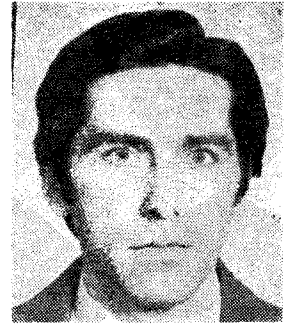


Intelligens mérőrendszer előfizetői egységek vizsgálatára

DR. TEMESI TIBOR—DR. PÁPAY ZSOLT
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk olyan távműködtetésű mérő és felügyelő rendszert (röviden távmérőt) ismertet, amely távbeszélő központok előfizetői készülékeinek és vonalainak, valamint digitális vonali interface áramköreinek automatikus mérésére és hibavizsgálatára (tesztelésére) alkalmas. A távmérő elsősorban digitális központokhoz terminálegységgel (vagy közvetlenül) csatolt, illetve analóg központokhoz digitális bővítéssel csatlakozó előfizetői egységek tesztelését végzi. A mérőrendszer az általános karbantartási rendszer alárendelt részeként üzemel.

A távbeszélő szolgáltatás színvonalának kulcsfontosságú összetevője az előfizetői vonalak és készülékek, illetve a vonali interface áramkörök (röviden előfizetői egységek) megbízható működése. Ennek érdekében szükséges, hogy a hibák minél előbb felderíthetők és elháríthatók legyenek. Sőt, az is kívánatos, hogy a hibák nagy részéről előbb értesüljön a központ kezelő személyzete, mint azt az előfizető észlelte és bejelentette volna. A feladatok jelentős részét megoldja egy olyan — az általános karbantartási rendszer alárendelt — mérőrendszer, amely

- automatikus, vagy
- kézi indítású

tesztekkel folyamatosan vagy időszakosan ellenőrzi a felügyeletére bízott előfizetői egységeket, a tesztek kívánt eredményét pedig real-time módon közli a karbantartó személyzettel.

Hagyományos eljárások

Az analóg kapcsolóközpontok előfizetői vonalainak és készülékeinek vizsgálata manuális vezérlésű vonalvizsgáló pultról végezhető. A konténerközponton keresztül kapcsolódó előfizetői vonalai és készülékei szintén kézi vezérlésű távmérő készülékkel tesztelhetők a központból [1].

Különös gondot azon előfizetői egységek vizsgálata jelent, amelyek vonalai nem futnak be a központba. Vagyis olyan vonali terminál egységben végződnek, amely a központtal nincs galvanikus (DC) kapcsolatban, például digitális PCM vonal, fényvezető vagy rádiókapcsolat biztosítja az összeköttetést.

A digitális központok távoli előfizetői egységeinek vizsgálatára kétféle eljárás is kínálkozik közvetlenül:

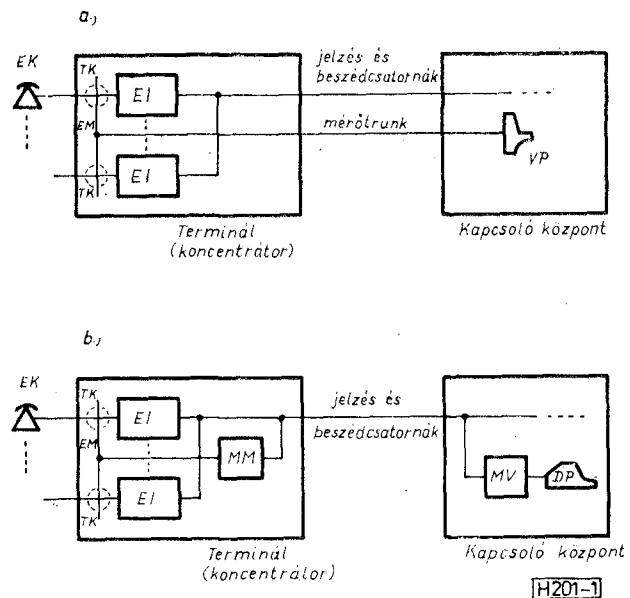
1. Fizikai mérőtrunkon mint „hosszabbítón” keresztül — a vonalvizsgáló pult segítségével — a központból végzik a vizsgálatokat: 1/a. ábra.

DR. TEMESI
TIBOR

A BME Híradástechnikai Elektronika Intézet adjunktusa. 1976-ban villamosmérnöki és mérnök-tanári oklevelet, 1985-ben egyetemi doktori fokozatot szerzett. Kutatási és oktatási területe elsősorban digi-

tális távközlés, mikroprocesszoros rendszerek. 1976-tól két évig az MTA Híradástechnikai Tanszéki Munkaközösség tagja, majd 1978 óta a BME HEI oktatója. Több ipari megbízással kutatómunkában, elemző tanulmány, cikk, jegyzet, szolgálati tanulmány készítésében vett részt.

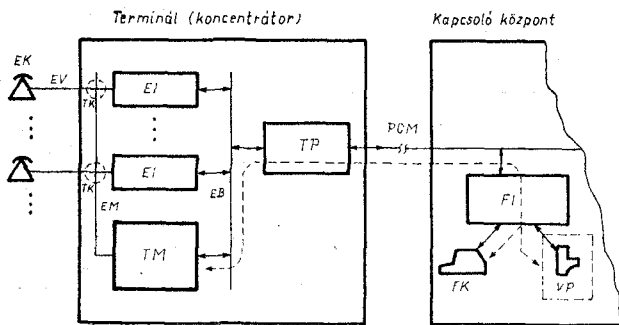
2. A tesztmérőket viszonylag egyszerű felépítésű mérőmodulok végzik az előfizetői vonalak kiindulási pontjánál. Ezek a „nyers” eredmények digitális formában a központba kerülnek, ahol megtörténik a mérőszámok analízisa, a hibadetektálás: 1/b. ábra.
- Az 1. módszer [2] hátránya, hogy nehezen küszöbölhető ki a hosszú metótrunkból adódó mérési hiba. A 2. módszernél [3] a nagy mennyiségű fel-



1. ábra. Az előfizetői egységek hagyományos vizsgálata

- EK: Előfizetői készülék
- EI: digitális Előfizetői Interface áramkör
- TK: Teszt Kapcsoló
- EM: Előfizetői és interface áramköri Mérővonalak
- VP: hagyományos Vonalvizsgáló Pult
- MM: Mérő Modul
- MV: Mérés Vezérlő és feldolgozó egység
- DP: Display

Beérkezett: 1986. V. 5. (H)



H201-2

2. ábra. A távmérés rendszertechnikai kialakítása

- EV: Előfizetői Vonal
- TM: intelligens Távmérő
- EB: digitális Előfizetői áramköri Busz
- TP: Terminál vezérlő Processzor
- PCM: hagyományos, fényvezetős, rádió stb. PCM jelzés és beszédcsatornák
- FI: Felügyeleti kommunikációs Interface
- FK: Fenntartási és üzemviteli Konzol
- VP: hagyományos Vonalvizsgáló Pult

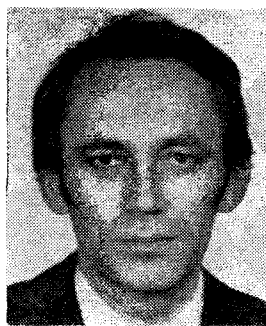
dolgozatlan adat átviteléhez a központ és a mérőmodul között egy speciálisan erre a célra fenntartott adatátviteli csatorna szükséges.

Intelligens távmérés

A fenti hátrányokat elkerülő módszer [4] azon a felismerésen alapszik, hogy a vonal és a digitális vonali interface áramkör csatlakozási pontján egy intelligens és a digitális rendszerből előfizetői egységként kezelt távmérővel „belépve” mindkét irány minősége és állapota interaktívan és autonóm módon tesztelhető. A távoli előfizetői egységekhez kihelyezett távmérő — a központból érkező magas szintű parancsok hatására — összetett tesztelési feladatokat hajt végre önállóan és csak a kívánt, kész eredményeket küldi vissza a központba. A megosztott intelligencia révén nemcsak gazdaságos a megoldás, de az aktivitás is kétirányú, bár a kommunikáció döntően parancs/válasz típusú. Az így kialakított távmérő rendszertechnikai helyét szemlélteti a 2. ábra. A távmérő egyrészt a mérővonalakon közvetlenül, galvanikusan kapcsolódik a tesztkapcsolóval kiválasztott előfizetői áramkörhöz és készülékhez a kívánt műveletek elvégzésére. Másrészt, az egyszerű felhasználás és hatékony kommunikáció érdekében, fizikailag előfizetőként illeszkedik az előfizetői áramkörök digitális információs és vezérlő buszára. A terminál vezérlő processzora természetesen logikailag megkülönbözteti a távmérőt az előfizetői interface áramköröktől.

A kapcsolóközpontból — PCM jelzés és beszédcsatornákon — két pontról is elérhető a távmérő: elsősorban az általános fenntartási rendszer központi felügyeleti helyéről; a fenntartási és üzemviteli konzolról, de vezérelhető a hagyományos vonalvizsgáló pultról is [5].

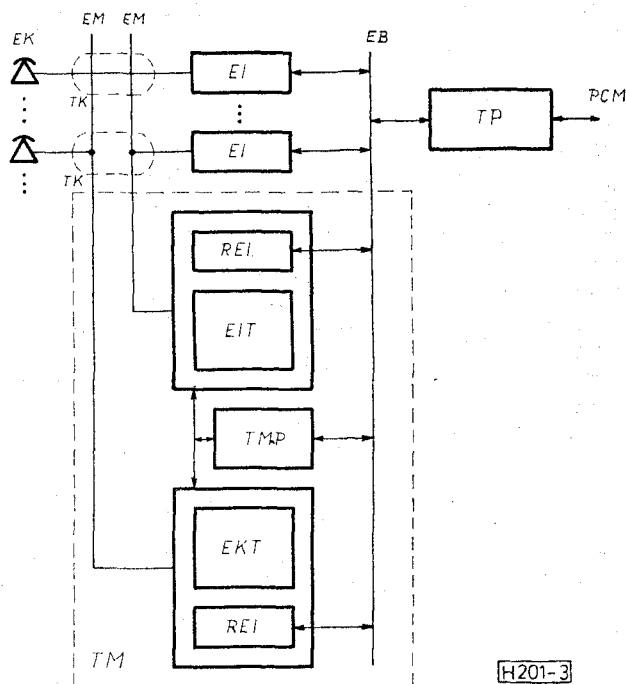
A távmérő vizsgálati funkciója megosztott: egyrészt az előfizetői készülékeken és vonalakon kell vizsgálatokat végeznie, másrészt tesztek kell végrehajtania a vonalakhoz csatlakozó digitális előfizetői interface áramkörökön. Az elő-



DR. PÁPAY ZSOLT

A BME Híradástechnikai Elektronika Intézet docense. 1964-ben villamosmérnöki, 1972-ben dr. techn., 1980-ban kandidátusi okle-

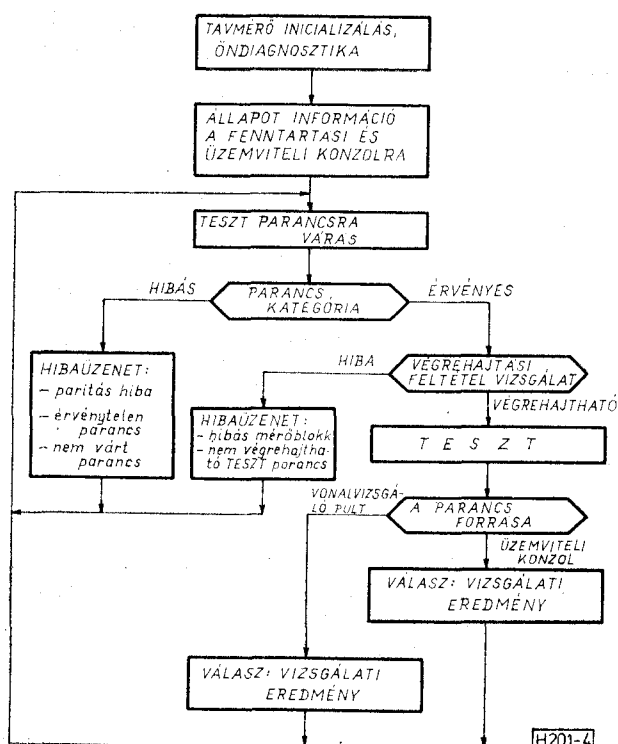
velet szerzett. Kutatási és oktatási területe elsősorban a digitális mérés-technika. 1964-től munkahelye a HEI, illetve annak jogelődje. Két évig a HIKI mellékfoglalkozású tud. munkatársa volt. Több évig témavezetőként dolgozott az INTERKOZMOSZ együttműködésben műhold fedélzeti telemetria fejlesztésén, tagja volt a Koszmosz Fizika szakbizottságnak. Számos ipari megbízással kutatómunkában, elemző tanulmány, cikk, jegyzet írásában, szabványtervezet kidolgozásában működött közre. A Virág-Pollák díj tulajdonosa.



H201-3

3. ábra. A távmérő strukturális felépítése.

- REI: Referencia digitális Előfizetői Interface áramkör
- EIT: Előfizetői Interface áramköri Teszt funkciók:
 - szintmérés (800 Hz-es mérőjel)
 - reflexió csillapításmérés
 - szimmetria csillapításmérés
 - 800 Hz-es mérőjeladás
 - vonali tápárammérés
 - analog visszahurkolás
 - kapcsolatfelépítés-vizsgálat (előfizetői hívás, vagy központ felőli hívás)
- EKT: Előfizetői Készülék és vonal Teszt funkciók:
 - idegen feszültség mérés
 - szigetelési ellenállásmérés
 - kapacitás mérés
 - számítárcsavizsgálat
 - előfizető és vonalvizsgálópult
 - hangfrekvenciás összekapcsolása
 - „howler-tone” generálás
- TMP: Távmérő vezérlő Processzor



4. ábra. A távmérő működési folyamata

fizetői egységeket gazdaságosan időmultiplex rendszerben lehet tesztelni. Az előfizetői interface áramkörnél megszakítva a vonali összeköttetést külön tesztelhető a kiválasztott előfizetői vonal és készülék, valamint a hozzá tartozó interface áramkör, és így végezhető el a kétféle vizsgálati sorozat. Ezt a struktúrát szemlélteti a 3. ábra, amely részletezi is az előfizetői interface áramköri és az előfizetői és vonali teszteket. Az alpmérések összetett mérési sorozattá szervezésével teljes, kétirányú kapcsolástechnikai tesztek is végrehajthatók. A mérési biztonságot referenciaelemeken végzett ellenőrző mérések és periodikusan végrehajtott öntesztek fokozzák. A távmérő intelligenciájának természetesen része az automatikus kalibráció, méréshatárváltás (és szükség esetén polaritás indikálás).

A működés alapvető jellemzője tehát a részegységekig is lebontott öndiagnosztika. Emellett a parancs/válasz struktúrájú kommunikációra is kiterjed a hibavédelem. A működtető szoftver logikai folyamatát a 4. ábra szemlélteti. A felügyelő konzol és a távmérő között dialógus (handshake) típusú üzenátvitel biztosít megbízható kapcsolatot, amely véd megszakadás vagy időhatár túllépés (timeout) ellen is. A központból történő hibalokalizálást segíti elő, hogy „HIBAÜZENET” esetén a távmérő olyan intelligens választ küld, amelyből felderíthető a hiba típusa, forrása.

Összegzés

A mérőrendszer — mint a fenntartás szerves része — alapvetően új lehetőségeket nyújt a karbantartás számára. Hosszú távú, közvetlen emberi felügyelet nélküli, megbízható működésének alapja a mikroprocesszoros vezérlő egység és a részletes — egészen a mérőáramkörök szintjéig terjedő — önellenőrzés.

A távmérőrendszer és egyes részegységeinek szabadalmi eljárása folyamatban van.

A kutatás és a kísérleti megvalósítás az OKKFT A-5 célprogram keretében történt, a BME HEI Számítógéptechnika Osztályán, a Távközlési Kutató Intézettel közös fejlesztési folyamat részeként.

I R O D A L O M

- [1] PR—A/B távmérő berendezés HMO—321. BHG Híradástechnikai Vállalat, 1979.
- [2] S. Yokota—Y. Hamada—M. Kawashima: Maintenance and Test for the Digital Switching System D70(D) and Subscriber Lines. ISS '84, Florence, May, 1984.
- [3] Chang—S. G. Morton—B. P. Agrawal: Line Trunk and Service Circuit Test System of ITT System 1240. IEEE Journal on Selected Areas in Communication No. 3, March, 1984.
- [4] T. Temesi—Zs. Pápay: Intelligent Telemetry of Subscriber Lines in Digital Communication Systems. ECCTD '85, C2.2, Praga, September, 1985.
- [5] T. Temesi—Zs. Pápay: Maintenance and Test for Subscriber lines in Digital Communication Systems. 4th Symposium on Microcomputer and Microprocessor Application, Budapest, October, 1985.

Lapunk példányonként is megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

hírlapboltokban