

Közepes csatornaszámú berendezések automatikus végmérése*

BÉRCES JUDIT
ORION

Az Orionban gyártott 30 csatornás DM (deltamodulált) berendezések végmérését jelenleg is végző automatikus berendezés felépítését, szolgáltatásait és működését ismertetem.

Az utóbbi években egyre gyakrabban és hangsúlyosabban halljuk, hogy a munka termelékenységét akár csökkenő létszám mellett is növelni kell a technológia korszerűsítésével, automatizált technológiák bevezetésével. Ilyen technológiai újításnak szántuk ezt a végmérő berendezést, amivel nagymértékben csökkentettük a végméréshez szükséges időt. Vegyünk például egy rövidebb láncot, legyen az egy öt állomásos összeköttetés. Állomásonként 30 csatorna esetén 150 csatornát kell minősíteni. Mivel csatornánként kb. 20 mérést végzünk, így a lánc végmérésekor 3000 mérést kell elvégezni, kiértékelni, jegyzőkönyvezni. Ha meggondoljuk, hogy a végmérést általában a legjobb, legsokoldalúbb szakemberek végzik, akkor kézenfekvő, hogy az időt rabló és sokszor ismétlődő méréseket gép végezze helyettük, és ők csupán a beállítással vagy a hibakereséssel és elhárítással foglalkozzanak.

Egy további, mindig vitatott kérdés, hogy a csatornákat a tényleges összeköttetésnek megfelelően hosszú láncban mérjük vagy szakaszonként, két-két állomás között. Ez utóbbi egyszerűbb, de csak részeredményeket ad, a terepen nem mérhető vissza. Az előbbi viszont fáradságos: ha egy állomáson sorban egymás után mérjük a demodulátorokat, ezek modulátorai a rendeltéstől függően a lánc legkülönbözőbb állomásain lehetnek. Ha hagyományosan mérünk, akkor az adóoldali műszereket akár csatornánként más és más állomáshoz kell csatlakoztatni, ez nagyon növeli a mérési időt. Ezt a problémát is megoldotta a végmérő automata.

A végmérő rendszer felépítését mutatja az 1. ábra. A műhelyben számozott oszlopok mellé telepítjük a mérendő állomásokat. Az állomások műbizonylatában ezzel a számmal azonosítjuk a berendezést. Az oszlopokon kapcsoló dobozokat helyeztünk el. Ezek az automata utasítására az állomás 30 csatornája közül az éppen kijelöltet a fali kábelhálózaton keresztül rákapcsolják a mérőrendszerre.

A mérőrendszerrel a kezelőpulton keresztül érintkezhetünk. Mivel a berendezés szolgáltatásait ezen keresztül ismerhetjük meg legjobban, erről még részletesen szölok.

* Előadás formában elhangzott a „Hírközlő rendszerek és berendezések kutatása és fejlesztése” c. ifjúsági konferencián.

Budapest, Távközlési Kutató Intézet, 1980 november 17.

A rendszer „lelke” az automata központ. Ez veszi és tárolja a kezelőpulton beadott utasításokat és adatokat, vezérli a mérőjeladót és -vevőt, kiértékeli a mérési eredményeket és utasítja az írógépet a jegyzőkönyvezésre.

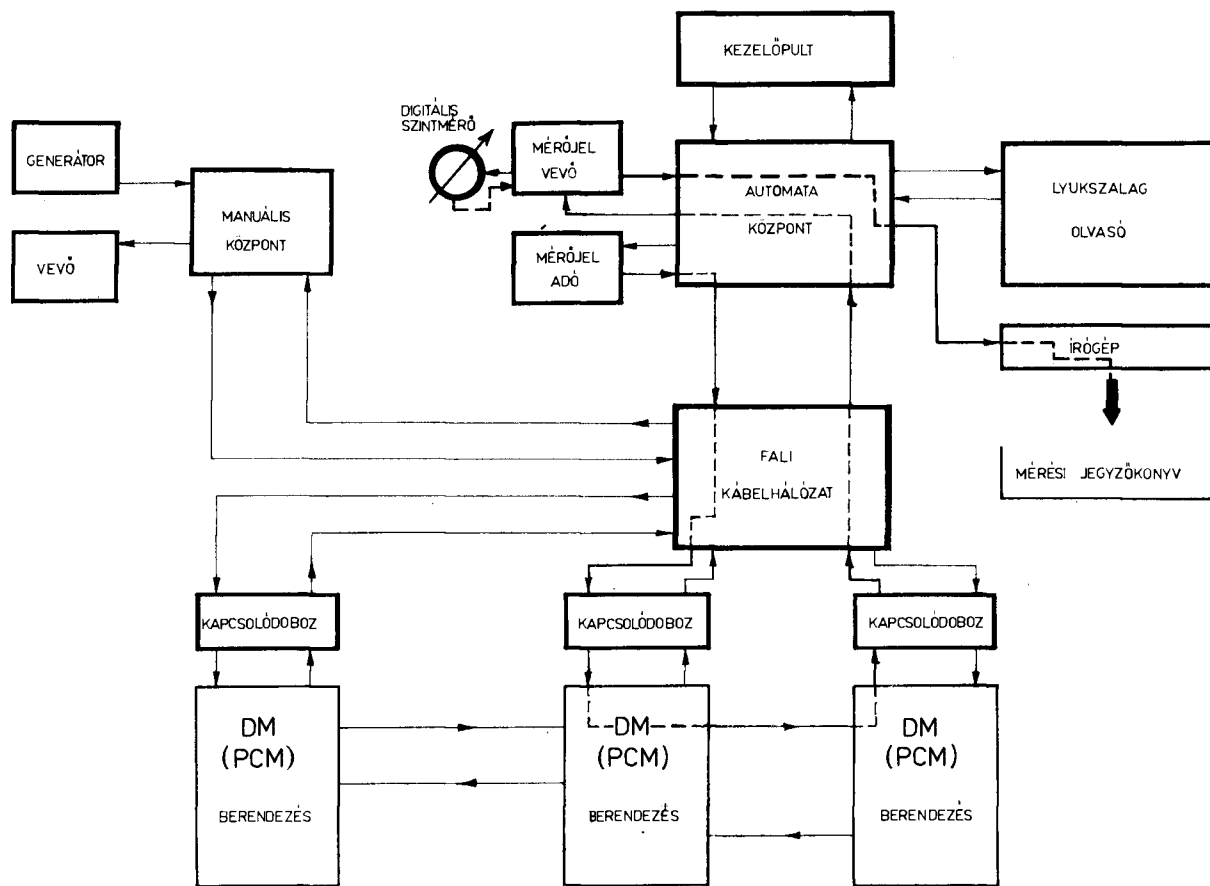
A mérőrendszerben egyetlen vásárolt műszert, egy Siemens gyártmányú digitális szintmérőt alkalmaztunk, mely az eredményt kódolt formában is kiadja egy csatlakozón. A mérésekhez szükséges generátorokat, szűrőket, erősítőket és csillapítókat a mérőjeladó és -vevő tartalmazza.

A mérőjeladó 300 Hz, 400 Hz, 600 Hz, 800 Hz, 1500 Hz, 2400 Hz, 3000 Hz és 3400 Hz-es oszcillátort tartalmaz, ezenkívül 600 Ohm-os lezárást és szakadást is képes a mérővezetékekre adni. Az oszcillátorok függetlenek egymástól, a stabil működés érdekében termosztátba helyeztük őket. Állandóan rezegnek, és az automata központ mindig a megfelelőt kapcsolja a mérővezetékekre.

A mérőjelvevő sávszűrőket, pszofometrikus szűrőt, erősítőt, illesztő áramköröket tartalmaz. A vett jelet úgy alakítja át, hogy mindig csak szintet kelljen mérni. Az automata központ tartalmazza a megengedett tűréseket (huzalozott programozással, tehát forrasztással módosítható), a mért eredményt összehasonlítja a megengedett szélső értékekkel, kiértékeli, eldönti, hogy jó-e vagy rossz, ezt zöld vagy piros lámpával jelzi a kezelőpulton, és az eredményt kiírja a jegyzőkönyvbe.

A mérési jegyzőkönyv készítéséhez egy lyukszalag vezérlésű írógépet alakítottunk át úgy, hogy a központ ki tudja írni az adatokat. Minden csatornáról külön adatlapot készítünk. Ez először a csatornát azonosító adatokat adja meg: a mért csatorna sorszámát, a moduláló és a demoduláló állomás oszlop-számát és a modulátor és demodulátor csatlakozó pontjainak számát az állomás csatlakozósávján. Az első mérés a szintmérés 800 Hz-en. Ezt az adatot nem csupán kiértékeli és jegyzőkönyvezi az automata, hanem tárolja is az összes mérés alatt, és ehhez viszonyít. Ezután a frekvenciakarakterisztikát veszszük fel a 300, 400, 600, 800, 1500, 2400, 3000 és 3400 Hz-es pontokban. Ezt követi a harmonikus torzítás, majd a jel-zaj viszony mérése. Ez utóbinál a zajt pszofometrikus súlyozással mérjük. Ezután a kvantálási torzítást, majd az áthallást mérjük. DM berendezésben az áthallás nem függ a csatornák sorszámától, ezért csak egy csatornához mérjük le az áthallást. Az adatlap a jelzésátvitel ellenőrzésével végződik.

A jegyzőkönyv állandóan ismétlődő szövegeit —



B209-1

1. ábra. A mérőrendszer felépítése

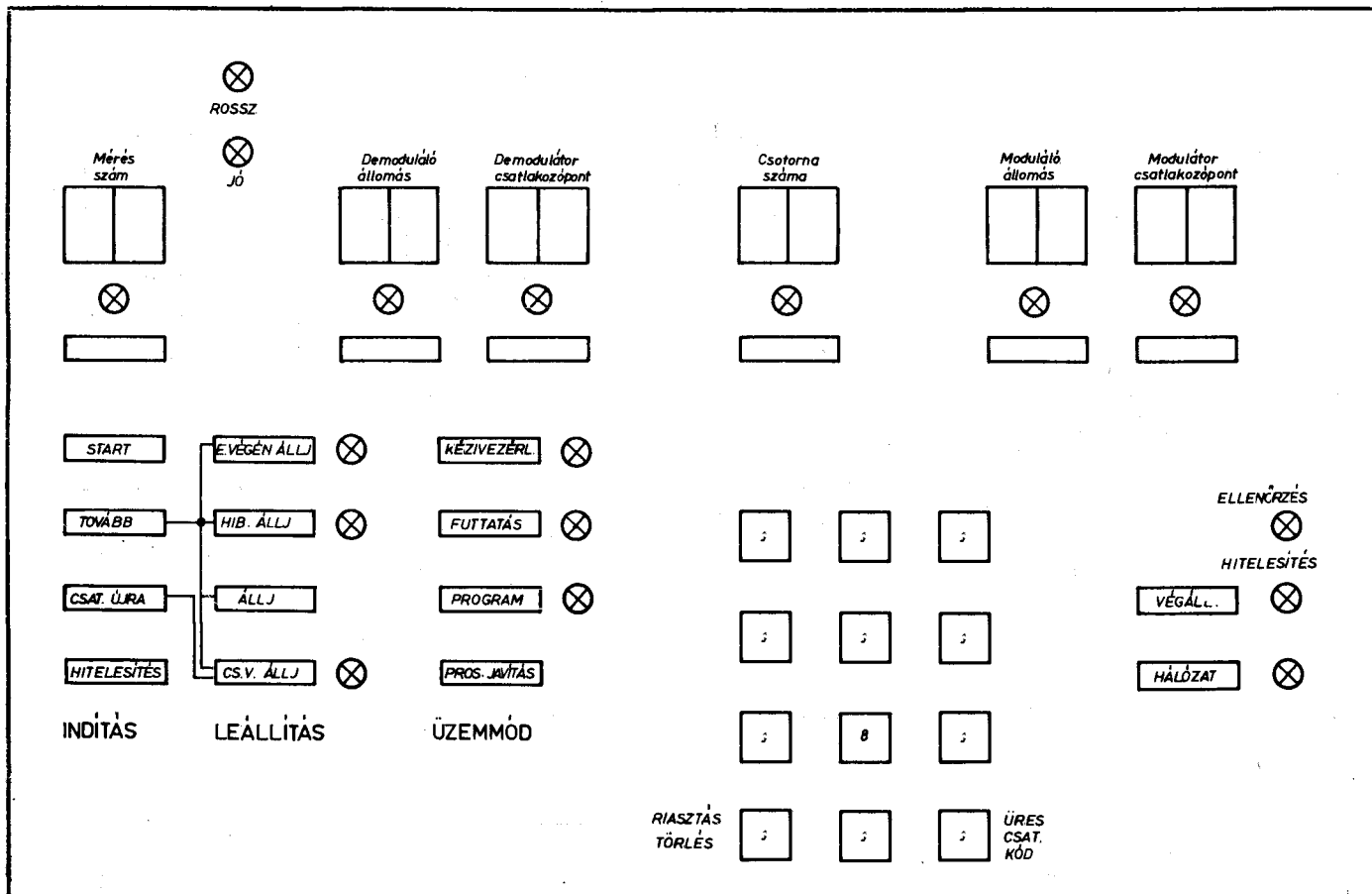
a mérések megnevezését és az előírt értékeket a tűrésekkel — végtelenített lyukszalagra rögzítettük. Így az adatlap készítésekor a központ vezérli a lyukszalagolvasót, az kiírja az aktuális mérés megnevezését és specifikációját, ezután a szalag megáll, és a kiírandó eredmény a központból érkezik.

A 2. ábrán a kezelőpult gombjait és kijelzőit ábrázoltuk. A gombok mellett jelzőlámpák jelzik a gomb benyomott állapotát. Az automata három üzemmódban használható. KÉZI VEZÉRLÉS üzemmódban tetszés szerinti csatornát és mérést kijelölhetünk a gombok segítségével a következőképpen. Benyomjuk pl. a demoduláló állomás feliratú kijelzők alatti gombot (kigyullad a jelzőlámpája). Ezután a billentyűzettel beírjuk annak az oszlopnak a számát, ahová a demoduláló állomást telepítettük. Ugyanígy írjuk be a többi adatot: demodulátor csatlakozópont, csatorna száma, moduláló állomás, modulátor csatlakozópont. Tetszés szerinti számú mérést is beállíthatunk, s a műszeren leolvashatjuk az eredményt. A műszer ilyenkor folyamatosan mér. Jegyzőkönyvezés nincs, egyetlen mérési eredményt nem lehet kiírni, csak egy teljes adatlapot egyfolytában. Ezt az üzemmódot általában hibakereséskor használjuk.

PROGRAMOZÁS üzemmódban egy állomás 30 demodulátorának összes adatát beírhatjuk előre. Amikor a PROGRAM feliratú gombot benyomjuk,

a demodulátor csatlakozópont 01-re áll, és kigyullad a csatorna száma lámpa anélkül, hogy a nyomógombját benyomnánk. Ha beírjuk a kétjegyű számot, kigyullad a moduláló állomás lámpája és így tovább. A modulátor csatlakozópont számát beírva 02-re lép a demodulátor csatlakozópont. Ha egy leágazó állomáson valamelyik csatorna nem ágazik le, akkor az üres csatorna kód feliratú gombot kell benyomni, és ez rögtön továbblépteti a demodulátor csatlakozópontot. Ha egy állomás összes csatornájának adatait beírtuk, akkor kezdődhet a mérés.

A folyamatos méréshez a FUTTATÁS gombot kell benyomni. Ha ezután benyomjuk a START gombot, akkor a mérések megkezdése előtt előbb az összes csatornán ellenőrzi a szintet. Ha valamelyik csatornán ugyanis már a szint sem megfelelő, akkor nincs értelme egyéb méréseket végezni. Ha valamelyik csatorna szintátvitele nem megfelelő, akkor megáll, a kijelzők mutatják a rossz csatorna adatait, a ROSSZ feliratú lámpa és hangjelzés jelzi a hibát. Nem is lehet tovább léptetni, míg meg nem javítjuk. Az ellenőrzés alatt a lyukszalagolvasó megkeresi a szalag elejét, és ott megáll (írni ezalatt nem ír). Ellenőrzés alatt ég az ELLENŐRZÉS feliratú lámpa. Ha vége az ellenőrzésnek, azonnal megkezdődik az első csatorna mérése, és teljes adatlapjának elkészítését, s ha nem vezérlünk valamilyen



2. ábra. A kezelőpult

209-2

leállítás, akkor az állomás összes csatornáját végig-méri.

A következő leállításokat vezérelhetjük gombokkal: ellenőrzés végén, egy-egy csatorna lemérése után vagy hiba esetén álljon meg az automata. Ezenkívül az ÁLLJ gombbal bárhol leállíthatjuk, ilyenkor azonban az éppen folyó mérés megnevezésének kiírását befejezi, és az eredmény kiírása előtt áll meg.

Szóltam már a START gombbal történő indításról. A különböző leállítások után a TOVÁBB gombbal indíthatjuk a méréseket. A CSATORNA VÉGÉN ÁLLJ gombbal történő leállítás után a TOVÁBB gombbal a következő csatornára lép az automata, a CSATORNA ÚJRA gombbal pedig újra mérhetjük az éppen mért csatornát.

Réggel vagy egy-egy hosszabb mérés megkezdése előtt a HITELESÍTÉS gombbal ellenőrizhetjük a mérőrendszert. Ilyenkor egy pontos 7 dB-es csillapító kapcsolódik az automata ki- és bemeneti pontjai közé, és elvégzi az összes mérést, jegyzőkönyvet is készít, csupán a csatorna azonosító adatok helyét

hagyja üresen. Ha valamelyik mérésben nagy lenne az eltérés az előírt értéktől, akkor be lehet állítani a pontos értéket, az oszcillátorok és szűrők hangoló eleme ki van vezetve a központ előlapjára.

Ha csak két végállomás között végzünk mérést, ahol mind a 30 csatorna mindig ugyanazokon a csatlakozópontokon van kivezetve, akkor programozás nélkül is mérhetünk automatikusan, csak a két állomás számát kell beírni, és benyomni a VÉG-ÁLLOMÁS gombot.

Hibás mérést tartalmazó adatlapot nem lehet az állomási műbizonylatba befűzni, a rossz eredményt ugyanis feltűnően megjelöli az automata a jegyzőkönyvben. Az ilyen csatornát, ha megjavítottuk, a teljes adatlapját újra kell mérni. Ezzel biztosítjuk, hogy ha esetleg egységcserével történik a javítás, akkor az új egység is végig legyen mérve, és az adatlap a tényleges adatokat tartalmazza.

Ebből a rövid ismertetésből is látható, hogy az automata olyan tényleges igényeket elégít ki, amelyek a korábbi mérési gyakorlat során merültek fel.