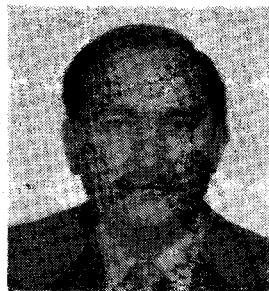


Adatátviteli csatornák start-stop torzításának automatikus mérése mikroprocesszoros rendszerrel

DR. GYURIS ÁRPÁD
KLATSMÁNYI BÉLA
PINTÉR ISTVÁN

Kandó Kálmán Villamossági Műszaki Főiskola



ÖSSZEFOGLALÁS

Az automatikus mérőrendszer az adatátviteli csatornák start-stop torzítását méri oly módon, hogy a mérőrendszernek az adatátviteli vonal egyik végén elhelyezkedő aktív része automatikusan kapcsolatot hoz létre a vonal másik végén lévő passzív egységgel. A kölcsönösen kiadott mérősorozaton képzett mérési eredmények a mérés végén az aktív egységben kerülnek kiértékelésre.

A közlemény ismerteti a berendezésben megvalósított speciális mérési feladatot ellátó programvezérelt mérési megoldásokat.

Napjainkban még a nagytávolságú digitális jelátviteli csatornák nagy része tartalmaz analóg átviteli szakaszokat, ahol az átvitel valamilyen modulációs eljárással történik. Ezen szakaszoknak az átvitel szempontjából sohasem optimális az átviteli karakterisztikája és a csatornazajok az átvitt digitális jelben torzításokat eredményeznek.

A torzítás mértéke alapvetően meghatározza az átvitel minőségét.

Az átviteli csatornák fenntartási munkái folyamán nem is annyira a torzítás konkrét értéke az érdekes, hanem az, hogy a torzítás meghalad-e egy adott értéket, vagy sem.

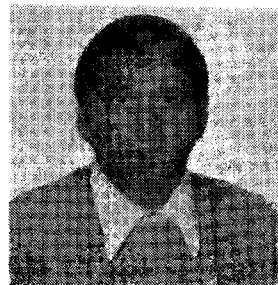
DR. GYURIS ÁRPÁD

1963-ban végzett a BME Villamosmérnöki Karának híradástechnika szakán. Utána 1969-ig a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetben félvezető eszközök mérési módszereinek és eszközeinek fejlesztésével foglalkozott.

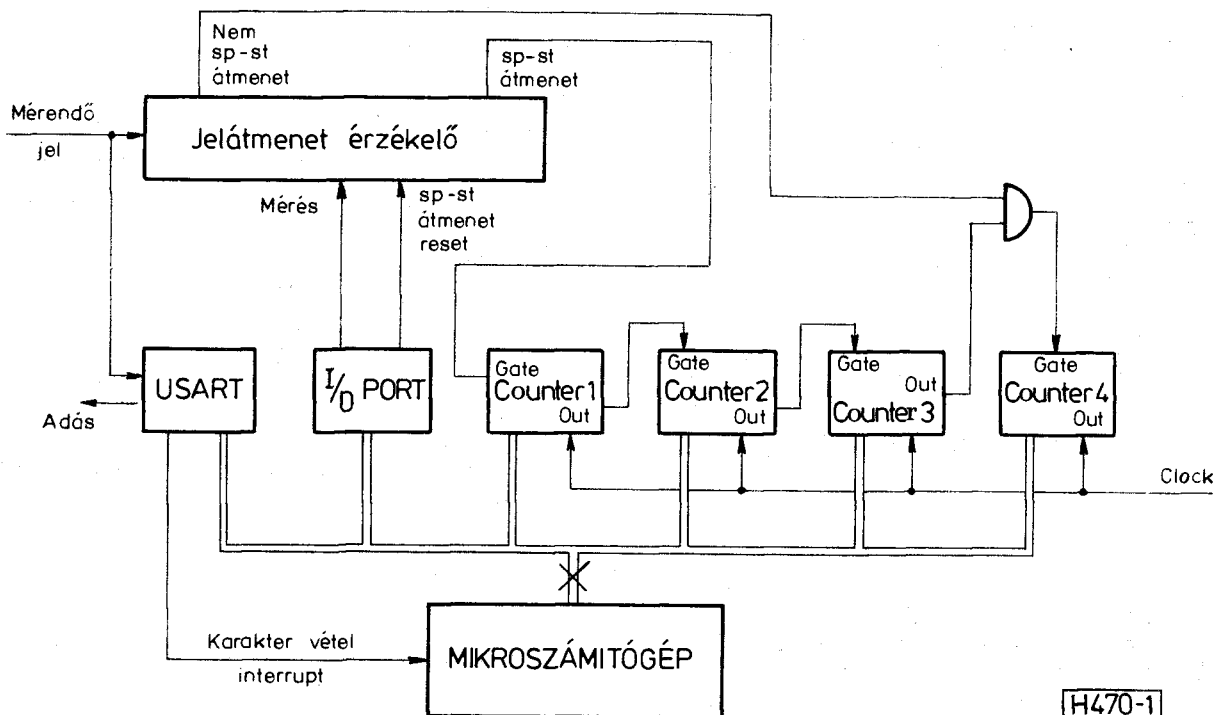
1969—1979 között a Távközlési Kutató Intézetben TAF rendszerek berendezésfejlesztését végezte. Vezérlőegységek tervezési elveit témában szerzett 1985-ben a BME-n egyetemi doktori fokozatot. Jelenleg a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Híradásipari Intézetének docense.

KLATSMÁNYI BÉLA

1964-ben szerzett diplomát a BME Villamosmérnöki Karának híradástechnika szakán. 1968-ig fejlesztő mérnökként a Beloiannisz Híradástechnikai Gyárban dolgozott. Ezt követően a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolára került adjunktusi beosztásba; jelenleg a főiskola Híradásipari Intézetének



docense. Szakterülete a mérés-technikai.



1. ábra. A torzításmérő egység tömbvázlata

Beérkezett: 1988. VI. 6. (H)

1958-ban a Kandó Kálmán Híradás és Műszeripari Technikumot végezte el, majd az ORION gyárban dolgozott technikusként. 1966-ban szerzett diplomát a BME Villamosmérnöki Kar híradástechnika szakán. A Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán dolgozik 1966 óta, jelenleg docensi beosztásban a Híradásipari Intézet általános igazgatóhelyetteseként. Szűkebb szakterülete a műszaki akusztika, de több területen (digitális technika, mikroprocesszorral vezérelt mérőberendezések stb.) is munkálkodik. Négy találmánynak, egy szabadfor-



galmú könyvnek (MK), több mint két tucat szakcikknek, főiskolai és szakiskolai tankönyvnek a szerzője ill. társszerzője. Mintegy 28 könyvnek ill. tankönyvnek lektora ill. szerkesztője, több mint 20 db kutatási-fejlesztési szerződés témavezetője, ill. résztvevője.

A csatornaméréseknél a nagy távolság miatt még az is problémát okoz, hogy a mérés folyamán a vonal mindkét végén kezelőre és berendezésre van szükség. Kapcsolt digitális hálózatban az egyes kapcsolóközpontok közötti átviteli utak ellenőrzése esetén a probléma megoldható úgy, hogy a mérőberendezést egy aktív és egy passzív részből építjük fel. Mérés alkalmával a vonal egyik végére a berendezés aktív, a másik végére pedig a passzív részét kell kapcsolni. A kapcsolat felépítése a hálózatban szokásos tárcsázási eljárással történik. A kapcsolatfelvétel után mindkét irányú mérés automatikusan megtörténik és a mért eredmények az aktív berendezésben állnak rendelkezésre esetleges további feldolgozásra.

A mikroprocesszoros rendszer egy ilyen mérési eljárást valósít meg. A mérési eljárás és a torzítási határértékek megfelelnek a CCITT R.79-es ajánlásban leírtaknak.

A berendezés a csatornák start-stop átviteli torzítását méri. A következőkben a berendezésben megvalósított torzításmérés elvi kérdéseivel foglalkozunk.

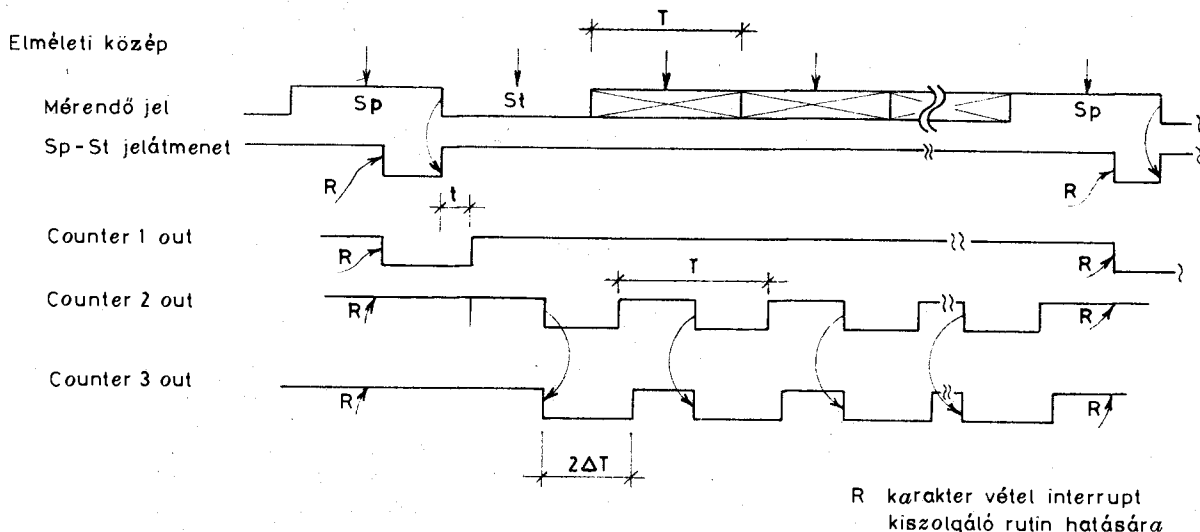
A torzításmérésnél max. 4800 Bd-os átvitel esetén 0,5%-os pontosságú méréshez kb. 1 μ s-os pontosságú időmérés szükséges. Ilyen pontosságot külső interruptos rendszerrel nem lehet megvalósítani, ezért az időmérést hardver úton kellett megoldani. Az időmérést végző számlálók azonban programozottak, így a programozhatóság folytán a torzítási küszöbérték egyszerűen változtatható.

A mérőkör működése az 1. ábra tömbvázlata és a 2. ábrán bemutatott idődiagram segítségével érthető meg.

A jelátmenet érzékelő a mérendő jel átmeneteinek időpontját figyeli és külön kimeneteken jelzi, ha sp-st, ill. ha nem sp-st átmenetet detektált.

A vizsgálószöveg karaktereit az USART áramkör veszi, és ha stop mintavételt érzékelt, megszakítást kér a mikroszámítógéptől, hogy az I/O porton keresztül alapállapotba hozza a jelátmenet érzékelőt és a számlálókat. Ezután új mérendő karakter érkezik, az első átmenet az sp-st átmenet lesz, ami az idődiagramon látható kimenetet ad. Ezen kimenet engedélyezi az 1-es számláló működését, amely egy programozható t idő elteltével indítja a 2-es számlálót. Ez utóbbi a karakter alatt az átviteli sebesség bit-idejének (T) megfelelő frekvenciájú szimmetrikus négyszögjel sorozatot állít elő.

Ha $2\Delta T$ -vel jelöljük azt az időintervallumot, amelybe az adott torzításhatár esetén az átmeneteknek bele kell esni, akkor az idődiagramból láthatóan a 2-es számláló kimenetének egy-nulla átmenetei ezen $2\Delta T$ időtartam kezdőpontját jelölik ki. Következésképpen a 3-as számláló egy programozott monostabil áramkör, amelynek pulzus-ideje a mérendő sebességnek és torzításhatárnak megfelelően $2\Delta T$ értékű.



2. ábra. A torzításmérő egység működésének idődiagramja

H 470-2

Ha a mérendő jelnek a startjel utáni átmenetei ezen ablakból „kilógnak”, akkor ez azt jelenti, hogy ott a torzítás meghaladta a beállított határértéket.

A 4-es számláló ezen „kilógó” átmeneteket számolja és a számolás eredményének megfelelően minősíti az átvitelt.

Ha egy adott torzításértékhez ΔT érték tarto-

zik, akkor a $t = T/2 - \Delta T$ értékeket kell az 1-es számlálón programozni.

A vizsgálószöveg hosszának, a vevő „torzítás-tűrő” képességének és az adott torzításhatárt meghaladó átmenetek számának ismeretében jó becslést végezhetünk az átvitel hibaarányára vonatkozóan is.

Az ismertetett elven működő berendezés a postai hálózatban jelenleg is üzemel.
