



HÍRADÁSTECHNIKA

**A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA**

**XXXI. évfolyam
BUDAPEST**

1980

4

HÍRADÁSTECHNIKA

XXXI. ÉVFOLYAM 4. SZÁM 1980.

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

TARTALOM

GUDENUS LÁSZLÓNÉ:	Elektromechanikai kapcsolóelemek az elektronikában	121
	Szemle	135, 137, 139, 143
	A HTE ünnepélyes elnökségi ülése	136
	A HTE tevékenységének irányelvei	138
	Beszámoló a társegyesületekkel való együttműködésről	139
	Beszámoló a Szocialista Országok III. Folyadékkristályos Konferenciájáról, 1979. augusztus 27—31. Budapest	140
	BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK:	
EGERSZEGI BÉLA:	ESZR eszközökre alapozott távadatfeldolgozó rendszerek	141
TEMESVÁRI ZSOLT:	A híradásipar mérőautomatáiról, II. rész: Interface rendszerek, programirányítású vizsgáló készülékek	144
TÖLGYESI LÁSZLÓ:	Az EMS alközpontcsalád	152
	Tartalmi ismertető	159

A SZÁM SZERZŐI:

GUDENUS LÁSZLÓNÉ okl. vill. mérnök, EGERSZEGI BÉLA okl. villamosmérnök, a Telefongyár fejlesztőmérnöke, TEMESVÁRI ZSOLT okl. villamosmérnök, a KANDÓ Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Híradásipari Intézet adjunktusa, TÖLGYESI LÁSZLÓ okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

A szerkesztőbizottság tagjai:

Angyal László, Balogh Pál, Bánsághi Pál, Berecz Frigyes, Boglár Gyula, dr. Flesch István, Forintos György, Horváth Imre, Jakubik Béla, May Péter, Mérey Imréné, Nagygyörgy Gábor.

Szerkesztőségi ügyekben és kéziratokkal kapcsolatban felvilágosítást ad: Szöllősi Györgyné, telefon: 495-098.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest, Lenin krt. 9—11. 1073. Telefon: 221-285. Levélcím: Budapest, Pf. 223. 1900. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 90,— Ft, egész évre 180,— Ft. Egyes szám ára 15,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H-1839 Budapest, Postafiók 149.



HU ISSN 0018—2028

Elektromechanikai kapcsolóelemek az elektronikában

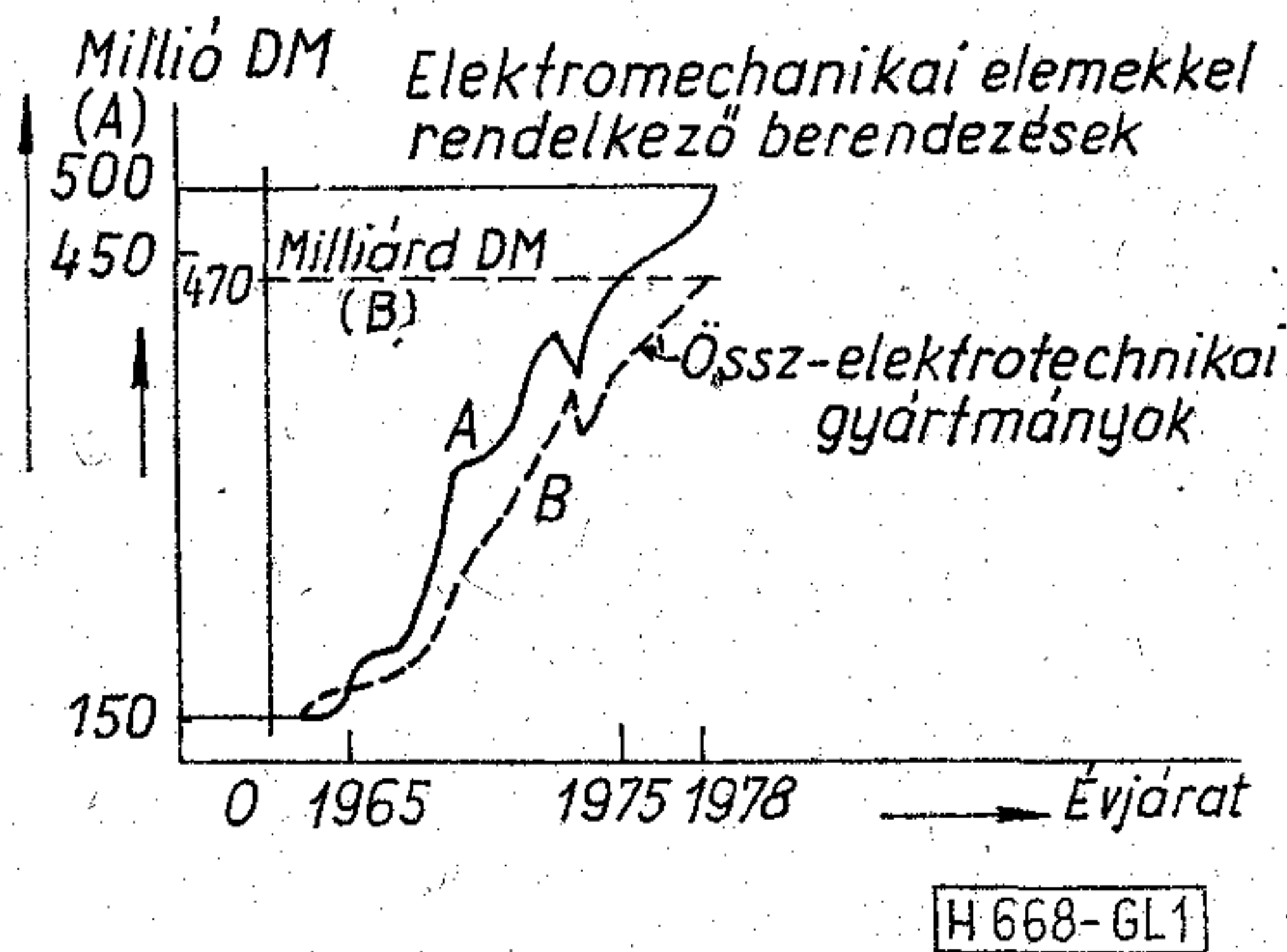
GUDENUS LÁSZLÓNÉ
BHG Híradástechnikai Vállalat

A technika haladásának megváltozott körülményei mind a műszaki fejlesztőkre, mind a gyártókra állandóan új feladatokat rónak. Ez a folyamat soha nem zárul le.

A közelmúltban legjelentősebb irányzatnak az elektronika felfutása bizonyult. Ez a meredek folyamat főleg a félvezető technika ugrásszerű fejlődéséből adódott. Ez az adottság a hagyományos elektromechanikai alkatrészek, elsősorban az elektromechanikus relék számára nemcsak a funkciók koncentrációját szabta meg feladatukra, hanem azt is, hogy az átalakult követelményekhez illesztve be kell törniük az elektronikai építő elemek sorába. A technikai fejlődés szükségessége mellérendelt feladatkört jelölt ki számukra.

A félvezetők hegemoniája nem jelenthet olyan irányú kategorikus elhatározást, hogy minden lehetséges szolgáltatást — mindenáron — csak félvezetőkkel oldjunk meg. Az elméletileg — „teljesen elektronikus” — kapcsolásokban is megvan a megfelelően adaptált elektromechanikus kapcsolóelemek helye. Példaként bemutatjuk a Német Szövetségi Köztársaság össz-elektrotechnikai gyártmányainak fejlődését, párhuzamosan az elektromechanikai elemekkel (relé) rendelkező berendezésekkel (1. ábra).

Beérkezett: 1979. V. 2.



1. ábra. Összehasonlítás össz-elektrotechnikai és elektromechanikai kapcsolóelemekkel rendelkező berendezések között

Elektromechanikus relék helyzete és létjogosultsága az elektronikában, előnyös tulajdonságaik alapján

Régebben volt olyan felfogás, hogy a relétechnika fejlődésének a félvezető technológia haladása miatt vissza kell szorulnia. Az ún. tiszta elektronikus megoldás elmélete téves felfogáshoz vezethet. Nem elhanyagolható a relék feszültségoldó és biztonságos kapcsolást létrehozó — mindamellett — gazdaságos működési tulajdonsága. Például a nagymértékben integrált félvezető kapcsolásokból felépülő mikroprocesszor mind széles körűbb alkalmazást nyer. Mindenütt, ahol a mikroprocesszorral külső végrehajtó szerkezetet kell vezérelni, külön kapcsoló szervre van szükség. Ez pedig éppen a relé lehet.

Magasabb biztonsági követelmények melletti kapcsolásoknál mindig nagy jelentőségű a hálózati feszültségek leválasztása az emberek és technikai berendezések védelmére. Biztonsági berendezések és jelzések céljaira — munkagépeknél — egy rövidzár megakadályozása — külső kapcsolásokkal — életvédelmet jelent.

Természetesen a relék tartományában nem rejlenek olyan tulajdonságok, hogy a messzemenően integrált félvezető elemekkel teljesen egyenrangúvá tehetőek. De megvannak az adottságok arra, hogy mellérendelt építőelemek legyenek, megfelelő technológiai és konstrukciós kialakításban. Ehhez tartozik a műszaki adatoknak és a mechanikai felépítésnek a modern elektronikai követelményekhez való illesztése. Az alkatrészek integrációjának fejlődésével mindig komplexebb kapcsolások kerülnek előtérbe. Ezen mértékkel mérve a relék felé támasztott kapcsolási követelmények mindig differenciáltabbak lesznek. Ez adódik a különböző felhasználási területek szerint:

- légi közlekedés;
- híradástechnika;
- mérés-technikai;
- járműipar;
- hőmérséklet-szabályozók;
- háztartási gépek;
- adatfeldolgozás (számítógépes technika);
- irodagépek;
- orvosi műszerek;

- kémiai felhasználás;
- stúdióberendezések;
- erősáramú közlekedési berendezések;
- játékautomaták stb.

Világviszonylatban számtalan felépítésű relétípus él. Ebből kell a legmegfelelőbbet kiválasztani (az optimális méretezés szerinti kiválasztás elvét lásd később, számítógépes modellen). A kiválasztást befolyásolja még, hogy nemzetközi és országos előírások öröködnék a biztonságos galvanikus bontás felett, amely az emberéleteket is védi. Legfejlettebb az elektronikai felhasználású relétechnikában: Japán, USA és az NSZK.

Az elektronikával együttműködő relé, illetve elektromechanikus kapcsolóelemmel szemben támasztott követelmények és jellemzők:

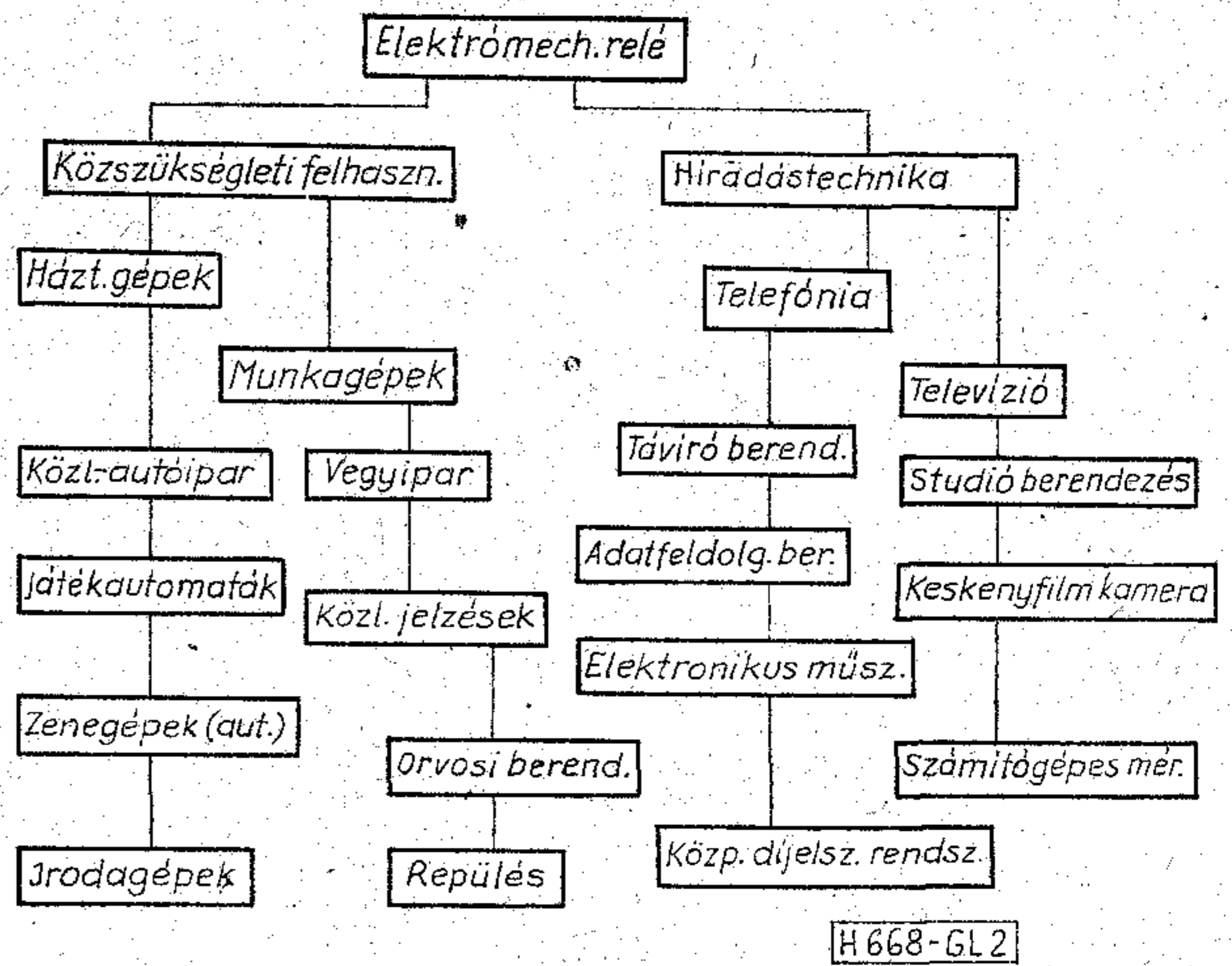
- nyomtatott áramköri kivitel,
- kis geometriai méretek,
- optimális szigetelés,
- villamos szilárdság tekercs és kontaktus között: felhasználási területtől függően 0,5–4 KV eff. erősáramú alkalmazás esetén ennél is nagyobb,
- csekély teljesítményfelvétel,
- magas kapcsoló áramimpulzusok (pl. lámpa- és C-terhelésre),
- magas tartósáram-igénybevétel az érintkezőkön,
- a nemzetközi és hazai szabványok biztonsági előírásainak való megfelelés,
- különböző érintkező anyagok, amelyeknél az optimális illesztés az extrém kapcsolási feladatokat is kielégíti,
- széles hőmérsékleti tartomány,
- magas érintkező nyomás,
- szigorú rázás és ütésállóság,
- nagy élettartam (mech. és terhelés alatti),
- gazdaságosság.

Felhasználási területek

A felsorolt tulajdonságokat a megfelelő helyen felhasználva az elektronikához adaptált elektro-mechanikai relének a legfontosabb felhasználási területeit vázoljuk fel (2. ábra).

Ez a nagy felhasználási terület mindig összetettebb, vagy differenciáltabb feladatokat ró a relékre, ha az elektronika melletti létjogosultságát fenn akarja tartani. Ilyen reléváltozatok, illetve tulajdonságok a következők:

- relék igen nagy jeladási biztonsággal, főleg vasútbiztosító berendezéseknél vagy járművek vezérlésénél, ahol egy téves működés életveszélyes helyzetet teremtene;
- magas teljesítményerősítésű relék. Ha a logikai vezérlésben meghibásodás áll elő, pl. egy mikroprocesszornál, akkor fizikai beavatkozás elérésére érzékeny teljesítménykapcsolók szükségesek (alarm és átkapcsoló áramköröknél);
- relék, melyek egy központi információt könnyen és gazdaságosan, több független kimeneti áramkörbe továbbítanak: pl. a híradástechnikában;



2. ábra. Az elektromechanikai relé főbb felhasználási területeinek tömbvázlata

- relék, amelyek extrém fizikai körülmények között képesek kapcsolni: alacsony és magas kapcs. feszültség és körny. hőmérséklet mellett, ami pl. elkerülhetetlen a járműiparban;
- relék, melyek információkat tudnak energiaodavezetés nélkül tárolni, és zavaró frekvenciákkal szemben igen érzéketlenek. Ez fontos a nem hálózati (teleppótlós) táplálású berendezéseknél vagy körvezérlésű helyeken.

Az elektronikával együttműködő reléknek egyértelmű közvetlen kapcsolási kritériumaik vannak: a digitáltechnika éppen ilyen építőelemet kíván.

- A relé optimálisan illeszthető legyen adott kapcsolási feladatokhoz: egy relékontaktus kapcsolhat egyen-, váltó vagy éppen HF- (nagy fr.) áramokat, ohmos vagy induktív terhelést.
- Nem utolsósorban játszik azonban szerepet a technika mellett a gazdaságosság. Optimális áramköri kialakításban, amely a teljesítményre, minőségre, megbízhatóságra, árra, de főleg az elektronikus áramkörökben alkalmazható felépítésre vonatkozik, a relé a jövőben is elkerülhetetlen építőelemnek látszik a kapcsolási feladatok realizálásánál.

További alkalmazási területek:

- A rohamosan fejlődő közlekedési sűrűség a jelzőtechnika elé mindig komplexebb feladatokat állít. Az erősáramú közlekedési berendezések elektronikájában is feltalálhatók a relék a fokozatkapcsolónál, fényszórók kapcsolásánál, benzinpumpáknál és villogó jelzéseknél.
- A távolbalátó technikában, színes televíziókészülékeknél video-rekorderekben, stereo berendezéseknél és hangrögzítő egységekben.
- A háztartási gépek modern technikájában a mosó- és mosogatógépeknél lassan kizárólag elektronikus programkapcsolókat találunk, amelyek szintén elektromechanikai kapcsolóelemek. Kimenetükön relék alkalmazása célszerű, nem utolsósorban a magas biztonsági követelmények miatt.

- A légi forgalom biztonságos szolgálatában is relék működnek közre: segítik a navigációt, vezérlik a repülőter-megvilágítást, a repülőteri biztonsági berendezéseket, de közvetlenül a repülőgép vezérlési és kapcsolási folyamataiban is részt vesznek (amelyek már jórészt ma elektronizálva vannak).
- Modern alkalmazási területe a reléknek az adatfeldolgozás. Biztonságosan kapcsolják a perifériaegységeket az adatfeldolgozó berendezéseknél.
- Gyógyászati berendezésekben, orvosi elektromos, illetve elektronikus eszközöknél, mint közvetlen betegellátó, vizsgáló műszereknél vagy röntgenberendezéseknél a legmagasabb megbízhatóság igénye áll fenn a relékkel szemben, amelyek azt képesek kielégíteni.

A gazdaságosan is gondolkodó elektronikus mérnököt a következő kérdések is foglalkoztatják:

$$\eta = \frac{\Sigma \text{kapcsolt teljesítmény a kontaktusokra (VA)}}{\text{disszipált igénybevételi teljesítmény (W)} \times \text{reléköbtartalom (cm}^3\text{)}}$$

A relé élettartama e hatásossági tényezőnek a függvénye.

A fő oka, hogy a relétechnika sok vonatkozásban előtérbe kerül az, hogy több integrált funkcióra kihasználható. Csak miniaturizálni és ősrégi koncepciókat fenntartani nem érdemes, de kontaktusnyomással mágneses energiát megtakarítani, hőmérsékletérzékeny építőelemek helyett alkalmazni: gazdaságos felhasználás.

A mikroelektronikában jól hasznosítható értékek:

- kapcs. és pergési idő < 0,3 ms,
- kapcs. szám > 10⁸ működés,
- ütésállóság > 100 g,
- igénybevételi telj. < 40 mW.

A kapcsolási időknek msec, vagy az alatti tartományban kell lenniük, és ha az érintkezők nem elválaszthatók, nem integrálhatók kívánság szerint, a félvezetős kapcs. rendszerben nincs létjogosultságuk.

A relé lexikon az alábbi címszavak szerint határozza meg, milyen alapvető tulajdonságokkal kell az elektronikában versenyképes relének rendelkeznie:

- magas kontaktusátadás-szám (működésszám),
- kicsiny kontaktusadás-ellenállás (átmeneti ellenállás),
- hatásos mágneskör,
- polarizált relé,
- reed relé,
- gazdaságos kilátások,
- magas megbízhatóság,
- sokrétű megbízhatósági tényezők.

Ezek után legszemléletesebben egy összehasonlító táblázatban tekinthetjük át mindazokat a műszaki paramétereket és tulajdonságokat, amelyek leginkább tükrözik egy építőelem létjogosultságát és félvezetőkhez mért helyét az elektronikában (1. táblázat). Ezen sokrétű tulajdonságokon kívül el kell is-

- Mennyi energiát igényel egy biztonságos kapcsolási folyamat?
- Milyen a megengedett hőmérséklet-intervallum?
- Az elektromechanikus építőelem melege zavarja-e a szomszédos teljesen elektronikus alkatrészeket?
- Milyen működési igénybevétel után várható téves kapcsolások?

A legtöbb adatszolgáltatás nem ad lehetőséget e kérdések megválaszolására, annak ellenére, hogy igen magas információs értéket képvisel.

A relék hatásosságukban és hasznosságuk értékében erősen különböznek más szerelvényektől. Egy relé hatásossági tényezője: maximális kontaktusterhelés, az érintkezők száma és a teljesítménnyel összefüggő konstrukciós felépítésének figyelembevételével, a következő formulából adódik:

merni, hogy az elektromechanikai kapcsolóelem (relé) hatásossága nemcsak a bevitt elektromos energiának a mechanikai munkába (kapcsolás) való átmenetéből, hanem azokból a tényezőkből is adódik, amelyek a kontaktusadás biztonságát és megbízhatóságát befolyásolják.

A hatásosság és a megbízhatóság emelése a modern konstrukciójú, miniaturizált, nyomtatott áramköri szerelésre alkalmas elektromechanikai kapcsolóelemek (főleg relék) árát természetesen arányosan megnövelik.

Gondos mérlegelés tárgyát kell tehát képeznie, hogy relés vagy tiszta félvezetős kapcsolások kerüljenek esetenként alkalmazásra. Ez az elvégzendő kapcsolási feladattól függ:

- Melyik kapcsolóelemmel, milyen hatásfokkal oldható meg úgy, hogy a gyártmány szempontjából gazdaságos is legyen.

Az elektromechanikus kapcsolóelemek konstrukciókialakításában a változtatás szükségszerűsége az elektromos berendezéseknél bekövetkezett termék-váltás természetes folyamánya. (Beleértve a híradástechnikát.)

A régi és új rendszerek közötti lényeges különbségek, amelyek főleg

rendszertechnikai,	alkalmazástechnikai,
strukturális,	rugalmassági,
technológiai,	modularitási,
helyszükségleti,	megbízhatósági

szempontból jelentkeznek, új feladatokat és új konstruktív formákat kívánnak az elektromechanikai kapcsolóelemektől. Ezen gyűjtőnéven:

- alacsony és nagyfrekvenciás dugaszokat, csatlakozókat,
- nyomógombokat, billentyűket, érintkezős kapcsolókat,

Összehasonlító táblázat a klasszikus-modern elektronikus relé és a tranzisztor között

Műszaki tulajdonság, jell. paraméter	Klasszikus relé		Tranzisztor- pár	Modern, elektronikával együttműk.			Célszerű alkalmazás
	norm. rugós	Reed-relé		Reed-relé 1 záró	Reed 1 váltó	modern kartyajel- fogó	
Átmeneti ellenállás Ω	< 0,05	0,05	5	0,15	0,06	< 0,03	relé, spec.
Kont. kapcs. pF	< 5	< 1	< 10	< 1,5	< 3	< 4	relé, spec.
Kapcsolási idő ms	< 10	< 1	< 0,001	< 0,5	< 0,7	< 5	relé, spec.
Pergési idő ms	< 10	< 1	0	< 0,3	< 0,1— —0,2	< 0,1	tranzisztor
Kapcsolási teljesítmény W	< 30	< 10	< 0,1	< 5	< 20	< 100	relé, spec.
Kapcsolásiidő-befolyásolhatóság	nehézkés		kiválóan lehetséges	lehetséges			tranzisztor
Tartós terhelés mW		> 100	< 10	> 20	> 20—0	> 20—0	relé, spec.
Elektromos szilárdság	magas, nem megh.		védő diód.	nem megh., magas			relé
Ütésállóság g		< 10	< 100	< 30	< 100	< 50	tranzisztor
Helyszükséglet cm ³ /kont.	8	5	0,5—2,5	0,8	1	0,8	tranzisztor relé, spec.
Kontaktusváltozatosság	igen	igen	nem	igen	igen	igen	relé
Súly/kont. p		> 100	< 10	< 1,3	2,5	1,75	relé
Nyák- felhasználhatóság	nehezen kivihető		jól megoldható	jól megoldható			spec. konst. relé tranzisztor
Beolvadás a mikroelektronikába	nem lehetséges		igen jó	lehetséges, de nem integrálható			tranzisztor
Működési élettartam	10 ⁶ —10 ⁸		nincs el- használódás	2·10 ⁸ —10 ⁹			tranzisztor
Túlterhelhetőség	lehetséges		igen behatá- rolt	lehetséges			relé
Sugárzási befolyás	nem észrevehető		jelentős	nem figyelemreméltó			relé
Kapcsolási viszony R _{záró} /R _{átm.}	10 ¹¹	2 × 10 ¹¹	2·10 ⁶	6,6 × 10 ⁹	1,67· 10 ¹¹	3,3· 10 ¹²	relé, spec.
Záróellenállás		10 ¹⁰	10 ⁷	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹²	relé
Igénybevételi teljesítmény mW	100—2000	> 100	1—100	60	40—70	40—80	tranzisztor
Kábelelvezetőség	nehézkés		könnyű	könnyű			spec. relé tranzisztor
Hasznos/zavaró áram	majdnem korlátlan		beszűkített dinamika	majdnem korlátlan			relé
Energiabefolyás-irány	egysíkú		nem azonos	egysíkú			relé
Bemenet/kimenet telj.	kiváló		legtöbbször galv. össze- kötve	kiváló			relé, spec.
A kapcs. állapot táplálása			korlátozott	jó	jó		relé, spec.
Hatásosság η^*	37	20	2—200	104	225— —500	1540— —3125	relé, spec.

— de elsősorban reléket és ezeknek a megváltozott körülményeknek megfelelően átalakított formáját (pl. Solid State Relay)

kívánok értelmezni. Mindezekből az elektronikus (félvezető) elemek mellé rendelve csakis méretükben, megbízhatóságban, formai és esztétikai kivitelben és a rendeltetéshez mért szolgáltatásokban beilleszkedő elem vagy szerelvény alkalmazható. A továbbiakban néhány, az elmondott feltételek kielégítését jól közelítő típust ismertetünk.

Elektronikus vezérléssel működő jellemző relétípusok

Az elektronika valódi partnerévé fejlődött elektromechanikai kapcsolóelemeket leginkább egy-egy jellemző, elektronikával együtt működő típus bemutatásával tudjuk érzékeltetni. Először a leglényesebb szerelvény, a relé fejlődését kísérik figyelemmel, majd egyéb, kevésbé összetett szerelvényekkel is foglalkozunk: pl. kapcsoló, nyomógomb, billentyű, taster stb. Nemcsak miniaturizált nyomtatott áramköri kivitelű vagy gyorsított időműködésű (vagy reed) jelfogókat tárgyalunk, hiszen ezek általában már ismertek, hanem egy elektronikus vezérlésű relé optimális működési paraméterekkel történő mérete-

zésének közelítő eljárását (számítógépes szimulációs eljárással). Nem lenne teljes ez a tanulmány, ha figyelmen kívül hagynánk korunk teljesen elektronikus relétípusát: a Solid State Relay-t.

Az elektronikában legáltalánosabban felhasznált relétípusok a különböző miniaturizált, nyomtatott áramkörre szerelhető típusok. (Kartenrelais.) — Ezek monostabil és bistabil kivitelben készülnek, az alkalmazott szigetelési és kontaktuskiképzési módtól függően akár 15 A kapcsolható áramra. A méretek csökkentésével a vasmaghorgony tömegének csökkentése lényeges gyorsulást jelent a működésben, de ez természetesen további technológiai fejlesztést igényel. A biztonságos kontaktusadás, illetve az érintkezők áramterhelhetősége ugyancsak behatárolja a körültekintő érintkezőanyag kiválasztását. Ugyanez áll a szigetelőanyagok megválasztására is.

Tájékoztatásul táblázatba foglalt összehasonlító adatokat mutatunk be néhány tipikusan elektronikus áramkör-felhasználásra tervezett, lapos, új nyomtatott áramköri miniatűr reléről. (Hazai hasonló konstrukciók hiányában a bemutatott típusok külföldiek.)

Az elektronika és az automatika mechanikai relépartnere a reed-relé. Ez a típus már nem új, eleinte quasiaelektronikus relének is nevezték. Részletes tár-

2. táblázat

Kontaktusanyagok fizikai tulajdonságai

Anyag	Sűrűség $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Brinell keménység $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Rugalmasági modulus $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	Fajlagos elektromos ellenállás $\Omega \cdot \text{cm}$	Hővezető képesség $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	Olvadási hőmérs. $^{\circ}\text{C}$	Oxidációs hajlam
Alumínium	2 700	$4,9 \cdot 10^8$	$6,9 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{-6}$	210	658	5
Arany Au	19 290	$6,4 \cdot 10^8$	$7 \cdot 10^{10}$	$2,3 \cdot 10^{-6}$	310	1063	0
Réz Cu	8 300	$4,1 \cdot 10^8$	$10,8 \cdot 10^{10}$	$1,75 \cdot 10^{-6}$	372	1083	4
90 Cu Bronz 10 Sn	8 700	$6,9 \cdot 10^8$	$10,8 \cdot 10^{10}$	$18 \cdot 10^{-6}$	50	950	2
97,6 Cu Beryll Br 2,4 Be	8 200	$23,6 \cdot 10^8$	$12,3 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{-6}$	150		
Konstantán 54 Cu 46 Ni	8 900	$6,9 \cdot 10^8$	$16,7 \cdot 10^{10}$	$50 \cdot 10^{-6}$	22,6	1270	3
Messing 60 Cu 40 Zn	8 400	$9,8 \cdot 10^8$	$9,8 \cdot 10^{10}$	$8,5 \cdot 10^{-6}$	90	900	5
Nikkel Ni	8 800	$14,7 \cdot 10^8$	$19,6 \cdot 10^{10}$	$8,6 \cdot 10^{-6}$	57,1	1455	4
Krómnikkel 62 Ni 15 Cr 23 Fe	8 200	$7,75 \cdot 10^8$		$112 \cdot 10^{-6}$	12	1390	
Platina Pt	14 000 19 000	$6,4 \cdot 10^8$	$12,8 \cdot 10^{10}$	$12 \cdot 10^{-6}$	71,2	1773	0
Rhódium Rh	12 400	$15,3 \cdot 10^8$	$2,94 \cdot 10^{10}$	$5,1 \cdot 10^{-6}$	84	1966	
Ezüst Ag	10 500	$4,2 \cdot 10^8$	$6,9 \cdot 10^{10}$	$1,65 \cdot 10^{-6}$	410	960	
Cink Zn	7 130	$4,4 \cdot 10^8$	$8,8 \cdot 10^{10}$	$6,2 \cdot 10^{-6}$	12,77	419	
Ón Sn	7 280	$0,52 \cdot 10^8$	$4,9 \cdot 10^{10}$	$11,2 \cdot 10^{-6}$	64	232	

Szigetelőanyagok fizikai tulajdonságai

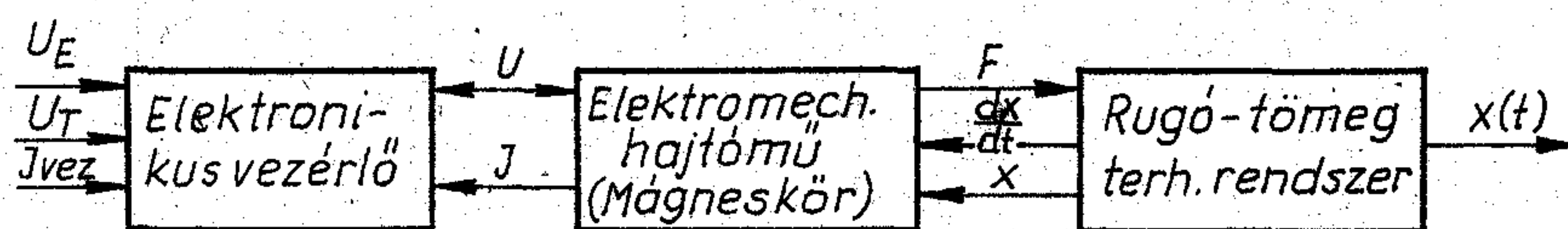
Kémiai állóképesség, különb. anyagokra						Szig. anyag-típus	Megnevezés	Sűrűség kg/m ³	Tartós meleg igénybevétel °C	Max. víz-felvétel		Belső ellenállás		Dielektr. veszt. tényező		Villamos szilárdság kV/m
Víz	Gyenge savak	Gyenge lúgok	Benzol	Benzin	Ásványolaj					mg	%	száraz Ω	nedv. Ω	800 Hz %	1 MHz %	
+	○	○	+	+	+	Duroplast (Hőre keményedő)	Típus—31	1400	100	180		10 ¹⁰	10-	30	5	17
+	○	○	+	+	+		Típus—31,5	1400	100	180		10 ¹²	10 ¹²	10	3	15
+	○	○	+	+	+		Típus—157	1700		200				50		9
+	○	○	+	+			Melamin üvegszál	1850		70		10 ¹¹				
+	+	+					Dialt. Nr. Fs80	1880	245	50	0,2			0,81	1,1	> 15
+	+	+	-	-	+	Thermoplast (Hőre lágyuló)	Típus—501	1055	65		< 0,1	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	< 0,04	0,03	55
+	+	+	-	-	○		Típus—502	1050	75	2		> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	< 0,03	< 0,03	50
+	+	+	-	-	-		Lupalon 81—OH	918	79			10 ¹⁴		0,033	< 0,03	
+	+	+	○	○	○		Hostalon GC 6400	960	80		< 0,2	10 ¹⁸	> 10 ¹⁴		> 0,05	50
+	+	+	○	-	+		Hostalon PPN	900	100		0,09	10 ¹⁸	> 10 ¹⁴		> 0,09	80
+	+	+	-	+	+		Plexigumi 6N	1180	75						3	40
+	+	+	+	+	+		Ultromid S	1070	90		< 4				8	51
+	○	+	+	+	+		Durethon BK2—8F	1130	120	345		10 ¹⁴	> 10 ¹⁰	3,6	4	34
+	+	+	+	+	+		Makrolon 3000	1200	135	10	0,4	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	0,13	1,1	27

gyalása helyett néhány, világviszonylatban ismert cég által gyártott típus főbb adatait foglaljuk össze.

Számtalan esetben alkalmaznak elektronikus vezérlést valamely elektromechanikus kapcsolóelemre, ezért levezetünk — modell alapján — egy számítógépes szimulációs és optimalizálási eljárást elektromechanikus szerelvények tervezéséhez. Az elektromechanikai kapcsolóelemeknél teljesítmény- és megbízhatósági követelmények a méretezésüknél megkívánják, hogy nem lineáris elemekkel és pergesési folyamatokkal is számoljunk. A formulákkal való számolásnak a statikus leképezésnél több jelentése nem lehetséges. Ezért hasznos és szükségesnek látszik a dinamikus folyamatok méretezéséhez nem — lineáris differenciál — egyenletekhez folyamodni. Módszerként kínálkozik a digitális szimuláció az optimális kiválasztás elvével kapcsolatban. Például: a program kidolgozásánál célkitűzésként vehetjük, hogy a horgony „X” mozgása magas frekvenciával történik. Ehhez három kapcsolódó funkcionális rész paramétereinek figyelembevétele szükséges (3. ábra):

- elektronikus vezérlés,
- elektromechanikus energiahordozó (mágneskör),
- terhelési rendszer.

A 4. ábra szerinti C kondenzátort R_1 ellenálláson át az U_E megemelt feszültségre kötjük. A T_1 tranzisztor bekapcsolása után magas I áramimpulzus adódik, és ezáltal az „mA”-tömegű horgony nagy kezdősebességre tesz szert, ami a meghúzási idő lecsökkentéséhez vezet. Miután a C kondenzátor ki-sült, beáll a tartófeszültség (U_T) az R_3 ellenálláson és D_3 diódán át, hogy a horgony tovább tartva maradjon. T_1 tranzisztor lekapcsolódása után bekövetkezik a csak erre az időpontra működő D_1 dióda nyitása, és a D_2 Zener-dióda közelítőleg konstans U_Z feszültséget állít be. Ez csökkenti az át-magnesezési időt, és elnyomja a zavarfeszültséget, a tranzisztornál, kikapcsoláskor. A terhelési rendszert az A_1 és A_2 mozgó felület képezi, és a horgonyt C_B előfeszített rugó terheli (majd kiinduló helyzetbe



H.668-GL3

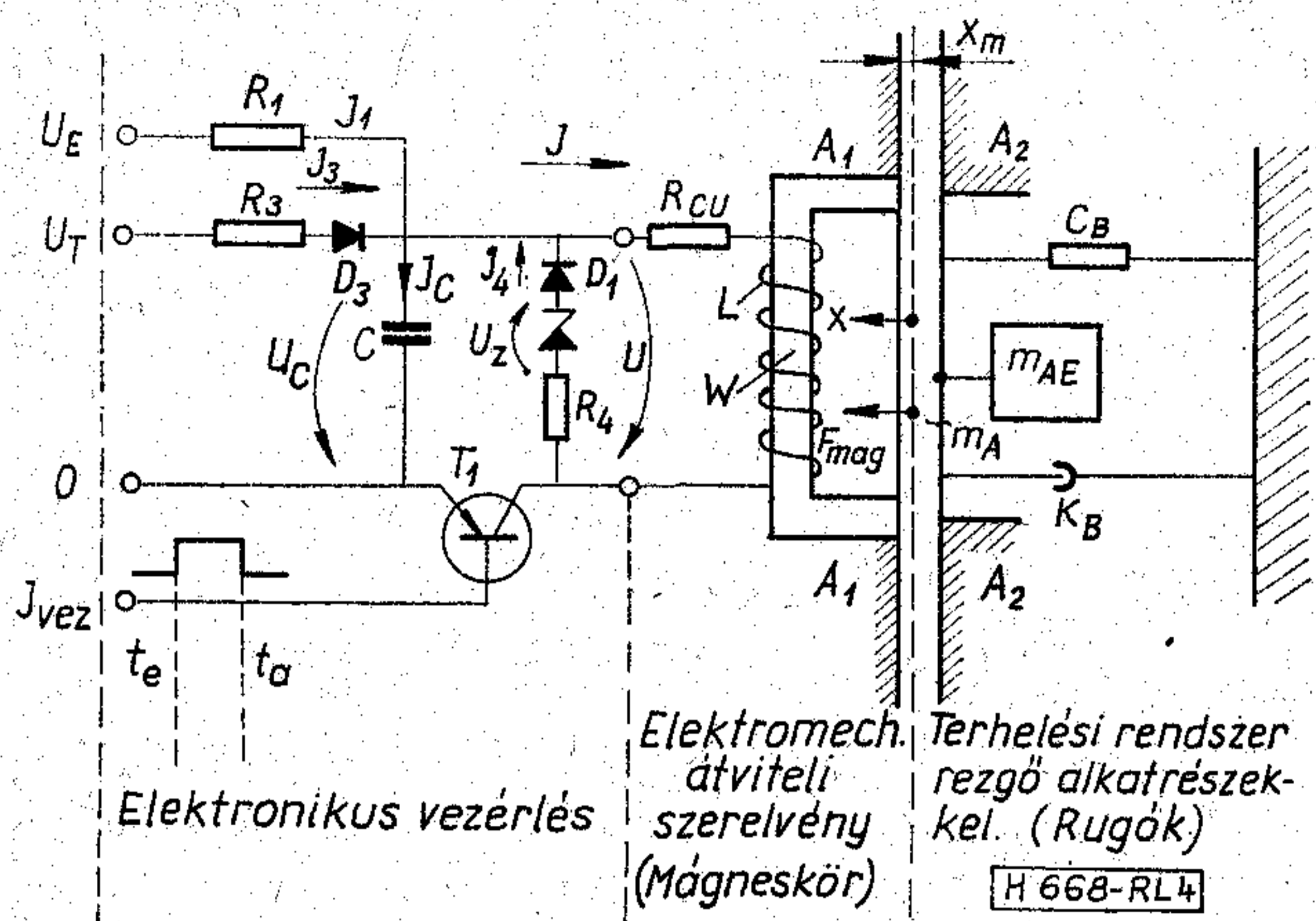
3. ábra. Elektronikusan vezérelt elektromechanikus modell tömbvázlata

Összeállítás korszerű nyomtatott áramkörű kivitelű KARTENRELAIS miniatűr jelzők műszaki jellemzőiről

Relé típus a gyártó cég megnevezésével	TR-relé SDS Elekt. E	DX ₂ relé SDS Elekt. E	NF ₂ SDS NF ₄ Elekt. E	HB ₁ ; HB ₂ SDS Elekt. E	HA-relé SDS Elekt. E	S ₂ ; S ₃ L; S ₃ -L ₂ ; S ₃ ; S ₄ ; S ₄ L; SDS Elektro		NC ₂ , NC ₂ L; NC ₄ NC ₄ -L; NC ₄ -L ₂ SDS Elektro	KARTENRELAIS (Kartyajelző)				Kartyajelző KARTEN-RELAIS RAV 121, 122 LM ERICSSON			
						2z; 3z; 2b; 3b; 4z	4z		N	P	SN	SP		E	R	
Érintkezők száma	V	2 V	2 V 4 V	2V	V	2 V 4 V	2 V 4 V	2 V 4 V	2 V	2 V	2 V	6 V	6 V	1 V	1 V	(4z) 2z, 2b
Max. bekapcs. áram A	3	3	8	5	6	15	15	120; 0,2	2, 0, 2	2, 0, 2	3, 0, 2	3, 0, 2	3, 0, 2	15	15	2
Tartós áram A	2	2	2	2	3	5	5	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	8	8	1
Max. kapcs. fesz. V	110(220)	220	220	30(125)	30(250)	250	250	110, 24	250, 24	250, 24	250, 24	250, 24	250, 24	250	250	60
Max. kapcs. telj. W (VA)	20(30)	30(50)	60(100)	60(125)	90(750)	100(1000)	120(1250)	30,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	35-310	35-310	50
Érint. nyomás cN	5	6	8			15								15	15	15
Érintk. átm. ell. mΩ	100	50	50	100	100	30	50									
Megh. idő ms	609 S 420 S	2	12	5	10	5	10	8	8	8	7	7	7	6	6	5
Elegend. idő ms	0,03 S -120 S	1	6	5	10	2	5	6	7	7	6	6	6	4	4	5
Pergési idő ms	cca 0,2	1,5	1,5			0,2	2									
Érint. anyag	Rh	Ag+Au	Ag+Au	AgNi	AgNi	Ag+An	AgNi+Au	Ag ara-nyozva Au	Ag ara-nyozva Au	Ag ara-nyozva Au	Ag ara-nyozva Au	Ag ara-nyozva Au	Ag ara-nyozva Au	AgCdO	AgCdO	AgPd
Tekeres fesz. V(n)	24(220)	3,5, 6, 12 18, 24	6, 12, 24 48, 60	3, 5, 6 12, 24	3-24 (6-115)	1, 5, 3, 5, 6, 9 12, 24, 48	60, 110, 3, 5, 6 12, 24, 48	2	2	2	2	2	2	1	1	2
Tekercsek száma	1	1(2)	1	1	1	1	1,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Élettartam	10 ⁶ -10 ⁸	107	5·10 ⁶	2·10 ⁶ 7·10 ⁵	6-10 ⁶ 1,5·10 ⁸	3·107 5·10 ⁵	10 ⁸ -5·10 ⁵	2·10 ⁶	10 ⁸	10 ⁸	107	107	107	107	107	2
Szig. ellenállás Ω	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁹									
Villamos szilárdság é/é V	500	500	750	500	750	750	1000	500	500	500	1000	1000	1000	2500	2500	750
Villamos szilárdság tek/tes	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	500	500	500	1000	1000	1000	2500	2500	> 750
Villamos szilárdság é/tek	50	50	8	10	10	50	10							500ms ⁻²	500ms ⁻²	
Ütésállóság g	20/2000	20/2000	8/55	10	10	20/1000	5/55							200ms ⁻²	200ms ⁻²	
Rázásállóság g/Hz	31,2 × 21,8 × 10,7	20 × 12 × 6	29,6 × 19,6 × 10,8	20 × 11 × 15,5	26,3 × 14 × 16,9	28 × 12 × 10,1	25,4 × 25,4 × 10,9	30,6 × 20,8 × 11,3	29,6 × 19,8 × 11,3	39,7 × 37,4 × 10,2	39,7 × 37,4 × 10,2	39,7 × 37,4 × 10,2	27,9 × 24,7 × 10,4	27,9 × 24,7 × 10,4	27,9 × 24,7 × 10,4	30 × 30 × 14,7
Névleges műk. fesz. V								6, 12, 24 36, 48, 60	6, 12, 24 48	6, 12, 24 48	6, 12, 24 48, 60	6, 12, 24 48, 60	6, 12, 24 48, 60	6, 12, 24 48, 60	6, 12, 24 48, 60	6, 9, 12, 24, 48 60
Klíma °C	-20 +65	-65 +125	-40 +65	-40 +65	-40 +65	-55/+65	-40 +70 +55	-40 +70	-25 +70	-40 +70	-40 +70	-40 +70	-40 +70	-40 +70	-40 +70	-40 +70
Működés/sec								50	1,7 (2,2)	1,7 (2,3)	2,5 (3,4)	2,2 (3)	20	1,2 (1,7)	1,2 (1,7)	2
Terhelhetőség W																

Különböző Reed-relék műszaki adatai

Relétypus a gyártó cég megnevezésével	SDS ELEKTRO			LM ERIOSSON			SIEMENS			HAMLIN miniatűr Reed-relé				HAMLIN HE 621, 622
	A	DA ₁	DA ₂	RAG 603	RAG 611-613	RAG 601-602	DLR	V6	Miniatűr védőgázrelé	DUAL-IN-LINE	HE 831 A05	HE 621 822Z	1z, 1b, 2z	
Érintkezők száma	1z	2z		1z	3z		1z, 2z, 1 V	1z, 1b	1z	1z-z, 1b, 1 V 0,025	2 V	1z, 1b, 2z	1 V	
Max. bekapcs. áram A	0,8			0,0095	0,018		0, 5, 0, 25	0,25	0,5	0,025	0,059-0,016	0,5	0,5-0,250	
Tartós áram A	0,5			0,0064	0,0084		0,5; 0,7		0,75	0,010		0,5	0,007-0,034	
Max. kapcs. fesz. V	50			5,12	24,48	5,12,24 48	100,28	100	200	18	250	28	200	
Max. kapcs. telj. W	3 (5)						10, 10, 3	10	10	10-50	3	3-10	3-10	
Érintk. atm. ell. mΩ	150						200; 150	250	kb. 200	250	200	200	200	
Érintk. nyom. cN														
Megh. idő ms	0,5						200-400 μs	700 μs	1	<0,5	0,5	0,5	1,0	
Elong. idő ms	0,1						100-250 μs	500 μs	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	
Pergési idő ms	0,7						100-250 μs	300 μs	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	
Érint. anyag	Rh	Rh		Rh	Rh/Au	Au H Rh				Rh	Rh	Rh	Rh	
Tekercs fesz. V	5,12,24	5,6,12,15,24		12,5	24		5, 12, 15	24	6, 12, 24	5,12,24	5,12,24	5,12,24	5,12,24	
Tekercsek száma	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Élettartam	10 ⁶	5-10 ⁶					10 ⁸ -3	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁹	>2-10 ⁶	>2-10 ⁶	>2-10 ⁶	
Szig. ellenállás Ω	10 ⁹	10 ⁹		10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	
é/é	250	250		750	750	750	750	250	250	250	250	250	250-320	
Villamos tek/test szilárdság	500	500		750	750	750	350	350	1500	250	250	250	250-320	
é/test				750	750	750	350	500	1500	250	250	250	250-320	
Geom. méretek	Ø 9,5 × 20	18,8 × 7,2 × 6,2 18,8 × 9,2 × 6,2		54,6 × 14,8 × 14,3	33,3 × 9,3 × 8,0	33,3 × 14,3 × 8,0	19,6 × 6,4 × 6,6	26,2 × 11 × 11	30 × 15 × 10	19,05 × 6,60 × 6,98	23 × 8,9 × 8,9	23 × 8,9 × 8,9	38,1 × 11,43 × 12,70	
Vizsg. fesz.				750 V	750 V	750 V	750	750	500 ms ⁻²					
Útésállóság							1000 ms ⁻²	500 ms ⁻²	500 ms ⁻²	250				
Rázásbiztonság							200 ms ⁻²	250 ms ⁻²	200 ms ⁻²					
Klíma °C							-25 +70	-25 +70	-25 +70	+5/250 °C				
Mflk./sec							500	500	500					



4. ábra. Szimulációs modell elvi kapcsolása

hozza). A horgonyon és a rugókon rezgési jelenségek mennek végbe. Ezeket c_v és c_r rugó rezgési konstansok és K_r és K_v csillapítási együtthatók a horgonnal együttműködve okozzák.

Mialatt a felsorolt folyamatok a rövid kapcsolási idők mellett mindhárom funkcionális részben közelítőleg azonos átmeneti időkkel lefutnak, oly erősen befolyásolják egymást, hogy leképezésük csaknem lineáris differenciálegyenlet zárt modelljén történhet. Ilyen rendszerek modellezése a konstruktőrnek általában fokozott nehézségeket okoz, amelyek megnehezítik a szimulációs program elkészítését.

A következőkben egy példán bemutatunk egy összesített futtatást az igénybevételi rendszerek számításához.

Közönséges nem lineáris differenciálegyenletek leképezésére általában hasznos programmodszerek állnak rendelkezésre, de az előírányzott értékekből adódó felépítési paraméterek explicit kiszámítása a differenciálegyenlet egzakt megoldása útján nem lehetséges. A méretezésre iteratív optimalizálási eljárást használhatunk. Szimulációs eljárások viszonylag magas számítási időket igényelnek. Ezáltal kibővíthető a leképezés minden lehetséges variációra. A megoldási tartomány beskatulyázására és egyidejűleg egy elfogadható kezdeti megoldás elérésére, kétlépcsős optimalizáció alkalmazható:

1. Először következik egy durva meghatározás egyszerű statikus közelítő formulák felhasználásával.

2. Ezt követi a dinamikus lefolyás optimalizációja nonlinearis differenciálegyenletekre alapozva. Ezen két feldolgozási lépés között áll egy adatbeviteli lépés. Ennek során a mágneskörhöz tartozó geometriai méretek közlésre kerülnek a dinamikus modell szimulációs programjához. A program tömbvázlatát az 5. ábra mutatja.

Statikus méretezés — előprogram

Az előprogramban a mágneskör meghatározása történik, valamint a tekercs adatoké — a meghúzási és elengedési időre való tekintettel, a szükséges húzóerőre és a megengedett hőmérsékletre számítva. A programban előkészítést nyernek a kiválasztott mágneskör geometriai adatai. Ha a típuskiválasztás geometriai adatai és a tekercs adatai elő vannak készítve, kezdődik egy további elemzés. Ez az előprogram (pl. különböző variációk megkeresésére), a következő szimulációs résztől függetlenül is végrehajtható.

Közelítő eljárások és csatolási program

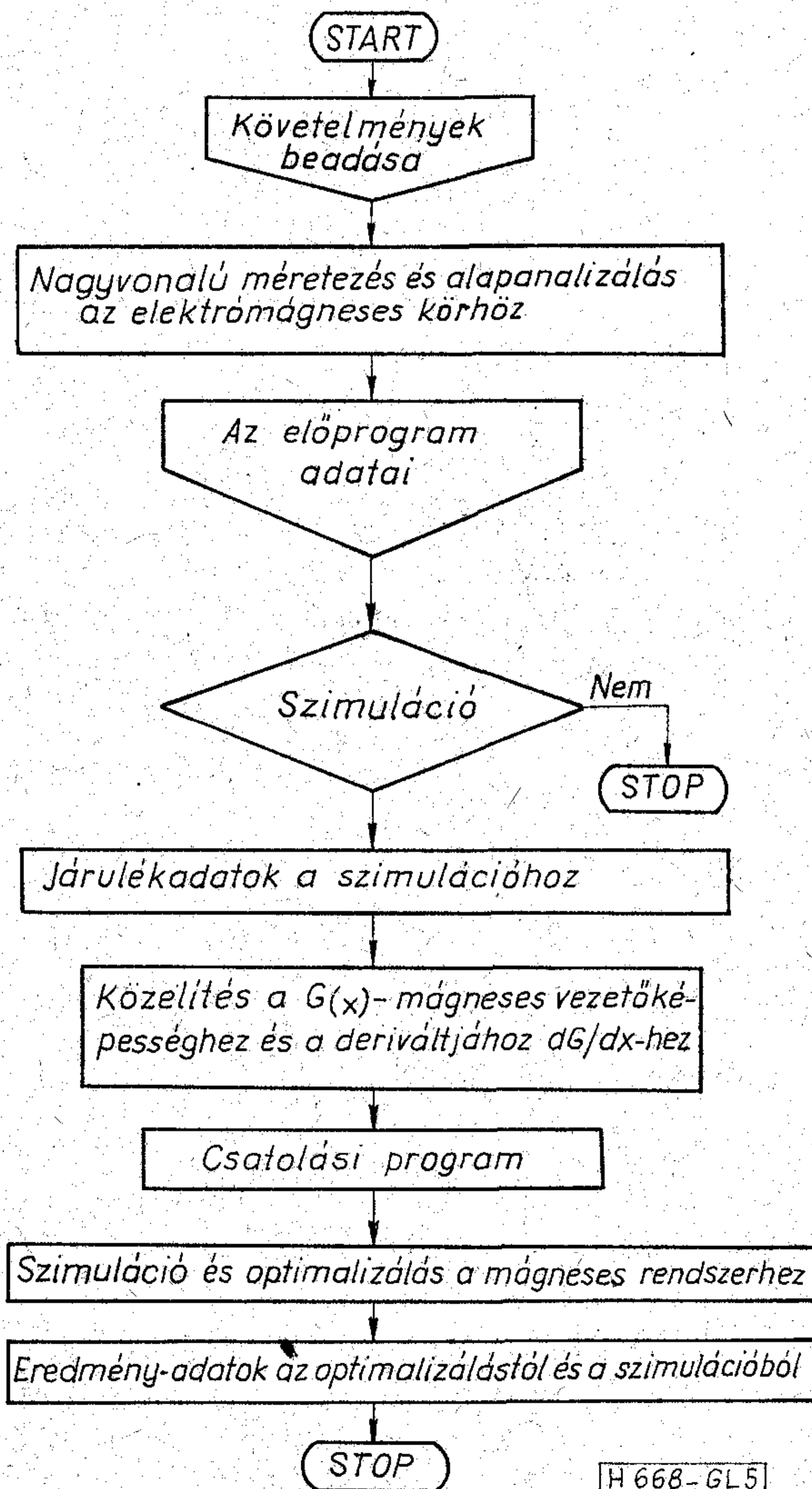
A mágnes geometriájától való függetlenség céljából a szimulációs programban a mágnes jellemzésére általánosított modellt választunk két polinom hányadosa formájában, amellyel a szimulációs futtatásban könnyű számolni, és nem vesz igénybe nagy számítási időket.

Legyen a mágneses vezetőképesség:

$$G(X) = \frac{G_0}{1 - h_1 x_a - h_2 x_a^2 - h_3 x_a^3 - h_4 x_a^4},$$

ahol: $x_a = x_m - x$,

továbbá x_m a kitüntetett légrést jelenti, x pedig a pillanatnyi légrést.

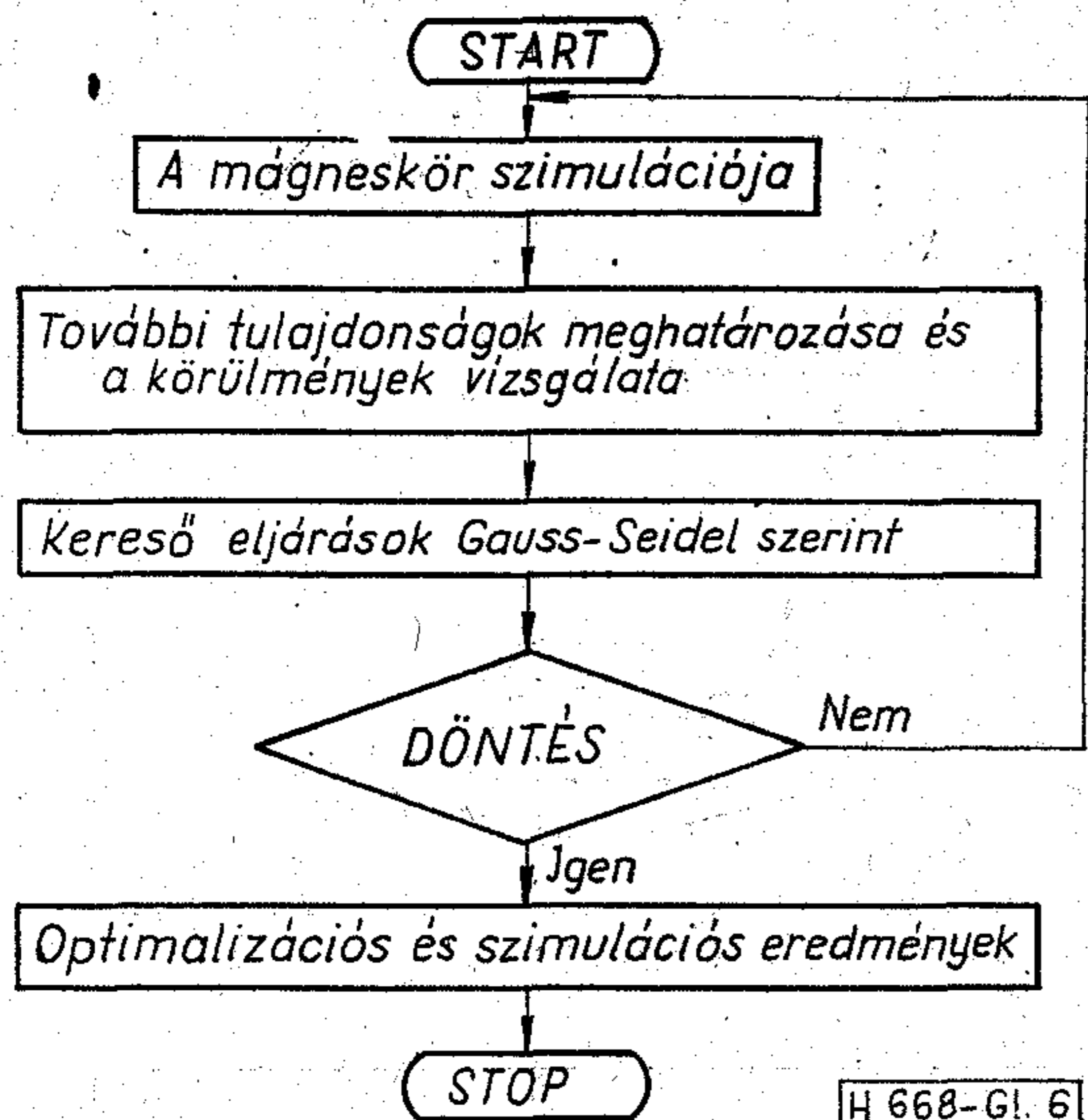


5. ábra. Összesített szimulációsprogram-futtatás

A mágneses vezetőképesség kijelölt helyeken felvett értékeiből és ezen pontokban vett deriváltjából a „ h ”-paramétereknek jó közelítése adódik (4. ábra). Így minden kiválasztott mágneskörhöz a kitüntetett x_m légrés tartozik és a h_i modellparaméterek. Ezek együtt az előprogramban számított követelményekkel és más szükséges adatokkal a szimulációs és optimalizációs program számára input adatként átadásra kerülnek.

Szimuláció és optimalizáció

A fennálló diszkontinuitások (szakadások) miatt egy mérsékelt Gauss–Seidel-eljárás alkalmazható (6. ábra). A szimuláció alapjául a dinamikus rendszer egy viszonylag hű leképezési modellje szolgál.



6. ábra. Méretezés optimalizáció és szimuláció alapján

Ennek — a határértékek számítására és a célfüggvény meghatározására — járulékos — (pót) — modellekkel kell kiegészítve lennie az optimális megoldás érdekében. A következőkben a szimulációs modell analizésébe mélyebben betekintünk. Az elektronikus vezérlésű matematikai modell (lásd 4. ábra, ahol a tranzistorok és diódák mint ideális kapcsolók szerepelnek) a következő:

$$I_1 = (U_E - U_C) / R_1,$$

$$I_3 = \begin{cases} 0, & \text{ha } U_C \geq U_T \\ (U_T - U_C) / R_3, & \text{ha } U_C < U_T \end{cases},$$

$$I_4 = \begin{cases} 0, & \text{ha } t_e \leq t \leq t_a \\ I, & \text{ha } t > t_a \end{cases},$$

$$I_C = \begin{cases} I_1 + I_3 - I, & \text{ha } t_e \leq t \leq t_a \\ I_1 + I_3, & \text{ha } t > t_a \end{cases},$$

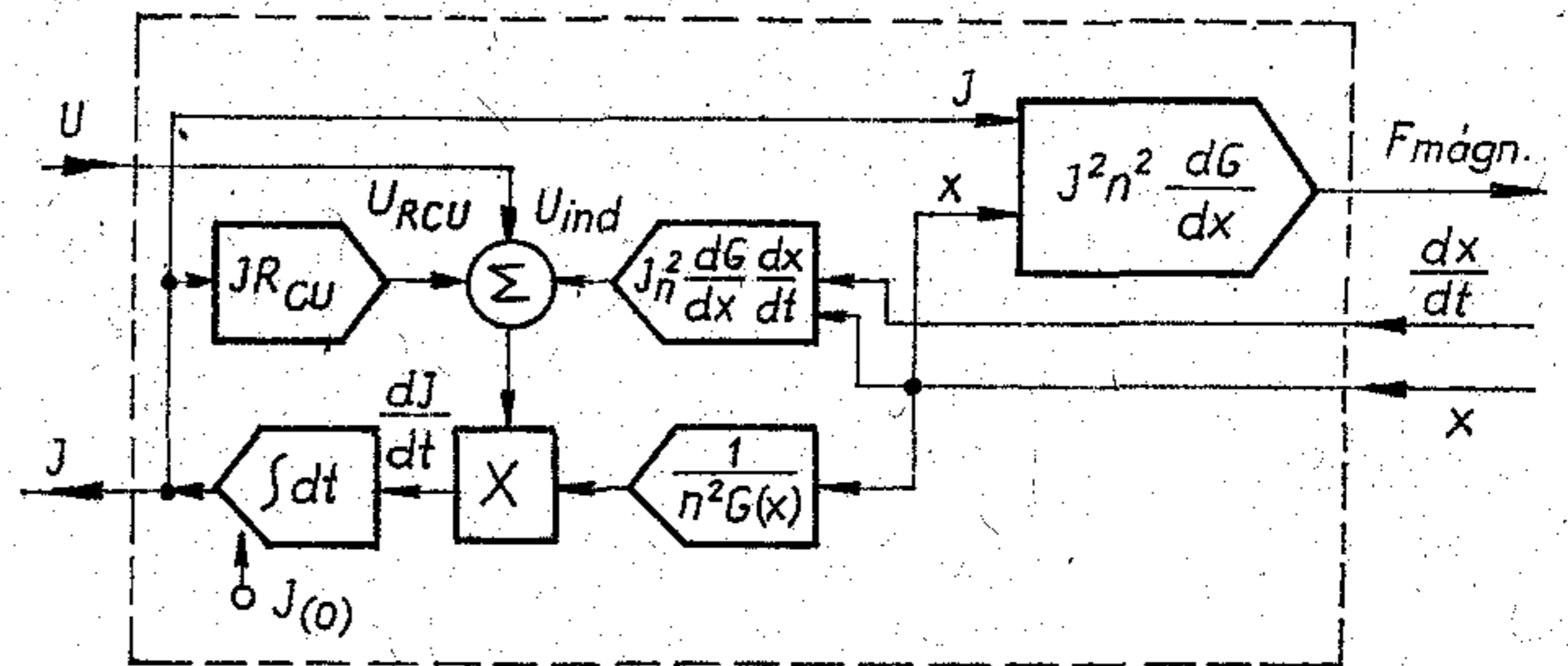
$$U_C = U_{C0} + \frac{1}{C} \int_{t_0}^t I_C dt,$$

$$U = \begin{cases} U_C, & \text{ha } t_e \leq t \leq t_a \\ -(U_Z + IR_d), & \text{ha } t > t_a \end{cases}.$$

Az elektromágnesekre viszonylag nagy légrésnél az alábbi adódik:

$$U = IR_{CU} + L(x) \frac{dI}{dt} + I \cdot \frac{dL(x)}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}.$$

Ezzel egy általános szimulációs modell állítható fel az elektromágnesekre (7. ábra), és feltételezzük,



7. ábra. Elektromágnes szimulációs modellje

hogy L a működési tartományban az I -áramtól függetlenül modellezhető. Kihasználva L értelmezésénél a tekercs menetszámtól (n) és a mágneses ellenállástól való függését, ezt $\frac{dL(x)}{dx}$ -be helyettesítjük, és a mágneses ellenállás helyett a vezetőképességet ($G(x)$) helyezzük, ekkor az egyenlet az áram deriváltjára így írható fel:

$$\frac{dI}{dt} = \left(U - IR_{CU} - In^2 \frac{dG(x)}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} \right).$$

A 7. ábra alapján I felírható:

$$I = I_0 + \int_0^t \frac{dI}{dt} dt.$$

Mivel az út megtételéhez szükséges mágneses húzóerő:

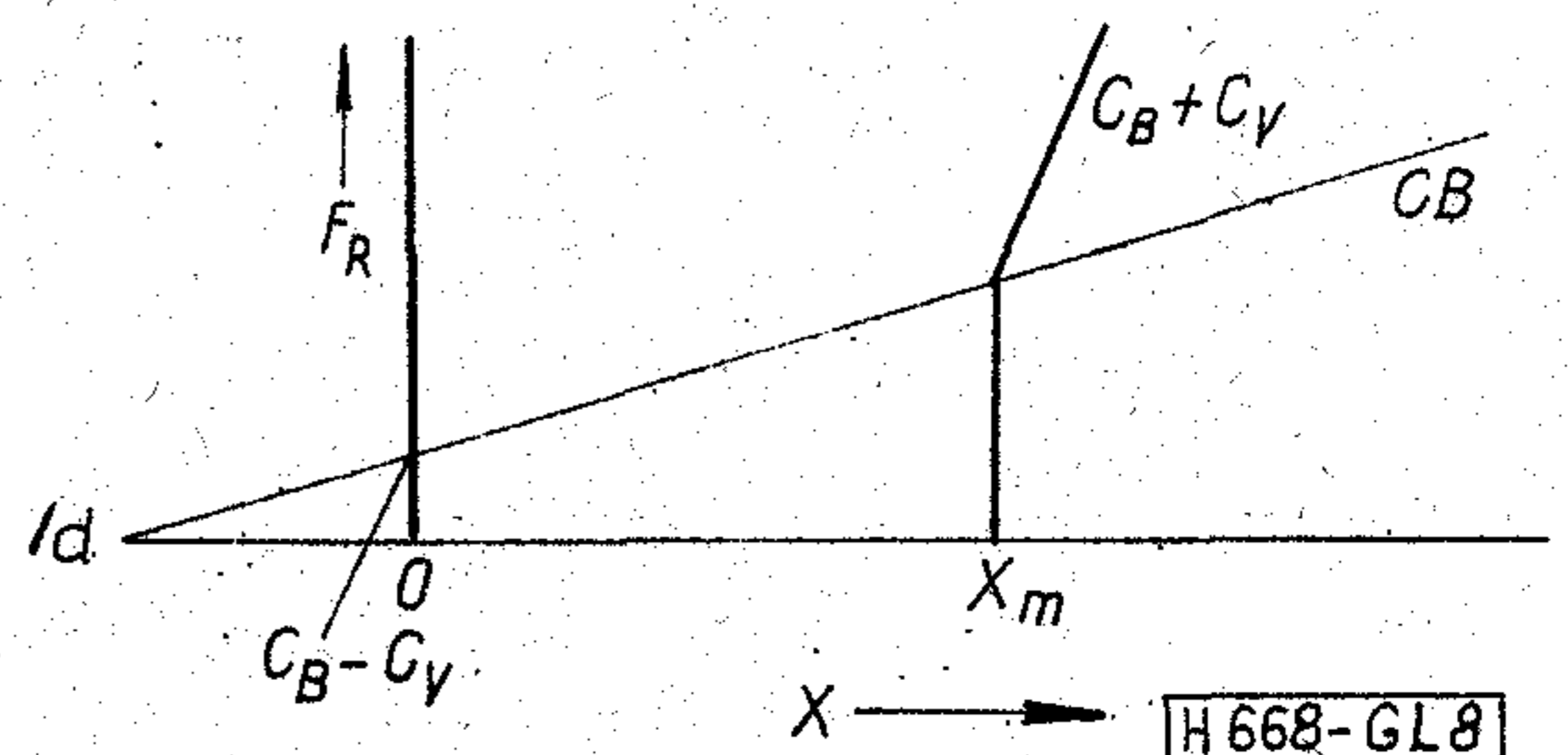
$$F_s = \frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{dx},$$

szimulációs modellünkénél ennek analógiájára:

$$F_{\text{mágn.}} = \frac{I^2}{2} \cdot n^2 \cdot \frac{dG(x)}{dx}.$$

Az elektromágnes szimulációs modelljének blokk-sémáját a 7. ábra mutatja.

A mechanikai mozgott rendszer matematikai leírását a 8. ábra mutatja.



8. ábra. Rezgőrugók leképezése

A terhelési rendszer, pergési lehetőségekkel, egy rugó-tömeg nyomást jelent. A rugó mozgását jellemző gyorsulás:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{1}{m_A + m_{AE}} (F_{magn.} - F_D - F_S - F_R),$$

ahol

F_D a csillapító erő; F_R a rugóerő; F_S súrlódási erő. Lineáris rugópergésnél (C_v és C_r rezgési állandók értéke változatlan) és konstans K_v és K_r csillapítási együtthatók mellett helyettesíthető:

A rugónyomás:

$$F_R = C_B(x+d) + \begin{cases} c_v(x-x_m), & \text{ha } x > x_m \\ 0, & \text{ha } 0 \leq x \leq x_m \\ c_r x, & \text{ha } x < 0 \end{cases},$$

ahol az x légréskoordináta a légrés középvonalától számít (lásd 4. ábra), és d = rugó előfeszítés. C_B az előfeszített terhelőrugó.

A csillapító erő:

$$F_D = K_B \left(\frac{dx}{dt} \right) + \begin{cases} K_v, & \text{ha } x > x_m \\ 0, & \text{ha } 0 \leq x \leq x_m \\ K_r, & \text{ha } x < 0 \end{cases},$$

ahol K_B = csillapítási terhelés, K_v és K_r = csillapítási együtthatók.

A súrlódási erő:

$$F_S = \mu F_N \left(\frac{dx}{dt} \right).$$

Az előprogramban beadott adatok a feszültség adatai: U_E , U_T , U_Z és az ellenállások: R_1 , R_3 , R_4 . Másrészt előrelátható típusértékek kerülnek beadásra (pl. pergés konstans vagy be- és kikapcsolási idők) adott x_m légrés függvényében.

Összefoglalva:

A konstrukciónak gyorsabb, elektronikus vezérléssel való mágnesköri igénybevehetősége céljából a terhelő rendszer rezgési folyamatait figyelembe vevő program került kidolgozásra. Ez lehetővé teszi a globális méretezést és a finom analízist a dinamikus folyamatok digitális szimulációja útján.

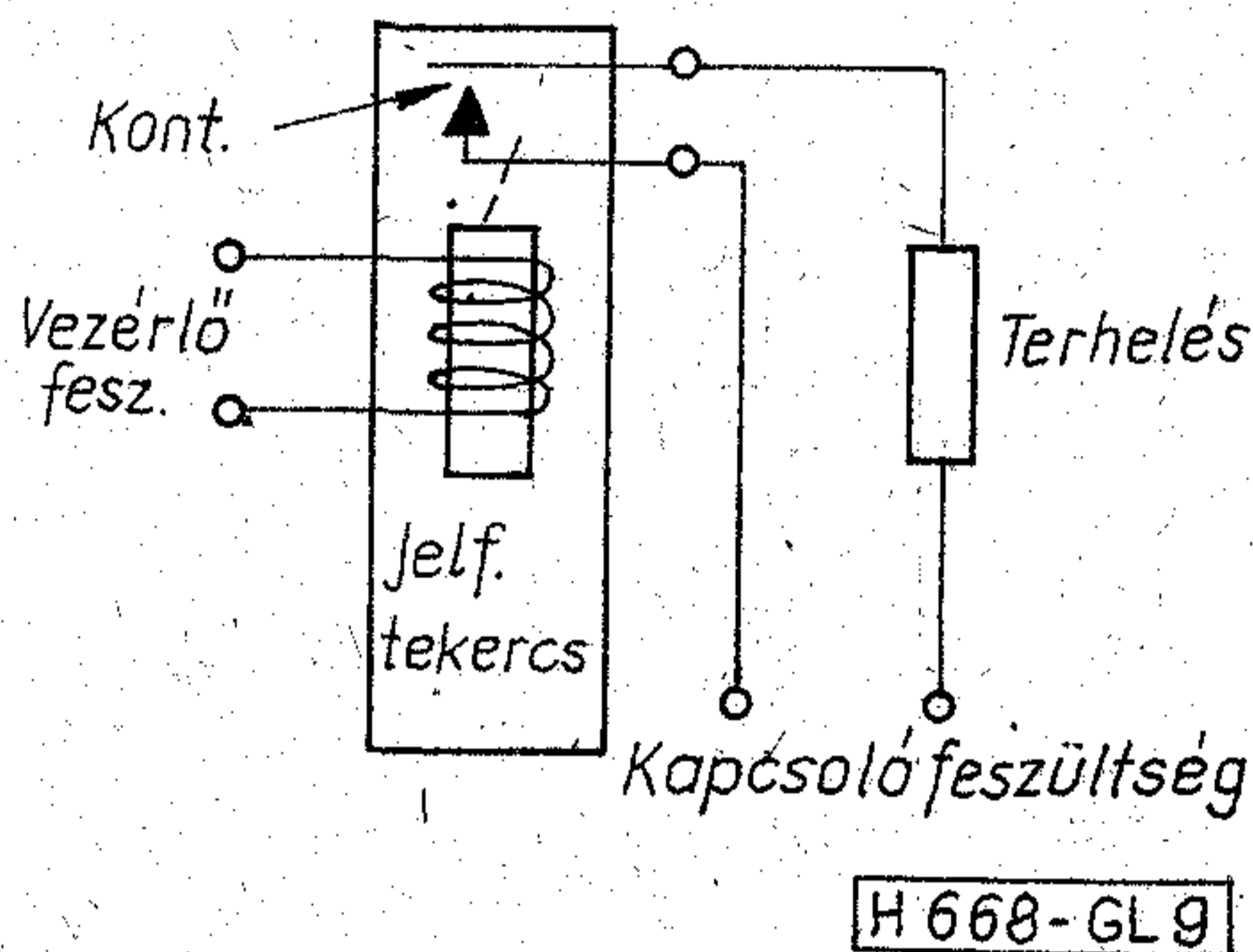
A bemutatott szimulációs modellen a rezgőrugókkal rendelkező elektromágneses relé dinamikus működési folyamatokat megközelítő – méretezési – leképezését programoztuk. A mechanikus mozgás, horgony- és rugórezgések mindenképpen nehezítik az elektronikával való együttműködést: számos egyéb fizikai tényezőt hoznak be. Ilyenek: működési idők, kapcsolás, anyagfáradás és vándorlás (kontaktusok) rezgésjelenségek, behatárolt élettartam, villamos és mechanikus zaj stb. Ezek jelentőségét megszünteti, viszont más szempontokat tesz mérlegelés tárgyává a Solid State Relay (SSR), mely teljesen elektronikus, kontaktus nélküli relé, galvanikus elválasztással.

Az SSR-k, mint teljesen elektronikus relék, lényegesen különböznek az elektromechanikai reléktől, ezeket nem helyettesítik, hanem a váltófeszültségek kapcsolásának új lehetőségeit nyitják meg. Különböző felhasználási tartományokban adnak kapcsolási lehetőséget. Fő előnyeik:

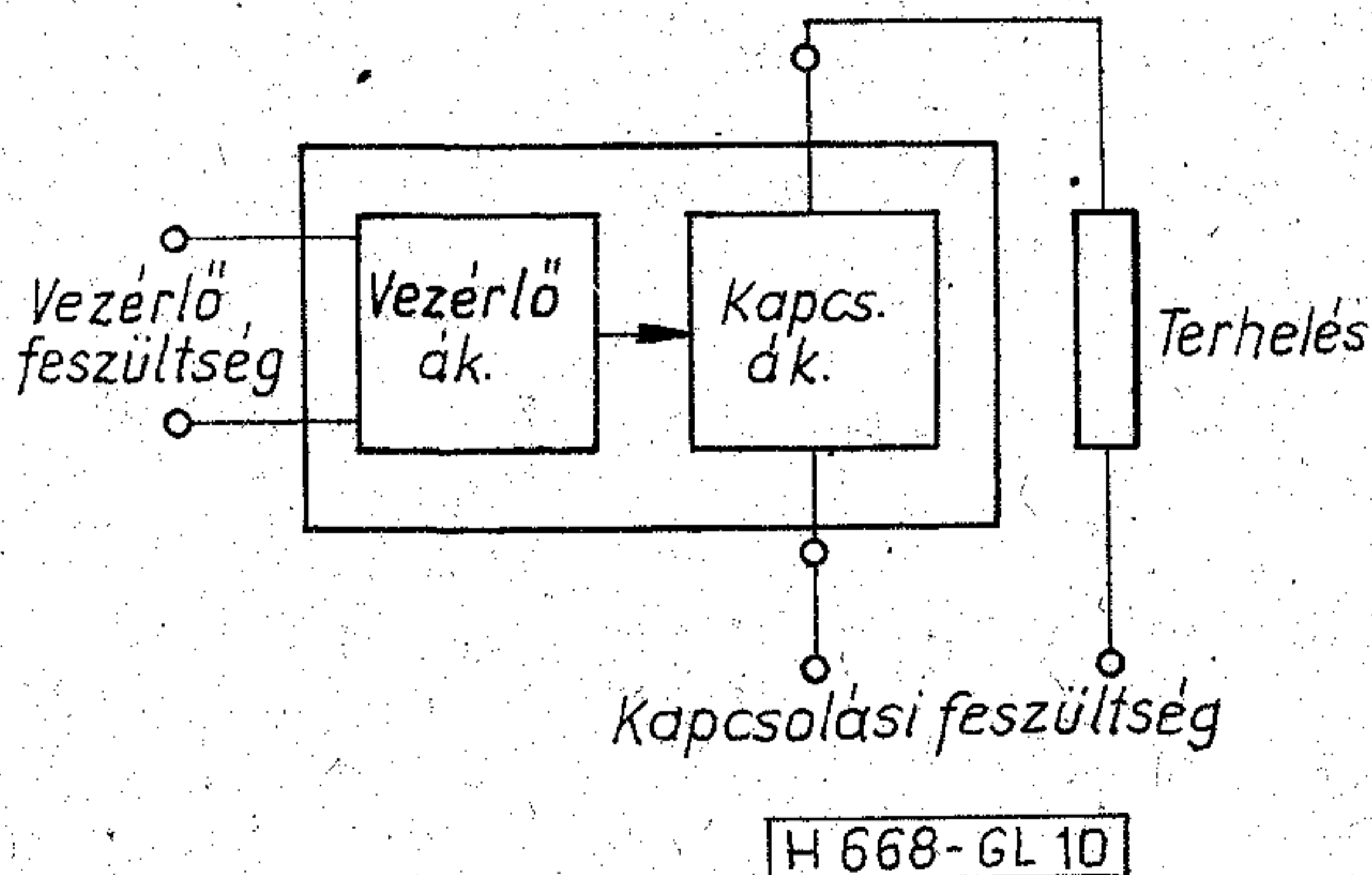
- magas számú kapcsolási lehetőség,
- logikai kompatibilitás azonos vezérlő teljesítményekkel,
- elvileg korlátlan élettartam,
- pergés nélküli működés,
- zavarás mentes kapcsolás,
- külső egyéb hatásokra érzéketlenség,
- a váltófeszültség 0-pontjánál való kapcsolási lehetőség.

A félvezetőtechnika nagy előrelépésével realizálódhattak a Solid State Relék, amelyeknél elektronikus elemek vezetnek a kapcsolási funkciókat úgy, hogy mozgó alkatrészek nem működnek. Vezérlő és kapcsoló áramkörök – mint az elektromechanikai relénél – galvanikusan szét vannak választva, mivel az SSR-nél a vezérlő és kapcsoló körök felépítése félvezetővel történik, leggazdaságosabb a kapcsoló körben csak egy zárást realizálni. Hasonlítsuk össze egy EMR és egy SSR elvi felépítését (EMR-elektromechanikai relé).

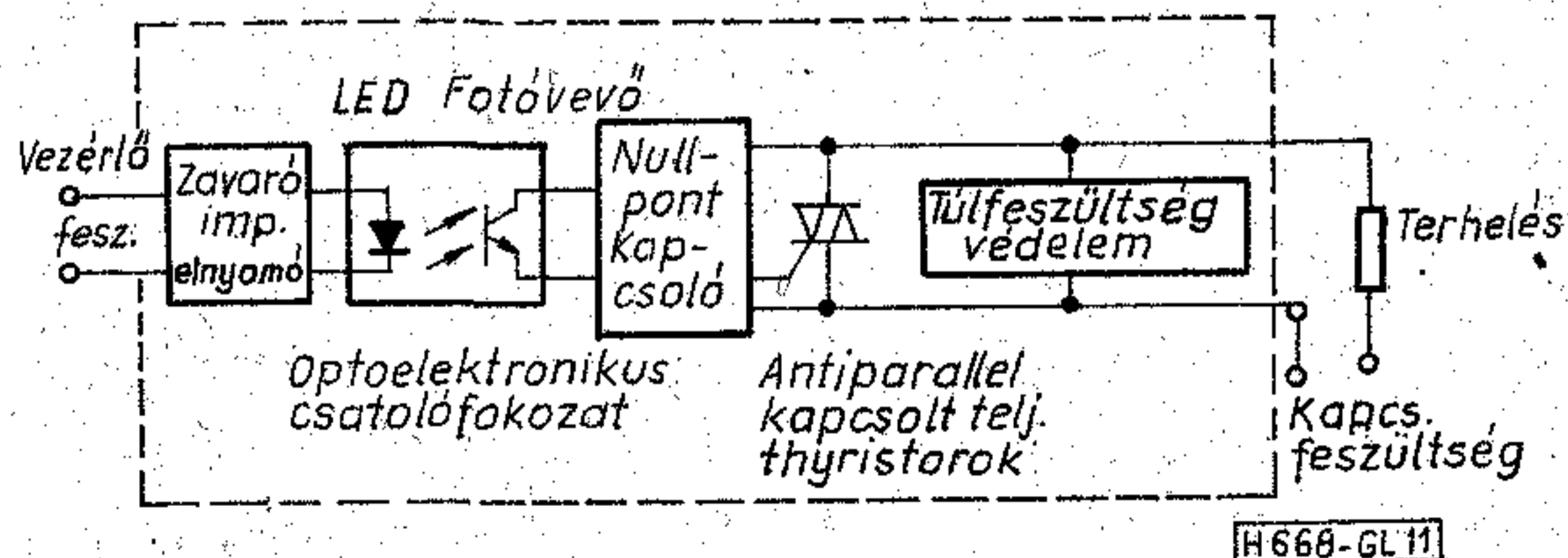
A vezérlő kör zavarmentesítőből és optoelektronikus csatoló fokozatból áll. A rövid (pl. 1 ms) feszültségcsúcsok által keltett, nemkívánatos kapcsolásokat szünteti meg, és egyben az egyenfeszültségű vezérlésnél polaritásvédelemül is szolgál.



9. ábra. Elektromechanikai relé elvi felépítése



10. ábra. Solid State Relay működési blokk-sémája

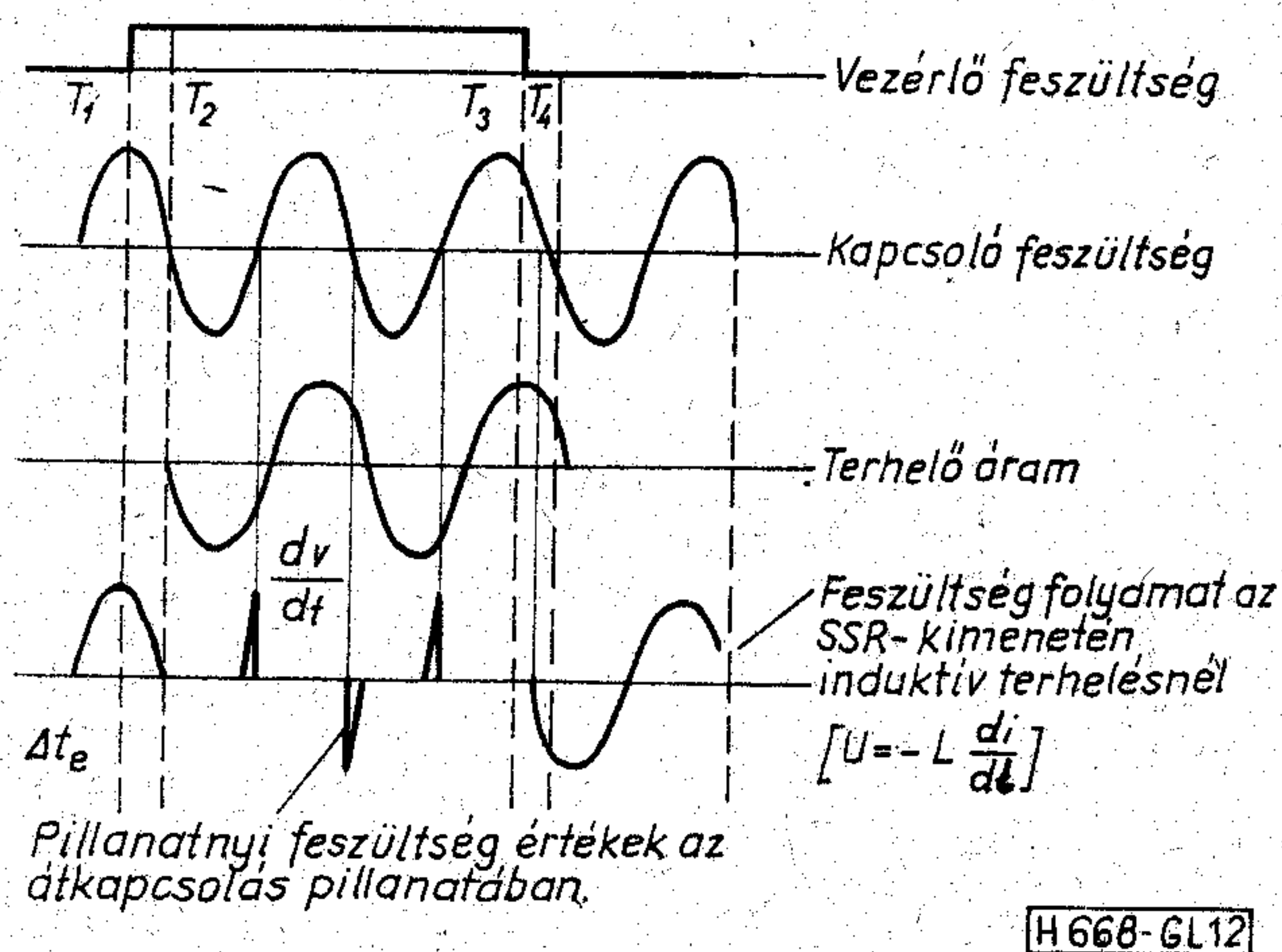


11. ábra. Solid State Relay szerkezete

Az optoelektronikus csatolóegység, amely egy LED-ből (világítódioda) és egy fotóvevőből (fotodióda vagy fototranzisztor) áll, galvanikusan elválasztja a vezérelt áramkörtől a kapcsolót. A LED (lumineszcencia dióda) körben fellépő áram fényt vagy infravörös sugárzást bocsát ki, és ismét áramot kelt a fotóvevőkörben. A kapcsolókörben kapcsolóelemként a terhelési oldalon egy antiparallel bekötött tirisztorpár, vagy triac áll. Triac a tirisztorral ellentétben mindkét irányban tud áramokat kapcsolni. Túlfeszültséget és induktív terhelést a tirisztor jobban elbír. A nullpontkapcsoló jelentősége abban áll, hogy váltófeszültségeknél a nullpontátmenetnél is lehetővé teszi az SSR kapcsolását. A nullpontkapcsoló mindig a feszültség nulla átmeneténél kapcsol, nem pedig az áraménál. Emiatt az SS-relé kiválasztásánál ügyelni kell az áram és feszültség fáziseltolásmértékére, pl. magas induktív vagy kapacitív terhelésnél, amelyeknél az áram- és feszültségnullpontátmenetek nem fedik egymást.

A 12. ábrán bemutatjuk az SS-relé jellegzetes nullpontkapcsoló működésének hullámformáit.

Végül áttekintünk egy összehasonlító táblázatot az SSR és az EMR között, és néhány tipikus felhasználási területet jelölünk meg (a + jel a kedvezőbb tulajdonságú relétípust jelenti).



12. ábra. Solid State Relay mint nullpontkapcsoló időbeli működési fázisai

Tipikus felhasználási területek a Solid State-reléhez:

— *Lámpaterhelések gyakori kapcsolása.* A magas lámpa hidegáramok miatt nagyon gyakori kapcsolásnál az elektromechanikai kontaktusokat a berendezések élettartama alatt rutinszerűen le kell cserélni, pl. fotomásoló vagy jelző berendezéseknél. Így mérlegelve a gazdaságosságot, az üzemkiesés, várás és csere miatt az SSR magasabb ára megtérül.

— *Perifériaberendezések adatfeldolgozáshoz.* A zavarásmentes és zajtalan üzem mód, a logikai kompatibilitás és a gyakorlatilag behatárolatlan élettartam miatt az SSR ideális kapcsoló adatfeldolgozó-perifériák részére.

— *Ipari vezérlések.* A bekapcsolási idő egzakt módon kijelölhető azonosan pl. hőmérséklet-szabályozásra az ipari kályhákban (égető kemencék, hőkezelés stb.).

	SSR	EMR
Rázás és ütésállóság	+	-
Hőmérséklet állóság	-	+
Logikai kompatibilitás	+	-
Kontaktusféleségek	-	+
Átkapcsolók (váltók)	-	+
A felhasználók galv. kiválasztása	-	+
Nullpont-kapcsoló	+	-
Élettartam	+	-
Mérések	-	+
Túlterhelhetőség (kapcs. áram)	-	+
Zajmentesség	+	-
Zavarvédelem	+	-
Túlfeszültség-biztonság	-	+
Hibadiagnózis	-	+
Kenőáram zárt állapotban	-	+
Egy relével való különböző terhelések melletti kapcsolás	-	+
Bistabil kivezetések	-	+
Robbanásbiztonság	+	-
Fesz. esés átkapcsolt állapotban	-	+
Vezérlőtelj.	+	-
Pergési szabadság	+	-
Biztonság	-	+
Árhelyzet	-	+

A 4. és 5. táblázatban bemutatott modern konstrukciójú relék egyik különleges felhasználási területe a mikroprocesszor. A mikroprocesszor bevezetése 1971 óta több konvencionális elektronikus kapcsolást helyettesít, és új lehetőségeket nyit meg az elektronika feladatkörében. Ezáltal megbízható építőelemekre is szüksége van, amelyek biztosítják az áramkörök galvanikus szétválasztását. Érzéketleneknek kell lenniük a periférián fellépő zavaró feszültségekkel és túlterhelésekkel szemben. Univerzális felhasználásra egyen- és váltóáramra, néhány milliwatt-tól kiló watt nagyságrendig nagy záró és kis áteresztő ellenállással kell kapcsolniuk. A mikroprocesszorból kiadott jelek direkt nem használhatók fel relék vezérlésére. A processzor csak kb. 0,5 μ s-ig küldi a (vezérlő) jeleket az adattárba. Cím kód bekódolással kell meghatározni, mikor vannak a jelek a relé vezérlésére kijelölve. A jeleket felerősítik (kivezérlik) úgy, hogy az áram és a feszültség a relé működtetésére alkalmas legyen. A relé elengedésekor

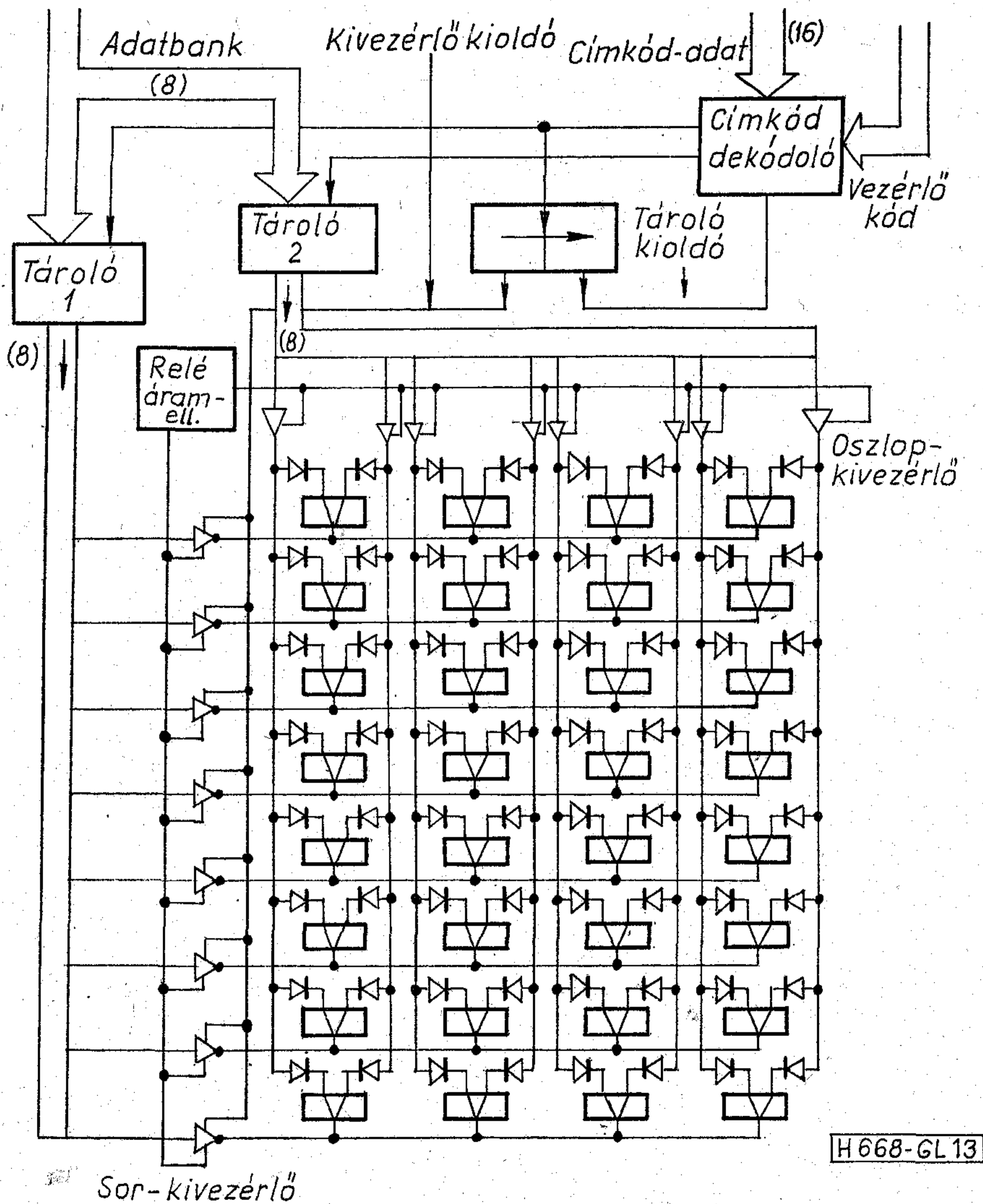
fellépő kikapcsolási feszültségcsúcsot le kell vágni, zavaró impulzusok elkerülése és az erősítő védelme érdekében. (Legtöbbször diódákkal.)

Az 5V -tal működő mikroprocesszor-rendszereknél ez a jelenség erősebben zavaró, itt az erősítőt a megfelelő relétekercset és a vágódiódák módszerét gondosan kell megválasztani, összekapcsolni. Kedvezőbb a helyzet a 12 V-tal működő mikroprocesszoroknál. Nagyszámú relé használatánál a feszültség 24 V, amihez a meghajtón (erősítőn) kívül logikai lépcsők is szükségesek. Egyik lehetőség sok polarizált, bistabil relé vezérlésére: egy egyszerű matrixkapcsolás. Néhány milliszekundumos gerjesztés mellett megtartják kapcsolási állapotukat teljesítményfel-

től leválasztott csatlakozóval. A relé tehát itt is egy általános építőelem, ha nem szükséges igen nagy kapcsolási sebesség. Gazdaságos, nem érzékeny kompakt elválasztó tag a logikai és a terhelő körök között.

Különbféle kapcsoló (összekötő) elemek az elektronikus berendezésekben

Ebbe a tartományba sorolhatjuk a dugaszokat, csatlakozókat, nyomógombokat, billentyűket, tas-tereket, kijelzőket stb. Világviszonylatban ebben a tárgykörben az első konferenciát Londonban tartot-



13. ábra. 32 db polarizált relé matrix kapcsolása két 8-bites vezérlő utasítással

vétel nélkül, amíg ellengerjesztést nem kapnak. Bemutatunk egy 32 db polarizált, kéttekerces relével és 64 helyett 16 meghajtóval (kivezérővel) rendelkező kapcsolást.

Ciklikus vezérlésnél, stabil áramlökésviszonyok mellett, polarizálatlan relék is alkalmazhatók. Zavaró mellék- (vissza-) hatásoknak a rendszertől való távoltartására a magasabb terhelést kapcsoló kontaktusoknak le kell zárva lenniük egy, a vezérlő oldal-

ták, és a csatlakozó elemekre a legfontosabb követelmény azóta is a nagyfokú biztonság. További főbb szempontok:

- oldható elektromos kötést teremteni,
- oldható mechanikai érintkezést teremteni,
- elektromos vezetőket szigetelni,
- mechanikai stabilitást előállítani,
- a huzalozás egyesítését biztosítani,
- huzalok kötési egyesítését biztosítani,

- nyomtatott áramköri csatlakozást biztosítani stb.

Legismertebb fejlesztő és gyártó cégek az ITT Cannon (szalagkábelek, meghatározott szélességre vágható kivitelben, IC-méretezésű csatlakozók 10–64-pontos), AMP, Siemens, Knitter, Valvo, LME-Ericsson stb.

A különböző csatlakozók főbb felhasználási területei:

- híradástechnika,
- haditechnika,
- ipari elektronika,
- közlekedéstechnika,
- közszükségleti cikkek.

A nyomtatott áramkörök elterjedésével csökkent az a nehézség, amely a nemzetközi egységesítés gondja volt: nevezetesen gyakran a legegészségesebb megoldású berendezésnek egy másik rendszerhez való csatlakoztatásánál legtöbbször adapterek használata vált szükségessé (pl. 22-féle CB-csatlakozás, spec. mikrofoncsatlakozók, autóantenna-adapterek stb.).

A VALVO-cég például a DIN 41612 nyomtatott áramköri dugasz előírások szerint nagy választékú programot állított össze, mely alapján az elektronikus felhasználásra széles körű adaptálás nélküli elemek kiválaszthatók. Az Amphenol-Tuchel kidolgozta az ASR nyomtatott áramköri dugasz indirekt módszert. A késes vezetők érintkezői szilárdan be vannak fogva, a tartó vezetők érintkezői pedig befogó flanschnival vagy anélkül, egyénileg dugaszolhatók a rasterpontokban. Különlegesen lapos szigetelő testű miniatúr dugasz-rendszert is kidolgoztak, 18 csatlakozási ponttal. Ugyancsak széles skálájú a variációs választék a Siemens, Knitter és egyéb külföldi cégeknél. Újabban a lengyel Unitra-Dolam is foglalkozik fejlesztésükkel. További kapcsolóelemek során itt is nézzük meg, mint a reléknél, a miniatürizált, elektronikus, jobbra nyomtatott áramköri kivitelben konstruált, egyéb kapcsolóelemek létjogosultságához tartozó követelménykritériumokat (melyeket a nemzetközi szabványok, ill. IEC-ajánlások is előírnak):

- ütészállóság, rázás, egyéb dinamikus igénybevételek;
- klimatikus igénybevételek (hőmérsékletváltozások, nedvességértékek);
- igénybevételei frekvencia (reflexiófaktor 0,1 legyen);
- igénybevételei feszültség, áram;
- polaritás egyértelműségének biztosítása;
- átmeneti ellenállás;
- szigetelési ellenállás, szigetelőanyagok;
- kontaktusanyagok megfelelő kiválasztása (gazdaságosság, áramterhelés, igénybevétel-oxidáció és sulfidáció szempontjából: pl. kis teljesítménynél 10 mW-nál és 1 mA-nél csak arany vagy aranyozott kontaktus (vezetőképesség: pl. $Ag-x = 62 \text{ Sm/mm}^2$, $Au = 42 \text{ Sm/mm}^2$).
- élettartam (kapcsolásszám, dugaszolásszám);
- vizsgálati feszültségek (jóval magasabban, mint az igénybevételei feszültség);
- rasterméretek (csak szabványosan);
- esetleg, kötésmód (pl. wire-wrap).

Mindezek a szempontok fokozottan előtérbe kerülnek az elektronikus elemekkel való közvetlen együttműködés mellett, amit többek között kapcsolási sebesség, a frekvenciatartomány kiszélesedése (különösen HF-felé), a működtető áramok, feszültségek korlátozása, teljesítménycsökkenése indokol.

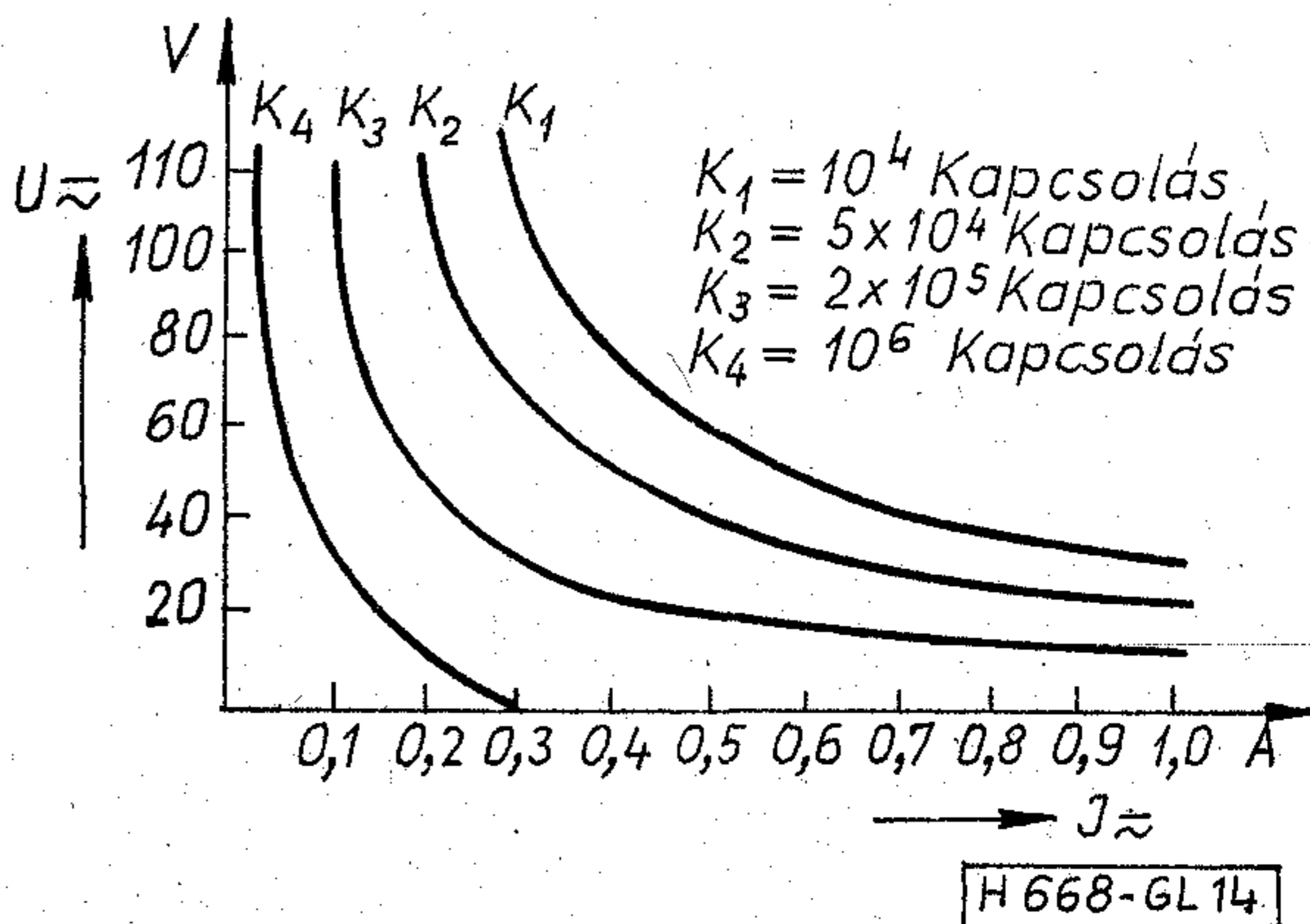
Csak néhány ismertebb építőelemet tárgyalunk:

Az LM-Ericsson elektronikus nyomtatott áramköri felhasználásra ajánlott kapcsolóelemeit az IEC 68–2 híradástechnikai ajánlásainak figyelembevételével konstruálta. Ide tartoznak: világítódiodás miniegyeségek, nyomó-, ugró kapcsolók, biztonsági kapcsolók, vizsgálótokok. A kapcsolók $V_{\max} = 60 \text{ V}$ -tal és $\max/0,5-1,0 \text{ A}$ árammal működnek. LM-Ericsson mini-matrix programmező, 10×10 dugaszpont lehetőséggel, aranyozott berilliumbronz kontaktusokkal, polikarbonát szigetelővel, 100 db dióda dugaszolására alkalmas, IC lábalképpéssel. A speciális nyomtatott áramköri matrixmező méretei a rasztertávolságból adódnak: $70 \times 70 \times 45 \text{ mm}$. Az előzőekben vázolt szempontok érvényesek a különböző típusú miniatűr kapcsolókra és tasterekre is.

Itt megemlíthetjük az ITT-Schadow világító diódás (1 v 2 LED) kivitelű nyomógombját (híradástechnikai célra). A szórakoztató elektronika céljaira Schadow kifejlesztette a „FOX” modellt, amelynek működtetéséhez 2,5 mm elmozdulás és kontaktusonként 3–6N erő szükséges, élettartama 10^5 működés, 60 V fesz. és 0,2 A max. áram mellett.

A Telefonbau und Normalzeit $15 \times 15 \times 31 \text{ mm}$ -es kis alapterületű világító tasztert jelenít meg telefonos, közvetlen nyomtatott áramkörre szerelhető kivitelben. Kapcsolófeszültség: 48 V, teljesítmény: 3 VA. Érintkezési (átmeneti) ellenállás: 50 mΩ.

Modern konstrukció a Siemens elektronikus berendezésekhez ajánlott nyomtatott áramköri kapcsoló (Albis Printtaste) 1 és 2 váltós kivitelben, világítódiodával és anélkül. AgPd kontaktusokkal, $19 \times 19 \times 13 \text{ mm}$, vagy $19 \times 27,9 \times 13 \text{ mm}$ -es kivitelben. Adatit paraméterként az élettartamot tekintve a 14. ábra szemlélteti. Ugyancsak Siemens produkció a numerikus és alfanumerikus (digitális) kijelző rendszerre vivő, nyomtatott áramkörre dugaszolható kódoló, kijelző rendszer (Codier Anzeige System). Programkapcsolójuk magas követelményű híradástechnikai berendezésekhez készült. Lépcsős forgókapcsolóval is kombinálható, így lehetőséget nyújt



14. ábra. Albis kapcsoló élettartama a feszültség és az áram függvényében

elektromechanikai feladatoknak kis helyszükséglettel technikailag is gazdaságosan optimális megoldására. A híradásipari elektronika művelői közül pl. a francia Sigma Industries már Hall-effektusra épülő vagy Reed-kontaktusos kapcsolókat is előállít.

Hazai vonatkozások, felhasználási adatok

A bemutatott kapcsolóelemek különbözőek, felhasználásuk az elektronikában sokrétű. Egy közös vonásuk van: mind külföldiek. Az elektronizálódás elterjedésével az elektronikus berendezések száma hazai viszonylatban is rohamosan nő. De ugyanilyen mértékben nő a felhasználásra kerülő alkatrészek és az együttműködő elektromechanikai kapcsolóelemek aránya. Elektromos berendezéseket fejlesztünk ki számos területen, amelyekre a 2. ábrán és a hozzá tartozó fejezetben utalunk. De ezekhez a berendezésekben az összimporthányad és ebből a tárgyalt elemekre jutó rész is figyelemreméltó. Tájékoztató adatként közöljük egyik jelentős külkereskedelmi vállalatunk, az ELEKTROMODUL 1978-as elektronikus berendezésekhez felhasznált elektromechanikai kapcsolóelemekre vonatkozó tőkés import hányadát. Az adatok a Kartenrelaist nem tartalmazzák. Ennek alapján az érintett tőkésimport-behozatal 302 millió Ft.

Példaként véve a BHG új fejlesztésű (QA-típ.) elektronikus telefonközpontját, itt az abszolút elektronikus félvezető alkatrészekhez képest a beépített elektromechanikai kapcsolóelemek aránya számottevő. Az erre eső importhányad ez esetben szerencsésnek mondható. Ez abból adódik, hogy nyomtatott áramköri csatlakozó dugaszként a KONTAKTA termékét használja fel. Másrészt az importhányad abszolút értékét csökkenti a nyugatnémet T. u. N. céggel kötött kölcsönös építőelemekre és termékekre vonatkozó együttműködési megállapodás.

Mindezek ellenére fennáll a mini jelfogó, billentyű mini kapcsoló tőkés import igénye.

Nem véletlen, hogy legfelsőbb szinteken tárgyalják az elektronikai ipar fejlesztését. Ez a probléma, és főleg az elektronika elvi fejlesztését megvalósító alkotóelemek konstruálása világviszonylatban infrastrukturális — nem egyes szakágazatok,

vagy gyárak problémája, hanem nemzetközi munkamegosztást igénylő. Különösen fontos ez szocialista országokban. A szellemi munkaigények türelmetlenséget teremtenek, és ennek kielégítésére ma még egyetlen út az import, mely a késztermék korszerűsítésének biztosítására szükséges.

Összefoglalás

A tanulmány anyagát összevetve ismételtelen szeretnék utalni arra, mennyire fontos kapcsolóelemet jelentenek az elektromechanikai építőelemek az elektronika számtalan ágában. Csak néhány felhasználási példát ragadtunk ki (pl. mikroprocesszor), de ez is mutatja jelentőségüket.

Viszont relé, kapcsoló, taster stb. csak akkor válhat az elektronika méltó partnerévé, ha konstrukcióban, működési adatainak illesztésében megbízhatóságában a felhasznált anyagok műszaki paramétereinek megválasztásában az elektronika igényeit ki tudja elégíteni.

IRODALOM

- [1] Gordos Grisby-Barton Inc: Designer's handbook of Solid State Relays. Bulletin N° SS 501—6/76
- [2] Grayhill: Handbook of Solid State Relays. Bulletin 241 R32 (1974) Grayhill Inc.
- [3] Jentsch, W.: Digitale Simulation. München/Wien; R. Oldenburg Verlag, 1969.
- [4] Schwarze, G.: Simulation-kontinuierliche Systeme. Technik. 1976. Reihe Automatisierungstechnik, Band 177. Berlin, VEB Verlag.
- [5] Sauer, H.: Relays -Lexikon, Abs. Zuverlässigkeitsmerkmale. Univ. Buchhandlung Lachner, Theresien Strasse 43.8 München 2.
- [6] Hausen, F.: Konstruktionswissenschaft. C. Hanzen Verlag, München, Wien.
- [7] Holm, R.: Die Technische Physik der elektrischen Kontakte. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 1958.
- [8] Meckh, H.: Mehrfachsteckverbinder für die Automatisierung. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.
- [9] Ketsch, P.: Stufenschalter und Programmschalter. -ein lückenloses Paketschalter-programm für Leiterplatten, Siemens Bauteile-Inform. 7. (1969) S. 12 bis 14.
- [10] Gnostic Concepts Inc: Relay Industry, Forecast, 1977. Volume 1. U. S. Departement of Commerce: Electric Current Abroad.
- [11] Dr. Schäfer, E. dr.: Broschüre des IEZ-Lehrganges vom 6/7. 5. 1974. Liss, D.: „Hybrid-Relays“... etz-b 16/76.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL*

Dakarban tíz ország egyezményt írt alá kétszakasú tenger alatti kábelösszeköttetés létesítésére Recife—Dakar és Dakar—Lisszabon között, három kontinens összekötésére.

Az egyezmény aláírói: NSZK, Franciaország, Nagy-Britannia, Olaszország, Portugália, Svájc, Elefántcsontpart, Szene-gál, Argentína és Brazília. A kábelt 1982-re helyezik üzembe.

A kábel a tervek szerint kb. egymilliárd frankba fog kerülni, s hossza 3540 tengeri mérföld lesz. A kivitelezők között lesz

várhatóan a Submarcon francia cég is, amely vezető szerepet játszik a világ tenger alatti kábelgyártásában. (Inter-electronique, 1979. szept. 3. [692]).

*

Az NSZK Postaügyi minisztere, Kurt Gscheidle bejelentette, hogy az NSZK 11 városában komplett szélessávú kábeleztést valósítanak meg. Az újabb, széles körű kísérlet oka az, hogy a Német Szövetségi Posta nagyobb kiterjedésű, szélessávú hálózaton akar üzemviteli kísérleteket végezni, ill. tapasztalatokat szerezni. Ezeket a réz-, vagy üvegszálkabel-hálózatokat hosszú időn keresztül a hagyományos távbeszélő- és telex-összeköttetések megvalósítására, valamint a jövő adat-, kép- és más hasonló, szélessávú átvitelt igénylő átviteli feladatainak megoldására kívánják használni. Az egyes hálózatok nagyságától függően a hálózat kiépítése 3—8 évig tart majd. (Elektrotechnik, 1979. szept. 7. [693]).

* Válogatás a KG INFORMATIK tájékoztató anyagából.

A HTE ünnepélyes elnökségi ülése

Egyesületünk ez évben március 26-án tartotta ünnepélyes díjkiosztó elnökségi ülését.

Az ülést *Komporday Aurél* a HTE elnöke nyitotta meg. *Dr. Almássy György* főtitkári beszámolójában körvonalazta egyesületünk legfontosabb feladatait.

1. Az egyesületünk tisztújító közgyűlésének előkészítése, ennek érdekében a szakosztályok, bizottságok új vezetőségének megválasztása és ezekkel egyetértésben az MTESZ távlati célkitűzéseinek a VI. ötéves terv feladatainak megfelelő távlati egyesületi tevékenységi kör kialakítása.

2. További intenzív közreműködés társegyesületekkel együttműködve országos jelentőségű feladatok társadalmi munkával való támogatásában. Ide tartozik a KGM felkérésére az Elektronikai Központi Fejlesztési Program társadalmi véleményezése.

3. Nemzetközi együttműködés kiszélesítése a társországok tudományos egyesületeivel a KGST-munka hatékonyságának társadalmi munkával való növelése érdekében, és a kapitalista országok egyesületeivel tagságunk részére tapasztalatszerzés céljából.

4. Egyesületünk tagságát ki kell egészítenünk a főiskolákról, egyetemokről kikerült új szakemberekkel és a szakma érdeklődő, társadalmi munkára kész szakembereivel.

5. Üzemi szervezeteink számát a szükségletnek megfelelően növelni kell, csatlakozva az MTESZ kezdeményezéséhez.

Horváth Imre az újjáalakult Híradástechnika folyóirat szerkesztő bizottságának elnöke beszámolt az új folyóirat megalakulásának körülményeiről és jelenlegi helyzetéről.

Karácsony Dezső az Ellenőrzési Bizottság elnöke ismertette az egyesület gazdasági helyzetét az 1980. évi költségvetés tükrében.

A munkaterv és költségvetés elfogadása után az elnök kiosztotta a díjakat az alábbiak szerint.

Puskás Tivadar Díjasaink

Balogh Dezső a HTE Ifjúsági Bizottságnak elnöke. Az 1973-ban megalakult bizottság ez idő óta beépült egyesületünk minden fontos szervébe. Kitűnő szervezőképességével és lelkes példamutatásával elérte, hogy az IB nemcsak előadásokkal gazdagítja a szakosztályi munkát, segíti a pályakezdő fiatalokat, hanem az ipar számára aktuális témakörökben szervez szemináriumokat. Szervezőképességével kibontakoztatta a Vándoroktatás munkáját és mozgósította a hír-

adásipari és postai vonalon működő szakemberek tekintélyes csoportját az előadások hallgatásában. Ezzel az oktató tevékenységgel Sopronban szervez egy híradástechnikai csoportot.

Hadzimihalisz Nondász. Az 1960-as évek végén a villamosenergia-iparban túlsúlyba került a hazai fejlesztésű távközlési berendezések alkalmazása. A fejlesztési tevékenység összefogásának koordinálására a HTE-n belül megalakításra került az Energiaipari Távközlési Munkabizottság, melynek egyik létrehozója Hadzimihalisz Nondász volt. A felölelt tématerület fokozatos kidolgozásában, ismertetésében, tanulmányokban történő publikálásokban kimagasló munkát végzett. Részben tevékenységének eredménye a munkabizottság szakosztállyá történt átszervezése, valamint az OKGT hasonló munkaterületen dolgozó szakembereinek az egyesületi munkába történő behozása. Segítséget nyújtott az Egyesület nemzetközi kapcsolatainak bővítésében is.

Heckenast Gábor, egyesületünk elnökségi tagja, 1974. óta vb-tag. A rádió műszaki vezetőjeként jelentős segítséget nyújtott a híradástechnikai ipar legkorszerűbb problémáinak megoldása érdekében a HTE-ben kifejtett társadalmi munkához.

Királyi László, a pécsi HTE helyi csoport titkára. A csoport 1974. évben alakult és ez idő óta Király László titkári funkciójában nagy lelkesedéssel és odaadással működött közre a helyi csoport kifejlesztésében. Társadalmi tevékenységének hatására jött létre a Mechanikai Laboratóriumban az üzemi csoport.

Szegedi Vargha László, elnökségi tag 1974. óta végrehajtó bizottsági tag. Az Ifjúsági Bizottság létrehozásában nagy szerepet vállalt. Mint a HTE Oktatási Bizottság tagja, az MTESZ Központi Oktatási Bizottságában képviseli egyesületünket, ahol egyetemi újtípusú oktatási reformmal technikus-, műszaki- és szakmunkás-továbbképzéssel foglalkozik.

A Híradástechnika XXX. (1979) évfolyamában megjelent kiemelkedő értékű cikkükért a következő szerzők részesültek az egyesület ezen, 1960-ban alapított oklevelében és díjában.

Pollák Virág Díjasaink

Dr. Ferenczy Pál—Kis Szölgyémi Ferenc—Dr. Pálinszky Antal:

Új rendszerű PAL dekódolási eljárás (2. sz.),

Dr. Herendi Miklós:

Programrendszer LC szűrők tervezésére (8. sz.),

Dr. Simon Gyula:

Fázist nem fordító erősítők kompenzálása gyors működésre (4. sz.),

Az 1979. évi Diplomaterv-pályázat Díjnyertesei

- I. díj, *Domboru Zoltán*: Analóg vektorgenerátor grafikus display részére,
II. díj, *Balogh Géza*: 16 bites mikroprogramozott mikroszámítógép tervezése az Am 2900 bit-szelet μP család elemeinek felhasználásával,
II. díj, *Pápics József*: Oszcillátorok zaja,
III. díj, *Somogyi Tamás*: Képtároló TIROS—N típusú meteorológiai műholdak APT képeinek tárolására,
III. díj, *Vajda Péter*: CRT vezérlő MCS—80 mikro-géphez,
III. díj, *Kiss János*: ISP—CDL fordítóprogram,

A Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Szakdolgozat-pályázatának Díjnyertesei

- I. díj, *Martinovics György*: A foszforüveg hatása a fémezés és kötés ellenállására,
II. díj, *Cseh Sándor—Pető Gábor*: Szétválasztó síkú clusterezési eljárás alkalmazása a szájrák korai felismerésére,

- II. díj, *Turi László*: Video modulátor áramkör tervezése,
III. díj, *Török Gábor*: Drót nélküli mikrofon tervezése a Magyar Posta adókra,

A Közlekedési Távközlési Műszaki Főiskola Szakdolgozat-pályázatának nyertesei (Győr)

- I. díj, *Papp Árpád*: Kódadó hibamegfigyelő cél-műszer tervezése,
II. díj, *Tárnok Ildikó*: Hangfrekvenciás távközlő kábel tervezése 25 kV-tal villamosított vas-út vonal nyomvonalán,
III. díj, *Fehér Mihály*: PIN diódás szabályozható csillapító tervezése,
III. díj, *Mányoki Zsolt*: A magyarországi zeneáramkörök üzemviteli és karbantartási utasítása.

A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia Szakdolgozat-pályázatának nyertesei

- I. díj, *Miklós Ferenc*: A mobil híradórendszer technikai megoldása,
II. díj, *Szabó Lajos*: A mobil híradórendszer tervezése,
III. díj, *Mádai István*: Speciális távbeszélőközpont-elemek rendeltetése és alkalmazásuk lehetőségei.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS!

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület diplomaterv- és szakdolgozat pályázatot hirdet

- a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar
- a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Gyengeáramú Karának Híradásipari, Alkatrészgyártó és Számítástechnika Szak
- a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia és
- a Győri Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola hallgatói részére.

A pályázaton mindazon hallgató részt vehet, aki államvizsgáját legkésőbb 1980. október 31-ig jeles vagy jó eredménnyel leteszi és diplomatervét, illetve szakdolgozatát az Állami Vizsgáztató Bizottság a pályázatra alkalmasnak tartja.

A pályázat célja a jó tanulmányi eredményt elért és a legértékesebb diplomatervet, illetve szakdolgozatot készítő végzős szakemberek megbecsülése és munkájuk külön jutalmazása.

A pályázatra az Állami Vizsgáztató Bizottság közvetítésével lehet jelentkezni.

Pályadíjak: a diplomaterv-pályázaton:

- I. díj 1500, — Ft
II. díj 1200, — Ft
III. díj 1000, — Ft

a szakdolgozat-pályázaton:

- I. díj 1200, — Ft
II. díj 1000, — Ft
III. díj 800, — Ft

A díjak odaítéléséről bíráló bizottság dönt, amelynek elnökét és két tagját a HTE, további két tagját az iskola jelöli ki. A díjakat az egyesület ünnepélyes ülésén nyújtják át a nyerteseknek.

A díjnyertesek a HTE rendezvényei keretében munkájukról előadást tarthatnak és tanulmányt jelentethetnek meg az egyesület tudományos folyóiratában, a HÍRADÁSTECHNIKÁ-ban.

Dr. Házman István
a HTE Oktatási Bizottság vezetője

SZEMLE

Az angol posta üzembe helyezte az ezredik elektronikus központját a TXE 2-t. Ebből az alkalomból közölték, hogy a posta az elektronikus központok számát meg fogja kétszerezni a következő öt évben. Ez az ezredik központ a legnagyobb TXE 2 típusú központ az eddig üzembe helyezett köztül. Közel 4000 előfizetőt szolgál ki jelenleg, de bővíthető egészen 7000-ig. Egy 44 éves elektromechanikus központot helyettesítettek vele, a posta korszerűsítési programja keretében. Az első TXE 2 központot 1966-ban készítették, azóta az angol

posta 160 millió fontot költött az ilyen típusú berendezésekre, és tervek szerint öt év alatt további, mintegy 650 db TXE 2-öt telepítenek, mintegy 3 millió előfizető kiszolgálására, 1984-ig. Ennek költsége kb. 150 millió font sterlinget fog kitenni.

Már 17 db TXE 4 központ is működik, amely mintegy 100 000 előfizető számára biztosítja a korszerű távbeszélő szolgáltatást. 1984-re a TXE 4-ek számát 350 körülre kívánják emelni, ez több mint 4 millió új előfizetői vonal kapcsolását teszi lehetővé.

Öt év múlva 11 millió előfizetőt tudnak kiszolgálni az ad-digra üzembe helyezett korszerű központok, beleértve a crossbar-központokat is. (*The Radio and Electronic Engineer*, 1979. máj. [698]).

A HTE tevékenységének irányelvei

Általános feladatok

Összeállította a Műszaki Tudományos Bizottság a szakosztályok, a bizottságok, a helyi, üzemi és az intézeti csoportok javaslatai alapján.

1. Együttműködés külföldi társegyesületekkel

Kívánatos, hogy mind a szocialista, mind a nyugati, mind a fejlődő országok társegyesületeivel kölcsönös együttműködés alakuljon ki, ill. a már meglévők erősödjenek.

Ipari, akadémiai és egyetemi tapasztalatok igazolják, hogy legeredményesebben a kétoldali kapcsolatok fejleszthetők, ezért ezek kibővítése kívánatos.

Az együttműködés új formáit jelenthetnék:

- közös előadássorozatok tartása,
- nemzetközi vándoroktatás megszervezése alapvető kérdésekben,
- kölcsönös intézettelátogatások (egyetemeket is beleértve) szervezése.

Mindezek együttműködési formákon belül különös jelentőséggel bírnak a szocialista országok társegyesületeivel kiépített kapcsolataink.

2. Távközlési klub

A Távközlési klub — jelenleg — a legalkalmasabb fórum arra, hogy a híradástechnikai és elektronikai ipar érintő kérdések ott megvitatásra kerülhessenek, bevonva más MTESZ-egyesületek szakembereit, sőt országos hatáskörű szervek vezetőit is a vitákba.

Az eddigi tevékenység alapján létrejöttek annak feltételei, hogy az iparág egészét érintő és foglalkoztató, széles érdeklődésre számot tartó műszaki-tudományos problémákat is a Távközlési klub keretében tárgyalhassuk meg. Ilyenek lehetnének például:

- az új fejlődési lehetőségek feltárása az analóg-digitális technikában (PCM technika ipári és postai felhasználása),
- a mikrohullámú összeköttetések, berendezések és URH rendszerek szerepe a helyi hírközlő, valamint adatfeldolgozó hálózatokban,
- az optikai hírközlés alkalmazástechnikai és mérés-technikai kérdései,
- nem nyilvános URH állandó helyű és mozgó szolgálatok szerepe a szállításban és a termelésirányításban,
- híradástechnikai terminológia.

3. A híradástechnikai és elektronikai szakemberképzés sajátos egyesületi módszerei

A bevált és a jelen munkatervben is ismertetett „Vándoroktatás”-on kívül további oktatási formák:

— alapvető műszaki-tudományos kérdések szemináriumi formában való feldolgozása felkért hazai, esetleg külföldi előadókkal (pl. 1976-ban hazai előadókkal megrendezett mikrohullámú konferencia megisméltése a hazai és a KGST-országok társegyesületeiből kiküldött szakemberek bevonásával),

— külföldi vendégelőadók meghívása a legújabb alapvető kutatási eredmények és irányzatok megvitatására,

— előadássorozatok szervezése helyi, üzemi és intézeti csoportok területén téma-orientált módon, ilyenek pl.:

- a CCIR szabványú adás lehetőségei Magyarországon,
- DOLBY rendszerű műsorszórás,
- kábeles tv-rendszerek,
- az anyagtakarékosság lehetőségei és határai a híradástechnikai szakágazatban,
- a konvertibilis árualap növelésének lehetőségei és feltételei.

A felsorolt témák közül egyesek előadóira konkrét javaslat is érkezett.

4. Közreműködés középtávú tervek társadalmi előkészítésében

A HTE, tágabb értelemben véve az MTESZ a fejlődési rendek elemzésével, prognózisok készítésével, a szakosztályok által művelt tématerületek legfontosabb tudományos-műszaki kérdéseinek részletes elemzésen alapuló feldolgozásával járulhat hozzá a népgazdaság hosszú távú és középtávú terveinek tudományos-társadalmi előkészítéséhez.

A HTE-aktívák azon segítségével a maguk területén, hogy az MTESZ váljon a kormány tanácsadó testületévé és ebben a minőségében még hatékonyabban vegyen részt a tervkészítés felelős munkájában, annak valamennyi fázisában.

Helyes volna, ha általánossá válna a néhány — eredményesen működő — helyi, üzemi és intézeti csoport által már megvalósított gyakorlat, mely szerint ezen HTE-csoportok megbízottai intézményük rövid- és középtávú terveinek kidolgozásában kezdettől fogva aktívan részt vesznek.

Beszámoló a társegyesületekkel való együttműködésről

A KTE postai Tagozatával a HTE több éve igen eredményes együttműködést folytat.

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulattal a félvezetők és integrált áramkörök, valamint a vákuumtechnikai szakosztályunk működik együtt. A HTE eddigi törekvéseinek megfelelően bővíteni kívánjuk kapcsolatainkat az OPAKFI és az NSZT egyesületekkel is.

A korábbi kapcsolatok eredményeképpen három egyesület (HTE, MATE, NJSZT) megalakította a „Mikroprocesszorok alkalmazása” elnevezésű munkabizottságot, amelyhez később a MEE is csatlakozott.

Két társegyesülettel (MATE, MEE) közösen megtartott főtítkári értekezlet javaslatot tett az alábbi MATE- ill. MEE-szakosztályok együttműködésére a HTE hasonló témakörökkel foglalkozó szervezeteivel:

MATE

- Ipargazdasági Szakosztály
- Elektronikus Műszerek Sz. O.
- Gyártástechnológiai Sz. O.
- Elektronikus Számítógépek és Szabályozóberendezések Sz. O.
- Szabványosítási és Minőségügyi Sz. O.

MEE

- Műszaki-Gazdasági és Külkereskedelmi Bizottság
- Villamos fogyasztóberendezések szakosztály (központi vevőantenna témákban)
- URH hírközlő berendezések üzemi alkalmazása munkabizottság

Ezen együttműködések kiépítése folyamatos feladat, aminek megvalósítása többéves munkát igényel.

SZEMLE

A Siemens új, 100%-osan modulálható lézersöve minden tetszés szerinti féltónusú képet eddig elérhetetlen, fotografikus minőségben képes továbbítani ahhoz a képvevőhöz, amelyet a Hall cég Kielben fejlesztett. Különösen a sajtóképek gyors továbbításánál van nagy jelentősége. A Teleképek vezetéken keresztül vagy FM-modulálva vagy AM-modulálva jutnak el a képvevőkhöz. A vezeték nélküli közvetítésnél kizárólag az FM-eljárást alkalmazzák. Mindenesetre a vevőkészülék modulációs képessége dönti el a kép minőségét. A Siemens cégnek sikerült speciális rezonátorgeometriával és módosított gáznyomással a lézersövek eddig teljesen korlátozott modulációs képességét 100%-ra emelni. Az új He-Ne-Typ LGR 7625 lézerső kimenőteljesítménye 0,4 mW. A csövet az ugyancsak új, TM 4006 jelzésű telekép-vevőben használják. A lézer automatikusan rajzol Dry-Silver-papírra. A kész képet a természetesen működő előhívó automata adja. (*Funkschau*, 1979. aug. 17. [700]).

*

A Thomas J. Watson Research Center (Yorktown Heights, N. Y.) és az IBM Research Laboratory (San Jose, California) tudósai az IEEE Magnetic Society egyik ülésén labormodellként két újfajta mágnes tárolót mutattak be. Yorktown Heightsben egy olyan tárolót fejlesztettek ki, amelynél a buborékátmérő csak egy mikrométer, az eddigi két, három mikrométeres átmérővel szemben. Ez a méret 4 millió bit/cm²-es tárolósűrűséget tesz lehetővé. A San Joseban kifejlesztett két különböző mágnesbuborék-típus szintén 4 millió/cm²-es tárolósűrűséget biztosít. (*Elektrotechnische Zeit—Schrift*, 1979. aug. [701]).

*

A teljes egészében rendelésre készülő logikai rendszerek egyedi kifejlesztése 9—24 hónapot is igénybe vehet, a fejlesztésre fordított költségek csak igen nagy szériák gyártásával hozhatók be. Kis darabszámú tételeket elfogadható határidőre és költséggel csak úgy lehet szállítani, ha az igényt a gyártó legalább részben szabványosított elemekből tudja kielégíteni. Az azonos funkciójú elemekből készített különféle integrált chipeket raktáron tarthatják, azokhoz már csak a végső csatlakozásokat kell a rendelő igényei szerint megtervezni és az elemekkel egy műveletben összeépíteni. Az egységesített logikai tömbök (uncommitted logic array — ULA) technológiájában elérték azt a szintet, amelyen már működési szempontból is egyenértékű lehet a „testreszabott” rendszerekkel. Az ULA előnye a tervezésben, hogy a csatlakozásokat tervező mérnöknek már nem kell félvezető technológiai szinten gondolkodnia, minden figyelmét a logikai funkcióknak szentelheti. Az ULA-fejlesztés jelenlegi helyzetében számítani lehet 2000—4000 kapu-egyenértékű logikai tömbök kialakítására. (*Electronic Engineering*, 1979. jún. [702]).

Az elmúlt néhány évben a világpiacra növekedett a mobil telefonközpontok iránti igény. Mivel ezek teljes egységeket alkotnak, megvan az az előnyük, hogy azonnal működésbe állíthatók, mihelyt a szükséges kábeleket lefektették. Gyors fejlődésben levő távközlési hálózatok számára, vagy természeti csapás stb. által sújtott vidékeken gyors megoldást jelent egy mobil központ beállítása.

A belga (antwerpeni) N. V. Bell Telephone Mfg Co. gyár olyan mobil központokat exportál, amelyek konténerbe vannak építve, és trélereken szállíthatók. Mivel méretük megfelel a nemzetközi szabványnak, vízi úton „ro/ro” (roll on-roll off) hajókon, a trélerrel együtt folytathatják útjukat. Rendelteségi helyükre érve különleges lábazatra helyezik a konténert, amely — mivel légkondicionálással is el van látva — a legkülönbözőbb klímafeltételek között is jó feltételeket biztosít a telefonközpont működéséhez. Az antwerpeni gyár nemrégiben fejlesztette ki az 500 és az 1000 vonalas Pentaconta rendszerű változatokat. (*Economic and Technica Information*, 1979. jún. [703]).

*

Románia után Görögország lesz a huszonnegyedik ország, amely a francia konstrukciójú színes-tv-rendszert választja, miután a közelmúltban aláírt görög-francia kereskedelmi egyezmény szerint 9 millió font értékben rendeltek SECAM rendszerű televíziós berendezésekből. Az egyezmény alapján széles körű együttműködésre nyílik lehetőség műszaki tapasztalatcsere, tv-program-csere, műszaki betanítás és segítségnyújtás formájában. A francia fél a szerződéses pénzügyi keret 20%-ára 22 éves hitelt nyújt. Külön megállapodás született a francia és görög gyártó cégek között, az évi 20 ezer színes vevőkészülék gyártásáról. (*Electronics Weekly*, 1979. szept. 12. [704]).

*

Amikor az ICL 1976-ban átvette a Singer Business Machines céget, kevesen hitték, hogy az ICL ezzel az átvétellel többet is nyerhet, mint rendkívül szerény piaci lehetőséget az új System Ten rendszer számára. A System Ten azonban igen jó üzletnek bizonyult, főként azóta, mióta 1977 februárjában megjelent az új, 220-as típusa is. Ez még a legmerészebb elképzeléseket is felülmúlta, mert még a típusból már több mint 2000-et adtak el (értékük meghaladja a 110 millió font sterlinget). Az összes System Ten típusokból már több, mint 5000 üzemel szerte a világban. Az érdeklődés fenntartásáért az ICL állandóan bővíti a System Ten hard- és software-ját. Nemrég tették lehetővé pl. az igen olcsó, kis méretű 100 jel/s sebességű mátrixnyomtató csatlakoztatását is, de biztosítják a hagyományos 30 jel/s sebességű nyomtató adatállomási csatlakoztatását is. A Systar elnevezésű könyvelési programcsomagot a berendezéssel együtt adják. (*Computer Weekly* 1979. júl. 12. [705]).

Beszámoló a Szocialista Országok III. Folyadékkristályos Konferenciájáról, 1979. augusztus 27—31. Budapest

Az 1975-ös hallei (NDK), az 1977-es aranyparti (Bulgária) konferenciák után Budapesten (a METESZ-székházban) került megrendezésre a Szocialista Országok III. Folyadékkristály Konferenciája, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat szervezésében.

A konferencián mintegy 190 résztvevő 18 országot képviselt. Hat szocialista ország (Szovjetunió, Magyarország, Német Demokratikus Köztársaság, Lengyelország, Csehszlovákia, Bulgária) és Jugoszlávia összesen 137 résztvevőt küldött. Ugyanakkor jelentős számmal képviseltették magukat a tőkés országok is (54 fő), ami egyrészt a szocialista országok eredményei iránti növekvő érdeklődést jelenti, másrészt arra utal, hogy mint más területen, itt is fokozódik a tudományos nemzetközi együttműködés.

Érdemes megjegyezni, hogy a Folyadékkristály Konferenciák történetében először került sor arra, hogy szocialista és nem szocialista országok kutatói ilyen létszamarányban vettek részt a tudományos tapasztalatcserén.

A Konferencia előadásai (mintegy 38) és posterei (mintegy 210) az alábbi hét szekcióban hangzottak el:

A szekció. Molekulaszerkezet és -dinamika: 9 előadás, 35 poster.

B szekció. Elektro-optikai alkalmazás: 5 előadás, 37 poster.

C szekció. Mezomorf polimerek: 3 előadás, 10 poster.

D szekció. Makroszkopikus tulajdonságok: 9 előadás, 46 poster.

E szekció. Amphiphil rendszerek: 5 előadás, 18 poster.

F szekció. Termográfia. 5 előadás, 11 poster.

G szekció. Folyadékkristályok kémiája: 2 előadás, 28 poster.

A konferencia egyben jó alkalom volt arra, hogy áttekintsük a hazai folyadékkristály-kutatások eredményeit. A hazánkban folyó kutatások sokrétűségét jelzi, hogy minden szekcióban voltak magyar előadások, illetve posterek, összesen mintegy 20. Magyarországon a KFKI, HIKI, MÜKI, JATE Szerves Kémia Intézet foglalkozik több éve rendszeresen folyadékkristályos anyagok kutatásával. A KFKI a folyadékkristályok fizikájára és kémiájára vonatkozó alapkutatás jellegű előadásokkal vett részt a konferencián. A HIKI a K-7-es célprogram keretében végzett eddigi kutatási profiljának megfelelően az elektrooptikai alkalmazás szekcióban tartott publikációkat, a színes és csavart nematikus kijelzők technológiai problémáiról. Az MFKI kutatói a mezomorf polimerekről tartottak előadást.

Egy konferencia mindig kitűnő alkalom arra, hogy viszonylag átfogó képet nyerjünk a szakterület kutatási témáiról és jelentősebb eredményeiről. Önként adódik a kérdés, vajon milyen eredményeket tud felmutatni a folyadékkristályok kutatása. Az eredményeket tekintve az alábbi általános képet vázolhatjuk fel 7 tőkés és 3 szocialista konferencia után.

A termotrop folyadékkristályok három alapvető csoportja — a nematikus, koleszterikus és szmektikus fázis — közül viszonylag megbízható modell áll rendelkezésre a nematikus és a koleszterikus fázisok alapvető tulajdonságainak leírására. A meglehetősen sok variánst felölelő szmektikus fázis modellje még nem kellően tisztázott. Nincsen egységes álláspont a falhatás (szilárd felület) okozta orientáció leírására vonatkozóan, noha a kereskedelmi forgalomba kerülő kijelzők szinte mindegyike hasznosítja ezt az egyelőre inkább empirikusan, mintsem elméletileg megalapozott jelenséget. Jól bevizsgáltak és jól ismertek a nematikus és koleszterikus fázisban fellépő

elektrooptikai jelenségek, melyek közül a dinamikus szórás, a csavart nematikus működés és a vendég—házigazda effektus alkotják azokat a működési módokat, mellyel a gyakorlatban használt folyadékkristályos kijelzők három generációja működik.

Bár szorosan nem az elektrooptikai tulajdonságokhoz tartozik, mégis itt célszerű néhány szót ejteni a vezérléstechnika fejlődéséről is. Érdekes, összefoglaló jellegű előadást hallottunk erről a mostani konferencián. Japánban igen perspektivikusnak tartják a 10^5 — 10^6 képpontot tartalmazó, bonyolult információk megjelenítésére alkalmas egységek kutatásait. Az eddigi kísérletek arra utalnak, hogy ezek nagyfokú integráltsággal jellemezhetők, és a vezérlő áramkörökkel vagy egy részükkel egybeépített kijelző egységek lesznek.

Igen érdekesek a folyadékkristály-kutatások biológiai vonatkozású eredményei. A liotrop rendszerekben megfigyelhető membránszerű modellekkel számos — az élő szervezetekben lejátszódó folyamatot sikerült viszonylag jó hatásokkal modellezni. Ugyanakkor hozzá kell tenni, hogy a kutatások meglehetősen kezdeti stádiumban vannak.

A koleszterikus folyadékkristályok gyakorlati alkalmazásában különös jelentőséggel bírna, ha a folyadékkristályokkal történő hőmérsékletmérés pontosságát és megbízhatóságát sikerülne növelni. Ez valószínűleg jelentősen megváltoztatná a humán és állatorvoslás gyakorlatát. Ennek elsősorban a daganatos gyulladással, vagyis helyi hőmérséklet-növekedéssel járó betegségek diagnosztikájában lenne jelentősége, amint azt a dabasi orvoskollégák kutatásai is megerősítették.

A termográfias alkalmazásoknál szólni kell arról, hogy a folyadékkristály bevonult a kriminalisztikába is. Ebben világviszonylatban is úttörő jellegű magyar eredmények vannak. Odahelyezett, majd elvett tárgyak „fantom” hőképét lehet kimutatni az elvételtől számított négy órán belül.

A kémiai szintézis eredményeiről néhány szót. A kutatási területet kettéválasztva, azt mondhatjuk, hogy az egyik csoportba tartoznak azok a kutatások, melyek a kijelzők gyártásához szükséges anyagok szintézisével foglalkoznak. Szinte évente jelennek meg újabb és újabb anyagok, melyekkel szélesebb hőmérséklethatárok között működő, gyorsabb működésű vagy egyéb paramétereiben javított kijelzőket készíthet az ipar. A folyadékkristályok szintézisének másik csoportjába sorolhatjuk egyrészt azokat a kutatásokat, melyek az alap- és alkalmazott kutatások részére állítanak elő elvi vagy gyakorlati szempontból fontos anyagokat, másrészt új, az eddigiektől eltérő molekulafelépítésű folyadékkristályok előállítására, megkeresésére vonatkoznak. Ide tartozik továbbá a színes folyadékkristályos kijelzőkben alkalmazott dikroikus tulajdonságú színezékanyagok kutatása is.

Megállapíthatjuk, hogy egy kellemes légkörű, színvonalas tudományos programot nyújtó, széles nemzetközi érdeklődéssel kísért konferencián vehettünk részt.

A magyar kutatók előadásai megfelelő színvonalon képviselték hazánkban a folyó kutatások sokrétűségét és eddig elért eredményeinket.

A konferencia anyaga „Liquid Crystals, Research and Applications Proceedings of the Third Liquid Crystal Conference of Socialist Countries” címmel az Akadémiai Kiadó gondozásában fog megjelenni.

SEYFRIED ÉVA HIKI
VÉGHÉLY TAMÁS HIKI
LIGETI RÓBERTNÉ HIKI

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

BHG

Berecz Frigyes
Bernhardt Richárd
Eisler Péter
Dr. Gosztonyi Géza
Honti Ottó
Klug Miklós
Tölgyesi László

ORION

Jakubik Béla
Baracs Sándor
Csernoch János
Froemel Károly
Sass Károly
Szabó Károly

TERTA

Bánsághi Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Egerszegi Béla
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXVI. évfolyam

1980.

4. szám

ESZR eszközökre alapozott távadatfeldolgozó rendszerek

EGERSZEGI BÉLA
TERTA

1. Távadatfeldolgozás automatizált irányítási rendszereknél

Napjainkban a műszaki, a gazdasági és a tudományos élet egyre több területén hoznak létre különböző szervezetszerű és célú Automatikus Irányítási Rendszereket (AIR). Ide tartoznak a mindennapi élet különböző területein kialakított irányítási, technológiai, pénzügyi stb. rendszerek.

Az AIR-ekre általában jellemző, hogy valamilyen célorientáltan szervezett és központosított adatbázissal rendelkeznek. Ezek a központosított adatbázisok meglehetősen nagy terjedelműek. Nagymennyiségű adatok tárolásához, karbantartásához és az azokkal különböző műveletek elvégzéséhez számítógépre van szükség.

A számítógépek alkalmazása ma már nem vitatott kérdés. Az elterjedés üteme inkább meghaladja az előrejelzéseket, mint elmarad azoktól. A számítástechnika nemcsak a tudományos-műszaki forradalom egyik leglényegesebb alkotójává vált, hanem — igen sok területen — a versenyképesség feltételeit is képezi.

A nagy adatbázissal dolgozó AIR-eket tehát számítógép vezérli. Az AIR hatékonyságát, azaz az ilyen rendszer nyújtotta lehetőségeket akkor lehet jól kihasználni, ha

- nagyobb távolságról,
- egyidejűleg több felhasználó,
- emberi beavatkozás nélkül a számítógépre kapcsolva,
- rövid válaszidővel

tudja használni a rendszert. Ezeket a feladatokat a távadatfeldolgozás (TAF) segítségével lehet elvégezni. A TAF a számítástechnikának az az ága, amely lehetővé teszi, hogy a számítógép nyújtotta lehetőségeket a számítógéptől helyileg távolról is igénybe lehessen venni. Ezeknek a távolról igénybe vett szolgáltatásoknak meg kell egyeznie a számítógép közelében igénybe vehetőkkel. Ez úgy érhető el, hogy a feldolgozó eljárás mellett még adatátviteli eljárást is alkalmazunk. Ez teszi lehetővé a felhasználó és a számítógép közti adatcserét az adott átviteli közegen keresztül.

náló és a számítógép közti adatcserét az adott átviteli közegen keresztül.

A TAF rendszereknek két fajtája ismeretes:

- off-line,
- on-line TAF rendszerek.

Off-line TAF rendszerről akkor beszélünk, ha a felhasználó nem közvetlenül kapcsolódik a számítógéphez, hanem valamilyen közbülső adathordozó igénybevételével. Például a felhasználó adatait a számítóközpontban lyukszalagra vagy mágnesszalagra rögzítik. Ezeknek az adathordozóknak számítógépes feldolgozására egy más időpontban lesz lehetőség. Ez az eljárás használatos a klasszikus off-line rendszereknél.

Napjainkban a negyedik generációs elemek megjelenésével egyre inkább lehetővé válik, hogy a TAF rendszerekben a felhasználónál a számítógép nyújtotta szolgáltatások egy része rendelkezésre álljon. Az ilyen rendszereket elosztott intelligenciájú rendszereknek nevezzük. Ilyen rendszereknél tehát ha nincs is összeköttetés a számítógéppel — azaz off-line feldolgozásról beszélünk —, akkor is mód van adatfeldolgozásra. Ez általában korlátozott mértékű a közvetlen számítógépes összeköttetéshez képest.

Az on-line TAF rendszereknél a felhasználó közvetlenül a számítógéphez kapcsolódik. Ekkor tehát a rendszer működését végig a számítógép irányítja. Az elosztott intelligenciájú rendszereknél az off-line feldolgozás során keletkezett adatokat is általában off-line módon juttatják el a központi számítógéphez.

Egy TAF rendszer kialakításához messzemenően figyelembe kell venni a felhasználó által igényelt szolgáltatásokat. Ezek az igények két részre oszthatók: egyrészt az I/O adatok formáját és nagyságát kell rögzíteni, másrészt a számítógéptől megkívánt szolgáltatásokat kell meghatározni.

A felhasználó a TAF rendszer I/O adatainak keletkezési helyén egy terminállal rendelkezik. Ez a berendezés a felhasználó szempontjából a számítógép kihelyezett I/O perifériájaként működik. Ezen keresztül tartja a kapcsolatot a felhasználó a számítógéppel, és ez a berendezés szolgáltatja a felhasználónak a szükséges output adatokat is.

A terminált a számítógéppel az átviteli közeg köti össze. Ez általában telefon vagy távíró típusú összeköttetést jelent, de lehet fizikai összeköttetés is.

A terminálok jeleit az átviteli közeghez illesztő berendezéseket vonalcsatlakozóknak nevezzük. A vonalcsatlakozók tehát a terminál jeleit az adott vonal által megkívánt jelekké alakítják át és viszont.

A TAF rendszerek egyik kulcsfontosságú berendezése az adatátviteli multiplexor. Ez egyrészt a terminálok és a számítógép működési sebessége közti sebességkonverziót hajtja végre, másrészt a számítógéptől átvesz egy sor, a TAF rendszerrel kapcsolatos feladatot. Ezek a feladatok a TAF rendszer termináljainak specifikus tulajdonságaiból és az átviteli procedúrából adódnak, melynek az lesz az eredménye, hogy a számítógép kihasználása javulni fog.

Az előzőkben már szó volt róla, hogy a TAF rendszer termináljai a felhasználó szempontjából úgy tekinthetők, mint a központi számítógép kihelyezett termináljai. Ezt a meghatározást az a tény is alátámasztja, hogy az on-line TAF rendszer számítógépéhez közvetlenül csatlakozó berendezése — a multiplexor — a számítógép multiplex csatornájához csatlakozik. A számítógépnek ehhez a csatornájához csatlakoznak a számítógép lassú perifériái — a konzol írógép, a printerek, a lyukkártyás berendezése stb. — is.

Az AIR-ek nagy adatbázisainak hatékony felhasználásánál nagy jelentősége van a távadatfeldolgozásnak. A TAF rendszerek — mint azt az előzőkben láttuk — terminálokból, vonalcsatlakozókból és multiplexorból állnak. Ezeket a berendezéseket a rendszer hardware elemeinek nevezzük. A TAF rendszerek vezérlő eleme a központi számítógép. Már szó volt róla, hogy a TAF rendszerek vezérlési feladatainak jelentős részét a multiplexor végzi. Itt azonban nem szabad elfelejteni, hogy a multiplexor a számítógéptől kapott parancsok alapján a TAF rendszer hardware vezérlési feladatát látja el. A számítógép feldolgozási és adatforgalmi rendszerébe illeszkedik a TAF is. Ennek a vezérlését a számítógép operációs rendszere végzi. A következőkben az operációs rendszer és a TAF rendszerek kapcsolatát vizsgáljuk meg.

2. Az operációs és a TAF rendszerek kapcsolata

A számítógépek szolgáltatásait az adott pillanatban a gépen futó programok száma és fajtája határozza meg. Ezeknek a programoknak a vezérlését végzik a különböző operációs rendszerek. Az ESZR-ben két ilyen operációs rendszer ismeretes, a DOS és az OS. Ezek az operációs rendszerek R-20 vagy annál nagyobb számítógépeken futtathatók.

A Diszk Operációs Rendszer (DOS) minimálisan 128 kByte-operatív tárolóval rendelkező számítógépen futtatható. A számítógép konfigurációjához mágneslemezek és mágnesszalagok is tartoznak. A DOS rendszer működése során gyakori a diszkhez fordulás, ezért a rendszer viszonylag lassú működésű.

A működési idő gyorsítása és az operációs rendszer hatékonyságának növelése eredményeként létrehozták az Operációs Rendszert (OS). Ez a rendszer szin-

tén az R-20 és az annál nagyobb számítógépeken futtatható. A minimális operatív tárigény 256 kByte.

Ennek az operációs rendszernek a működéséhez is szükséges, hogy a számítógép konfigurációjában diszkek és mágnesszalagok is legyenek. Az OS működése során kevesebb a diszkhez fordulás, mint a DOS esetében, és a rendszer működési idejében ez is jelentős javulást eredményez.

Az operációs rendszerek I/O kezelő programjai tartalmazzák a TAF elérési módszereket realizáló programcsomagokat is. A legelterjedtebb az „Alap” elérési módszer, a BTAM. Ezt az eljárást mind a DOS, mind az OS tartalmazza. A DOS ezen kívül tartalmazza a „Sorállásos” elérési módszert (QTAM) és a Robotron elérési módszerét (ROTAM) is.

Az OS a BTAM-on kívül az „Általános” elérési módszert (TCAM) is tartalmazza.

A TERTA TAF rendszerek elemeit — a multiplexort és a terminálokat — a DOS és az OS rendszerek is kiszolgálják. A terminálok operációs rendszerbeli illesztéséhez meg kell írni az adott elérési módszer számára a beilleszteni kívánt terminál algoritmusát realizáló programszegmenst. Itt figyelembe kell venni a terminál által értelmezett vezérlő karaktereket, időzítéseket, hibafelfedő eljárást stb.

3. A TERTA TAF hardware és software elemei

A TERTA 1972-ben approbálta az első ESZR kód-számmal rendelkező berendezéseit. Azóta a TERTA többfajta vonalcsatlakozót approbált sikeresen az ESZR keretén belül. Ma már a TERTA rendelkezik azokkal a saját fejlesztésű berendezésekkel, amelyek szükségesek egy komplett TAF rendszer kialakításához.

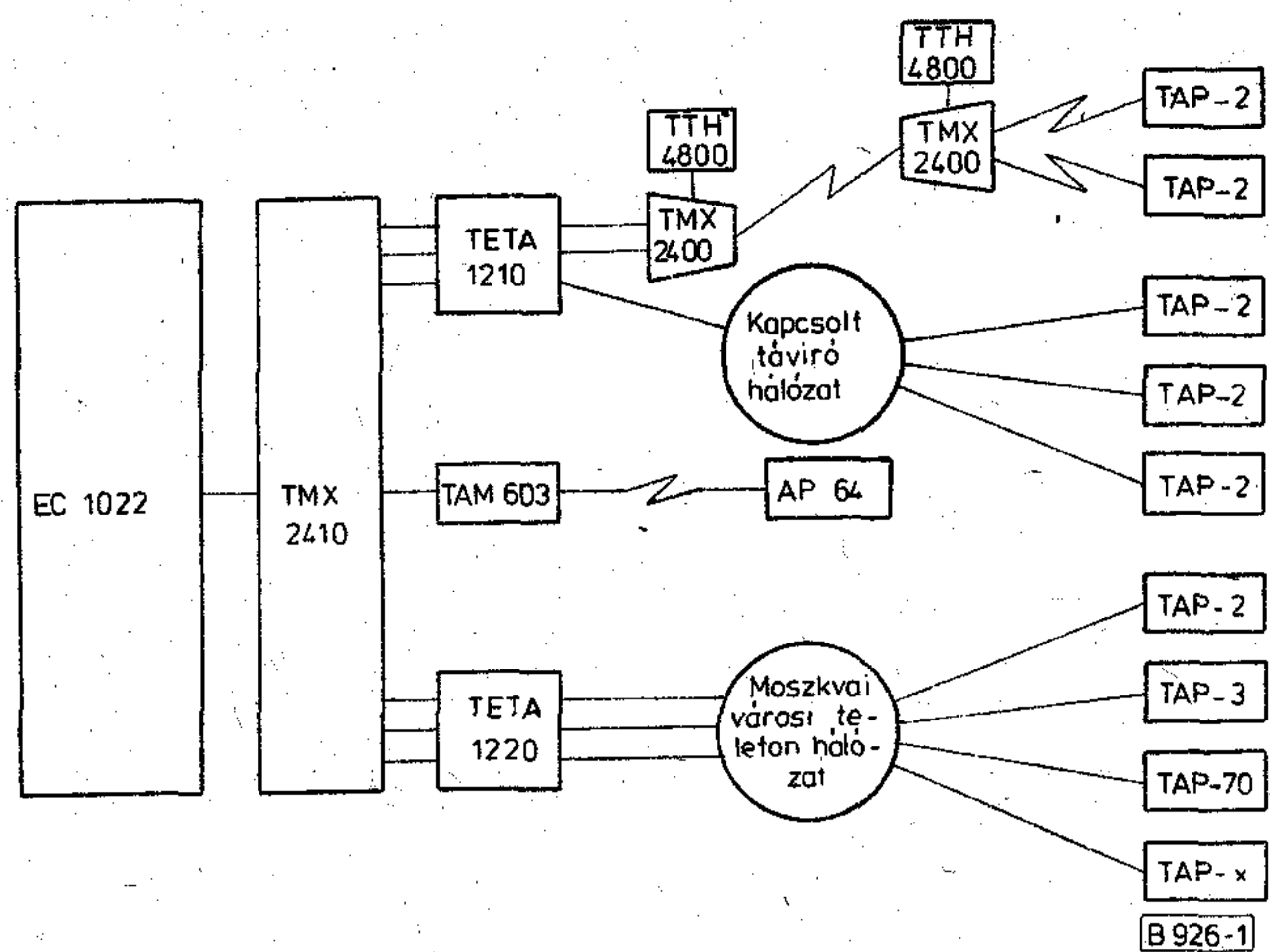
A TERTA számítástechnikai gyártmányválasztéka vonalcsatlakozókból, csoportos vonalcsatlakozókból, terminálokból, távoli- és helyi multiplexorból áll.

Az első, döntő részben TERTA berendezésekből felépített TAF rendszer bevizsgálására 1978 októberében került sor Moszkvában. Ennél a bevizsgálásnál a számítógép és egy terminál (AP-64) kivételével a rendszer TERTA berendezésekből állt (1. ábra):

A vizsgált TERTA/DOS TOD távadatfeldolgozási rendszer az egyik szovjet számítóközpont R-22 gépével működött az EC/DOS BTAM vezérlése alatt.

A már ismert TERTA TAF berendezések mellett ezen a bevizsgáláson szerepelt először az új fejlesztésű TMX-2410 helyi multiplexor, a TETA-1210 és TETA-1220 csoportos vonalcsatlakozó és hibavédelmi egység, valamint a TAP-X terminál. A bevizsgálás első részében a rendszert tesztprogramok segítségével vizsgálták, a második részben három felhasználói programot szolgáltat ki a rendszer. A rendszer termináljai TAP-2, TAP-3, TAP-70, TAP-X és AP-64 típusúak voltak. (Ismeretes, hogy a szovjet állami adatátviteli rendszer a TAP-2 terminálokra épül.)

A terminálok a számítógéppel különböző hírközlő csatornákon keresztül kommunikáltak. Kievben 2 db TAP-2 terminál kéthuzalos bérelt távbeszélőcsatornán keresztül kapcsolódott a Kievben levő TMX-2400 távoli multiplexorhoz. A távoli multiplexor



1. ábra. A vizsgált konfiguráció

négyhuzalos telefoncsatornán és a TETA-1210 hibajavító egységén keresztül csatlakozik a TMX-2410 helyi multiplexor adapteréhez. A TAP-2 terminálok másik csoportja a PD-200-as kapcsolt 200 Baud-os táviróhálózaton keresztül működött. A vizsgálatba bevont terminálok Moszkvában, Kiebben és Tyumenben voltak elhelyezve.

A terminálok harmadik csoportja a moszkvai kapcsolt telefonhálózaton keresztül kapcsolódott a számítógéphez. Ebbe a csoportba Moszkva különböző intézményeiben elhelyezett TAP-2, TAP-3, TAP-70 és TAP-X terminálok tartoztak.

A TERTA terminálsalád tagjain kívül az ORION AP-64 terminálja is a rendszerbe tartozott. A multiplexorral való összeköttetését négyhuzalos bérlet telefoncsatornán a TERTA TAM-603 típusú duplex modem biztosította.

A számítóközpontban a vonali berendezések (TAM-201, TAM-601 és TAM-603 modemek, TBA-1 automatikus hívóegységek, TTX-201 automatikus hívóegységgel egybeépített táviró vonalcsatlakozók és hibavédelmi berendezések) csoportos kiépítésben kerültek felhasználásra. A funkcionálisan különálló részegységek önállóan és csoportosan is felhasználhatók. A TETA-1210 és TETA-1220 csoportos vonali egységek közös tápegységgel és közös tesztelési lehetőségeket biztosító mérnöki pulttal rendelkeznek.

A rendszer vezérlését a TERTA multimikroprocesszoros, negyedik generációs adatátviteli mul-

tiplexora a TMX-2410 látta el. Ez a berendezés az ESZR közepes és nagyszámítógépeinek (kezdve az R-20-szal) és más kompatibilis csatornával rendelkező számítógép rendszerek (pl. IBM 360/370) számítógépeinek multiplex csatornájához kapcsolható. A kétcsatornás átkapcsoló lehetővé teszi két multiplex csatornához való csatlakozást. A vonali berendezésekhez a multiplexor CCITT V.24/V.28 vagy I3 párhuzamos interface-n keresztül csatlakozik. A TMX-2410 egyidejűleg maximálisan 32 vonalat tud kiszolgálni, mely vonalakon az adatátviteli sebesség 50-19 200 bit/s lehet. A multiplexor áteresztő képessége 19,2 kByte/s.

Az 1979-ben gyártásba és szállításra kerülő berendezés ötféle adapterrel rendelkezik: TAP-2/3, TAP/70, AP 62/64, ötelemes táviró és ESZR BSC.

A rendszervizsgálat során a rendszer működését először teszt szekciók segítségével vizsgálták, a második részben a DOS 2.2 alatt működő felhasználói programok működtetésére került sor.

A rendszervizsgálatban a TERTA által kifejlesztett teszt szekciók az interface-k, a kétcsatornás átkapcsoló és az összes adapter egyidejű működését ellenőrizték.

A tesztsekciónak egy másik része a terminálok működését ellenőrizte.

A rendszervizsgálatoknál a felhasználói programokat az ESZR BTAM segítségével futtatták.

A DOS BTAM-os bevizsgálás befejezése után sor került egy csökkentett konfiguráció OS bevizsgálására is. Ezt a vizsgálatot 1979. áprilisában Moszkvában egy R-60 számítógép segítségével hajtottuk végre. Az operációs rendszer az OS 6.1 volt, melynek BTAM programcsomagját használtuk a vizsgálatnál.

Az 1979-ben Moszkvában megrendezésre került ESZR-MSZR kiállításon is egy olyan demonstrációs rendszert mutattunk be, mely az R-60 OS rendszere alatt működött. A demonstrációs program segítségével a nyári olimpiák szovjet győzteseiről lehetett adatokat lekérdezni. Mód volt az összes győztes kiírására, vagy valamelyik év vagy sportág összes győztesének kiírására is.

Összefoglalva elmondható, hogy a TERTA hosszú évek fejlesztő munkájával és az ESZR adta előnyök kihasználásával ma már komplett TAF rendszerek tervezésére és szállítására is felkészült. A TERTA TAF rendszerek mind DOS, mind OS rendszerek alatti működésre képesek.

A rendszer komponenseit fokozatosan beillesztettük mindkét operációs rendszerbe.

SZEMLE

Japánban és az Egyesült Államokban már 50 gyártó cég kínál színes televízió-vetítő készüléket. Egyedül az USA-ban 1979-ben 100 000 fölött volt az eladott készülékek száma. Az első német gyártó a Grundig cég, amely nemrég vitte piacra a viszonylag olcsó, háromcsöves színes televízió-vetítő készülékét. A Super Color Cinema 9000 elnevezésű készülék 100 cm x 130 cm (152 cm átmérőjű) tv-képet vetít a vászonra. A három vetítőcső foszforréteg bevonatán a kép piros, zöld és kék szín-

ben jelenik meg. Mindegyik cső előtt elhelyezkedik egy optika, amely a képet a vászonra vetíti. A színes televízió-vetítők alkalmazási területe igen széles körű és összességében áttekinthetetlen.

Tulajdonképpen az alábbi főbb területeken lehet alkalmazni:

- iskolák, egyetemek, intézmények,
- konferenciák és szemináriumok rendezvényei,
- iparban és a kereskedelemben (oktatás, ülések, propaganda, vásár, kiállítás),
- vendéglátóipar,
- számítógép alkalmazásánál adatdisplay-nek stb.

(Funkschau, 1979. aug. 17. [694]).

A híradásipar mérőautomatáiról. II. rész Interface-rendszerek, programirányítású vizsgáló készülékek*

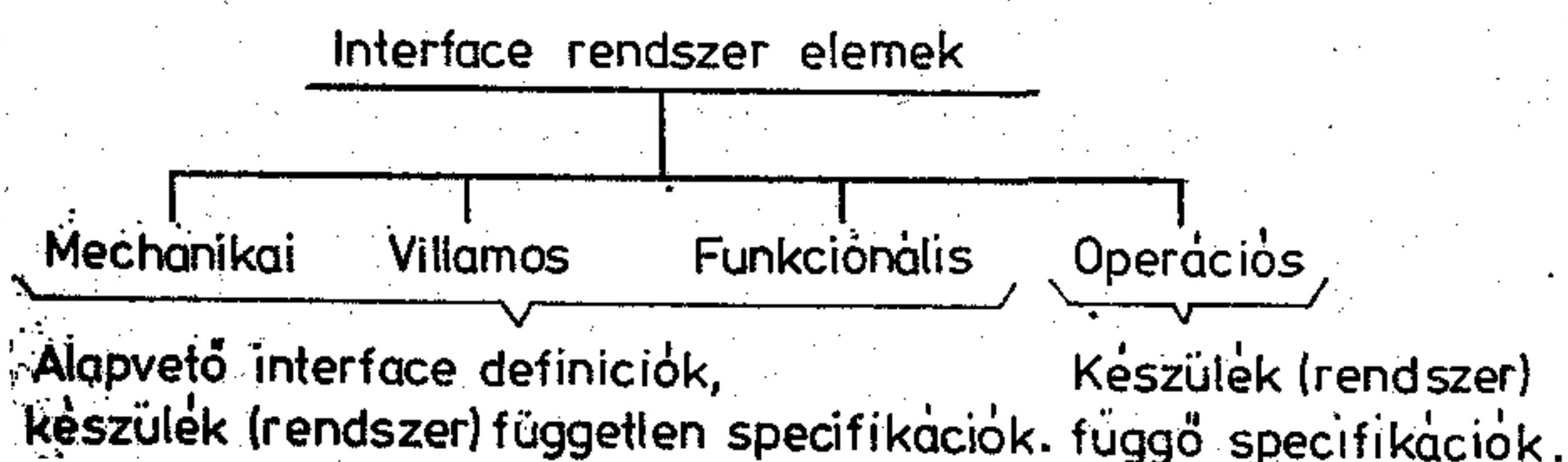
TEMESVÁRI ZSOLT
KKVMF

1. Interface-rendszer

Egy mérőautomata-rendszert alkotó készülékek (vezérlő processzor, vizsgáló és kapcsoló eszközök stb.) kommunikációs kapcsolatát az interface-rendszer biztosítja.

Interface-rendszeren a mechanikus, villamos, funkcionális és operációs elemek olyan halmazát értjük, amely rendszerek (vagy egy rendszer részeit képező alrendszerek, illetve készülékek) közötti képzeletbeli felület mentén helyezkedik el, és megvalósítja az együttműködést eredményező információcserét. Az egyes készülékek interface-én a teljes interface-rendszernek az adott készülékhez tartozó részét értjük, amelynek segítségével a készülék együttműködni, kommunikálni képes a rendszer egészével.

Az interface-rendszer elemeit az 1. ábra tünteti fel. (A programirányítású vizsgáló eszközöket gyártó cégek általában ilyen bontásban közlik gyártmányaik jellemzőit.)



1. ábra. Interface-rendszer elemek

Az interface mechanikai része a csatlakozók, kábelek kialakítását, a hálózati topológiát (csillag- vagy sínelépítés) írja elő. A villamos rész a különböző jelek áram- és feszültségkorlátait adja meg. A funkcionális rész leírja az egyes interface vonalak pontos feladatát, az üzenetek átvitelének a módját, az időzítési viszonyokat, a készülékek közötti üzenetváltáshoz rendelkezésre álló üzenetkészletet, a kommunikációs szekvenciákat.

Fenti három interface-elemnek pontosan definiálnak kell lennie egy interface-rendszer leírásában. Ezek tehát készülék- (rendszer-) független specifi-

* Az I. rész megjelent a BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények 1979. 1. számában.

kációk. Egy interface-rendszer operációs része leírja, hogy milyen módon használják az egyes készülékek az interface-t a felhasználói software útján, a diagnosztizáló rutinokat és a készülékprogramkódokat. Ezek készülékfüggő specifikációk.

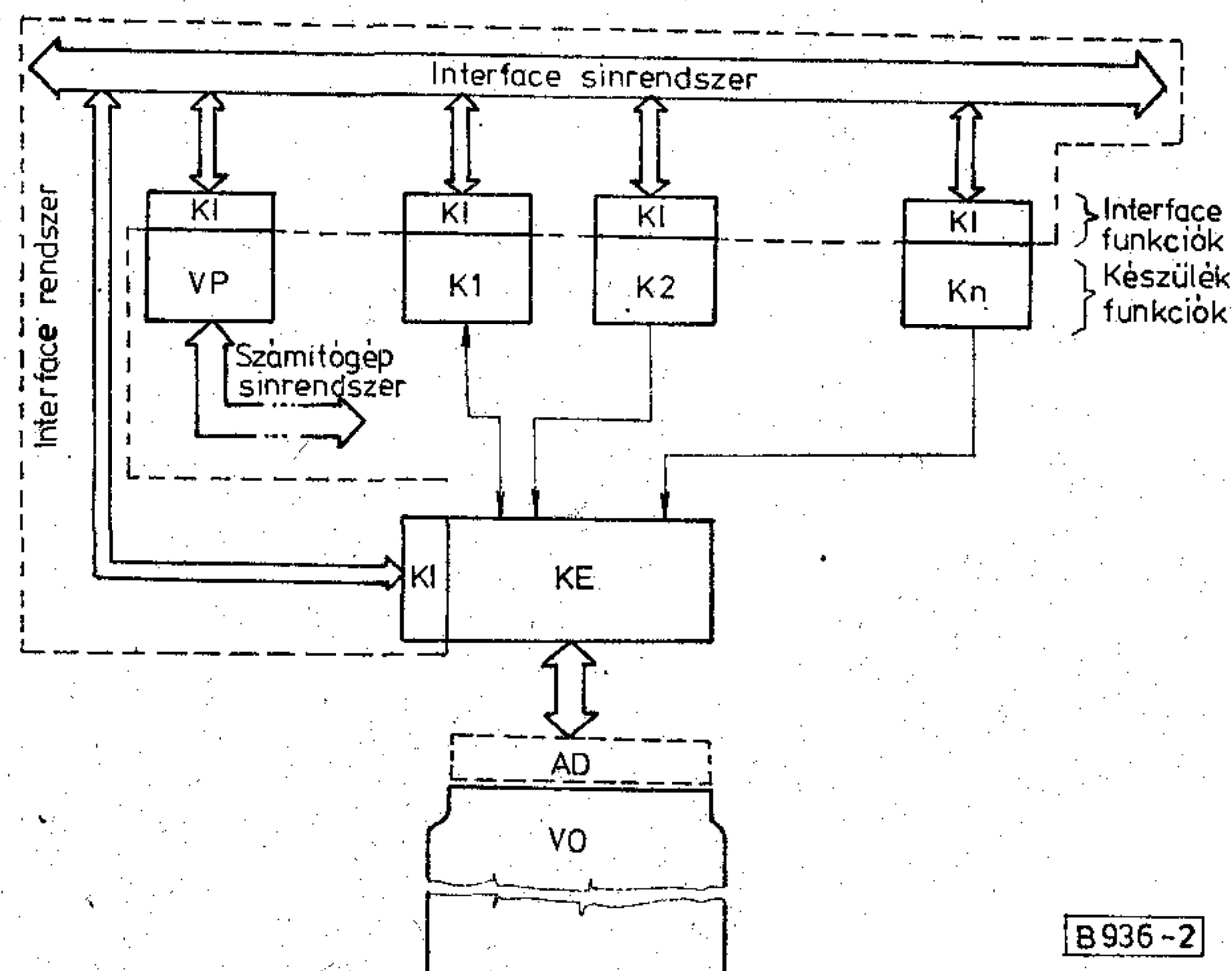
Ezen cikk keretén belül elsősorban az interface funkcionális leírására kerül sor.

A 2. ábrán vázolt mérőrendszer-felépítés alapján tanulmányozhatók az alkotóelemek funkcionális felépítése és az információáramlás útvonalai. Az információáramlás fizikai megvalósulása az interface sínrendszeren (amely egy jelvezetékrendszer) történik.

A készülékek funkcionálisan alapvetően két fő részre, interface- és készülékfunkciókra oszthatók. Az interface-funkciók a rendszernek azok az elemei, amelyek révén egy készülék üzeneteket vehet, dolgozhat fel és adhat ki. Az interface-funkciók áramköri megvalósítása a készülékekbe épített készülékillesztő (KI).

KI-be bele érthető — bár az interface-funkcióktól elkülöníthető — a sínmeghajtó és vevő áramkörkészlet, valamint az üzenetkódoló logika.

A készülékfunkciók a készülék feladatának megfelelően, a tervező által szabadon megválasztható képességek. Ezek fizikai megvalósítása a 2. ábrán $K_1 \dots K_n$ -nel jelölt készülékek.



2. ábra. Mérőautomata-felépítés

A 2. ábrán egy mérőrendszer rendszertechnikai felépítése is tanulmányozható. A rendszer fő részei a vezérlő processzor (VP), n darab készülék, műszer ($K_1 \dots K_n$), melyek között található adó jellegű, gerjesztő eszközök (jelgenerátorok, szintadók, tápegységek...), vevő jellegű műszerek (szintvevők, multiméterek, frekvenciamérők...) és digitális áramköri vizsgálatoknál ún. pin-áramkörök, melyek viszonylag egyszerű vizsgálóeszközöket tartalmaznak (pl. logikai meghajtók, logikai komparátorok). A kapcsolóeszköz (KE) legtöbb esetben mátrix felépítésű, feladata a vizsgált objektum (VO) és a vizsgálókészülékek előírt összekapcsolása. Az adapter (AD) a vizsgált objektumot illeszti a rendszerhez.

A vizsgálóeszközök és a kapcsolómátrix a vezérlő processzortól kapják azokat a parancsokat és adatokat (az interface-sín jelvezeték-rendszerének közvetítésével), amelyek szükségesek beállításukhoz, működtetésükhöz.

A rendszerben levő készülékek interface-egységei közötti, a sínrendszeren át küldött üzeneteket távüzeneteknek nevezzük. Minden egyes távüzenet vagy interface-, vagy készülékfüggő üzenet.

Az interface-üzeneteket csak az interface-funkciók veszik, nem kerülnek tovább a készülékbe. A készülékfüggő üzenetek az interface-egység közvetítésével egyenesen a készülékbe jutnak, és a készülék-állapotokban hoznak létre változást. Az interface- és készülékfüggő üzenetek a helyi üzenetek.

Az üzenetek jellegük szerint lehetnek címek (a készülék kiválasztására), parancsok (interface-egységek számára) és adatok (készülékek számára).

2. Egységesítési törekvések

Áttekintvén a mérőautomatákkal szemben támasztott igényeket, követelményeket, látható, hogy azok igen változatosak. Az alkalmazott készülékek száma olykor csak néhány, máskor több tucat. Egyes rendszerek állandó, mások gyakran változó konfigurációban működnek. A legtöbb készülék a vezérlőegység közelében működik, de felmerülhet az igény távoli terminálok vagy display-ek használatára. Átviteli és működési sebességek tekintetében lényeges eltérések mutatkoznak az egyes készülékek között. Az interface megalkotásánál figyelembe veendő a következő szempontok: a mérőrendszer hálózati struktúrája, az információáram nagysága, a programirányítású eszközök intelligenciafoka, a vezérlő processzor típusa, gazdasági megfontolások, megbízhatósági követelmények, az alkalmazói környezet.

Az egységes rendszer megalkotása csak bizonyos kompromisszumok árán lehetséges, amelyek során behatárolják a vezetékek számát, az átvitt információ formátumát, az átvitel módját, sebességét, a távolságot, a rendszerbe bekapcsolható készülékek számát, az üzenetek hosszúságát.

A korszerű vizsgáló-automaták megfelelő és szabványosított interface-rendszert igényelnek.

Széles körben elsőként a BSI- (British Standard Interface) rendszer került alkalmazásra, majd ezt követte a KGST-n belül a SIAK-rendszer [2]. Számos

cég saját berendezéseire speciális interface rendszert hozott létre. Ilyen a Siemens PEGAMAT elnevezésű mérőautomaták PEGAMAT 1 és PEGAMAT 2 interface-rendszere, vagy a Wandel u. Goltermann ANDIMAT-3 típusú mérő- és adatgyűjtő berendezés interface-rendszere.

A CAMAC interface-rendszert a magfizikai vizsgálatok mérőrendszerei számára fejlesztették ki, de számos országban, köztük a szocialista országokban, hosszú ideje alkalmazzák a műszaki mérés-területén is [2], [3].

A CAMAC-rendszer kialakulásával közel egy időben folyt az IEC néven ma már világméretben elterjedt interface-rendszer kialakítása, műszaki irányelvekbe, szabványokba foglalása. Ezen rendszer megalkotása betölteni látszik az egységesítés területén fennálló űrt. Ma már a világpiacon számos olyan processzor (kalkulátor, kisszámítógép) és készülék (a legkülönbözőbb célú műszerek és vizsgálóeszközök) kapható, amely közvetlenül vagy illesztést ellátó eszköz közbeiktatásával az IEC interface-rendszeren keresztül együttműködhet. Így modulrendszerű mérőautomaták tervezhetők, amelyekben a különböző cégek különböző eszközei működhetnek együtt. A rendszer rugalmassága is javul, hiszen a vizsgálati feladatok alakulása szerint a mérőrendszer konfigurációja változtatható az egyes készülékek (modulok) cseréjével.

3. IEC interface-rendszer (IEC-IR)

Mint már említettük, szabványos interface-rendszer megalkotásakor bizonyos kompromisszumot kell tenni. A paramétereket oly módon kell megválasztani, hogy az interface kielégítse a gyakorlatban leggyakrabban előforduló igényeket. Az IEC-IR esetében az alapképességeket az alábbiakban szabták meg:

- adatátviteli sebesség: kisebb, mint 1 Mbyte/mp;
- távolság: kevesebb, mint 20 m;
- készülékek száma: kevesebb, mint 20;
- üzenethosszúság: 10–20 karakter;
- adatátviteli mód: byte soros — bit párhuzamos.

A fő szempontok egy korszerű mérőautomata-rendszerénél az ár, flexibilitás, kompatibilitás.

Az IEC-IR mindezeket a követelményeket teljesíti. Megalkotásával egy általános célú, korlátozott távolságú rendszer jött létre, amelyben a mechanikai, elektromos és funkcionális előírások készülékfüggetlenek, amely lehetővé teszi a különböző gyártmányú, bonyolultságú és képességű eszközök összekapcsolását, a készülékek közötti üzenetváltásokat a vezérlő egység megkerülésével, amelyben az aszinkron kommunikációs kapcsolat a legkülönbözőbb átviteli sebességeket engedi meg. Mindez egy viszonylag olcsó és könnyen kezelhető rendszer jellemzője. Hasznosabbnak tűnt a világ interface-problémái közül a közös, jellemző igények kielégítésére való törekvés, mintsem egy túl széles igénykálát figyelembe véve megoldhatatlan célt kitűzni.

3.1 Az IEC-rendszer kialakulása, szabványosítás

Nemzeti és nemzetközi bizottságok a 70-es évek eleje óta együttműködve dolgoztak, hogy létrehoz-

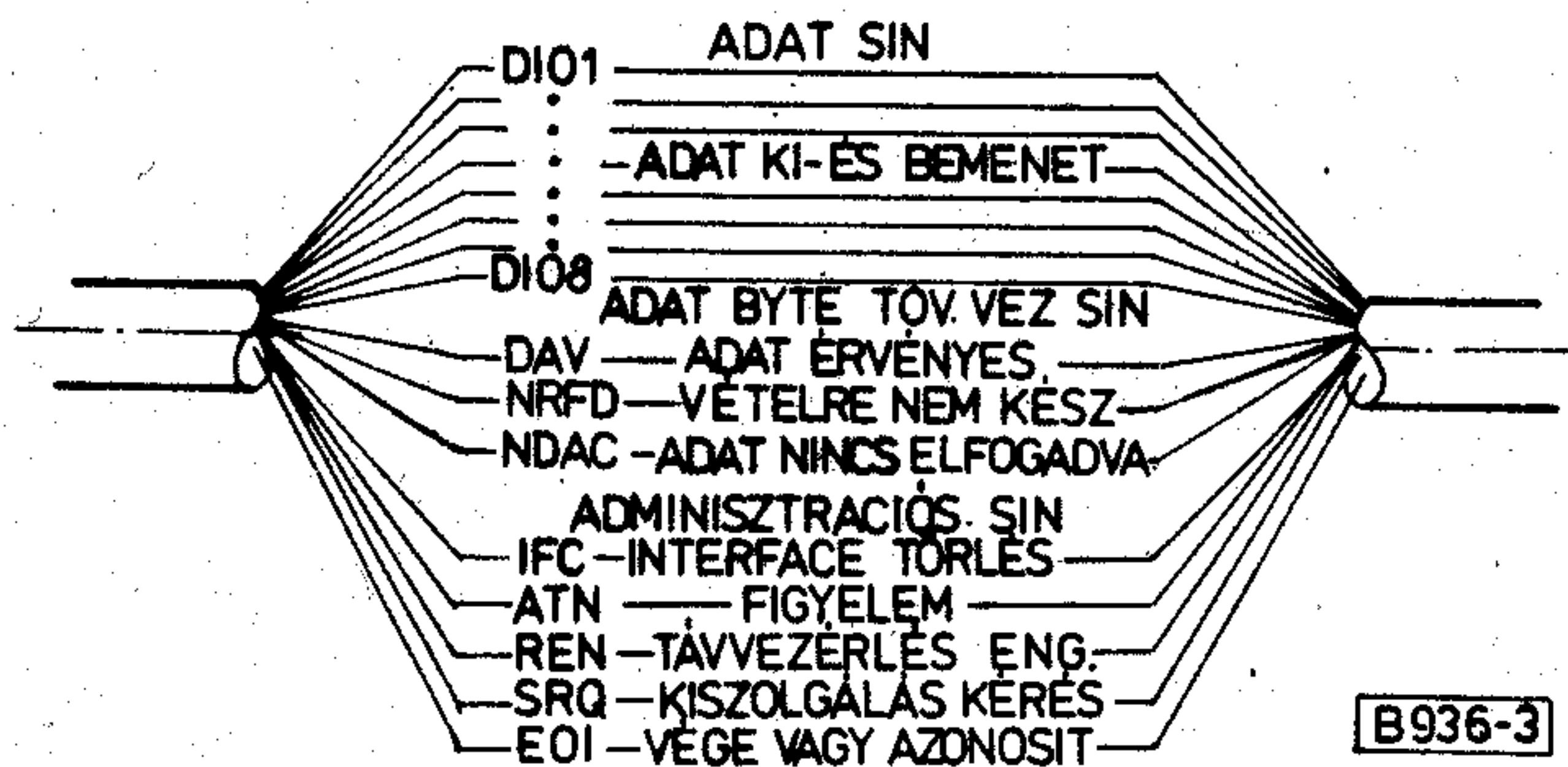
zanak programirányítású mérőkészülékek számára egy interface-rendszert. Számos megfontolás után a kutatások akkor vettek közös irányt, amikor a Hewlett—Packard cég találmányát (HP—IB-rendszer) elfogadták az előírások, ill. szabványok elkészítésének alapjául. Ennek nyomán jött létre az Egyesült Államokban 1974-ben az IEEE 488 előírás, majd 1975-ben az ANSI MC1. 1—1975 szabvány. Európában 1974 szeptemberében az IEC TC66 Bukarestben elfogadta az elektromos és funkcionális interface-specifikációkat, amelyek azóta, mechanikai előírásokkal kiegészítve IEC interface-rendszer néven nemzetközileg széles körben alkalmazásra kerültek.

Hazánkban a Magyar Szabványügyi Hivatal Műszaki Irányelvekként adta közzé az IEC-tervezetet [4] 1975—1976-ban.

3.2 IEC interface-sínrendszer

Az interface-rendszer 16 vezetéken továbbítja az üzeneteket (információcsomagokat) az összekapcsolt készülékek között. Az üzenetek két nagy csoportja közül az egyik (az interface üzenetek) az interface-rendszer saját adminisztrációs céljaira szolgál, míg a másik (a készülékfüggő üzenetek) az interface-rendszerrel összekapcsolt készülékek rendelkezésére áll, de az interface-rendszer közvetlenül nem használja azt.

A 16 jelvonalból álló, társasvezeték (party line) felépítésű sínrendszer három csoportra bontható, mint ahogy azt a 3. ábra szemlélteti: adatsínre



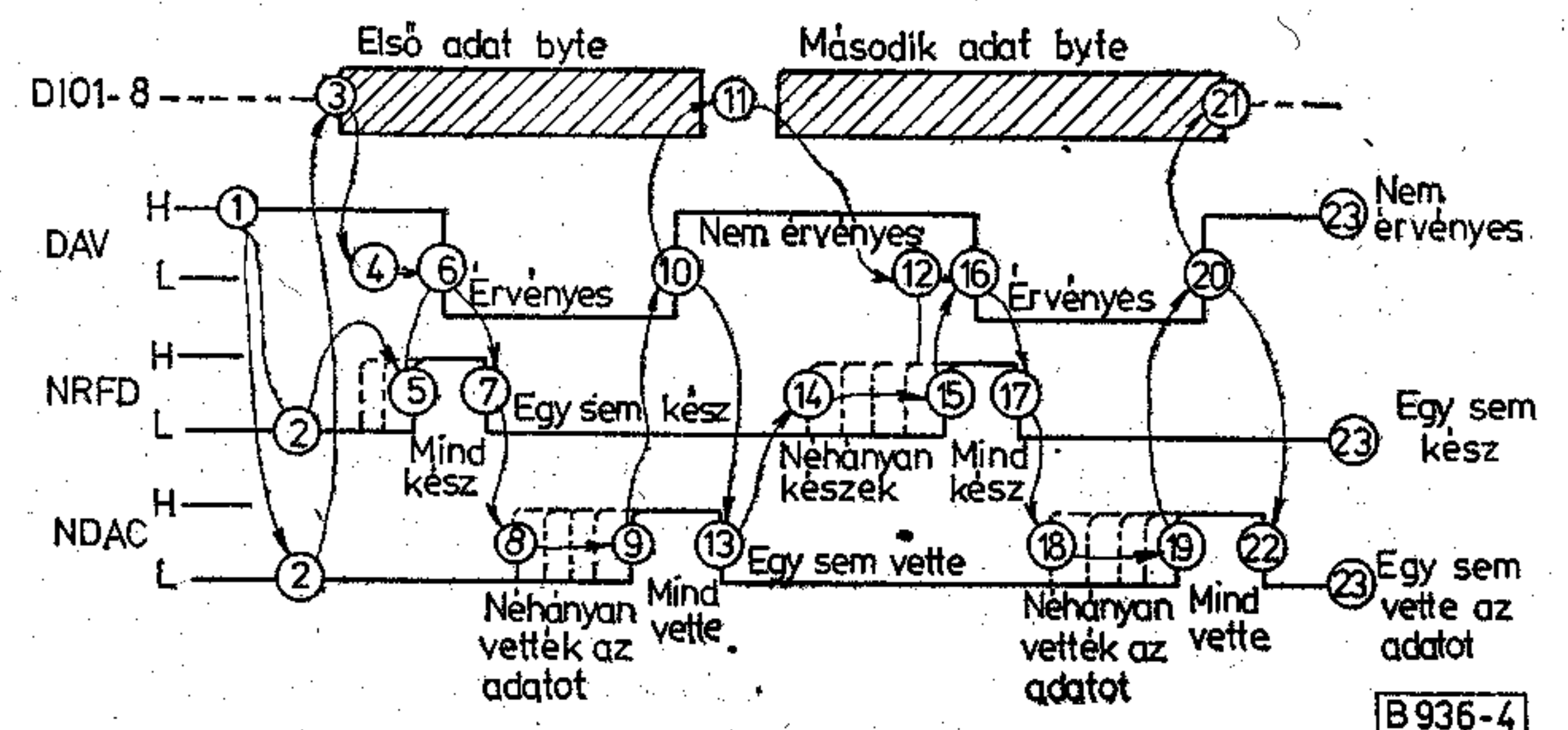
3. ábra. IEC-sín társas vezetékrendszer

(8 jelvezeték), adatbyte-továbbítást vezérlő sínre (3 jelvezeték) és interface adminisztrációs sínre (5 jelvezeték). A továbbiakban a sín jeleinek állapotmegnevezésére használt „igaz” és „hamis” jelölések, a negatív logikai rendszer szerint, alacsony (L) és magas (H) jelszinteknek felelnek meg.

A DIO (DATA INPUT—OUTPUT) „ADAT BE-és KIMENET” vonalak az üzenetbyte-ok továbbítását végzik bit párhuzamos, byte-soros formában, aszinkron módon, két irányban. Ezek a jelvonalak szállítják a címeket, parancsokat, programadatokat, mért értékeket, status byte-okat a rendszerbe bekapcsolt maximálisan 15 készülék felé vagy felől, tehát mind az interface-, mind a készülékfüggő üzeneteket. Az ATN (ATTENTION) „FIGYELEM” vonal szolgál annak eldöntésére, hogy a DIO vonalakon megjelenő üzenet byte milyen jellegű. Ha az ATN „igaz” (L), akkor a készülék az üzeneteket

interface üzenetként, ha „hamis” „H” készülékfüggő üzenetként értelmezi. Ha az ATN üzenet „igaz”, akkor minden egyes készülék veheti és feldolgozhatja azokat az interface üzeneteket, melyek vételére funkcionális kiépítése képessé teszi. Ezek az interface üzenetfajták a következők: általános parancsok (minden készüléknek), címzett parancsok (megcímezett készülékeknek), címek, másodlagos címek és parancsok (elsődleges címmel és paranccsal már rendelkező készülékeknek). A leírt üzenetípust többvezetékes üzenetnek nevezik, mindig igénylik ATN használatát. Az egyetlen vezetéken küldött üzenetet (pl. IFC, SRQ...) egyvezetékes üzenetnek nevezik. Két vagy több ilyen üzenet egyidejűleg is küldhető.

Minden egyes többvezetékes üzenet átvitelét a DIO vonalakon az „ADATBYTE-TOVÁBBÍTÁST VEZÉRLŐ SÍN” három kézfogásos (handshake) üzemmódban működő vezetéke ütemezi. Az NRFD (NOT READY FOR DATA) „VÉTELRE KÉSZ” és az NDAC (NO DATA ACCEPTED) „ADAT NINCS FOGADVA” jelek logikai ÉS (huzalozott VAGY) kapcsolatban vannak összefogva valamennyi készülék felől, így csak akkor kerülnek magas (H) állapotba, ha valamennyi készülék készen áll új üzenet fogadására, illetve azt elfogadta. Az NRFD és NDAC jeleket mindig egy vevő típusú készülék küldi, amelyet „hallgató”-nak (listener) neveznek. A DAV (DATA VALID) „ADAT ÉRVÉNYES” jelet mindig egy adó jellegű „beszélő” (talker) készülék állítja elő a vételre kijelölt (esetenként valamennyi) hallgató készülékek számára. A kézfogásos üzenetváltás lefolyását mutatja be a 4. ábra több hallgató esetében. Ha valamennyi aktív, megcímezett hallgató az NRFD vezetéken keresztül vételre kész jelzést ad, az aktív beszélő kihelyezi az adatbyte-ot a sínvonalakra, majd a DAV vonalon keresztül adat érvényes jelzést ad. A DAV vétele után a hallgatók megszüntetik a vételre kész jelzést — NRFD vonal alacsony (L) lesz — és az adatátvitel után adat elfogadva jelzést adnak az NDAC vonalon. Amennyiben több hallgató működik, egy-egy kézfogásciklus addig tart, míg valamennyi készülék be nem fejezi a működését az adott fázisban. Így DAV azután szűnik meg, hogy valamennyi készülék a leggyorsabbtól a leglassúbig elfogadta a küldött adatbyte-ot. Természetesen mindeddig nem küldhető új adat. Ez az eljárás lehetőséget ad arra, hogy a legkülönbözőbb működési sebességű készülékek együttműködhessenek egy közös sínen keresztül egy rendszerben. Az adatátvitel itt aszinkron, az aktív készülékek



4. ábra. Kézfogásos üzenetváltás több hallgató esetén

között a leglassúbb működésű szabja meg az aktuális átviteli sebességet. Természetesen nem aktivizált készülék működési sebességkorlátai nem befolyásolják az „élő” rendszer működését. A kézfogós eljárást, a 4. ábrán szemléltetett időbeli ábrázolással összhangban, végigkövethetjük az 5. ábrán felvázolt folyamatábrán is. Itt szemléletesebben követhetők az átvitel folyamatában a hallgató és beszélő feladatai, a kézfogásban való részvételük.

A sínrendszer fennmaradó jelei az üzenetváltás további adminisztrációs feladatait látják el.

Az IFC (INTERFACE CLEAR) „INTERFACE TÖRLÉS” jel arra szolgál, hogy az interface-rendszer, amelynek részei minden egyes, a rendszerbe bekapcsolt készülékben megtalálhatók, egy ismert nyugalmi állapotba hozzon.

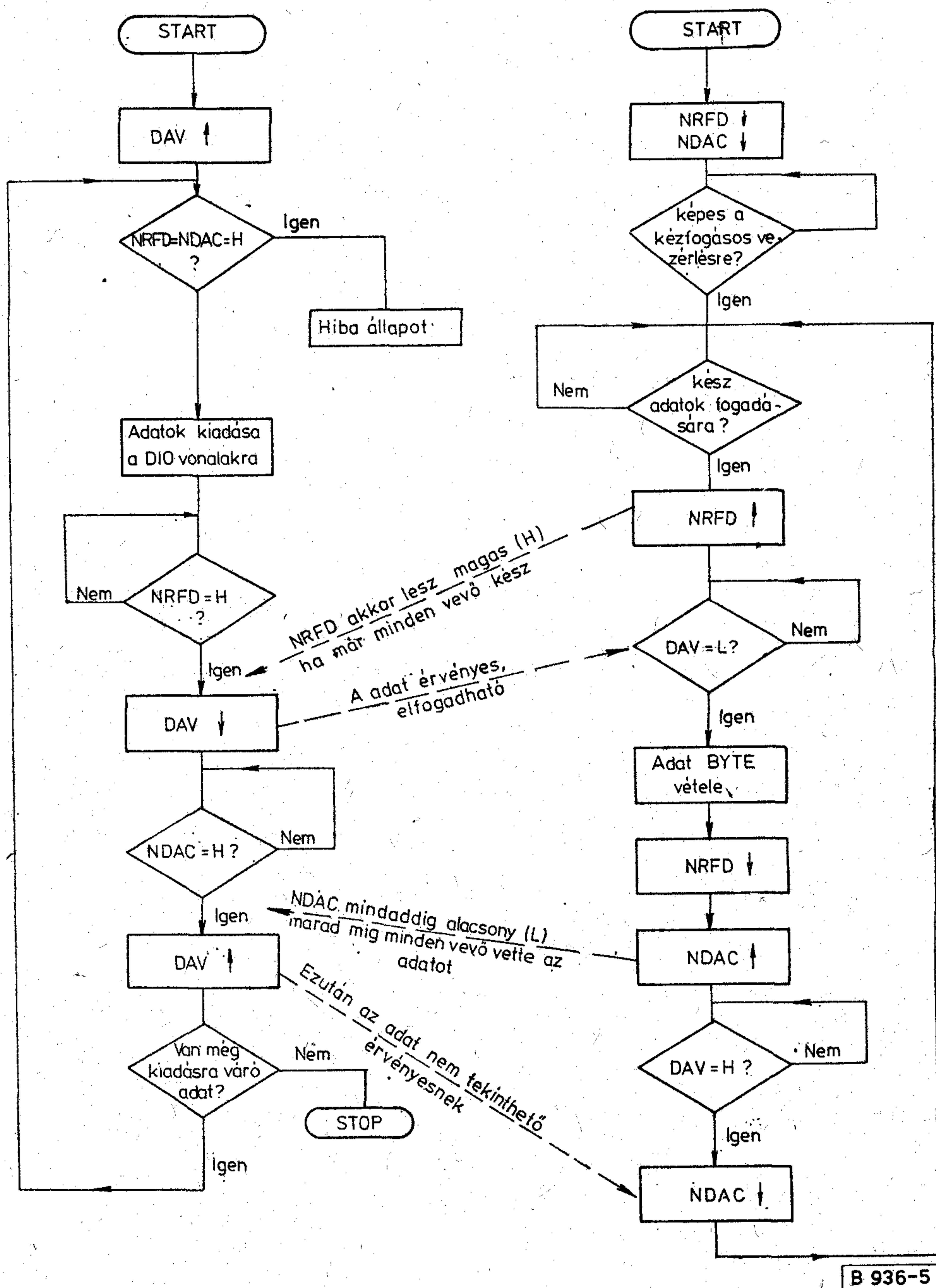
Az SRQ (SERVICE REQUEST) „KISZOLGÁLÁS KÉRÉS” jellel jelzi a készülék, hogy figyelmet kér, és hogy az éppen folyó eseményeket meg kívánja szakítani.

A REN (REMOTE ENABLES) „TÁVVEZÉRLÉS ENGEDÉLYEZÉS” jel a programadatok két lehetséges (távvezérlés és kézi vezérlés) forrását jelöli ki.

Az EOI (END OR IDENTIFY) „VÉGE VAGY AZONOSÍT” jel egy több byte-ból álló, a beszélő által vezérelt információ végét jelzi. Az ATN-nel együtt az ún. párhuzamos lekérdezés lebonyolításában is használatos.

3.3 Interface-funkciók

Egy készüléktervezés összetett feladata két részre bontható; a készülékfunkciók és az interfacefunkciók-

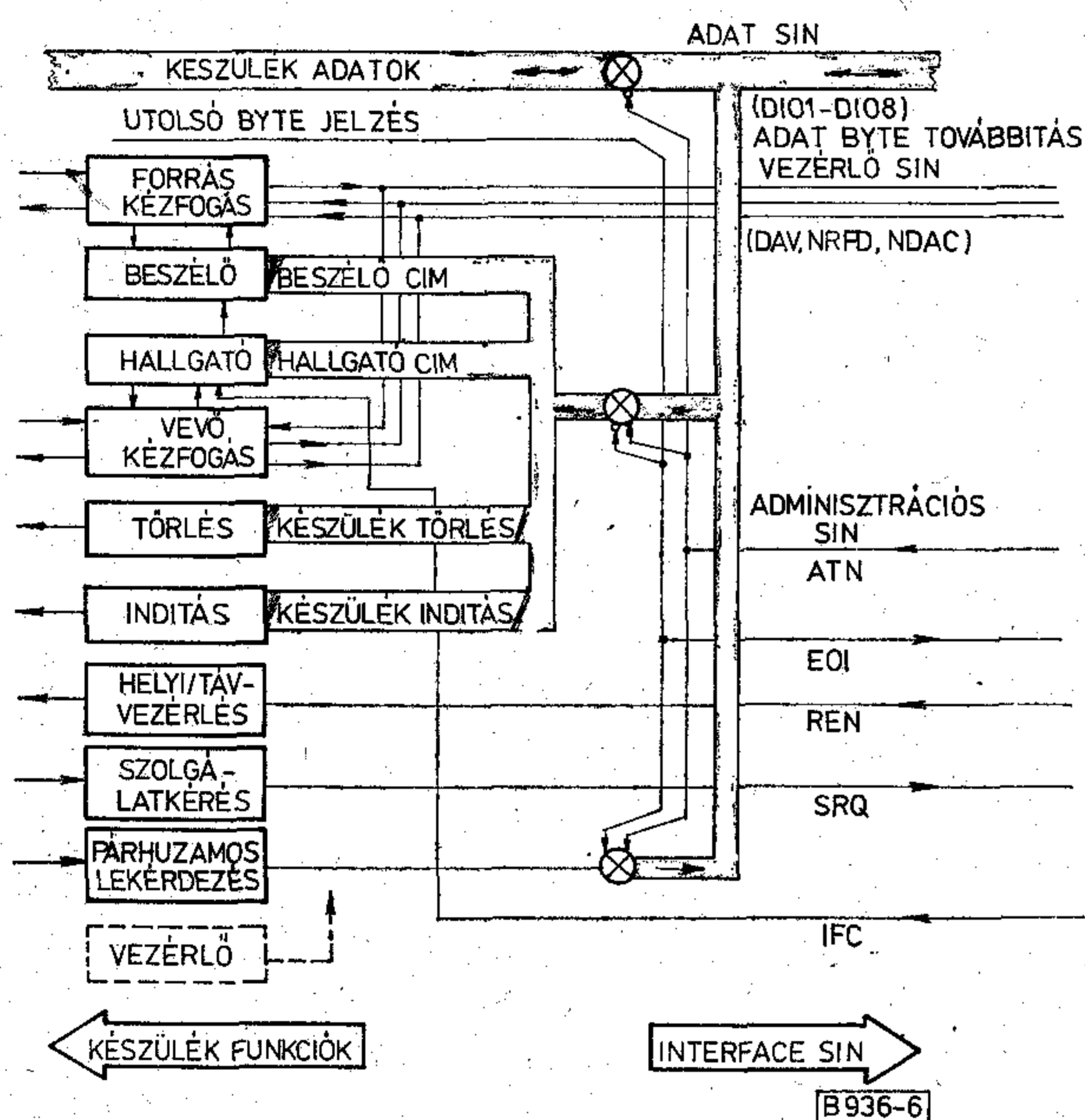


5. ábra. A kézfogós üzenetváltás folyamatábrája

realizálására. A készülékfunkciókat megvalósító analóg vagy digitális áramköri megoldásokat determinálják a készülék feladatai. Az interface-funkciók lényegében a készülékfunkciókat a fizikailag kiépített sínrendszerrel kapcsolják össze. Fő feladatuk a környezet felé kommunikációs kapcsolat létrehozása és a készülékek, ill. a készülékek és a vezérlő közötti üzenetváltás lebonyolítása.

Az IEC interface-rendszerben tíz interface-funkció áll a tervezők rendelkezésére, melyek felsorolása az angol kifejezésekkel és a szokásos rövidítésekkel az 1. táblázatban található. Ezek közül az első öt funkció az elsődleges kommunikációs képességeket, míg a további öt speciális képességeket képvisel.

A 6. ábra egy egyszerűsített ábrázolásmódban mutatja a tizenhat sínvonal és az interface-funkciók kapcsolatát.



6. ábra. Sínvonalak és interface-funkciók kapcsolata

Egy adott készülékben nem szükséges valamennyi interface-funkciót realizálni, hanem csak azokat, amelyekre a készülék feladata alapján feltétlen szükség van.

Az alapvető kommunikációs kapcsolat létrehozásához feltétlen szükséges a beszélő és hallgató funkciók megléte.

Három feltételnek kell teljesülnie, hogy aktivizálódjék egy készülék beszélő vagy hallgató funkciója: az ATN beállítása jelezvén, hogy interface-, vagy készülékfüggő üzenet jön-e, a DIO vonalakon meg kell jelenni a kiválasztott készülék beszélő vagy hallgató címének; az adatbyte-átviteli folyamatnak le kell folynia DAV, NRFD, NDAC vonalak működésével.

A beszélő vagy hallgató interface funkció mindig együttműködik a forrás- vagy a vevő kézfogás-funkcióval. Ha a beszélő vagy hallgató interface-funkció aktivizált és ATN „hamis”-ként (H) kerül kiadásra, készülékfüggő adatok átvitele történik. Amennyiben ATN „igaz”-ként (L) kerül kiadásra,

az átvitel hasonlóképpen folyik le, de az átvitt információ — pl. hallgató cím (MLA: My Listen Address) — interface üzenetként értelmeződik. Hasonlóképpen, ATN beállítással, vevő kézfogás működéssel és univerzális vagy címzett parancsok DIO vonalakon keresztül való fogadásával, majd dekódolásával történik egy készülékben a készüléktörlés- és készülékindítás-funkciók aktivizálása. Miután az üzeneteket az interface-rendszer dekódolta, azok helyi üzenetként (általában egyvezetékes) jutnak tovább a készülék áramkörei felé, ahol a „törlés” alaphelyzetbe állítja a készülékfunkciókat, az „indítás” pedig a készüléket kijelölt funkcionális feladata végrehajtására készíti (pl. mérést végez).

Az eddigiekkel ellentétben a „Helyi/távvezérlés” interface-funkció aktivizálása az erre a célra kijelölt, dedikált REN jelvezetéken keresztül történik. Ennek a funkciónak a jelenléte lehetővé teszi a készülék vezérlési módjának (távvezérelt vagy helyi manuális) programozott beállítását.

A „Szolgáltatkozás” interface-funkció lehetőséget ad a készüléknek, hogy riassza a rendszervezérőt, amennyiben kiszolgálást, status információfogadást kér. A legegyszerűbb esetben, amikor csak egyetlen oka lehet a szolgáltatkozásnak (például kifogyott a papír), a statusinformáció egy byteinformációra redukálódik, elegendő a szolgáltatkozást küldő készülék azonosítása. A legtöbb készüléknél számos ok lehet a szolgáltatkozásra, minek következtében ezek status byte-ban informálják a vezérőt a szolgáltatkozás okáról.

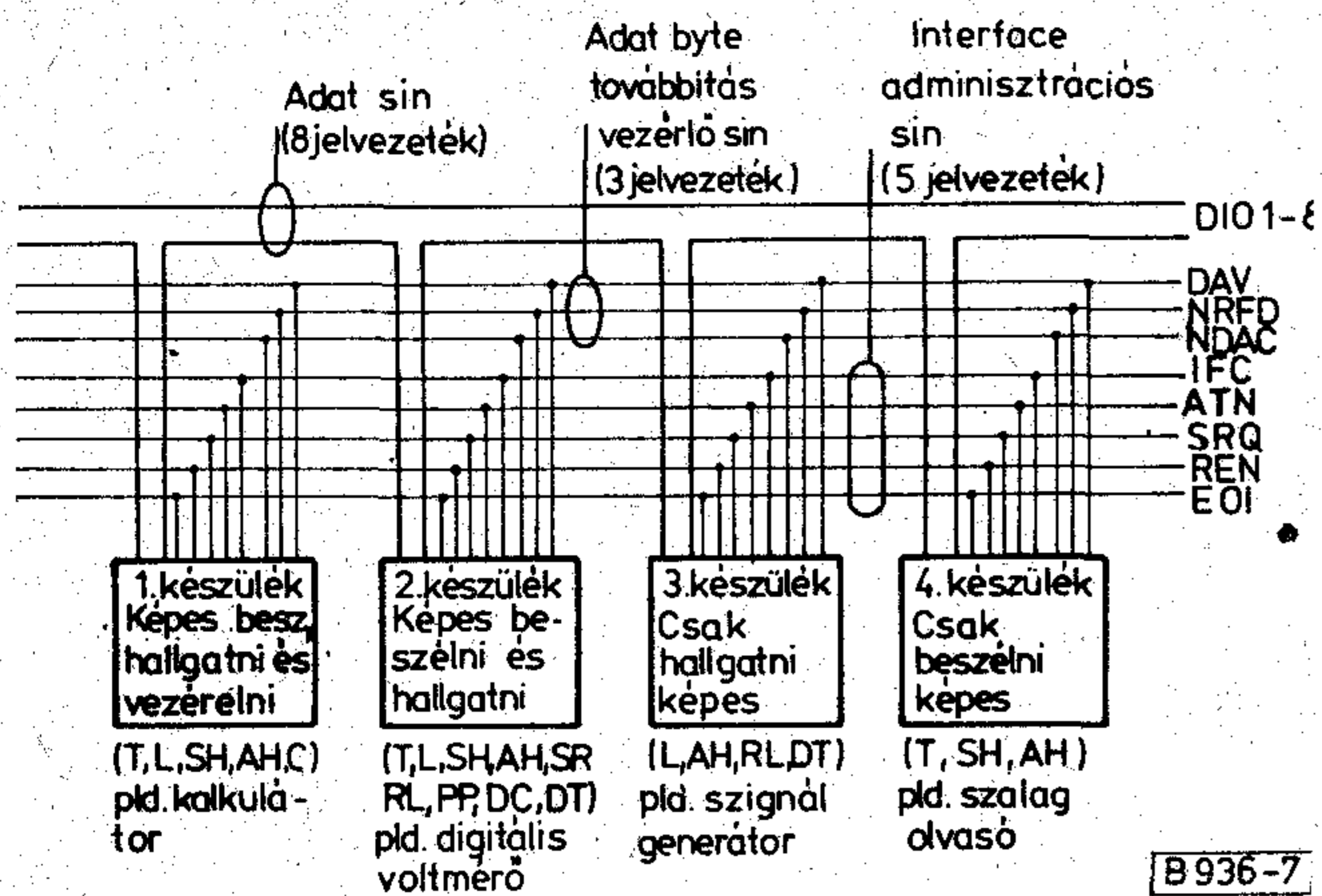
A szolgáltatkozást kiadó készülék azonosítására szolgál a soros lekérdezés. Ezt a vezérlő végzi, programozott úton, akkor, amikor az SRQ vonalon szolgáltatkozás érkezik. Ennek során a vezérlő az egyes készülékeket megcímezve, majd soros lekérdezés parancsot adva bevételezi sorra a készülékek status byte-jait.

Gyakran felmerül annak az igénye, hogy a vezérlő meggyőződhessen az egyes készülékek pillanatnyi állapotáról. Erre ad módot a „Párhuzamos lekérdezés” funkció. Párhuzamos lekérdezés esetén nyolc különböző készülék küldi be status byte-jait egyidőben a DIO vonalakon keresztül, az előzetesen konfigurált készülék statusbyte—DIO vonal hozzárendelés szerint. A lekérdezés ATN és EOI dedikált vonalakon küldött üzenetek felhasználásával történik.

Az EOI jel másik feladata egy több byte-ból álló készülékfüggő üzenetsor utolsó adatbyte-jának jelzése.

A legtöbb mérőautomata-rendszer tartalmaz vezérlő processzort, amely lehet kisszámítógép, kalkulátor, mikroprocesszor. A vezérlőként is használt eszköz interface-rendszerének feltétlenül kell tartalmazni a „Vezérlő” funkciókat. Ez a funkció képes működtetni az ATN, REN, IFC és esetenként az EOI jelvonalat, és ezeken keresztül adminisztrációs feladatokat lát el.

A rendszertervezőnek lehetősége van a fenti interface-funkciók közül az igények szerint választani. Az alkalmazott funkciók kiválasztásának szempontjait érzékeltetendően a 7. ábra bemutatja egy viszonylag egyszerű feladat ellátására alkalmas mérőautomata készülékeinek IEC-sínre való felfűzését és



7. ábra. IEC-funkciók tipikus kombinációi

a készülékekbe beépített interface-funkciók tipikus kombinációit.

3.4 Állapotdiagramok

Két egymástól függetlenül tervezett készülék funkcionális kompatibilitása attól függ, hogy milyen pontosan, az IEC funkcionális előírásait milyen mértékben figyelembe véve tervezik meg az interface-funkciókat realizáló áramköröket. A tervezéshez az interface-funkciókat állapotdiagramokkal definiálják. Ezen módszer alkalmazása célszerűbb, mint az idő- vagy logikai diagramok, mert egyrészt a funkciók egyértelműen definiálhatók, másrészt viszont olyan előírásokat jelent, amelyek nyitott lehetőségeket hagynak az áramköri tervezésnél felhasznált alkatrészek, logikai áramkörök, valamint az alkalmazott technológia tekintetében. Így egy logikai funkció realizálásánál a tervezőnek szabad keze van a tekintetben, hogy csak logikai kapurendszert, vagy dinamikus, flip-flop-okat is tartalmazó áramköröket használ a funkció megvalósítására.

Az alábbiakban az interface-funkciók állapotdiagrammal való leírásának illusztrálására a beszélő (T) funkciót használjuk.

Az állapotdiagramokon használt jelölések a következők:

- minden interface-funkció által felvehető állapotot egy kör jelképez, az állapot azonosítására a körön belül 4 betűs, nagy betűvel írt jelölés szolgál, amely mindig S betűre végződik;
- egy interface-funkció állapotai közötti összes átmenetet egy-egy nyíl jelképezi, amely az érintett állapotjelölő köröket köti össze;
- minden egyes átmenetet egy kifejezés valósít meg, amelynek igaz értéke esetén az interface-funkció a nyíllal jelzett állapotba kerül;
- egy interface-funkcióba bemenő helyi üzenet jelölése három kisbetűből álló jelzéssel történik;
- egy, az interface-en keresztül beérkező távüzenet jelölése három nagybetűvel történik;
- egy másik állapotábrával való kapcsolatot egy oválisan bezárt négy nagybetűből álló betűjelzés jelez;

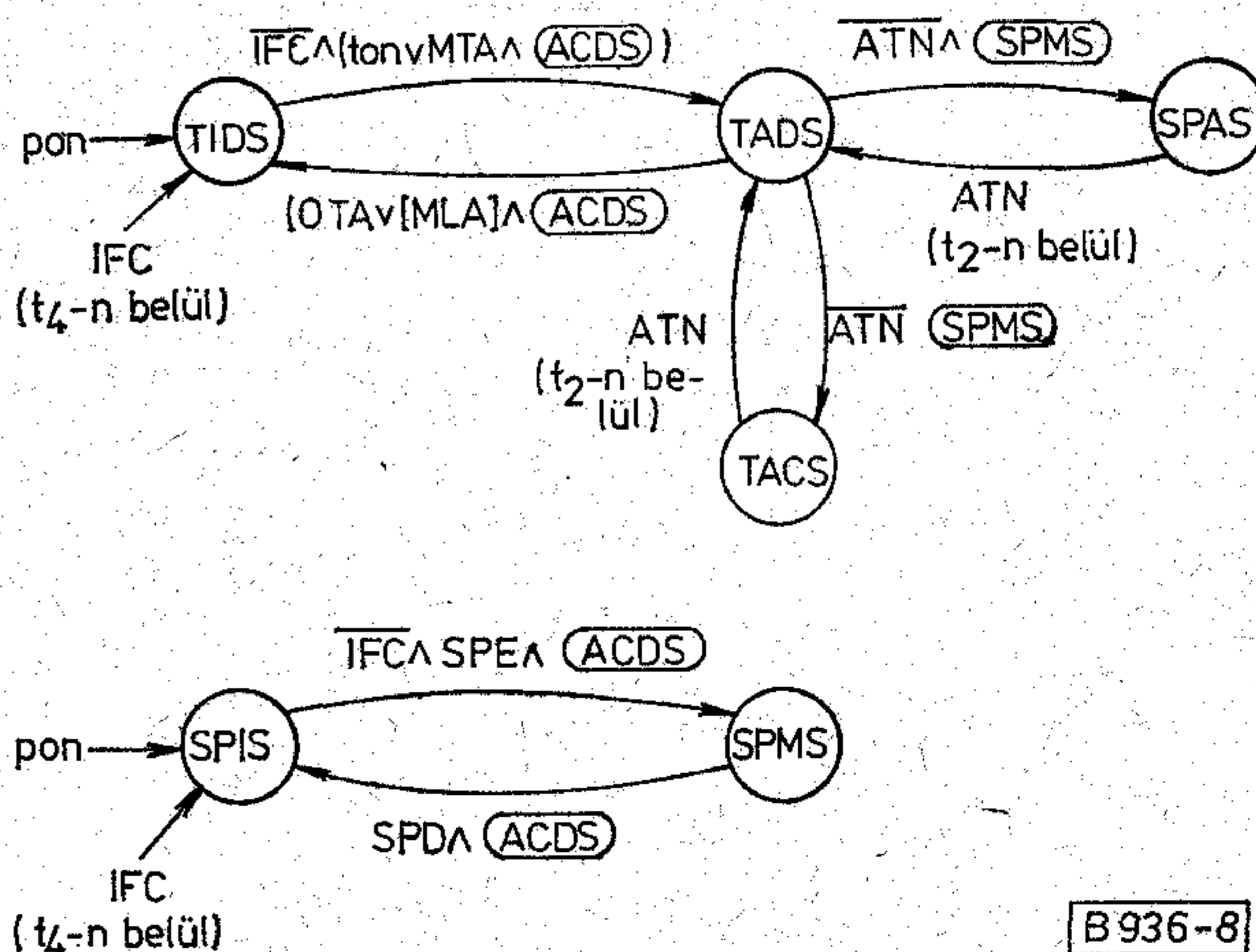
— az „ÉS” operátort „^”, a „VAGY” operátort „V” szimbólum jelképez.

A beszélő interface-funkció (T) egy készüléket azal a képességgel ruház fel, hogy más készülékeknek készülékfüggő adatokat (az állapotadatokat is beleértve) küldeni képes. A képesség akkor aktív, ha a T funkció címzést kap a beszédre.

A 8. ábra egy beszélő interface-funkció állapotdiagramját szemlélteti.

Induláskor a „tápfeszültség bekapcsol” (power on: pon), vagy az IFC üzenet hatására a funkció a „BESZÉLŐ ÜRESJÁRÁSI ÁLLAPOT”-ba (Talker Idle State: TIDS) kerül. Ha az IFC üzenet „igaz” (L), a beszélő funkció bármely aktív állapotból visszatér a TIDS állapotba. Ha IFC „hamis” (H) és a „csak beszélő” (talk only: ton) üzenet vagy az „ÉN BESZÉLŐ CÍMEM” (My Talk Address: MTA) üzenet és hallgató kézfogásfunkció (Acceptor Handshake: AH), „ADATÁTVITELI ÁLLAPOT”-a (Accept Data State: ACDS) aktív a beszélő funkció a „BESZÉLŐ CÍMZETT” (Talker Addressed State: TADS) állapotba kerül. A TADS állapotban a T funkció felkészült az adatbyte-ok kiadására, de még nem adja ki azokat. A vezérlő processzor a T funkció következő állapotának beállítása előtt más, a beszélő-hallgató kommunikációban részt vevő hallgató készülékeket címez meg. Ezután az eddig „igaz”-ként (L) kiadott ATN üzenetet „hamis” (H) állapotba állítja a vezérlő processzor, miáltal a beszélő funkció TADS állapotból „BESZÉLŐ AKTÍV ÁLLAPOT”-ba (Talker Active State: TACS) kerül. TACS állapotban a T funkció lehetővé teszi, hogy adatbyte-ok a készülékfunkcióból az interface-rendszer jelvezetékeire kerüljenek. Az adatbyte-ok átvitele mindaddig folytatódik, míg a vezérlő nem küld ATN „igaz” (L) üzenetet, melynek megjelenése után t_2 időn belül a funkció visszatér TACS-ból TADS állapotba, majd ha „MÁS BESZÉLŐ CÍME” (Other Talk Address: OTA) üzenet érkezik a TADS-ból TIDS állapotba. Az OTA üzenet kizárja annak a lehetőségét, hogy azonos időben több beszélő funkció legyen aktív.

Minden SRQ üzenet kiadására képes készüléknek megfelelő „ÁLLAPOT BYTE”-ot (Status Byte: STB) kell tudni küldeni, ha a vezérlő processzor azt a



8. ábra. T funkció állapotdiagramja

soros lekérdezés alkalmazásával bekéri. A soros lekérdezés állapotjelzői a „SOROS LEKÉRDEZÉS ÜRESJÁRÁSI ÁLLAPOT” (Serial Poll Idle State: SPIS), a „SOROS LEKÉRDEZÉS ÜZEMMÓD ÁLLAPOT” (Serial Poll Mode State: SPMS) és a „SOROS LEKÉRDEZÉS AKTÍV ÁLLAPOT” (Serial Poll Active State: SPAS).

Bekapcsolás vagy IFC üzenet után a beszélő funkció SPIS állapotba kerül. A „SOROS LEKÉRDEZÉS ENGEDÉLYEZÉSE” (Serial Poll Enable: SPE) univerzális parancs hatására a funkció SPMS állapotba kerül. Ha ezután a beszélő funkcióval rendelkező készülék megkapja az MTA beszélő címét és ATN üzenetet „hamis”-ként (H) veszi a beszélő funkció TADS állapotból az SPAS állapotba tolódik. A T funkció ilyenkor engedélyezi egyetlen status üzenetnek a készülék funkcióból az interface-rendszer jelvezetékeire való továbbítását. Fentiek szerint az STB „ÁLLAPOT BYTE” a T funkció SPAS, „ADAT BYTE” (Data Byte: DAB) pedig TACS állapotában küldhető. Az SPMS → SPIS állapot átmenet vagy a „SOROS LEKÉRDEZÉS TILTÁS” (Serial Poll Disable: SPD) üzenet hatására (ACDS fennállása mellett), vagy IFC üzenet „igaz” (L) kiadására következik be.

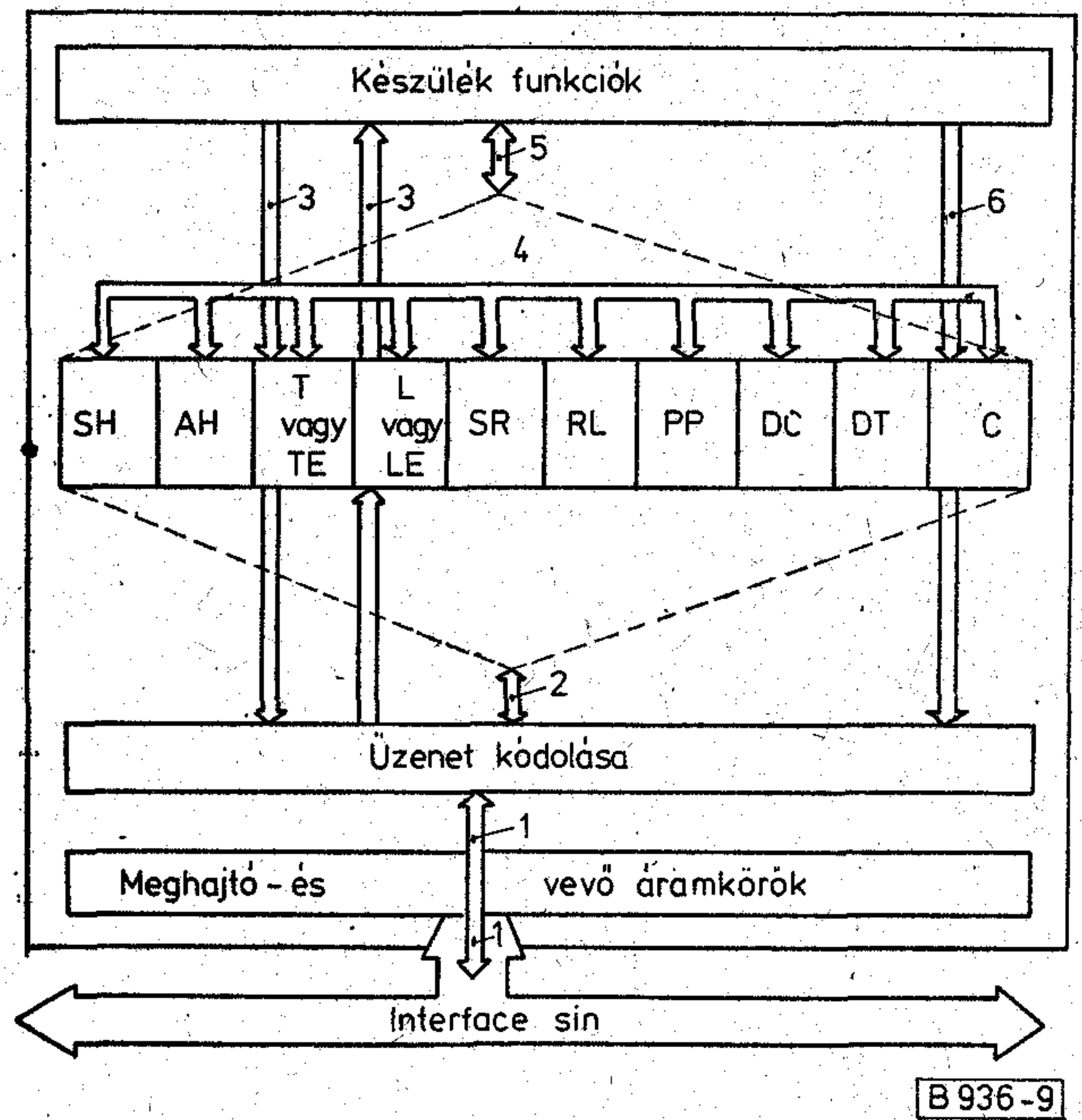
Az egyes interface-funkciók, így a T funkció is több változatban, a speciális igények szerint valósíthatók meg, amelyek egymástól a négy beszélő alapképesség kihasználásának kombinációiban térnek el. A négy beszélő alapképesség: az alap beszélő, soros lekérdezés, csak beszélő és a speciális „MLA esetén lecímzés”.

Az IEC interface-rendszerben valamennyi interface-funkció az ismertetett T funkcióhoz hasonlóan definiált; állapotdiagrammal, az állapotok beállítását végző üzenetek listájával és egy, a funkcióváltozatokat tartalmazó táblázattal.

3.5 Készülékek

Az IEC interface-rendszer elterjedése lehetővé teszi a különböző gyártmányú és típusú mérőkészülékekből rugalmasan változtatható, bővíthető mérőrendszerek kialakítását. Ehhez azonban feltétlenül szükséges, hogy a programirányítású készülékeket gyártó cégek valamennyien ezt az interface-rendszert alkalmazzák. Ez irányú törekvés egyértelműen tapasztalható az utóbbi években. Az új készülékek már közvetlenül IEC sínre csatlakoztathatók. A korábbi fejlesztésű, más síncsatlakozással ellátottakhoz pedig IEC-sínre illesztő, az IEC interface-funkciókat realizáló adapterek kaphatók. Hasonló tendencia figyelhető meg a vezérlőként alkalmazható eszközök területén is.

Új készülék tervezésekor vagy IEC illesztéssel még nem rendelkező készülékhez interface tervezésekor a tervezőnek ismernie kell az interface sínjelek és az interface-funkciókat, valamint készülékfunkciókat realizáló áramkörök jelei közötti kapcsolatokat, a jelirányokat, az interface-rendszer kialakításának célszerű, követendő irányelveit. A 9. ábra egy készülék interface-rendszerét mutatja be, feladatuk szerint különválasztva az áramköri egységeket, és feltüntetve a jeláramlási irányokat, ill. funkciókat.



9. ábra. Készülék interface funkcionális felépítése

1. táblázat

INTERFACE-FUNKCIÓK	Rövidítések
Forrás kézfogás (Source Handshake)	SH
Vevő kézfogás (Acceptor Handshake)	AH
Beszélő v. Bővített beszélő (Talker, Extended Talker)	T vagy TE
Hallgató v. Bővített hallgató (Listener, Extended Listener)	L vagy LE
Vezérlő (Controller)	C
Készülék törlés (Device Clear)	DC
Készülék indítás (Device Trigger)	DT
Helyi távvezérlés (Remote Local)	RL
Szolgáltatkozás (Service Request)	SR
Párhuzamos lekérdezés (Parallel Poll)	PP

Az ábrán felhasznált interface-funkció rövidítéseket az 1. táblázat magyarázza.

A készülékfunkciók a tervező által meghatározható képességek. Az interface-funkciók, az üzenetkódolás, a meghajtó- és vevő áramkörök és az interface sín meg kell hogy feleljen az IEC-előírásoknak. Az ábrán nyilakkal jelölt jeláramok az alábbiak szerint előírt feladatokat látják el:

- 1 — az interface sín jelvezetékei,
- 2 — távvezérelt interface-üzenetek az interface-funkciókból és az interface-funkciók irányába,
- 3 — készülékfüggő üzenetek a készülékfunkcióktól vagy a készülékfunkció irányába,
- 4 — állapotkapcsolatok az interface-funkciók között,
- 5 — helyi üzenetek a készülékfunkciók és az interface-funkciók között (az interface-funkciókba menő üzenetek definiáltak, az interface-funkciókból jövő üzeneteket a tervező választja meg),

6 — távvezérelt interface-üzenetek, amelyeket a vezérlőn belül a készülék funkciói adnak ki.

Mint már korábban említettük, az interface-funkciókat realizáló, az üzenetkódoló, a meghajtó- és vevő áramkörök tervezésénél felhasznált konkrét megoldások megválasztása a tervezőre van bízva.

Így például a kétirányú adatforgalmat lebonyolító meghajtó- és vevő áramkörök kialakítására használható nyitott kollektoros kimenetű vagy háromállapotú meghajtó.

3.6 Piaci áttekintés

A programirányítású mérőrendszerekben alkalmazásra kerülő készülékek öt fő csoportba sorolhatók: mérő jellegű készülékek, meghajtó jellegű (stimuláló) készülékek, kijelzők vagy adatmegjelenítők, tárolók és vezérlők (processzorok). Megjelölhető egy hatodik csoport is, az ún. „terminál készülék”, mely csoportba azok az eszközök sorolhatók, amelyek összeköttetést képesek teremteni az IEC interface-rendszer és valamilyen más külső interface-rendszer között. A 2. táblázat, a teljesség igénye nélkül, összefoglalja az IEC illesztővel rendelkező egyes csoportok jellegzetes műszer-, ill. eszközfajtaát [5].

Napjainkban az IEC interface-rendszerrel rendelkező műszerek és eszközök olyan széles választéka

található meg a világpiacon, hogy azok gyártócégek és típus szerinti felsorolása reménytelen feladat lenne. Ehelyett az alábbiakban néhány olyan céget sorolunk fel, amelyekben jeletős IEC interface-orientált gyártás folyik [6]. Ezek: Boonton Electronics Corp., Dana Labs. Inc., Decca Comm. Ltd., J. Fluke Mfg. Co. Inc., Interface Technology, Ithako, Hewlett-Packard Co., Motorola Inc, Philips, Rhode S Schwarz, Siemens, Solarton-Schlumberger, Tekronix Inc., Wandel und Goltermann.

Különösen jelentős a Hewlett-Packard széles körű gyártási területe (multiméterek, tápegységek, vezérlők...). A Kepco-nál tápegységek, a Siemens-nél elsősorban átviteltechnikai műszerek gyártása folyik.

Hazai vonatkozásban az EMG gyárt IEC interface-szel rendelkező készülékeket, így generátorokat, tápegységeket, kalkulátort stb.

Összefoglalás

Az IEC interface-rendszer kidolgozása óta eltelt idő bizonyította, hogy e rendszer megfelel a kijelölt célnak.

Alkalmazásával lehetőség nyílt a műszerek különböző kombinációinak, kalkulátoroknak, számítógépeknek és perifériás eszközöknek viszonylag egyszerű, hatékonyan kihasználható mérőrendszerbe rendezésére.

Az IEC interface-rendszer mechanikai, elektromos és funkcionális előírásai alapján kompatibilis készülékek sora áll a rendszertervezők rendelkezésére.

Az egységesítés jövőbeli következő lépcsője lehet a különböző készülékeknél használatos kódok és kódolási formátumok összehangolása, azaz az operációs specifikációk rögzítése. E területen célszerűbbnek látszik vezérfonalként javasolt alternatívák és nem szigorúan rögzített szabványok kidolgozása, mely megoldás lehetőséget ad a tervezőnek arra, hogy a mérőrendszer kialakításánál, a műszerek kiválasztásánál a sajátos, speciális körülményeket is figyelembe vegye.

I R O D A L O M

- [1] Dr. Kerpán István, Massziné Windisch Nóra: A híradásipar mérőautomatáiról. BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények, 1979. 1. sz.
- [2] Dr. Sebestyén Béla: Számítógép-irányítású mérőrendszerek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976
- [3] Biri János—Lukács József: CAMAC-perifériarendszer. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976
- [4] PROGRAMOZHATÓ ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK. A Magyar Szabványügyi Hivatal által kiadott MI 12049/1—75, MI 12049/2—76, MI 12049/3—75, MI 12049/4—76 számú műszaki irányelvek
- [5] HP—IB IMPROVING MEASUREMENTS IN ENGINEERING AND MANUFACTURING (... a collection of usefuf technical information), HEWLETT—PACKARD, USA, október, 1976

Műszer- és eszközfelsorolás

2. táblázat

MÉRŐJELLEGŰ KÉSZÜLÉKEK	MEGHAJTÓ (STIMULÁLÓ) KÉSZÜLÉKEK
Hálózatanalizátor Impulzusanalizátor Spektrumanalizátor Hullámforma analizátor Kapacitásmérő híd Digitális óra D/A konverter Elektronikus számláló Frekvenciamérő Univerzális számláló Időzítő számláló (Timer Counter)	Függvénygenerátor Signálgenerátor Időzítő generátor Szógenerátor Frekvenciaszintetizátor TÁROLÓK Disk Mágnesszalag VEZÉRLŐK Programozható kalkulátor Mini számítógép Grafikus számítógépes rendszer (Graphic Computing System)
Programozható szűrő Szelektív szintmérő Teljesítménymérő Digitális multiméter Időintervallum-mintavevő (Time Interval Probe) Kommunikációs vevő Analog letapogató (Analog Scanner) VHF kapcsoló (VHF Switch)	TERMINÁL KÉSZÜLÉKEK Sín- párhuzamos konverter (Bus- parallel Converter) Közös vivőjú interface (Common Carrier interface) KIJELZŐK, ADATMEGJELENÍTŐK Digitális numerikus plotter Digitális printer

Az EMS alközpontcsalád

TÖLGYESI LÁSZLÓ
BHG

A világpiacon kapható elektronikus telefon alközpontok választékát gazdagítja a Siemens 1979-ben kihozott EMS alközpontcsaládja, amelyet a TELCOM Report 1979-es EMS különszámának cikkei alapján mutatunk be. Felhasználtuk: Wilhelm Kurz és Gerhard Wiest: Das Telefonsystem EMS; Hartmut Frost és Erwin Huber: Struktur der Hardware im Telefonsystem EMS; és Josef Liegsalz és Hermann Ruckdeschel: Software im Telefonsystem EMS című írásait.

A legtöbb új rendszerhez hasonlóan, ez a térosztásos elven működő alközpontcsalád is megtartja a korábbiak bevált jellemzőit és további szolgáltatásokkal és előnyös műszaki megoldásokkal növeli használhatóságát.

Az alközpontcsalád neve a technológiai és szerkezeti megoldásokra utal: E: nagyintegráltságú elektronika alkalmazása, M: mikroprocesszoros vezérlés, S: tárolt programok a rendszer valamennyi vezérlési folyamatánál.

Mivel különleges klíma kialakítását nem igényli, a formatervezett központ a modern irodák berendezéséhez illeszkedik.

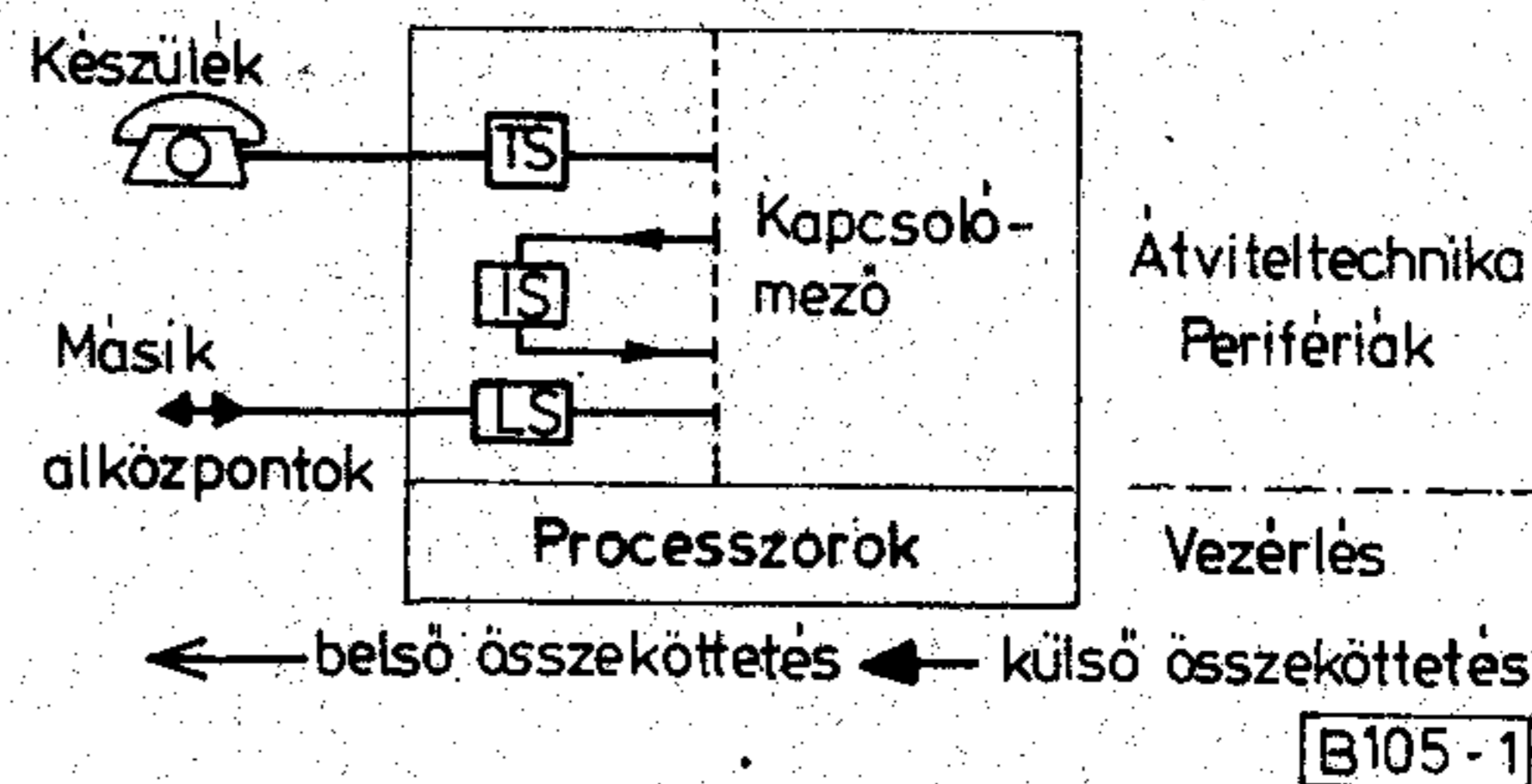
A rendszer felépítése

Ahhoz, hogy a 10 vonaltól több ezer vonalig terjedő kapacitástartományban műszaki és gazdaságossági szempontból is optimális legyen az alközpont, sajátos módon kell felépülnie.

Az összes változat felépítését lényegében a következő előírások határozzák meg:

- Az átviteltechnikai perifériák a kapcsolási és összekötő eszközökhöz teljesen passzív elemekkel, míg a vezérlés, beleértve az összes részfunkciót, tárolt program vezérléssel, mikro és mikroprocesszorokkal legyenek megvalósítva. Ezáltal az összes rendszertartomány kizárólag a funkcionális szempontok figyelembevételével optimalizálható.
- Kis moduláris hardware és software egységek biztosítsák a rendszer megbízhatóságát és átlátszóságát.
- A hardware és software elemek legyenek szabványosak, hogy a fejlesztés, gyártás, karbantartás is szabványosítható legyen, ezzel a rendszer minősége javuljon.

Az átviteltechnikai perifériák és a vezérlés az 1. ábrán láthatók.



1. ábra. Az EMS berendezések elvi felépítése

Átviteltechnikai perifériák

A telefonkészülékek mind kéthuzalos vezetékkel vannak az előfizetői szerelvényhez (TS) kapcsolva. A belső és külső összeköttetések létrehozása a belső összekötőkön (IS) és a fővonal szerelvényeken (LS) keresztül történik. A kapcsolatfelépítés közben a hívás információkat a segédszerelvények (HS) veszik fel.

Emellett minden berendezésnek annyi előfizetői szerelvényt kell tartalmaznia, ahány mellékállomást kapcsol.

A szükséges belső összekötők, fővonal szerelvények és segédszerelvények száma a fennálló forgalmi igényekből vezethető le.

A kapcsolómező nagyságát a forgalmas órákban szükséges átkapcsolások számával és a felkapcsolt mellékállomások és vezetékek számával kell méretezni.

A csoportképzés tehát ezek alapján:

- EMS 30-nál egyfokozatú,
- EMS 80, 180-nál kétfokozatú,
- EMS 600, 12 000-nél háromfokozatú.

Azért, hogy az összes kapcsolás számára biztosítsák a teljes elérhetőséget, visszahurkolt elrendezést alkalmaznak.

A kapcsolómezőben alkalmazott, acélházas, bistabil kapcsolóelemmel realizált kéthuzalos keresztpont jó átviteli tulajdonságaival, nagy sávzélességével (0–5 MHz) és a környezeti hatásokkal (pl. túlfeszültség) szembeni rendkívüli ellenállóképességével tűnik ki.

A vonalszerelvények és kapcsolómezők az EMS rendszerben minden kiépítésnél szabványosítva vannak, és lényegében azonos egységekből épülnek fel. Ezekben az átviteltechnikai perifériákban semmiféle információfeldolgozás nem történik, a mikroprocesszoros vezérlőtől kapott parancsok végrehajtásával látják el a kívánt kapcsolási feladatokat. Emellett a vonalszerelvényeknek kell a kapcsolt beszédállomást

táplálni, hangokat (tárcsahang, csengetési visszhang) és csengetőáramot küldeni, valamint megfelelő indikátorokkal felismerni a kapcsolt vezetékeken fellépő jelváltozást és azt a vezérőnek jelenteni. A vonalszerelvényekben és a kapcsolómezőben alkalmazott bistabil, miniatűrízált kapcsolóelemek még kiemelkedő átviteli jellemzők mellett is garantálják a minimális feszültségű szükségletet, minimális térfogatot és nagy megbízhatóságot.

Vezérlés

Az átviteltechnikai perifériák szabványos interface-ekkel csatlakoznak az összes működést vezérlő vezérlőhöz.

Az EMS 30 és 80 esetében az összes vezérlési funkciót egy, az EMS 180 esetében kettő darab SSP 302 mikroprocesszor látja el.

Ezeket a vezérlési funkciókat a feladatmegosztás elvén osztják meg egymás között és egy buszrendszeren keresztül számítógéphálózatként működnek együtt (2a. ábra).

Az SSP 302 mikroprocesszor nagyintegráltságú, kisvesztésű és ezért különösen megbízható MOS technológiával készült. A processzor leglényegesebb részei a feldolgozóegység (CPU), a REPRÓM-programtároló, RAM-adatmemória, valamint nagyintegráltságú bemeneti és kimeneti egységek. Ezeknek a processzoroknak a megbízhatósága következtében az előbb említett egységeknél a processzorok megkettőzéséről le lehet mondani.

Az EMS 600 kiépítésnél (2b. ábra) egy 100 mellék-

állomásból álló csoportot a hozzátartozó vonalszerelvényekkel és kapcsolómező résszel mindig egy SSP 302 mikroprocesszor vezérlőtaghoz rendelnek hozzá.

Éppúgy mint kisebb kiépítésnél, ez az átviteltechnikai processzor hajtja végre az illető vezérlőcsoport számára az összes lényeges átviteltechnikai, biztonságtechnikai vezérlő funkciókat. Egy helyi processzor ezenkívül maximum három kezelői munkahelyet képes vezérelni.

Az összes mellékállomás számára közös vezérlési feladatokat a szervező vezérlés látja el. Ez emellett az üzemeltetési változtatások végrehajtását (jogosságok megváltoztatása, vonaláramkörök felszabadítása vagy kiszúrása), az előfizetői csoportok perifériaprocesszorai közötti adatcserék vezérlését és egyedi telefontechnikai részfunkciókat (szabadút keresés) is elvégzi.

A szervező vezérlés egy SSP 211 miniprocesszorból áll, melynek feldolgozóegysége nagyintegráltságú LPS áramkörökből, a munkamemóriája (dinamikus félvezetőtár) MOS áramkörökből épül fel. A rendszerprogramok és -adatok biztosítása érdekében az SSP 211 egy floppy-disc háttérmemóriát használ. A bemenet és kimenet az üzemi terminálok, az üzemi processzorok vezérlésével történik. Ezeknek a processzoroknak olyan nagy a megbízhatósága, hogy az EMS 600 kivételével a periféria-mikroprocesszorok és a szervező vezérlés (SSP 211) megkettőzése mellőzhető.

Az EMS 12 000 (2c. ábra) felépítése messzemenően megfelel az EMS 600-énak. Az előfizető csoport perifériák azonos részekből épülnek fel, különbségek csupán abban vannak, hogy a buszprocesszorok a periféria processzorok adatcserélésének vezérlésekor a szervező processzort tehermentesítik. A nagyobb kiépítéseknél a szervező processzor, a közte és a vezérlőcsoport közötti vezetékek kettőzésével biztosítják a nagy megbízhatóságot.

Software technológia

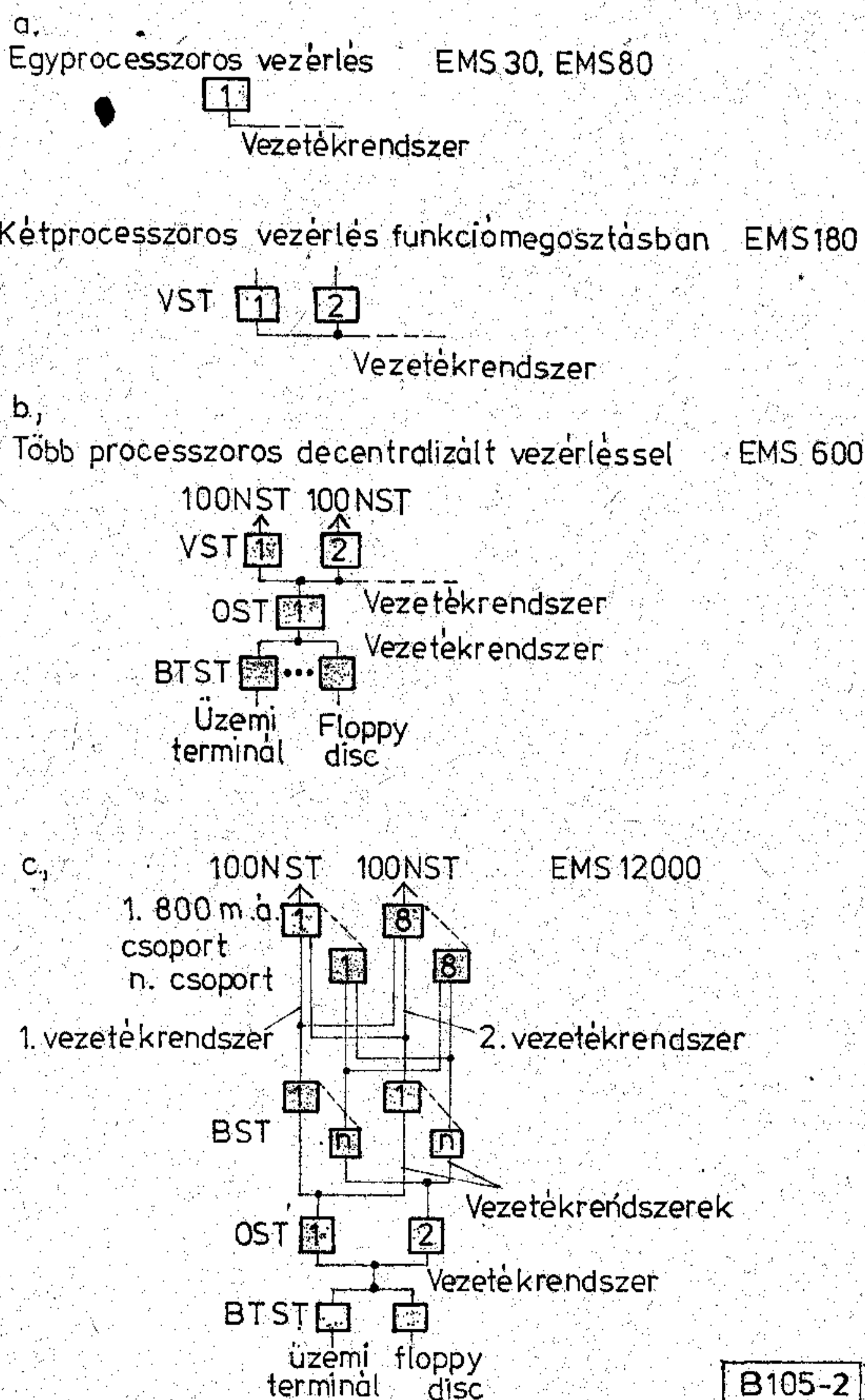
A hardware mellett a software-t is messzemenően modularizálták és szabványosították, mégpedig:

- A rendszersoftware funkcionális felosztása a funkciók összességéből átviteltechnikai, üzemeltetési és biztonságtechnikai részekre.
- Az említett funkciókomplexum hozzárendelése a különböző processzorokhoz.
- Egy-egy processzor főprogramjának felosztása programmodulokra, melyek maguk is jól definiált konstrukciós blokkokból (sorrendi, egyszerű elágazás, többszörös elágazás, számnyújtás, feltétel nyújtás) épülnek fel és csak egy-egy kimenettel és bemenettel rendelkeznek.

Ez a következetes modularizáció teszi a software-t átlátszóvá, a feladatok módosításakor könnyedén adaptálhatóvá és megbízhatóvá.

Új szolgáltatásjellemzők az EMS rendszerben

Az üzemben belüli kommunikáció növekvő szerepe miatt a Siemens kényelmes, nyomógombos, programválasztós készülékekkel is szállítja az EMS rendsze-



2. ábra. Vezérlő elrendezések az EMS rendszerben

rét. Természetesen a hagyományos számtárcsás készülékek is használhatók a rendszerben. A könnyebb és ésszerűbb hívásfelépítés mellett software-programozással megoldották a következő problémákat is:

- Foglalt előfizető esetén automatikus visszahívás, újrakívás.
- Előfizető nem válaszol esetén újrakívás, hívástovábbkapcsolás.
- Hosszadalmas tárcsázás helyett rövidített hívószám, ismételt hívás.
- Bejövő hívás távollevő előfizetőhöz: hívásátirányítás, hívásátvétel.
- Bejövő hívászavar esetén hívásvédelem, hívásátirányítás.

Ezeknek a szolgáltatásoknak azzal növelik a hatékonyságát, hogy a mellékállomások között az igények szerint osztják szét őket. Ezek az intézkedések megkívánják, hogy az előfizetői adatok egymáshoz rendelését (jogosságok változtatása, stb.) és a rendszeradatokat a software-ben lehessen megváltoztatni. Erre a célra minden kiépítésnél rendelkezésre áll egy üzemi kezelőszerv, ahonnan az említett adatváltoztatások végrehajthatók. Az EMS 600 és EMS 12.000-nél ezenkívül egy külső üzemi terminál is csatlakoztatható az említett adatok változtatása céljából. Az üzemi kezelőszerven és üzemi terminálon keresztül természetesen az üzemeltetéssel kapcsolatos beavatkozások is végrehajthatók.

Konstruktív felépítés

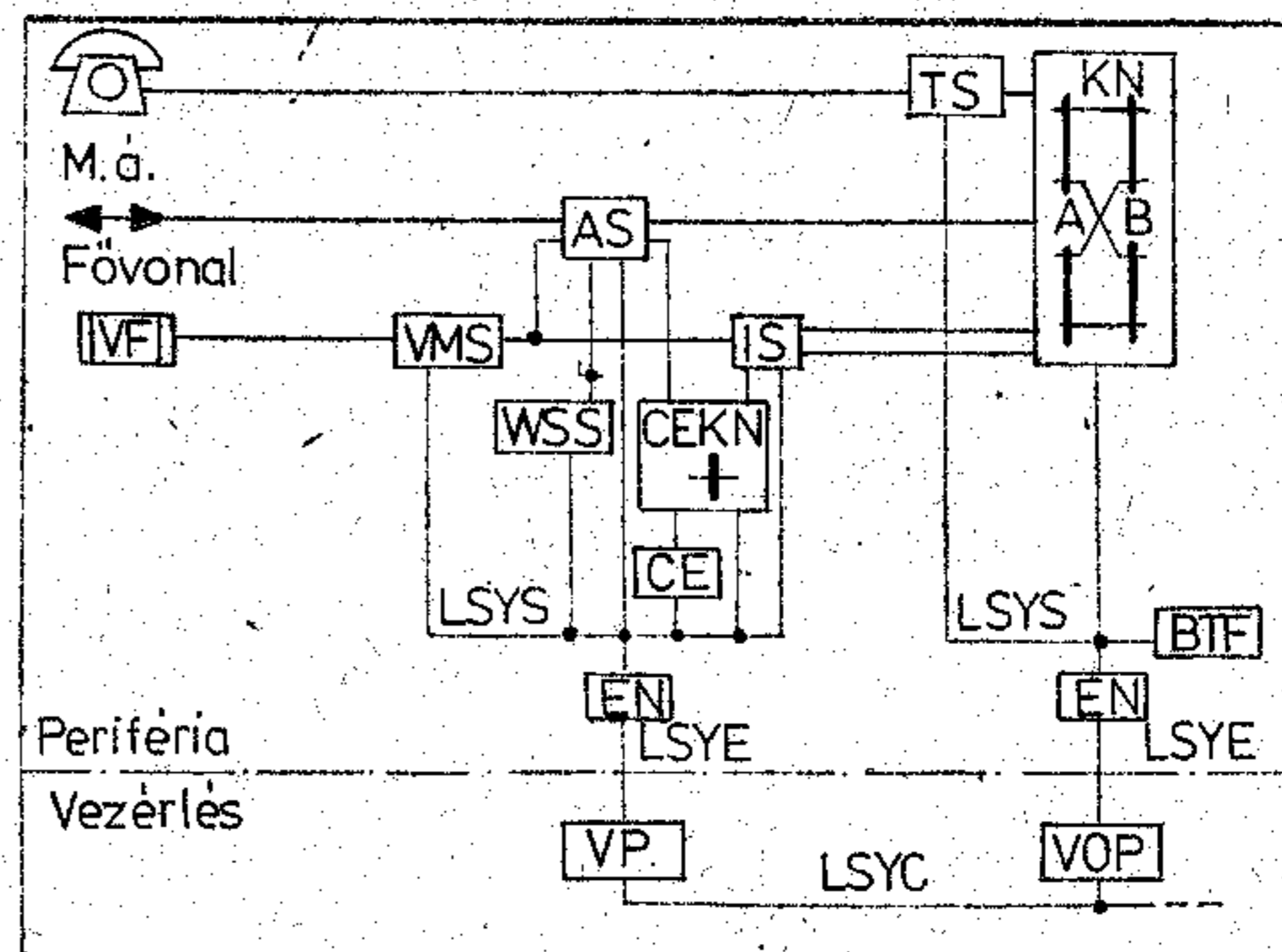
Az EMS rendszer felépítése a SIVAPAC építési módon alapul, amely a nagymértékben szabványosított alapmodulokkal különböző kiépítések megvalósítását teszi lehetővé. A jó konstrukció és a technológia következtében külső hűtésre egyik berendezésben sincs szükség.

A hardware felépítése

Az EMS kompaktságát jól jellemzi az egyes kapcsolóegységekhez szükséges térfogat. Ez kapcsolóegységenként 4 dm³-t tesz ki, ami a hagyományos berendezések térfogatának körülbelül ötöde — harmada. Az összes berendezés alapegysége a vezérlőcsoport. Ez egy perifériarészből és egy SSP 302 (Siemens Switching Processor 302) mikroprocesszorból áll. Az EMS 180-ig a berendezés végkiépítése azonos egy vezérlőcsoport nagyságával. Az EMS 80-ig egy darab, az EMS 180-nál a nagyobb program és adattömeg miatt két mikroprocesszort alkalmaznak. A vezérlési feladatokat megosztják a két processzor (3. ábra).

A nagyberendezések több vezérlőcsoport egymás mellé állításával jönnek létre. Egy vezérlőcsoport 100 előfizetői egységgel képezi a bázist, s egyúttal a bővítési egységet is (4. ábra). A vezérlőcsoportok buszrendszeren vannak párhuzamosan kapcsolva. Az EMS 600 6 vezérlőcsoportból áll.

A nagyság szerint következő egység 8 vezérlőcsoport vezérlőtartománnyá történő sorba rakása révén jön létre. Több ilyen tartomány újra párhuzamosan kapcsolható. Ezek a nagy, korlátlanul növelhető berendezések alap építő elemei.



AB	A,B kapcsolófokozat
AS	fővonal-i áramkör
BTS	üzemi kezelőpanel
CE	kódvevő
CEKN	kódvevő- kapcsolóhálózat
EN	beállító
IS	belső összekötő
KN	kapcsolómező
LSYC	C, E, S vezetékrendszerek
LSYE	
LSYS	
NST	mellékállomás
TS	előfizetői szerelvény
VF	kezelői távbeszélő
VMS	kezelői áramkör
VP	összeköttetés processzor
VOP	összeköttetés és szervező processzor
WSS	impulzusadó

B105-3

3. ábra. Az EMS 180 rendszervázlata

A nagyberendezések decentralizált felépítése az azonos, sokoldalú vezérlőcsoportokban és vezérlőtartományokban fejeződik ki.

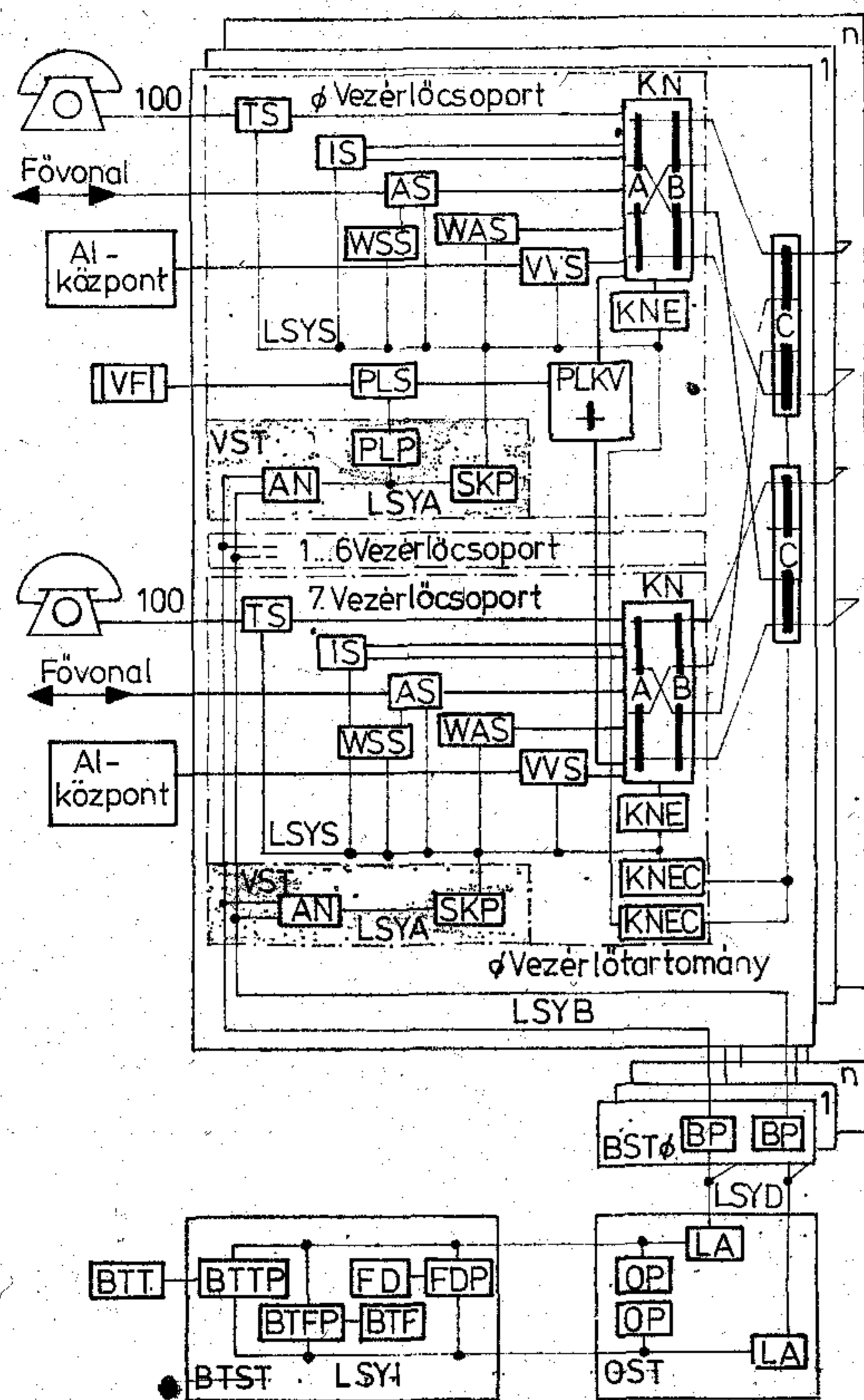
Periféria

Minden belső és külső összeköttetés a perifériában valósul meg, amely a kapcsolómezőből és a vonaláramkörből áll. A periféria egységek passzívak, logikai funkciókat nem valósítanak meg.

Kapcsolómező egy hurokformájú térsokszög. A telefonberendezés minden vezetéke és vonaláramköre kéthuzalosan kapcsolódik a kapcsolómezőbe. A csoportválasztást egy forgalmi szolgáltatás végzi, amely azt a műszaki és gazdasági követelmények figyelembevételével a különféle felhasználói igényekhez igazítja. Az egyes kiépítéstartományokhoz a következő csoportosítások lehetségesek:

- egyfokozatú 30 előfizetői egységig,
- kétfokozatú 400 előfizetői egységig,
- háromfokozatú 400 felett.

A teljes hálózatkonfiguráció megvalósításához kevés mátrix építőelem szükséges. Az előfizető elhelyezkedése kapcsoláskor a kapcsolómezőben független a hívószámtól. A keresztpont működtetését egy összeköttetés felépítésekor, illetve elengedését bontáskor a vezérlő a működtető által végzi el. EMS 180-ig egy működtető szolgálja ki az A — B fokozatot, nagyobb berendezéseknél minden 100 előfizetőhöz tartozik egy működtető. A két és háromfokozatú kapcsolómező elrendezésnél az összes kapcsoló a kapcsoló-



AB	A, B kapcsolófokozat
AN	felkapcsoló
AS	fővonalai áramkör
BP	buszprocesszor
BST	buszvezérlés
BTF	üzemi kezelőpanel
BTFP	üzemi kezelőpanel processzor
BTST	üzemi vezérlés
BTT	üzemi terminál
BTTP	üzemi terminál processzor
FD	floppy disc
FDP	floppy disc processzor
IS	belső összekötő
KN	kapcsolómező
KNE	kapcsolómező beállító
KNEC	kapcsolómező beállító C. fokozat
LA	vezetékcsatlakozás
LSYA	A, B, I, O, S, V vezetékrendszerek
LSYB	
LSYI	
LSYV	
NST	mellékállomás
OP	szervezőprocesszor
OST	szervezővezérlés
TS	előfizetői szerelvény
VF	kezelői munkahelyi készülék
VST	összeköttetés vezérlés
VVS	tie line áramkör
WAS	számjeggyvevő
WSS	impulzusadó

B 105-4

4. ábra. Az EMS 12 000 rendszervázlata

mező ugyanazon a részen helyezkedik el, így a visszahurkolt csoportképzést is ki tudja szolgálni. Az útkeresés számára a kapcsolómező pillanatnyi állapotát a vezérlő folyamatosan tárolja. Az útkeresés a vezérlőben lefutó egyik program. Egyfokozatú kapcsolómezőnél erre nincs szükség.

Az EMS 600 és EMS 12 000 C fokozata nem úgy kapcsolódik a vezérlőhöz mint ezeknek a berendezéseknek az A és B fokozata. Ezek inkább egy vezérlőtartományhoz rendelt vezérlési és felépítési egységek. A C fokozatot a vezérlőtartománya, 8 vonaláramkörkapcsolómező processzorainak egyike és egy kapcsolómező működtető vezérli; egy második működtető, amelyet egy másik vonaláramkörkapcsolómező processzor szolgál ki, hiba esetére készenlétben áll, hogy automatikusan átkapcsoljon (stand by).

Vonaláramkörök

Az összekötő áramkörök felismerik a periféria telefonos igény kezdeményezését és a vezérlőből a kívánt összeköttetés létrehozásához adott működtető parancsokat fogadják. Az összes vonaláramkör teljes elérhetőségű. Funkcióik szerint a következők lehetnek:

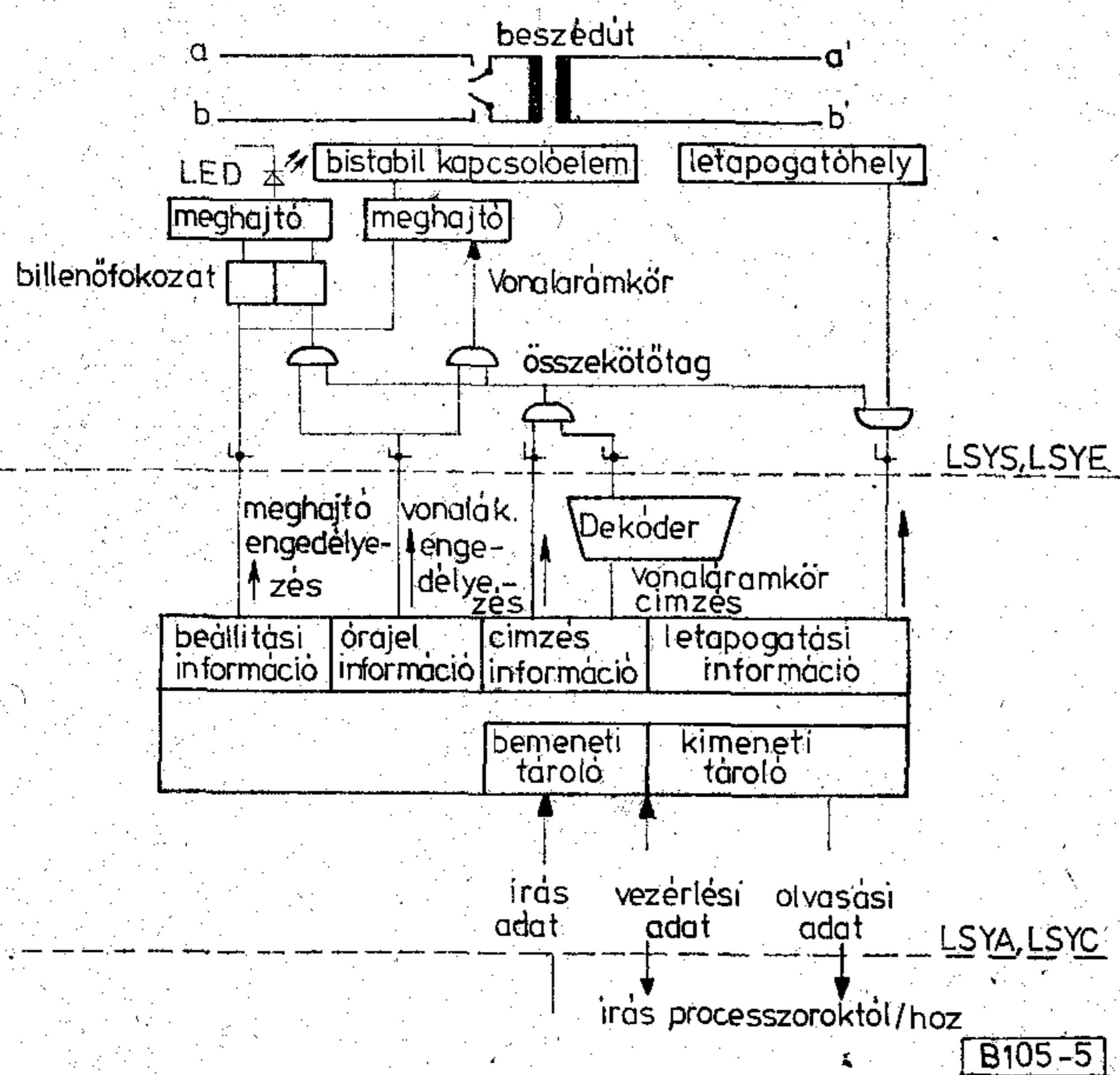
- Előfizetői áramkör (TS), ez kapcsolja a készülékek végződő vezetékait a telefonos berendezésekhez és figyeli az eszköz és vonalállapotot. Legfontosabb feladata a foglaltsági jelzések felismerése. A bontási folyamatnál figyeli az előfizetői hurkot. Minden kapcsolási állapota szimmetrikus.

- Belső összekötő áramkör (IS) az EMS berendezésen belüli beszédkapcsolatok megvalósítására szolgál. Az előfizetői végződéseket táplálja és galvanikusan elválasztja. Ezen keresztül küldik a hangokat és a csengetőáramot a belső hívásoknál. A táphíd szerelvény az állapotok figyelésének, a visszahívás, utánhívás és bontás eljárások felismerésének figyelési helye.
- Fővonalai áramkör (AS) szolgál a nyilvános hálózat és az alközponti hálózat közötti beszédkapcsolatok létrehozására.
- Számjeggyvevő (WAS, CE) áramkör végzi a választási információk bevételezését kimenő és bejövő irányokban is. A rendszer lehetőséget nyújt a többfrekvenciás kód és az impulzus sorozat feldolgozására is. A billentyűs készülékek számára kódvevő kapcsolódik a megfelelő vonaláramkörre a bevételezés idejére.
- Impulzusadó (WSS) lép működésbe, ha hívási információt kell továbbítani. Az impulzusadó bemenetére digitálisan kódolva érkező információt analóg jelként továbbítja.
- Társközponti áramkörök (VVS) szolgálnak az alközpontok közötti forgalom lebonyolítására. Ebben az áramkörben figyelembe vették az összes jelzési módot, az egyenáramú, váltóáramú és hangfrekvenciás jelzéseket.
- Kezelői munkahely áramkör (VMS). Ezen keresztül kapcsolódik a kezelői munkahely a központhoz.

Vezérlés

Az EMS berendezésekben használt SSP 302 processzor 64 kbyte kapacitású, de a nagy berendezésekhez további intézkedésekkel 92 kbyteig bővíthető.

A vezetékrendszerekhez bemeneti és kimeneti alkatrészek képezik az interface-t. A vonaláramkörök és működtetőket külön cím szólítja és ezek a működtető információ átadásához felszabadulnak. Több processzor összekapcsolásához külön interface szolgál. Időszakosan egy kis kimeneti-bemeneti tároló csatolja egymáshoz az összekapcsolt vezérlőket. A processzorok a vezetékrendszerükön keresztül aszinkron üzemben dolgoznak együtt (5. ábra).



5. ábra. Az SSP 302 mikroprocesszor interface síkjai

Azokban a kisebb berendezésekben, ahol egy vezérlési sík és több processzor van, az SSP 302 veszi át a kapcsolatszervező processzor fölrendelt koordináló feladatait. A több vezérlési síkú nagyberendezésekben szervezőprocesszort alkalmaznak, ez SSP 211 típusú. A vezérlők munkatárolója egységesen NMOS-RAM alkatrészekből áll. Maximális 1 Mbyte-os kapacitása 128 Kbyte-os lépésekben építhető ki.

A vezérlő és az egyéb funkcionális egységek között kétirányú vezetékrendszer szolgálja az információcserét. Magukat az adatokat az adó- és vevőcímmel együtt byte-onként csomagolják, mielőtt azok a perifériákhoz illetve a további feldolgozó vezérlőhöz mennek. Az adatok a perifériákból a vonaláramkörök lekérdezése útján, a nagyobb berendezésekben a buszprocesszorokból letapogatóssal kerülnek be. Az EMS 180-nál kisebb berendezésekben a perifériák feladat-orientáltak, a vezérlők egy külön vezetékrendszerrel (LSYC) vannak egymással összekötve, továbbá külső mikroprocesszor is kapcsolható a rendszerhez üzemvitel, és vizsgálat céljából.

A nagy berendezésekben a szervezőprocesszorból a belső vezetékrendszeren (LSYI) az üzemi vezérlőbe, az OP vezetékrendszeren (LSYO) át pedig a buszvezérlőbe folyik az adatáram. Ez tovább programoz és

a szervezőprocesszor irányába koncentrálja az adatokat.

Az EMS 12000 rendszerrel a szervezőprocesszorban vagy az összekötő vezetékrendszerben történő hiba esetén sincs kiesés, mivel ezek a részek melegtartálékoltva vannak, s az átkapcsolás automatikusan történik.

Az üzemeltetés és karbantartás, a rendszeradatok megváltoztatása egyszerűen valósítható meg. Display vagy sornyomtató felhasználásával helyben, de akár távolról is lehetséges a felhasználó által meghatározott adatok megváltoztatása vagy megadása.

Az üzemi kezelőpanelről mindenféle üzemeltetési beavatkozás, pl. jogosság lekérdezés, hívószám-változtatás, stb. elvégezhető.

Az EMS 600 és EMS 12000 berendezésekhez egy floppy-disc háttértár is tartozik, ez menti az adatokat és programokat az operatív RAM tároló feszültségkiesése esetén. Az EMS 180-ig egy telepés adattár őrzi az információt feszültségkiesés esetén.

Üzemi terminálként egy PT 80 sornyomtató illeszthető a rendszerhez. További kiegészítésként minden EMS berendezéshez járulhat egy forgalmi adatrögzítő és egy tarifaszámítógép. Mindkettő azonos módon, mikroprocesszorokkal csatlakozik a szervező vezérlőhöz.

Hangok és csengetőáram

A rendszerben szükséges hangjelzéseket egy elektronikus hanggenerátor állítja elő. A vonaláramkörök, speciális hangszolgáltatásokkal is elláthatók: folytonos hang, T-hang (generátorral időzített Morze-S), külön tárcsahang: 425 Hz alaphang 400 Hz-cel modulálva. A sima folytonos hangból a vonaláramkör a software időzítés segítségével állítja elő a további hangjeleket. Ezek végzik el a szükséges szintbeállításokat is.

A kisebb berendezések közvetlenül az egyenirányítóból veszik a csengetőáramot. Ebben az esetben a hívás a hálózati frekvenciával történik. Telepés üzemenél és a nagyobb berendezéseknél egy 25 Hz vagy 50 Hz csengetőáramgenerátor veszi át a táplálást.

Áramellátás

Kívánság szerint történhet tisztán hálózatról vagy hálózat-telep üzemenről. A berendezések a következő egyenáramokkal üzemelnek:

- 48 V az előfizetői tápláláshoz,
- ± 12 V a keresztpont működtetéshez és az elektronika számára
- ± 5 V az elektronikus áramköröknek,
- 60 V a beválasztásos fővonaláramkörökhöz.

Az elektronikus szabályozású áramellátóegységek önvédők, feszültségfigyelő és automatikus áramkorlátozó áramkörök gondoskodnak a túlterhelés- és rövidzárvédelemről.

Zavarvédelem

A különböző forrásokból, pl. elektrosztatikus felöltődés, légköri hatások, stb. származó zavarhullámok ellen egy sor rendszeren belüli intézkedéssel vé-

dekeznek. Ezek mellett a rendezőben minden vezeték egy varisztorral a földre van kötve. Ezek a varisztorok a berendezés alkatrészeinek feszültségátvitelére korlátozzák a befutó zavarfeszültségeket. A különösen villámveszélyeztetett területek számára egy járulékos túlfeszültséglevezető egység is beépíthető.

Konstrukció

A legkisebb dugaszolható modulok a panelek, melyek jellemzői:

- Az elektromos funkcionális egységek és a konstrukciós méret megfelel egymásnak. Mindössze két panelmérettel az összes modul megvalósítható.
- Nagy alkatrészsűrűség az optimális helykihasználás céljából.
- Szabványos 60 pontos dugaszcsatlakozó.
- Kezelő és kijelző elemek az üzembehelyezés és karbantartás megkönnyítésére.

A modulkeretek fölérendelt funkcionális egységként több különböző modult tartalmaznak, elektromos összekapcsolásukat wire-wrap kötésekkel biztosítják. A modulkeretek 60 erű csatlakozó kábellel vannak egymással, valamint a rendezővel összekötve.

Mindössze három különböző szekrénymérettel az összes kiépítés megvalósítható.

Az EMS rendszer software felépítése

A telefontechnikai, üzemeltetési és biztonságtechnikai eljárások alapján a rendszer software a következő feladatkomplexumokra tagozódik: szervezési, átviteltechnikai, perifériatechnikai, vonaltechnikai valamint üzemeltetés és biztonságtechnikai.

- A szervezés programjai koordinálják a rendszerprocesszorok tevékenységét. Minden processzornak van egy szervező programja, amely a következő feladatokat hajtja végre: az egyes egységek és más rendszerprocesszorok közötti kimenet és bemenet vezérlése, az időzítés irányítása, megfelelő gerjesztés hatására a feldolgozóprogram behívása.
- A perifériatechnikai programok és vezetéktechnikai programok az átviteltechnikai programokkal együtt végzik az átviteltechnikai feladatokat. A perifériatechnikai programok vezérlik az átviteltechnikai perifériák forgalmát és ezek elvileg eszközfüggők. A bemeneti egységben az eszközökből (szerelvénnyek, kapcsolómező) jövő fizikai jeleket átteszik átviteltechnikai szempontból értelmes jelzéseké (számjegyek) a kimeneti egységben pedig az utasításokat alakítják eszközspecifikus működtető jelekké (hangkapcsolás, bontás, stb.)
Az átviteltechnikai programok így függetlenek az eszközöktől és a jelzésrendszertől.
- Az üzemeltetési programok hajtják végre a felügyeleti és rendszerműködtető feladatokat; a biztonságtechnikai programok a hibafelismerést, hibahelymeghatározást és a tartalékrakapcsolást végzik. Mindkét programfajta a berendezés méretétől függ.

Átviteltechnikai programok

Az átviteltechnikai programok funkcionálisan tagozódnak a forgalom fajtája és a szolgáltatásjellemzők szerint:

- belső forgalom,
- külső forgalom nyilvános és magánhálózatokkal,
- tranzitforgalom,
- helyi forgalom,
- különböző előfizetői és kezelői szolgáltatások (pl. visszahívás, hívásátirányítás, konferencia).

Funkciómegosztás az egyes rendszerprocesszorok között

Az átviteltechnikai feladatok feldolgozásán az összeköttetés vezérlés és a szervező vezérlés osztozik. Az állapotváltozások kezdeményezését, valamint a következő feladatokat az összeköttetés vezérlés hajtja végre:

- az összeköttetés állapotának felismerése és továbbítása,
- az összeköttetés azonosító adatainak (melyik előfizető beszél melyik vonalszerelvényen a kapcsolómező melyik útján és melyik másik előfizetővel) az összeköttetés tárolóba beírása,
- a hívott számok tárolása a hívástárolóba.

A szervező vezérlés a következő feladatokat látja el:

- hívásvezérlés, szabad vonalszerelvény és útkeresés,
- az előfizető, a vonaláramkörök és utak foglalttá vagy szabaddá írása.

Ennek a funkció megosztásnak megfelelően az összeköttetés- és szervezővezérlésben különféle adatokat kell feldolgozni.

A rövidtávú adatok az összeköttetések adatai, a számjegyek, az előfizetők, a lefoglalt áramkörök.

A kiépítésre, a hívószám kiosztásra, a hívásvezérlésre, a rövidített hívószámokra vonatkozó tartós adatok a szervező vezérlésben vannak tárolva, és ezeket csak külön programokkal lehet megváltoztatni, az átviteltechnikai programok számára nem hozzáférhetőek.

A berendezés software

A berendezés software azoknak a programoknak és adatoknak összessége, melyek a felhasználásfüggő alkalmazáshoz szükségesek.

Ez a következő részekből áll:

- a szervezési, átviteli, biztonságtechnikai és üzemeltetési programok, melyek megfelelnek a kiépítésnek és a szolgáltatásjellemzőknek,
- a külső vezetékek jelzésátviteli rendszeréhez és a hardware-hez illeszkedő periféria részek,
- felhasználási adattár.

A szolgáltatásjellemzők felhasználó orientált összeállításából a különböző kiépítéseknek megfelelően minden felhasználói igényt ki lehet elégíteni. Ezek a változók a program „munkamemóriáiban” helyezkednek el.

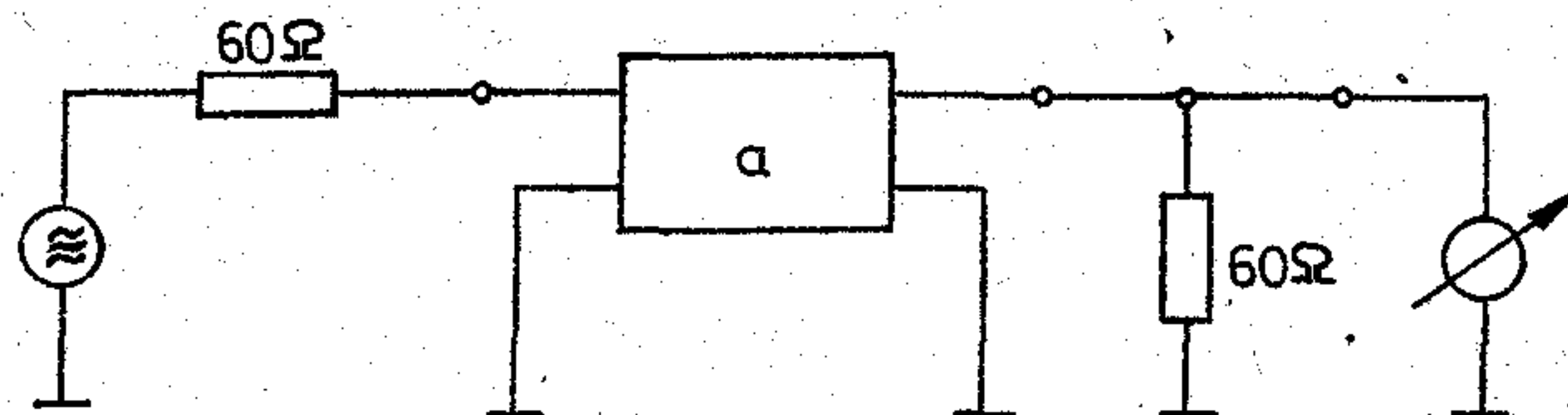


Kulcsszám 25/085/21
 Felhasználási osztály HFP

Nagyfrekvenciás tulajdonságok

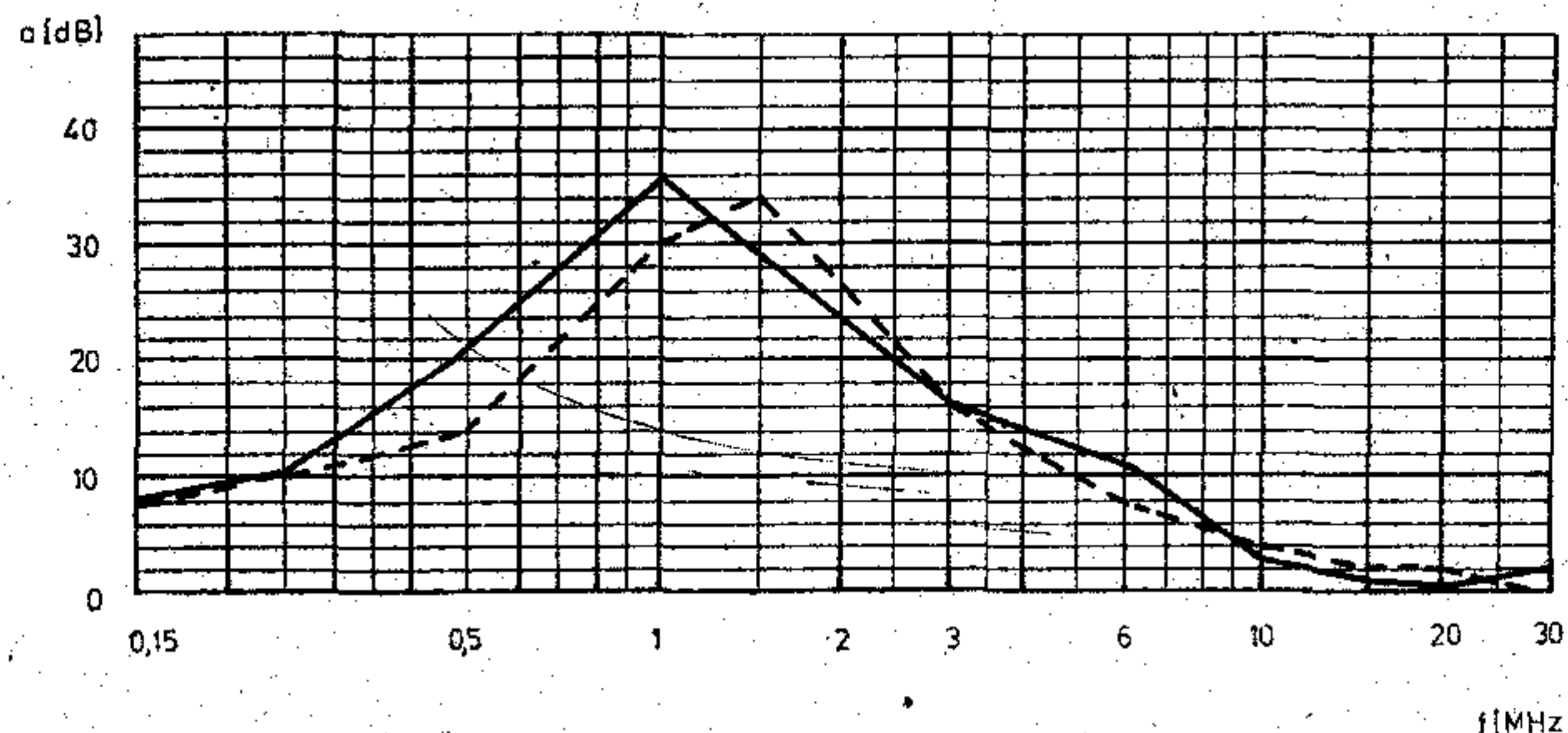
Ha a zavaroszűrő egységeket mint négy-pólusokat tekintjük (lásd a bekötési ábrát) és 60Ω kimenő impedanciájú generátorral táplálva 60Ω lezáró impedancián mérjük a csillapítást, az egyes egységek nagyfrekvenciás viselkedésére jellemző beiktatási csillapítást nyerjük.

Beiktatási csillapítás mérése:



2. ábra

A beiktatási csillapítás frekvenciafüggése:



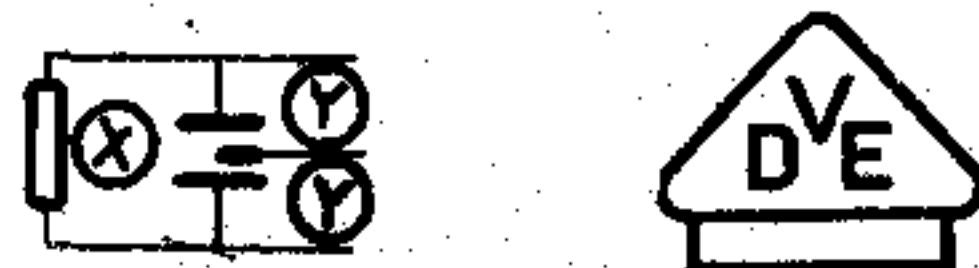
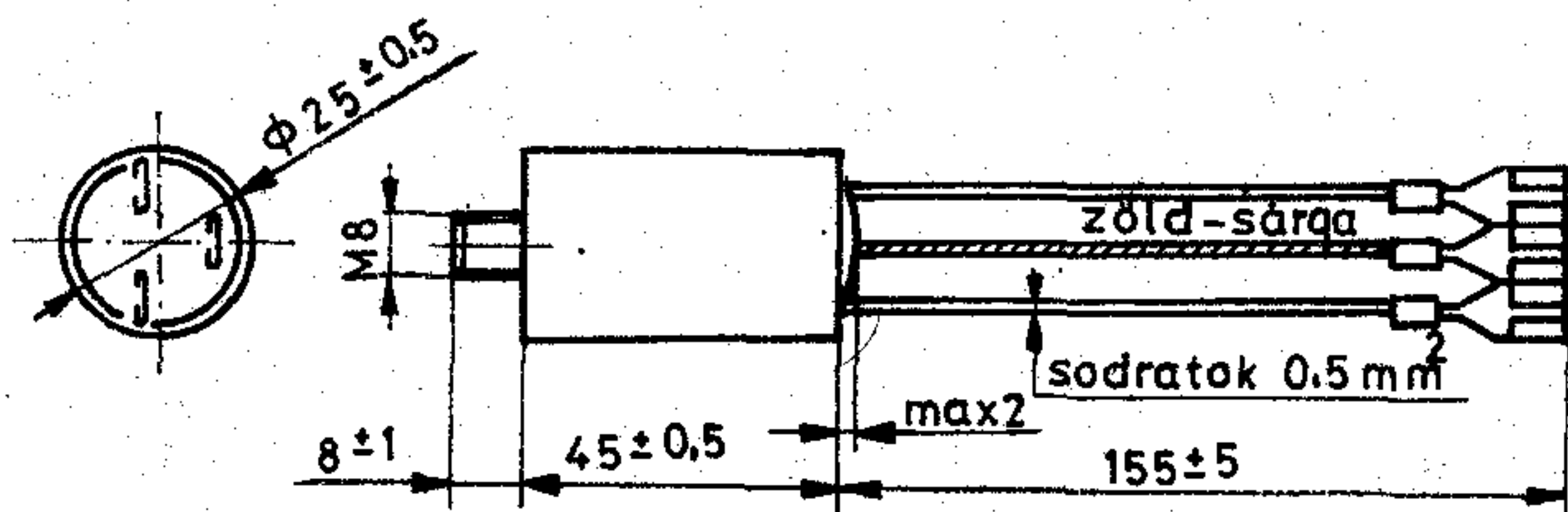
3. ábra

— = 250 nF
 - - - = 250 nF + 1 MΩ + 2 × 27 nF

A beiktatási csillapítás frekvenciafüggésének mérési adatsorát ábrázolja a 3. ábra. A mérés a szabványos értéktől eltérő lezárások és teljes kivezető hosszúság mellett történt. A meghajtó generátor kimenő ellenállása valamint a lezáró impedancia értéke 75Ω .

C2211 Zavaroszűrő kondenzátor (PETP)

Méretetek mm-ben



1. ábra

E konstrukció — az elvi kapcsolás szerint — XY kombinációt tartalmaz. A típus alkalmazását kettős szigetelésű ipari vagy háztartási készülékek (pl. villamos motorok, automata mosógépek stb.) zavaroszűrési feladatainak megoldására ajánljuk. A C 2211 zavaroszűrő kondenzátor az aszimmetrikus-szimmetrikus zavaró jelek szűrésére egyaránt alkalmas. A termék rendelkezik a VDE 0560-7 approbációval, amelynek minden előírását maradéktalanul kielégíti. Ezért a VDE approbációs jel használatára jogosult. Ez teszi alkalmassá bármilyen exportkészülékbe való korlátozás nélküli beszerelhetőségre.

Villamos jellemzők

Névleges kapacitás

(C) 250 nF \bar{X} + 1 MΩ
 + 2 × 27 nF \bar{Y}
 ± 20%

Kapacitástűrés

Névleges feszültség (U_n)

+ 85 °C-ig 250 V 50 Hz

Szigetelési ellenállás (R_{sz})

a) \bar{X} kapacitás max. 5 MΩ
 \bar{Y} kapacitás min. 30 GΩ
 b) min. 30 GΩ

Feszültségvizsgálat

a) 2s \bar{X} kapacitás 1500 V—
 \bar{Y} kapacitás 2700 V—
 b) 2s 2500 V 50 Hz

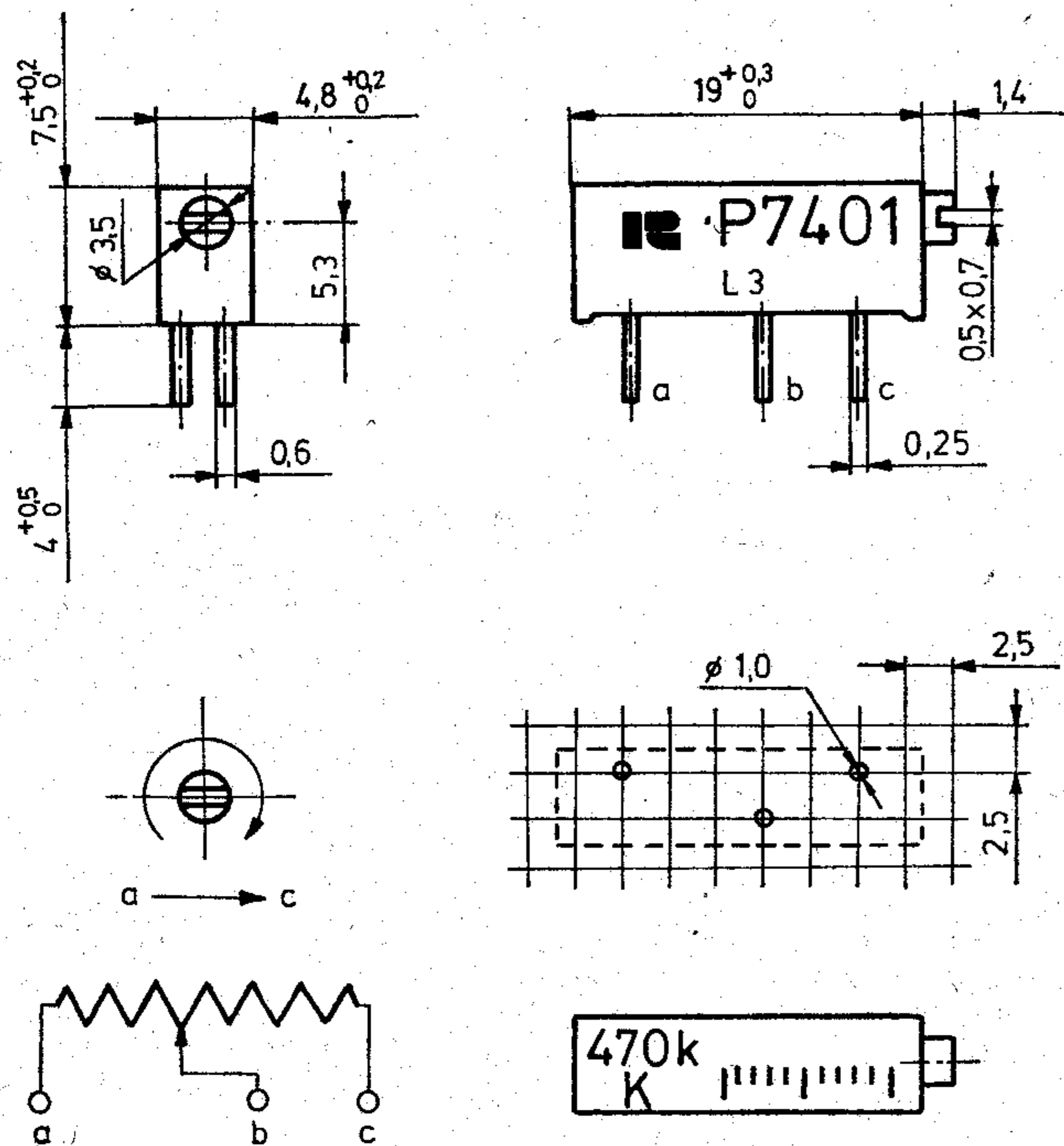
a) Kivezetők között
 b) Összekötött kivezetők és a burkolat között

P7401

Finombeállító cermet potenciométer

Legújabb finombeállító cermet potenciométerünk a P7401 típus, amely tipikusan a szigetelő alapú hibrid integrált áramköri technológia területére kifejlesztett termék. E típus jellemző beállíthatósága 0,3% a névleges értékre vonatkoztatva. Ez nem más, mint a potenciométer felbontóképessége, azaz a gyakorlatilag elérhető legkisebb tengelyelforduláshoz tartozó legkisebb ellenállásérték-változás.

Vállalatunk potenciométer-gyártó profiljának e termékcsaládja az elektronikai ipar legperspektivikusabb, szolgáltatásai tekintetében a legmagasabb műszaki színvonalú potenciométer-fajtája. Az 1. ábrán megadjuk a termék körvonalrajzát, valamint a beültetéshez szükséges adatokat.

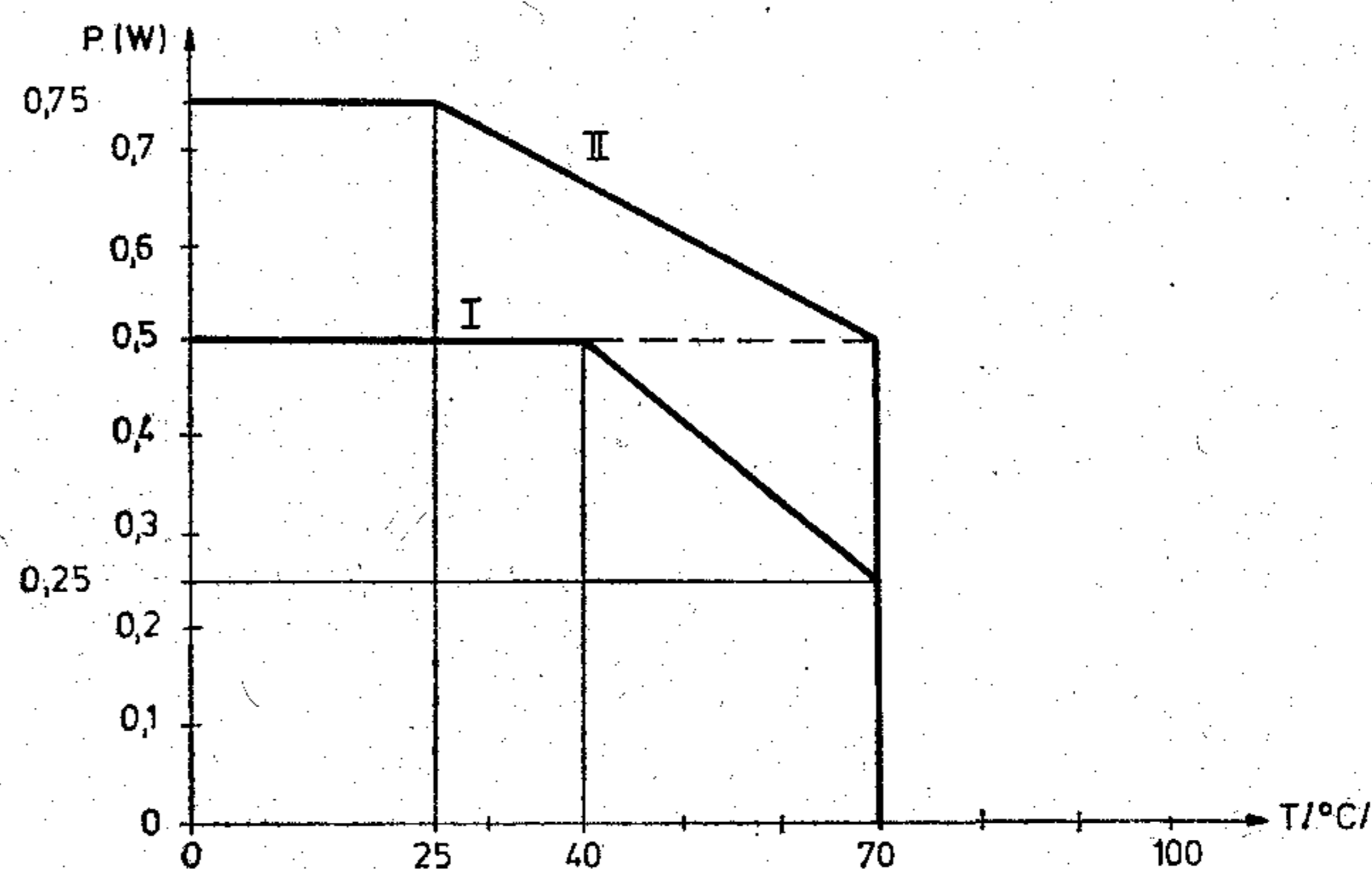


1. ábra

Villamos jellemzők

Névleges rezisztencia	22 Ω...1 MΩ
Ellenállássor	E 6
Ellenállástűrés	±20%; ±10%; ±5%
Kezdő és maradék rezisztencia	max. 2%, vagy 2 Ω, amelyik nagyobb
Névleges terhelhetőség	0,5 W (40 °C)
Határfeszültség	150 V
Hőmérsékleti tényező	R ≤ 100 Ω max. ±250·10 ⁻⁶ /K R > 100 Ω max. ±100·10 ⁻⁶ /K
Szabályozási jelleg	A (lin.)
Szigetelési feszültség	250 V—
Szigetelési ellenállás	min. 5 GΩ
Átmeneti ellenállás	max. 3%, vagy max. 3Ω, amelyik nagyobb

Üzemi terhelhetőség:



2. ábra

A II. görbét tájékoztató jelleggel közöljük. Ugyancsak tájékoztató jelleggel adjuk meg a II-es görbéhez tartozó rezisztenciaváltozást. 1000 óra után dR/R_t , $R > 100 \Omega$ esetén az a—c kivezetések között: max. ±10%.

Áramzaj

(tájékoztató jell.)	10 kΩ-nál 0,1 μV/V
	100 kΩ-nál 1 μV/V
	1 MΩ-nál 10 μV/V

Fordulatszám

22 ± 2

Környezetállóság

Kulcsszám	40/100/21
-----------	-----------

Mechanikai tartósság

Ciklusszám	200
dR/R_t	max. ±5% vagy ±Ω**

Villamos tartósság

villamos terhelés	0,5 W
hőmérséklet	+40 °C
időtartam	1000 h
dR/R_t a—c kivezetések között	R ≤ 100 Ω max. ±10%, vagy ±5 Ω** R > 100 Ω max. ±5%
a—b kivezetések között	R ≤ 100 Ω max. ±10%, vagy ±5 Ω** R > 100 Ω max. ±5%
R_{sz}	min. 5 GΩ

** amelyik nagyobb

Ezen alkatrészeinket az ELEKTROMODUL forgalmazza. Megkeresésükre katalógust küldünk. Kereskedelmi Főosztályunk (telefon: 573-033) várja érdeklődésüket és készséggel áll rendelkezésükre.



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.

ETO 621.318.56:621.38

Gudenus L.-né:

Elektromechanikai kapcsolóelemek az elektronikában

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 4. sz.

A cikk ismerteti az elektromechanikai kapcsolóelemeknek az elektronika partnereként való létjogosultságát, valamint a megváltozott körülmények okozta konstrukcióváltozás szükségszerűségét és a főbb felhasználási területeket. Elsősorban a reléket tárgyalja, bemutatja előnyös, gazdaságos tulajdonságait, néhány jellemző elektronikus felhasználásra alkalmas relét és ehhez korszerű, szimulációs méretezési módszert (számítástechnikával). Egyéb nyomtatott áramköri kivitelű kapcsolóelemek: csatlakozók, kapcsolók, billentyűk stb. tárgyalása után utal a témakörrel kapcsolatos hazai helyzetre.

ETO 681.327.8:681.322.0

Egerszegi B.:

Az ESZR eszközökre alapozott távadat-feldolgozó rendszerek

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 4. sz.

A cikk röviden ismerteti a távadat-feldolgozás (TAF) különböző megoldási lehetőségeit az Automatikus Irányítási Rendszerekben (AIR).

Tárgyalja a TAF rendszerek felépítését, a szükséges hardware és software eszközöket. Kitér a különböző operációs rendszerek és a TAF kapcsolatára.

A cikk ismerteti a Telefonyár tevékenységét a TAF munkákban, a TERTA TAF berendezéseket és az ezekkel a berendezésekkel már megvalósított rendszervizsgálatok eredményeit.

ETO 621.317.799—52:621.372.001.4

Temesvári Zs.:

A híradásipar mérőautomatáiról II. rész. Interfacerendszerek, programirányítású vizsgáló készülékek

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 4. sz.

A közelmúltban a BHG ORION TERTA Műszaki Közleményekben megjelent „A híradásipar mérőautomatáiról” című cikk az áramkörök vizsgálatára alkalmas automaták jellegzetes műszaki tulajdonságait foglalta össze. Szerzők megemlítették, hogy cikküket bevezetőnek szánják, amelyet az egyes kérdéseket részletesebben is megvilágító írások követnek.

Jelen cikk a mérőautomaták interface rendszerrel és programirányítású műszerrel, készülékei tárgyalását tűzi ki célul. Ezek kapcsán foglalkozik a szabványos interface rendszerek alkalmazási kérdéseivel is.

* * *

DK 621.318.56:621.38

Гуденуш Л.-не

Электромеханические коммутирующие элементы в электронике

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980 № 4

В статье дается основание применения электромеханических элементов в качестве дополнительных элементов электроники. Излагаются необходимость изменения конструкции из-за измененных обстоятельств и главные области применения. В первую очередь излагаются реле и их

благоприятные, экономичные свойства. Приводятся некоторые характерные типы реле, пригодные для применения в электронике и дается современный метод симуляции для проектирования реле (при помощи ВТ). После изложения прочих коммутирующих элементов печатного исполнения — присоединители, выключатели, клавиши — автор ссылается на положение отечественной промышленности в данной теме.

DK 681.327.8:681.332.0

Егерсеги, Б.:

Системы дистанционной обработки данных на базе средств ЭВС

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980 № 4

Статья дает краткое описание о возможностях дистанционной обработки данных в рамках Системы Автоматического Управления. Рассматривает системы построения дистанционной обработки данных необходимые средства software и hardware.

Описывает связь различной системы операции с системой дистанционной обработки данных.

Статья излагает деятельность завода Телефондьяр в рамках работы дистанционной обработки данных. Излагает оборудования ТЕРТА ТАФ и результатов проведенных измерений при помощи данного оборудования.

DK 621.317.799—52:621.372.001.4

Темешвари Ж.:

Измерительные автоматы для промышленности средств связи; Системы „interface“ программно-управляемые контрольные аппаратуры

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 4

В ближайшем прошлом в техническом обзоре завод БХГ, ОРИОН, ТЕРТА была опубликована статья под наименованием „Об измерительных автоматах промышленности средств связи“. Данная статья дает обобщение характерных технических показателей автоматов служащие для испытания различных комплектов (1). Авторы данной статьи высказались о том, что статья является введением, за ней следуют подробные описания и освещение некоторых связанных вопросов.

Настоящая статья занимается системой „interface“ измерительных автоматов и программно-управляемых аппаратур.

При этом рассматривает также и вопрос применения систем стандартного „interface“.

* * *

DK 621.318.56:621.38

Frau L. Gudenus:

Elektromechanische Verbindungselemente in der Elektronik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980 Nr. 4.

In dem Aufsatz werden das Daseinsrecht der elektromechanischen Schaltungselemente als Partner der Elektronik, ferner die durch die veränderten Umstände verursachte Notwendigkeit der Konstruktionsänderung und die wichtigsten Anwendungsgebiete, erörtert. In erster Reihe werden die Relais diskutiert und ihre vorteilhafte und ökonomische Eigenschaften präsentiert. Ferner werden einige charakteristische Relais die zur elektronischen Anwendung geeignet sind, und eine moderne Simulationsberechnungsmethode (mit Computer), erörtert.

Nach der Auseinandersetzung sonstiger Gedruckteschaltung-Verbindungselemente sowie: Kontakte, Schalter, Taster, etc., wird auf die heimische Situation des Themas hingewiesen.

DK 681.327.8:681.322.0

Egerszegi, B.:

Die auf die Mittel des ECS (Einheitliches Computer-System) begründeten Ferndatenverarbeitungs-Systeme

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980 Nr. 4.

Der Artikel stellt die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten der Datenübertragung in den automatischen Leitungssystemen kurz dar. Verhandelt den Aufbau der Datenübertragungssysteme, die nötigen Hardware und Software-Mittel. Spricht über die verschiedenen operativen Systeme und über die Beziehungen der Datenübertragung.

Der Artikel befasst sich mit der Tätigkeit der Datenübertragungsarbeiten in der Fabrik Telefongyár. Informiert über die Datenübertragungseinrichtungen der Fabrik Telefongyár und über die mit diesen Einrichtungen schon realisierte Systemprüfungen.

DK 621.317.799—52:621.372.001.4

Temesvári, Zs.:

Über die Messautomaten der Nachrichtenindustrie. II. Teil. Interface-Systeme, programmgesteuerte Prüfgeräte

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr 4.

In der nahe Vergangenheit erschien in der BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények der Artikel „Über die Messautomaten der Nachrichtenindustrie“, der die charakteristischen Eigenschaften der für Stromkreisprüfung geeigneten Automaten zusammenfasste (1). Die Verfasser erwähnten, dass sie diesen Artikel als Einleitung bestimmen, den noch solche Artikel folgen werden, die die einzelnen Fragen detailliert erklären.

Der gegenwärtige Artikel erzielt die Behandlung der Interface-Systeme von Messautomaten und der programmgesteuerten Geräte, Instrumente. Diesbezüglich befasst er sich mit den Anwendungsfragen der genormten Interface-Systeme.

* * *

UDC 621.318.56:621.38

Mrs. L. Gudenus:

Electromechanical Switching Elements Used in Electronics

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980 No. 4.

The paper presents the existence of electromechanical switching elements as partners of electronics, the necessity of the modification

of construction caused by changed conditions and the main fields of application. First it discusses the relays, presents its advantageous, economical properties, some characteristic relays suitable for electronic use, and an up-to-date simulation design method (by means of computer engineering). After discussing other printed circuit switching elements: connectors, switches, buttons, etc. it refers to the situation in Hungary concerning this subject.

UDC 681.327.8:681.322.0

Egerszegi, B.:

Remote data processing systems based on ESZR devices

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980 No 4.

The article shortly introduces the different solutions of remote data processing (RDP) in the automatic control systems (ACS).

The structure of RDP systems, the required hardware and software are discussed. The connection of various operating systems and the RDP is mentioned.

The activity of Telefongyár in this works is discussed in the article. The TERTA RDP equipments and the results of the system checks carried out with these equipments are introduced.

UDC 621.317.799—52:621.372.001.4

Temesvári, Zs.:

On the automatic test system of communications industry. II. Part. Interface system, program controlled test equipments

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No 4.

In the recent past a paper titled "On the automatic test system of communications industry" published in BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények summarized the technical characteristics of the automatic test systems for testing circuits. The authors noticed that they had intended their article as an introduction, which would be followed by further papers discussing some of the questions in details.

This article is aimed to discuss the interface systems and program controlled instruments, apparatuses of automatic test system. Connecting to this the application questions of the standard interface systems, too are dealt with.

Diszpécserközpont berendezés



Diszpécserközpont-berendezés NAD 70.10 típusú kezelőkészlete

A diszpécser távbeszélő hálózatokra, mint korszerű munka- vagy folyamatirányító és ellenőrző rendszerekre ma már egyre nagyobb szükség van. Ilyen rendszereket igényelnek többek között az ipari-, mezőgazdasági, és bányatelepek, vasúti gócpontok, pályaudvarok, közúti hálózatok, földgáz-, olajtermelő és -finomító üzemek stb. Ezek a rendszerek általában egy központi hely irányításával működnek úgy, hogy az irányító személy a mellékállomásokról érkező információk ismeretében intézkedik, illetve lehetősége van a mellékállomásokkal közvetlen, gyors kapcsolat létrehozására. Ezek a diszpécser távbeszélő berendezések alkalmasak konferenciabeszélgetések kapcsolására, szükség szerint a beszélgetések magnetofonnal való rögzítésére is.

A NAD 00.00. típusú diszpécser távbeszélőközpont-berendezés sugarasan kiépített hálózaton levő mellékállomásokkal tart fenn kapcsolatokat.

Az átviteli út a központ és a mellékállomások között 2 huzalos áramkör.

A központ berendezés — az alkalmazott vonalszerelvények típusától függően — mind CB, mind LB készülékhez, mind pedig automata központokhoz csatlakoztatható. A központ hangosbeszélő végződésel rendelkezik, amely beszélőkészletre átkapcsolható.

A berendezés kétféle kialakításban max. 20, illetve 39 vonal csatlakoztatására készül.

A 20 vonalas kivitelhez a NAD 70.20 típusú, a 39 vonalashoz a NAD 70.10 típusú kezelőkészlet tartozik.

Helyi vonalakkal a jelzésátvitel 60 V 25—50 Hz-en történik. Közvetlen szerelvényénél a max. hurokellenállás 1 kOhm.

Egyidejűleg max. 10 mellékállomás kapcsolható konferenciába. Csatlakoztatási impedancia 600 Ohm, átviteli sáv 300—3400 Hz. Az összekötő áramkörökből hármat, az összekötő vonalakkal 39-et tartalmaz. A berendezéshez magnetofon csatlakoztatható.

Tápfeszültség: 220 V \pm 10% 50 Hz, vagy telepüzemnél 24 V \pm 10%. Hálózatkimaradás esetén az átkapcsolás automatikus.

BHG

Híradástechnikai Vállalat

1509 Budapest Pf.: 2.

Telefon: 453-300



Exportálja: BUDAVOX H-1392 Budapest P.O.B. 267.