

Aktuálissá vált CB-s műszerleírások

MALCSINER FERENC
BHG

Az íróasztalom alsó fiókjában gyűjtöm össze azokat a folyóiratokat, melyek műszakilag érdekes cikkeket tartalmaznak, de pillanatnyilag nem aktuálisak sem az ipar, sem a szakemberek számára. Időnként aztán átnézem ezt az „elfektetett” irodalmat. Vannak cikkek, melyek továbbra sem tarthatnak érdeklődésre számot. Ezeket kiselejtezem. Más cikkek viszont szinte megelevenednek, mert akár a gyártástechnológiai, akár a kereskedelmi követelmények időközben megváltoztak és az új gazdasági körülmények között hirtelen aktuálissá váltak.

Jó példa erre a R&S néhány műszerének leírása, melyek rádiótelefonok és különféle vevőkészülékek sorozatgyártásánál automatikus, előre programozható mérőssorozat elvégzését teszik lehetővé.

Két évvel ezelőtt még nem volt igény ilyen készülékek iránt, így azok ismertetése sem volt időszerű. Időközben azonban elterjedt a CB-berendezések széles körű alkalmazása. Jelenleg legalább 15 000 készülék van forgalomban szerte az országban. Ezeknek legalább 95%-a külföldi gyártmányú, melyekért valamilyen formában kemény valutát kellett adnunk. Az ipar kissé megkésve ébredt tudatára a belföldi keresletnek. A környező népi demokratikus országok még eddig nem kapcsolódtak be a CB-forgalomba, de várhatólag néhány éven belül ott is elterjednek ezek a készülékek. Érdeemes tehát felkészülni a hazai iparnak olyan korszerű gyártástechnológiára, mely lehetővé teszi nagy mennyiségű, versenyképes berendezés piacra dobását.

Ilyen szempontok figyelembevételével válogattam össze néhány leírást az alábbi cikkben.

Rádiótelefon bemérőműszer. SMDU-Z

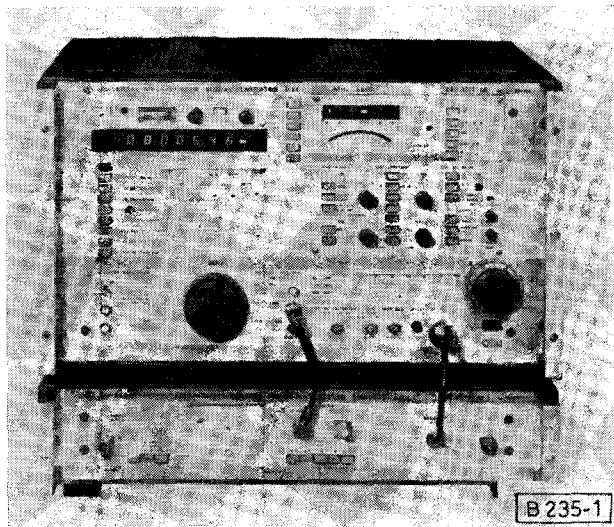
Az SMDU mérőberendezéseknek többféle változata ismeretes. Már 1974-ben megjelent az első egyszerűbb kivitele, mely egy mérőadót tartalmazott a 140 kHz–10,5 GHz közötti frekvenciasávban. Ezt az alapkészüléket bővítették ki később a navigációs berendezések mérésére alkalmas műszerekkel, majd két évvel ezelőtt nyerte el jelenlegi formáját azzal, hogy rádiótelefonok gyors sorozatmérésére is alkalmassá tették. A kiegészítő műszerek az eredeti SMDU-hoz kapcsolhatók, így kiegészítik alkalmazási lehetőségét (1. ábra).

A rádiótelefonok mérőhelyének összeállításakor az alapkészülethez egy SMDU–Z2 kiegészítést lehet csatlakoztatni, mely a teljesítménymérést, különféle nagyfrekvenciás méréseket és a modulációs jellemzők mérését teszi lehetővé. Hasonló célt szolgál az SMDU–Z1 kiegészítő műszer is, csak más teljesítményhatárok között.

A nagy pontosságú mérőssorozat lehetővé teszi az egyes országok saját előírásainak és a nemzetközi normák paramétereinek ellenőrzését és a külön rendszert képező, de a készülékhez csatlakoztatható perifériális berendezések által az adatok tárolását és dokumentálását.

Az SMDU-Z mérőberendezés az alábbi műszerekből tevődik össze:

- Nagyfrekvenciás generátor 140 kHz-től 525 MHz-ig, mely kibővíthető 1,05 GHz-ig. A mérőgenerátor akár amplitúdóban, akár frekvenciában modulálható.
- Hanggenerátor 30 Hz–30 kHz frekvenciahatárok között. Ezen sávon belül hat fix frekvencia előre beállítható és gombnyomással üzembe helyezhető.



1. ábra. Mérőműszer rádiótelefonok sorozatméréséhez. SMDU-Z

- Frekvenciamérő hétszámjegyes kijelzővel, 15 Hz-től 525 MHz-ig (Kibővíthető 1,05 GHz-ig).
- Lökétmérő a hasznos jelek és a zajeffektusok mérésére.
- Hangfrekvenciás Voltmérő 1 mV-től 10 Veff értékig, automatikus méréshatár átkapcsolással.
- Torzításmérő a nonlinearis torzítások mérésére 1%–100% között.
- Nagyfrekvenciás teljesítménymérő, SMDU-Z1-nél 25 W és 50 W méréshatárral, az SMDU-Z2-nél 30 Watt méréshatárral.
- Modulációsázalék-mérő (csak az SMDU-Z1-nél).

Programozható automatikus vevőmérő berendezés

Rádióvevő-készülékek, személyhívó-berendezések és rádiótelefonok vevőrészének gyors és teljesen automatikus mérése végezhető el az SMPU mérőberendezéssel. Gyárak és szervízállomások részére készült ez a műszer, mely mérési összeállítás formájában lehetővé teszi a vizsgálandó készülékek rutin-teszt mérését, előre beprogramozott lépésekben.

A mérőkészülékhez csatlakoztatott perifériális egységek alkalmasak a kapott adatok mágnesszalagos, ill. lyukkártyás tárolására. Ilyen vevőmérő munkahelyet mutat be a 2. ábra. Magát az SMPU berendezést a 3. ábra mutatja. Felül maga a műszer, alatta a mikroprocesszor egység, mely a mérési sorrendet és a szükséges műszereket kapcsolja az előre beprogramozott terv szerint.

Az SMPU mérőberendezés az alábbi egységekből áll:

- Szignálgenerátor 50 kHz–500 MHz frekvencia-körzettel. A jelgenerátor változtatható szintű amplitúdomodulációval, illetve változtatható löketű frekvenciamodulációval van ellátva.
- Hangfrekvenciás szintmérő, 3 mV–10 V méréshatárral, automatikus méréshatár-átkapcsolással.
- Torzításmérő 0,1–99% között.
- Hangfrekvenciás generátor 30 Hz–30 kHz frekvenciahatárral.
- Nyolc digités frekvenciamérő akár belső, akár külső jelek mérésére.

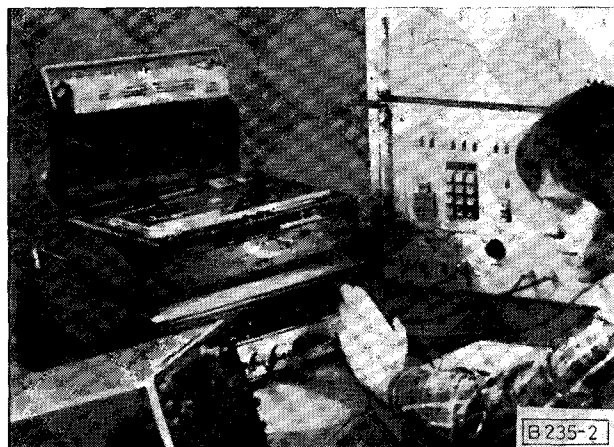
Az SMPU-műszer a beépített mikroprocesszor segítségével lehetőséget biztosít a fenti műszerekkel történő bármilyen mérés automatikus elvégzésére a beáplálásnak megfelelő sorrendben. Ezenkívül még az alábbi mérések is elvégezhetők ugyancsak automatikusan:

- vevő érzékenység;
- sávzélesség;
- jel/zaj viszony.

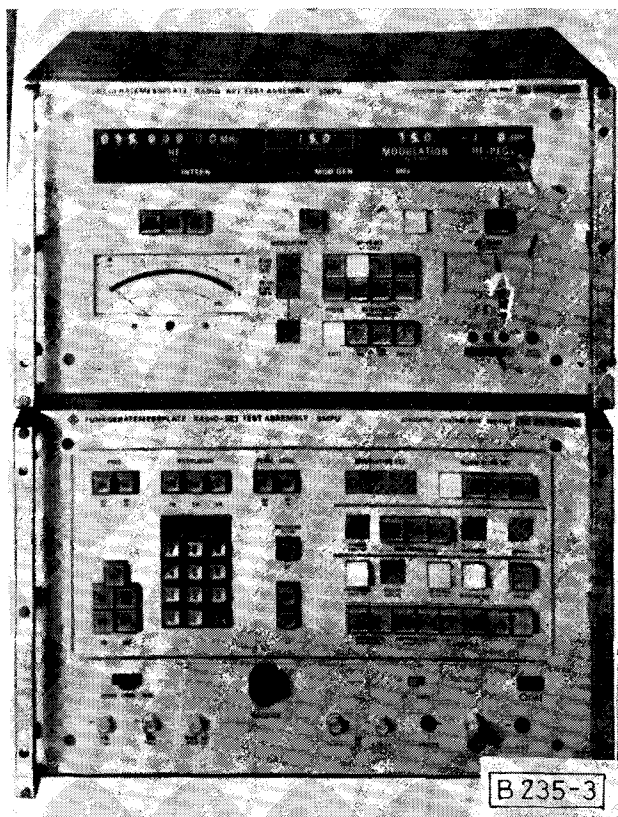
A munkafolyamat beprogramozását egy IEC-Bus végzi, mely a csatlakoztatott műszereket és az SMPU részegységeit optimális sorrendben kapcsolja és a kapott eredményeket a memóriaegységben tárolja.

Az SMPU kutatási célokra kibővíthető egyéb berendezésekkel is, pl. a Tektronix TEK 31 asztali számítógéppel.

Az SMPU műszerről és az IEC-Bus történetéről érdekes leírás és irodalomjegyzék található a „Neues von Rohde & Schwarz 72” füzet 28. és 38. oldalán.



2. ábra. Mikroprocesszorral vezérelt vevőbemerő munkahely



3. ábra. SMPU automatikus vevőbemerő műszer

Aktív vevőantenna 20 MHz-től 200 MHz-ig

Szokatlan megjelenési formájú szélessávú dipol leírását közli a R&S gyártmányismertető füzet a 72/30. oldalon.

Az aktív antenna ismertetésének az ad aktualitást, hogy közületi szerveink, — pl. a tűzoltók, mentők, taxi stb. — az elmúlt években helyezték üzembe hírközlő rendszereiket a 80–160 MHz közötti frekvenciasávban. A városi, az ún. „emberek által okozott” zajok és zavarok gyakran károsan befolyásolják

a hírközlő rendszerek üzemét. Az itt közölt antennát azért fejlesztették ki, hogy az ipari és a légköri zavarokat a lehetőség szerint csökkentse, ezáltal a rádióforgalmat üzembiztosabbá tegye (4. ábra). A különös alakú aktív vevődipol horizontális hossza nem haladja meg a 0,5 m-t. Típuszáma: HE 101. Frekvencia-terjedelme a leírás szerint 20–200 MHz között helyezkedik el. Az adatok szerint ideális megoldás akár stabil akár mobil megfigyelőállomások részére.

Az antenna két részből áll. A passzív rész egy – mindkét végén kapacitással terhelt – dipol. Ennek talppontjához csatlakozik az elektronikus rész, mely a dipolokat tartó fémhengerben nyert elhelyezést. Az elektronika félvezetőkből felépített erősítőt, lezáróellenállásokat, balunt, sávszűrőt és impedanciaillesztő transzformátorokat tartalmaz.

Az antenna, részben a geometriai méreteinél fogva, részben az alkalmazott elektronika révén erősen csillapítja a nagy térelejű hírszóró állomások jeleit, anélkül hogy keverés folytán újabb zavarójeleket állítana elő. A légköri, elektromos kisülésekből származó zajok iránt teljesen érzéketlen. A 10 MHz alatti frekvenciaspektrumban helyezkednek el ugyanis a kisülésektől származó elektromos zajok, melyre a HE 101 antenna teljesen érzéketlen.

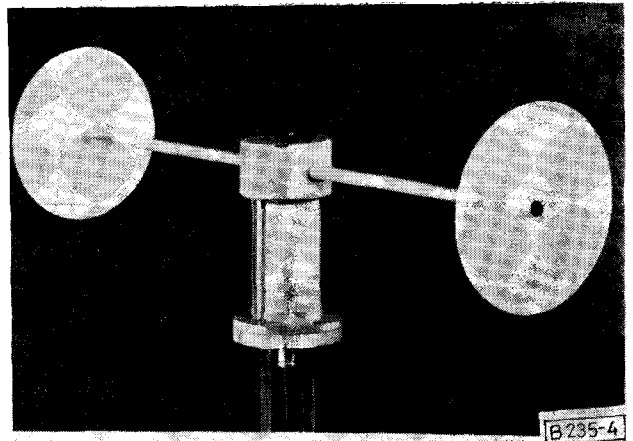
Az antennába beépített elektronika a dinamika határokat erősen komprimálja, mert a nagyszintű jelekre limiterként működik, a kisszintű jeleket viszont felerősíti. A dinamika alsó határát a légköri zajok határozzák meg, melyek a határérzékenység közelében helyezkednek el.

A beérkező zajok általában két csoportra oszthatók:

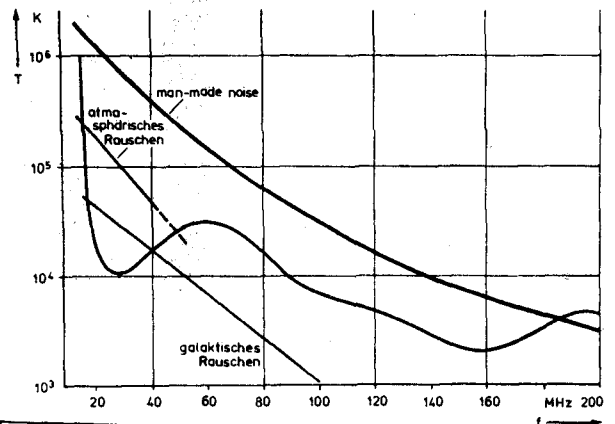
1. Ipari berendezések által okozott, — a leírás szerint „emberek által keltett” — zajok, és
2. atmoszferikus és galaktikus zajok.

Az 5. ábra tünteti fel a zajspektrumokat. A felső görbe az ipari eredetű zajok spektrumát tünteti fel, mely bár erősen frekvenciafüggő, de 200 MHz-ig mindenütt megtalálható. Az ábra alsó részén levő egyenes a galaktikus zajokat, a felette levő meredek egyenes az atmoszferikus zajokat tünteti fel. E két utóbbi — az 5. ábra szerint — 100 MHz-nél nagyobb frekvenciákon már nem kell figyelembe venni. E görbe-sereg között helyezkedik el a HE 101 dipolantenna kimenetén megjelenő zaj. Mint látható, 20 MHz alatt az antenna zajkomponense meredeken megnövekszik. E tartományban tehát az antenna már nem használható. A többi frekvenciákon viszont erősen csökkenti az ipari zavarokat. Az inflexiós pont 180 MHz körüli frekvenciánál adódik. A dipolantenna hatásos használatát az ábra szerint kb. 30 MHz és 180 MHz közötti frekvenciasávban találhatjuk.

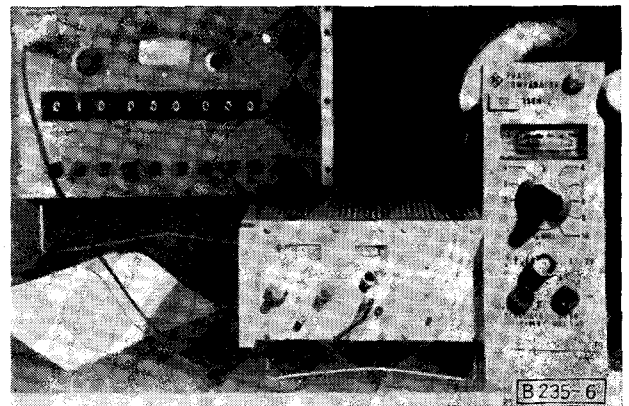
A dinamika felső határát az antennaelektronika nemlineáris karakterisztikája határozza meg. A gyakran túlságosan nagy beérkező jel megköveteli az áramkör megfelelő kialakítását és bizonyos mértékű dinamika kompresszió alkalmazását. A zaj mibenléte és az antenna méretei ezt a törekvést negatív irányban befolyásolják. Ezért alkalmaztak a HE 101 antennánál olyan áramköröket, melyek ezt a hatást bizonyos mértékig kompenzálni képesek.



4. ábra. Szélessávú aktív dipol vevőantenna. HE 101



5. ábra. Az aktív dipol kimeneti pontján mérhető zaj, összehasonlítva az ipari és légköri zajokkal



6. ábra. Fáziskomparátor az XSRM atom-jelgenerátorhoz

Végül a dipol legfontosabb adatai: Az antenna hatásos hossza (hatásos magassága) $H=1 \pm 0,3$ m. Impedancia: 50 Ohm aszimmetrikus. Állóhullámarány az egész sávban $SWR \leq 2$. Az erősítésről vagy nyereségről a cikk nem tesz említést, de az adatlap diagramja szerint a nyereség maximális értéke a sávközépein eléri az 50 dB-t.

Fáziskomparátor kvarevezérelt berendezések ellenőrzésére

Az „Elektronik” (Würzburg) 13/75 száma rövid ismertetést adott a nagy pontosságú R&S gyártmányú fáziskomparátorról.

Az XSRM — ugyancsak Rohde—Schwarz gyártmányú — miniatűr atomfrekvencia etalon, rendkívül nagy pontossággal rendelkezik. A havi eltérés nem haladja meg az $5 \cdot 10^{-11}$ értéket, ezért igen alkal-

mas kvarcvezérelt berendezések összehasonlítással történő ellenőrzésére. Az XSRM-hez külön egységként kapható a kisméretű fáziskomparátor, mely összehasonlítja a frekvencia normát a mérendő berendezés frekvenciájával. A frekvenciaeltérés a műszeren közvetlenül leolvasható egészen $1 \cdot 10^{-9}$ értékig.

Főként helyi kvarc etalonok, hírszóró adóállomások kvarcvezérelt oszcillátorai, navigációs és csillagászati órák, szintetizátorok stb. működésének ellenőrzésére szolgál (6. ábra)
