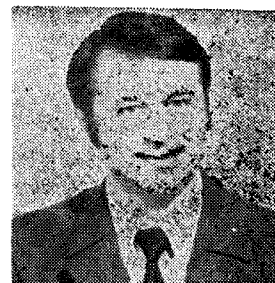


# Saját fejlesztésű automatikus mérőrendszer TAM 1200 adatátviteli modem méréséhez

KÁLMÁN ISTVÁN  
Telefongyár



## ÖSSZEFOGLALÁS

A Telefongyárban, úgyszólván az adatátviteli profil bevezetése óta, folyamatosan van modem gyártás. A sorozat-nagyság az évek során annyira megemelkedett, hogy szükségessé vált a mérések automatizálása a készülékek végellenőrzésénél is. (A digitális áramkörtörténik.) Elkészült az első, teljes egészében saját fejlesztésű célmóráutomata a TAM 1200 típ. modemek funkcionális ellenőrzésére, amelyet ebben a cikkben ismertetünk.

### 1. Bevezetés

Az automatizálás célja a munkaidő megtakarítás mellett főként a minőség javítása volt, az ún. emberi tényező minél teljesebb kiiktatása útján. A vizsgálatok lefedik a modem teljes működési algoritmusát és a műszaki jellemzőket. A mérésről nyomtatott jegyzőkönyv készül, amely támpontot ad az esetleges hibák felderítéséhez.

Felépítését tekintve a mérőrendszer azt a továbblépést jelenti a korábbi években kifejlesztett tekercsmórá és átviteltechnikai csatornamórá automatákhoz képest, hogy külső beszerzésű műszert már egyáltalán nem tartalmaz. A rendszervezérlő számítógép a Telefongyárban sorozatban gyártott TAP 34 intelligens terminál továbbfejlesztésével készült [1]. Hozzá kapcsolódik a Mannesmann licenc alapján gyártott TMT 120 típ. nyomtató. A további készülékek: távirótorzítás-mórá, frekvencia- és időmérő, szintadó, AC/DC-feszültségmórá, kapcsolómező. Közös bennük az, hogy műszaki jellemzőikkel az adott mérési feladathoz igazodnak, és vezérlésük IEC 625 rendszerben történik, egységesített interfészen keresztül [1].

### 2. Mérési feladatok:

- a tápfeszültségek ellenőrzése,
- a hálózati áramfelvétel mérése,
- a működés ellenőrzése 0 dB és -43 dB vételi szintnél,
- a működés ellenőrzése 220 V és 187 V hálózati feszültségnél,
- a kapcsolatfelvétel ellenőrzése,
- a hívásfigyelés ellenőrzése,
- az üzemi frekvenciák mérése,
- az adási szint mérése,
- a kimeneti ellenállás mérése,
- a bemeneti ellenállás mérése,
- a szintfigyelés ellenőrzése,
- az adási sebesség mérése,
- az egyoldalas torzítás mérése,
- a helyi üzem ellenőrzése.

### KÁLMÁN ISTVÁN

Mérnöki és szakmérnöki diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karán szerezte 1966-ban illetve 1973-ban. 1966-tól a Telefongyárban dolgozik. Korábban célműszerek fejlesztésével foglalkozott, jelenlegi szakterülete a mérés-automatizálás. A Mérés-technológia Fejlesztés laboratóriumi vezetője. A Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán az „Elektronikus áramkörök mérései” c. tárgyat oktatja.

### 3. A mérőeszközök vázlatos ismertetése

#### 3.1 Távirótorzítás-mérá

Adó-vevő, távirótorzítás-mérá, hibadetektor- és számláló, valamint interfész áramkörökből áll.

Az adó 600 Bd és 1200 Bd adatátviteli sebességű, CCITT V24 ajánlás szerinti feszültség szintű jelet állít elő. A mintázat lehet BIN0, BIN1, 1 : 1 és 511 bites álvéletlen jelsorozat. A vevő áramkör a beérkező V24 szintű jelet TTL jellé alakítja, és digitális fáziszárt hurok automatikusan rászinkronizálja a vevőt erre a jele. A torzításmórá rész összehasonlítja a vett jelet az adó jelével, és a fáziseltérés mértékétől függően megállapítja a torzítás nagyságát. Ezt követi egy digitális komparátor áramkör, amely a legnagyobb torzítás értékét érzékeli és tárolja. A kijelmezhető maximális torzítás 49 %, a felbontás 1 %. A hibadetektor áramkör összehasonlítja az adási és a vételi mintázatot, és eltérés esetén egy kétdigites hibaszámlálót léptet.

Az interfész áramkörök a vizsgálandó modem működtetéséhez szükséges, V24 ajánlás szerinti jeleket állítják elő.

A készülék összes funkciója az előlapról kézzel vagy a vezérlő készülék révén távvezérelten működtethető. Az eredmények és az állapot információk az előlapról leolvashatók és a vezérlő készülékhez is továbbíthatók.

A vezérelhető távirótorzítás-mórá készülék jelentőségét az adja, hogy sikerült benne megoldani a vett jel automatikus szinkronizálását az adási jelhez. Enélkül ugyanis az automatikus mérés nem valósítható meg.

#### 3.2 Frekvencia- és időmérő

Mérési funkciók:

- frekvenciamérés,
- pozitív félperiódus és pozitív impulzus időtartam mérés,
- negatív félperiódus és negatív impulzus időtartam mérés,

- periódusidő és időtartam mérés lefutó élek között,
- esemény számlálás.

Az összes mérési funkció kézi kapcsolással és távvezérléssel is beállítható. A programozás egyszerűsítése és a vezérlési állapotok számának csökkentése érdekében a frekvencia mérés mindig 1 sec-ig történik. Időmérésnél az eredményt választhatóan 1, 10, 100 vagy 1000 mérés átlagából képezi a műszer. A készülékben megvalósított mérési funkciókat EPROM-okba beírt programok határozzák meg, így azok szükség szerint bővíthetők, megváltoztathatók.

### 3.3 Szintadó

Színuszos jelek előállítására szolgál. Kimeneti szintje 0 ós -43 dB között dB-es lépésekben állítható, frekvenciája 16 előre beprogramozott érték közül kézi- vagy távvezérléssel választható.

Három fő részegysége:

- színuszgenerátor,
- frekvencia programozó,
- feszültségosztó.

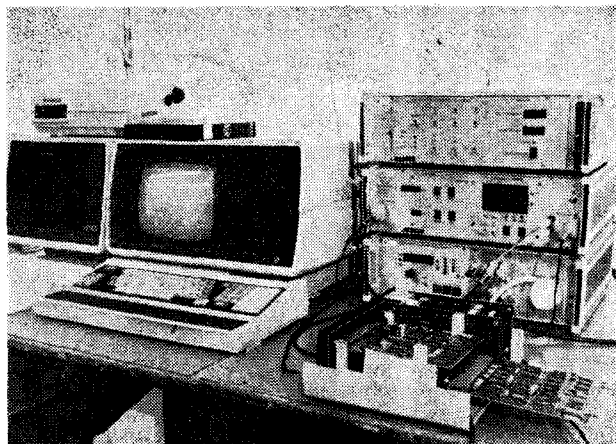
A színuszgenerátor feszültségvezérelt frekvenciájú háromszöggenerátorból és háromszög/színuszátalakítóból áll. A frekvencia beállításához szükséges egyenfeszültséget D/A-átalakító szolgáltatja, így a frekvencia távvezérlése egyszerűen megoldható. A színuszgenerátor kimeneti feszültségét BCD-kóddal programozható feszültségosztó állítja elő. A generátor aktuális paraméterei (frekvencia és kimeneti szint) az előlapról is leolvashatók. A kimenet 600 ohm impedanciájú, szimmetrikus.

### 3.4 AC/DC-feszültségmérő

Kettős feladatot lát el. Egyfelelől helyettesíti a hagyományos átviteltechnikai szintmérőt, másfelől alkalmas a mérőrendszerben előforduló egyenfeszültségek megméréseire. Szintmérőként alkalmazva a bemenet szimmetrikus, impedanciája 600 ohm vagy 100 kohm. Lényeges eltérés azonban, hogy logaritmikus átalakítót nem tartalmaz. A feszültséget mV-ban méri, és az eredményt a rendszervezérlő számítógép logaritmikus egységre számítja át (dB). Egyenfeszültség mérőként 100 kohm bemenő ellenállású és 0,5% pontosságú műszerként használható 0 V-tól 19,99 V-ig.

### 3.5 A kapcsolómező

A kapcsolómező egy jelfogókkal működtetett mátrixszerű kapcsolási elrendezés, amely a TAM 1200 modem méréséhez szükséges mérési összeállítások megvalósítására szolgál. Fogadja a vizsgáló készülék és a műszerek csatlakozóit, és megteremti közöttük a mérőprogramban meghatározott összeköttetéseket. Ebbe az egységbe kerültek beépítésre a modem adási és vételi oldalnak együttes (visszahurkolt) méréséhez a csillapító tagok, az áramfelvétel méréshez az áramváltóvalamint a hálózati feszültség ki-be kapcsolására szolgáló szilárdtest relé. A kapcsoló mező kialakí-



tása olyan, hogy a mérőrendszer egyes részegységeinek belső ellenőrzése is beprogramozható, pl. az adó által szolgáltatott jel szintjét az AC-feszültségmérővel, frekvenciáját pedig a frekvenciamérővel meg tudjuk mérni.

### 4. A mérőrendszer programozása

A mérőprogramot az átalakított TAP 34 vezérlőhöz kifejlesztett és IEC-vezérlő utasításokkal bővített BASIC-interpreterrel lehet megírni [1]. A program tárolása 8"-os méretű hajlékony mágneslemezen történik. Az eredmények a képernyőről leolvashatók.

A billentyűzetről működtethető futtatási változatok:

- A mérési eredmény kinyomtatása szükséges-e?
- Az éppen futó mérés ismétlődő-e folyamatosan a billentyű újbóli megnyomásáig?
- Hiba esetén álljon-e le a mérés?

### 5. A mérőrendszer használata

A mérőrendszer az előzetesen beállított és ellenőrzött kártyákból összeépített TAM 1200 modem ólesztésére és végellenőrzésére készült, de ugyanezeket a méréseket a TETA 1240E csoportos vonalcsatlakozó modem kártyáin is elvégezhetjük, a nagyfokú hasonlóság miatt. Az alkalmazási kör tovább bővíthető.

### 6. A célorientált kis mérőrendszerek helye a telefonyári mérésautomatizálásban

A TAM 1200 modem végellenőrzésére szolgáló mérőautomata elkészítése egy több évre tervezett gyártás automatizálási program részre, amely során alacsony költséggel, főleg saját erőből megvalósítható, célorientált, flexibilis mérőrendszerek bevezetését tervezzük.

A kis mérőrendszerek előnyei a központi, nagy rendszerekkel szemben:

- egy nagy rendszer árából 5–10 kis rendszer létesíthető, ami az átbocsájto képesség hasonló mértékű növekedését jelenti;

- egyszerűbb a munkaszervezés, kevesebb a szállítás, mert a kis rendszerek a gyártóvonalba telepíthetők;
- jelentős devizamegtakarítás érhető el, mert a csak tőkés importból beszerezhető mérőeszközök — részben vagy egészben — helyettesíthetők az adott mérési feladathoz illeszkedő (tehát felesleges szolgáltatást nem tartalmazó) saját gyártású műszerekkel,
- biztonságosabb a gyártás, mert az esetleges meghibásodás csak egy terméket érint.

A gyártásbevezetés időtartamát tekintve nincs lényeges eltérés a központi nagy rendszer és a kis rendszer között, mert a nagy rendszerrel esetenként változó speciális mérőcsatlakozót kell készíteni.

#### IRODALOM

- [1] *Horváth István*: Telefongyár TAP 34 alkalmazása IEC—625 rendszervezérlőként. Híradástechnika 1988. évf.
- [2] *Radnai Rudolf*: Automatikus mérőműszerek és mérőrendszerek. (Műzaki Könyvkiadó, 1981.)

**A mai számítógépek többsége már hálózatban működik — az Öné se maradjon egyedül!**

Az X-BYTE Számítástechnikai Kiszövetkezet vállalkozik az adatátviteli hálózat kiépítésére (is). Munkánkra két év garanciát vállalunk.

**Ha minket választ — nem marad magára!**

**X-BYTE**

**SZÁMÍTÁSTECHNIKAI  
KISSZÖVETKEZET**

1138 Budapest, Népfürdő u. 21/e.  
Telefon: 732-619

