

Radnay Géza:

## A VT csatornák stroboszkópos torzításmérése

A nagytávolságú táv gépiró összeköttetések üzeme hazánkban váltóáramú táviróberendezések csatornáin bonyolódik le. A nemrégiben üzembehelyezett automata táv gépiró központok egymással ugyancsak VT csatornákon keresztül tudnak összeköttetést kapni. Előfordulhat olyan eset, amikor pl. a budapesti főközpontba futó távolsági előfizető a mellékközpontba kapcsolt előfizető számát tárcsázza, de lehetséges, hogy két különböző mellékközpontba kapcsolt előfizető levelez egymással. Mindkét esetben két távolsági táviró áramkör általában VT csatorna kapcsolódik egymásután és a zavartalan, üzembiztos levelezés egyik főfeltétele az, hogy a VT csatornák az előírt beállítások után a legkifogástalanabbul működjenek.

Annak ellenére, hogy a csatornabeállítás a VT végberendezésekre kapcsolt váltójellel (WX) könnyen elvégezhető, mégis egyes esetekben tanácsos a mérésekhez precíz műszert, vagyis a stroboszkópot felhasználni.

Mielőtt e mérőberendezéssel való tulajdonképpeni mérésre rátérnénk, szükséges, hogy a stroboszkópot megismerjük és lássuk, hogy milyen feladatok elvégzésére képes.

A berendezés elnevezését két görög szó alapján kapta. Strobos ugyanis *tárcsát* jelent, skopein pedig anynyit, hogy *látni*.

Torzításmérésnél a stroboszkóppal egybeépített adószerkezet jelsorozatokot ad ki, amelyek villamos és optikai vevőberendezést vezérelnek.

Az adóval szinkron forgó vevőberendezés optikai jeleket ad, amelyekből az átviteli jóságra következtethetünk, ill. a jelek eltorzulását, a torzítás fajtáját, nagyságát megmérhetjük.

A távirótechnikában ezenkívül a stroboszkópos mérési eljárással jelfogómérést, illetve beállítást is végezhetünk, nevezetesen a jelfogó semlegesre állítását és az átváltási idő mérését.

A stroboszkóp (1. ábra) főalkatrésze a bütyköstengellyel ellátott adó, amely a különféle torzítások méréséhez szükséges jelsorozatokot szolgáltatja, továbbá egy stroboszkópos mérőszerkezet. Ez utóbbi 2 darab ködfénylából (glimmlámpa) áll, amelyek a fenti bütyköstengely végére szerelt forgó dob tányérlapjára — egymástól 180 fokra — vannak erősítve.

A tengelyt villamosmotor forgatja, a forgó dob lapját pedig elforgatható körskála veszi körül. A forgó dob lapján két keskeny rés van kivágva, amelyek közül az egyik a forgató tengely felé eső végén köralakú nyílással is el van látva. A ködfénylábok felvillanása esetén a tárcsán sugárirányban két keskeny fénycsík válik láthatóvá.

Az adótengely a következő jelek, illetve jelsorozatok kiadására alkalmas (az elvi rajzon elsősorban a kettősáramú jeladás van részletesebben feltüntetve):

- 1:1 jelek (jeláram-szünetáram);
- 2:2 jelek (VT csatornák méréséhez);
- 1:6, 6:1 jelek (berezési torzítások méréséhez);
- mérőszöveg (Betűváltó, S, Kocsiváltó, Soremelő, Q, Számváltó, Szököz, 9).

Ez utóbbi mérőszöveget úgy választották, hogy az átvivő rendszer (jelen esetben VT csatorna) legnagyobb torzítása legyen mérhető és egyúttal vele a táv gépiró ké-

szülék is vizsgálható legyen. A motor fordulatszáma aránylag nagy határok között változtatható. Névleges fordulatszáma percenként 1500, ami 50 Baud-nak felel meg. Az adó egyszeres- és kettősáramú adásra is alkalmas.

Amennyiben az adó- és vevővégpontok hozzáférhető, úgy a vizsgálandó berendezésre az adót és a vevőt rákapcsoljuk (pl. VT hurokvizsgálat). Egyébként két mérőberendezésre van szükség. Az ilyenkor szükséges szinkronjárás beállítása rezgőnyeltes fordulatszám-mérő, illetve stroboszkópgyűrű segítségével szabályozó útján történik.

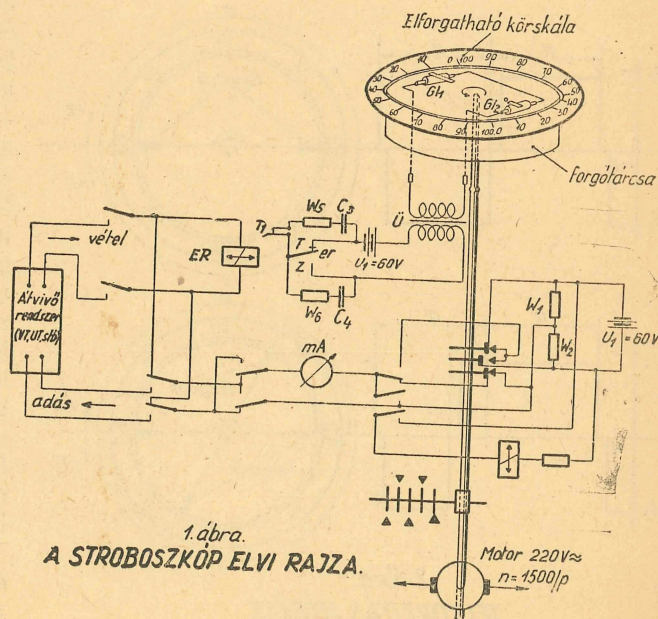
A vett táv gépirójelek a vevőjelfogót befolyásolják (ER). Egyszeresáramnál áram alá helyezett segédtekercs gondoskodik arról, hogy a táviró jelfogó úgy működjék, mintha kettősáramú jeleket kapna.

Abban az esetben, ha a jelfogó delejzára átvált az I vagy az Sz érintkezőre, mindkét ködfénylampa áramlökés hatására rövid ideig felvillan. Ha a delejzár az Sz érintkezőn fekszik, akkor a  $C_4$  kondenzátor fel van töltve, ugyanakkor pedig a  $C_3$  kondenzátor a  $W_5$  ellenálláson,  $T_1$  billentyűn át rövidre van zárva. Amikor a delejzár az Sz érintkezőtől elválik, a kondenzátor töltése alig változik. A delejzárnak az I érintkezőre való átváltása pillanatában a  $C_4$  kondenzátor a  $W_6$  ellenálláson és az I érintkezőn keresztül kisül, a  $C_3$  kondenzátor pedig a  $W_5$ ,  $T_1$  és Ü transzformátor primértekercsén keresztül feltöltődik. Ebben a pillanatban az Ü transzformátor szekundértekercsében indukált feszültséglökés a ködfénylábokat kigyújtja.

Az itt leírt folyamat természetesen értelemszerűen megismétlődik a delejzárnak az Sz érintkezőre való átváltásakor is.

Az áramlökés ideje mintegy  $10^{-5}$  mp, úgyhogy a kislülesi, ill. töltési folyamat a delejzár első felütközésekor befejeződik. A pergés tehát semmi befolyással sincs a torzításmérésre.

A forgó dob egyetlen körülfordulása alatt két jelet adunk ki (2. ábra). 180 fokos szögeltérés tehát egy elemi



1. ábra.  
A STROBOSZKÓP ELVI RAJZA.



jel időtartamának felel meg, amennyiben az átvitel torzítás nélküli. Ebben az esetben mindkét ködfénylámpa a jel kezdetének pillanatában egymástól 180 fokra, a szünet kezdetének a pillanatában pedig az előbbihez képest fordított helyzetben van, vagyis a  $G_1$  lámpa helyén a  $G_2$  van és fordítva. Torzítás nélküli átvitelnél ezért a minden egyes áramváltozásnál felvillanó fénycsikpár mindig ugyanabban a szöghelyzetben van, tehát a körskálán egymással szemben. A fénycsikok gyors ütemben jelennek meg ugyanazon a helyen, ezt azonban a szem tehetetlensége miatt nem érzékeljük és így tulajdonképpen két egyenlő hosszú jelet fogunk látni változatlan helyzetben (ez az ismertetőjele a torzításmentességnek. L. 2. ábrán felül, jobboldalt). Amennyiben az átvívó rendszer (VT csatorna) torzítást okoz, akkor a két fénycsikpár már nem azonos szöghelyzetben jelentkezik. E szög nagysága pontosan annak az időnek felel meg, amennyivel a jel eleje megrövidül, ill. meghosszabbodik. Ekkor mindkét képpár, minthogy már nem esnek össze, láthatóvá válik és egyúttal a torzítás faja (egyoldalas, szabálytalan, berezgési torzítás) felismerhető. A 2. ábra alsó része mutatja az egyoldalas torzítást. A szünetáramlépés  $\delta$  szöggel meghosszabbodott. Ennek megfelelően tehát a jeláram eleje az előbbivel szemben később indul. Ekkor tehát a forgásszög már nem 180 fok, hanem annál nagyobb, vagyis  $180 \left(1 + \frac{\delta}{a}\right)$  akkor, ha az »a« a torzítatlan legrövidebb jelet jelöli. Ennek megfelelően a forgásszög a jeláramból a szünetáramba való átmenetnél az időben kisebb 180 foknál, vagy  $180 \left(1 - \frac{\delta}{a}\right)$ .

Ennek következtében tehát két fénycsikpár képe keletkezik, amelyeknél egy hosszabb és egy körlyukkal ellátott csik áll egymással szemben (1.2. ábra alsó része). A tárgyalt esetben a második jeláram kezdetének megfelelő képpár siet az elsőhöz képest  $180 \frac{\delta}{a}$  szöggel és ez a szög egyoldalas torzítás nagyságát  $\left(\frac{\delta}{a}\right)$  fejezi ki.

A torzítás értékének leolvasására szolgál a körskála. Ennek kerülete  $2 \times 10^3$  részre van osztva. Egy skálaosztás ennél fogva megfelel a torzítatlan elemi jel 1 százalé-

kának és ezért a torzítást százalékban azonnal le lehet olvasni.

Szabálytalan torzításnál a fénycsikok állandóan ide-oda vándorolnak. A szabálytalan torzítás nagyságát a fénycsikok legnagyobb szögeltérése adja.

A berezgési torzításokat az 1:6, 6:1 jelek felhasználásával ismerhetjük fel. Ezek az egyoldalas torzításhoz hasonlóan nyilvánulnak meg. Mérőszöveg esetén a torzítás mértékét a legnagyobb fénycsiktávolság adja. Ha meg akarjuk állapítani, hogy a jeláram, vagy szünetáram hosszabbodott-e meg, akkor a  $T_1$  billentyűt le kell nyomni. Ezzel a delejzár átváltásából az I érintkező felől jelentkező áramlöketet kiiktatjuk. Két fénycsik marad csupán látható, az, amelyik a delejzárnak az Sz érintkező felé való átváltásából ered. Ha a billentyű elengedése után az ismét látható jeláramok eleje előresiet, azaz a ködfénylámpadob forgásának irányával ellentétesen van eltolva, akkor a jeláramlépés hosszú és a torzítás jeloldali. Ellenkező esetben — forgásirányban való eltolásnál — a szünetáramlépések hosszabbodnak meg és a torzítás szünetoldali. A skála +Z (jeláram) és +T (szünetáram) jelölése a torzítás előjelének meghatározására szolgál.

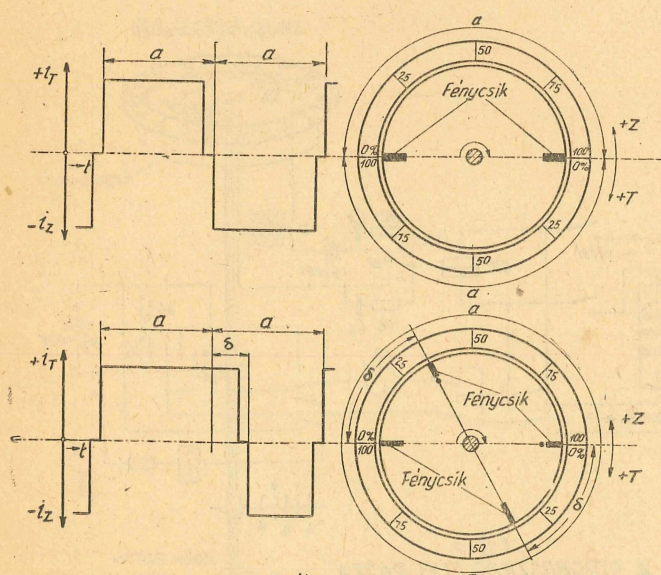
A stroboszkóp működéséhez 60 V egyenfeszültség és a motorhoz 60 V egyenfeszültség, ill. 220 V váltófeszültség szükséges.

A torzításmérőt mérés céljából a VT csatornák helyikörébe kapcsoljuk. Az üzemi áramerősség 20 mA. Egyszeresáramú méréseknél a vezérlő áramkört pontosan 40 mA-re kell beállítani.

A torzításmérőt azokban az esetekben használjuk, ha új összeköttetéseket kell bemérni és a teljes torzítás megadása kívánatos. Ez tulajdonképpen minden távgépíró összeköttetésre érvényes. Néhány nehézség azonban jelentkezik ebben a vonatkozásban méréseknél és távgépíró vezetékek felügyeleténél.

A torzításmérővel való mérésnél a jelek folyamatos adása szükséges akkor, ha a leolvasási hibát el akarjuk kerülni. Ezek könnyen jelentkeznek a táviróvezetékek mérésénél, ha az adás nem folyamatos. Ebben az esetben a zárólépmeghosszabbodást az adásnál való megszakítások következtében mint torzítást észleljük, ámbar ez az átviteli jóságot alapvetően nem csökkenti. Minden méréshez kívánatos ezért elsősorban a nagy tapasztalat és gyakorlat. A távgépíró vezetékek mérésénél tehát arra kell törekedni, hogy a zárólépés hatását kikapcsoljuk. Az utat ehhez maga a távgépíró-elv szolgáltatja: a mérés — bár folytonosan megvalósítható — már egy távirójel-nél megvalósul, azaz az indítólépés elején megkezdődik és a zárólépés elején befejeződik. Mint a távgépíró vétele folyamán a letapogatási időpontok helyzete az 5 darab jellépéshez képest (vétekbiztonság céljából) a vevőtengely kioldásának időpontjától függ, úgy az 5 jellépés torzításának mérését az indítólépés elejével kell vonatkozásba hozni. Ez a torzítás után a viszonyított torzításfokot, ill. viszonyított torzítást adja. Azért, hogy a zárólépést figyelmen kívül hagyhassuk, szükséges az a tény, hogy a szinkronjártástól való eltérés a start-stop gépnél nagyobb legyen, mint a jelhossz-eltérés, s hogy ennél fogva az utóbbi a távgépíró vevőképességét röviden ábrázolja és a szinkronizmust állandóan megtartsuk azért, hogy a vétel kifogástalan legyen.

A viszonyított torzításmérésre szolgál a start-stop-elven dolgozó viszonyított torzításmutató műszer, amelyről egy későbbi cikkben fogunk ismertetést adni.



2. ábra.  
JELTORZÍTÁS MÉRÉSE.