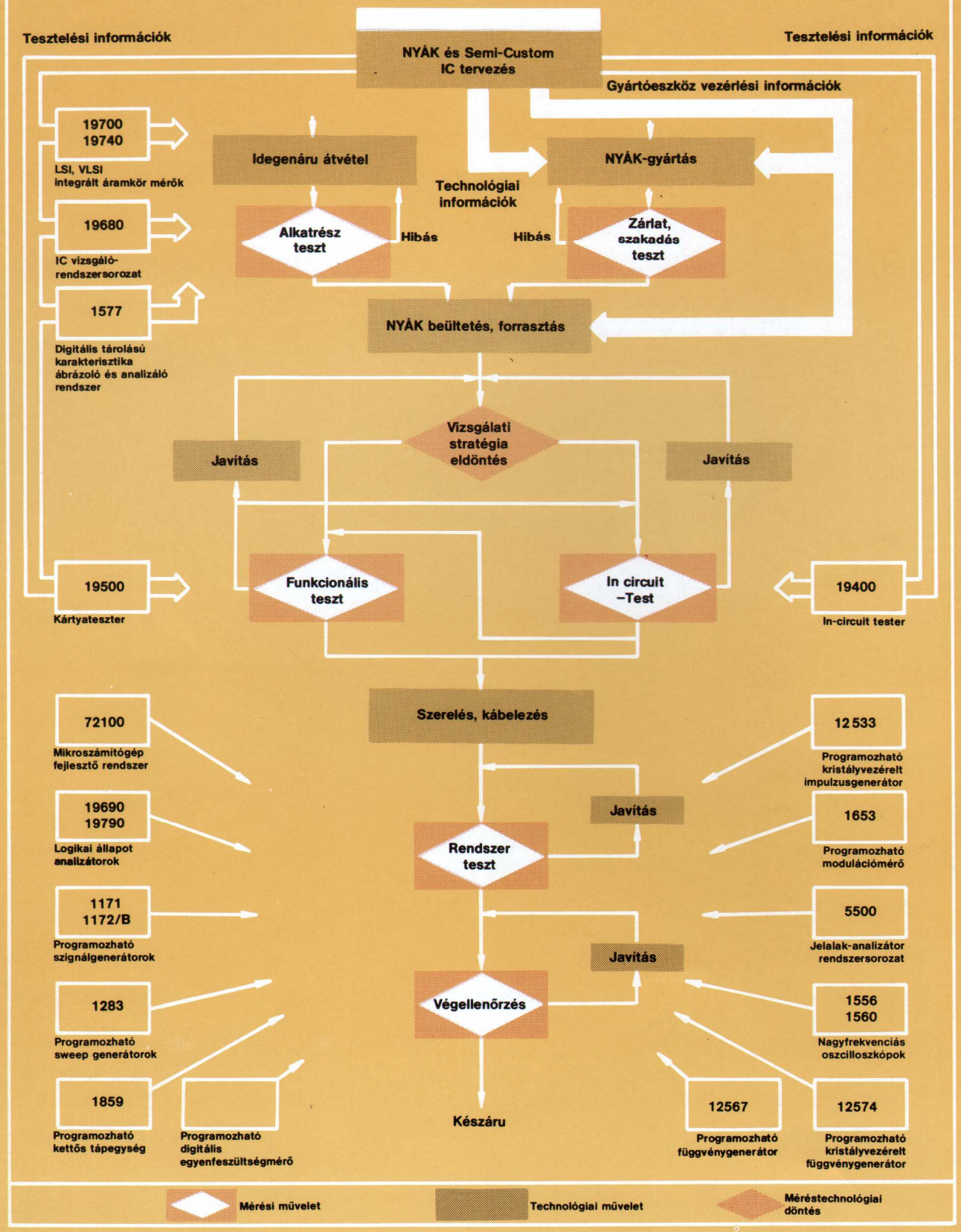
ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

EMG

AZ EMG
MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁS FEJLESZTÉSI PROGRAMJA



M 1989

RÖVID KATALÓGUS

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

EMG

1989–1990

Az elektronikában, az adatfeldolgozásnál és az ipar majdnem minden területén számos elektronikus mérőkészülékre, berendezésre van szükség. Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára a fenti célokra széles körben felhasználható készülékeket gyárt és fejleszt. A nagy mennyiségben gyártott műszertípusok mellett a gyár minden évben számos korszerű, a legkülönfélébb igényeket kielégítő új készüléket hoz forgalomba.
Ez a rövid katalógus az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára gyártmányai választékát tartalmazza. A gyártmánytípusok nagy száma miatt e katalógusban minden típusról csak néhány soros ismertetés található.
A közölt rövid információk alapján az egyes elektronikus mérésekhez, folyamatirányítási, adatfeldolgozási feladatok megoldásához a legmegfelelőbb készülékek, berendezések választhatók ki. Ha ez a katalógus nem nyújt megfelelő tájékoztatást, kérjük, közöljék velünk kívánságaikat. Bármely típusról vagy gyártmánycsaládról kérésükre szívesen küldünk részletesebb ismertetést.
Amennyiben gyártmányaink fejlődése vagy gyártási programunk alakulása szükségessé teszi, úgy jogunk van egyes, itt leírt típusok megszüntetésére vagy helyettük újabb kivitel ajánlására.

1 ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK

JELGENERÁTOROK

DIGITÁLIS FESZÜLTSÉGMÉRŐK

OSZCILLOSZKÓPOK

MODULÁCIÓ ÉS TORZÍTÁSMÉRŐK

2 AZ ELEKTRONIKAI IPAR TECHNOLÓGIAI MÉRŐBERENDEZÉSEI

FÉLVEZETŐ KARAKTERISZTIKA ÁBRÁZOLÓK

IC VIZSGÁLÓK

JELANALIZÁLÓ KÉSZÜLÉKEK

MÉRŐRENDSZEREK

NYÁK TERVEZŐ RENDSZEREK

MIKROSZÁMÍTÓGÉP FEJLESZTŐ RENDSZEREK

3 NUKLEÁRIS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK

RADIOAKTÍV SUGÁRZÁS-MÉRŐK

SOKCSATORNÁS ANALIZÁTOROK

4 SZERSZÁMGÉP-VEZÉRLÉSEK

5 VÁLLALKOZÁS, SZOLGÁLTATÁS

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1. ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK 5

1.1. Jelgenerátorok 5

1.1.1. Színuszos generátorok 5

1171 (TR–0617) Programozható nagyfrekvenciás szignálgenerátor 5
1172/B (TR–0614/B) Programozható szignálgenerátor 5
1283 (TR–0420) RF Sweep generátor 5

1.1.2. Általános felhasználású impulzusgenerátorok 6

12531 (TR–0310) Kristályvezérelt impulzusgenerátor 6
12562/D (TR–0332/D) Impulzusgenerátor 7

1.1.3. 50 MHz-es impulzusgenerátorok 7

11594 (TR–0309) Impulzusgenerátor 7
12532 (TR–0312) Szógenerátor 7

1.1.4. Nagyfrekvenciás impulzusgenerátorok 8

11590 (TR–0307) Impulzusgenerátor 8
12563 (TR–0333) Impulzusgenerátor ECL IC meghajtására 8

1.1.5. Programozható impulzusgenerátorok 8

12533 (TR–0313) Programozható kristályvezérelt impulzusgenerátor 8

1.1.6. Függvénygenerátorok 9

12564/D (TR–0458/D) Függvénygenerátor 9
12571 (TR–0465) Függvénygenerátor 9
12572 (TR–0470) Sweep függvénygenerátor 10
12573 (TR–0466) Kristályvezérelt függvénygenerátor 10

1.1.7. Programozható függvénygenerátorok 10

12574 (TR–0467) Programozható kristályvezérelt függvénygenerátor 10
12567 (TR–0469) Programozható függvénygenerátor 11

1.2. Feszültségmérők 11

1323 (TR–7001) Műhold szintmérő 11
1469 (TR–1676) Programozható digitális egyenfeszültségmérő 11

1.3. Oszcilloszkópok 12

1540 (TR–4664) Oszcilloszkóp 12
1550 (TR–4661) Oszcilloszkóp 12
1553 (TR–4657) Kétsugaras oszcilloszkóp 12
1556 (TR–4658) Oszcilloszkóp 13
1560 (TR–4663) Oszcilloszkóp 13
1564 (TR–4660) Oszcilloszkóp 14
1568/2A (TR–4655/2A) Oszcilloszkóp 14

1.4. Moduláció- és torzításmérők 14

1510 (TR–1861) Torzításmérő 14
1653 (TR–5403) Programozható moduláció mérő 15

1.5. X–Y rajzolók és plotterek 15

79814 (NE–244) X–Y író 15
79815 (NE–245) Plotter 15

1.6. Tápegységek 16

18020...38 Kapcsolóüzemű tápegység család 16
1859 (TR–9170) Programozható kettős tápegység 16

2. AZ ELEKTRONIKAI IPAR TECHNOLÓGIAI MÉRŐBERENDEZÉSEI

2.1. Félvezető karakterisztika ábrázolók 16

1577/B (TR–4807/B) Digitális tárolású karakterisztika-ábrázoló és analizáló rendszer 16
Összeállításai:
15774/B (TR–4807/4/B) Karakterisztika-ábrázoló alapösszeállítás 17
15775/B (TR–4807/5/B) Karakterisztika-ábrázoló univerzális összeállítás 17
15776/B (TR–4807/6/B) Karakterisztika-ábrázoló nagyáramú összeállítás 17

2.2. IC vizsgálók 17

19670 (TR–9573) Analóg IC mérő 17
19680 (TR–9574) IC vizsgáló rendszer sorozat 17
Összeállításai:
19680–4 Analóg IC vizsgáló rendszer 18
19680–5 A/D és D/A vizsgáló rendszer 18
19680–6 Digitális IC vizsgáló rendszer 18

2.3. IC és μP oktató készletek 18

26010 „IC-LAB" integrált áramkörös gyakorló készlet 18
26011 „LOG-LAB" logikai gyakorló készlet 18
26012 „μP-LAB" mikroprocesszoros gyakorló készlet 19

2.4. Logikai állapot analizátorok 19

19640 (TR–9584) Automatikus logikai analizátor 19
1966 (TR–9586) Logikai állapot analizátor 19
19690 (TR–9588) Logikai állapot analizátor 20
19790 (TR–9592) Logikai állapot analizátor 20

2.5. Jelalak-analizátorok 21

5500 (TR–4910) Jelalak-analizátor rendszer 21
Összeállításai:
5500/1 (TR–4910/1) Jelalak-analizátor 21
5500/2 (TR–4910/2) Tranziens jelalak-analizátor 21

15601 (TR–4920) Jelfeldolgozó 22

2.6. Memória, LSI és VLSI mérőrendszerek 22

19700 (TR–9903) Digitális LSI/VLSI teszter 22
56100 (TR–9936) Redundáns memória teszter 24
56140 (TR–9915) Memória teszter 24

2.7. Dinamikus mérőrendszerek 25

5564 (TR–9564) Dinamikus mérőrendszer 25
5524 (TR–9932) Dinamikus mérőrendszer 26

2.8. Nyomtatott áramkör tervező, gyártó, bemérő rendszerek 26

19100 (TR–9913) Nyomtatott áramkör tervező rendszer 26
20100 Nyomtatott áramkör galvanizáló automata 27
19400 (TR–9594) In-circuit tester 28
19500 (TR–9935) Kártyateszter 29

2.9. Mikroszámítógép fejlesztő rendszerek 30

72100 (TR–9930) Mikroszámítógép fejlesztő rendszer 30

3. NUKLEÁRIS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK 30

3.1. Radioaktív sugárzásmérők 30

31001 (NF–1001) Nukleáris sugárzás indikátor 30
31005 (NF–1005) Nukleáris sugárzásmérő 30
31007 (NF–1007) Nukleáris sugárzásmérő 31

3.2. Sokcsatornás analizátorok 31

38000	(NUC–8000)	Sokcsatornás analizátor rendszer	31
Egységei:			
38192	(NU–8192)	Sokcsatornás analizátor alapkészülék	32
38200	(NU–8200)	NIM doboz + tápegység	32
38201	(NU–8201)	Nagyfeszültségű tápegység	32
38202	(NU–8202)	Nagyfeszültségű tápegység	32
38206	(NU–8206)	Tápegység	32
38210	(NU–8210)	Spektroszkópiai erősítő	32
38220	(NU–8220)	Pile-up rejector	32
38230	(NU–8230)	A/D átalakító	32
38231	(NU–8231)	Gyors A/D átalakító	32
38240	(NU–8240)	Mixer/router	32
38250	(NU–8250)	Multiscaler	32
38252	(NU–8252)	Elektrodinamikus sebességátalakító	32
38253	(NU–8253)	Mössbauer meghajtóegység	32
38254	(NU–8254)	Mössbauer generátor	33
38260	(NU–8260)	32 K byte tárbővítő	33
38262	(NU–8262)	Hajlékony mágneslemez háttértároló rendszer	33
38263	(NU–8263)	128 K byte tárbővítő	33
38264	(NU–8264)	256 K byte tárbővítő	33
38270	(NU–8270)	IEC–625 és RS–232C illesztő rendszer	33
38271	(NU–8271)	Kimeneti adatrögzítő rendszer	33
38199	(NU–8199)	Kiegészítő programozható munkahely	33
38100	(NUC–8100)	Sokcsatornás analizátor rendszer	34
38020	(NUC–8020)	NIM rendszerű analóg mérőcsatorna	34

4. SZERSZÁMGÉPVEZÉRLÉS 35

4.1. Programozható logikai vezérlők 35

8863	Mini PLC	Programozható logikai vezérlő	35
88640		Univerzális ipari vezérlő	36

4.2. HUNOR programelőkészítők 36

88649	COMPROG	Kompakt programozó egység	36
88717	HUNOR 717	Programelőkészítő	36

4.3. HUNOR PNC vezérlések 37

88721	HUNOR PNC 721	Szerszámgépvezérlés esztegákhoz és esztergáló központokhoz	37
88722	HUNOR PNC 722	Szerszámgépvezérlés marógépekhez és megmunkáló központokhoz	37
88725	HUNOR PNC 725	Palástköszörű vezérlés	37
88726	HUNOR PNC 726	Lemezmegmunkáló központ vezérlés	38
88731	HUNOR PNC 731	Szerszámgépvezérlés esztergákhoz	38
88732	HUNOR PNC 732	Szerszámgépvezérlés fúró- és marógépekhez	38
88733	HUNOR PNC 733	Szerszámgépvezérlés esztegákhoz és kis megmunkáló központokhoz	39

5. VÁLLALKOZÁS, SZOLGÁLTATÁS

NYÁK tervezés, gyártás, bemérés	39
Fólia tasztatúrák és címkézett előlapok	39
Rugózó mérőtüskék, adapterek	40
Fővállalkozás	40

1. ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK

1.1. Jelgenerátorok

1.1.1. Színuszos generátorok

Nagy frekvenciapontosságú, belső mikroszámítógéppel vezérelt, programozható, PLL rendszerű szignálgenerátor.
Kis zajszintű vivőt és kedvező modulációs lehetőségeket biztosít széles frekvenciatartományban.
A programozás mind az előlapi klaviatúráról, mind pedig IEC illesztő felületen át lehetséges.

Type 1171 (TR–0617)
Programozható nagyfrekvenciás szignálgenerátor

- **100 kHz...2 GHz**
- **0,1 μV...1 V (50 Ω)**
- **AM, FM, Φ M**
- **Kvázi-analóg hangolás**
- **IEC–625**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

Frekvenciatartomány:	100 kHz...2 GHz
Frekvencia felbontás:	10 Hz (1 GHz-ig) 20 Hz (2 GHz-ig)
Frekvenciapontosság:	1.10^{-7}
Kimenő szint:	0,1 μV...1 V, −127... + 13 dBm (1 GHz-ig); 0,1 μV...225 mV, −127...0 dBm (2 GHz-ig)
FM max. löket:	tip. 30 kHz 100 kHz (az 1...120 MHz sávban)
AM mod. mélység:	0...90%

Nagy frekvenciapontosságú, phase-lock rendszerű szignálgenerátor, TTL szintekkel (BCD kód) programozható.

Frekvenciatartomány:	1...520 MHz között, 1 kHz-es lépésekben állítható
Frekvencia beállítás:	6 db karos kódtárcsával
Frekvenciapontosság:	$\pm 1.10^{-7}$
Kimeneti feszültség:	0,1 μV...1 V (50 Ω)
Moduláció:	belső, külső AM belső, külső FM

A 1172/B típusú Programozható szignálgenerátorhoz a következő egységek csatlakoztathatók:

Type 11728 (TR–0615)
IEC illesztő egység

Az illesztő egység lehetővé teszi, hogy az 1172/B típusú programozható szignálgenerátort IEC sínrendszerű mérőrendszerekben alkalmazzuk.

Type 1172/B (TR–0614/B)
Programozható szignálgenerátor

- **1...520 MHz, 10^{-7}**
- **0,1 μV...1 V (50 Ω)**
- **AM/FM**
- **IEC–625**

Type 11729 (TR–0616)
Frekvencia kétszerező

A Type 11729 frekvencia kétszerező az 1172/B típusú szignálgenerátor frekvenciatartományának kibővítésére szolgál.

Frekvenciatartomány	
bemenő:	250...520 MHz
kimenő:	500...1040 MHz

Az 1283 típusú Sweep generátor széles frekvenciatartományú, rádiófrekvenciás jelforrás, amely egyaránt alkalmassá teszi laboratóriumi és üzemi használatra.
A műszer négy frekvenciatartománya az alábbi három üzemmódban használható:

Start/Stop: A készülék frekvenciaskáláján beállítható az a két frekvenciahatár, amelyek között a frekvencia folyamatosan ismétlődve változtatható.

Δf: Egy beállított CENTER frekvencia körül változtatható a frekvencia a sávhatáron belül a beállított SWEEP WIDTH értékkel.

CW: A készülék manuális hangolású jelforrásként üzemeltethető.

A frekvenciasáv kapcsoló megfelelő állása mellett egymás után működtethető bármelyik egymás melletti 2, 3 vagy 4 sáv. (Automatikus sávösszekapcsolás.)
A sweep ismétlődési frekvenciája folyamatosan változtatható 50 sweep/s-től 1 sweep/s-ig.
Lehetséges manuális, indított vagy ismétlődő sweep. A készülék nagypontosságú marker generátort tartalmaz, amelynek segítségével 1, 10, 50, 100 MHz-nél és harmonikusaiknál frekvenciamarkerek állíthatók be. A markerek amplitúdója és

Type 1283 (TR–0420)
RF Sweep generátor

- **1...2000 MHz**
- **200 kHz...500 MHz sweep**
- **START/STOP, Δf, CW**
- **+50 dB μ... +120 dB μ**

szélessége változtatható. A készülék hátoldali csatlakozóin lehetőség van külső amplitúdó modulációra, valamint a vivőfrekvencia, a frekvencialöket és a kimeneti szint távszabályozására is.

Frekvenciatartomány: 1...2000 MHz
Frekvenciasávok: 1...500 MHz, 500...1000 MHz, 1000...1500 MHz, 1500...2000 MHz

Sweepszélesség: 200 kHz...500 MHz; folyamatosan szabályozható
Kimeneti szint: +50 dB μ (316 μV) és +120 dB μ (1 V) között 1 dB-es lépésekben szabályozható.
Sweep módok: ismétlődő, egyszeri indítású, kívülről indítható, manuális sweep, hálózati frekvenciával indítható.

IMPULZUSGENERÁTOROK

Típusszám / Jellegzetesség	12531 Kristály kalibrált	12562/D Alacsony árszintű	11594 FM PPM PWM	12532 Szó-generátor	11590 Ultra lineár. felfutás	12563 ECL driver	12533 Programozható
Max. frekvencia (MHz)	10	50	50	50	100	300	10
Külső indítás	●	●	●	●	●	●	●
Kapuzás			●		●	●	
Burst	●						●
Külső szélesség-beállítás			●		●		
Moduláció			●		●		
Késleltetés	●	●	●		●	●	●
Szélesség-beállítás	●	●	●		●	●	●
Az időzítő-csatornák száma	4	1	1	1	1	1	4
Max. kimeneti amplitúdó (V_{cs-cs})	TTL	10	20	ECL, TTL	10	2	TTL
Felfutási idő szabályozás			●		●		
DC ofszet állítás			●		●	●	
Programozhatóság							●

1.1.2. Általános felhasználású impulzusgenerátorok

Type 12531 (TR–0310)
Kristályvezérelt impulzusgenerátor

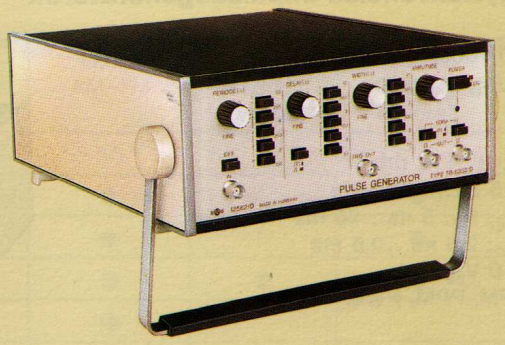
- **X–TAL 10^{-5}**
- **100 ns...1000 s**
- **2,5 V_{cs-cs}**

Négy időzítő csatornás, digitálisan vezérelhető impulzusgenerátor.
A beállítható értékek kristály pontosságúak. Lehetőség van bonyolult, többfázisú MSI integrált áramkörök vezérlésére is.
A kimeneti szintek TTL kompatibilisek.

Az óragenerátor frekvenciája: 10 MHz
Az óragenerátor frekvenciapontossága: $\pm 1.10^{-5}$
Beállítható időintervallum: 100 ns...1000 s
Beállítható impulzusszám: 1...9999
Kimeneti amplitúdó: $\geqslant$ 2,5 V (50 Ω)
Kimeneti felfutási idő: $\leqslant$ 10 ns

Type 12562/D (TR–0332/D)
Impulzusgenerátor

- **TTL driver**
- **10 Hz...50 MHz**
- **10 V_{cs-cs}**
- **Beépített +5 V tápegység**



A Type 12562/D impulzusgenerátor TTL áramkörök vezérlésére alkalmazható. Az ismétlődési frekvencia, a késleltetési idő, az impulzus szélessége, valamint a kimeneti impulzus amplitúdója széles határok között változtatható. A készülék külön szolgáltatása a beépített, túláramvédelemmel ellátott +5 V-os tápegység.

Ismétlődési frekvencia:	10 Hz...50 MHz
Kimeneti amplitúdó:	250 mV...10 V (50 Ω)
Felfutási idő:	⩽ 6 ns
Késleltetési idő, szélesség:	10 ns...50 ms
Üzemmódok:	külső indítás, trigger kimenet egyes és kettős impulzus.

1.1.3. 50 MHz-es impulzusgenerátorok

Type 11594 (TR–0309)
Impulzusgenerátor

- **MOS meghajtó, FM, PPM, PWM**
- **5 Hz...50 MHz**
- **t_d, t_W: 10 ns...100 ms**
- **20 V_{cs-cs}**

Rendkívül széles tartományban (5 Hz...50 MHz) működtethető készülék.
Külső modulációs (FM, PPM és PWM), BURST üzemmódban, valamint külső szélesség vezérlés üzemmódban is használható, így bonyolult szóformákkal, digitálisan kalibrált időzítésekkel is működtethető.

Ismétlődési frekvencia:	5 Hz...50 MHz
Impulzuskésleltetés, impulzusszélesség:	10 ns...100 ms
Felfutási és visszafutási idő:	6 ns...15 ms
Amplitúdó (50 Ω terhelésen):	max. 20 V (R_{gen} = HIGH Z) max. 10 V (R_{gen} = 50 Ω)
Indítási üzemmódok:	belső, külső, egyszeres, GATE, BURST, MAN
Kimeneti üzemmódok:	egyes impulzus, kettős impulzus, négyszöghullám, külső szélesség
Modulációs formák:	külső FM, PPM, PWM

A 12532 típusú szógenerátor széles frekvenciatartományban használható korszerű jelforrás ECL 10 000, Schottky TTL áramkörök vizsgálatára. A tetszőlegesen beállított digitális szó normál és komplemens kimeneteken, ECL 10 000 és TTL logikai szintekkel, egyidőben hozzáférhető.
A műszer álvéletlen jelsorozat (PRN szekvencia) előállítására is alkalmas.

Indítási üzemmódok:	belső, külső, egyszeres, kapuzott
Periódusidő-tartomány:	20 ns...100 ms (5 sávban) (10 Hz...50 MHz)
Szószélesség (RZ üzemmódban):	kisebb, mint a periódusidő 50%-a, vagy 15 ns
Szóciklus vezérlés:	folyamatos, indított (elektronikusan vagy manuálisan), álvéletlen zaj (PRN)
Pozitív kimeneti amplitúdó:	+2,5 V (50 Ω)
ECL kimeneti amplitúdó:	megfelel az ECL 10 000 logikai szinteknek

Type 12532 (TR–0312)
Szógenerátor

- **Szógenerátor (ECL, TTL)**
- **10 Hz...50 MHz**
- **Szóhossz: 2...16 bit**
- **NRZ, RZ**

1.1.4. Nagyfrekvenciás impulzusgenerátorok

Type 11590 (TR–0307)
Impulzusgenerátor

- ECL, TTL driver
- 15 Hz...100 MHz
- t_d, t_W: 5 ns...30 ms
- t_r : 2,5 ns...0,5 ms
- 10 V_{cs-cs}
- FM, PPM, PWM

Széles frekvenciatartományban működtethető korszerű készülék. Nagy működési sebessége lehetővé teszi SN74S típusú Schottky TTL és ECL 10 000 típusú integrált áramkörök vezérlését is.

Ismétlődési frekvencia:	15 Hz...100 MHz
Impulzuskésleltetés és -szélesség:	5 ns...30 ms
Felfutási idő:	2,5 ns...0,5 ms
Amplitúdó (50 Ω terhelésen):	max. 10 V (R_{gen} = HIGH Z), max. 5 V (R_{gen} = 50 Ω)
Kimeneti üzemmódok:	négyszög, egyes impulzus, kettős impulzus, külső szélesség

Type 12563 (TR–0333)
Impulzusgenerátor ECL IC meghajtására

- ECL driver
- 10 kHz...300 MHz
- t_d, t_W: 2 ns...50 μs
- t_r = 700 ps
- 0,2...2 V_{cs-cs}

Az ismétlődési frekvencia, a késleltetési idő, az impulzusszélesség, az alapvonaleltolás és a kimenő impulzus amplitúdója széles határok között változtatható.

Ismétlődési frekvencia:	10 kHz...300 MHz
Impulzuskésleltetés:	2 ns...50 μs
Impulzusszélesség:	2 ns...50 μs
Amplitúdó:	200 mV...2 V (50 Ω)
Felfutási idő:	tip. 700 ps, max. 1 ns

1.1.5. Programozható impulzusgenerátorok

Type 12533 (TR–0313)
Programozható kristályvezérelt impulzusgenerátor

- X–TAL 10^{-5}
- 100 ns...1000 s
- IEC–625

Négy időzítő csatornás, digitálisan vezérelhető impulzusgenerátor. Valamennyi adata az előlapon levő nyomógombokkal, illetve a hátlapon távvezérelve beállítható. A készülékkel lehetőség van többfázisú, bonyolult MSI integrált áramkörök automatikus vezérlésére, vizsgálatára.

Az óragenerátor frekvenciája:	10 MHz
Az óragenerátor frekvenciapontossága:	$\pm 1 \times 10^{-5}$
Beállítható időintervallum:	100 ns...1000 s
Beállítható impulzusszám:	1...9999
A vezérlés módja:	kézi és távvezérelt
A programozás módja:	bit parallel, byte soros

FÜGGVÉNYGENERÁTOROK

Típusszám / Jellegzetesség	12564/D Alacsony árszintű	12571 Fázistolós	12572 AM–FM	12573 Kristály kalibrált	12574 Kristály kalibrált	12567 Arbitrary
Max. frekvencia (MHz)	1	10	10	10	10	10
Külső indítás		●	●		●	●
Kapuzás	●	●	●		●	●
VCF	●	●	●	●	●	●
AM, FM			●			●
PLL		●				●
Szimmetria szabályozás	●	●	●		●	●
Max. kimeneti amplitúdó (V_{cs-cs})	20	30	30	30	30	30
Felfutási idő szabályozás		●				
Beépített segédgenerátor			●			●
Programozhatóság					●	●
Sweep üzemmód			●		●	●

1.1.6. Függvénygenerátorok

Type 12564/D (TR–0458/D)
Függvénygenerátor

- ∿ ⊼ ⊔ ⊥ ⊤ ⊼ ⊻
- **0,02 Hz...2 MHz**
- **20 V_{cs-cs}**
- **0...–60 dB**

A 12564/D típusú függvénygenerátor ismétlődési frekvenciája és amplitúdója széles tartományban változtatható. Színusz, háromszög, négyszög, fűrészjel és impulzusok, valamint egyenfeszültség előállítására alkalmas. A szinkronjel kimenet, a kapuzás és a frekvenciamodulációs lehetőség (VCF) a felhasználhatóságot tovább növeli.

Frekvenciatartomány:	0,02 Hz...2 MHz
Frekvenciapontosság:	± 1%
Hullámformák:	színusz, háromszög, impulzus, fűrész, négyszög, DC
Üzemmódok:	normál, GATE, VCF

A 12571 típusú függvénygenerátor széles frekvenciatartományban működő jelforrás. Külső referenciajelhez való fáziszárhatósága nagy frekvenciapontosságot biztosít, azonkívül a kimenőjel fázisa a referenciajelhez képest ± 180°-os tartományban szabályozható. Az impulzusjel kitöltési tényezője, fel- és visszafutási ideje változtatható.

Frekvenciatartomány:	0,001 Hz...10 MHz
Hullámformák:	színusz, háromszög, négyszög, impulzus, fűrész, DC
Üzemmódok:	PLL, GATE, TRIG, normál, VCF
Amplitúdótartomány:	30 mV_{cs-cs} ...30 V_{cs-cs} (terheletlenül), 15 mV_{cs-cs} ...15 V_{cs-cs} (50 Ω)
Színuszjel torzítás:	⩽ 0,5% (100 kHz-ig)

Type 12571 (TR–0465)
Függvénygenerátor

- ∿ ⊼ ⊔ ⊥ ⊼
- **0,001 Hz...10 MHz**
- **30 V_{cs-cs} , k < 0,5%**
- **PLL, GATE, TRIG, VCF**

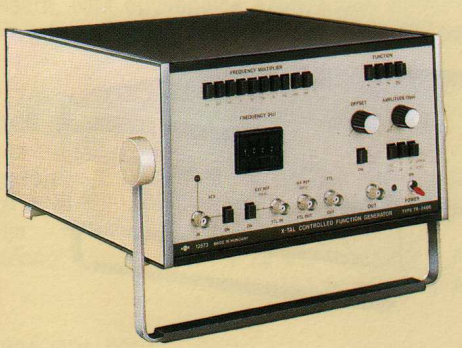
Type 12572 (TR–0470)
Sweep függvénygenerátor

- **három generátor egy dobozban**
- **∿ ⊓ ⊔ ⊥ ⊓**
- **0,01 Hz...10 MHz, 10^{-2}**
- **30 V_{cs-cs}**
- **AM, FM, GATE, TRIG**
- **CONT-, TRIG-, SW&H SWEEP**

A 12572 típusú Sweep függvénygenerátor 10 MHz-ig működő jelforrás. Két egymástól független függvénygenerátort, valamint egy független SWEEP fűrészjel-generátort tartalmaz.
Mind az alapgenerátorral, mind a segédgenerátorral lehetséges színusz, háromszög, négyszög, impulzus- és fűrész jelalak előállítása.
Külső jelforrással, illetve a segédgenerátorral az alapgenerátor jele választhatóan indítható, kapuzható, frekvencia-, illetve amplitúdó-modulálható.

Frekvenciatartomány:	0,01 Hz...10 MHz
Frekvenciapontosság:	1% + a végérték 1%-a (1 MHz-ig)
Amplitúdó:	30 V_{cs-cs} (terheletlenül) 15 V_{cs-cs} (50 Ω)
Sweep:	kalibrált, START/STOP tárcsás

Type 12573 (TR–0466)
Kristályvezérelt függvénygenerátor



- **∿ ⊓ ⊔**
- **X–TAL, 10^{-5}**
- **30 V_{cs-cs}, k < 0,5%**
- **VCF**

A 12573 típusú függvénygenerátor széles frekvenciatartományban működő színusz-, háromszög-, négyszög jelforrás. A beépített kristály 1×10^{-5} szintetizer pontosságot biztosít a teljes frekvenciatartományban. Lehetőség van külső 1 MHz-es referenciafrekvencia alkalmazására is, így a készülék frekvenciapontossága tovább növelhető.
VCF üzemmódban a készülék hagyományos függvénygenerátorként működik. A bemenetre adott modulálójellel 100:1 arányú frekvenciaváltozás hozható létre.

Frekvenciatartomány:	0,001 Hz...10 MHz
Frekvenciapontosság:	$\pm 1 \times 10^{-5}$
Hullámformák:	színusz, háromszög, négyszög, DC
Üzemmódok:	kristályvezérelt, VCF
Amplitúdó tartomány:	30 mV_{cs-cs} ...30 V_{cs-cs} (terheletlenül) 15 mV_{cs-cs} ...15 V_{cs-cs} (50 Ω)
Színuszjel torzítás:	⩽ 0,5% (100 kHz-ig)

1.1.7. Programozható függvénygenerátorok

Type 12574 (TR–0467)
Programozható kristályvezérelt függvénygenerátor

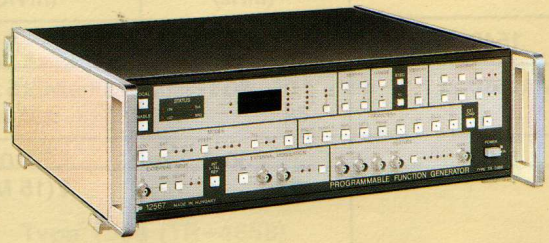
- **∿ ⊓ ⊔**
- **X–TAL, 10^{-5}**
- **30 V_{cs-cs}, k < 0,5%**
- **VCF, TRIG, GATE, BURST**
- **IEC–625**

A 12574 típusú kristályvezérelt függvénygenerátor nagy pontosságú jeleket állít elő.
Valamennyi adat és üzemmód az előlapon nyomógombbal állítható be, ha a készülék helyi vezérlésben működik. Távvezérelt állapotban a hátlapi programcsatlakozón keresztül programozható.

Frekvenciahatárok:	0,001 Hz...10 MHz
Frekvenciapontosság:	$\pm 1 \times 10^{-5}$
Hullámformák:	színusz, háromszög, négyszög, DC
Üzemmódok:	normál, VCF, TRIG, GATE BURST
Amplitúdó tartomány:	30 mV_{cs-cs} ...30 V_{cs-cs} (terheletlenül) 15 mV_{cs-cs} ...15 V_{cs-cs} (50 Ω)
Színuszjel torzítás:	⩽ 0,5% (100 kHz-ig)

A 12567 arbitrary/function generátor a vizsgáló jelek gazdag választékát állítja elő széles frekvenciatartományban. Hagyományos függvénygenerátorként CONT, TRIG, GATE, BURST üzemmódban működtethető.
PLL üzemben lehetőség van frekvenciaszorzásra, frekvenciaosztásra, valamint kristályvezérelt üzemmódban történő működtetésre.
Felhasználhatóságát növeli a beépített SWEEP, AM, FM és VCF üzemmód.
Az arbitrary jel 1024x1024 pontos mátrixon építhető fel. A függvénygenerátornál említett indítási, valamint modulációs üzemmódok az ARBITRARY üzemmódban is működnek. Lehetőség van a teljes 1024 pontos arbitrary jel folyamatos visszajátszására (FULL), vagy a jel egy adott szakaszának kiragadására (PART).
A működtetést jól használható markerezési lehetőségek segítik (ARB, SYNC, STOP vagy START-STOP kivilágosítójel).
A készülék mikroprocesszoros vezérléssel rendelkezik.
Valamennyi adat és üzemmód vagy az előlapon nyomógombbal, vagy távvezérelve IEC–625, illetve RS–232C sínről állítható be.

Type 12567 (TR–0469)
Programozható függvénygenerátor



- ∿ ⊓ ⊔ ⊥ ⊓
- **ARBITRARY**
- **30 V_{cs-cs}**
- **TRIG, GATE, BURST, PLL, SWEEP**
- **AM/FM, PHASE CONTR, VAR. SYM**
- **IEC–625, RS–232C**

Frekvenciatartomány:	10 mHz...10 MHz
Hullámformák:	színusz, impulzus, négyszög, háromszög, fűrész, arbitrary
Amplitúdó:	max. 30 V_{cs-cs} (terheletlenül) max. 15 V_{cs-cs} (50 Ω)
Üzemmódok:	TRIG, GATE, BURST, PLL, VAR. SYM, AM, FM, SWEEP, PHASE CONTR
ARBITRARY	
Felbontás:	1024x1024 (1 K bit x 1 K bit)
Lépésidő:	1 μs...100 s

1.2. Feszültségmérők

Type 1323 (TR–7001)
Műhold szintmérő

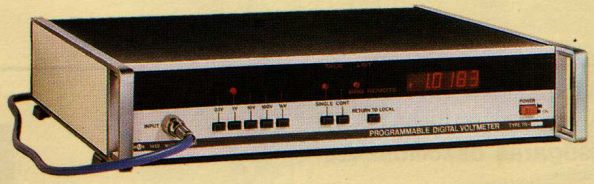
- **Abszolút/relatív mérés**
- **Szélessávú/hangolható üzemmód**
- **Telepes áramellátás**
- **Hangjelzéses telepfigyelés**

A hordozható, telepes táplálású készülék a geostacionárius tv műsorszóró műholdak vételére alkalmas parabolaantennák pontos tájolására szolgál. A szintmérő a vevőantennáról, illetve annak keverőfejéről érkező UHF abszolút és relatív jelszintet mér. A műholdra irányítás a jel-maximumra állással biztosítható.

Frekvenciatartomány:	950...1750 MHz
Szintmérési tartomány:	abszolút: 40...70 dB μV, relatív: 0...20 dB, 30 dB-es előosztóval kiterjeszthető (opció)
Mérési pontosság:	± 3 dB
Bemeneti csatlakozás:	50 Ω BNC

Type 1469 (TR–1676)
Programozható digitális egyenfeszültségmérő

- **0,1 V...1 kV DC**
- **R_b = 10 MΩ...10 GΩ**
- **t = 40 ms**
- **IEC–625**



Egyenfeszültségek gyors és pontos mérésére alkalmas. Indítási módja és méréshatárai kézi beállítással, ill. IEC sínen keresztül programutasításokkal kezelhetők.
Programozhatósága révén különösen alkalmas automatikus mérőrendszerbe való beépítésre.

Üzemeltetési mód:	kézi vagy programozott
Indítási mód:	folyamatos, vagy egyszeres, kézi, vagy program beállítással, ill. indítással
Mérési pontosság:	± 0,02% a mért értékre vonatkoztatva, ± 0,01% a teljes kitérésre vonatkoztatva, ± 1 digit
Felbontás:	10 μV
Méréshatárok:	0,1 V; 1 V; 10 V; 100 V; 1 kV
Mérési időtartam:	40 ms
IEC funkciók:	SH1, AH1, T5, L4, RL1, DC1, DT1, SR1

1.3. Oszcilloszkópok

Típus	Sávszélesség (MHz)	Max. érzékenység (mV/cm)	Ernyőméret (mm)	Megjegyzés
1540	100	5	80x100	kétcsatornás
1550	50	5	80x100	kétcsatornás kettős időalap
1553	30	10 2(15 MHz)	80x100	kétcsatornás, elektronkapcsoló nélkül, kettős időalap
1556	250	10 5(150 MHz)	80x100	kétcsatornás, kettős időalap
1560	100	5	80x100	négycsatornás, kettős időalap, ΔU, Δt
1564	30	10 mV/div	64x80	kétcsatornás
1568/2A	50	10 2(15 MHz)	80x100	kétcsatornás, kettős időalap

Type 1540 (TR–4664)
Oszcilloszkóp

- **80x100 mm ernyőméret**
- **DC...100 MHz, 5 mV/cm**
- **CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED**
- **X–Y üzemmód**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A 1540 típusú oszcilloszkóp általános használatra készült, és széles frekvenciatartományban alkalmas két jel egyidejű megfigyelésére. A CH1 vagy CH2 csatorna X irányú eltérítést vagy trigger forrást tesz lehetővé.

Frekvenciahatárok:	0...100 MHz
Érzékenység:	5 mV/cm...5 V/cm
Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/cm...50 ns/cm
Nyújtás:	x10

Type 1550 (TR–4661)
Oszcilloszkóp

- **80x100 mm ernyőméret**
- **DC...50 MHz, 5 mV/cm**
- **CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED**
- **Digitális triggerelhetőség**
- **X–Y üzemmód**
- **Digitális multiméter opció**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A 1550 típusú hordozható kivitelű oszcilloszkóp általános használatra készült, és alkalmas két, időben összefüggő jelenség egyidejű vizsgálatára. Kettős fűrészfeszültség generátora késleltetett időeltérítést tesz lehetővé. X–Y üzemmódban a CH2 csatorna szolgál a vízszintes jel erősítésére. A készülék egy 8 bites szó triggerelését előre beállíthatóan biztosítja.

Frekvenciahatárok:	0...50 MHz
Érzékenység:	5 mV/cm...5 V/cm
Üzemmódok:	CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED
Időeltérítés:	A, A INT BY B, B, X–Y
Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/cm...50 ns/cm
Nyújtás:	x10
Indítási módok:	AUTO, NORM, SINGLE, P–P AUTO

Type 1553 (TR–4657)
Kétsugaras oszcilloszkóp

- **80x100 mm ernyőméret**
- **DC...30 MHz, 10 mV/cm**
- **CH1, CH2 (dual beam)**
- **0,5 s/cm...0,1 μs/cm, DELAYED, INDEPENDENT**

A 1553 típusú hordozható kivitelű, valós kétsugaras oszcilloszkóp különösen alkalmas két, időben összefüggő villamos jelenség egyidejű vizsgálatára.
Két fűrészfeszültség generátora késleltetett időeltérítést tesz lehetővé.

Függőleges erősítők

Frekvenciahatárok:	0...30 MHz
Érzékenység:	10 mV/cm...20 V/cm

Vízszintes erősítők

Frekvenciahatárok:	0...1 MHz
Érzékenység:	1 V/cm

„A" és „B" időeltérítő generátorok

Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/cm...0,1 μs/cm (A és B)
Nyújtás:	x5

Általános használatra alkalmas, nagy teljesítményű, laboratóriumi pontosságú készülék, amelyhez két vertikális és egy horizontális eltérítő fiókegység csatlakoztatható.
Két darab 15565 típusú kétcsatornás elektronkapcsolós szélessávú előerősítővel és 15566 típusú kettős időeltérítő egységgel együtt 0...250 MHz frekvenciatartományban lejátszódó villamos jelenségek vizsgálatára és mérésére használható, négy csatornán egyidejűleg, a teljes frekvenciatartományban.

A 1556 TÍPUSÚ OSZCILLOSZKÓP BETOLHATÓ EGYSÉGEI:

Type 15565 (TR–4728)
Kétcsatornás előerősítő

A 15565 típusú kétcsatornás elektronkapcsolós szélessávú előerősítő segítségével az 1556 típusú oszcilloszkóp a 0...250 MHz frekvenciatartományban használható.

Frekvenciahatárok:	0...250 MHz
Érzékenység:	10 mV/cm...5 V/cm
Üzemmódok:	CH1, CH2, ALT., CHOP., ADD.

Type 15566 (TR–4729)
Kettős időeltérítő egység

Két fűrészfeszültség generátort tartalmaz, amely késleltetett időeltérítést tesz lehetővé.

Az eltérítés sebessége:	0,2 s/cm...2 ns/cm nyújtás nélkül
Hiteles időkésleltetés:	max. 2 s
Üzemmódok:	DELAYED, ALT.

Type 1556 (TR–4658)
Oszcilloszkóp

- **80x100 mm ernyőméret**
- **DC...250 MHz, 5 mV/cm**
- **CH1, CH2, CH3, CH4**
- **A, B, A ± B, ALTER, CHOP, X–Y**
- **0,2 s/cm...2 ns/cm, DELAYED/ALTERNATED**

A 1560 típusú oszcilloszkóp széles frekvenciatartományban alkalmas négy jel egyidejű megfigyelésére és vizsgálatára CHOPPED vagy ALTERNATED üzemmódban. Az időeltérítés kettős generátor segítségével történik. A készülék beépített 3 1/2 számjegyes multiméterrel rendelkezik, amellyel a képernyőn idő- és feszültségmérés végezhető, de önállóan is használható egyenfeszültség és ellenállásmérőként.

Függőleges erősítő

Frekvenciahatárok:	DC...100 MHz
Érzékenység:	5 mV/cm...5 V/cm
Csatornák száma:	4

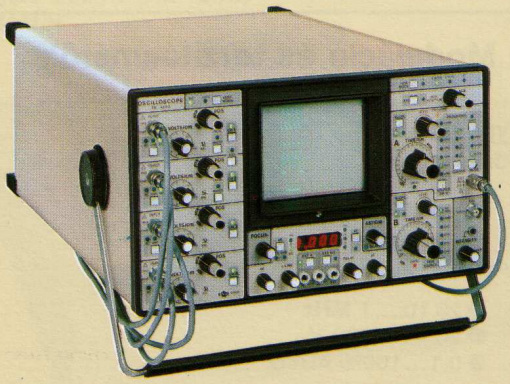
Vízszintes erősítő

X–Y üzemmódban a függőleges csatornák bármelyikével, vagy az EXT HOR csatlakozón keresztül lehetséges az eltérítés.

Időeltérítő generátorok

Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/cm...50 ns/cm (A) 50 ms/cm...50 ns/cm (B)
Nyújtás:	x10
Mérések jelalakon:	
Δt:	0...5 s
ΔV:	0...40 V
Multiméter:	*0...250 V DC,* 0...2000 kΩ

Type 1560 (TR–4663)
Oszcilloszkóp



- **80x100 mm ernyőméret**
- **Négy csatorna, DC...100 MHz, 5 mV/cm**
- **Késleltetett időeltérítés, 0,5 s/cm...50 ns/cm**
- **ΔV, Δt mérés jelalakon**
- **Négycsatornás X–Y üzemmód**
- **Független, beépített multiméter**

Type 1564 (TR–4660)
Oszcilloszkóp

- **80x64 mm ernyőméret**
- **DC...30 MHz, 10 mV/div**
- **CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED**
- **0,5 s/div...0,1 μs/div**

A 1564 típusú oszcilloszkóp széles frekvenciasávban használható általános mérési célokra. Két, kalibrált érzékenységű erősítő csatornája pontos mérések elvégzését teszi lehetővé. Az időeltérítés kalibrált, így segítségével pontos időmérés lehetséges.

Függőleges erősítők

Frekvenciahatárok:	0...30 MHz
Érzékenység:	10 mV/div...20 V/div
Üzemmódok:	CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED

Vízszintes erősítő

Frekvenciahatárok:	0...1 MHz
Érzékenység:	1 V/cm

Időeltérítő generátor

Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/div...0,1 μs/div
Nyújtás:	x5

Type 1568/2A (TR–4655/2A)
Oszcilloszkóp

- **80x100 mm ernyőméret**
- **DC...50 MHz, 10 mV/cm**
- **CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED**
- **0,5 s/cm...0,1 μs/cm, DELAYED**

Az 1568/2A típusú oszcilloszkóp alkalmas két, időben összefüggő jelenség egyidejű vizsgálatára. Két fűrészfeszültség generátora késleltetett időeltérítést tesz lehetővé.

Függőleges erősítők

Frekvenciahatárok:	0...50 MHz
Érzékenység:	10 mV/cm...20 V/cm
Üzemmódok:	CH1, CH2, ALTER, CHOP, ADDED

Vízszintes erősítő

Frekvenciahatárok:	0...1 MHz
Érzékenység:	1 V/cm

„A" és „B" időeltérítő generátor

Az időeltérítés sebessége:	0,5 s/cm...0,1 μs/cm
Nyújtás:	x5
Időkésleltetés:	5 s...1 μs

1.4. Moduláció és torzításmérők

Type 1510 (TR–1861)
Torzításmérő

- **20 Hz...1 MHz**
- **20 μV...300 V**
- **0,1...100% AUTO**

A készülék feszültségmérésre és szinuszos jelek harmonikus torzítása mérésére használható. A kistorzítású jelek mérését a beépített automata megkönnyíti.

Feszültségmérő

Frekvenciatartomány:	20 Hz...1 MHz
Mérési tartomány:	20 μV...300 V

Torzításmérő

Frekvenciatartomány:	20 Hz...200 kHz
Bemeneti feszültségtartomány:	300 mV...300 V
Torzításmérés méréshatárok:	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100%

Type 1653 (TR–5403)
Programozható modulációmérő

- 10...1200 MHz
- AM/FM
- IEC–625

A 1653 típusú készülék sokoldalú, preciziós, nagy megbízhatóságú műszer, amelyet műszaki adatai alkalmassá tesznek laboratóriumi és ipari alkalmazásokra a 10 MHz...1200 MHz frekvenciatartományban.
A készülék a 16539 típusú IEC illesztő egység segítségével programozható vagy a 16538 típusú telepes adapterrel akkumulátorról (12...15 V) is működtethető.

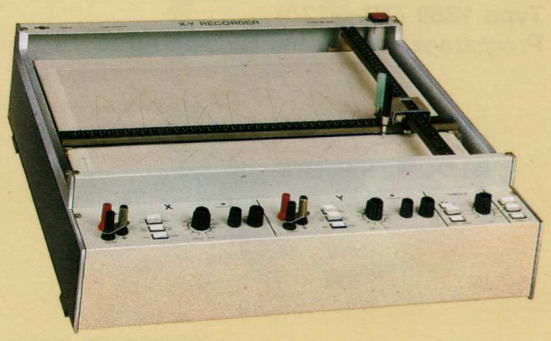
Vivőfrekvencia tartomány:	10...1200 MHz
AM moduláció mélység mérés:	10%, 100%, (300%)
FM löket mérés:	10, 100, 300 kHz
Mérhető mod. jellemzők:	pozitív csúcsérték, negatív csúcsérték, a fenti két érték számtani közepe

1.5. X–Y rajzolók és plotterek

Kétcsatornás regisztráló berendezés, mely lassan változó villamos jelek derékszögű koordináta-rendszerben való ábrázolására alkalmas. A készülék A3-as írófelületen X=f(Y), Y=f(X), vagy a beépített időalappal X=f(t), Y=f(t) függvények felrajzolását teszi lehetővé.

Papírrögzítés:	elektrosztatikus
Bemenetek:	lebegő, max. 500 V
Mérési tartomány:	1 mV/cm...5 V/cm (12 fokozatban, fokozatok közt folyamatos)
Mérési pontosság:	±0,3%
Beépített időalap:	0,1...100 s/cm (10 fokozatban)
Holtzóna:	±0,2 mm
Linearitás:	±0,2%
Írássebesség:	>80 cm/s

Type 79814 (NE–244)
X–Y író



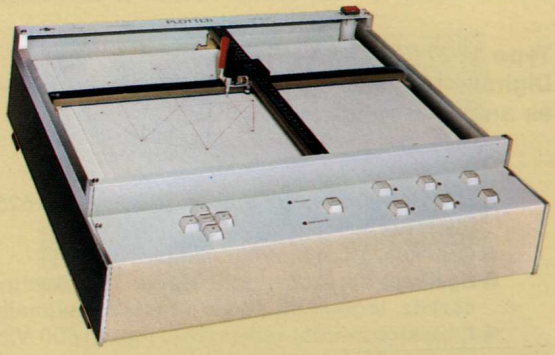
- A3 papírméret
- 1 mV/cm...5 V/cm, 0,3%
- 0,1...100 s/cm, 0,2%

Intelligens regisztráló készülék, amely számítógépek, programozható kalkulátorok, elektronikus mérőrendszerek grafikus perifériájaként alkalmas szerkesztett vagy számított ábrák, mérési eredmények, függvények feliratozott regisztrálására.

Papírrögzítés:	elektrosztatikus
Írásmező:	260x380 mm
Felbontás:	0,1 mm
Sebesség:	50 cm/s (vektor-rajzolás) 80 cm/s (direkt)
A karakterírás átlagos sebessége:	2/s

Beépített karaktergenerátor. A karakterek mérete, dőlése és az írás iránya programozható. Különféle vonaltípusok. Tollváltás kétszínű rajzoláshoz, filctollak három színben. Magasszintű paraméterállító és rajzoló utasítások.

Type 79815 (NE–245)
Plotter



- A3 papírméret
- 50...80 cm/s, 2 karakter/s
- Két szín, karaktergenerátor
- IEC–625,RS–232C, Parallel

1.6. Tápegységek

Type 18020, 30...38
Kapcsolóüzemű tápegység család

- **Távvezérlés, távérzékelés**
- **Összetett védelmi rendszer**
- **LED hibajelzés kimenetenként**
- **450 W primer teljesítmény, kb. 70% hatásfok**
- **Választható kimeneti feszültségek és áramok**

Általánosan alkalmazható bármilyen típusú berendezés stabilizált egyenfeszültséggel történő ellátására. A kimenetek a hálózati feszültséghez és egymáshoz képest galvanikusan függetlenek, szigeteltek. A tíz típuson kívül a feszültség és áramhatárokon belül tetszőleges, max. 100 W kimeneti teljesítményű egység is rendelhető.

Kimeneti feszültség:	4,5...36 V DC, fix értékek
Terhelhetőség:	$I_{névl}$ = 2,5...20 A (max. 60 A)
Kimeneti feszültségváltozás:	tip. 0,25% (max. 0,5%)
Kimeneti hullámosság, zaj	
hálózati frekvencián:	30 mV_{cs-cs}
kapcsoló frekvencián:	75 mV_{cs-cs}

Az ajánlott tápegységek kimeneti feszültségei és áramterhelhetőségei:

18020:	5 V/60 A
18030:	12 V/15 A, 5 V/20 A, 5 V/20 A
18031:	12 V/15 A, 12 V/15 A, 5 V/20 A
18032:	36 V/2 A, 36 V/2 A, 20 V/5 A
18033:	15 V/12 A, 15 V/12 A, 5 V/20 A
18034:	24 V/4 A, 12 V/15 A, 12 V/15 A
18035:	36 V/2 A, 36 V/2 A, 5 V/20 A
18036:	12 V/15 A, 12 V/15 A, 12 V/15 A
18037:	5 V/20 A, 5 V/20 A, 5 V/20 A
18038:	4,5 V/20 A, 4,5 V/20 A, 4,5 V/20 A

Type 1859 (TR–9170)
Programozható kettős tápegység

- **0...30 V, 1 A**
- **LOCAL, REMOTE**
- **IEC–625**

A készülék két azonos felépítésű – a földtől, a digitális vezérlő bemenetektől és egymástól független kimenetű – egyenfeszültséget szolgáltató tápegységet tartalmaz. Az IEC–625 sínhez az illesztést a 18599 típusú opcionális kártya készlet biztosítja.

Beállítható kimenő egyenfeszültség értékek:	0...29,9 V
Beállítható áramkorlát értékek:	0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1 A
Belső ellenállás:	max. 2 mΩ

2. AZ ELEKTRONIKAI IPAR TECHNOLÓGIAI MÉRŐBERENDEZÉSEI

2.1. Félvezető karakterisztika ábrázolók

Type 1577/B (TR–4807/B)
Digitális tárolású karakterisztika ábrázoló és analizáló rendszer

- **Mikroprocesszoros mérőrendszer, IEC–625 interfész**
- **Grafikus/alfanumerikus display**
- **Egyidejű ábrázolási lehetőség: 1, 2, 4 vagy 8 eszköz, legfeljebb 16 karakterisztikavonallal**
- **Kollektor mérési tartomány: max. 1600 V, max. 1000 A**

A karakterisztika ábrázoló az analóg jeleket (áram, feszültség) digitálissá képezi le. Ezzel lehetőség nyílik azok tárolására, a tárolt adatok különböző csoportosítása révén különböző megjelenítési módokra.
A képernyőn egyszerre max. 8 eszköz karakterisztikája ábrázolható. A markerrel kiválasztott, tárolt adatok (U, I), és a belőlük számítással nyert mennyiségek (pl. meredekség, dinamikus ellenállás, áramerősítési tényező) értékét a készülék számszerűen is kiírja a képernyőre. Elektronikus tűrésmező generátort és hálózati zavarmentesítőt tartalmaz. A vízszintes és függőleges eltolás és nyújtás lehetővé teszi az ábra tetszőleges szakaszának kinagyítását.
A készülék IEC–625 típusú interfésszel rendelkezik, melyen keresztül indítható a mérés, majd a képernyőn megjelenő alfanumerikus adatok, valamint a karakterisztika-görbék adatai az IEC sínre továbbíthatók.
Megfelelő gyorsbefogó alkalmazásával automatikus mérés is megvalósítható. A mérhető eszközök és mérési módok széles választéka teszi a készüléket univerzálissá. Tranzisztormérések esetén felvehető a bemeneti, a kimeneti és a transzfer karakterisztika. Lehetőség van integrált feszültség-stabilizátorok, lineáris és nemlineáris ellenállások (pl. termisztorok, izzólámpák stb.) mérésére is. A nagyáramú összeállítás alkalmas igen kis (milliohm alatti) értékű ellenállások mérésére.
A rendszer egy alapkészülékből (1577–7) és két cserélhető mérőegységből áll (1577–8 Alap- és 1577–9 Nagyáramú mérőegység).

Rendelhető összeállítások:

Type 15774/B (TR–4807/4/B) Alapösszeállítás
(1577–7, 1577–8)

Maximális kollektorfeszültség és áram:	8 V/16 A, 40 V/1,6 A, 400 V/160 mA, 800 V/80 mA, 1600 V/40 mA
Bázislépcső generátor:	5 nA...3 A vagy 5 mV...30 V

Type 15776/B (TR–4807/6/B) Nagyáramú összeállítás
(1577–7, 1577–9)

Maximális kollektorfeszültség és áram:	6 V/1000 A, 16 V/350 A, 80 V/60 A, 400 V/12 A, 800 V/6 A
Bázislépcső generátor:	10 mA...30 A, vagy 5 mV...10 V

Type 15775/B (TR–4807/5/B) Univerzális összeállítás
(1577–7, 1577–8, 1577–9)

2.2. IC vizsgálók

Type 19670 (TR–9573)
Analóg IC mérő

- **± 0,3... ± 30 V, < 250 mA**
- **1 mV/10 nA/60...120 dB/0...30 V/μs**
- **U, I, A_0, CMRR, Slew-rate**
- **Műveleti erősítők**
- **Komparátorok**
- **Feszültségszabályozók**

A készülékkel műveleti erősítők, komparátorok és feszültségszabályozó IC-k legjellemzőbb műszaki adatai: tápfeszültség, tápáram, ofszet feszültség, bemeneti nyugalmi áram, kimeneti kivezérelhetőség, nyílthurkú erősítés, közös módusú elnyomás (CMRR), felfutási meredekség (Slew Rate), zaj mérhető és oszcilláció detektálható.

Beállítható tápfeszültség:	± 0,3... ± 30 V
Megengedett terhelés:	250 mA
Erősítés mérés:	60...120 dB
Maximális érzékenység	
feszültségmérés esetén:	1 mV végkitérés
árammérés esetén:	10 nA végkitérés
Programkártyák	
műveleti erősítőkhöz:	702, 709, 715, 725, 740, 741, 747, 748, 776, 301, 4136
komparátorokhoz:	710, 711, 734, 760
feszültségszabályozókhoz:	723, 7805, 7806, 7812, 7815, 7818

Type 19680 (TR–9574)
IC vizsgáló rendszer

- **Cserélhető mérőegységek: OP AMP, ADC & DAC, DIGITAL**
- **Automatikus mérés, öt csoportba osztályozás**
- **Interaktív programozás**
- **Teleppel védett programkönyvtár (80 eszköz)**
- **IEC–625, RS–232C, Centronics, handler, magnó interfész**

A 19680 típusú multiprocesszoros készülék integrált áramkörök nagysebességű automatikus mérésére, osztályozására és válogatására szolgáló intelligens mérőrendszer. Sorozatvizsgálatok céljára adagoló (handler) is csatlakoztatható a készülékhez.

A mérések végrehajthatók: – gyárilag elkészített eszközprogrammal, vagy
– a felhasználó által billentyűzeten, interaktívan készített eszközprogrammal

Az eszközprogramtár tartalma kivehető/betölthető: – az IEC–625 interfészen keresztül
– kompakt kazettás magnóra/magnóról

Mérési eredmények megjelenítése, ill. kiadása: – display-en a határadatokkal együtt (a hibás eredmény inverz kiírással)
– IEC–625 interfész felületen
– nyomtató interfészen (byte soros)
– soros interfészen

Mérési eredmények kiértékelése: – válogatás max. 5 csoportba

Type 19680–4
Analóg IC vizsgáló rendszer

19680 Alaprendszer
19684 OP AMP mérőegység

Mérhető IC családok: műveleti erősítők, feszültségkövetők, komparátorok, feszültségszabályozók

A mérhető IC-k lehetnek: single, dual, triple vagy quad kivitelűek

Mérőtápegységek: négy darab programozható feszültséggenerátor, ebből 2 db 0...50 V, max. 130 mA

Terhelések: – programozható ellenállásgenerátor: 400 Ω...50 kΩ,
– programozható áramterhelés: 0...60 mA (ill. impulzus üzemben 0...10 A)

DC feszültség mérések: 0...50 V, felbontás: 25 μV

DC áram mérések: 0...130 mA, felbontás: 0,1 μA

Erősítés, CMRR, PSRR mérés: 26...130 dB, felbontás: 0,1 dB

Type 19680–5
A/D & D/A vizsgáló rendszer

19680 Alaprendszer
19685 A/D & D/A mérőegység

Mérhető családok: – A/D közvetlen digitális kimenettel
– A/D μP interfész felülettel
– D/A közvetlen digitális bemenettel
– D/A μP interfész felülettel

Mért adatok: tápáram, referencia feszültség, zéró érték, végérték kalibrálás (gain), linearitás, differenciális linearitás, tápfeszültség érzékenység, IC láb paraméterek

A mérések tartománya: –10 V... + 10 V, illetve –5 mA... + 5 mA

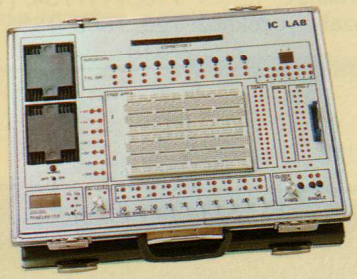
Type 19680–6
Digitális IC vizsgáló rendszer

19680 Alaprendszer
19686 Digitális IC mérő egység

A Type 19686 Digital Family Board lehetővé teszi a digitális IC-k mérését. Az összeállítással elsősorban az SSI, MSI bonyolultságú DTL, TTL, STTL, LSTTL, ALS, AS, CMOS sorozatú IC-k mérhetők, de elvégezhető LSI eszközök – az áramkör bonyolultságától függő mélységű – vizsgálata is.
A rendszer felépítése 24 pin-ig teszi lehetővé a digitális áramkörök vizsgálatát.
A készülék folytonossági, parametrikus és funkcionális méréseket tud végezni a mérendő IC minden kivezetésén.

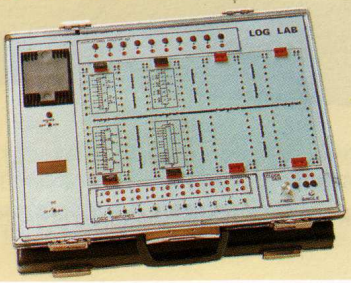
2.3. IC és μP oktató készülékek

Type 26010 IC–LAB
Integrált áramkörös gyakorló készlet



Az „IC–LAB" készlet célja a logikai áramkörök elektronikai, áramköri felépítésének megismertetése, továbbá integrált kivitelben kapható áramkörcsaládokkal (pl. TTL, LSTTL, CMOS áramkörök) és egyéb elektronikai alkatrészekkel, (pl. tranzisztor, dióda, ellenállás, kondenzátor stb.) kapcsolások összeállítása, felélesztése és a jellemző áramköri sajátosságok megmérése. Ide tartozik még a mikroprocesszoros áramkörcsaládok jellegzetes áramköreinek (buszmeghajtók, RAM-ROM memóriák stb.) megismertetése is.

Type 26011 LOG–LAB
Logikai gyakorló készlet



A „LOG–LAB" készlet célja a logikai áramkörök és a digitális berendezések alapvető építőelemeinek, valamint alkalmazásuknak a megismertetése. Segédeszközül a gyakorlópanel szolgál. Ezen a logikai jelekkel ábrázolt modulokból mindig a mérési feladat által megkívántakat kiválasztva összehuzalozható a mérendő kapcsolás.

A „μP–LAB" gyakorló készlet célja a mikroprocesszorok alkalmazásához szükséges alapismeretek elsajátítása, majd ezek birtokában a gyakorló panelon megoldható feladatokkal a jellegzetes felhasználások megismertetése. A 8085-ös mikroprocesszorral felépített gyakorló panel alkalmas a mikroszámítógépes rendszerek felépítésének, alapfogalmainak, az alapvető áramköri elemek (CPU, memóriák és perifériák) működésének és használatának megismerésére, megértésére és a velük való munka begyakorlására.
A monitorprogramot is tartalmazó gyakorló panel lehetőséget ad a programozástechnika alapjainak elsajátításán túl a speciális, csak a mikroprocesszorhoz kapcsolódó feladatok megoldására is.
A monitor szolgáltatásai magukban foglalják a gépikódú forrásprogram bevitelét, a programmódosítást, a töréspont-kezelést, a futtatást stb. A panelon kiépített szimulált perifériák, kapcsolósor mint bemeneti port és LED sor mint kimeneti port a perifériakezelés biztonságos elsajátítását célozzák.

Type 26012 μP–LAB
Mikroprocesszoros gyakorló készlet

2

2.4. Logikai állapot analizátorok

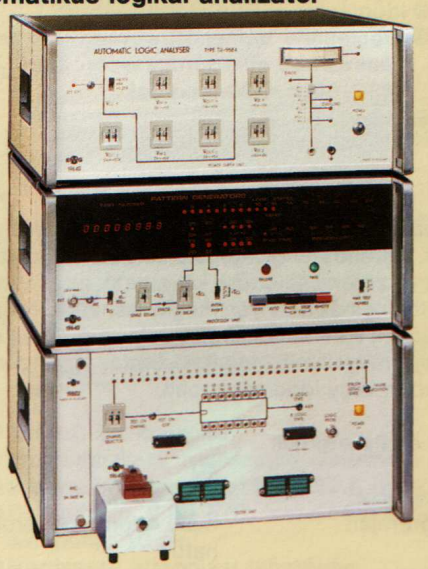
A 19640 típusú automatikus logikai analizátor
- digitális integrált áramkörök beépítés előtti funkcionális ellenőrzésére, továbbá
- a szerelt digitális működésű nyomtatott áramköri kártyák funkcionális ellenőrzésére, bemérésére és hibás elemek pontos behatárolására szolgál.

Vizsgálható áramkörtípusok:
- TTL, DTL, MOS áramkörök 14, 16 és 24 lábú kivitelben,
- kombinációs hálózatok,
- szinkron szekvenciális hálózatok,
- aszinkron hálózatok bizonyos típusai

Kijelzési funkciói: a mintagenerátor logikai állapotai kijelzése; ciklusállapot azonosító szám kijelzése; érzékelő csatornák kijelzése; hibajelzés; jó-jelzés.
Kiegészítő érzékelés: 2x16 csatornás logikai komparátor
Vizsgálati üzemmódok: folyamatos, hibánál szünetelés, hibánál megállás, törlés, távvezérlés.
A készülékhez sornyomtató és lyukszalagolvasó csatlakoztatható.
Tárbővítés: 20 K bit RAM

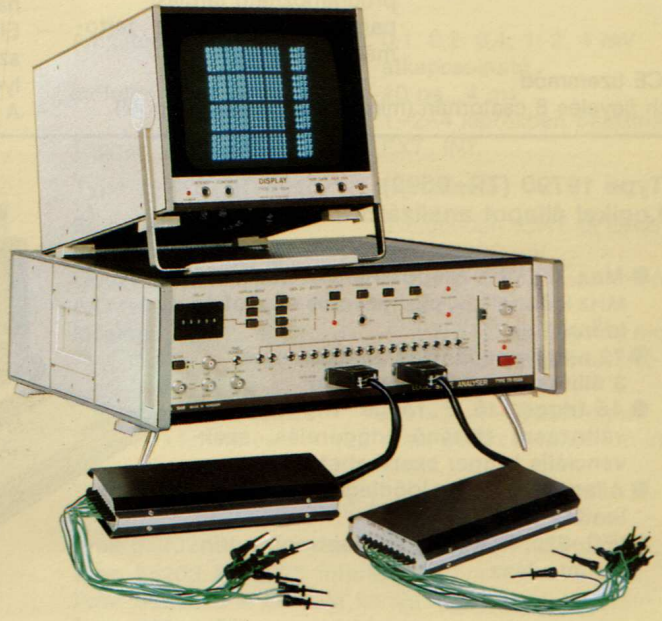
Vizsgálati idő (TCL):	min. 1 μs
Vizsgáló ciklus hosszak:	2^{24}, 2^{20}, 2^{12} vizsgálat
Órajel késleltetése:	0,0...0,9xTCL

Type 19640 (TR–9584)
Automatikus logikai analizátor



- **TTL, DTL, MOS, 14...24 pin**
- **2x48 vezérlőcsatorna**
- **2x32 érzékelőcsatorna**

Type 1966 (TR–9586)
Logikai állapot analizátor



- **16 + 2 csatorna**
- **16x16 bit memória**
- **50 ns/szó...5 ms/szó felbontás**
- **DELAYING, PRETRIGGER, POST TRIGGER**

A 1966 típusú logikai állapot analizátor digitális működésű rendszerek, kombinációs és szinkron hálózatok, sínrendszerek, mikroprocesszorok stb. funkcionális vizsgálatára szolgál. A bemenetre csatolt rendszer impulzussorozatait logikai állapotok sorozatává alakítja, a kiválasztott szakaszt tárolja és katódsugárcsövön szimbolikus formában megjeleníti. Lehetőséget ad bármely igazságtáblázat, funkcionális működés ellenőrzésére.

Órajel, felbontóképesség: 50 ns/szó...5 ms/szó belső órajelnél
Csatornaszám: 16+2
Tárkapacitás: 16x16 bit
Társzervezés: 16x16, 8x32 bit
Trigger üzemmódok: belső trigger a 16+2 csatorna bármely logikai kombinációjára, digitális késleltetés, pretrigger, post trigger.

Type 19690 (TR-9588)
Logikai állapot analizátor

- **Állapot és időanalizátor üzemmód**
- **40+5 bemeneti csatorna**
- **Trigger üzemmódok: Counted, Range, Or, Sequential; trace üzemmódok: All, Or, Range**
- **Glitch figyelés**
- **Időmérés, állapotszámlálás**
- **Opcionális bemeneti egységek a legnépszerűbb mikroprocesszorokra: 8080, 8085, Z80 modulok**
- **IEC-625**

A 19690 típusú mikroprocesszoros készülék mikro-, miniprocesszorok, sínrendszerek vizsgáló készüléke. Segítségével a vizsgált rendszerek működése követhető, az esetleges hardver és szoftver hibák könnyen megkereshetők, kiküszöbölhetők. A készülék a bemeneti impulzusfolyam kivánt szakaszát memorizálja, megjeleníti beépített display egységén mnemonikus alakban vagy idődiagramban.

Bemeneti adatcsatornák száma: 40
Órajelfrekvencia: max. 20 MHz
Adatfüggő órajel: max. 4 forrásból programozható
Tárkapacitás: 1024 bit csatornánként
Trigger bemenetek száma: 45
Késleltetés: max. 22^{24} órajel vagy állapot
Tárolási üzemmódok: előtrigger, centertrigger, utótrigger, programozható tárolási parancs a felbontott tartományban
TRACE üzemmód
Glitch figyelés 8 csatornán (min. 20 ns érzékenységgel).
Időintervallummérés min. 50 ns felbontással.
Feszültségmérés belső műszerrel
Kijelzési adatok: 16 szó hexadecimális bináris decimális (mnemonikus) 16 csatorna idődiagramja

A készülékhez opcionálisan rendelhető μP modulok: Type 19691 8080 Modul, Type 19692 8085 Modul, Type 19693 Z-80 Modul

Valamennyi modul a következő főbb jellemzőkkel rendelkezik:
- A 19690 típusú logikai állapot analizátor előzőekben felsorolt tulajdonságait egészíti ki. Tárolja a vizsgált mikroprocesszor ADDRESS, DATA, STATUS és VEZÉRLŐ vonalait, s előállítja a tároláshoz szükséges órajeleket. Kijelzi a vizsgált processzor működésére legjellemzőbb vonalakat.
- Előírható feltételek teljesülése esetén a vizsgált processzor működését felfüggeszti, illetve lépésenként engedélyezi.
- A vizsgált processzor működésébe beavatkozhat.

Type 19790 (TR-9592)
Logikai állapot analizátor

- **Max. 50 MHz állapotanalízis, max. 200 MHz időanalízis, párhuzamos állapot és időanalízis**
- **72 nagyimpedanciás adatbemenet, 3 állítható komparálási szint**
- **15 triggerszó, 2 „range" trigger, adatváltozásra történő triggerelés, szekvenciális trigger szervezhető**
- **Állapotszavas és idődiagramos megjelenítés**
- **IEC-625, RS-232C és Centronics printer interfész**

A készülék a digitális áramkörök funkcionális működésének a vizsgáló műszere. Alkalmazása a fejlesztés, a gyártás és a szerviz területén megkönnyíti és gyorsítja a hibakeresést, ellenőrzést.
Legfontosabb felhasználási területei: mikroprocesszoros rendszerek hardver és szoftver működésének a vizsgálata, sínrendszerek működésének a vizsgálata, bonyolultabb kombinációs/szekvenciális áramkörök vizsgálata.
A készülék bemeneti pontjai mérőcsipesz segítségével a mérendő áramkörökhöz könnyen és gyorsan csatlakoztathatók.
A mérési feltételek beállítása menü rendszerben történik, klaviatúra segítségével. A mérési eredmények megjelenítése mind állapotszavas, mind idődiagramos formában lehetséges.
A beépített floppy egység segítségével a mérési eredmények tárolhatók.
Az analizátor IEC–625 és RS–232C felületekről távvezérelhető.
A Centronics típusú printer interfész lehetővé teszi a mérési eredmények vagy a képernyő tartalom kinyomtatását.

2.5. Jelalak-analizátorok

Az 5500 típusú Jelalak-analizátor rendszer rendeltetése tetszőleges analóg és digitális jellegű jelek, jelalakok átalakítása digitálisan tárolt információvá, ezen információ vizuális megjelenítése, valamint matematikai módszerekkel történő kiértékelése.
A vizsgálandó elektromos jelek digitalizálása analóg-digitális átalakítók segítségével történik. A digitalizált információt félvezetős tárban tárolja a készülék-rendszer. Minden további művelet a digitálisan tárolt jelekkel matematikai úton történik. A tárak tartalmai a készülék monitorán megjeleníthetők, elektromos jellemző paramétereik numerikus formában kifejezhetők. A tárak tartalmával az egyszerűbb matematikai műveletek a saját aritmetikai egységgel végezhetők. A kiértékelő matematikai műveletek opcionálisan bővíthetők. A bonyolultabb matematikai műveletek, így a differenciálás, integrálás, átlagolás, korreláció számítás, Fouries transzformáció stb. elsősorban a saját aritmetikával, vagy a készülékhez csatlakoztatható számítógép, vagy számológép segítségével végezhetők el.

Az 5500 típusú jelalak analizátor rendszerek ajánlott összeállításai:

Type 5500/1 (TR–4910/1)
Jelalak-analizátor

Egységei: Type 55100, 55110, 55140

Type 5500/2 (TR–4910/2)
Tranziens jelalak-analizátor

Egységei: Type 55100, 55110, 55141

Az 5500 típusú jelalak-analizátor rendszerek funkcionális egységei:

Type 55100 (TR–4910/8) Jelalak tároló

Memóriakapacitás:	4096x8 bit
Memóriaszervezés:	4x1 K byte, 2x2 K byte, 1x4 K byte
Bemenetek:	3 független
Kimenetek:	CRT, printer, plotter, magnetofon, számítógép
Közvetlen hozzáférés (DMA)	a saját aritmetika számára.
Üzemmódok:	WRITE, AVERAGE, ARITHMETIC, READ

Type 55110 (TR–4910/9) Processzor

Felépítése:	8 bites bináris
Működtetési mód:	saját klaviatúráról, külső számítógépről
Megjelenítés:	a beépített CRT-n
Tárkapacitás:	max. 32 K byte ROM és/vagy RAM kombinációja (opció)

Type 55140 (TR–4910/10)
Programozható mintavételes digitalizáló

Bemenetek:	2 független (CH1 és CH2)
A/D felbontás:	8 bit
Felfutási idő:	350 ps
Amplitúdó felbontás (LSB):	0,1; 0,2; 0,4; 1; 2; 4 mV átkapcsolható
Időfelbontás (LSB):	10 ps...4 ms 1–2–4 léptékben beállítható
Trigger:	EXT., INT.

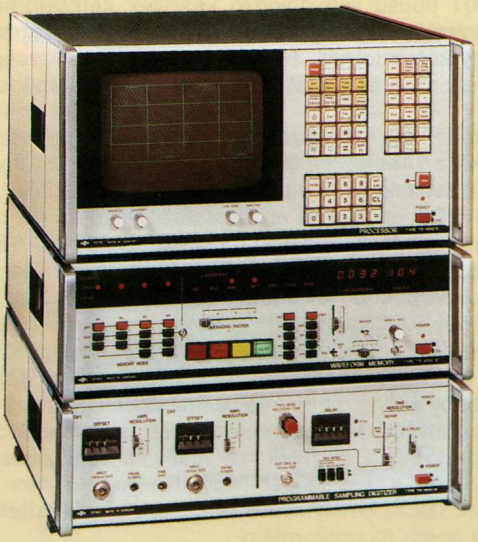
Type 55141 (TR–4910/11) Digitalizáló

Bemenetek:	2 független (CH1 és CH2)
Érzékenység (LSB):	5 mV...200 mV
Offset tartomány:	±9,9 V (0,1 V lépésekben)
A/D felbontás:	8 bit
Időalap:	1, 2, 5 μs (Tracking A/D mode) 10 μs...50 ms (Successive A/D mode)
Trigger üzemmódok:	pretrigger – posttrigger
Digitális késleltetés:	max. 9999x a választott időalap

Ajánlott opcionális egységek:

Type 55202 IEC–625 interfész kártya opto-csatolóval
Type 55203 IEC–625 interfész kártya
Type 55210 8 k EPROM kártya
Type 55213 FFT programkártya
Type 55214 korrelációs programkártya

Type 5500 (TR–4910)
Jelalak-analizátor rendszer



- **4096x8 bit memória**
- **Programozható, rendszerbe illeszthető**
- **8 bites bináris processzor, 32 K byte ROM**
- **Digitalizáló, 8 bit A/D, tranziens: 10 μs, sampling: 10 ps**
- **Hardveres átlagolási lehetőség**
- **IEC–625**

Type 15601 (TR–4920)
Jelfeldolgozó

- **Két mérésadatgyűjtő csatorna**
- **100 MHz analóg sávszélesség**
- **Kurzoros mérések**
- **Jelfeldolgozás az idő- és frekvenciatartományban**
- **Nagyfelbontású, hullámalak független interpoláció**
- **IEC–625, RS–232C**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A 15601 típusú jelfeldolgozó készülék kétcsatornás, 100 MHz sávszélességű digitális tároló oszcilloszkópot (mely egyben egy kétcsatornás, 16 MHz mintavételi sebességű tranziens rekorder) és digitális jelfeldolgozó számítógépet tartalmaz.

A készülék két azonos analóg mérésadat-gyűjtő csatornát („100 MHz SAMPLER") tartalmaz. Mindkét csatornának saját 16 MHz sebességű, 8 bit felbontású A/D átalakítója, programozható DC eltolás- és erősítésszabályozója van.

A trigger és időalap egység („TRIGGER AND TBASE") lehetővé teszi a korszerű tranziens rekorderekben és digitális oszcilloszkópokban fellelhető triggerelési funkciókat, melyek segítségével logikai minták, keskeny impulzusok (glitch), kimaradások stb. által kiválasztott jelalakok regisztrálhatók. A ritkán előforduló jelenségek az ún. „pesztonka" üzemmódban („baby sitting mode") regisztrálhatók.

A beépített 16 bites mikroszámítógép több feladatot lát el:

a) Megvalósítja a készülék intelligens és barátságos kezelői felületét. A készüléken egyetlen kezelőszerv van: a ROLLSTICK, amely közös tengely által működtetett digitális gomb és botkormány.

b) Vezérli a belső perifériákat (a teljes annotációjú kijelzőt és a mágneslemez egységet), illeszti a külső klaviatúrát, a nyomtatót, valamint a külső síneket (RS–232C és IEC–625).

c) Digitális jelfeldolgozó programokat hajt végre mind az idő-, mind a frekvenciatartományban. A legfontosabb időtartománybeli feldolgozó program egy gyors működésű, aluláteresztő, lineáris fázisú szűrő, mely görbeillesztő algoritmust valósít meg. Az algoritmus segítségével az ernyőn „sima" hullámalak jeleníthető meg akkor is, ha a sávkorlátozott bemenőjelből csak néhány mintánk van.

Analóg mérésadat-gyűjtő csatornák száma:	2
A/D átalakítók száma:	2
Mintavételi sebesség:	16 MHz
Felbontás:	8 bit
Jeltároló:	4 K/csatorna
Hullámalak kijelző:	raszterletapogatású, 21 cm átlójú, szögletes KS cső, teljes annotáció
Egyszeres hullámalak:	256x512 képpont
Kétszeres hullámalak:	128x256 képpont
Kijelzési időablakok:	31,5 ns...3,15 s
Analóg bemenetek	
Érzékenység (teljes skála):	256 mV...51,2 V
Erősítés-szabályozás:	1/256 lépésekben
Egylövetű sávszélesség:	8 MHz
Repetitív sávszélesség:	100 MHz
Trigger	
Jelforrások:	CH1, CH2, EXT (analóg), logikai mérőfej
Engedélyezés:	időszámláló, esemény-számláló

Analóg üzemmódok:
LEVEL (feszültségszint pozitív, negatív él)
HYSTERESYS (két feszültségszint átlépése pozitív vagy negatív éllel)
BITRIGGER (két feszültségszint közül akármelyik átlépése akár pozitív, akár negatív irányban)

2.6. Memória, LSI és VLSI mérőrendszerek

Type 19700 (TR–9903)
Digitális LSI, VLSI teszter

- **64 pin, DC parametrikus és funkcionális teszt, 5 MHz sebesség, 500 ps mérési idő pontosság**
- **LSI memória teszt, mikroprogramozott pattern processzorral, RAM 16 Mx8 bit, ROM, PROM, EPROM, EAROM 32 Kx8 bit**
- **Katalógus és ASICS LSI eszközök tesztje speciális pattern processzorral**
- **Diszk operációs rendszer alatt futó ATLSI magas szintű mérésorientált programnyelv**
- **Integrálható CAD, CAT, CADMAT rendszerekbe**
- **Széles körű önellenőrző és önhitelesítő tesztek, automatikus adagoló, szeletmérő csatlakoztatás**
- **Asztal és torony kivitel**

A berendezés alkalmas a nagybonyolultságú integrált áramkörök, memóriák, katalógus LSI, VLSI áramkörök, valamint felhasználói (custom) eszközök tesztelésére akár szeleten, akár a tokozott áramkörön, a megfelelő adagoló csatlakoztatásával.
Lehetővé teszi valamennyi általánosan használt áramkörcsalád, így a TTL, STTL, MOS, CMOS tesztjét, részletes hibaanalízis, diagnosztika mellett.
A berendezés számítógépes tervező-ellenőrző-gyártó rendszerekbe (CADMAT) integrálható, magas szintű ATLSI felhasználó-orientált programnyelven programozható. Hatékony önellenőrző, hitelesítő és mérésadatgyűjtő programokkal rendelkezik.
Multiprocesszoros felépítése lehetővé teszi a sorozatmérések alatti egyidejű programfejlesztést, külön programozható állomás nélkül.
A szabványos, CP/M kompatibilis operációs rendszer könnyű kezelhetőséget, széles körű szolgáltatásokat nyújt.
Beépített grafikus display-vel, hajlékony mágneslemezes adattárolóval, szabványos soros (RS–232C), továbbá párhuzamos (Centronics) interfésszel is rendelkezik.
Teszttípusok:
- folytonossági (continuity) teszt
- DC parametrikus tesztek
- a tápáramfelvétel statikus és dinamikus vizsgálata
- funkcionális teszt, worst case feltételekkel
- a harmadik állapotba állás dinamikus ellenőrzése
- a dinamikus funkcionális működés ellenőrzése

A teszter kétféle kivitelben áll rendelkezésre, asztal és torony kivitelben. Az asztal kivitel a kézi mérések optimális végrehajtását segíti, elsősorban a beérkező IC-k ellenőrzésére ajánljuk, anyagátvételi célokra.
A torony kivitel a 19700 család automatikus mérésekre optimalizált változata. Szolgáltatásai megegyeznek az asztali kivitelű alaptípussal, de a torony kivitel miatt lényegesen javulnak a pin elektronika jellemzői, így a rendszer paraméterei:
- az érzékelők bemeneti kapacitása max. 50 pF-ra csökkent
- lényegesen kisebb a helyigény
- kétszeres képernyőmérettel rendelkezik

A berendezés elsősorban ipari környezetben, sorozatgyártásban, szeleten levő és tokozott integrált áramkörök ellenőrzésére alkalmazható, nagy termelékenységgel. Univerzális interfészével képes tetszőleges automatikus adagoló vagy szeletmérő vezérlésére. Kiválóan alkalmas mind katalógus, mind berendezés orientált (custom, ASICS) áramkörök nagy pontosságú, gyors automatikus tesztelésére.
A 19710 és 19720 típusú alaprendszer a teszteléshez szükséges közös egységeket tartalmazza. Ezeket cserélhető mérőegységekkel kiegészítve végezhetők kl az egyes áramkörcsaládok vizsgálatai.
Az EMG három alapkonfigurációt ajánl:

	Típusszámok asztal kivitel	torony kivitel
Memória mérőrendszer	**19701**	**19704**
Alaprendszer	19710	19720
Memória mérőegység	19711	19721
Önellenőrző egység	19713	19723
LSI mérőrendszer	**19702**	**19705**
Alaprendszer	19710	19720
LSI mérőegység	19712	19722
Önellenőrző egység	19713	19723
Memória és LSI mérőrendszer	**19703**	**19706**
Alaprendszer	19710	19720
Memória mérőegység	19711	19721
LSI mérőegység	19712	19722
Önellenőrző egység	19713	19723

Valamennyi rendszerhez opciók, továbbá gyárilag készített vizsgálóprogramok széles választéka áll rendelkezésre, külön megállapodás szerint.

Maximális pin szám:	74
Független I/0 csatornák száma:	64
Órajelbemenetek:	4

Nagyszintű órajel-bemenetek:	2
Programozható mérőtápegységek:	4
Időzítés:	46 függetlenül programozható él (opcionálisan 69)
Időzítési tartomány:	200...16000 ns
Legnagyobb felbontás:	programozásnál 1 ns, élkereső üzemmódban 500 ps

Kalibráció után a kimeneti csatornák közötti együttfutás hiba nem nagyobb, mint ±2 ns.

Pin elektronika
Rövidzárvédelem valamennyi csatornára,
átkapcsolási idő (meghajtóból érzékelő üzemmódba) max. 50 ns

Meghajtók

Logikai „0" szint:	−2...+2 V
Logikai „1" szint:	log „0"+0,5 V...log „0"+6 V
Minimális impulzusszélesség:	20 ns

Érzékelők

Feszültségtartomány:	−3...+5 V
Küszöbfeszültség-felbontás:	2,5 mV
Pontosság:	±25 mV
Programozható terhelés	
log „0":	max. 10 mA
log „1":	max. −1 mA

Nagyszintű órajel meghajtók

Logikai „0" szint:	−2...+2 V
Logikai „1" szint:	log „0"+4,75 V...log „0" + 13 V
Fel-, lefutási idő:	25 ns

Programozható mérőtápegységek

Feszültségtartomány:	±15 V
Felbontás:	10 mV
Terhelés-stabilitás jobb mint	0,1%

Beépített árammérési lehetőségek, valamennyi tápegységre: ±2% pontossággal.

DC mérőegység

Feszültségtartomány (forrás vagy érzékelés):	±20 V
Felbontás:	10 mV
Pontosság:	±0,25% vagy 50 mV
Mikroprogram mérete:	max. 4096 utasítás
Pin-memória mérete:	4 Kx128 bit

Type 56100 (TR–9936)
Redundáns memória teszter

- **Funkcionális teszt, statikus paraméterek mérése**
- **Redundás elemek tesztelése, javítása**
- **10 MHz tesztsebesség**
- **Két mérőhely kiszolgálása**
- **1 M byte-os memória teszt**
- **Szeletmérő és adagoló vezérlése**
- **Real-time periódusidő váltás**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A redundáns memória teszter nagybonyolultságú digitális integrált áramkörök, elsősorban memóriák, továbbá SSI, MSI alapáramkörök stb. funkcionális vizsgálatára és DC paramétereik mérésére szolgál.
Gazdaságosan alkalmazható az áramkörgyártás különböző technológiai fázisaiban sorozatmérésekre mind szeleten, mind tokozott eszközökön.
A berendezés lehetőséget nyújt redundáns memóriák tesztelésére, javítására és annak vezérlésére.
A 10 MHz-es működési sebesség lehetővé teszi a vizsgálandó áramkör maximális sebesség melletti ellenőrzését worst case beállítási feltételek mellett. Biztosítja az áramkörök minősítése mellett azok paraméterei karakterizálását és jelminta érzékenység vizsgálatai elvégzését is. Gondoskodik a funkcionális vizsgálatok elvégzéséhez szükséges meghajtó-, válasz- és vezérlő-jelek előállításáról, a berendezés működésének összehangolásáról, a megfelelő üzemmódok beállításáról. A vezérlést egy PDP 11/03 kompatibilis mikroszámítógép látja el.

Jelminta-generátor
Mikroprogramozott felépítés
Algoritmikus és tárolt mintás jelgenerálás
Standard algoritmusok programozási lehetősége
Rendszervezérlési funkciók

Vezérlő szekció
Vezérlő memória: 256x32 bit

Adatszekció
Kimenő/bemenő adatvonalak száma: 16/16
Adat buffer memória kapacitása: 32 Kx16 bit

Címszekció
Címvonalak száma: 20
Címösszegző egység: 12 bites

Redundancia vezérlő
Max. hibacímkorlát: 4x12 bit
Hibamemória kapacitás: 256 Kx1x4
Hibagyűjtés: áramkörönként (max. 4 db)

Hibamemória
Kapacitás: 256Kx1x4
A hibafelvétel szélessége: 4 bit (áramkörönként vagy hibafajtánként)

Időzítő egység
Fáziscsatornák száma: 12
Alapperiódus tartománya: 0... ± 255 ms (6 dekád)
Időszeletek száma: 16

Jelformáló és kiértékelő egység
Vizsgálandó áramkörök maximális kivezetés-száma: 62
Mérőhelyek száma: 2 db (pin-elektronika, mérőhelyenként 2 áramkör)
Címvonalak száma: 20
Címformátumok: NRZ, RZ, RO, XOR és inverzeik, címmultiplexelés
Adatvonalak száma: 16
Adatformátumok: NRZ, RZ, RO, XOR és ezek inverzei, adat-cím multiplexelés

DC egység
Mérőhelyenkénti (pin-elektronika) kiépítés
Párhuzamos kontinuitás (kontaktus) vizsgálat
DC/funkcionális relévezérlés 62 pinnel
Független referencia feszültségforrások
Nagypontosságú A/D átalakítás

Type 56140 (TR–9915)
Memória teszter

- **TTL, MOS integrált elemek mérése**
- **Funkcionális, statikus, dinamikus paraméterek mérése**
- **16 M bit-es memória teszt**
- **40 MHz tesztsebesség**
- **Real-time clock és periódusidő váltás**
- **Autokalibráció – 100 ps skew-time**
- **Shomo plot, hibatérkép**

A Type 56140 memória teszter különböző típusú félvezetős memóriák funkcionális vizsgálatára, a statikus és dinamikus paraméterek mérésére alkalmas berendezés. A mérőautomata sorozatméréseket tesz lehetővé tokozott integrált elemeken, és egyaránt alkalmazható integrált elem gyártóknál a végátvétel és a minősítés során, ill. a felhasználóknál a beérkező alkatrészek ellenőrzésénél.
A berendezés két pin-elektronikával rendelkezik, s így két vagy több elem tesztelése párhuzamosan történhet. A vizsgált memória funkcionális tesztelését, jelminta érzékenységét nemzetközileg elfogadott jelminta sorozatokkal, maximális sebességgel hajtja végre. Statikus és dinamikus RAM-ok tesztelése egyaránt elvégezhető szélsőséges (worst case) körülmények között.
A berendezés nagy pontosságát és jó felbontóképességét különleges, a rendszer egészére kiterjedő önhitelesítés biztosítja.

Funkcionális teszt

Egy-egy pin-elektronika legfeljebb 40 pin-számú tokozott integrált áramkör tesztelését végzi. A pin-elektronika cserélhető típuskártyákat alkalmaz, melyek különböző pin-számú mérőfoglalatokat tartalmaznak. Egy pin-elektronika – az áramkör típusától függően – több azonos típusú vizsgálandó elem fogadására alkalmas. -
Pin-elektronikánként 32 db három állapotú meghajtó és 10 db komparátor csatorna áll rendelkezésre. A megvizsgált elem vezérlő és kiértékelő jeleinek együttfutását az önhitelesítéssel ellátott időzítőrendszer biztosítja.
A funkcionális teszt alatt elérhető nagy jelminta-sebesség (max. 40 MHz), valamint az időparaméterek real-time változtathatósága kielégíti a legszigorúbb vizsgálati feltételeket is.
A jelmintát beépített algoritmus generátor szolgáltatja, lehetővé téve max. 16 M bit memóriakapacitás hozzáférését.
A berendezés redundáns memóriák tesztelésére is alkalmas.

Statikus paramétermérés

A beépített DC-mérő egység segítségével a programban előírt helyeken a vizsgált elem statikus paraméterei mérhetők nagy pontossággal.

Dinamikus paramétermérés

A berendezés lehetőséget nyújt a vizsgált elem késleltetési idejének (t_{pd}) mérésére is. Az átlagolt mérés max. felbontása 10 ps.

2.7. Dinamikus mérőrendszerek

Type 5564 (TR–9564)
Dinamikus mérőrendszer

- **SSI, MSI, LSI, VLSI**
- **GaAs, ECL–100K, ECL–10K, STTL, ASTTL, FTTL, HC, HCT, AC, ACT**
- **64 pin input, 64 pin output**
- **0...2048 ns (t_{rise}, t_{fall}, t_{pd}, t_{setup}, t_{hold})**
- **1 K bit szógenerátor**
- **± 100 ps skew-time**

A type 5564 Dinamikus mérőrendszer digitális integrált áramkörök dinamikus paramétereinek nagypontosságú mérésére szolgál. A berendezés két alapváltozatban kerül forgalomba.
A speciális mérés-kiértékelési eljárás kiküszöböli a mérési körülmények, fizikai korlátok mérési hibát okozó tényezőit.
A mérőautomata különleges kivitelű, nagy pontosságú, 64 kimeneti meghajtó csatornát és 64 bemeneti csatornát tartalmazó pin elektronikával rendelkezik. A vizsgált eszköz mérése típuskártyára helyezett test-foglalatban történik, a típuskártya minden egyes IC típusra egyedi kialakítású.
A berendezés nagy felbontású, pontos időzítőrendszere, formátum logikája lehetővé teszi a nagy bonyolultságú eszközök vizsgálatát, a t_{setup} és t_{hold} idők beállítását, garantálását és lemérését. A dinamikus paraméterek mérése mintavételezés útján történik a tárolt és a speciális eljárás alkalmazásával korrigált jelalakok programmal kijelölt jelalakpontjai között.

Type 5564/1, Type 5564/2 Dinamikus mérőrendszerek közös adatai

Mérhető IC paraméterek:	t_{pd} bármely fajtája, t_{rise}, t_{fall}, t_{setup}, t_{hold}, impulzus-szélesség, -amplitúdó, -feszültségszintek, periódusidő
Független kimeneti/bemeneti csatornák száma:	64/64
Dinamikus paraméter mérési pontosság:	jobb mint a mért érték ± 3%-a, ± 0,5 LSB, ± 10 ps jitter
Autokalibráció:	a beépített idő, amplitúdó és késleltetési idő etalonokhoz automatikus önhitelesítés történik
Skew-time:	± 100 ps
Egyidejűleg és függetlenül programozott impulzusok száma:	8 (RO, CRO, RZ, CRZ, THZ, THZ negált)
Egyidejűleg és függetlenül programozott élek száma:	17 (NRO, NRZ...)
Mérési periódusidő tartomány:	16 ns...262,144 μs
programozott időfelbontás:	4 ns
Időzítő csatornák száma:	16 + 1 trigger

Szógenerátor
tárkapacitás: 1 K bit/csatorna
csatornaszám: 64
min. periódusidő: 52 ns
Programozható tápegységek
száma: 4 független
Programnyelv: magas szintű programnyelv, OS–9 kompatibilis operációs rendszeren futó „C" nyelv alapon
Rendszervezérlő: 16 bites mikrogép

Type 5564/1 (TR–9564/1) Dinamikus mérőrendszer

Mérhető IC típuscsaládok: GaAs
ECL–100K
ECL–10K (opcionális változat)
Jellemző DRIVER kapcsolási
idők: 400 ps, 700 ps
opcionálisan 2 ns
Mérővonalak
hullámimpedanciája: 50 Ω

Type 5564/2 (TR–9564/2) Dinamikus mérőrendszer

Mérhető IC típuscsaládok: STTL, ASTTL, FTTL
HC, HCT, AC, ACT
Jellemző DRIVER kapcsolási
idők: (opcionális
választással)
TTL esetén: 2 ns, 3 V amplitúdó mellett
CMOS esetén: 3 ns, 5 V amplitúdó mellett
Bemeneti impedancia: 100 kΩ || 15 pF
DRIVER „harmadik" állapotba
vezérlése: szógenerátor alkalmazásával
Műterhelés: szabvány szerinti 2 műterhelés kapcsolható minden egyes DUT kimenetre

Type 5524 (TR–9932)
Dinamikus mérőrendszer

Az 5524 típusú dinamikus mérőrendszer azonos szolgáltatást nyújt a fent ismertetett 5564 típusú rendszerrel, annak az egyszerűsített változata. A fontosabb műszaki adatok megegyeznek, azzal a különbséggel, hogy a kimeneti, bemeneti csatornák száma: 20/20; az egyidejűleg és függetlenül programozott impulzusok száma: 8, élek száma: 9, az időzítő csatornák száma: 8 + 1 trigger; a programozható tápegységek száma: 2.
Ez a berendezés is két alapváltozatban kerül forgalomba (5524/1 és 5524/2 típusú rendszer).

2.8. Nyomtatott áramkör tervező, gyártó, bemérő rendszerek

Type 19100 (TR–9913)
Nyomtatott áramkör tervező rendszer

- **Hagyományos és SMD alkatrészbázis**
- **Interaktív grafika, automatikus alkatrész elhelyezés**
- **Automatikus huzalozás**
- **Tervezési szabály ellenőrzés, az összes technológiai kimeneti adatfile előállítása**
- **Automatikus mérőrendszer vezérlő információ (Type 19400 in-circuit teszterhez)**
- **Max. kártyaméret: 34″x22″ (alapkiépítésben), 14 rétegben, 0,001″ felbontás mellett**
- **Elvileg korlátlanul bővíthető alkatrész és szimbólum könyvtár**
- **IBM PC kompatibilis adatelőkészítő munkahelyek**

A 19100 típusú Nyomtatott áramkör tervező rendszer fejlesztésének fő célja olyan egységes rendszer létrehozása volt, amely a kapcsolási rajz tervezés mérnöki munkafázisától a nyomtatott áramköri kártyák gyártásához, továbbá a szerelt kártyák automatikus méréséhez szükséges információk előállításáig terjed.
A 19100 típusú készülék egy DEC MICRO PDP kompatibilis számítógép, egy színes, nagy felbontású, intelligens grafikus

display egység, valamint egy könnyen kezelhető menüdisplay/fényceruzás tablet egységből épül fel.
A nyomtatott áramkör tervezés az adatbeviteli fázissal kezdődik. A kiinduló kapcsolási rajz, összekötés-lista információ grafikus és szöveges formában adható be. A grafikus adatbevitel esetén két lehetőség kínálkozik:
- adatbevitel és adatbázis szerkesztés a grafikus egység és a fényceruzás tablet felhasználásával, vagy
- adatbázis-szerkesztés és a 19100 típusú készülékbe történő adatátvitel az opcionális IBM PC kompatibilis személyi számítógép kapcsolási rajz szerkesztő és logikai tervezési szabály ellenőrzés programcsomagjával létrehozott rajzból.

A következő tervezési fázis a kártyaméret és jellemzők meghatározása és az alkatrészek kézi, ill. automatikus elhelyezése. Ezt a munkafázist – a nagy teljesítményű, színes grafikus egységet kihasználva – a tetszőleges mértékű automatikus elhelyezés, a 0,001 hüvelyk felbontás, a tetszőlegesen kevert hüvelyk és metrikus egységek alkalmazhatósága jellemzi.
A huzalozás-tervezés automatikus kapu- és kivezetés-felcseréléssel, kevert hüvelyk és metrikus egységek alkalmazhatóságával, a többmenetes huzalozási algoritmus felhasználásával tetszőleges mértékű interaktív és automatikus huzalozást tesz elérhetővé a kézi tervezéstől a teljesen automatizált huzalozásig. A tervezhető maximális kártyaméret 34"x22" (kb. 860x560 mm) lehet, tizennégy rétegben. A huzalozási paraméterek előre definiálhatók, az algoritmus a huzalhosszúság és lyukgalván-szám minimalizálását is biztosítja (kézi és automatikus alkatrész-számozás, rat's nest display funkció).
A 19100 típusú készülék teljes körű ellenőrzést végez a tervezési szabályok betartására, a kiinduló kapcsolási rajz adatok és az elkészült munkafile-ok tökéletes egyértelműségére. Az esetleges hibákat a grafikus hibamegjelenítés segítségével lehet elhárítani.
Az utolsó munkafázis a gyártási dokumentáció előállítása. A készülék valamennyi, a gyártáshoz szükséges dokumentáció előállítására alkalmas:
- printer alkalmazása (TMT 120, RS–232C interfésszel)
  - anyagjegyzék és
  - összekötés lista készítése;
- pen plotter alkalmazása (ajánlott típusok: FOKGYEM GPO1 [opció], HP, HOUSTON)
  - kapcsolási rajz,
  - huzalozási rajz (telefólia rajzolás funkcióval),
  - furatrajz és
  - elhelyezési, beültetési rajz készítésre;
- fotoplotter alkalmazása (ajánlott típusok: ITEX L61 [opció], GERBER sorozat)
  - gyártási mesterfilmek,
  - solder maszk és
  - beültetési szita maszk készítésére;
- mágnesszalag egység alkalmazása (ajánlott típusok: CM 5309 vagy CM 5306 [opció])
  - NC fúrógépvezérlő mágnesszalag és
  - automatikus mérőrendszer vezérlő információ előállítására (Type 19400), valamint
  - komplett dokumentáció archiválásra;
- lyukszalaglyukasztó és -olvasó alkalmazása (ajánlott típusok: DT105, ill. FS1502 [opció], LACIT sorozat)
  - NC fúrógépvezérlő szalag előállítására.

A 19100 típusú nyomtatott áramköri tervező rendszer egy teljes tervezési és gyártási folyamatot átfogó nagy rendszer rugalmasan alakítható, illeszthető része, melyben a felhasználó igényeinek megfelelő hardver és szoftver illesztéseket lehet megvalósítani.

Operációs rendszer:	RSX 11 M 4.1 verzió 40, 80 vagy 160 Mbyte-os winchester diszken
Tervezhető max. kártyaméret:	34"x22" (kb. 860x560 mm)
Felbontás:	0,001"

Hüvelyk és metrikus egységek tetszőleges keverhetősége, 2D mechanikai tervező programcsomag
Nyomtatott áramkör tervező programcsomag, interaktív grafika, automatikus alkatrész-elhelyezés, automatikus huzalozás, tervezési szabályellenőrzés, kimeneti adatfile-ok előállítása
SMD tervezés támogatása
Korlátlanul bővíthető szimbólum-könyvtár
Korlátlanul bővíthető alkatrész-könyvtár
Max. tervezhető rétegszám: 14 (alapkiépítésben)

Type 20100
Nyomtatott áramkör galvanizáló automata

A kifúrt NYÁK lemezek furatfémezése kémiai úton, a kémiai réz megerősítése galván úton a panelgalvanizáló soron történik. A negatív maszkkal bevont lemezeken az áramvezető sávok és furatok további erősítése rézzel, majd e felületek bevonása maratásnak ellenálló fémmel (ónnal vagy ón-ólommal) a rajzolatgalvanizáló soron történik.
Az automata sorok huszonhárom, ill. tizennyolc kádban elrendezett kémiai, elektrokémiai és öblítőfürdőkkel végzik a galvanizálást úgy, hogy a szerszámokra csavarokkal rögzített lemezeket a szállítókocsi mozgó katódsíneken hordozza az egyes műveleti helyek között.
A kocsi mozgatását az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára által gyártott PLC vezérlő és erősáramú kapcsolószekrény segítségével végzi. E szekrények tartalmazzák még a további funkciókat ellátó elemeket is (pl. a spriccöblítők mágnesszelepeinek vezérlése, a folyadékszint ellenőrzéssel és felfűtéses automatikával ellátott fűtés-hőfokszabályozás, a távszabályozott galvanizáló áramforrások tápellátása, a szárítókádak működtetése stb.)
Az automata sorok acélszerkezetben elhelyezett hegesztett műanyag (PVC és polipropilén) kádakból, PVC csővezetékezéssel épülnek fel, a szennyezett öblítővizek zártan összegyűjtve távoznak a gépből.
A mozgatógépeket fékezett háromfázisú aszinkron motoros hajtóművek a kádtartó acélszerkezetre szerelt sineken mozgatják. A munkadarabok adagolásán és elszedésén kívül csak a vegyi folyamatokat végző vegyszerek állapotának ellenőrzése kíván emberi beavatkozást.

Kapacitás:	8500 m^2/év, két műszakra vonatkoztatva
Legnagyobb kártyaméret:	600x600 mm
Az üzemeltetés feltételei:	0,6 MPa 15 Nm^3/óra levegő, 1 m^3/óra min. 0,2 MPa víz
Teljesítményfelvétel:	40 kVA
Méretek (helyigény):	
hosszúság:	11440 mm
szélesség:	1970 mm
magasság:	3354 mm

Type 19400 (TR–9594)
In-circuit tester

- **Szerelt nyomtatott áramköri kártyák in-circuit és korlátozott funkcionális vizsgálata**
- **In-circuit vizsgálat: zárlat-szakadás ellenőrzés, hiányzó vagy helytelenül beültetett alkatrészek felderítése**
- **Integrált áramkörök működőképességének ellenőrzése analóg eszközöknél guard, digitális eszközöknél backdriving módszerrel**
- **Mérhető áramköri csomópontok száma: max. 1024 analóg, vagy max. 960 digitális, ill. 480 hibrid + 32 analóg**
- **Automatikus teszt generáló szoftver (ATG)**
- **Digitális és analóg működésellenőrző programok**
- **Széles körű perifériás kiépítés, bővítési lehetőség, IEC 625 interfész**
- **A kártyák bemérési, javítási idejét és költségét nagymértékben csökkenti**

Számítógéppel vezérelt mérőautomata, mely szerelt nyomtatott áramköri kártyák vizsgálatára alkalmas. A berendezéssel in-circuit és korlátozott funkcionális vizsgálatok végezhetők. Az in-circuit mérések során nyomtatott áramkörök rövidzárlatának és szakadásának, a beépített diszkrét elemek (ellenállások, kondenzátorok, tekercsek, diódák, tranzisztorok stb.) helyes beültetésének vizsgálatára és jellemzőinek mérésére, analóg IC-k helyes beültetésének, potenciométerek beállításának vizsgálatára használható. Ezeket a méréseket a berendezés a kártya tápfeszültség nélküli állapotában végzi el.

A korlátozott funkcionális vizsgálatok során a kártyát a berendezés tápfeszültséggel látja el, majd minden egyes IC-t külön-külön minősít. Az analóg IC-k működőképességét a bemenetre adott egyenfeszültség (vagy áram) hatására a kimeneten fellépő feszültség mérésével határozza meg. A digitális IC-k ellenőrzése digitális jelkombinációval történik, és mind a bemenetek, mind a kimenetek jelkombinációt érzékelni kell. Valamennyi mérés lényeges eleme, hogy a vizsgált alkatrésznél a kapott eredmény közel független a vizsgált alkatrésszel kapcsolatban levő egyéb alkatrészektől. Az analóg eszközöknél ezt védőáramkörök (guard), a digitális alkatrészeknél pedig rövid időtartamú, nagyáramú impulzusokkal végzett mérések (backdriving) teszik lehetővé.

A kártyák vizsgálata vákuumrendszerrel működtetett tűágyas fogadóegységekben történik, ahol a vizsgálati kártyát az atmoszférikus légnyomás a rugós érintkező tűrendszerre szorítja. Minden egyes mérendő kártyatípusra külön tűágy elkészítése szükséges, mely a vizsgálandó egységnek megfelelően van kialakítva és huzalozva.

Mérhető csomópontok száma:	– max. 480 hibrid és 32 analóg, vagy max. 480 digitális és max. 512 analóg; – opcionálisan: max. 1024 analóg vagy max. 960 digitális; multiplex fixture alkalmazával a vizsgált csomópontok száma megduplázható.
Mérhető kártyanagyság:	max. 330x432 mm opcionálisan: 431x533 mm

ANALÓG MÉRŐRENDSZER

Programozható egyenfeszültségforrás	
Feszültségtartomány:	max. ± 16 V
Felbontás:	12 bit
Programozható egyenáramforrás	
Áramtartomány:	± 128 mA
Felbontás:	12 bit
Egyenfeszültségmérő	
Méréstartomány:	± 128 V
Felbontás:	12 bit
Egyenárammérő	
Méréstartomány:	± 160 mA
Alkatrészvizsgálat egyenfeszültséggel	
Ellenállás méréstartomány:	0,8 Ω...47 MΩ
Diódamérés	
Tranzisztormérés	
FET mérés	
Nyomtatott huzalozás vizsgálatok:	zárlatra, folytonosságra
Váltakozóáramú impedanciamérő	
Mérőfrekvenciák:	100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
Alkatrészvizsgálatok váltakozó feszültséggel	
Ellenállás mérési tartomány:	2 Ω...3 MΩ
Kapacitás mérési tartomány:	15 pF...2000 μF
Induktivitás mérési tartomány:	30 μH...2400 H

DIGITÁLIS MÉRŐRENDSZER

Logikai szinttartomány:	–8 V... + 16 V
Egy vizsgálat lépéseinek száma:	200...960

TÁPEGYSÉGEK A MÉRENDŐ KÁRTYÁK TÁPLÁLÁSÁRA

Felhasználható tápegység: 2 db 15 V; 0,75 A
5 V; 3,5 A
Hármas tápegység (opció): 0...7 V; 5 A
2 db 0...20 V; 1,5 A

A rendszer a következő egységeket és kártyákat tartalmazza:

19410 ANALÓG MÉRŐEGYSÉG-ben

19411	Fiók vezérlő kártya (M–Bus controller)	1 db
19412	Relé vezérlő kártya (PIO)	1 db + 1 opc.
19413	Önvizsgáló egység kártya (STM)	1 db opc.
19414	Egyenfesz.- és áramforrás kártya (DCS)	1 db + 1 opc.
19415	Multiplexer kártya (MUX)	1 db + 2 opc.
19416	Váltakozó fesz. generátor és mérő kártya (ACZ)	1 db
19417	Egyenfesz. és árammérő kártya (DCM)	1 db
19418	Tápegység vezérlő kártya	1 db opc.
	Felhasználói IEC–625 eszközök	opc.

19420 MÉRÉSPONTVÁLTÓ EGYSÉG-ben

19411	Fiók vezérlő kártya	1 db
19421	Méréspontváltó kártya (Scanner)	max. 32 db

19430 DIGITÁLIS MÉRŐEGYSÉG-ben

19411	Fiók vezérlő kártya	1 db
19431	Meghajtó és érzékelő vezérlő kártya (D/S controller)	1 db
19432	Meghajtó és érzékelő kártya (D/S board)	max. 30 db
19433	Meghajtó és érzékelő referencia kártya (D/S ref.)	1 db

A TÁPELLÁTÁS RENDSZER-ben

19441	Hálózati egység	1 db
19442	Tápegység I	1 db
19443	Tápegység II	1 db
19446	Hármas tápegység	1 db opc.

19450 SZÁMÍTÁSTECHNIKAI EGYSÉG-ben

EL–60	Számítógép	1 db
	Memória kártya (32 K szó)	1 db
	Bootstrap betöltő	1 db
19451	Soros-párhuzamos illesztő kártya (Host)	1 db
19452	Floppy diszk illesztő kártya	1 db opc.
19453	Hard diszk illesztő kártya	1 db
19454	Fiókvezérlők csatolója (QAFC)	1 db
19411	Fiókvezérlő kártya (M–Bus controller)	1 db
19455	Óra-időzítő kártya	1 db
19456	Nyomtató illesztő kártya	1 db + 1 opc.
19457	Display vezérlő kártya	1 db
	IEC–625 illesztő kártya	1 db opc.

TARTOZÉKOK

19481	Mérőfej (Probe)	1 db opc.
19482	Analóg ellenőrző doboz	1 db opc.
19483	Digitális ellenőrző doboz	1 db opc.
19484	Kettős floppy diszk egység (2xMOM 6400 típ. vagy ekvivalens)	1 db opc.
19485	Lábkapcsoló	1 db opc.
19486	Kezelői nyomógombos egység (keypad)	1 db + 1 opc.
19487	Billentyűzet (keyboard)	1 db
	Sornyomtató (DZM 180 vagy ekvivalens)	1 db opc.
	Üzenet nyomtató (TMT 120 vagy ekvivalens)	1 db
	Hard diszk egység (CM 5410 vagy ekvivalens 2x5 M byte)	1 db
1524	Display	1 db

A 19400 típusú In-circuit Tester a felhasználó igényeinek megfelelően a legkülönfélébb összeállításokban kerülhet szállításra.

Néhány összeállítás:

19404: 16 db méréspontváltó kártyával és 15 db D/S kártyával 240 hibrid és 16 analóg, vagy 240 digitális és 256 analóg méréspont vizsgálatára

19405: 32 db méréspontváltó kártyával és 30 db D/S kártyával 480 hibrid és 32 analóg, vagy 480 digitális és 512 analóg méréspont vizsgálatára.

Az egyes összeállításokban szereplő egységek, kártyák, tartozékok típusát és mennyiségét a kereskedelmi szerződéseknek tartalmaznia kell.

Type 19500 (TR–9935) Kártyateszter

- **Moduláris asztali kártyateszter**
- **Funkcionális teszt**
- **Beépített signature analyser**
- **Magas szintű teszt nyelvi rendszer**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A 19500 típusú asztali kártyateszter elsősorban digitális működésű nyomtatott áramköri kártyák funkcionális ellenőrzésére, bemérésére, a hibás elemek behatárolására szolgáló berendezés. Különösen alkalmas LSI/VLSI elemeket tartalmazó kártyák tesztelésére. Alkalmazásával a különböző sínfelületű, továbbá – emulációval – a különböző (8, 16, 32 bites) mikroprocesszorokat tartalmazó kártyák is vizsgálhatók. A kártyateszter IBM–PC/XT–AT kompatibilis számítógépből és modul rendszerű teszter egységből áll.

A digitális (I/O) tesztpontok száma: max. 128 + max. 72 buszpont

Funkcionális teszt futtatás:
- tesztprogramból (max. 16 pont/2 μs)
- sín-orientált működéssel (a sín-órajel frekvencia értéke max. 10 MHz)
- mikroprogramozott szekvenciák szerint (RAM teszt)

Beépített signature analyser

Vezetett hibafelderítés

Az időzítőegység felbontása: 25 ns

Statikus paramétermérés

Analóg be- és kimenetek száma: 2x10 és 4

A teszt-tápegységek száma: 5

Teszter memória: 512 K byte

Magas szintű teszt nyelvi rendszer, mely szövegszerkesztő, fordító, debugger programokat tartalmaz.

A teszt adapterek felületei: multi-sín, Q-sín, VME-sín stb.

Mikroprocesszor adapterek: 8080, 8085, 8086, 8088, 68000, Z80 stb.

In-circuit modulokkal további bővítési lehetőségek (R, L,,C, D, Tr stb.).

2.9. Mikroszámítógép fejlesztő rendszerek

Type 72100 (TR–9930)
Mikroszámítógép fejlesztő rendszer

- **Mikroprocesszorok széles választékához használható fejlesztő rendszer**
- **8086 mikroszámítógépes központi egység**
- **640x300 képpontos grafikus display**
- **Több munkahelyes kiépítési lehetőség**

A 72100 típusú fejlesztő rendszer a mikroprocesszorok széles választékának hardver és szoftver fejlesztését támogatja. Moduláris felépítése következtében minimális kiépítésben, egyszerűbb igényeket kielégítő, olcsó eszközt, míg maximális kiépítésben négy munkahelyes, nagy teljesítőképességű fejlesztő rendszert alkot.
A készülék alapkiépítésben egy 8086 alapú mikroszámítógép köré épül, amely 128 K byte RAM és 8 K byte EPROM memóriát, 2 db hajlékony mágneslemez egységet, nyomtató illesztést, 19 különféle típusú PROM, EPROM és EEPROM (2716, 2732, 2832A, 2764, 2764A, 27128, 27128A, 27256, 26512, 27513, 2816, 8748, 8748H, 8749, 8751, 8755, SN74S288, SN74S470, SN74S472) kezelésére alkalmas programozót, displayt és billentyűzetet tartalmaz.
Memória: max. 1 M byte RAM és 128 K byte EPROM
Háttértárolók: max. 16 db floppy diszk egység és 1 db Winchester diszk
Kiegészítő munkahelyként további max. 3 db 38199 típusú intelligens terminál használható.
Hardver fejlesztéseket támogató emulátor egység

3

3. NUKLEÁRIS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK
3.1. Radioaktív sugárzásmérők

Type 31001 (NF–1001)
Nukleáris sugárzás indikátor

A készülék radioaktív sugárzások indikálására alkalmas, mennyiségi kijelzés nélkül. A GM csővel megközelítve a vizsgálandó anyagot (talaj, ásványok, szennyezett tárgyak stb.), növekvő frekvenciájú hangimpulzusokkal és fényfelvillanással jelzi azok esetleges szennyezettségét.

Detektálás:	β és γ sugárzás GM-csővel
Indikátor:	hang- és fényimpulzus
Táplálás:	9 V-os telepről
Fogyasztás:	kb. 15 mA

Type 31005 (NF–1005)
Nukleáris sugárzásmérő

A készülék felhasználható kis dózisértékű radioaktív sugárzások, sugárszennyezések relatív mérésére. Hangjelző egységgel is el van látva.

Detektálás:	β és γ sugárzás GM-csővel
A mintavétel időtartama:	1 s (ciklikus)
A számjegyek száma:	4 (LED, max. kiírható 9999)
Táplálás:	MINISTAB hálózati tápegységről (6,3 V DC), vagy akkumulátorról
Áramfelvétel:	0,2 A (6,3 V-nál)

Radioaktív sugárzásmérő készülék, mely relatív mérésre, indikálásra alkalmas. Felhasználható kis dózisértékű radioaktív sugárszennyezettségek kimutatására, relatív mérésekre.

Detektálás:	β és γ sugárzás GM-csővel
A mintavétel időtartama:	1 s
A számjegyek száma:	4 (LCD, max. kiírható 9999)
Táplálás:	9 V-os telepről
Fogyasztás:	max. 20 mA (9 V-nál)

Type 31007 (NF–1007)
Nukleáris sugárzásmérő

3.2. Sokcsatornás analizátorok

Type 38000 (NUC–8000)
Sokcsatornás analizátor rendszer

- **Négy független mérőcsatorna, kiemelkedően gyors adatgyűjtés**
- **Multiprocesszoros felépítés**
- **Interaktív kezelés, menü rendszer, nagyméretű display**
- **NIM mérőegységek, könnyű bővíthetőség**
- **Beépített adatfeldolgozó számítógép**
- **Szabad programozhatóság BASIC és ASSEMBLER nyelven**
- **Fejlett nukleáris adatfeldolgozó szoftver**
- **Dual floppy, plotter, grafikus nyomtató**
- **IEC–625, RS–232C**

A 38000 típusú sokcsatornás analizátor rendszer elsősorban a nukleáris fizika mérőeszköze, és főleg gamma-spektrumok felvételére, valamint feldolgozására szolgál. Jellemzője, hogy nagy sebességgel sok mérési adatot képes összegyűjteni és feldolgozni. Így felhasználási területe kiterjed a fizika más területeire is (pl. neutron-spektroszkópia, röntgenspektroszkópia), továbbá a biofizikai méréstechnikára, a gépipari méréstechnika egyes területeire.

MŰSZAKI JELLEMZŐK

Adatgyűjtő memória:	8192 csatorna
Adatfeldolgozó memória:	128 K byte (512 K byte-ig bővíthető) RAM

KEZELÉS

A készülék kezelése egyszerű, a főbb üzemmódok kiválasztása dedikált nyomógomb-rendszerrel történik. A beépített adatfeldolgozó számítógép vezérlésére, programok írására ASCII klaviatúra szolgál.

ÜZEMMÓDOK

Vezérlési üzemmódok

DISP A készülék alapállapota. Ilyenkor a dedikált nyomógombokkal lehet parancsokat adni a képernyő és a mérőegységek állapotára vonatkozóan.

COMP Számítógépes vezérlés. Ebben az üzemmódban a készülék EMG BASIC–A és ASSEMBLER 86A nyelven programozható.
Az EMG BASIC–A a sokcsatornás analizátorok méréstechnikájában használatos adatfeldolgozó műveletekkel (pl. DIFF, STRIP, ROI stb), illetve vezérlő utasításokkal kibővített BASIC programnyelv.
Az ASSEMBLER 86A nagy adatfeldolgozási sebességet biztosító programnyelv.

Mérési üzemmódok

PHA Impulzus amplitúdó analízis. A mérés egy, vagy egyidejűleg több, maximálisan 4 mérőcsatornán történhet.

MS Multiscaler. A mérés 4, vagy bővítés esetén 8 mérőcsatornán történhet. A léptetés lehet egyirányú vagy kétirányú.

DOS Digitális oszcillografálás. A készülékkel tárolhatók és megjeleníthetők feszültség-idő függvények, tranziensek.

A KÉPERNYŐN MEGJELENÍTHETŐ INFORMÁCIÓ

- Az ernyő három részre van felosztva. A középső részen levő ábra a kiválasztott tárrész tartalmának leképzése, a spektrum. Felette és alatta 6–6 soros feliratmező van. Az alsó mező utolsó sora az adatfeldolgozó funkciók interaktív kezelésére szolgál.
- A teljes ernyő (COMP üzemmódban) alfanumerikus displayként használható az adatfeldolgozó programok ellenőrzése, megszerkesztése céljából.

A 38192 (NU–8192) típusú sokcsatornás analizátor alapkészülék a következő fő részekből áll:
- kezelőpult klaviatúrával és központi tápegységgel
- műszerállvány központi egységgel és 1 db 38200 típusú NIM tápegységgel
- 1523 típusú display (opcióként a 1522 típusú színes display)

A 38192 típusú sokcsatornás analizátort, mint alapkészüléket NIM rendszerű méréstechnikai egységekkel és adatforgalmi perifériákkal bővítve hozhatók létre a 38000 típuscsaládhoz tartozó analizátor rendszerek.

NIM RENDSZER

A sokcsatornás analizátor állványa alkalmas NIM egységek befogadására. NIM egységeink szabványos kivitelük miatt önállóan is értékesíthetők. Az általunk gyártott NIM egységek a következők:

3

Type 38200 (NU–8200)
NIM doboz + tápegység
12 db egységnyi szélességű mérőegység befogadására alkalmas. A NIM szabványnak megfelelő tápfeszültségeket szolgáltatja.

Terhelhetőség:	+12 V 2 A; −12 V 2 A; +24 V 1 A; −24 V 1 A

Type 38201 (NU–8201)
Nagyfeszültségű tápegység
Az analizátor rendszerben használt detektorok táplálására szolgál.

Beállítható feszültségtartomány:	1 V...2000 V, folyamatosan szabályozható
Terhelhetőség:	max. 1 mA

Type 38202 (NU–8202)
Nagyfeszültségű tápegység
Az analizátor rendszerben használt detektorok táplálására szolgál, kielégítve a nagytisztaságú germánium detektorok magasabb feszültségigényét is. A kimeneti feszültséget számkijelző mutatja.

Kimeneti feszültség:	1 V...5 kV
Terhelhetőség:	max. 1 mA

Type 38206 (NU–8206)
Tápegység
A NIM keretben elhelyezett mérőegységek logikai áramkörei táplálására szolgál.

Kimeneti feszültség:	6 V
Terhelhetőség:	max. 5 A

Type 38210 (NU–8210)
Spektroszkópiai erősítő
Rendeltetése elsősorban félvezető detektorok jelének formálása, erősítése és alapvonal helyreállítása (BASE LINE RESTORER). Kimeneti jele fél-gauss-jellegű.

Erősítési tényező:	2,5...3000
Formálási időállandók:	0,5; 1; 2; 3; 6; 12 μs

Type 38220 (NU–8220)
Pile-Up Rejector
Rendeltetése a mérendő impulzusok szuperpozíciója által okozott spektrumtorzulások kiküszöbölése olymódon, hogy ez a holtidőben figyelembe van véve.

Gyors bemeneti jel felfutási idő:	max. 1 μs
Formált bemeneti jel időállandó:	0,5...12 μs
Kimeneti impulzusszélesség:	2,5 μs
Pile-Up felbontás:	500 ns

Type 38230 (NU–8230)
A/D átalakító
A bemeneti analóg jel amplitúdójának megfelelő digitális információt szolgáltatja. Használható impulzus-amplitúdó analóg-digitális átalakítására, valamint analóg jelek mintavételes feldolgozására. Programozható kivitel.

Bemeneti feszültségtartomány:	80 mV...8192 mV
Felbontás (CONV GAIN):	1 K, 2 K, 4 K, 8 K
Digitális ofszet:	0...8191
Órafrekvencia:	100 MHz
Differenciális nonlinearitás:	± 1%
Integrális nonlinearitás:	± 0,05%

Type 38231 (NU–8231)
Gyors A/D átalakító
A nagysebességű röntgen-, ill. gamma-spektroszkópia eszköze. Impulzusok és analóg jelek gyors digitalizálására szolgál. Főbb mérési paraméterei programozhatók.

Bemeneti feszültségtartomány:	80 mV...8192 mV
Felbontás (CONV GAIN):	1 K, 2 K, 4 K, 8 K
Digitális ofszet:	0...8191
Órafrekvencia:	400 MHz
Differenciális nonlinearitás:	± 1%
Integrális nonlinearitás:	± 0,05%
Üzemmódok:	PHA, SVA

Type 38240 (NU–8240)
Mixer/Router
Lehetővé teszi egyetlen A/D átalakító segítségével négy bemenő csatornán érkező jelek amplitúdó analízisét. Saját holtidő nyilvántartás, koincidencia kezelés. Programozható kivitel.

Bemeneti csatornák száma:	max. 4
Bemeneti jel:	0...10 V, pozitív impulzus

Type 38250 (NU–8250)
Multiscaler
Négy bemenetű számlálást tesz lehetővé nulla holtidő mellett. Két db 38250 típusú egység együttes alkalmazásával nyolccsatornás számlálás valósítható meg.

Számlálási frekvencia:	max. 50 MHz
Minimális periódusidő (DWELL TIME) az egy-, két-, három- és négycsatornás üzemmódnak megfelelően:	10, 20, 30, ill. 40 μs
A lefutások indítása:	külső vagy belső start trigger és stop trigger üzemmódban

Type 38252 (NU–8252)
Elektrodinamikus sebességátalakító
A sugárforrás nagypontosságú mozgatására szolgál. Kicsi lengőtömegével és a benne levő mágneskörök nagy térerejével széles sebességtartományt biztosít, gazdaságos energiafelhasználás és nagy linearitás mellett. A sebességátalakító akár egy, akár két sugárforrást is mozgathat, így egyidőben két Mössbauer spektrum felvehető. Könnyen kialakítható a vákuumzárt kivitel is.

Sebességtartomány: 0,25...1023 mm/s
Linearitáshiba: 0,1% (színuszos üzemmódban)
Tekercsimpedancia: kb. 8Ω
Mozgásvisszacsatolt működés
Egyenszilárdságú rugókialakítás

Type 38253 (NU–8253)
Mössbauer meghajtóegység
A meghajtóegység tartalmazza a mozgásátalakító meghajtásához szükséges nagyteljesítményű DC erősítőket, a sugárforrás nagypontosságú mozgatását ellenőrző, a hibákat minimalizáló, valamint a felhasználó számára információkat nyújtó elektronikát. Az elmozdulás hibafüggvénye egy külön csatlakozón a felhasználó számára rendelkezésre áll. A vibrátor mozgása amplitúdó- és fázisszabályzott.
Kimenőteljesítmény: 50/100 W (±24 V, ill. ±32 V)
Torzítás: 0,05%
Teljesítmény-sávszélesség: DC...20 kHz
Automatikus nullpont korrekció
Automatikus sebesség-csúcsérték tartás
Sebességhiba kijelzés (10 db-os LED sor)
Digitálisan programozható üzemmódok

Type 38254 (NU–8254)
Mössbauer generátor
Tetszőlegesen matematikai függvényt előállító és tároló intelligens digitális függvénygenerátor. A mechanikai rendszert meghajtó jelen kívül előállítja és továbbítja az adott sebesség-értékhez tartozó spektrumtár címet is. A mechanikai rendszer ideális, matematikai függvény szerinti mozgásának biztosítására interaktív jelalak-korrekció szolgál.
A három egységből álló Mössbauer spektrométer (Type 38252, 38253 és 38254) működési paraméterei programozhatók.
A jelalak felbontása: 0,5 K, 1 K, 2 K, 4 K, 8 K, 16 K, 32 K
D/A átalakító: 12 bites
Sebességel arányos egyenfeszültség: 0...10 V
Bővítési lehetőség négycsatornás kiépítésre

ADATFORGALMI PERIFÉRIÁLIS EGYSÉGEK

Type 38262 (NU–8262)
Hajlékony mágneslemezes háttértároló rendszer
Spektrumok, mérési feltételek, valamint programok tárolását teszi lehetővé a diszkoperációs rendszer segítségével. A rendszer 2 db dupla sűrűségű felírást biztosító lemezmeghajtót tartalmaz. A lemezmeghajtók száma 16-ig növelhető. A két meghajtó egységet tartalmazó 38262 típusú tároló rendszer kapacitása kb. 1 M byte.

Type 38263 (NU–8263) és 38264 (NU–8264)
Tárbővítő egységek
Az analizátor alapkészülék adatfeldolgozó tárkapacitásának növelésére szolgálnak.
Kapacitás-növekedés: 128 K byte (38263)
256 K byte (38264)
A tárbővítők felhasználásával 512 K byte-ra növelhető az adatfeldolgozó tár kapacitása.

Type 38720 (NU–8270)
IEC–625 és RS–232C illesztő rendszer
Az IEC–625 szabványnak megfelelő mérési adattovábbító sínen elhelyezett egységek vezérlését és adatok továbbítását biztosítja. Az illesztő vezérlőként és hallgatóként egyaránt működhet.
A soros vonal interfész felület biztosítja az RS–232C szabvány szerinti kapcsolatot a 38000 típusú rendszer és a külső eszközök között.

Type 38271 (NU–8271)
Kimeneti adatrögzítő rendszer
A rendszer az alfanumerikus és grafikus információ kinyomtatására mozaiknyomtatót használ, illetve a spektrumok ábrázolását X–Y író segítségével biztosítja.

Type 38199 (NU–8199)
Kiegészítő programozó munkahely
A programozás és a programelőkészítés kényelme érdekében nyomógombos tasztatúrát és önálló display-t magába foglaló programozható terminál csatlakoztatható a 38192 (NUC–8192) típusú analizátor alapkészülékhez. Így a 38000 (NUC–8000) típusú analizátor rendszer kétmunkahelyes üzemmódban is működtethető. Önálló 1 M byte-os tár.

GAMMA SPEKTROSZKÓPIAI SZOFTVER

Type 38280 (NU–8280)
ASPRO–NUC programcsomag
Elvégzi a gamma-spektrum energia-, csúcsalak- és detektorhatásfok kalibrációját, megkeresi a spektrum fotócsúcsait (összetett csúcs esetén szétválasztja). (LICENCE GEOHI)

Type 38281 (NU–8281)
QUANTA-NUC programcsomag
Egy atomfizikai adatbank segítségével elvégzi a gamma-spektrum radionuklidjainak izotópos azonosítását, valamint az abszolút aktivitás kiszámítását.
A programcsomag automatikus üzemmódban elvégzi a négy mérőcsatorna vezérlését, a kapott spektrumok és eredmények lemezen archiválhatók. (LICENCE GEOHI)

EGYÉB BŐVÍTÉSI LEHETŐSÉGEK
- A 38000 típusú Analizátor rendszer számára készített és folyamatosan bővülő programkönyvtár egyes programjai külön megrendelés esetén szállíthatók.
- Felhasználói igény esetén speciális szoftver csomagok rendelhetők.
- „C" tartozékként külön rendelhető a TMT–120 típusú nyomtató és 79814 típusú X–Y író.

Ajánlott összeállítások
Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára a 38000 típusú analizátor rendszer leendő felhasználói számára a következő összeállításokat ajánlja megvételre:

Az egységek típusszámai / A rendszer típusszáma	38192 típusú alapkészülék, amely tartalmaz: 1 db központi tápegységet, 1 db kezelőpultot és klaviatúrát, 1 db 1523 displayt, 1 db műszerállványt központi egységgel, 1 db 38200 NIM tápegységet	38200 (többlet példány)	38201	38206	38210	38220	38230	38240	38250	38262	38270	38271	79814	TMT–120
38003	1	–	1	1	1	–	1	–	–	1	–	–	–	–
38004	1	1	4	2	4	–	1	1	–	1	1	1	1	1
38005	1	3	4	4	4	4	4	–	2	1	1	1	1	1
38006	1	2	4	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1
38007	1	–	–	2	–	–	1	1	1	1	1	1	1	1
38008	1	–	1	1	–	–	–	–	2	1	1	1	1	1

Az egyes rendszerek típusszámához tartozó sorban feltüntettük a bennük foglalt egységek darabszámát.

Megjegyzések:

38003 – Általános spektroszkópiai rendszer
38004 – Mérsékelt beütésszámú minták vizsgálatára szánt közepes kiépítettségű rendszer
38005 – Nagy kiépítettségű, sokoldalú rendszer
38006 – Közepes kiépítettségű, sokoldalú rendszer
38007 – Biológiai vizsgálatok céljait szolgáló rendszer
38008 – Neutron spektroszkópiai és Mössbauer laboratóriumi rendszer

A fenti összeállításokon túlmenően – felhasználói igények szerint – további egyedi összeállítások is rendelhetők.

Type 38100 (NUC–8100)
Sokcsatornás analizátor rendszer

- **IBM PC XT, vagy AT kompatibilis személyi számítógéphez csatlakoztatható**
- **NIM rendszer**
- **Autonóm adatgyűjtés**
- **Interaktív kezelés, menü rendszer**
- **Fejlett gamma-spektroszkópiai adatfeldolgozó programcsomag**
- **Nagy sebességű párhuzamos adattovábbítás**
- **Nagy felbontású monitor (opció)**

A 38100 (NUC–8100) típusú analizátor rendszer elsősorban a nukleáris fizika gazdaságos mérőeszköze. Főleg gamma-spektrumok felvételére és feldolgozására szolgál, de jól használható a röntgen- és a neutron-spektroszkópia céljaira is. Az analizátor rendszer közvetlen kapcsolata a felprogramozást és a mérés indítását végző személyi számítógéppel a gyakran hosszú időt igénylő adatgyűjtés idejére megszakítható, ilyenkor az analizátor autonóm adatgyűjtő egységként működik.

A 38100 (NUC–8100) típusú analizátor rendszer alapkészüléke két részből áll:

1. Az IBM PC számítógépben elhelyezkedő csatoló kártya.
2. A számítógépen kívül elhelyezkedő NIM egység, amely tartalmazza a spektrumtárat, valamint az adatgyűjtési és kijelzési üzemmódokat.

Az analizátor rendszer alapvetően impulzus-amplitúdó analízis (PHA) céljaira készült, de a nukleáris mérések technikájában ugyancsak gyakran használatos sokcsatornás számlálási (MULTI-SCALER) üzemmódban is működtethető. Ilyenkor a soros számláló bemenetre adható maximális frekvencia 50 MHz, a csatornaidő (DWELL TIME) pedig 5 μs és 60 perc között programozhatóan megválasztható.

Ajánlott összeállítások

A rendszer típusszáma \ Az egységek típusszámai	38200	38201	38202	38205	38206	38210	38220	38230	38250	38281	38282	38286	38110	38111	TMT–120	79814	DD
38101	1	1	–	–	1	1	–	1	–	1	–	1	1	1	1	–	–
38102	–	–	1	1	–	1	1	1	–	1	1	1	1	1	1	1	–
38103	1	1	–	–	1	–	–	–	1	–	–	1	1	1	1	–	1
38104	2	–	–	–	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Megjegyzések:

38101: kis kiépítettségű, olcsó spektroszkópiai rendszer, mérsékelt beütésszámú impulzusok analíziséhez, GeLi vagy SiLi, esetleg szcintillációs detektorok jelei feldolgozására

38102: igényes gamma-spektroszkópiai rendszer nagy beütésszámú HPGe detektortól érkező jelek fogadására

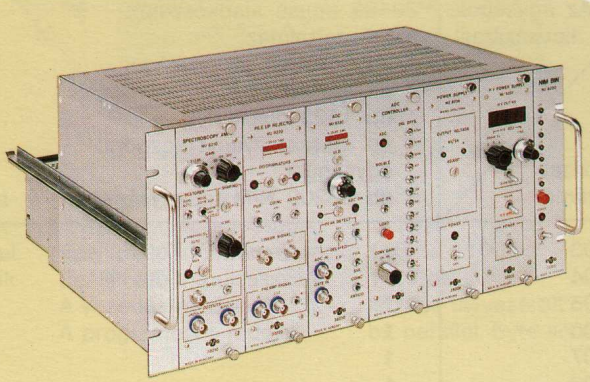
38103: neutron spektroszkópiai összeállítás

38104: univerzális nukleáris mérési összeállítás

A 38110 egység a sokcsatornás analizátor vezérlő és tároló egysége, a 38111 pedig az IBM PC illesztő egység.

Type 38020 (NUC–8020)
NIM rendszerű analóg mérőcsatorna

- **NIM szabványú moduláris felépítés**
- **A félvezető detektorok kedvező tulajdonságai maradéktalanul kihasználhatók**



Az összeállítás a 31024 (NTA–1024) típusú analizátorok korszerűsítését – elsősorban az időközben elterjedt félvezető detektorok igényes alkalmazását – teszi lehetővé.
Felhasználva az új NIM rendszerű mérőegységet, teljes analóg jelfeldolgozó rendszert nyújt. A NIM rendszerű analóg mérőcsatorna-összeállítások az alábbi egységek felhasználásával állíthatók össze:

38200 (NU–8200) NIM doboz + tápegység
38206 (NU–8206) 6 V-os tápegység (vagy a fenti kettő helyett 6 V-ot is tartalmazó 38205 (NU–8205) típusú NIM doboz)
38201 (NU–8201) nagyfeszültségű tápegység vagy
38202 (NU–8202) nagyfeszültségű tápegység
38210 (NU–8210) spektroszkópiai erősítő
38220 (NU–8220) pile-up rejector
38230 (NU–8230) A/D átalakító

Kiegészítésképpen a 31024 (NTA–1024) felé való illesztés céljait szolgálja a 32100 (NU–2100) A/D programozó és illesztő egység.
A fenti összeállítás rendkívül flexibilis rendszert alkot a 31024 típusú sokcsatornás analizátorral, mert bármilyen NIM rendszerű erősítő, pile-up rejector stb. alkalmazását is lehetővé teszi.
A teljes analizátor (31024) kiépítéssel rendelkező felhasználó csorbítatlanul használhatja a fenti kiegészítés után is rendszere mind hardver, mind szoftver szolgáltatásait.
A kiegészítő egységek műszaki adatai a megfelelő típusszámoknál találhatók.

Ajánlott összeállítások

Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára a megrendelés megkönnyítése céljából az alábbi összeállításokat ajánlja megvételre:

A mérőegységek típusszámai / A mérőcsatornák típusszámai	38200	38206	38205	38201	38202	38210	38220	38230
38021	1	1	–	1	–	1	–	1
38022	1	1	–	–	1	1	–	1
38023	1	1	–	1	–	1	1	1
38024	–	–	1	1	–	1	–	1
38025	–	–	1	–	1	1	–	1
38026	–	–	1	–	1	1	1	1
38027	1	1	–	1	–	1	1	1

A 31024 (NTA–1024) típusú analizátorhoz való illesztés esetén a 38021...38027 típusú összeállításokhoz 1–1 db 32100 (NU–2100) típusú interfész egységet is kell kiegészítőleg rendelni.
A fenti összeállításokon túlmenően – felhasználói igények szerint – további egyedi összeállítások is rendelhetők.

4. SZERSZÁMGÉPVEZÉRLÉSEK

4.1. Programozható logikai vezérlők

Type 8863
MINI PLC Programozható logikai vezérlő

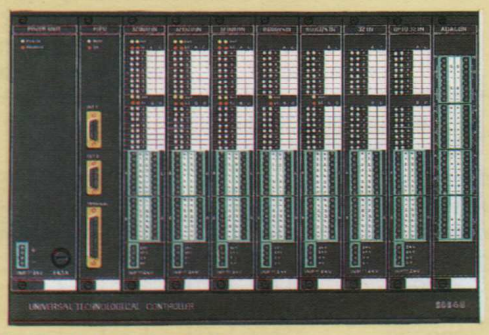
- **64 bemenet/kimenet**
- **Max. 2000 programutasítás**
- **Elosztott rendszerbe szervezhető, max. 8 egységig**
- **RS–232C, RS–422**

A 8863 típusú Programozható logikai vezérlő közepes bonyolultságú ipari folyamatok intelligens, önálló vezérlőberendezése.
A be- és kimenetek közötti kapcsolatot a felhasználói program szabja meg, melyet RS–232C szerinti soros vonalon csatolt, egyszerű, terminál jellegű eszközzel lehet elkészíteni, tesztelni.
A 64 db 24 V DC be/kimenet funkcióját (bemenet vagy kimenet) a felhasználói program szabja meg. A berendezés tárolóáramkörei tápfeszültség kimaradás ellen védettek.

Lehetőség van nagysebességű soros vonalon (RS–422 szerint) legfeljebb 8 mini PLC összekapcsolására, így elosztott rendszerek is kiépíthetők. A soros vonalra felügyelő számítógép is csatlakozhat.

Be/kimenetek terhelhetősége:	< 250 mA
Program ciklusidő:	3 ms
Tápfeszültség:	24 V DC (külső)

Type 88640
Univerzális ipari vezérlő



- **Moduláris felépítés**
- **19″-os rack kivitel**
- **Digitális és analóg bemenetek, kimenetek**
- **24 V DC tápellátás**
- **Rendszerbe szervezhetőség**

ELŐZETES INFORMÁCIÓ

A 88640 típusú univerzális ipari vezérlő a nagyobb bonyolultságú ipari folyamatok önálló vezérlőberendezése.
A felhasználói program RS–232C szerint soros vonalon csatolt terminál jellegű eszközzel készíthető el.

Bemeneti/kimeneti jelek száma:	max. 256
Kimeneti feszültség/terhelhetőség:	24 V DC/250 mA (2 A)
Tápfeszültség:	24 V DC
Analóg bemenetek száma:	8 db (PT ellenállásmérő, 0...2 V, 4...20 mA)
Analóg kimenetek száma:	4 db (4...20 mA)
Az analóg kimenetek/bemenetek felbontása:	8 bit

A felhasználói igényeknek megfelelően lehetőség van az I/O kártyaválaszték bővítésére is.
A berendezés tárolóáramkörei tápfeszültség kimaradás ellen védettek. Lehetőség van rendszerbe szervezésre és felügyelő számítógép csatlakoztatására.

4.2. Programelőkészítők

Type 88649
COMPROG kompakt programozó egység

- **Beépített kijelző**
- **Videomonitor csatlakoztatható**
- **Nyomtató interfész**

A hordozható programozó egység ipari és laboratóriumi környezetben egyaránt alkalmazható univerzális eszköz, mely elsősorban az EMG típusválasztékában található programozható logikai vezérlések programozására, diagnosztizálásra használható.
A műanyag kézitáskába épített készülék ASCII szabvány szerinti billentyűzettel, beépített fluoreszcens kijelzővel rendelkezik. A programok jobb áttekinthetősége érdekében lehetőség van videomonitor csatlakoztatására is.
Képméret: 16 sor, soronként 32 karakter.
RS–232C soros aszinkron adatátviteli vonal segítségével biztosítható a kapcsolat a programozó egység és a PLC között (on-line).
Adatátviteli sebesség: 110, 300, 1200, 2400, 4800 bit/s.
A párhuzamos (CENTRONICS) interfész lehetővé teszi a felhasználói program kinyomtatását csatlakoztatott nyomtató esetében.

Type 88717
HUNOR 717 Programelőkészítő

- **Programszerkesztés, programellenőrzés**
- **32x16 karakteres display**
- **RS–232C**

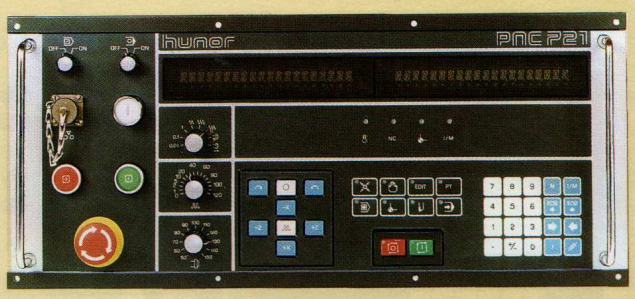
Mikroprocesszoros programelőkészítő egység a HUNOR PNC vezérlésekhez. A programszerkesztés azonos technikával és szolgáltatásokkal végezhető, mint a vezérléseken.

Programok:	mágneslemezen
Adatrögzítés:	kompakt kazettás magnóval
Programellenőrzés:	kirajzoltatás képernyőre vagy X–Y íróra
Programdokumentálás:	külön csatlakoztatható 80 karakteres mátrixnyomtatóval
Kapcsolat a vezérlésekkel:	kompakt kazettás magnóval vagy soros interfész segítségével

4.3. HUNOR PNC vezérlések

Type 88721
HUNOR PNC 721 Szerszámgépvezérlés esztergákhoz és esztergáló központokhoz

- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **14 K byte védett memória**
- **Méter/hüvelyk menetvágás**
- **Fixciklusok**
- **RS–232C**



2 tengelyes vagy 2x2 tengelyes mikroprocesszoros pályavezérlés.

Programszerkesztés:	kezelőpultról
Adatbevitel:	kompakt kazettáról
Útmérés:	lineáris vagy forgó impulzusadókkal
Felbontás:	0,001 mm beadási és számítási pontosság, lineáris és körinterpolációra

Speciális szolgáltatások:

- programozható interfész dekódolt jelkiosztással, 8 K byte PLI programtároló, programozás tasztatúráról, járulékos készüléket nem igényel
- menetvágás
- hüvelyk menetvágás
- főorsó pozicionálás

Type 88722
HUNOR PNC 722 Szerszámgépvezérlés marógépekhez és megmunkáló központokhoz

- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **10 K byte védett memória**
- **Fixciklusok**
- **RS–232C**

21/2 tengelyes pályavezérlés.

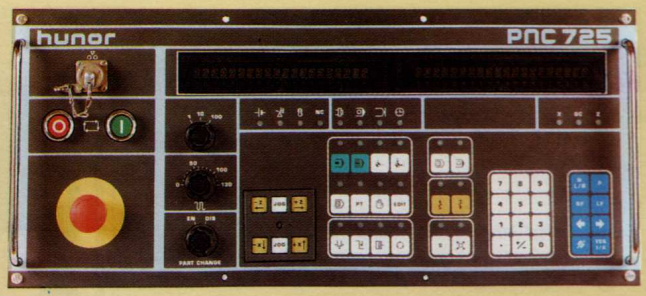
Programszerkesztés:	kezelőpultról
Adatbevitel:	kompakt kazettáról
Útmérés:	lineáris vagy forgó impulzusadókkal
Felbontás:	0,001 mm beadási és számítási pontosság, lineáris és körinterpolációra

Speciális szolgáltatások:

- programozható interfész dekódolt jelkiosztással, 8 K byte PLI programtároló. programozás tasztatúráról, járulékos készüléket nem igényel
- paraméterezhető gyorsítás, lassítás
- pontmintázat megadási lehetőség
- fix fúróciklusok
- fix maróciklusok

Type 88725
HUNOR PNC 725 Palástköszörű vezérlés

- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **8 K byte memória**
- **Fixciklusok**



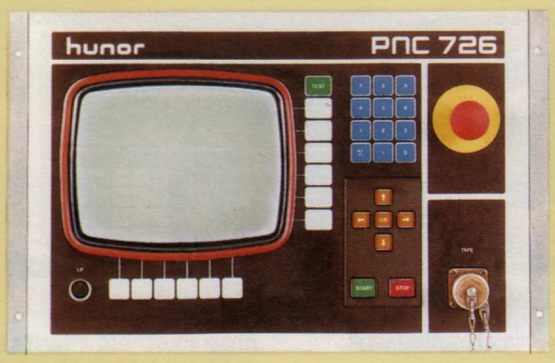
Mikroprocesszoros, 2 tengelyes szakaszvezérlés

Programszerkesztés:	kezelőpultról
Adatbevitel:	kompakt kazettáról
Útmérés:	lineáris és forgó optikai jeladókkal
Felbontás:	X tengelyen 1 μm, külön kérésre 0,5 μm Z tengelyen 2,5 μm, külön kérésre 1 μm

Speciális szolgáltatások:

- programozható fix ciklusok (beszúró, átlapolt, alternáló, vállköszörülési)
- programozható korongszabályozás
- kontúr programozás
- aktívmérő figyelés
- csúcsfészek kompenzálás
- furatköszörülési ciklusok

Type 88726
HUNOR PNC 726 Lemezmegmunkáló központ vezérlés



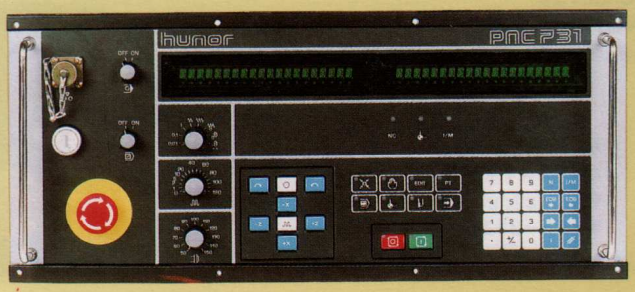
- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **16 K byte bővíthető, védett memória**
- **Fixciklusok**
- **RS–232C**

Többprocesszoros 2 1/2 tengelyes CNC pályavezérlés

Programszerkesztés:	kezelőpultról softkey-menü technikával
Adatbevitel:	– kompakt kazettáról – szabványos EIA, ill. ISO kódú lyukszalagról – cartridge-ról
Útmérés:	forgó optikai jeladókkal
I/O vonalak száma:	128 input vagy output, ami tovább bővíthető
Gyorsjárati sebesség:	30 m/perc
Speciális szolgáltatások:	– egyenlő távolságú vonalvezetés – nullpont eltolások – tükrözések – alprogramok és fixciklusok ismétlése változó paraméterekkel – tengelymozgások megjelenítése 8 árnyalatú grafikus display-en – DNC-be szervezési lehetőség

Type 88731
HUNOR PNC 731 Szerszámgépvezérlés esztergákhoz

- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **3 K byte védett memória**
- **Méter/hüvelyk menetvágás**
- **Fixciklusok**



2 tengelyes mikroprocesszoros pályavezérlés

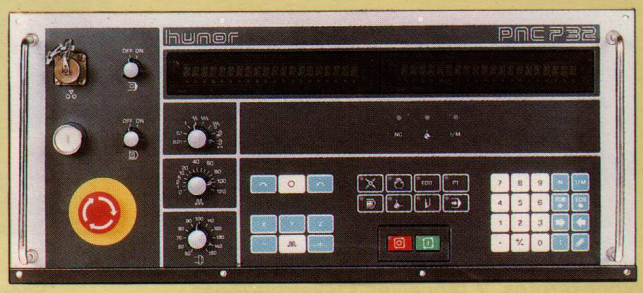
Programszerkesztés:	kezelőpultról
Adatbevitel:	kompakt kazettáról
Útmérés:	lineáris vagy forgó impulzusadókkal
Felbontás:	0,01 mm beadási és számítási pontosság, lineáris és körinterpolációra

Speciális interfész, választhatóan kódolt vagy dekódolt jelkiadás.

Speciális szolgáltatások:	– menetvágás – hüvelyk menetvágás – fix ciklusok

Type 88732
HUNOR PNC 732 Szerszámgépvezérlés fúró- és marógépekhez

- **Programszerkesztés kezelőpultról**
- **3 K byte védett memória**
- **Fixciklusok**



2 1/2 tengelyes pályavezérlés

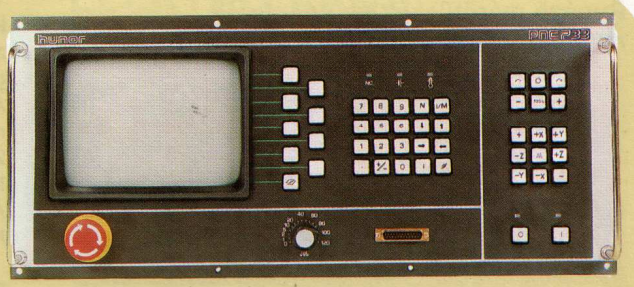
Programszerkesztés:	kezelőpultról
Adatbevitel:	kompakt kazettáról
Útmérés:	lineáris vagy forgó impulzusadókkal
Felbontás:	0,01 mm beadási és számítási pontosság, lineáris és körinterpolációra

Speciális interfész, választhatóan kódolt vagy dekódolt jelkiadás.

Speciális szolgáltatások:	– fúró és egyéb ciklusok

Type 88733
HUNOR PNC 733 Szerszámgépvezérlés esztergákhoz és kis megmunkáló központokhoz

- **Tasztatúráról átkapcsolható marógépvezérlő/esztergagépvezérlő üzemmód**
- **14 K byte védett memória**
- **Fixciklusok**
- **RS–232C**



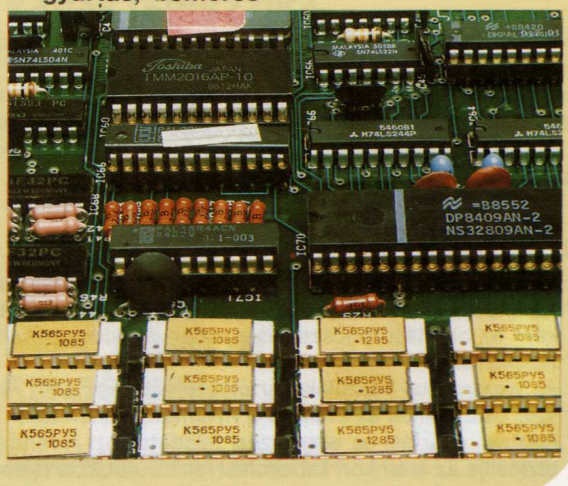
2 1/2 tengelyes pályavezérlés, tasztatúráról átkapcsolható marógépvezérlő üzemmódból esztergagépvezérlő üzemmódba.

Programszerkesztés:	képernyőorientált
Adatbevitel:	kezelőpultról, kompakt kazettáról, RS–232C buszon keresztül
Útmérés:	inkrementális
Felbontás:	0,01 mm beadási és számítási pontosság, lineáris és körinterpolációra
Programozható interfész	

5. VÁLLALKOZÁS, SZOLGÁLTATÁS

A vállalatunknál több éve működő és igen nagy tapasztalatokkal rendelkező AUTER rendszer (amely nyomtatott áramköröket tervez és mintáit is elkészíti) szabad kapacitását ajánlja fel megrendelői részére.
Az AUTER-ben korszerű berendezéseken működő, több CAD rendszer dolgozik egyidejűleg, így a különböző feladatok paramétereik alapján több feldolgozási ágra oszthatók.
Vállaljuk, igen rövid határidő alatt, a kapcsolási rajztól (a bonyolultságtól függően 2, 4 és 6 rétegű) finom, vagy szuperfinom rajzolatú NYÁK-ok komplett elkészítését. A megrendelő kapcsolási rajzot ad, mi pedig szállítjuk a teljes dokumentációt és a mintakártyákat is.
Különböző tervezőrendszereink lehetővé teszik a NYÁK-hoz tartozó különféle egyéb dokumentációk, így a kapcsolási rajz és az anyaglista előállítását is.
Technológiánk jellemzője a 0,3 mm-es vonalvastagság és a 0,3 mm-es szigetelési térköz. Két rétegen, illetve a többrétegűek esetén kizárólag a külső rétegeken a 0,25 mm-t is produkáljuk, ami a két IC láb között két vezeték típusú alakzat alkalmazását teszi lehetővé. Az áramkörök nagysága legfeljebb 400x450 mm lehet, melyekre szitanyomással, kívánság szerint szoldermaszkot és pozícióábrát is nyomtatunk.

Nyomtatott áramköri kártya tervezés, gyártás, bemérés



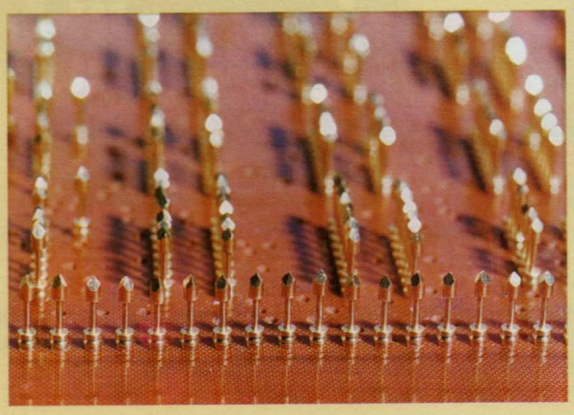
Vállaljuk fóliatasztatúrák és hasonló technológiával címkézett előlapok fejlesztését és gyártását, megrendelőink igényei szerint.
A tasztatúrák esetében a kapcsolási felület kétoldalas nyomtatott áramkör, a kapcsoló elem bronz-rugó, amely egy vagy több áramkör egyidejű zárására vagy bontására alkalmas.

Nyomóerő:	1,5 ... 3 N
Átmeneti ellenállás:	kisebb mint 0,5 Ω
Tervezhető sűrűség:	a kiviteltől függően 30...80 db/dm^2

Az előlapi rész (amely hátoldali szitázással készül) nyolc alapszínben és azok árnyalataival, makrolon-poliészter kombinációjú fóliára tervezhető. Az elektromos csatlakoztatás számos módon lehetséges, tipikusan szalagkábellel.
Az előlapon saját anyagból, plexi, esetleg polár lemez alkalmazásával ablak alakítható ki. Mód van LED kijelző alkalmazására is.
Felerősítésként a csaphegesztett menetes orsót ajánljuk.
A tasztatúrák, ill. a címkézett előlapok IP54-es védettségi fokozattal rendelkeznek, esztétikus, könnyen tisztítható, kopásálló megjelenést biztosítanak.

Fóliatasztatúrák és címkézett előlapok tervezése és gyártása

Rugózó mérőtüskék és adapterek nyomtatott áramkörök teszteléséhez



Vállaljuk szerelt és szereletlen nyomtatott áramkörök tesztelésénél felhasználható rugózó mérőtüskék és azok alkalmazásaként adapterek gyártását. A mérőtüskék koronás vagy gúlás kivitelűek lehetnek.
A hagyományos kivitelnél a hüvelyből és a rugózó mérőtüske részből álló konstrukció esetében a mérőtüske kompatibilis a 2,5 mm-es raszter távolságnál alkalmazott INGUN, FEINMETALL, AUGAT PYLON típusokkal.

Átmeneti ellenállás:	kisebb mint 20 mΩ
Kivitel:	berillium, ródiumozva vagy aranyozva
Rugónyomás:	0,1...0,2 N

Előállítunk az előzőekkel azonos műszaki adatokkal, de egyszerűsített, egyrészből álló konstrukciót is.
Adapterként a saját fejlesztésű, 19400 típusú In-circuit teszternél alkalmazott (GEN-RAD kompatibilis) megoldást ajánljuk.

Fővállalkozás

A fővállalkozási iroda tevékenységét a vállalat több évtizedes fejlesztési, gyártási, üzembe helyezési és vevőszolgálati tapasztalatára, valamint a hazai és az export értékesítés terén szerzett szakértelmére alapozza. A vállalati tapasztalat mind az ipari és mezőgazdasági alkalmazások, mind pedig az oktatás, kutatás és fejlesztés területét érinti.

TEVÉKENYSÉGI KÖR:

- Oktatási célú laboratóriumok felműszerezése, műszerek, berendezések és kiegészítő egységek szállítása, esetenként az oktatási módszer és a tananyag kidolgozását is beleértve.
- Az elektronikai készülékgyártók számára komplett rendszer összeállítás és szállítás a nyomtatott áramkörök fejlesztési, gyártási és ellenőrzési feladataihoz. A rendszer biztosítja az áramköri kapcsolási rajztól induló, a nyomtatott áramkör és a hozzátartozó gyártási dokumentáció számítógépes elkészítésén át az alkatrészek beültetés előtti vizsgálatát, a megszerelt és bemért, kész nyomtatott áramkör elkészítését.
- Mikroszámítógépes vezérlő és szabályozó rendszerek kidolgozása és szállítása, különös tekintettel a számjegyes szerszámgépvezérlésekre.
- Különféle gyártási és technológiai licensz és know-how eladás, műszeripari összeszerelő üzemek létrehozása a fejlődő országok számára.
- Közös vállalat létrehozása az elektronikai készülékgyártás területén.
- A vállalat nagy értékű gyártmányaira kölcsönbérleti (lízing) szolgáltatás szervezése.

A fenti tevékenységi körben az iroda:

- ajánlatokat dolgoz ki a tender kiírásoknak megfelelően,
- szállítási szerződéseket készít elő és köt meg,
- szerződéseket köt az esetleges alvállalkozókkal és szállítókkal,
- intézi a rendszer-összeállítások kapcsán felmerülő eseti hardver és szoftver feladatokat,
- biztosítja az üzembe helyezés és a szervizellátás feltételeit a vállalati szervizapparátus, illetve az alvállalkozók és a szállítók igénybevételével.

Fenntartjuk a műszaki adatok megváltoztatásának jogát, amennyiben a műszaki fejlődés azt szükségessé teszi.

EMG

Felelős kiadó: K. Szabó Zoltán vezérigazgató
Felelős szerkesztő: Csépe László
MAHIR – Zalai Nyomda Zalaegerszeg 89 612 o

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

EMG

1163, Budapest, Cziráky u. 26–32.

1631 Budapest, Pf. 5.

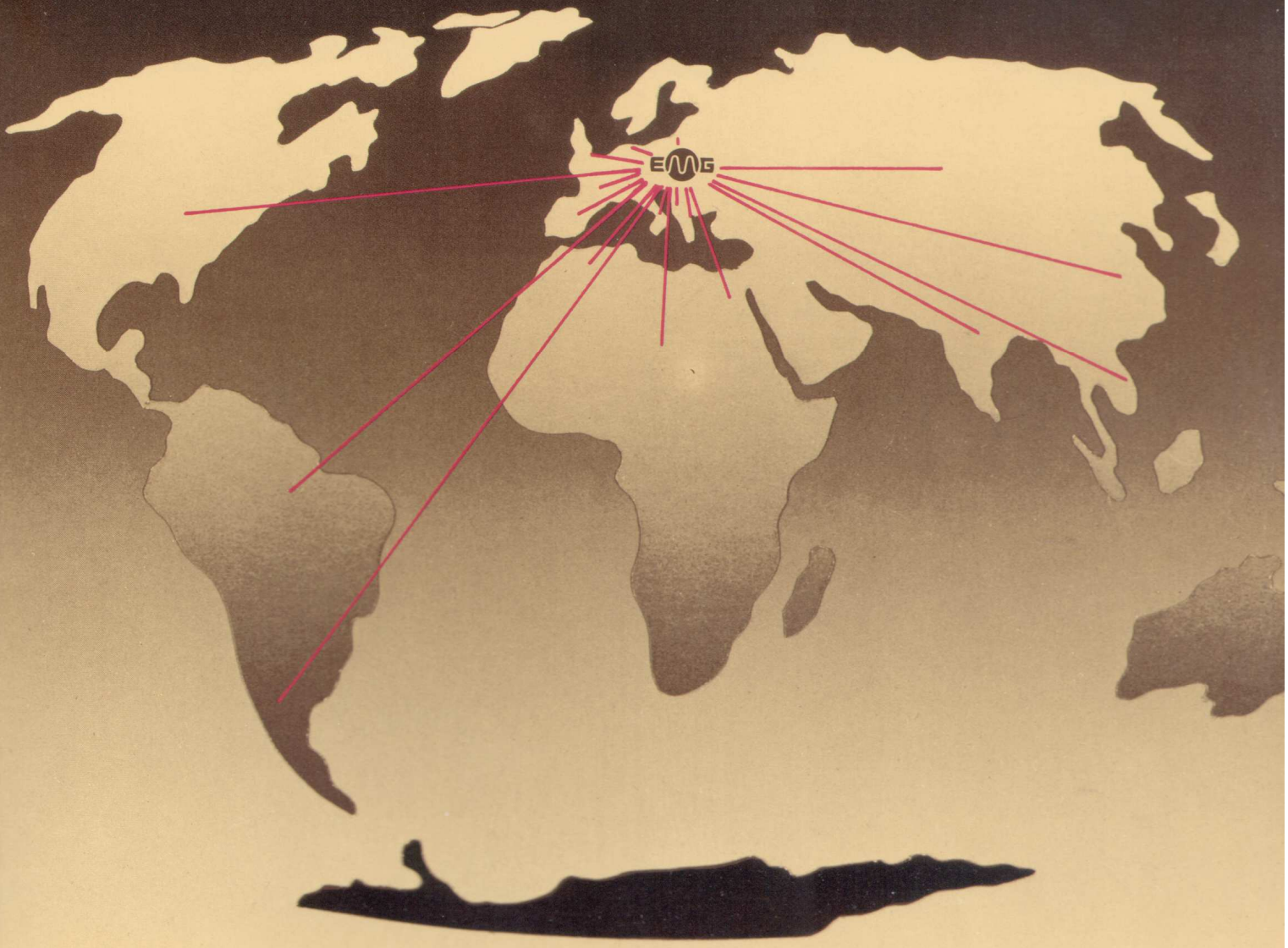
837-950

Tx

22-45-35 emgbp h

FAX

837-900



ELEKTRONIKUS
MÉRŐKÉSZÜLÉKEK
GYÁRA

EMG

Mahir–Informatik 89.101