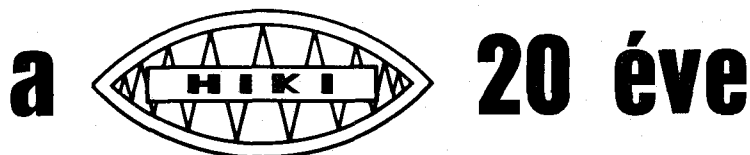


Mikroelektronikai kutatás



20 éve

MEGBÍZHATÓSÁG VIZSGÁLATOK, KAPCSOLATOK

A tudományos-technikai forradalom időszakában a gazdasági élet fejlődése egyre erőteljesebb automatizálást, hatékony és megbízható szabályozástechnikát, hatalmas információátvitelt és adatfeldolgozást igényel. Az ebből eredő feladatok megoldása a hírközlés egyre bonyolultabb formáit teszi nélkülözhetelenné és sok számítástechnikai problémát vet fel. A *Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet*, az alapítása óta eltelt 20 év alatt a magyar elektronikai ipar fejlődésének jelentős tényezőjévé vált és napjainkban eredményesen dolgozik a számítástechnikai program megvalósításán.

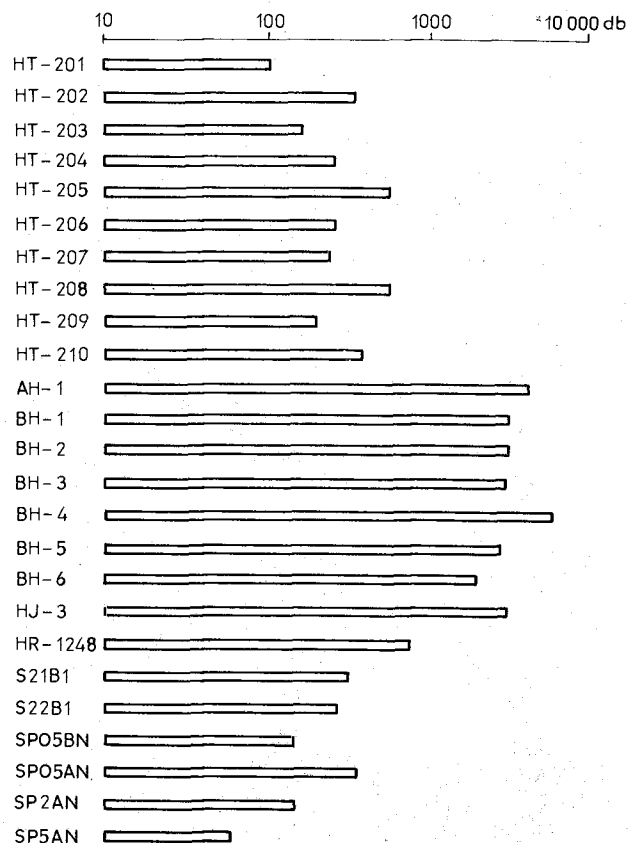
Az Intézet alapítása az 1953. előtt egymástól elszigetelten folytatott munkák ésszerű központosítását, az addig szétforgácsolt erők egyesítését jelentette a híradás- és vákuumtechnikai alkatrészkutatásban és fejlesztésben. Az elektronika ebben az időben már világszerte a leggyorsabban fejlődő területek közé tartozott. A gyors fejlődés egyre nagyobb műszaki és gazdasági követelményeket támasztott az elektronikai építőelemek iránt. Az Intézet ezért az izzólámpa- és elektroncső-kutatás terén elődeitől átvett hagyományokra olyan új eredményeket épített, amelyek lehetővé tették az elektronika széles körű alkalmazását biztosító, az egyre nagyobb megbízhatósági és miniatürizálási követelményeknek megfelelő újabb és újabb alkatrésztípusok, valamint ezek korszerű gyártástechnológiájának hazai kifejlesztését.

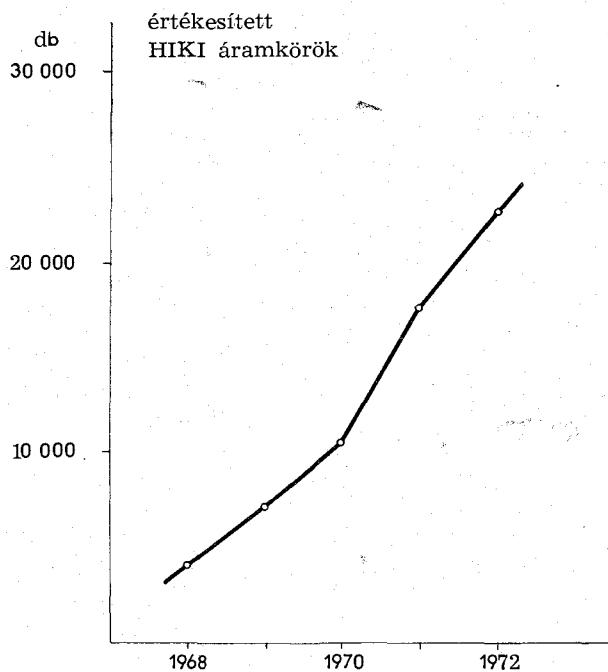
Már az 50-es évek első felében olyan új technológiai területeken indult meg a kutató- és fejlesztőmunka, amelyekben hagyományok és tapasztalatok itthon nemigen voltak. A passzív alkatrészek területén az Intézet meghonosította a legkorszerűbb technológiákat, mint pl. a vákuumpárolgatásos eljárásokat, az aktív alkatrészek területén pedig a félvezető eszközök előállítási technológiáit. Szovjetunióbeli tanulmányutakra támaszkodva, az Intézet közreműködésével az ötvenes évek végén az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. elsajátította az ötvözött tranzisztorok technológiáját és megindította az úgynevezett P-tranzisztorcsalád, majd a germánium teljesítménytranzisztorok gyártását.

A passzív alkatrészek területén elért eredményeket a korszerű technológiák felismerése és gyors honosítása, ipari bevezetése tette lehetővé. A potencióméter-pálya gyártásának olyan új technológiáját dolgozta ki az Intézet, amely a szocialista országok között első helyet biztosított iparunknak.

Az új technológiával a potencióméterek zajszintje jelentősen lecsökkent, illetőleg a kopásállóság megnőtt és ez a készülékgyártás egyik komoly problémáját oldotta meg. Hasonlóan fontos technológiai megoldás a készülékgyártás számára nagyon gazdaságos cseppformájú miniatűr ellenállás.

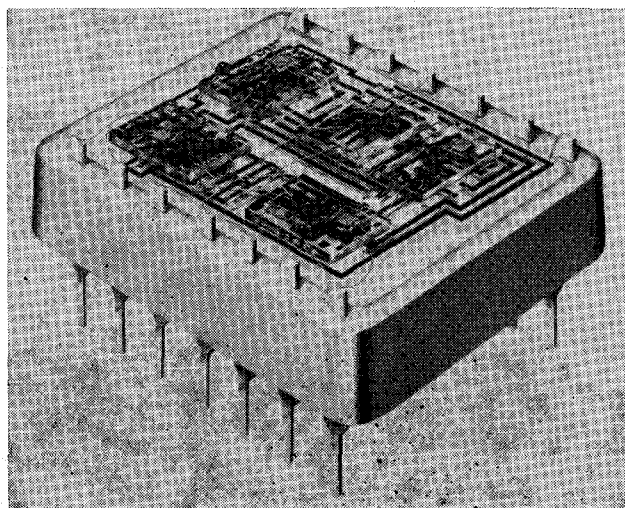
A tranzisztorhatás felfedezésével összemérhető jelentőségű eredmény volt a planár-technológia kialakulása





1960 körül. Ezt a félvezető eszközök előállítását alapvetően megváltoztató technológiát az Intézet 1963-ban kezdte tanulmányozni és 1966-ban az EIVRT-nél lefolytatott ipari bevezetéssel zárta le a munka első fázisát. A nagy teljesítményű közepesen nagyfrekvenciás kapcsolótranszisztor, a MOS-transzisztor, majd egy videotranzisztor-típus kidolgozása képezte a munka második fázisát. Ez utóbbi munkával párhuzamosan indult meg a ma központi téma, az integrált áramkörök kutatása.

A mikroelektronikai alkatrészek, az integrált áramkörök kutatását az Intézet 1965-ben kezdte meg. 1967-ben már olyan alaptchnológiákkal rendelkezett, melyek további sikerekhez adtak alapot és így lehetővé tették a meglévő hazai erők összefogását, intenzív kutatás megindítását egy ágazati célprogram keretében. Ennek eredményes lebonyolítása volt a kiinduló alap a „Rádióelektronikai alkatrészek” kormány szinten kiemelt célprogram végrehajtása során 1971 és 1975 között folyó munkához, mind a szigetelő alapú, mind a félvezető alapú integrált áramkörök területén.



Az Intézet a célprogram keretében végzett munkák során olyan új technológiákat és áramköri konstrukciókat dolgozott ki, amelyek a hazai elektronikai ipar igényeinek jelentős részét kielégítették. 1973 elejéig több mint 100 integrált áramkörtípust mintáztott meg az Intézet. A legjobban bevált áramkörök kísérleti gyártás keretében készülnek és segítségükkel új korszerű híradástechnikai berendezések, részegységek gyártása folyik. Az 1972. évben 22 500 darab integrált áramkört értékesített az Intézet, mintegy 25%-kal többet, mint az előző évben.

A félvezető áramkörök területén az Intézet korszerű epitaxiás-diffúziós technológiákat dolgozott ki, amelyek a logikai áramkörtípusok, illetve áramkörcsaládok megmintázásánál kerültek alkalmazásra. A lineáris integrált áramkörök előállítási technológiájának kifejlesztése tette képessé az Intézetet arra, hogy korszerű külföldi típusokkal egyenértékű típusokat mintázzon meg. A fém-oxid-félvezető szerkezetű (MOS) áramkörök előállítási technológiájával már 1970-ben 5 logikai, illetve tároló áramkörtípust tudott kidolgozni.

A félvezető technika nagyobb alkatrész-sűrűsége és a szigetelő alapú áramkörök gyártásának flexibilitása következtében egymásnak már nem versenytársai, hanem kiegészítői. Szigetelő alapú áramkörbe félvezető áramkört beültetve magasabb integrálási fok érhető el, mint az adott időpontban használatban levő félvezető technikával. Ezenkívül szélesebb választék biztosítható ezáltal, hogy gazdaságosan és igen eltérő eljárással készült alkatrészek kapcsolhatók össze egymással optimálva az előnyöket.

Az 1971–75. időszakban kiszélesedik a kutatási és fejlesztési tevékenység. A Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetben olyan alaptchnológiákat dolgoznak ki, amelyek lehetővé teszik a csoportosan integrált és a nagy sebességgel működő integrált áramkörök kísérleti gyártását és ezzel a hazai számítógépipar igényeinek kielégítését.

A negyedik ötéves tervidőszak végéig az Egyesült Izólámpa és Villamossági Rt. jelentős termelést bonyolít le a számítástechnikai program teljesítéséhez szükséges félvezető eszközökből, de e mellett még komoly mértékű importra is sor kerül. A számítástechnika mellett a szerszámgépezés, a vegyipari automatizálás, az átviteltechnikai berendezések és a gyógyászati eszközök területén hazánkban is általánossá válik az integrált áramkörök alkalmazása. Ez teszi szükségessé az ötödik ötéves tervben egy integrált áramkör tömeggyártó bázis létrehozását, melyhez az alapokat a most folyó kutatás teremti meg.

* * *

Az Intézet sikeres munkája jelentős mértékben összefügg a nemzetközi együttműködésben való részvételével. Az elektronikai alkatrészek megbízhatóság-vizsgálatának témakörében mint Nemzetközi Koordináló Intézet szervezi és irányítja a KGST-országokban folyó munkát. Ugyancsak a KGST Rádióelektronikai Állandó

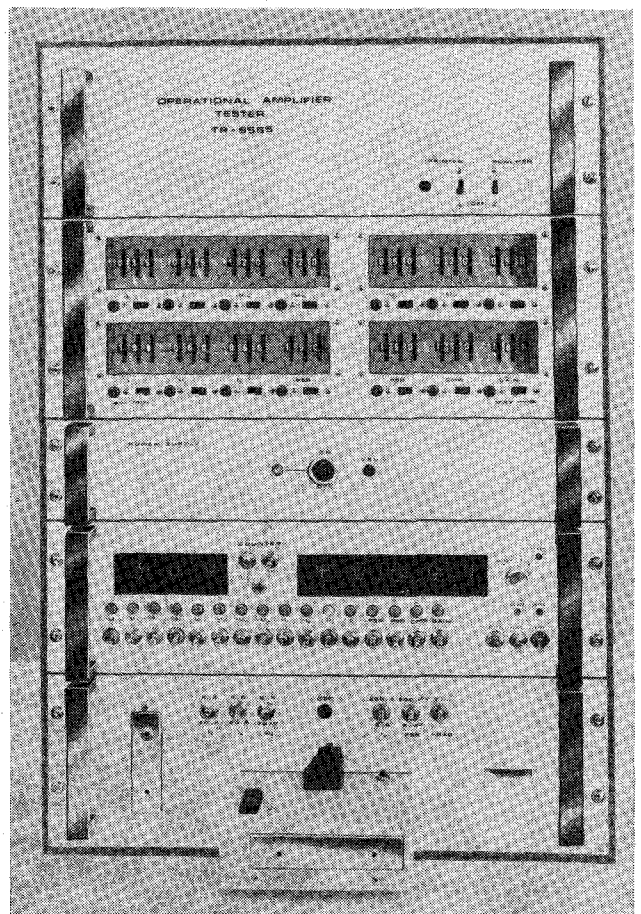
Bizottsága keretében két témában: a félvezetők és az integrált áramkörök területén, országos vezető intézetként koordinálja a hazai kutató munkákat.

Az elektronika széleskörű elterjedésének egyik fontos előfeltétele az alkatrész-megbízhatóság lényeges növelése és vizsgálati módszerek kidolgozása, amelyek pontos információkat adnak az alkatrészek megbízhatóságáról és várható élettartamáról. Az Intézet 1959-ben a passzív alkatrészek területén megbízhatóság-vizsgáló laboratóriumot létesített. A vizsgálatokat fokozatosan kiterjesztette a diszkrét félvezetők, majd pedig az integrált áramkörök területére is. A megbízhatóság-vizsgálatok és értékelések az elektronikai ipar konstruktórinek nyújtanak hasznos információkat, valamint elősegítik a gyári technológiák javítását is. A passzív alkatrészek területén az Intézet kidolgozta a megbízhatósági vizsgálatok módszereit, ennek keretében a gyorsított vizsgálati módszereket. Feltárta a természetes és a gyorsított vizsgálatok eredményei közötti összefüggéseket. Ezek alapján viszonylag rövid idő alatt becsülhetővé vált az alkatrészek várható élettartama. Ezt követte az eredmények értékeléséhez szükséges matematikai műveletek kidolgozása, a becslési módszerek és a meghibásodási rátának regressziós analízis útján történő meghatározása. Következett a témakör terminológiájának kifejlesztése, amelyet a KGST-országok elfogadtak.

Az alkatrészgyártóknál a tapasztalati eloszlások és megbízhatósági adatok ismerete lehetőséget nyújt az egyes elektronikai berendezések meghibásodási rátájának javítására. Az Intézet foglalkozik a meghibásodások analízisével is. A meghibásodott daraboknál feltárja a meghibásodást okozó fizikai és kémiai folyamatokat. A készülékgyártók és -tervezők részére olyan adatszolgáltatási rendszer kialakítására került sor, amelynek alapján a tervezőmérnökök rendelkezésére állnak — egyszerű áttekinthető diagramok formájában — azok az összefüggések, amelyek megadják, hogy az egyes gyártmányok megbízható üzemeltetése milyen villamos igénybevételi és hőmérsékleti feltételek mellett biztosítható. Ezt az adatszolgáltatást a készüléktervezők igénylik és a gyakorlatban eredményesen alkalmazzák.

A diszkrét (passzív és aktív) alkatrészek megbízhatósági vizsgálatainak tapasztalatait is felhasználva alakította ki az Intézet az integrált áramkörök megbízhatósági vizsgálati módszereit.

A korszerű technológia kutatási munkáinak szervezését képezi a nagy tömegű mérési feladatok ellátása. Ezért olyan új — számítógéppel vezérelt — mérőautomaták kidolgozása van folyamatban, amelyek képesek igen nagy tömegű méréseket elvégezni és alkalmasak a gyors típusváltásra is. A Magyar Kábelművek részére az Intézetben elkészült kábelmérő automata elektronikus számítógéppel vezérelt célműszer, amellyel érnégyesekből álló telefonkábelek mérései végezhetőek el. A berendezés modulrendszerű és ennek megfelelően egyszerűen bővíthető. Vezérlését és a számítási műveleteket az előzetesen elkészített program szerint hazai elektronikus számítógép végzi. A számítógép alkalmazása lehetővé teszi különböző kábelek mérését, mert a mérések számának vagy a kiértékelés módjának változtatása programcserével oldható meg. A mikroelektronikai alkatrészek kutatása, fejlesztése és a megbízhatóság vizsgálat sok célműszert, célgépet igényel. Ezeket az egyedi berendezéseket a kutatáshoz kapcsolódóan, a technológiai kutatás során fejleszti ki az Intézet. A jól bevált



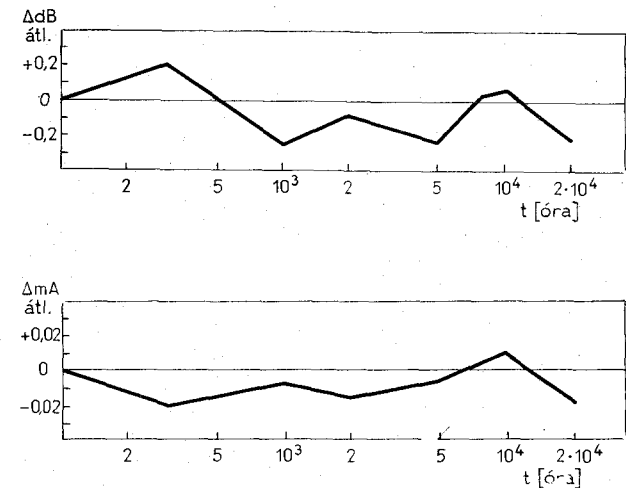
típusokból esetenként rendelésre is készül néhány darab. Más esetben a rendelő egyedi kívánás szerint továbbfejlesztett változatot kap.

Az Intézet belföldi tudományos kapcsolatainak fontos fóruma a Műszaki Tudományos és Természettudományi Egyesületek Szövetsége. A tagegyesületekben, elsősorban a Híradástechnikai Egyesületben, az Intézet munkatársai rendszeres tevékenységet folytatnak mind az egyesületi szervezőmunkában, mind a tudományos-műszaki munkákban, előadásaikkal, konferenciákon és egyéb tudományos rendezvényeken való aktív közreműködésükkel, továbbá az **ME-TESZ**-folyóiratokban megjelenő szakmai cikkek írásaival.

Az Intézet munkájához igen hatékony segítséget nyújt az **OMFB** és a **KGM Műszaki Főosztálya**, valamint **Távlati Fejlesztési Főosztálya**. Ezek az országos hatáskörű szervek ismerték fel hazánkban elsőként, hogy korunkat az emberi tevékenység minden területén gyors fejlődés jellemzi és ezzel lépést tartani csak jól átgondolt program alapján folyó munkával lehetséges. A Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet az elmúlt húsz év során — az elektronika fejlődésének megfelelően — a vákuumtechnikai profiltól eljutott a mikroelektronikai profilig. Ma már a mikroelektronikai alkatrész kutatás legfőbb hazai bázisa. Ez az a kutatási-fejlesztési terület, amelynek művelésével a hazai elektronika fejlődését a legjobban tudja szolgálni.

SZÉLES KÖRBE HASZNÁLHATÓ ALAPTECHNOLÓGIA

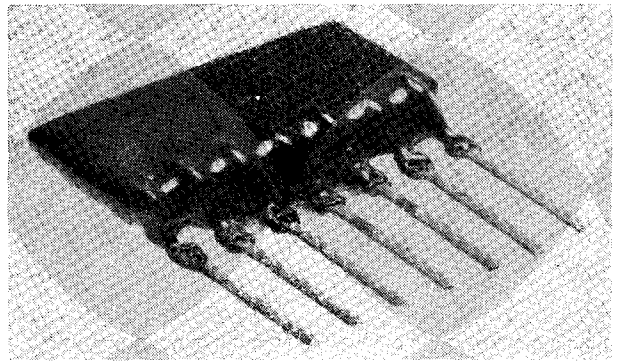
A szigetelőalapú integrált áramkörbe ültetett félvezető áramkör, mint a magasabb integrálási fok elérésének módja alapvetően megköveteli a kiforrott vékonyréteg és vastagréteg technikát. Ezért az Intézet egy általános célú hangfrekvenciás erősítőtől, az **AH—1** áramkörből 12 000 darabot készített el egyhuzamban. A komplex áramköri technika nagymértékben támaszkodik az **AH—1** áramkör sorozatgyártásánál nyert tapasztalatokra. Napjainkban ennél sokkal bonyolultabb integrált áramkörök készülnek az Intézetben, de az **AH—1** típusú áramkörök élettartam és megbízhatóság-vizsgálati eredményei jó képet nyújtanak a széles körben alkalmazott szigetelőalapú integrált áramköri gyártástechnológiával készülő más termékek várható megbízhatóságáról. Az áramkör tervezők arra töreked-



nek, hogy az áramköri paraméterek értékeinek ingadozása minimális legyen az egyes alkatrészek paraméterváltozásai esetén is. A technológia kidolgozása során, forszírozott vizsgálatok történtek annak megállapítására, hogy üzem közben milyen jellegű meghibásodások fellépése várható. A különböző vizsgálatok eredményeit kiértékelve az áramkörök megbízhatóságának javítására nyílt lehetőség. Az első lépésben 6000 darab szigetelőalapú integrált áramkör került vizsgálatra. A vizsgáló kamra hőmérséklete +70 °C volt. Névleges tápfeszültség mellett folyt a vizsgálat, statikus üzemmódban. Az értékelésnél meghibásodottként az az áramkör került feljegyzésre, melynek 10 kHz-en mért erősítése 200 óra után 60 dB alá csökkent, vagy az áramfelvétele ±1 mA-nél nagyobb mértékben eltért a kezdeti értéktől, vagy az áramfelvétel meghaladta a 4 mA határértéket. A 200 órás vizsgálat után forszírozott vizsgálat kezdődött 500 darab áramkörön. Ez most 1973 elején 20 000 óránál tart. A nyílthurkú erősítés és az áramfelvétel változása gyakorlatilag a mérési hibán belül esik, tendenciózus változás nem tapasztalható, amint ezt az ábrák is mutatják. A 20 000 órás vizsgálat során 6 db áramkör teljes meghibásodása következett be, valamennyinél a BC 202 tranzisztor emitterszakadása volt kimutatható.

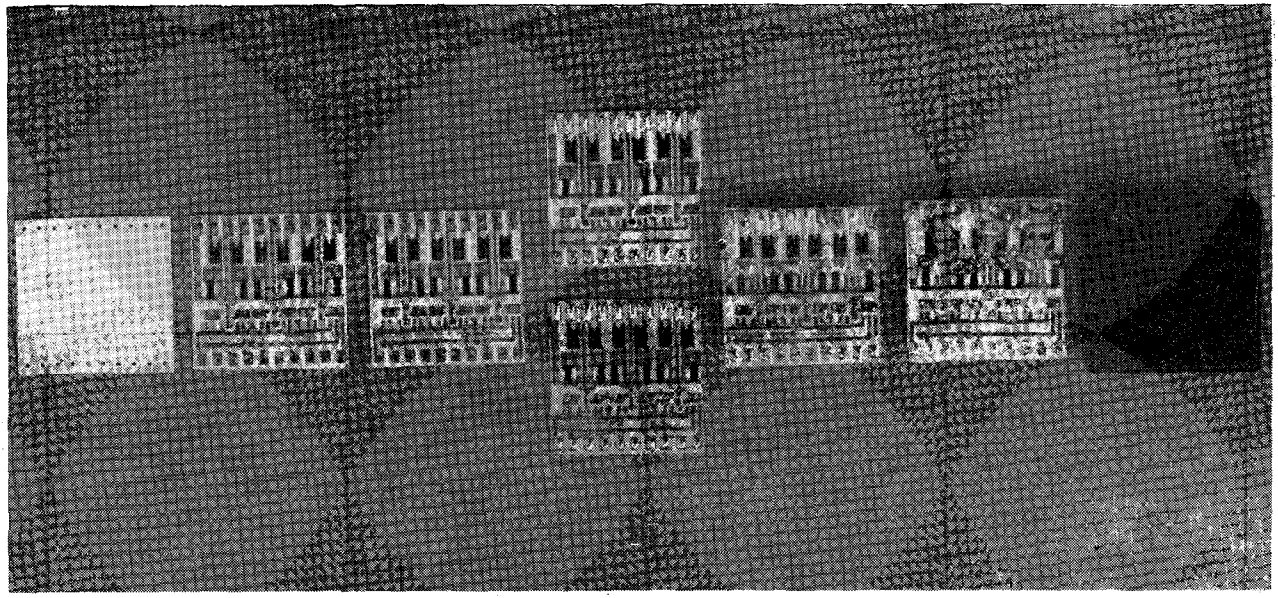
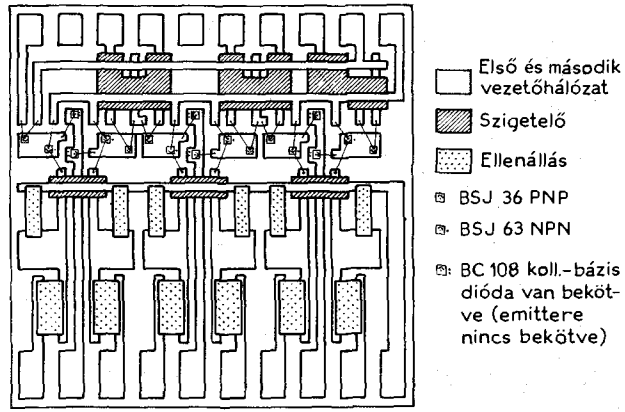
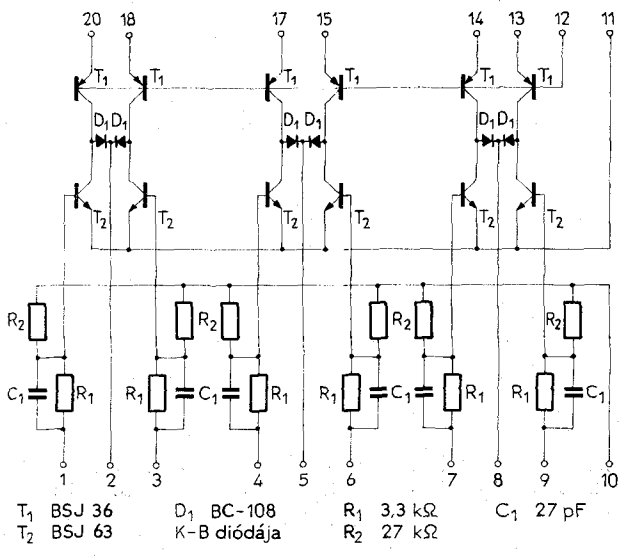
RAJZTÓL A TOKOZOTT ÁRAMKÖRIG

Érdeemes áttekinteni egy rövid kapcsolási idejű digitál-analóg konverter létrehozásának fázisait. A kapcsolat tervezésénél figyelembe vette a tervező az integrált áramköri technika műszaki és gazdaságossági szempontjait. A 25 mm×25 mm méretű kerámia hordozón vezetősávok és



szigetelősávok nyomtatásával többszörösen keresztezett hálózat készült. A félvezető alkatrészek tokozatlan chip-formában közvetlen beültetéssel, míg a kondenzátorok lágyforrasztással kerülnek a hordozóra. A technológia fázisait a fénykép mutatja, a kerámia hordozótól a tokozott digitál-analóg konverterig. A chip beültetés ismertetését mellőzve, fontos lerögzíteni, hogy a nagy bonyolultságú integrált áramkörök gazdaságos realizálása nem érhető el chip beültetési technológia nélkül. Másik fontos tényező a több-rétegű (multilayer) technika, ennek alapeleme a szigetelőréteg alkalmazása adott lehetőséget az RH-2 áramkör elkészítésére.

A számítástechnika és a számítógépek elterjedése a komplex áramköri technikát kiegészítette: lehetővé vált aktív RC-hálózatok alkalmazása a hagyományos, induktivitást tartalmazó szűrők helyett. Ennek például az adatátviteli berendezések méret és megbízhatóság kérdéseinél van nagy jelentősége. Ezen áramkörök célszerű építőelemei a félvezetőalapú integrált áramkörök, valamint a rétegtechnikával megvalósítható stabil ellenállás-hálózatok.



CSILLAPÍTÓK ÉS LÉTRAHÁLÓZATOK

Számítástechnikai és híradástechnikai berendezések igényesebb részeinél, valamint műszereknél gyakran van szükség azonos tulajdonságú ellenállásokra. Ilyen esetekben és közös ponthoz csatlakozó több ellenállás beépítésénél nagyon előnyös a vékonyréteg vagy a vastagréteg ellenálláshálózatok alkalmazása. A krómnikkel és a tantáltechnika, továbbá a különböző tulajdonságú ellenálláspaszták széles választékot nyújtanak a hőmérséklettényező tekintetében. Ezenkívül a sorozatnagyságot és a tűréseket is figyelembe véve a termék gazdaságos előállítási módját lehet kiválasztani.

Integrált csillapító egységek

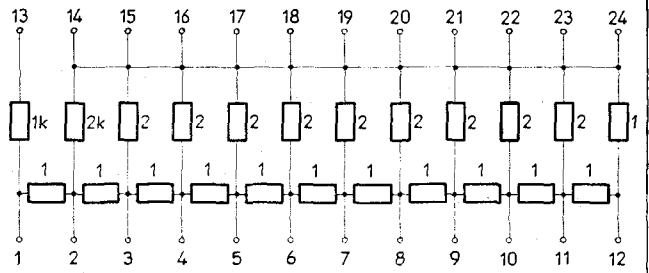
HR—1248 A csillapítás pontossága $\pm 0,1$ dB

- 1 dB-es tag: 1—2 láb között
- 2 dB-es tag: 3—4 láb között
- 4 dB-es tag: 5—6 láb között
- 8 dB-es tag: 7—8 láb között

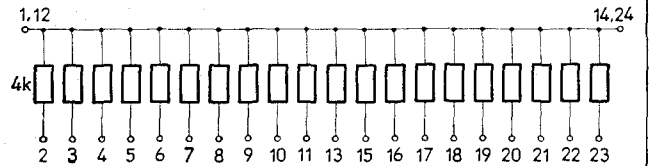
HR—24816 A csillapítás pontossága $\pm 0,4$ dB

- 2 dB-es tag: 3—4 láb között
- 4 dB-es tag: 5—6 láb között
- 8 dB-es tag: 7—8 láb között
- 16 dB-es tag: 1—2 láb között

A lezáró ellenállás mindkét típusnál 600 ohm, 9—10 láb között. Az áramkör terhelhetősége max 250 mW, ellenállásként max. 30 mW. A megadott pontosság $+10 \dots +40$ C° hőmérséklet tartományra érvényes. Az áramkör üzemeltethető $-10 \dots +70$ C° között.



HR-100



HR-101

Létra- és sorhálózat

Az ellenállásértékek abszolút pontossága $+0, -5\%$,
relatív pontossága $\pm 0,1\%$
hőmérsékleti együttható 100 ppm/C°
hőmérsékleti együttható-eltérés egy hálózaton belül 20 ppm/C°.

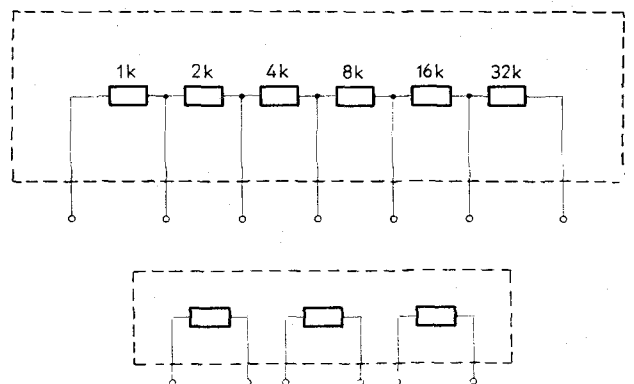
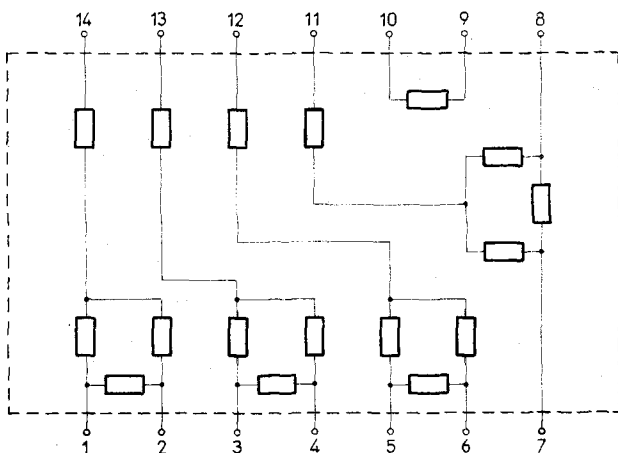
Az áramkör terhelhetősége max 250 mW, ellenállásonként max 30 mW.

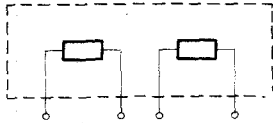
A pontossági előírásokat (max terhelés mellett) teljesíti $+10 \dots +40$ C° között, működőképes $0 \dots +50$ C° között, tárolható $-40 \dots +70$ C° között.

Az 1000 órán át 70 C°-on történő tárolás okozta relatív értékváltozás nem haladja meg a 0,1% értéket.

Nagy pontosságú osztóhálózatok

Az ellenállásértékek abszolút pontossága $\pm 5\%$,
az osztásarány pontossága $\pm 0,1\%$
ez a pontosság $+10 \dots +40$ C° tartományban érvényes.





Bináris osztó 1:2:4:8:16;32 arányú leosztásokat adó ellenálláslánc.

Háromtagú osztó: 500 kohm összellenállásig.

Kéttagú osztó: 300 ohm ... 300 kohm értékekre.

LOGIKAI ÁRAMKÖR CSALÁD

A DTLZ ipari logikai rendszert nagy statikus és dinamikus zajvédeltsége teszi alkalmassá az iparban igen sok helyen előálló feladatok megoldására. Fontos tulajdonsága a kompatibilitás. Minimális kiegészítő kapcsolási elem használatával TTL-ről működtethető és hasonlóan, TTL működtetésére alkalmas. Szerkezeti megvalósítás dual-in-line típusú, lemezkivezetőkkel, 15 mm sortávolság, illetve 2,5 mm rasztertávolság-

gal, fröccsöntött műanyag házzal, epöxi gyanta kiöntéssel.

HT—201 NAND kapu

HT—202 AND/NOR kapu

HT—203 NOR bővítő egység az AND/NOR kapuhoz

HT—204 Teljesítmény kapu (BUFFER)

HT—205 Statikus tároló (RS flip-flop)

HT—206 Kettős dinamikus beíró kapu

HT—207 Monostabil multivibrátor

HT—208 Schmitt trigger

HT—209 Miller integrátor

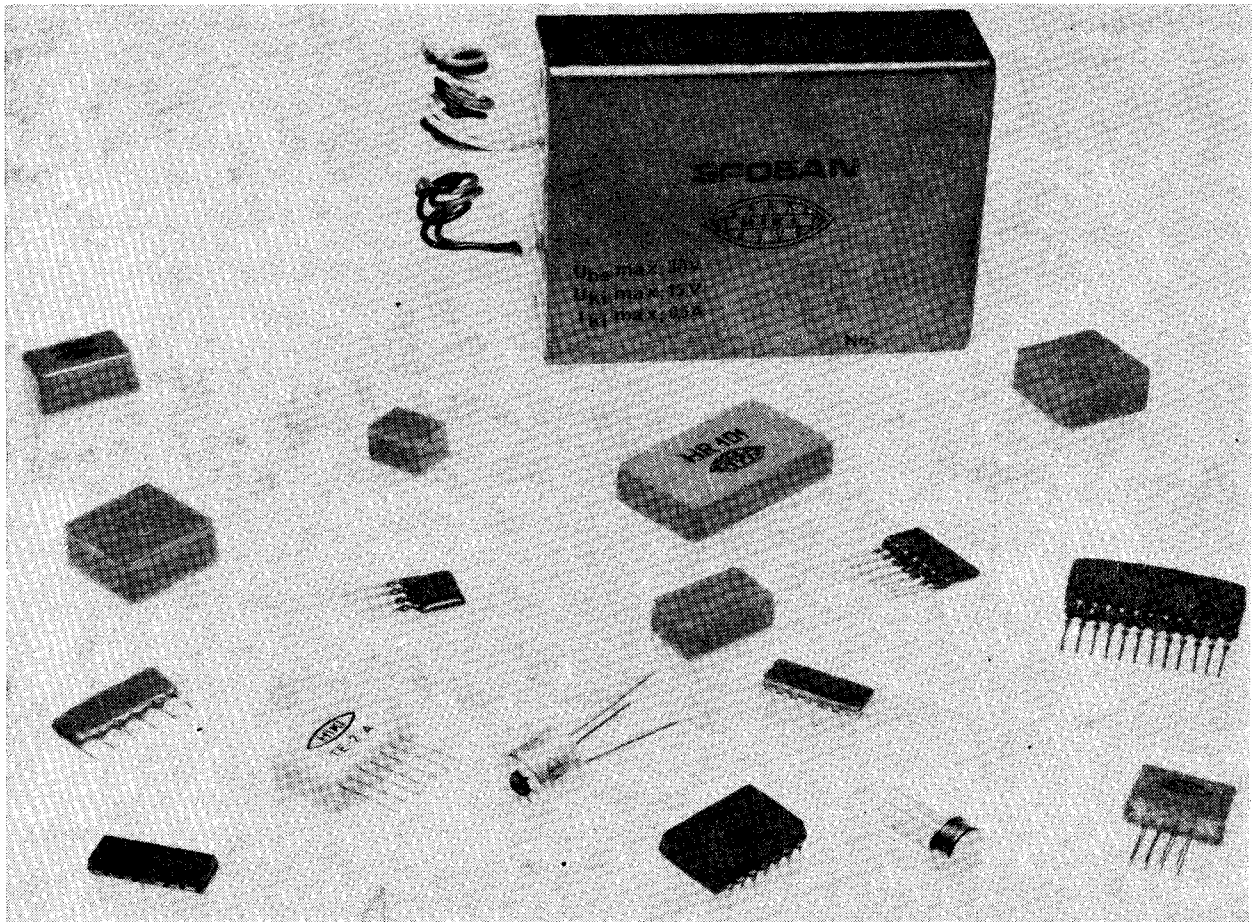
HT—210 Astabil multivibrátor

Tápfeszültség: $U_T = 12 V \pm 10\%$

Hőmérséklettartomány

üzemi: $T_u = -10^\circ C \dots +70^\circ C$

tárolási: $T_t = -40^\circ C \dots +85^\circ C$



VONALI ADÓ ÉS VEVŐ ÁRAMKÖR

Digitális berendezések különálló egységeit összekötő kábelek meghajtására (táplálására) illetve a jelek vételére fejlesztette ki az Intézet az I11B1 típusú adó és az I21B1 típusú vevő áramkört.

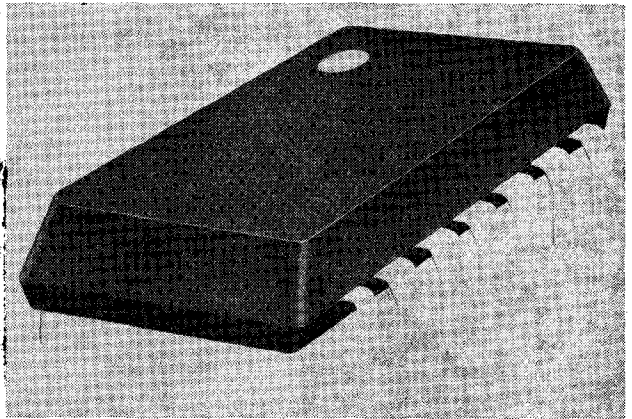
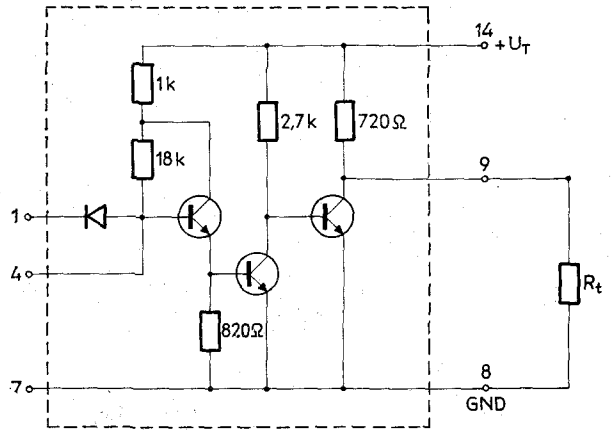
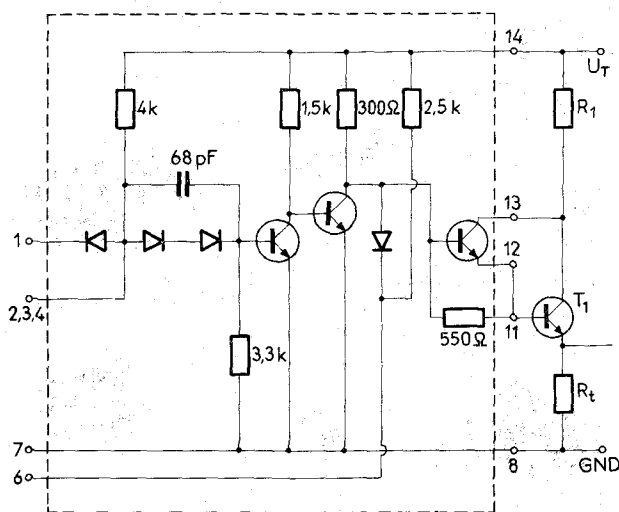
Az adó kapcsolási rajzán feltüntetett, az áramkörhöz hozzákapcsolt külső, T_1 tranzisztor alkalmazásával a kimenő ellenállás értéke $R_{ki} = R_1$. Az R_1 értékének megválasztásánál figyelembe kell venni R_t , azaz a kábel hullámellenállásának értékét, mégpedig úgy, hogy az R_t ellenálláson a kimenőfeszültség maximális értéke névleges telepfeszültségnél $U_{max\ ki} = 3,4$ V. A T_1 tranzisztor alkalmas megválasztásával biztosítható, hogy az áramkör a rövidrezárását károsodás nélkül elviseli.

Mindkét integrált áramkör a TTL áramkörökkel kompatibilis.

Az adó kimenő fokozata emitter kapcsolású. A kimeneten a logikai „O” szint az áramkör 6., 7. pontjai közé kapcsolható külső relé kontaktus rövidrezárásával beállítható, így biztosítható a zavarok kiküszöbölése az interface vonalakon a tápfeszültség be- és kikapcsolásakor.

Az I21B1 vonali vevő „9” kimenete közvetlenül alkalmas TTL áramkörök meghajtására. A kimeneti feszültség szint R_t ellenállás alkalmas megválasztásával változtatható. Több jelvevő áramkör kimenete egymással párhuzamosan kapcsolható (Wier—OR kapcsolás).

Maximális bemenő feszültség: +7 V
 Maximális kimenő feszültség: +3,4 V
 Maximális tápfeszültség: +5,25 V
 Tárolási hőmérséklet: -40 ... +85 °C
 Működési hőmérséklet: 0 ... 70 °C



ANALÓG FESZÜLTÉG STABILIZÁTOR

Az áramkör szigetelőalapon integrált technológiával készült, és lehetőséget nyújt konstans feszültség értékű szabályozók kialakítására, valamint változtatható stabilizált feszültség előállítására, 0 ... 24 V tartományban.

Az S21B1 típusú áramkör stabil pozitív feszültség előállítására, míg az S22B1 típusú negatív stabil feszültség előállítására alkalmas. Mindkét áramkör kollektoros kimenetű áteresztővel rendelkezik.

T_1 ; T_2 tranzisztorok alkotják a különbségképzőt, T_3 ; T_4 az áteresztőtagot, T_5 tranzisztor pedig a rövidzár védelem kialakítására szolgál. Lehetőség van konstans áramú, illetve visszahajló karakterisztika kialakítására is. Külső tranzisztorral kiegészítve nagyáramú stabilizátor is készíthető, míg az alapegység alkalmas egyes kártyák feszültség-ellátására.

Az S22B1 típusú áramkör ugyanolyan felépítésű, mint az S21B1, attól csak abban különbö-

CÉLGÉPEK, CÉLMŰSZEREK

A mikroelektronikai alkatrészek kutatása és kísérleti gyártása során az Intézetben sokféle műszer és gép jött létre. Ezeknek elsődleges feladata a gyártási folyamatok kiszolgálása az Intézetben belül a kísérleti gyártásban, valamint az Intézetben kívül azon iparvállalatoknál, ahol a kutatási eredmények realizálódnak.

GF—180 elektronsugaras gőzölő forrás

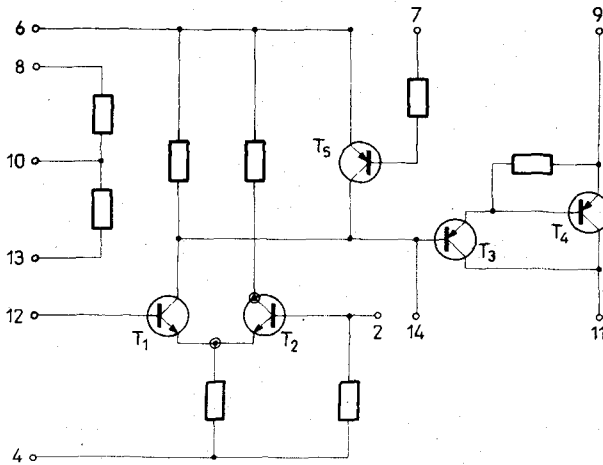
Korszerű fémgőzölő berendezésekben az ellenállásfűtés helyett egyre szélesebb körben terjed a jelentős előnyöket biztosító elektronsugaras forrás. A GF—180 típusú gőzölő források alkalmasak fémtövezetek és igen magas olvadáspontú anyagok párologtatására, nagy sebességgel, a félvezető technológia által megkövetelt tisztasági igények kielégítésére.

CG—25 szitanyomó berendezés

A vastagréteg áramkörök passzív elem és vezetőhuzal hálózata a megfelelő elektromos és fizikai-kémiai tulajdonságú paszták szitanyomásával készül. A készülék egyaránt biztosítja a technológia által megkívánt precizitást, a reprodukálhatóságot és nagy termelékenységet. A munkadarab rögzítését vákuum, kiemelését pneumatika végzi. Az asztal tájolása XY irányban mikrométerekkel, vertikális állítása finommenetű orsókkal történik. Élettartamára jellemző, hogy a gépen 8 millió művelet végezhető el az első javításig.

CG—26/1 alagút-kemence

A szitanyomóról lekerülő vastagréteg áramkörök csak az ellenállás pasztákhoz mellékelt nagyon szigorú hőkezelési eljárások betartása után válnak felhasználhatóvá. Az Intézetben elkészített kvarccsöves, négyzónás alagút-kemence mind az ezüst, mind a platina fémeket tartalmazó paszták hőkezelésére egyaránt alkalmas. A kemence ellenállás fűtésű és minden zóna saját táp- és szabályozó egységgel rendelkezik. Azonkívül ellenőrzésre minden zóna külön hőérzékelővel is ellátott, amelyek egy négyállású kapcsolón keresztül kapcsolódnak az ellenőrző műszerhez. A hőfokszabályozás kézi és automatikus.

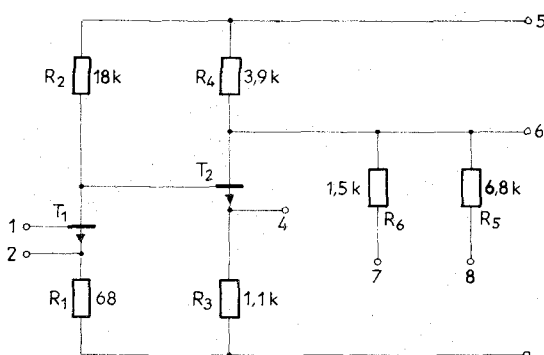


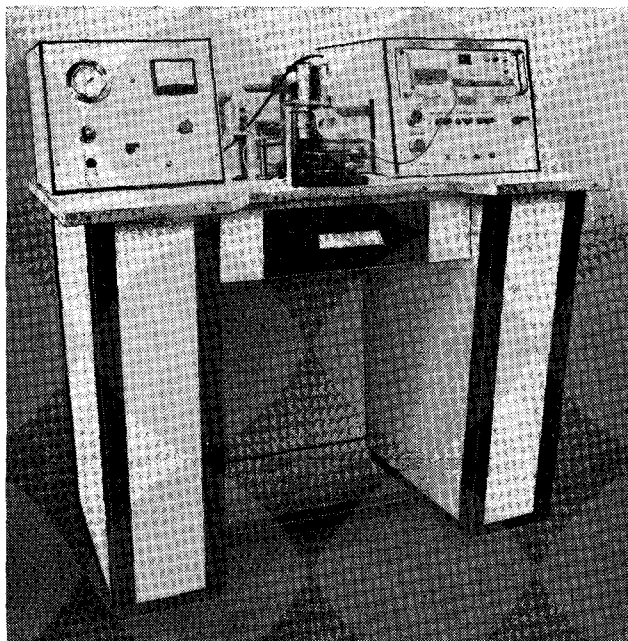
zik, hogy a felhasznált tranzisztorok ellentétes polaritásúak. Ezáltal a két elem együttes alkalmazásával ugyanazon tápfeszültségről pozitív és negatív kimenetű, illetve osztott stabilizátorokat állíthatunk elő.

ERŐSÍTŐ ÁRAMKÖRÖK

A műveleti erősítőként is használható, általános célú hangfrekvenciás, AH—1 jelű analóg integrált áramkört igen sok területen előnyösen alkalmazták a felhasználók. A közel negyvenféle alkalmazás alapján, tekintettel az első típus nagy sikerére az Intézet egy újabb áramkört hozott forgalomba, az AH—3 jelű univerzális előerősítőt:

tápfeszültség:	3 ... 12 V
feszültségerősítés	85 dB
(visszacsatolás nélkül, 6 V telepfeszültségénél):	1,5 V
max. kimenő feszültség	20 mA
max. kimenő áram (4 és 6 között)	10 kohm
bemenő ellenállás	3,5 kohm
kimenő ellenállás	
hőmérséklet határok:	
üzemi:	0 ... + 70 °C
tárolási:	- 40 ... + 85 °C





Digitális multiméter család

TR—1665

A nagy pontosságú digitális multiméter laboratóriumi és üzemi mérésekre alkalmas. A műszer előnyei között említhetjük, hogy a polaritásváltás, hitelesítés, nullázás és a méréshatárváltás automatikus. Lehetőség van a műszer számítógéppel való összekapcsolására.

TR—1660

A műszer alapját a kétszeres integrálás elvén működő digitális voltmérő képezi. Hálózati zajelnyomás szűrővel, 60 dB. Automatikus, vagy külső indításos üzemmódban alkalmas mind laboratóriumi, mind üzemi körülmények között egyen- és váltakozó feszültség és áram, valamint ellenállás mérésére. A készülék TTL kompatibilis kimenettel rendelkezik, így alkalmazható real time perifériaként számítógépes rendszerekben.

CG—40 értékbeállító automata

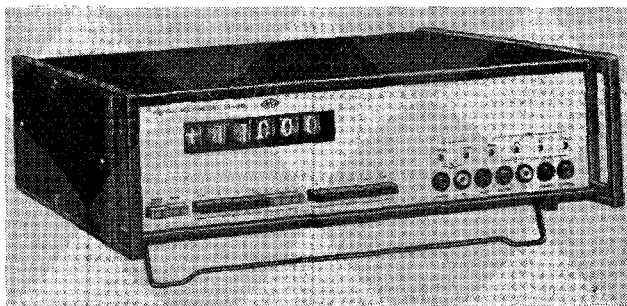
Az áramköri értékbeállító automata óránként több száz ellenállás-lapka jusztírozását végzi. A berendezés a mozgásokat hidro-pneumatikával és pneumatikával automatikusan végzi. A trimelés folyamán a szórófej a koptató korund sugárral az előírt ellenállás értékig munkálja a vastagréteget. A műszer ellenőrzi a folyamatot és a helyes értéknél automatikusan leállítja a homokfúvást, utána az asztalt alapállásba hozza. Nem javítható termék esetén a berendezés kijelzi a hibát, a gép alapállásba áll.

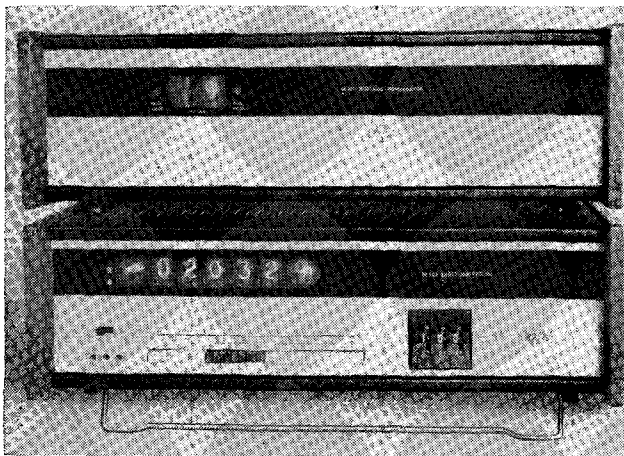
Különlegesen kis feszültségű hangfrekvenciás jelek mérésére fejlesztette ki az Intézet a TR—1151 típusú mikrovoltmérőt. A műszer két bemenettel rendelkezik, korreláció vizsgálatára is alkalmas.



TR—1655

Ez a multiméter kéziműszer kivitelben készül, ezért szervizhasználatra igen előnyös. Alkalmas egyen- és váltakozó feszültség, egyen- és váltakozó áram mérésére 20 Hz... 10 kHz frekvenciatartományban, valamint ellenállás mérésére.





TR—2258 digitális ellenállásmérő

A műszer ellenállások értékének, valamint egy adott értéktől való százalékos eltérésének mérésére alkalmas. A műszer alapját egy ellenállásfeszültség átalakító és egy digitális feszültségmérő képezi. A százalékolás állítható, három számjegyes belső, illetve külső dekád segítségével történhet. Az eredmény számkijelző csövekkel kerül kijelzésre, valamint a műszer kimenő kapcsain digitális jelek formájában is megjelenik, további felhasználás céljából. Ha a műszerhez csatlakoztatjuk a TR—2258—1 Digitális Komparátort, akkor lehetőség nyílik az ellenállások osztálybasorolására, a százalékos eltérés alapján. A komparálás a szabványos értéksor (E 48) szerint történik.

A válogatási csoportok száma 29.

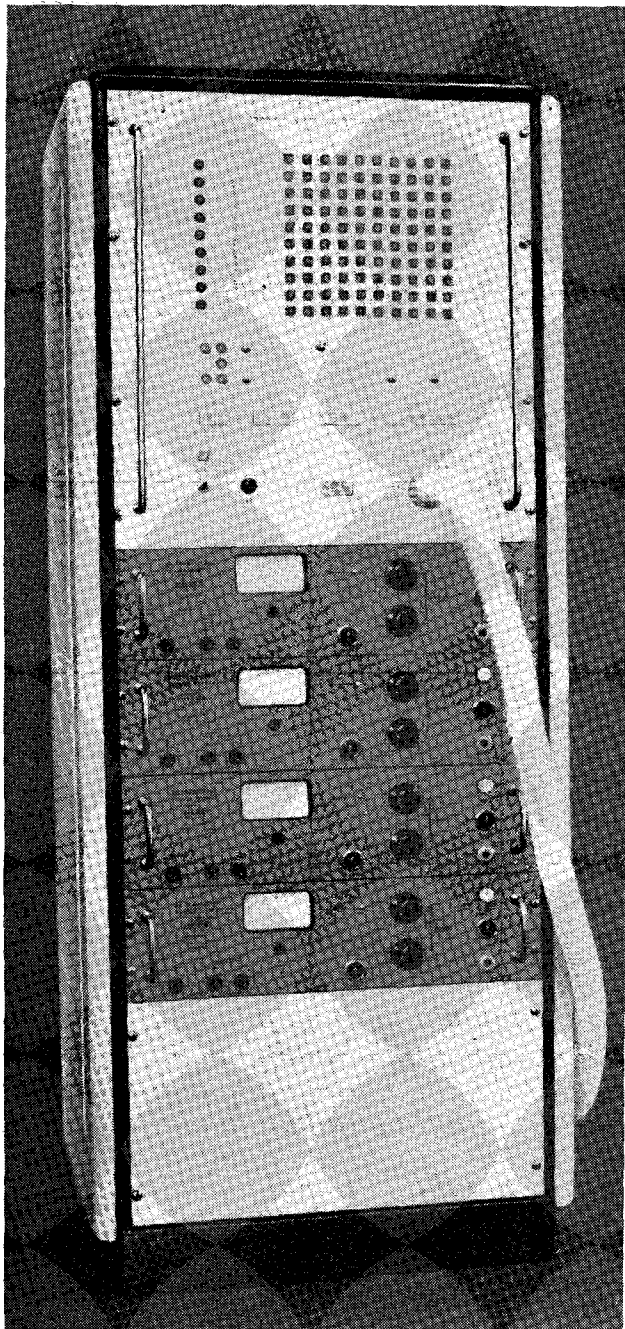
DINAVI TTL/16

Dinamikus üzemmódú élettartamvizsgáló bevizsgáló műszer 14 vagy 16 lábú dual-in-line tokozású digitális TTL áramkörök vizsgálatára alkalmas. Kapuáramkörök, expanderek, tárolók, számlálók, aktív memóriák, shift regiszterek és aritmetikai elemek lehetnek a vizsgálat tárgyai. A készülék az összehasonlítás elvén működik.

DYNALIC 500 B

Dinamikus üzemmódú élettartam vizsgáló berendezés, monolit integrált áramkörökhöz. A műszer 2—3, vagy 4 bemenetű TTL kapuáramkörök, valamint kapuzott J—K tárolók dinami-

kus vizsgálatára alkalmas. A vizsgált áramkörök számát a berendezés specifikált adatai és a vizsgált áramkörök jellemzői határozzák meg. Az áramkörök százas csoportonként funkcionálisan ellenőrizhetők. A kijelzés GO—NO GO minősítéssel fényjelzéssel történik. A vizsgált áramkörök a típushoz specifikált maximális környezeti hőmérsékleten, maximális terheléssel vannak igénybevéve.



M—321 logikai áramkör komparátor

A berendezés a logikai integrált áramkörök statikus, dinamikus hibáinak kimutatására és bemérésénél a bemenetek és kimenetek logikai szintjének kijelzésére szolgál. A statikus és dinamikus hibák kimutatása az összehasonlítás elvén működik. A dual-in-line tok megfelelő lábaihoz fénydiódás kijelzés tartozik. A fénydióda felgyulladás az azonos hely hibáját jelzi. A be- és kimenetek statikus logikai szintjeinek vizsgálatánál nulla logikai szint esetén a fénydióda nem világít, egy logikai szint esetén világít. Ennél a mérésnél a mérendő IC-nek megfelelő bemérő referencia kártyát kell a mérőműszerbe dugaszolni.

TR—9555 analóg áramkörmérő berendezés

A készülék alkalmas műveleti erősítők, komparátorok és stabilizátorok paramétereinek gyors mérésére. Az automatikus és kézi üzemmód egyaránt alkalmassá teszi nagyüzemi és laboratóriumi felhasználásra. Válogató egysége

minősíti a mért áramkörök paraméter értékeit. Csatlakoztatható interface egységekhez, valamint tús mérőkhöz. Egyaránt alkalmas TO—5 és dual-in-line tokozású áramkörök mérésére. Automatikus tús mérő birtokában a berendezés automatikusan vizsgálja az áramköröket. A mérés az első hibás paraméterig tart, majd megjelöli a hibás áramkört és továbblép.

Számítógépvezérlésű kábelmérő

Ez az elektronikus célműszer számítógépvezérléssel, telefonkábelek mérését végzi. A berendezés modul rendszerű, és ennek megfelelően egyszerűen bővíthető. Vezérlését és a számítási műveleteket az előzetesen elkészített program szerint az elektronikus számítógép végzi. A számítógép alkalmazása lehetővé teszi a különböző kábelek mérését, mert a mérések számának vagy a kiértékelés módjának változtatása programcserével lebonyolítható. A berendezés két, egyidejűleg működtethető, mérőhelyre kiépítve végzi a mérést.

*

Ismertetőnkben röviden leírtuk tevékenységünket, bemutattuk néhány termékünket. Mindezek ismeretében megbízóink bizalommal fordulhatnak Intézetünkhöz rendeléssel. A szerződéses lekötés elsőbbséget biztosít, alkalmi rendeléseket, esetenkénti szolgáltatást csak olyan mértékben vállalunk, ami szerződéses kötelezettségeink teljesítését nem hátráltatja.

Fejlesztési megbízással, megrendeléssel forduljon a

HIRADÁSTECHNIKAI IPARI KUTATÓ INTÉZET

Műszaki Kereskedelmi Osztályához, 1393 Budapest 62 Pf. 348.

