

Programozható függvénygenerátor

TARTALOM:

- 1./ A beméréshez szükséges műszerek és segédeszközök
- 2./ A készülék felépítése
- 3./ Bemérés
  - 3.1. Általános szempontok
  - 3.2. A bemérés javasolt sorrendje
  - 3.3. A tápegység bemérése
  - 3.4. A mikroprocesszor, a klaviatura és display üzembehelyezése
  - 3.5. Az IEC, RS-232, magnetofon interfész bemérése
  - 3.6. A generátor egység összeállítása
  - 3.7. Alapgenerátor üzembehelyezése (MAIN GEN (6))
  - 3.8. Üzem módvezérlő áramkör (MODE (4)) ellenőrzése
  - 3.9. Frekvenciameghatározó áramkör (FREQ (8)) bemérése.
  - 3.10. Időszimmetria szabályozó áramkör (VAR.SYM (7)) bemérése
  - 3.11. PLL áramkör (PLL (5) BOARD) bemérése
  - 3.12. DC OFFSET (9) nyomtatott áramköri lap bemérése
  - 3.13. ARBITRARY és SWEEP áramkör (ARB I. (10), ARB II. (11) ) bemérése
  - 3.14. Végerősítő fokozat (OUTP. BOARD (12)) üzembehelyezése.
- 4./ Hitelesítése
  - 4.1. A végfokozat hitelesítése
  - 4.2. Alapvonaléltolás és DC OFFSET hitelesítése
  - 4.3. Háromszög (szinusz átalakító hitelesítése
  - 4.4. Frekvencia hitelesítése
  - 4.5. Kitöltési tényező (VAR SYM) hitelesítése
  - 4.6. Indulófázis hitelesítése
  - 4.7. PLL fázistolás hitelesítése
  - 4.8. SWEEP üzemmód hitelesítése

Kiadás: I.

Mell: Bp.,  
1989. II. 23.Tervezte:  
*Babus L.*

Ellenőrizte:

Készítette:

Lapok száma:

Kolaricsné

1./ A beméréshez szükséges műszerek és segédeszközök

- M-1 Toroid transzformátor
- M-2 DANBRIDGE 1.P.2. átütési feszültségmérő
- M-3 Multiméter
- M-4 Tápegység műterhelés
- M-5 EMG-1646/2 Frekvencia és időmérő
- M-6 EMG-1555 vagy EMG 1567 oszcilloszkóp
- M-7 EMG-12562 impulzusgenerátor
- M-8 EMG-1866-U-85 Időintervallum mérő egység
- M-9 EMG-1510 Torzításmérő
- M-10 Függvénygenerátor (pl. EMG-12564)
- M-11 Spektrumanalizátor (Pl. TAKEDA-RIKEN)
- M-12 Tápegység

2./ A készülék és főbb részeinek működése és felépítése2.1. Működési elv

A készülék alapvetően két fő részből áll:

- mikroprocesszoros vezérlő egység
- generátor egység

A mikroprocesszoros vezérlő egység hivatott az előlapi kezelőszerveken, illetve az IEC, vagy RS-232 csatornán érkező beállítások és vezérlések feldolgozására, tárolására és a generátor számára megfelelő formában történő kivitelére.

A generátor egység a vezérlő által szolgáltatott adatok alapján előállítja a beállításnak megfelelő analóg jelet.

2.2. A készülék működése2.2.1. A mikroprocesszoros vezérlő egység működése

A mikroprocesszoros vezérlő egység blokkvázlata az 1.sz. ábrán látható.

A készüléknek ez a része villamos szempontból három fő részre tagozódik:

- 1./ Display board
- 2./ Interface board
- 3./ Control board

A vezérlő áramkör (3) feladata a készülék analóg áramkörei számára, előállítani a digitálisan kódolt vezérlő adatokat. Ennek forrásai lehetnek a 2-es illesztő áramkör által feldolgozott és valamilyen szabványos kommunikációs busszal (IEC vagy RS-232) rendelkező vezérlő számítógép, vagy az 1-es blokkon ábrázolt, kézi beállításra szolgáló kapcsolómátrix.

A mikroprocesszor (továbbiakban  $\mu$ P) és rendszertartozékok (3/1) blokk foglalja magába a 8080-as  $\mu$ P-t, mely a címbuszt közvetlenül hajtja meg és rendszer órajeleit, valamint az adatbusz meghajtó és vezérlőjeleket előállító áramköröket.

A 3/2-es blokk egy 20 K byte-ig kihasználható memóriaterületet jelent, amelyből 4 K byte RAM.

A 3/9-es jelű áramkör biztosítja a RAM-ok tápfeszültség ellátását a készülék kikapcsolása esetén is. Így lehetőségünk van több beállítás hosszabb idejű (néhány hetes) tárolására.

A készülék ki- és bekapcsolásakor keletkező tranziensek elleni védelmet egy tápfeszültséget figyelő áramkör (3/10) látja el. Az adat- és címbusra feltűzött pontok, memóriák stb. kiválasztását végzi a címdekóder (3/2). A működtető mikroprogramba különböző prioritási szinten belépő megszakítások (pl. ATN, IFC, keyboard) összefogását az interrupt controller (3/8) végzi.

Az analóg rész felé a feldolgozott beállítási adatokat egy D- típusú tárolócsoron (3/4), 3/5) keresztül továbbítja a vezérlő egység.

Az órajel dekódoló áramkör (3/6) gondoskodik arról, hogy a fent említett tárolókból az információ az analóg rész megfelelő tárolójába íródjon át.

A frekvenciaszámláló áramkör (3/7) frekvenciamérőként üzemel a PLL üzemmód során, valamint a frekvenciaosztó kimenetén megjelenő szükség szerint leosztott kristálypontosságú jelet állítja elő az INT-X-TAL REF üzemmódban.

A 2/1-es display/keyboard áramkör a készülék kézi kezelőszerveit és az előlapi kijelzőket (1/1) vezérli. Maga az áramkör egy 8279 típusú nagy integráltságú eszköz, melynek sokrétű működési módjai a  $\mu$ P-n keresztül programozhatók. Ez az egység a dekódoló áramkörön (2/2) keresztül biztosítja a kijelző elemek időosztásos működtetését. A 2/6, ill. 2/7 kapcsoló transzisztoros nagyszámu kijelzőelem bekapcsolását teszi lehetővé. A dekódoló egység (2/3) a kapcsoló mátrix (1/2) sorait köti össze a folyamatosan működő scane vonalakkal. A kapcsoló mátrix állapotát a 8279 folyamatosan lekérdezi és bármilyen változásnál jelez a  $\mu$ P- felé. Ilyenkor az adatvonalakon a működtetett kapcsoló kódja hozzáférhető lesz. A 2/4-es kapuáramkör a villogtatni kívánt kijelzési képek megfelelő maszk-RAM (2/5) tartalmát kapuzhatja rá a mindenkori kijelzési képre.

Az IEC interface (2/8) realizálja a készüléknek a nemzetközileg szabványos interface-ről történő programozhatóságát. A programcsatlakozón keresztül valamennyi adat beállítható. A készülék interface címét a hátlapon található 5 bit-es mikrokapcsolóval (2/11) lehet beállítani. Az RS-232 interface (2/9) áramkör lehetővé teszi az összekapcsolást olyan számítógéppel, mely az RS-232 előírásoknak megfelel.

A 2/12-es kapcsolóval a soros jelátvitel sebességét lehet több lépcsőben állítani.

Megvalósítható még a generátor teljes beállításának magnószalagra való rögzítése, ill. arról való betöltése.

A jel megfelelő erősítését végzi a 2/10 jelű áramkör.

### 2.2.2. A készülék generátor egységének működése

A készülék analóg áramköreinek tömbvázlata a 2.sz. ábrán látható. A generátor egység villamos szempontból a következő főbb részekre tagozódik:

1. Üzem mód vezérlő egység
2. Főgenerátor
3. Frekvenciameghatározó egység
4. Kitöltési tényezőt szabályozó áramkör
5. PLL áramkör
6. ARBITRARY generátor
7. SWEEP generátor
8. Háromszög / szinusz átalakító
9. Jelalakválasztó és impulzusformáló áramkör
10. Amplitudószabályozó áramkör
11. Végerősítő fokozat
12. Kimeneti osztó
13. DC OFFSET generátor
14. Hálósati tápegység

A beállított frekvenciasávnak és a frekvenciaegység (3) által szolgáltatott finombeállításnak megfelelő frekvenciájú háromszög és négyszög-jel a főgenerátor (2) állítja elő. A generátor hagyományos töltő-kisütő rendszerben működik, melyben az időzítőáramot feszültségvezérelt áramgenerátorok állítják elő, az időzítőkondenzátor töltését-kisütését pedig az időzítőkondenzátor feszültségét figyelő nagyhiszterézisű komparátor által vezérelt diódás kapcsoló irányítja. A 50%-tól eltérő kitöltési tényezőjű jelre (fűrész, impulzus) van szükségünk, bekapcsolódik a szimmetria szabályozó áramkör (4). Ez az egység úgy szabályozza a töltő-kisütő áramok egymáshoz való viszonyát, hogy a kimeneti jel kitöltési tényezője a beállított értékre változik. Az alapgenerátor többféle üzemmódban (TRIG, GATE, BURST, PLL) működhet.

Ezen üzemmódok kiszolgálását, vezérlését az üzemmódvezérlő áramkör (1) végzi. Feladata a külső indítójel fogadása, a főgenerátor kapuzása a BURST, TRIG üzemmódok kiszolgálása, valamint PLL üzemmódban az EXT REF és MAIN TTL jeleknek a PLL egység felé történő biztosítása.

A PLL egység (5) a hagyományos frekvencia és fázis követés mellett frekvenciaszorzó, frekvenciaosztó és kalibrált fázistolásos üzemben is működhet. Ez az egység foglalja magában a PLL hurok fázisösszehasonlítóját, hurokszűrőjét, feszültségvezérelhető oszcillátorként pedig maga a főgenerátor működik. A PLL hibafeszültség a frekvencia-meghatározó egységen (3) keresztül hangolja a főgenerátor frekvenciáját a szükséges értékre.

A belső kristályfrekvencia (INT XTALREF) bekapcsolásával a készülék kimeneti frekvenciája kristálypontosságúvá tehető a PLL üzemmód segítségével.

ARBITRARY üzemmódban a készülék tetszőleges formájú kimenőjelet állíthat elő a felhasználó igénye szerint. Ezt a funkciót az ARBITRARY GENERÁTOR (6) valósítja meg. Az előlapról, a vezérlő számítógépről, vagy magnetofonról bevitt jelforma egy 1024 x 1024 bites RAM mezőn (6/6) tárolódik el. Ezt a RAM mezőt egy 10 bites számlánc (6/5) címezi, az aktuális címek megfelelő 10 bites adat pedig az ARBITRARY D/A konverter bemenetére kerül, melynek kimenetén a címzett memóriarekesz tartalmának megfelelő analóg feszültségérték keletkezik.

Az 1024 memóriarekesz folyamatos kiolvasása adja az arbitrary jel egy periódusát (FULL üzemmód).

Lehetőség van a jel egy meghatározott szakaszának kivágására (PART üzemmód). Ebben az esetben a kiolvasó számláló pillanatnyi helyzetét két programozható digitális komparátor (START, STOP) figyeli, és az általuk vezérelt digitális hálózat (6/13) a STOP csatornaérték elérésekor a számlálót a START csatornaértékre állítja vissza.

Az arbitrary kimenőjel frekvenciáját a kiléptetés frekvenciájá határozza meg. Ezt a kiléptető jelet a főgenerátor szolgáltatja. Így lehetőség van az arbitrary jel kapuzására, indított és BURST üzemmód megvalósítására. Ilyenkor a főgenerátor kapuzott, és BURST üzemmódokban működik. CONT üzemmódban a kiolvasás folyamatos.

Az ARBITRARY üzemmóddal párhuzamosan kell ismertetni a SWEEP üzemmód működését, mivel a két üzemmód közös áramköröket használ.

SWEEP üzemmód esetén az arbitrary számlálóval párhuzamosan fut egy ugyancsak 10 bites számlánc a frekvenciameghatározó egységben (3/2). Ebben az esetben a számlálók nem a főgenerátor kimeneti jelét számlálják, hanem a SWEEP GENERÁTOR egységből (7) érkező, a programozható SWEEP időnek megfelelő órajelet.

A frekvenciaegységben lévő számláló kimeneteire a frekvencia D/A konverter (3/3) csatlakozik, így a főgenerátor frekvenciája a számlánc tartalmával lesz arányos. Létrejön a D/A kimenetén a SWEEP-elő fűrészjel, mely a főgenerátor frekvenciáját vezérli.

A kívánt STOP frekvencia elérését az ARBITRARY módban ismertetett STOP digitális komparátor a számlánc tartalmából érzékeli, ennek hatására az ARB/SW vezérlőáramkör (6/13) a számlálókat a STRART frekvenciának megfelelő digitális állapotba állítja. A számlálás, így a frekvencia lineáris növekedése ismét a STRART értékről folytatódik.

Logaritmikus sweep esetén a lineáris SWEEP-elő fűrészjelet egy logaritmizáló hálózaton (3/5) vezetjük át, a szükséges karakterisztika elérésének érdekében.

Az alapgenerátor háromszögjeléből a diódás nemlineáris hálózatból és a visszacsatolt műveleti erősítőből felépített háromszög/színusz átalakító (8) állít elő kistorzítású színuszjelet.

A négyszögjelet egy vágóáramkörön (9/2) vezetjük át a pozitív impulzus előállításának érdekében.

Az előállított alapjeleket (színusz, háromszög, négyszög, fűrész, impulzus) a jelalakválasztóra (9) vezetjük. A kiválasztott jelforma a szorzóáramkörre (10) kerül, melynek másik bemenőjelét az amplitudó D/A-ról érkező amplitudó szabályozó feszültség képezi.

Az amplitudószabályozó áramkör kimenetére kapcsolódik a készülék végerősítő fokozata (11), mely a kiválasztott jel a szükséges szintre emeli.

A kimeneti szintet egyrészt az amplitudószabályozó áramkör I (10), másrészt az 50 ohm hullámimpedanciájú kimeneti osztólánc (12) együttes beállítása határozza meg.

Lehetőség van a kimenőjel alapvonalának (OFFSET) eltolására, valamint a kimeneti egyenfeszültség (DC) nagyságának szabályozására. Az eltoláshoz szükséges pozitív, vagy negatív áramot a DC OFFSET áramgenerátor (13) állítja elő.

A készüléket áramvédelemmel ellátott stabilizált tápegység (14) látja el energiával.

### 3./ Bemérés

#### 3.1. Általános szempontok

A bemérés során az egyes részegységek áramkörei működésének ismerete végett vegyük figyelembe a gépkönyvben leírtakat, a hitelesítéskor pedig az átvételi utasításban leírt beállítási és csatlakozási feltételek mérvadóak.

#### 3.2. A bemérés javasolt sorrendje

1. Tápegység
2. Mikroprocesszoros vezérlőáramkörök bemérése
3. *Generátor egység bemérése*

#### 3.3. A tápegység bemérése

Szükséges műszerek: M-1, M-2, M-3, M-4

A készülék hálózati transzformátorának átütési vizsgálatát az M-2 átütési - feszültség mérővel végezzük. Szemrevételezéssel ellenőrizzük hogy a +26V, -26V, +15V, -15V, +12V, -12V, +5V, -5V tápfeszültség pontokat, hogy a föld felé szarlatosak-e.

Ezután a biztosítékokat helyezzük a foglalatokba, ügyelve arra, hogy a megfelelő helyre megfelelő értékű biztosíték kerüljön.



A feszültségválasztó dugót állítsuk 220V állásba. Kapcsoljuk rá az M-4 tápegység műterhelést a megfelelő tápfeszültség pontokra.

Először a referenciafeszültséget állítsuk be a P6 REF AD7 trimmerpotencióméterrel a +5V tápfeszültség mérésével. Ezután állítsuk be a +26V értéket a P1, majd a -26V pontos értékét a P2 trimmerpotencióméterrel. A +15V beállítására a P3, a -15V beállítására a P5, a +12V beállítására pedig a P4 trimmerpotencióméter szolgál.

A -5V, a -12V és a +20V értékét állítani nem lehet, pontosságuk kb. 10%.

A tápfeszültségek mérését és ellenőrzését az M-3 multiméterrel végzzük. A beállításokat  $\pm 0,5\%$  pontossággal végzzük el.

A készüléket kapcsoljuk az M-1 toroid transzformátorra. Ellenőrizzük a tápfeszültségeket 198V és 242V hálózati feszültségeknél is ( $\pm 10\%$ )

Kapcsoljuk a készülék feszültségválasztó kapcsolóját 110V, illetve 127V-os állásba, majd ezeken a hálózati feszültségeken is ellenőrizzük a tápfeszültségeket. A hálózati biztosítékot az előzőekben leírt mérés idejére a 110V, illetve 127V hálózati feszültségre előírt értékre kell cserélni.

Állítsuk vissza a feszültségválasztót 220V-os állásba, a biztosító betétet cseréljük vissza a 220V-ra előírt értékre.

A +5V és a rövidzárásával ellenőrizzük a tápegység védőáramköreinek működését. A rövidzár hatására a +26V, -26V, +15V, -15V, +5V tápfeszültségek leszabályoznak, majd a rövidzár megszüntetésével ismét felélednek. Károsodás nem következhet be.

Miután M-3 multiméterrel meggyőződünk, hogy a készülék áramkörei felé menő tápfeszültségvonalak nem zárlatosak, forrasszuk be a J<sub>1</sub>-J<sub>6</sub> átkötő vezetéseket, ezzel a keret a további bemérésre készen áll.

### 3.6. A generátor egység összeállítása

A készülék mikroprocesszoros vezérlőegységének üzembehelyezése után ellenőrizzük a generátoregység 8 db kártyáját tápfeszültség-pont - szárlat szempontjából, majd egyenként helyezzük azokat el a helyükre. A MAIN GEN kártya 2 db koaxiális kábelét csatlakoztassuk a DC OFFSET kártya megfelelő csatlakozóihoz, ugyanezen kártya OFFS és WF elmenő kábeleit az OUTPUT BOARD megfelelő csatlakozóihoz kell csatlakoztatni.

A bemérés előtti teljes összeállítás azért szükséges, mivel az egyes kártyán lévő áramkörök a többi kártyábanlévő áramkörökkel szoros kapcsolatban vannak, így egyedi bemérésük általában nem lehetséges.

### 3.7. Alapgenerátor üzembehelyezése (MAIN GEN (6) BOARD)

Szükséges műszerek: M-3, M-6

Kapcsoljuk a készüléket 50 % kitöltési tényezőjű CONT (folyamatos) üzemmódba. Ellenőrizzük a frekvenciabeállító  $U_{(f)}$  feszültséget az IC3 (6,2) lábán.

Ez az érték: az 1.01 kHz frekvenciaértéknél kb. + 14.3V

10.0 kHz frekvenciaértéknél kb. + 7.8V

Ellenőrizzük az üzemmódot vezérlő jelek beállítását:

$\overline{\text{VARSYM}}$  : logikai 1

-HALT2, HALT1: a HALT 2 pozitívabb

Helyes működés esetén a TR 12- TR18 leválasztóerősítő kimenetén háromszögjel, a TRGI OUT előlapi kimeneten és a TTL ponton (30) pozitív négyszögjel, a négyszög ( $\overline{\Gamma U}$ ) elmenő koax kábelén földszimmetrikus négyszögjel áll elő. Ha az alapgenerátor nem működik, először vizsgáljuk meg IC3, TR19 - TR22 időzítő áramgenerátorok működését. Az R83, R84, R64, R65 ellenállásokon azonos feszültség-esésnek kell létrejönni helyes működés esetén. Vizsgáljuk meg a bekapcsolt időzítő kondenzátoron a feszültséget.

Ennek a feszültségnek a TR12 - TR18 leválasztóerősítő kimenetén, valamint az IC1, TR-1 - TR2 nagyhiszterézisű komparátor bemenetén is meg kell jelenni.

Ha az időzítőkondenzátor feszültsége és a TR3- TR4 négyszög leválasztóerősítő kimenete azonos polaritású, a komparátor nem billen. A hibát a működési elv alapján keressük meg.

Próbáljuk ki a készüléket az összes frekvenciatartományban. Ha valamely sávban a készülék nem működik, ellenőrizzük az IC4 tároló valamint TR27 - TR37 kapcsoló tranzisztorok működését.

RANGE (Hz)	ID8	7	6	5	4	3	2	ID1	CT
9. 1.01M-10M	x	1	1	0	1	0	0	1	100p
8. 101k - 1M	x	1	1	1	1	0	0	1	1 $\mu$
7. 10.1k-100k	x	0	1	0	1	0	1	1	10 $\mu$
6. 1.01k-10k	x	1	1	0	1	0	1	0	100 $\mu$
5. 101 - 1 k	x	1	0	0	1	0	1	1	1 $\mu$
4. 10.1-100	x	1	1	0	0	0	1	1	10 $\mu$
3. 1.01 -10	x	1	1	1	0	1	0	1	
2. 101m-1	x	1	1	1	0	1	0	1	
1. 10.1m-100m	x	1	1	0	0	1	0	1	

Ha a készülék minden frekvenciasávban működik, a következő lépés a háromszögjel amplitudójának beállítása. Lépünk az oszcilloszkóppal a háromszög kimeneti pontra és 1 kHz frekvencián állítsuk be az átkapcsolási feszültségértéket a P1, P2 trimmerpotencióméterekkel  $\pm 1,25V$  nagyságúra.

Ellenőrizzük a kimenő, illetve kapcsoló négyszögjel földelt-szimmetriáját a TR3 - TR4 emitterkövető kimenetén, szükség esetén korrigáljuk a P3 potencióméterrel. Lépünk az oszcilloszkóp mérőfejével a TR13-TR18 leválasztóerősítő bemenetére, állítsuk be a háromszögjel földszimmetriáját a P6 trimmerpotencióméterrel.

Csatlakoztassuk a SYNC OUT előlapi kimenetet az oszcilloszkóppal.

Vizsgáljuk meg az 50%-os időszimmetria beállíthatóságát a 4-9 frekvenciasávban. A beállítás a P7, P8 potencióméterekkel lehetséges.

Az alsó 1-3 frekvenciasávban a beállítás a P4 potencióméterrel történik.

### 3.8. Üzemmodvezérlő áramkör (MODE (4) BOARD) ellenőrzése

Szükséges műszerek: M-6, M-7, M-5

Az üzemmodvezérlő áramkör beállítóelemet nem tartalmaz, ezért a bemérés csak ellenőrzésre, szükség esetén hibakeresésre korlátozódik.

Az indított üzemmodok ellenőrzéséhez az EXT, IN bemenetre adjunk TTL szintű vezérlőjelet az M-7 impulzusgenerátorról. Az üzemmodok működését a MAIN GEN nyomtatott áramköri lap háromszögjel pontján, illetve a SYNC OUT előlapi kimeneten ellenőrizhetjük oszcilloszkóppal.

- CONT üzemmodban az alapgenerátor folyamatosan üzemel.
- GATE üzemmod bekapcsolásakor ellenőrizzük az üzemmod működését a következő frekvenciában:

$f_{EXT}$	$f_{gen}$
1. 1kHz	5 kHz
2. 5MHz	10.0MHz

Vegyük le a külső indítójelet, lefutó SLOPE üzemmodban ellenőrizzük a MAN nyomógomb működését.

Egy 50 ohm-os lezáróval tegyük logikai "0" szintbe az EXT bemenetet, és ellenőrizzük felfutó SCOPE állásban is a MAN kézi vezérlésű üzemmodot.

Kapcsoljuk be a 100 Hz INT.X-TAL REF belső referenciafrekvenciát. Ellenőrizzük a kapuzott üzemmod működését.

TRIG üzemmód ellenőrzéséhez adjunk indítójelet az M-7 impulzusgenerátorból. Ellenőrizzük az üzemmódot a GATE üzemmódnál megadott frekvenciában. Vegyük le az indítógenerátor jelét az EXT bemenetről.

Ellenőrizzük a MAN nyomógomb üzemet  $f_{gen} = 1$  Hz mellett, valamint az INT.X-TAL-REF. működést  $f_{REF} = 100$  Hz,  $f_{gen} = 5$  kHz frekvenciánál.

BURST üzemmód ellenőrzéséhez az M-5 számlálót kapcsoljuk a SYNC előlapi kimenetre.

10MHz generátorfrekvencia mellett MAN üzemmódban ellenőrizzük a kimenő impulzusok számát  $N=2, 10$  és 65535 ( $FFFF_H$ ) értékeknél.

PLL üzemmódban ezen a nyomtaott áramkörilapon áll elő a hurok két összehasonlító jele. A PLL 2 ponton (IC 13 (8)) az alapgenerátor TTL jele, vagy annak N-nel osztott frekvenciája, a PLL 1 ponton (IC13 (6)) pedig a külső referenciajel, vagy annak N-nel leosztott része.

(Lásd. PLL üzemmód, gépkönyv)

Ha az indított üzemmódok nem működnek:

Először az EXT jel útját kell végigkísérni (IC2 - IC14, IC3 - IC4), majd a belső TTL jelet kell nyomon követni az IC5 - IC3 - IC14 úton.

Az indított üzemmódokat az IC4 flip-flop és a TR2 - TR5 differenciaerősítő vezérli. Az EXT pulzus bebillenti, az első TTL felfutóél visszabillenti a vezérlő flip-flopot.

Kapuzott üzemmódban a letiltást IC5 kapuk késleltetik a kapuzójel lefutásának időpillanatáig.

Indított üzemmódban az első felfutóél azonnal visszabillenti a flip-flopot, de a megfogásig TR2 tranzisztor átveszi az engedélyezést.

BURST üzemmódban mindaddig engedélyezés van, míg IC7- IC10 számlánc le nem számolta a beállított periódust. Ezalatt TR-4 tranzisztor engedélyez.

Ha a számlánc nem működik, ellenőrizzük a kimenetein a frekvenciaosztást, majd a betöltést vezérlő IC6. IC5 kapukat és IC4 flip-flopot.

Kérdés:

I.

Kelt:

Tervezte:

Babos K.

Ellenőrizte:

Kiadította:

Kolaricsné

Lapok száma:

14 sz. lap.

Betöltéskor fél órajel periódusnyi idejű 1-0 átmenetű impulzusnak kell a számláló LD bemenetein megjelenni. Részletes működés a gépkönyvben található.

A MODE tároló (IC11, IC12) tartalma a különböző üzemmódokban

	IC 11				IC12						
Lábszám	3	7	11	15	2	3	7	6	10	11	15
SLOPE		0									
SLOPE		1									
CONT	0		0								
TRIG	0		1	0	0	1	0	1	0	1	0
GATE	0		1	1	0	1	0	1	0	1	0
BURST	0		1	0	1	0	0	1	0	1	0
PLL ÷ N	0		0	0	0	1	0	1	0	0	0
PLL x N	0		0	0	0	1	1	0	0	1	0
ENABLE	0										
INT.X-TAL											1

### 3.9. Frekvenciameghatározó áramkör (FREQ (8)) bemérése

Szükséges alkatrészek: M-3, M-5, M-6, M-10, M-12

A készülék SYNC kimenetét csatlakoztassuk M-5 frekvencia- és időmérő bemenetére.

Állítsuk be CONT üzemmódban 10 kHz frekvenciát, az FM, VCF üzemmód kikapcsolt állapotban legyen. Hitelesítsük az alapgenerátor frekvenciáját az "FREQ TOP" P3 potencióméterrel.

Állítsunk be 1.01 kHz-et. A P4 "FREQ.BOT." potencióméterrel egyenlítsük ki az eltérést. Ismételjük meg néhányszor a fenti beállításokat az egymásra hatás miatt.

Legyen esután az alapgenerátor frekvenciája 100 Hz. Korrigáljuk az eltérést a P2<sup>10</sup> μ trimmerpotencióméterrel.

A SWEEP üzemmód ellenőrzéséhez állítsunk be  $f_{\text{START}} = 101$  Hz és  $f_{\text{STOP}} = 100$  kHz frekvenciát. Kcsoljunk EXT LIN üzemmódba. A generátor a START frekvenciára áll. Szükség esetén korrigáljunk a P4 potencióméterrel. Állítsuk vissza az INT.LIN. üzemmódot, a SWEEP sebességet válasszuk  $1 \cdot 10^{-2}$  s/D-re. Lépünk oszcilloszkóppal az FCV OUT kimenetre, ahol kb. 0 ÷ 7,2V nagyságu lineáris fűrészelet kell kapnunk.

Állítsunk be 9.8 kHz START és 10 kHz STOP frekvencia értéket.

EXT.LOG.SWEEP üzemmódban korrigáljuk a START értéket a P1 "LOG PEEK" potencióméterrel. Vigyük le a START értéket 1 kHz, 100kHz, majd 10.1 Hz értékre. A generátor ezeken az értékeken se állhat le.

Kcsoljuk be az INT log üzemmódot. Lépünk oszcilloszkóppal az IC2 (12) kimenetre. A képernyőn 0 ÷ 7,2V amplitudóju, logaritmusfüggvény szerinti görbét kell látnunk.

A VCO üzemmód ellenőrzéséhez az FM/VCO bemenetre cscsoljunk egyenfeszültségű tápegységet negatív polaritással.

Állítsunk be CONT üzemmódban 50% kitöltési tényezőjű 100 kHz frekvenciájú jelet.

VCO üzemmódban növeljük folyamatosan a tápegység negatív feszültségét.

A  $U \leq 5V$  hatására a frekvenciának 100 Hz alá kell csökkennie.

Kcsoljuk ezután M-10 függvénygenerátor kimenetét az FM/VCO bemenetre, állítsunk be 2V (csúcstól-csúcsig) amplitudóju 1 kHz-es négyszög modulálójelet.

FM és VCO üzemmódban oszcilloszkóppal ellenőrizzük az üzemmódok létrejöttét.

Mérjük meg FM üzemmódban a modulálójelet hatására létrejött frekvencia-változást ("jittert"), melynek az oszcilloszkóp lépernyőjén nagyobb-nak kell látszania, mint egy alóosztás (2%) az első periódus végén.

Ha a frekvenciabeállító áramkör nem működik vizsgáljuk meg IC10, IC15 tárolók tartalmát, hogy a beállító érték beíródott-e. Célszerű pl. 1 kHz-et választani, hogy a nagyobb helyiértékű bitek íródjanak.

CONT üzemmódban ellenőrizzük,  $P_{LOAD}$  vezérlőjelet (ARB egységből jön) melynek "1" szinten kell lennie, így IC9, 11, 12 számlálók átlátszóak, kimenetük inverterén keresztül a D/A bemeneteire kapcsolódnak.

A D/A kimenetén helyes működés esetén kb. 7.2V feszültség áll elő. Ezt (CS (12)) invertálja és IC6 analóg kapcsolón keresztül az IC2 leválasztóerősítő bemenetére jut. (kb. +7.2V).

Ellenőrizni kell a szintáttevő működését, kimenő feszültségének jelen esetben kb. 15V - 7,2V-nak kell lenni.

Ha az FM és VCO üzemmódok nem működnek, kövessük végig a jel útját IC3 invertáló erősítőn TR7, TR8 kapcsoló FET-eken keresztül az IC6 analóg kapcsolóig. A FET-ek +15V kapcsoló feszültségnél zárva, 0V értéknél nyitva vannak.

Ha a SWEEP üzemmód nem működik, INT SWEEP állásban ellenőrizzük az SWCP órajelet, utána az IC9, 11, 12 számláló működését. A SWEEP ciklus alatt a  $P_{LOAD}$  vezérlőjel "0", a STOP frekvencia elérésekor "1" szintre ugrik, betöltve magába a START értéket az IC10, 15 tárolókról.

Ha az indított SWEEP üzemmódok nem működnek, a hibát az ARB I. és ARB II. lapon kell keresni.

Ha a logaritmizáló áramkör nem működik, ellenőrizzük, hogy megkapja-e a főrész vezérlőjelet, nincs-e fordítva beforrasztva TR1 dual-tranzisztor, eljut-e az IC6 analóg kapcsolón keresztül az IC4 szintáttevőre a SWEEP-elő jel.



Az IC8 vezérlő tároló adatai:

	0 <sub>0</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>3</sub>
NORM.LIN.SW.	0	0		
FM	0	1		
VCO	1	0		
LOG.SW.	1	1		
EXT.SW.			1	
SW.ON				1

### 3.10. Időszimmetria szabályozó (VAR.SYM (7) BOARD) áramkör bemérése

Szükséges alkatrészek: M-3, M-5, M-8, M-6, M-10

A készülék SYNC kimenetét csatlakoztassuk az időintervallummérővel ellátott frekvenciamérőhöz. Állítsunk be 1.00 kHz frekvenciát CONT üzemmódban.

Programozzuk a kitöltési tényező (VAR.SYM) értékét felváltva 10% és 90% értékre.

A pozitív félperiódus és a teljes periódusidő viszonyát mérjük az M-5, M-8 időintervallummérővel. A 10%-os érték eltérést a P6 (SYM.MIN.), a 95%-os érték eltérését a P5 (SYM.MAX.) trimmerpotencióméterrel korrigáljuk. A beállításokat az egymásra hatás miatt néhányszor ismételjük meg.

Ellenőrizzük az áramkör helyes működését 10%-os lépésben, valamint 10% és 20% között 1%-onként.

Megjegyzés: Ha a PLL BOARD (5) áramkör már működik, a beállítás és ellenőrzés leegyszerűsíthető.

Állítsunk be 1 kHz INT.XTAL.REF üzemmódban PLL x 1 üzemmódot. Ebben az esetben a periódusidő a kitöltési tényezőtől függetlenül állandó.

Állítsunk a SYNC kimenetre kapcsolt M-6 oszcilloszkóp időeltérítését olyan értékre, hogy a képernyőn a kimenőjel egy periódusa látszódjon. Ebben az esetben egy alóosztás a periódusidő 2%-ának felel meg.

A fentebb leírt pontokban korrigáljuk és ellenőrizzük a kitöltési tényező értékét.

Az ellenőrzést terjesszük ki 1 MHz értékig a specifikáció alapján.

Ha az áramkör nem működik először IC11 tároló beírását kell ellenőrizni.

Az 50%-os értéknél  $O_{3B}$  kimenet "1", attól eltérő értéknél logikai "0" szinten van. Ez a jel vezérli RY4 relét (MAIN GEN BOARD), mely a szabályozást ki és bekapcsolja. Az  $O_{2B}$  kimenet értékétől függően a kitöltési tényező 50% alatti, vagy feletti értékű.

A kitöltési tényező értéke az adatvonalaktól függően:

Ha  $O_{2B}$  logikai "1" szintű:

$$T_1/T \times 100\% = 50\% + (ID1 + ID2 \times 2 + ID3 \times 4 + ID4 \times 8 + ID5 \times 16 + ID6 \times 32)\%$$

Ha  $O_{2B}$  logikai "0" szintű:

$$T_1/T \times 100\% = 50\% - (ID1 + ID2 \times 2 + ID3 \times 4 + ID4 \times 8 + ID5 \times 16 + ID6 \times 32)\%$$

A fenti adatok alapján ellenőrizzük IC6- 10 analóg kapcsolók működését, és keressük meg a hibát a részletes működési leírás alapján.

A "FÁZIS" D/A konverter bemérése

Az M-6 oszcilloszkóp mérőfejét csatlákoztassuk az alapgenerátor "háromszög" pontjára.

Állítsunk be 10 kHz frekvenciájú alapjelet TRIG üzemmódban, indításhoz használjuk az 1 kHz belső kristályfrekvenciát.

Az oszcilloszkóp függőleges erősítését olyanra állítsuk, hogy a háromszögjel a teljes rasztert elfoglalja.

Ebben az esetben egy függőleges elosztás  $4,5^\circ$  indulófázisváltozásnak felel meg.

A "FÁZIS" D/A konverter beállítása előtt győződjünk meg arról is, hogy az alapgenerátor FET-es leválasztóerősítőjének offsetfeszültségét kiegyenlítettük.

Állítsunk be  $+81^\circ$  majd  $-81^\circ$  indulófázist (alapvonalától  $\pm 18$  alóosztás) majd P1 potencióméterrel korrigáljuk az indulófázis nagyságát, P2 potencióméterrel a pozitív és negatív érték szimmetriáját.

A beállítást az egymásra hatás miatt többször ismételjük meg.

Ellenőrizzük a  $0^\circ$  pontosságát, majd vizsgáljuk meg a beállíthatóságot  $10^\circ$ -onként, illetve egy  $10^\circ$ -os tartományban fokenként pozitív és negatív tartományban is.

Állítsunk be 10 MHz frekvenciát. Az indított üzemmódú működés nem állhat le a max. frekvencián sem a specifikáció által megengedett szabályozási tartományon belül.

Ha az áramkör nem működik: vizsgáljuk meg IC1 - 2 tárolók beírását, IC3 szintáttevő, valamint IC3 - TR1 leválasztóerősítő működését.

Ellenőrizzük, hogy a fokozat által előállított megfogó feszültség ( $V_{MEGF}$ ) eljut-e a MAIN GEN kártya megfogóáramköréhez.

Az "AMPL." D/A konverter bemérése a végerősítőfokozat bemérése előtt csak üzembehelyezésre, illetve hibakeresésre korlátozódjon.

Állítsuk be a  $V_{AMPL}$  kimenőfeszültséget a következő közelítő értékekre a P3 és P4 potencióméterekkel:

$V_{OUT}$	$V_{AMPL}$
30V	- 6.3V
10.1V	- 2.2V

Kapcsoljuk M-10 függvénygenerátor kimenetét az AM IN bemenetre.

Adjunk 1V (csúcstól-csúcsig) amplitúdójú szinuszjelet.

Ellenőrizzük, hogy megjelenik-e a modulálójel a  $V_{AMPL}$  ponton AM ON üzemmódban, illetve kikapcsolható-e az üzemmód.

Ha az áramkör nem működik, vizsgáljuk meg IC4- IC5 tárolók beírását, a D/A konverter, valamint TR2- TR3 kapcsolótranszisztorok működését.

### 3.11. PLL áramkör (PLL (5) BOARD) bemérése

Szükséges műszerek: M-3, M-5, M-6, M-7

A készülék SYNC OUT kimenetét csatlakoztassuk M-6 oszcilloszkóp CH1 bemenetére. Az M-7 impulzusgenerátor kimenőjelét ENC-T elosztóval osszuk két részre. Ha az impulzusgenerátor belső lezárását kikapcsoljuk, akkor mindkét ágat lezárhatjuk 50 ohm-os lezáróval.

Az egyik kábelt csatlakoztassuk az oszcilloszkóp CH2 bemenetére, a másik pedig a függvénygenerátor EXT bemenőjelét szolgáltatja.

Állítsunk be 10 kHz frekvenciájú indítójelet. Kapcsoljuk be a PLL x N üzemmódot N=1 értékkel, a PLL fázisszög legyen  $0^\circ$  értékű.

Ellenőrizzük az oszcilloszkóppal a PLL üzemmód létrejöttét.

Jó működés esetén a LOCKED LED kigyullad, a függvénygenerátor felveszi az indítójel frekvenciáját, ez a készülék kijelzőjén visszakérdezhető.

Állítsuk be az oszcilloszkóp vízszintes eltérítését olyan értékre, hogy a képernyőn a vizsgált jel egy periódusa látszódjon, szinkronizáljuk az EXT indítójelre. Ebben az esetben egy alóosztás  $7.2^\circ$  fáziseltérésnek felel meg.

A  $0^\circ$  fáziseltolás értékét korigáljuk a P3 potencióméterrel. Állítsunk be ezután  $+180^\circ$  és  $-180^\circ$  fázisszöget felváltva. Korigáljuk az eltérést a P1 PHASE "MAX" és a P2 (PASE "SYM") trimmerpotencióméterekkel.

Ellenőrizzük a fázistolást  $36^\circ$ -onként (ez 1 cm a képernyőn), majd egy tetszőleges tartományban  $1^\circ$ -onként.

Pontosság:  $\pm 7,5^\circ$  (kb.  $\pm 1$  alóosztás)

Végezzük el az ellenőrzést 100 Hz, és 100 kHz-en is.

PLL x N üzemmód ellenőrzéséhez vegyük le az indítójelet az EXT IN bemenetről, kapcsoljuk be a belső kristályfrekvenciát.

A SYNC OUT kimenetre kapcsolt M-5 frekvenciamérővel ellenőrizzük a frekvenciát a 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz referenciafrekvencia bekapcsolás mellett.  $N=1$  legyen.

Kapcsoljuk vissza a 100 Hz referenciafrekvenciát.

$N=2, 5, 10, FFFF_H$  (65535) ellenőrizzük a frekvencia értékét.

PLL ÷ N üzemmód ellenőrzéséhez M-7 impulzusgenerátorról adjunk 10 MHz indítójelet. A belső referenciát kapcsoljuk ki.

$N=2, 5, 10, FFFF_H$  (65535) értékeknél ellenőrizzük a frekvenciamérővel az üzemmód helyes működését.

Ha az áramkör nem működik: PLL x 1 üzemmódban 10 kHz és indítójel mellett ellenőrizzük az IC4 fázisösszehasonlító bemenőjeleit, a TR1- TR2 kapcsolófokozat, valamint IC1 aluláteresztő szűrő helyes működését.

Vizsgáljuk meg, hogy a  $PH_{DIFF}$  hibafeszültség és a LOCK vezérlőjel eljut-e az FRQ BOARD megfelelő pontjára. Keressük a hibát a részletes működési leírás alapján.

### 3.12. DC OFFSET (9) nyomtatott áramköri lap bemérése

Szükséges műszerek: M-3, M-6

A DC OFFSET áramgenerátor ellenőrzése előtt győződjünk meg, hogy a "DC OFFSET" kábel a helyére van-e dugva az OUPB.BOARD "DC OFFSET IN" csatlakozási helyre.

Programozzuk a készülék kimeneti amplitudóját 15mV (csúcstól-csúcsig) értékre, a kimenetet zárjuk le 50 ohm-os lezáróval. Kapcsoljuk be a DC kimeneti jelet, az egyenfeszültséget mérjük az M-3 multiméterrel.

Programozzuk be +5V, majd -5V DC szintet, az abszolút értékük eltérését egyenlitsük ki a P1 potencióméterrel.

Ezután állítsuk be a  $\pm 5V$  értékét a P8 (OFFS.TOP) potencióméterrel.

Programozzuk be +50 mV, majd -50mV DC szintet, az abszolút értékük eltérését egyenlitsük ki a P2 (OFFSET SYM) potencióméterrel.

Ezután állítsuk be a  $\pm 100mV$  értékét a P7 (OFFSET. BOT) trimmerpotencióméterrel.

A beállításokat az egymásra hatás miatt ismételjük meg.

Ha az áramkör nem működik vizsgáljuk meg először a D/A konverter kimenőfeszültségét. Értéke kb. -6.4V 5V kimenő DC szintnél, 50 ohm terhelés mellett.

Ellenőrizzük az IC2 programozható invertáló/neminvertáló erősítő működését, melynek kimenő feszültsége kb.  $\pm 6.4V$  a  $\pm 5V$  kimenő DC szintnél. Ha ez is működik, vizsgáljuk meg IC2, TR1-4 áramgenerátorok működését.

A szinuszosító áramkörök bemérése előtt győződjünk meg, hogy a fokozat bemenetén (R30) a vezérlő háromszögjel jelen van-e.

Ezután lépünk M-6 oszcilloszkóp mérőfejével az R48-49 ellenállások közös pontjára, majd állítsuk be a ~~szinusz~~ legjobb szinusz kimenőjelet 5 kHz frekvencián a P3 (LEVEL) és a P5(SYNE SYM) potencióméterekkel. Szabályozzuk be a szinuszjel amplitudóját 2,5V (csúcstól-csúcsig) értékre a P6 (SYNE AMPL) potencióméterrel, majd állítsuk be a jel földszimmetriáját a P4 (SYNE DC) potencióméterrel.

A négyszögjel formáló és jelalakválasztó fokozat ellenőrzésekor győződjünk meg a WAVEFORM OUT kábel helyes csatlakoztatásáról (OUTPUT BOARD), majd lépünk oszcilloszkóppal a WF jelű kimeneti pontra. Ellenőrizzük a szinusz, háromszög, négyszög, pozitív impulzus jelalakok meglétét.

Szükség esetén keressünk hibát a működési leírás alapján.

3.13. ARBITRARY áramkör (ARB I. (10)), ARB II. (11)) bemérése

Szükséges műszerek: M-5, M-6, M-7

A két nyomtatott áramkörön lévő áramkörök működése olyan mértékben összefügg, hogy azokat egymástól függetlenül mérni nem lehet. Bemérés előtt tanulmányozzuk át az ARBITRARY és a SWEEP működését a gépkönyv alapján.

3.13.1. ARBITRARY egység beméréséhez programozzuk be a következő fűrész ARBITRARY jelalakot az SMTH üzemmód segítségével a gépkönyv alapján.

ADDR=0, DATA=0, SMTH, ADDR=1023, DATA=1023

START ADDR= 255

STOP ADDR= 511

FULL BLOCK

Z START - STOP

$\Delta T = 20 \mu s$

Lépünk M-6 oszcilloszkóp mérőfejével a ARB II. BOARD IC11 (10) pontjára.

Ellenőrizzük, hogy létrejött-e a fűrész alakú ARB jelalak.

Állítsuk be a jel amplitudóját a P1 (ARB ANPL) potencióméterrel 2,5 (csúcstól- csúcsig) értékre, majd állítsuk be az amplitudó-szimmetriát a P2 (ARB SYN) potencióméterrel.

Ha az ARBITRARY jel nem áll elő vizsgáljuk meg a jelforma áttöltését az IC1- IC10 RAM-ba.

Az ABR paraméter nyomógomb ismételt megnyomásával újabb kitöltési ciklus indítható.

Ha a RAM nem töltődik, a véletszerű RAM beállításnak megfelelő zajszerű jelformát kapunk.

Lépünk oszcilloszkóppal a CP<sub>ARB WR</sub> órajelre, ellenőrizzük az 1024 órajel meglétét az IC13 (1,2) ponton.

Ellenőrizzük a RAM-ok R/W vonalainak mozgását a töltési periódus alatt.

ARB visszajátszás közben ellenőrizze az ARB ADDRES címző vonalak bináris kódnak megfelelő mozgását a RAM-ok címvezetékein vagy az IC10-12 (I) címző számláló kimenetein. Ha a számláló nem számol, ellenőrizze a COUNT CP órajelet az IC1 (5,6) I. ponton, vizsgálja meg, hogy a számláló P<sub>L</sub> betöltő bemeneti "0" szinten vannak-e.

#### ARB SYNC, ARB segédkiemenetek ellenőrzése

Mérjük meg a SYNC és Z kimeneti amplitudót az M-6 oszcilloszkóppal terheletlen és 50 ohm terhelés mellett.

A jelek amplitudójának nagyobbak kell lenni mint

4V terheletlenül

1V 50 ohm terhelésen

Vizsgáljuk meg a Z START/STOP üzemmód működését.

- Z START esetben egy lépésidő ( $\Delta T$ ) időtartamú impulzusnak kell megjelenni a START érték időpillanatában.

- Z START/STOP üzemmódban pozitív impulzus jelenik meg a START és STOP címek közötti időtartamban.

Vizsgáljuk meg az ARB SYNC impulzus pozícióját. Az impulzusoknak a START címek megfelelő időpillanatban kell megjelenni.

#### Ha SYNC és Z jelek nem állnak elő:

Vizsgáljuk meg az IC14-15 (I) START tárolók, az IC 4-6 (I) START komparátorok, valamint az IC 16-17 (I) STOP tárolók és az IC 7-9 (I) STOP komparátorok működését.

Ellenőrizzük az IC2 (I) választókapu, valamint TR5-8 (I) és TR1-4 (I) impulzuserősítők működését.



PART BLOCK üzemmód ellenőrzése

A Z OUT kimenetet csatlakoztassuk az M-6 oszcilloszkóp CH2 bemenetére, a CH1 bemeneten vizsgáljuk az ARB jelalakot.

A PART BLOCK (részleges) üzemmód bekapcsolása után az ARBITRARY generátornak a START és STOP címek által meghatározott tartományban kell működni, ezt a szakaszt a teljes ARB. jelből az üzemmód kiemeli.

Vizsgáljuk meg az üzemmód működését különböző START/STOP címek esetén.

Ha az üzemmód nem működik vizsgáljuk meg a STOP komparátor A=B kimenőjelének útját az IC1 (I) kapukon keresztül a címező számláló  $P_L$  bemenetéig. Működés szerint a  $P_L$  bemeneteken beíró impulzusnak kell megjelenni a STOP cím időpillanatában, melynek hatására a címező számláló a P bemeneteire kapcsolt START értéket magába írja és a számláló ismét ettől az értéktől számlál a STOP értékéig a COUNT CP órajel hatására.

Indított ARB. üzemmódok ellenőrzése

Adjunk 10 Hz TTL szintű indítójelet az EXT IN bemenetre.

Ellenőrizzük az ARB TRIG, GATE, BURST N=2 üzemmódokat az M-6 oszcilloszkópon.

MAN üzemmódban ellenőrizzük az ARB BURST N=-15 üzemmódot.

Ha az üzemmódok nem működnek: a hibát az alapgenerátor BURST működésében kell keresni.

ARB TRIG: üzemmódban 1024 COUNT CP órajel érkezik az alapgenerátorból.

ARB BURST: üzemmódban 1024 x N órajelnek kell érkezni.

A fent meghatározott órajelszámot az alapgenerátor állítja elő.

3.13.2. SWEEP áramkörök ellenőrzése

A SWEEP üzemmód az ARBITRARY generátor áramköreit is használja, ezek az ARB I és ARB II nyomtatott áramköri lapon helyezkednek el.

A készülék ARB SYNC kimenetét (mely egyben a SWEEP szinkron kimenet is) kössük össze az időmérőként működő M-5 bemenetével.

Állítsunk be INT SW üzemmódban 101 Hz START és 100 kHz STOP frekvenciát. Ez 3 dekádnak felel meg.

Mérjük a SWEEP periódus hosszát M-5 időmérővel. Állítsuk be a SWEEP időt a P3 (ARB II.) potencióméterrel.

S/D	- 2	- 1	0	1	2	3
SW TIME	30ms	300ms	3s	30s	300s	3000s

A fenti értékek 3 dekádra vonatkoznak.

Ha a SW sebesség programozás nem működik, kövessük végig az ARB II. kártyán található IC15 oszcillátor (frekvenciája 33,3 kHz), IC16-18 frekvenciaosztók, IC19 demultiplexer, valamint IC14 analóg kapcsoló működését.

Kapcsoljuk be az EXT LIN SW üzemmódot. Ellenőrizzük M-5 frekvenciámérővel a készülék frekvenciájának a START értékre állását. Adjunk indítójelet a MAN nyomógombbal, ellenőrizzük az üzemmód működését. A SWEEP periódus lezajlása után a frekvenciának a START értékre kell állni.

Ha az üzemmód nem működik ellenőrizzük a TRIG indítójelet az IC12 (11) II. lábán, melynek hatása a flip-flopnak be kell billenni engedélyezve ezzel az IC19 (II) demultiplexer kimenőjelét, mely az IC 14 (II). analóg kapcsolón áthaladó SWEEP CLOK lépetőt órajelet szolgáltatja.

A flip-flop visszabillentő RESET jel a STOP komparátor A=B jelének

hatására áll elő, így a STOP érték elérésekor a flip-flop visszabilen, leállítva a SWEEP CLOCK és COUNT CP órajelek kiadását.

Az FREQ (8) IC9, 11, 12 számlálójának és a START/STOP komparátorokat vezérlő, az ARB I (10) panelon lévő IC10-12 számlálók együttfutását az azonos időpillanatban előálló LOAD és PAR.LOAD FRQ vezérlőjelek biztosítják a számlálók START értékre való állításával, valamint azzal, hogy azonos léptetőjelet (COUNT CP ill. SWEEP CLOK) kapnak. Keressük meg a hibát a gépkönyv alapján.

### 3.14. Végerősítőfokozat (OUTP.BOARD (12)) üzembe helyezése

Szükséges műszerek: M-3, M-6

Állítsuk be CONT üzemmódban 30V (csúcstól-csúcsig) amplitudójú háromszögjelet 1 kHz frekvencián 0V DC OFFSET mellett.

Állítsuk be a kimenőjel amplitudószimmetriáját a P3 potencióméterrel.

Programozzuk az amplitudót 10,1V (csúcstól-csúcsig) értékre.

Állítsuk be az amplitudószimmetriát a P2 potencióméterrel, majd az amplitudót a P4 potencióméterrel.

Programozzuk az amplitudót 30mV értékre. Egyenlítsük ki a kimenet DC OFFSET eltérését a P4 trimmerpotencióméterrel.

A méréseket oszcilloszkóppal végezzük a OUT 50 ohm előlapi kimeneten.

A leírt beállításokat az egymásra hatás miatt ismételjük meg.

Az amplitudósávok ellenőrzése a következő kimeneti amplitudókon történjen:

30V; 10,1V; 10V; 3,01V; 3V; 1,01V; 1V; 301mV; 300mV; 101mV; 100mV; 30mV.

A relék vezérlése a különböző amplitudósávokban:

AMPL V (cs-os)	Csillapítás	RY1	RY2	RY3	RY4
10.1 - 30.0	0dB	0	1	0	0
3.01 - 10.0	9.54 dB	1	1	0	0
1.01 - 3.00	20 dB	0	0	1	0
301m - 1.00	29.54 dB	1	0	1	0
101m - 300m	40 dB	0	0	0	1
30m - 100m	49.54 dB	1	0	0	1

Kiadás: I

Kelt:

Tervezte:

Ellenőrizte:

Kialkította:

Lapok száma:

Kolaricsné

28 sz. lap.

4./ Hitelesítés

A hitelesítés megkezdése előtt ellenőrizzük és szükség esetén korrigáljuk a tápfeszültségek értékét.

Megjegyzés: a hitelesítési utasításban a beállítóelem pozíciószáma utáni zárójelben lévő szám az adott nyomtatott áramköri lemez számát jelenti.

4.1. A végfokozat hitelesítése

Szükséges műszerek: M-3, M-6

Állítsuk a készüléket DC=0V üzemmódba, majd a DC OFFSET áramkört válasszuk le a csatlakozó lehúzásával a végfokozat kimenetéről.

Az OUT kimenetet zárjuk le 50 ohm külső terheléssel és kapcsoljuk rá M-3 feszültségmérőt. Állítsuk be a végfokozat offset eltolódását a P1 (12) DC OFFSET ADJ. potencióméterrel  $\pm 5\text{mV}$  alá.

Végezzük el a következő beállítást:

CONT üzemmód, 1 kHz frekvencia, 50% kitöltési tényező,  
15V amplitudó, négyszögjel.

Hitelesített oszcilloszkóppal a 2V/cm állásban állítsuk be a négyszögjel amplitudóját  $U_{(cs-cs)} = 15\text{V}$  értékre. (Az oszcilloszkópon ez 7,5 cm-nek - 37,5 alóosztás- felel meg. Egy alóosztás: 2,66%

Állítsuk be a pontos értéket a P3(7) AMPL.TOP. potencióméterrel.

Legyen az amplitudó  $U_{k1(cs-cs)} = 5.01\text{V}$  értékű. Az oszcilloszkópot kapcsoljuk 1V/cm állásba.

Állítsuk be a pontos értéket (4cm, 20 alóosztás) a P4 (11) AMPL.BOT potencióméterrel.

A fenti beállításokat az egymásra hatás miatt ismételjük meg. Állítsunk be 15V (csúcstól-csússig) amplitudójú 1 MHz frekvenciájú négyszögjelet. Helyezzük vissza a DC OFFSET kábelt, DC OFFSET= 0V állítás mellett. Állítsuk be a négyszögjel optimális alakját a C32 (12), C33 (12), C25(12) trimmerkondenzátorokkal.

Kapcsoljuk a készüléket háromszög jelalakra. Ellenőrizzük az átveteli utasításban megadott módon a kimenőjel linearitását.

#### 4.2. Alapvonalettolás és DC OFFSET hitelesítése

Szükséges műszerek: M-3

Kapcsoljuk be a DC üzemmódot. A készülék 50 ohm-mal lezárt kimenetét kössük össze M-3 multiméterrel.

Állítsuk be +5V, majd -5V alapvonalettolást. A két szint abszolút értékek különbség egyenlítsük ki P1(9) potencióméterrel, majd a pontos értékeket szabályozzuk be P8(9) OFFS. TOP. potencióméterrel.

Állítsunk ezután be +50mV, majd -50mV alapvonalettolást, szimmetrizáljuk P2(9) OFFS.SYM potencióméterrel, abszolút értéküket állítsuk be P7(9) OFFS.BOT. potencióméterrel a pontos értékre.

A beállítást az egymásra hatás miatt ismételjük meg.

#### 4.3. Háromszög/színusz átalakító hitelesítése

Szükséges műszerek: M-9, M-11, M-6

Állítsunk be 15V (csúcstól-csúcsig) amplitudójú színuszjelet CONT üzemmódban, 0V DC OFFSET mellett.

A készülék 50 ohm-mal lezárt kimenetét csatlakoztassuk M-9 torzítás-mérőhöz.

Állítsuk be a kimenőjel minimális torzítását a P3(9) LEVEL és P5(9) SYNE SYM potencióméterekkel. Ellenőrizzük a beállítást 1.01 kHz-en is. Ha a torzítás értékét nem lehet a specifikált érték alá húzni, ellenőrizzük a háromszögjel időszimetriáját és szükség esetén korrigáljunk a P7(6) és P8(6) TIME SYM potencióméterekkel.

Ellenőrizzük a torzítási tényező értékét a 20Hz, 100Hz, 101Hz, 1kHz, 10,1kHz és 100 kHz frekvenciában.

Csatlakoztassuk a készülék kimenetét M-6 oszcilloszkóphoz. Egyenlítsük ki a színuszjel alapvonalettolódását a P4(9) SYNE DC potencióméterrel, majd állítsuk be az amplitudóját a négyszögjellel megegyező nagyságúra a P6(9) SYNE AMPL potencióméterrel.

Az 1.01MHz - 10MHz frekvenciasávban ellenőrizzük a szinuszjel frekvenciamenetét, korrigáljuk a C18(9) HF COMP trimmerkondenzátorral.

Csatlakoztassuk a készülék kimenetét az M-11 spektrumanalizátorhoz. Ellenőrizzük a specifikációban megadott adatok teljesülését az 101kHz - 10 MHz frekvenciatartományban.

#### 4.4. Frekvencia hitelesítése

Szükséges műszerek: M-5

A készülék SYNC kimenetét egy 50 ohm-os lezárával ellátott EMG-1024-4 kábellel csatlakoztassuk M-5 frekvencia és időmérőhöz.

Állítsunk be 10.0 kHz frekvenciát CONT üzemmódban, 50% kitöltési tényező mellett.

Állítsuk be a pontos értéket a P3(8) FRQ TOP potencióméterrel.

Állítsunk be 1.01kHz frekvenciát és állítsuk be a pontos értéket P4(8) FRQ BOT potencióméterrel.

Az egymásra hatás miatt ismételjük meg a beállítást. Ellenőrizzük a frekvenciát 1.00kHz, 100 kHz értékeken. Hitelesítsük az 1.00MHz frekvenciát a C26(6) 1MHz ADJ, a 10.0MHz frekvenciát a C25(6) 10MHz ADJ trimmerkondenzátorokkal. Állítsunk be 100Hz frekvenciát. Korrigáljuk az eltérést a P2(8) trimmerpotencióméterrel.

Ellenőrizzük a 10Hz, 1Hz, 100MHz frekvenciákat. Hitelesítsünk a P5(6) FRQ (1-3RANGE) trimmerpotencióméterrel.

Vizsgáljuk meg az 1.01kHz - 10kHz sávot 1 kHz-enként, valamint az 1.01MHz - 10MHz sávot 1 MHz-enként frekvenciapontosságra.

Az INT.X-TAL REF (belső kristályfrekvencia) hitelesítésekor kapcsoljuk a készüléket PLL x 1 üzemmódba. Állítsunk be 100 kHz referenciát, hitelesítsünk a C48(3) trimmerkondenzátorral.

#### 4.5. Kitöltési tényező (VAR SYM) hitelesítése

Szükséges műszerek: M-6

A készülék SYNC kimenetét egy 50 ohm-os lezárával ellátott 1024-4 kábellel csatlakoztassuk M-6 oszcilloszkóp bemenetére.

Kiadás: I.	Kelt:	Tervezte: Babos L.	Ellenőrizte:	Kiállította: Kolaricsné	Lapok száma: 31 sz. lap.
------------	-------	--------------------	--------------	-------------------------	--------------------------

Állítsunk be PLLxN N=1 üzemmódot 1kHz belső referencia mellett. Az oszcilloszkóp vízszintes eltérését állítsuk olyan értékre, hogy a kimenőjel egy periódusa 10 cm (50 alóosztás) legyen. Ebben az esetben egy alóosztás 2% kitöltési tényezőnek felel meg.

A 10% értéket a P6 (7) SYM MIN, a 90% értéket a P5 (7) SYM MAX potencióméterrel hitelesítsük.

Az egymásra hatás miatt ismételjük meg a mérést. Ellenőrizzük a pontosságot 10%-onként, valamint 50% környékén 1%-onként.

Vizsgáljuk meg a pontosságot 1MHz értéken is.

#### 4.6. Indulófázis hitelesítése

Szükséges alszerek: M-6

A készülék OUT kimenetét egy 50 ohm-os lezáróval ellátott EMG-1024-4 kábellel csatlakoztassuk M-6 oszcilloszkóphoz.

Beállítások: AMPL. (csúcstól-csúcsig) = 15V

DC OFFSET = 0V

INTX-TAL REF = 1 kHz ... 10kHz, 100kHz, 1MHz

TRIG üzemmód

50% kitöltési tényező, háromszögjel

Frekvencia: = 10kHz

Az oszcilloszkóp függőleges eltérítését állítsuk olyan értékre, hogy a háromszögjel az ernyőn 36 alóosztás nagyságú legyen. Ebben az esetben 1 alóosztás 5°-nak felel meg.

Az oszcilloszkóp függőleges eltolásával állítsuk az ábrát az ernyő középvonalára szimmetrikus helyzetbe. Ekkor a 0° indulófázis a középvonalra esik. Állítsunk be elváltva +80° és -80°-ot, ez 16 alóosztásnak felel meg mindkét irányban.

Az indulófázis nagysága P1 (7) PHASE, a pozitív és negatív érték egyenlősége a P2 (7) PHASE SYM potencióméterrel hitelesíthető.

A beállításokat az egymásra hatás miatt ismételjük meg.

Ellenőrizzük az indulófázist 10°-onként pozitív és negatív irányban is.

Tartomány:

$0^\circ \dots \pm 85^\circ$	0.01 Hz- 100kHz-ig	I (pontosság $\pm 5^\circ$ )
$0^\circ \dots \pm 75^\circ$	101 kHz- 1 MHz-ig	(pontosság $\pm 10^\circ$ )
$0^\circ \dots \pm 45^\circ$	1.01MHz- 10MHz-ig	(pontosság $\pm 10^\circ$ )

#### 4.7. PLL fázistolás hitelesítése

Szükséges műszerek: M-6, M-7

M-7 impulzusgenerátor kimenőjelét osszuk el egy BNC T elosztóval. Az 50 ohm-mal lezárt egyik ág az EXT IN bemenetre, a szintén lezárt másik ág az oszcilloszkóp CH2 bemenetére kerüljön.

(Az impulzusgenerátor belső lezárását kapcsoljuk ki.)

Állítsunk be PLL x 1 üzemmódban 15V amplitudójú négyszög kimenőjelet, melyet 50 ohm-os lezárával ellátott kábellel a CH1 csatornára vezessük.

A mérések folyamán a különböző frekvenciákon az oszcilloszkóp vízszintes eltérítését úgy állítsuk be, hogy az ernyőn a kimenőjel egy periódusa 10 cm= 50 alásztás legyen.

Ebben az esetben egy alásztás  $360/50 = 7,2^\circ$  fázis-tolásnak felel meg.

Adjunk 1 kHz frekvenciájú indítójelet.

A  $+180^\circ$  és  $-180^\circ$  fázistolás nagysága a P1 (5) PH MAX potencióméterrel, egyenlőségük a P2 (5) PH SYM potencióméterrel állítható be.

A  $0^\circ$  fázis eltérése a P3 (5) PH "0" potencióméterrel korrigálható.

Az egymásra hatás miatt a hitelesítést ismételjük meg. Ellenőrizzük a pontosságot  $10^\circ$ -onként.

Vizsgáljuk meg a fázistolást az alábbi frekvenciában:

100 Hz, 200Hz, 2 kHz, 10kHz, 100kHz

Pontosság:  $\pm 7,5^\circ$  (100 Hz - 100 kHz-ig)

#### 4.9. SWEEP üzemmód hitelesítése

Szükséges műszerek: M-5

A készülék SYNC kimenetét egy 50 ohm-os lezárával ellátott 1024-4



kábelrel csatlakoztassuk M-5 Frekvenciamérőhöz.

Állítsunk be EXT LIN SW. üzemmódot FRQ START= 101Hz, FRQ STOP=100kHz frekvenciák között, kézis indítással (MAN).

Ellenőrizzük a START frekvencia értékét, és -csak ha a specifikációban nincs benne!- korigáljuk a P4 (8) FRQ BOT potencióméterrel.

Kapcsoljuk be az EXT. LOG SW üzemmódot.

FRQ START = 9.8 kHz
---------------------

FRQ STOP = 10.0 kHz
---------------------

Állítsuk be a START frekvencia pontos értékét a P1 (8) LOG PEEK trimmerpotencióméterrel.

Ellenőrizzük az üzemmód működését és a START frekvencia értékét FRQ START = 101 Hz, FRQ STOP = 100kHz beállításnál.