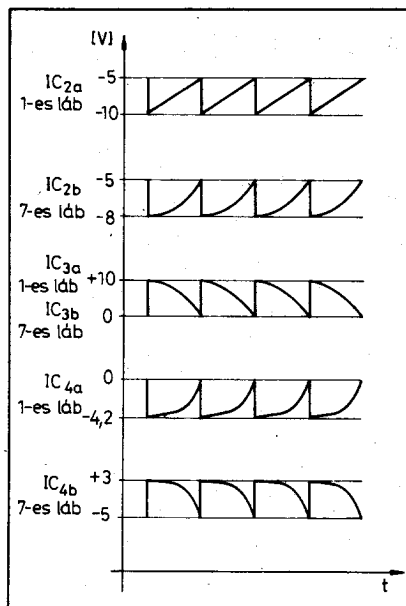
Mérés-határ marad 20 kHz ... 200 kHz állásban. K₃ kapcsolót állítsuk 1-

es állásba. P_{10} és P_{11} trimmereket állítjuk úgy, hogy P_9 egyik véghelyzetében 19 kHz-et, másik véghelyzetében 210 kHz-et kapjunk. Azért nem 20 kHz és 200 kHz, hogy legyen egy kis átlapolás a sávok között. P_9 -et skálázhatjuk, itt lineáris a hangolás. Ezután trimmereljük C_6 , C_8 , C_9 , C_{10} , C_{11} kondenzátorokat, C_7 -hez viszonyítva. Állítsunk be P_9 -cel 100 kHz frekvenciát C_7 mérés-tartományában. Ezután P_9 -hez már ne nyúljunk. K_4 kapcsolót váltjuk C_6 -hoz tartozó állásba, ekkor 1 MHz-re trimmereljük C_6 -ot. C_8 -nál 10 kHz, C_9 -nél 1 kHz, C_{10} -nél 100 Hz, C_{11} -nél 10 Hz-re kell beállítani a kondenzátorokat.

P_6 használata

Maradjunk a 20 kHz ... 200 kHz mérés-határnál. P_6 lecsavart, „0” löket állásában a kimeneten a 200 kHz van jelen. Ez a kiindulási frekvencia P_5 0 V helyzetben, amikor is a csúszkáján 0 V feszültséget mérhetünk. A minél nagyobb löket minél alacsonyabb frekvenciáig „ér el”, a 200 kHz mint felső végpont mindig megmarad. Minden mérés-határban természetesen a kiválasztott mérés-határ felső értéke a kiindulási alap. P_5 potenciométerrel viszont eltolhatjuk a kiindulási alapot, szintén lefelé. Így kis löket mellett is vizsgálhatjuk bármelyik tartományt. P_5 -tel kb. százszoros frekvenciatartományban tudunk mozogni. Ezek kezelése kis gyakorlat után nem okoz problémát.

Vegyük figyelembe, hogy a vobulált szinuszcélban nemkívánatos összetevők is megjelennek, ezek a kapott átviteli görbét meghamisítják. Ezen kí-



10. ábra. Jelalakok az 1. ábra különböző pontjain ($K_2 - 1$. állásban, $P_5 - 0$ -ra csavarva, $P_6 - \text{max. erősítésre állítva}$)

vül a különböző szűrők stb. feléledési ideje is meghatározza a maximálisan használható voblerfrekvenciát. Minél gyorsabb a löket, ezek a problémák annál erősebben jelentkeznek. Ezért válasszunk a lehetőségekhez képest kis és lassú löketet. A legközelebbi ábrát a kézi letapogatással kapjuk.

A kimeneti osztó beállítása során az ellenállások szórásának köszönhetően találunk olyan példányokat, amelyekkel pontosan összejön a kívánt érték. Párhuzamosan is forraszthatunk a meg-

levőre egy-két nagyságrenddel nagyobb értékű ellenállást, ezzel kicsit csökkenteni tudunk az eredő értéken. Az előbbi ellenállásértékek beállítását a kimeneti jelszint mérésével végezhetjük el, egy pontos multiméter segítségével. Állítsuk be a kimeneten a szinuszcél 10 V_{cs}-cs amplitúdóval középnullára, 50 ... 100 Hz frekvenciával, K_{11} zárva, a kimeneti impedancia 50 Ω .

A multiméter 3,5 V_{eff} értéket mutat, K_{10} 1-es állásában. 2-es állásban ennek tizedrészét, 3-as állásban századrészét, 4-es állásban ezredrészét kell mérnünk, akkor jó az osztóellenállások beállítása. Ellenőrizzük az 50 Ω kimeneti impedanciát. A kimenetre egy pontos 50 Ω -os ellenállást kötve, a jelszint pontosan a felére kell, hogy csökkenjen. A 3,5 V_{eff} érték helyett most 1,75 V_{eff} értéket kell mérni. Ha ettől eltér, akkor az osztó alsó tagjában szereplő 50 Ω -os ellenállás értéke nem megfelelő. Ennek justírozásába ne fogjunk bele, mert akkor az osztó felső tagján is módosítani kell, így véget nem érő babrálásba bonyolódnánk.

A 600 Ω kimeneti impedanciát R_{100} állítja be. Ennek értéke akkor megfelelő, ha a kimenetet 600 Ω -mal lezárva pontosan a felére esik a jelszint.

Frekvenciamérő számára készítsünk egy állandó szintű külön kimenetet, ide P_{19} melegpontjáról vigyük el a jelet.

A készülék a gyakorlatban igen jól bevált. Megépítése nem kis munka, de kb. 6000 forintból kihozható, ez így jóval kevesebb, mint a gyári hasonló készülékek ára. A megépítéshez sok sikert kívánok!

COMMED TRADE KFT.

1145 BUDAPEST SZUGLÓ U. 49-51. FAX:118-2808
TEL/FAX:252-0758, 163-1299, 251-3556

Alkatrészek és Műszerek nagykereskedése

Tisztelt partnereink !

A felsorolt termékek széles választékával
és jó parkolási lehetőséggel
várjuk Önöket, nyitvatartás:
H-CS 8-tól 16óra 30-ig, P 8-tól 15-ig.

Digitális mérőműszerek
Oscilloszkópok
Generátorok, tápegységek
Vezeték nélküli eszközök
Elemek- akkuk
Beléptető rendszerek
Csatlakozók-kábelek
Mikrofonok-hangszórók
Szerszámok- pákák
Távkapcsolók,távírányítók
Akkutöltők-adapterek

