

Távbeszélő-készülék végbemérő célműszer

DR. GRANÁT JÁNOS—DR. PFLIEGEL PÉTER
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők ismertetik az asztali távbeszélő készülékek átfogó és gyors végbemérésére kifejlesztett célműszert. A műszer a telefonkészülékek hívóművét, csengetőrendszerét és elektroakusztikai jellemzőit méri és/vagy minősíti. A szerzők új vizsgálati módszereket dolgoztak ki azon jellemzők meghatározására, amelyek üzemi körülmények között a szabvány szerint nem mérhetők.

A Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Elektronika Intézetében kifejlesztett műszer a CB 76—MM típusú távbeszélő-készülékek átfogó és gyors végbemérésére készült a Mechanikai Művek megrendelésére. A műszer a telefonkészülék 13 akusztikai, ill. elektromos paramétereit méri és/vagy minősíti. A műszer sokoldalúságával így módon egyedülálló, ugyanis a telefonkészülékek vizsgálatára a gyártó cégek általában több célműszert használnak, amelyek részegységeként külön-külön vizsgálják az egyes paramétereket [1].

A műszer a távbeszélő-készülékek paramétereit, az ezekre vonatkozó előírásoknak [2], [3] megfelelően vizsgálja. A rendelkezésre álló rövid vizsgálati idő vagy az üzemi körülmények nem minden paraméter szabványos mérését tették lehetővé. Ilyen esetekre újfajta vizsgálati módszereket dolgoztunk ki, ezeket részletesebben ismertetjük.

Beérkezett: 1983. IV. 10.

DR. GRANÁT JÁNOS

Villamosmérnöki oklevélét 1966-ban szerezte a Budapesti Műszaki Egyetemen. Ezután a BME Vezetéknélküli Híradástechnika Tanszék, majd ennek jogutódja a Híradástechnikai Elektronika Intézet Akusztika és Alkatrészek

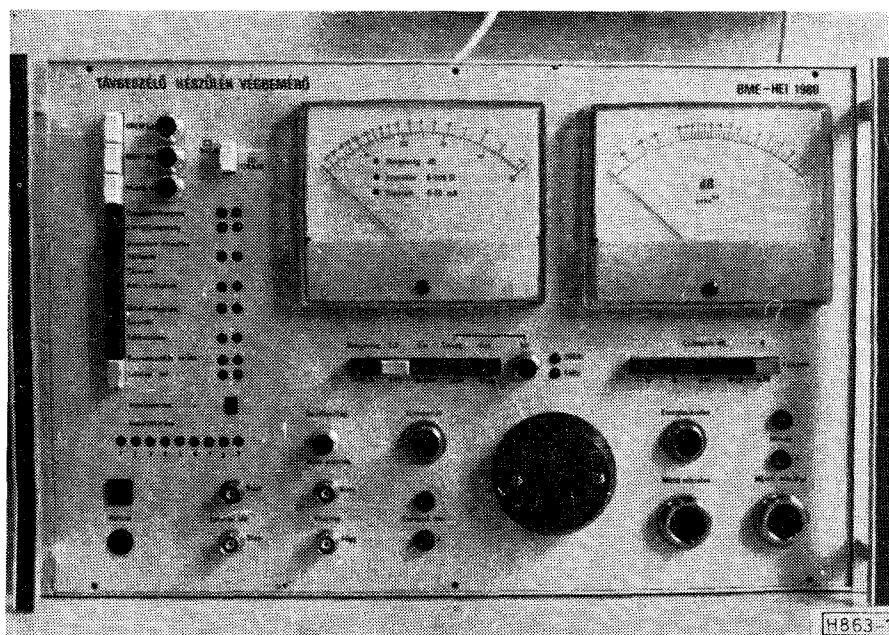
Osztály oktatója, jelenleg adjunktusi beosztásban. Egyetemi doktori disszertációját távbeszélő fejhallgató membránok optimális alakjának meghatározásáról készítette 1976-ban. Jelenleg hangszóró-membránok és hangsugárzók vizsgálatával, valamint digitális hangtechnikával foglalkozik. (#)

A vizsgált paraméter:

Csengőérzékenység
Csengőhangosság
Csengő szabályozási tartomány
Dinamikus ellenállás
Földgomb funkció
Adás egyenérték csillapítás
Vétel egyenérték csillapítás
Tápáram
Sokkvédelem
Beszedáramkör zárása
Hívómű lefutási ideje
Hívómű impulzusszáma
Hívómű impulzusaránya

A vizsgálat módja:

minősítés
minősítés, mérés
mérés
mérés
minősítés
minősítés, mérés
minősítés, mérés
mérés
minősítés
minősítés
minősítés
mérés
mérés
minősítés



1. ábra. A műszer előlapja

A műszer előlapja az 1. ábrán látható. A mérések eredményeit a két Depréz-műszer, ill. a hétszegmen- ses számkijelző mutatja. A minősítések „jó – rossz” eredményeit a zöld-piros világító diódapárosok jelzik. A mérések és minősítések tetszőleges sorrendben történhetnek. Az összes minősítés eredményét a műszer a vizsgált telefonkészülék csatlakozójának kihúzásáig megtartja. A csatlakozó kihúzásakor a minősítések eredménye törlődik és ekkor a jelzőlámpák egyike sem világít. Újabb készülék csatlakoztatásakor a műszer „rossz” alapállapotban készen áll a következő minősítési sorozatra.

A mérendő, ill. minősítendő jellemzők három csoportba sorolhatók.

1. A csengetőrendszer vizsgálata

A telefonkészülékek végbemérése a gyári szerelőcsarnokban történik, ahol az alapzaj igen magas (70–75 dBA). A csengetőrendszer vizsgálatainak szabvány szerinti mérési elrendezése ilyen körülmények között nem használható, mivel az előírt minimális csengőhangosság ez esetben az üzemi zajszinttel összemérhető lenne. A csengő hangját érzékelő mikrofont ezért közvetlenül a telefonkészülék alatt helyeztük el. Ennek hatására a csengőhangosság a szabványos mérésakor kapott értékekhez képest mintegy 20 dB-lel megnövekedett, csaknem függetlenül a vizsgált csengőhang spektrumától.

a) Csengetőérzékenység minősítése

A telefonkészülék nyugalmi állapotában (letett kézi-beszélő) a telefon kapcsaira növekvő amplitúdójú, 25 Hz-es szinuszelet vezetünk. A csengő érzékenysége akkor megfelelő, ha a megszólalás pillanatában a látszólagos teljesítmény az előírt értéknél kisebb. Az érzékenységet ezért az előírt látszólagos teljesítményérték elérése és a csengő megszólalásának egyidejű komparálásával minősítjük.



DR. PFLIEGEL
PÉTER

Villamosmérnöki okle-
velét 1971-ben szerezte a

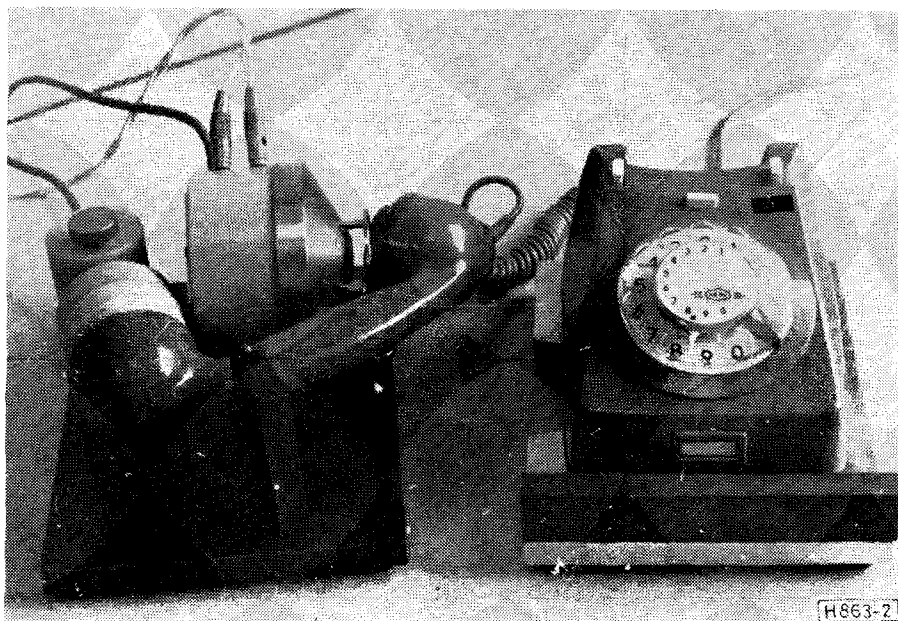
Budapesti Műszaki
Egyetemen. 1973 óta a
BME–HEI Akusztika-
és Alkatrészek Osztályá-
nak oktatója, jelenleg ad-
junktusi beosztásban.
Főbb kutatási területe a
passzív híradástechnikai
alkatrészek számítógépes
tervezése és optimalizálá-
sa. Ebből a témakörből
készítette egyetemi dokto-
ri értekezését 1982-ben.
Részt vett több speciális
műszer fejlesztésében. Je-
lenleg számítógépes mér-
őrendszer kialakításával
és digitális hangtechniká-
val foglalkozik.

b) Csengetőhangosság mérése és minősítése

A telefonkészülék kapcsaira jutó szinuszos jel effektív értéke az érzékenység minősítése után 50 V-ra növekszik. A csengő hangját érzékelő mikrofonról le-
vett és „B” szűrővel súlyozott jel effektív érték-
képzés után a bal oldali Depréz-műszerre jut. A mű-
szer a szabványban előírt hangosságához viszonyított
eltérést mutatja dB-ben. A szabványos értékhez
tartozó szint komparálásával a hangosságot egy-
idejűleg minősítjük.

c) Csengető szabályozási tartomány mérése

Az előző két vizsgálatot a telefonkészülék hangosság-
szabályozó gombjának felcsavarart állásában kell el-
végezni. A gomb lecsavarásakor a hangosság szint
csökkenését a hangosságot mutató bal oldali Depréz-
műszerről lehet leolvasni.



2. ábra. A befogó szerkezet és a telefonasztalka

2. Átviteli jellemzők vizsgálata

Az átviteli jellemzők mérésekor a telefonkészülék kézibeszélőjét a 2. ábrán látható befogószerkezetbe helyezzük. A befogószerkezet tartalmazza a szabványos műfület és műszáját, valamint a kézibeszélőt rögzítő rugós tartószerkezetet.

a) Dinamikus ellenállás mérése

A telefonkészüléken előírt nagyságú egyenáramot átfolytatva mérjük a kapcsolófeszültséget. A mért érték a bal oldali műszerről olvasható le ohmokban. Mérés közben a szénmikrofont a műszáj a telefon átviteli sávjában sweepelő jellel gerjeszti, megakadályozva ezzel a szénszemcsék összetapadását.

b) Földgomb funkció minősítése

Alközponti telefonkészülékeknél ellenőrizzük, hogy a földgomb lenyomásakor a telefoncsatlakozó „S” pontja földelődik-e. A minősítő áramkört az „S” pontra kerülő földpotenciál vezérli.

c) Adás egyenérték csillapítás mérése és minősítése

A műszáj ekkor előírt hangnyomású (94,6 dB), az átviteli sávba eső sweep jelet állít elő. A telefon által leadott váltófeszültséget egyenirányítás és megfelelő (OREM) súlyozás után a jobb oldali Deprèz-műszer méri. A műszer a referenciaértékhez (285 mV) képesti eltérést mutatja dB-ben. Az előírt értékű csillapításszint elérésének komparálásával egyidejűleg a minősítés is megtörténik.

d) Vétel egyenérték csillapítás mérése és minősítése

Ebben az üzemmódban a fent említett sweep jelet a telefonkészülék kapcsaira adjuk. A hallgató által keltett hangot a műfül érzékeli. A műfül jelét az előzőekhez hasonlóan egyenirányítva és súlyozva a jobb oldali Deprèz-műszer méri. A mutatott érték ismét a referenciaértékhez képesti eltérés dB-ben. Az előírt értékű csillapításszint elérésekor a minősítés is megtörténik.

e) Tápáram mérése

Adás egyenérték csillapítás mérése közben a bal oldali Deprèz-műszer mutatja a vizsgált telefonkészülék áramfelvételét.

f) Sokkvédelem minősítése

A sokkvédelem vizsgálatakor a műszer a hallgatóval párhuzamosan kapcsolt védődiódákat ellenőrzi. A szabványos mérésben a mikrofont és a hallgatót az ezeknek megfelelő névleges értékű ellenállásokkal kell helyettesíteni. Ez a módszer a gyors üzemi mérésnél nem alkalmazható.

Növekvő amplitúdójú szinuszos feszültséget adva a telefon kapcsaira a diódák nyitófeszültségét elérve a jelalak nagymértékben torzul. A jel torzítási tényezőjének nagyságából és a torzulás alakjából követ-

keztetni lehet a diódák működésére. Helyesen bekötött diódapárral nagyszintű harmadik harmonikus jelet kapunk. Ez a jel — egyenirányítás után — vezérli a minősítő áramkört.

3. Hívómű vizsgálata

a) Beszédáramkör zárásának minősítése

A hívómű felhúzásakor egy érintkezőpár a telefonkészülék beszédáramkört rövidre zárja, hogy a tárcsaimpulzusok keltette kattogás ne jusson a hallgatóba. Az érintkezők zárásakor a készülék áramfelvétele megnő. Ezt érzékeli a minősítő áramkör.

b) Lefutási idő minősítése

„0” tárcsázásakor a műszer az első és az utolsó impulzus lefutó élei között eltelt időt hasonlítja össze a szabványban előírt min., ill. max. értékkel. Ha a lefutási idő az előírt tartományon belül van, a minősítő áramkör „jó”-t jelez. A minősítés egymás után többször ismételhető, és ezáltal — különösen határesetekben — a minősítés megbízhatósága növelhető.

c) Impulzusszám mérése

Tetszőleges szám tárcsázásakor keletkező impulzusokat egy dekadikus számláló számlálja és az impulzusszámot egy hétszegnemes, egy digitális LED kijelző mutatja. A mérés tetszés szerint ismételhető, a kijelző mindig az utolsó tárcsázás eredményét jelzi.

d) Impulzusarány minősítése

A műszer tetszőleges szám tárcsázása esetén kijelzi a hívómű hibás zárási—nyitási időarányait. A műszer — az utolsó impulzus kivételével — méri minden impulzus nyitási és zárási idejét. Az előírt min., ill. max. megengedett impulzusarányt túllépő impulzus működteti az impulzus sorszámának megfelelő minősítő áramkört. A minősítés tetszés szerint ismételhető és ezzel a minősítés megbízhatósága fokozható.

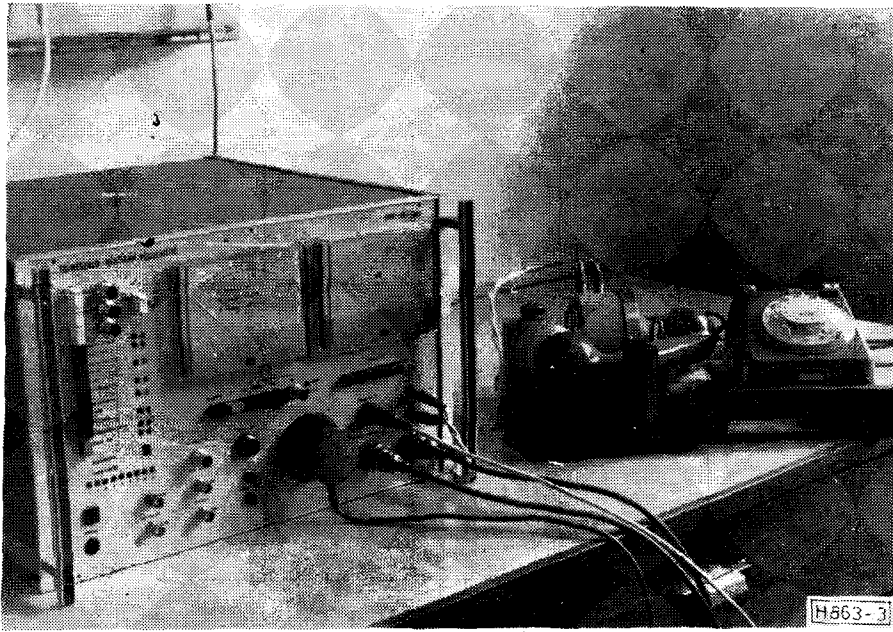
4. További vizsgálati lehetőségek

a) Csillapításkarakterisztikák felvétele

Adás és vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben az átviteli karakterisztika oszcilloszkópon is megjeleníthető. A kapott ábra vízszintes léptéke logaritmikus, a függőleges pedig lineáris. A vízszintes irányú lépték nagysága a műszeren folyamatosan szabályozható.

b) Lefutási idő mérése

A lefutási idő minősítése során előállított start/stop jel a műszer előlapjára ki van vezetve. A műszerhez digitális időmérőt csatlakoztatva „0” tárcsázásakor kilenc impulzus lefutási ideje mérhető.



3. ábra. A mérési összeállítás

c) Távvezérlés

Adás és vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben lehetőség van arra, hogy a vizsgált telefonkészüléket összekapcsoljuk a műszer „Távvezérlés” csatlakozójába dugaszolt másik telefonkészülékkel, pl. átbeszélés céljából.

d) Gerjedés ellenőrzése

Vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben a sweep-generátor a telefonkészülekről leválasztható, ugyanakkor a táphid a készüléket továbbra is táplálja. Ilyenkor a jobb oldali műszer mutatója nem térhet ki, ellenkező esetben a készülék gerjed.

5. Hitelesítések

Az alábbi hitelesítések üzemszerűen, külső kezelőszer-
vekkal végezhető. A hitelesítéseket általában üzem-
kezdetkor, ill. műszakváltáskor, a sorozatmérések
megkezdése előtt célszerű elvégezni. Az első három
hitelesítés sorrendje az alábbiak szerint kötött:

a) Az objektív egyenérték csillapítást mérő egység (OREM) hitelesítése

A műszer saját, nagy amplitúdóstabilitású generáto-
ráról történik. Az OREM egység bemenetére a gene-
rátor referencijelét (285 mV) vezetve, a jobb oldali
műszeren 0 dB-t kell beállítani.

b) Műfűl hitelesítése

A műfűlet szabványos hangnyomású (94v. 124 dB)
hiteles hangforrással meghajtva a jobb oldali mű-
szeren 0 dB-t kell beállítani.

c) Műszáj hitelesítése

Az előzőleg hitelesített műfűl mikrofont a műszáj
ajakgyűrűjéhez erősítjük és a műszáj által keltett
hang erősségét addig változtatjuk, míg a jobb oldali
műszer ismét 0 dB-t nem mutat.

d) Generátor sweep-tartományának hitelesítése

A sweep jel előírt frekvenciatartományból való ki-
esúsását a műszer saját figyelőáramkörre érzékeli és
ezt az előlapon található két sárga világító dióda
egyikének villogása jelzi — a kicsúszás irányától
függően. A finom hangolást a kívánt irányban addig
végezzük, míg a diódák egyike sem világít.

A felsorolt hitelesítéseken kívül számos belső hite-
lesítésre, azok ellenőrzésére, ill. megváltoztatására
van lehetőség. Ezekre azonban csupán az időszakos
karbantartás során, ill. a telefonkészülékek valame-
lyik paraméterére vonatkozó előírás megváltozásakor
van szükség.

6. Egyéb szolgáltatások

A Deprèz-műszerek alatt elhelyezett kapcsolósorok
az alábbi átkapcsolási lehetőségeket biztosítják:

- a csengőhangosság méréshatára 10 dB-lel nö-
velhető;
- a „jó”-nak minősített impulzusarány választ-
hatóan 1:1,8...1:2,2 vagy 1:1,4...1:1,7;
- az adás egyenérték csillapítás vizsgálatához a
műszáj választhatóan lineáris vagy SFERT
hangnyomás/frekvencia karakterisztikát állít
elő;
- a sweep-generátor állandó frekvenciára (1 kHz)
is átkapcsolható;
- a generátor, ill. az OREM egység leválasztható
a táphid távolvégéről;

- az egyenérték csillapításokat mérő műszer mérés határa $-10 \dots +20$ dB között, 10 dB-es lépésekben átkapcsolható;
- a vétel egyenérték csillapítás vizsgálata 4 vagy 6 cm³ térfogatú műfűl felhasználásával történhet.

7. A célműszer felépítése

A célműszer három részből áll, ezek mérési összeállítása a 3. ábrán látható.

Az *elektronikus áramkörök* egy Kontaset 52.604 típusú dobozban foglalnak helyet. A működés szerint jól szétválasztható áramköröket 9 db 48 pólusú, szabványos ESzR kártyára építettük.

A kézibeszélőt a műszájhoz és műfűlhez a 2. pontban már említett *befogószerkezet* rögzíti. A kézibeszélő behelyezése és kivétele egyetlen mozdulattal végezhető.

A csengetőrendszer vizsgálatához szükséges kis

méretű elektret mikrofont a *telefonasztalka* tartalmazza. Ennek bal oldalán egy kivágás található a telefonkészülékek alján levő, csengőhangosságot szabályozó élgomb könnyebb elérhetősége miatt. A vizsgált készülékek azonos elhelyezését az asztalka magasított eleje biztosítja.

A célműszer elsősorban gyors üzemi sorozatmérések céljaira lett kifejlesztve, így a jövőben a gyártott telefonkészülékek nagyobb hányada kerülhet ilyen átfogó végbemérésre. A műszer felépítése és pontossága ugyanakkor lehetőséget nyújt laboratóriumi szintű mérésekre.

I R O D A L O M

- [1] Electroacoustic Telephone Transmission Measuring System Type 3352, Instructions and Applications Brüel et Kjaer, 1973 Dec.
- [2] Általános alkalmazású távbeszélő készülékek. KGSZ 60.2001—74.
- [3] CB 76—MM vizsgálati utasítás. VSP 3.09—000. Mechanikai Művek háziszabványja.