

FOK-GYEM Szövetkezet

Érvényes a
gyártási számú készülékre

EGYENFESZÜLTSGÜ STABILIZÁLT

TÁPEGYSÉG

2x30 V - 2x2A, 5V-4A, 5V-0,5A

TR-9193/A

Műszaki leírás

Gyártja: FOK-GYEM Finommechanikai és Elektronikus
Műszergyártó Szövetkezet
Budapest XXII., Nagytétényi út 100-102.

TARTALOM

	oldal
1./ A készülék rendeltetése és felhasználási területe	1
2./ A készülék és tartozékainak specifikációja	1
3./ Működési elv	4
4./ Előzetes útmutatások	5
5./ Használati utasítás	6
6./ Áramkörök részletes ismertetése	8
7./ Mechanikai konstrukció	9
8./ Karbantartás	9
9./ Javítás	10
10./ Elektromos anyagjegyzék	11

Ábrák és rajzok jegyzéke

1. ábra: A készülék tömbvázlata
 2. ábra: A készülék kimeneti feszültség-áram karakterisztikája
 3. ábra: Előlap
 4. ábra: Hátlap
 5. ábra: Sematikus működési vázlat
 - 6/a. ábra: Kapcsolási rajz
 - 6/b. ábra: kapcsolási rajz
 - 6/c. ábra: kapcsolási rajz
- Melléklet: 1 db DPM műszerkönyv

1./ A készülék rendeltetése és felhasználási területe:

A készülék megnevezése: egyenfeszültségű stabilizált tápegység

2 x 30V/ 2 x 2A + 5V/4A + 5V/0,5A TR-9193/A

A készülék négy kimenetű laboratóriumi stabilizált egyenfeszültségű tápegység, mely univerzálisan alkalmazható analóg és digitális áramkörök működtetésére. A négy kimenet egymástól és a vázától független.

A két 30V-os egység - feszültség és áramgenerátoros - üzemmódja teljesen egyenértékű egymással. Az átkapcsolás automatikus.

A két 5V-os egység 4,5 V és 5,5 V között szabályozható.

A visszahajló karakterisztikájú túláram védelmen kívül (Föld-back current limit) az 5V-os egységek túlfeszültségvédő áramkörökkel is rendelkeznek (Overvoltage protektor).

2./ A készülék és tartozékainak specifikációja

Kimenet fesz.	2x0-30V	4,5-5,5V	4,5-5,5V
áram	2x0-2A	0-4A	0-0,5A
Áramkorlát	CV/CC	visszahajló	áramhatár
		max 4,7A	max 0,6A

CV CC

Beállítás egy-egy durva és csavarhúzóval
egy-egy finomsza-
bályozóval

0-30V 0-2A 4,5-5,5V 4,5-5,5V

Kezdő értékek $\pm 40\text{mV}$ $\pm 50\text{mA}$

Hálózati stabi-
litás.

A kimenőfeszült-
ség vagy áram vál-
tozásának abszolút
értéke, miközben

a hálózati feszültség a névleges érték $\pm 10\%$ -án belül változik:

0,02%+3mV 0,1%+4mA 10mV 10mV

Terhelésszabályozás.

A kimenőfeszültség vagy áram változásának abszolút értéke, miközben a kimenő áram, ill. feszültség 0-tól a névleges értékig változik:

0,02%+6mV 0,1%+4mA 10mV 10mV

Hosszúidejű stabilitás,

A kimenőfeszültség vagy áram változása 8 órán keresztül:

0,5%; 10mV 1%; 10mA 0,5% 0,5%

Hőmérsékletstabilitás

0,1%/°C 0,1%/°C 0,05%/°C 0,05%/°C
2mV/°C 1mA/°C

Zaj

0,5mV_{eff} 0,5mA_{eff} 0,5mV_{eff} 0,5mV_{eff}
5mV_{cs-cs} 5mA_{cs-cs} 5mV_{cs-cs} 5mV_{cs-cs}

Kimenő impedancia

0-100 Hz	7mohm	4mohm	20mohm
100Hz-1kHz	20mohm	20mohm	50mohm
1kHz-10kHz	0,1 ohm	0,1 ohm	0,1 ohm
10kHz-100kHz	0,5 ohm	0,5 ohm	0,5 ohm
100kHz-1MHz	2 ohm	2 ohm	2 ohm

Tranziens fel-
éledési idő.

A kimenőfeszültsé-
ség visszaállásá-
nak ideje, miután
a terhelőáram
0A-ról névleges
értékre

növekedett max.100 μ sec max.100 μ sec max.100 μ sec

2 db beépített
digitális műszer
átkapcsolhatóan
a kimeneti fe-
szültségét és
áramát méri

méréshatár	99,9V	9,99V	9,99V
	9,99A	9,99A	999mA

pontosság 0,5%+1 digit

Külön gépkönyv DPM 01

Hálózati adatok

Hálózati feszültség 220V \pm 10% 50-60 Hz

Fogyasztás max 350VA

Érintésvédelmi osztály: I.

Kimenőkapcsok szigetelése
a készülék fém vázához 250 V=

Klimaállóság

Környezeti hőmérséklet,
ahol a készülék működ-
tethető: 0°C...+50°C

Szállítási és raktározási
hőmérséklet: -25°C...+70°C

Megengedett légnedvesség

csomagolt állapotban

max 90%

Méretek:

magasság: kb 132 mm

szélesség: kb 450 mm

mélység: kb 410 mm

Súly:

180 Newton

Tartozékok (a készülék árába beleszámolva)

1 db porvédő huzat

1 db hálózati csatlakozó kábel

1 db Műszaki leírás TR 9193/A

1 db Műszaki leírás DPM 01

Tartalék alkatrész (a készülék árába beleszámítva)

2 db üvegcsöves biztosíték betét B20/5,2 N 2A

3./ Működési elv

A készülék tömbvázlata az 1.sz. ábrán látható.

Villamos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagolódik.

1. Hálózati transzformátor
2. Egyenirányító
3. Áteresztő egység
4. Figyelő ellenállás
5. Választó egység
6. Feszültségvisszacsatoló erősítő
7. Feszültségvisszacsatoló ellenálláslánc
8. Referencia áramgenerátor feszültséghez
9. Áramvisszacsatoló erősítő
10. Áramvisszacsatoló ellenálláslánc
11. Referencia áramgenerátor áramhoz
12. Műszer kapcsoló
13. Mérőműszer

A hálózati transzformátor (1) a hálózati feszültséget alakítja át a kívánt értékre, és azt az egyenirányító (2) alakítja át egyenfeszültséggé. Az áteresztő tranzisztort a feszültség (6) vagy áramvisszacsatoló erősítő (9) vezérli. A választó egység (5) választja ki a két erősítő kimenete közül azt, amelyiknek a szintje alacsonyabb. Így biztosítja az áramkör az automata átkapcsolását a konstans áramú és konstans feszültségű üzemmód között. A referencia áramgenerátor (8) a visszacsatoló ellenálláson (7) feszültséget ejt és ezt a feszültséget hasonlítja össze a feszültségvisszacsatoló erősítő (6) a kimeneti feszültséggel. A referencia áramgenerátor (11) az áramvisszacsatoló ellenállásláncon (10) ejt feszültséget és az áramvisszacsatoló erősítő (9) ezt a feszültséget a figyelőellenálláson (4) eső feszültséggel hasonlítja össze.

A 2. ábrán a kimeneti áram - kimeneti feszültség karakterisztikája látható.

4./ Előzetes útmutatások

4.1. A készülék kicsomagolása

A dobozt a használati helyzetnek megfelelően bontjuk ki, és kellő óvatossággal emeljük ki a készüléket. A készülékről bontsuk le a csomagoló papirokat. Ellenőrizzük a tartozékokat és tartalékalkatrészeket.

4.2. A készülék üzembehelyezésének előkészítése

Ellenőrizzük a biztosítóbetét értékét (2A). A készüléket csak védőfölddel ellátva szabad használni. A hálózati dugó csatlakoztatójával a készülék fémváza az érintésvédelmi vezetékkel össze van kötve, ha a dugaszolóaljzat érintésvédelem szempontjából a biztonsági előírásoknak megfelel.

Amennyiben a készüléket rack szekrénybe akarjuk szerelni, vegyük le róla a palástot, majd szereljük a fogantyú alá két előlaptoldaléket.

5./ Használati utasítás

5.1. Kezelőszervek elhelyezkedése

Előlap (Fig.3.)

1. MAINS= hálózat

Kapcsoló (S1) a hálózati feszültség bekapcsolására szolgál. Bekapcsolt állapotban a Fig.3-2. jelzőlámpa ég.

OFF=ki kikapcsolt állapot

2. MAINS= hálózat

Jelzőlámpa (Lj1) a Fig. 3-1 kapcsoló bekapcsolt állapotában ég

3.

Digitális mérőműszerek, melyek a Fig. 3-4. kiválasztó kapcsoló állásának megfelelő egység feszültségét és áramát mérik.

4. METER=mérő

Kiválasztó kapcsoló (S6), amely által kiválasztott kimenet jellemzőit mérik a Fig. 3-3 műszerek.

I - 5V/4A

II - 5V/0,5A

III - 30V/2A bal

IV - 30V/2A jobb

5. D.C.OFF= egyenáram
ki


Kapcsoló (S2) a kimenet ki- és bekapcsolására. Ezt a kapcsolót akkor használjuk, ha a kimeneti feszültséget vagy áramot 0-ra akarjuk csökkenteni, a hálózat kikapcsolása nélkül.

6. Univerzáliszorítók (J2-J5), ezeken szolgáltatja az egység a stabil egyenfeszültséget vagy áramot
7. ↓ Univerzáliszorító (J6) üzemi földelés részére.
Védőföldelésre használni tilos!
8. VOLTS= voltok Potenciométer (P7) a 30V-os egységek kimenőfeszültségének durva beállítására.
COARSE= durva
9. VOLTS= voltok Potenciométer (P5) a 30V-os egységek kimenőfeszültségének finom beállítására.
10. VOLT ADJ= volt állítás Potenciométer (P6) az 5V-os egységek kimenőfeszültségének pontos beállítására.
11. AMPERS= amperek Potenciométer (P6) a 30V-os egységek áramának durva beállítására
COARSE= durva
12. AMPERS= Amperek Potenciométer (P4) a 30V-os egységek áramának finom beállítására.
13. CV= (kontans feszültség) Világító diódák (D13) mely a 30V-os egységek konstans feszültségű állapotát jelzik.
14. CC= (konstans áram) Világító diódák (D12), mely a 30V-os egységek konstans áramu állapotát jelzik.
15. OVERLOAD= túlterhelés Világító diódák (D12), mely az 5V-os egységek túlterhelt állapotát jelzik.

Hátlap (Fig. 4.)

1. 220 V 50-60 Hz
350 VA

csatlakozó aljzat (J1)
a hálózati csatlakozó zsinór csatlakoztatására.

2. 2A 

Biztosító (F1)

Figyelem! A betétet csak a készülék feszültségmentesítése után lehet cserélni, ezután csavarhúzóval olyan erősen meghúzni, hogy kézzel ne lehessen kicsavarni.

5.2. Beállítás

A készüléket hálózati csatlakozó zsinórjával csatlakoztassuk érintésvédelemmel ellátott dugaszoló aljzatra.

A "MAINS" (1) hálózati kapcsoló bekapcsolása után a jelzőizzó (2) kigyullad.

Bekapcsolás után a készülék azonnal üzemkés, pontos méréseket azonban csak egy óra bemelegedés után végezzük.

A 30V-os egységek kimeneti feszültségét a "VOLTS" (8) jelű, illetve a (9) jelű kezelőgombokkal állíthatjuk be.

Az áram beállítására az "AMPERS" (11) jelű, illetve a (12) jelű kezelőgomb szolgál. A készülék a terhelés nagyságától függően automatikusan kapcsol CV vagy CC üzemmódba.

6./ Az áramkörök részletes ismertetése

A működés megértéséhez segítséget nyújt az 5.ábra.

A szabályozó kör legfontosabb eleme az LM324 integrált áramkör, amely négy műveleti erősítőt tartalmaz. Az első műveleti erősítővel (IC/1) a Crefv áramgenerátort, az IC2-vel a Crefc áramgenerátor, a IC3-mal az Ac áramvisszacsatoló, míg az IC4-gyel az Av feszültségvisszacsatoló erősítőt valósítjuk meg. Az "OR kiválasztó egység a két erősítő kimenete közül azt ereszti át magán, amelyik alacsonyabb. Így a tápegység automatikusan kapcsol át CV, vagy CC üzemmódba a terhelés nagyságától függően.

CV állapotban a C_{refv} áramgenerátor a P_v visszacsatoló potenciométereken feszültséget ejt. Ennek és a kimeneti feszültségnek a különbségét erősíti fel az A_v feszültségvisszacsatoló erősítő és vezérli az áteresztő tranzisztort. Mivel A_v erősítése elég nagy, a kimeneti feszültség csak P_v és C_{refv} értékétől függ.

$$U_{ki} = P_v \cdot I_{refv}$$

CC állapotban a C_{refc} áramgenerátor a P_c visszacsatoló potenciométereken feszültséget ejt. Ennek és a kimeneti áram okozta R_s -n eső feszültségnek a különbségét erősíti fel az A_c áramvisszacsatoló erősítő és ez vezérli az áteresztő tranzisztort.

$$I_{ki} = P_c \cdot \frac{I_{refc}}{R_s}$$

7./ Mechanikai konstrukció

A készülék rack rendszer szerinti mértékkel készül és előlaptoldatokkal, mint építőegység nagyobb berendezésekben is használható.

Rack szekrénybe helyezéskor a készülék palástját le kell szedni.

8./ Karbantartás

A készülék különösebb karbantartást nem igényel. A műszereknél szokásos általános tisztító eljárásokat évenként ajánlatos végrehajtani.

A karbantartáskor a készülék palástját szedjük le.

9./ Javítás (lásd: kapcsolási rajz)

Dobozoljuk ki a készüléket.

Ellenőrizzük a segéd feszültségek értékét.

Ezután a vezérlő elektronika egyes pontjain mérjük feszültséget.

Csatlakozási pont	Mérőpont	Mért érték 30V-os táp. /V/ (5V-os táp)	Tűrés	Megjegyzés	
+csatlakozó	T4C	45 (16)	$\pm 20\%$	D.C.OFF állásban	
	IC11	+14 (14)	$\pm 20\%$		
	IC4	-14 (-14)	$\pm 20\%$	D.C.OFF állásban	
	T3C	6 (16)	$\pm 20\%$		
	IC1	6,4 (6,4)	$\pm 10\%$		
	IC7	-6,4 (-6,4)	$\pm 10\%$		
	IC14	11 (11)	$\pm 20\%$	CC üzemmódban	
	IC14	-1...;+1 (-1...;+1)	$\pm 20\%$	CV üzemmódban terheléstől függően	
	IC8	11 (11)	$\pm 20\%$	CV üzemmódban	
	IC8	-1...;+1 (-1...;+1)	$\pm 20\%$	CC üzemmódban terheléstől függően	
	Panel 14 0...1				áramterheléstől függően

P1 potenciométerrel a kimeneti feszültség, a P2-vel pedig a kimeneti áram értékét lehet beállítani.

10./ Elektromos anyaglista

10.1. 2x30V/2x2A egység

Vezérlő panel

R2	Ellenállítás	R510	33	5%	0,5W	Remix
R3	Ellenállítás	R534	5,11k	1		Remix
R4	Ellenállítás	R534	1 k	1		Remix
R5	Ellenállítás	R534	200	1		Remix
R6	Ellenállítás	R534	20k	1		Remix
R7	Ellenállítás	R534	20k	1		Remix
R8	Ellenállítás	R510	20k	5	0,25W	Remix
R9	Ellenállítás	R510	20k	5	0,25W	Remix
R10	Ellenállítás	R534	6,49k	1		Remix
R11	Ellenállítás	R534	100	1		Remix
R12	Ellenállítás	R534	6,49k	1		Remix
R13	Ellenállítás	R510	10k	5	0,25W	Remix
R14	Ellenállítás	R510	10k	5	0,25W	Remix
R15	Ellenállítás	R510	10k	5	0,25W	Remix
R16	Ellenállítás	R510	10k	5	0,25W	Remix
R17	Ellenállítás	R510	1 k	5	0,25W	Remix
R18	Ellenállítás	R510	100	5	0,25W	Remix
R19	Ellenállítás	R510	330	5	0,25W	Remix
R20	Ellenállítás	R510	1 k	5	0,25W	Remix
R21	Ellenállítás	R510	3,3k	5	0,25W	Remix
R22	Ellenállítás	R510	100	5	0,25W	Remix
R23	Ellenállítás	R617	0,33	20	1 W	Remix
R24	Ellenállítás	R510	10	5	0,25W	Remix
R72	Ellenállítás	R510	10M	10	1 W	Remix
R73	Ellenállítás	FOK-GYEM	0,5	0,5	2 W	
R29	Ellenállítás	R510	100	5	0,25W	Remix

P1	Potenciométer	P715	470	20%	0,5W	Remix
P2	Potenciométer	P715	470	20	0,5	Remix
P3	Potenciométer	P715	100k	20	0,5	Remix
C1	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C2	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C3	Kondenzátor	C219	1 μ	63V		REmix
C4	Kondenzátor	C210	560p	63V		Remix
C5	Kondenzátor	CE1534	470 μ	10V		MM
C9	Kondenzátor	FS 1B	10n	50		Kőporc
C10	Kondenzátor	C210	10p	63		Remix
C18	Kondenzátor	C210	2,2n	63		Remix
T1	Tranzisztor	BC303				Tungsram
T2	Tranzisztor	BC107A				Tungsram
T3	Tranzisztor	BC301				Tungsram
D2	Dióda	1N 4002				Tungsram
D4	Dióda	1N 4002				Tungsram
D5	Dióda	ZG5,6				Tungsram
D6	Dióda	BAY 44				Tungsram
D7	Dióda	BAY 44				Tungsram
D8	Dióda	BAY 44				Tungsram
D9	Dióda	BAY 44				Tungsram
D10	Dióda	BAY 44				Tungsram
D11	Dióda	BAY 44				Tungsram
D14	Dióda	BAY 45				Tungsram
IC1	Integrált áram- kör	LM324				Motorola
G1	Egyenirányító	SKB B40 C1000				Semikron
<u>Kondenzátor panel</u>						
R25	Ellenállás	R510	3,3k	5%	1W	Remix
C9	ELKO	CE1544	4700 μ		63V	MM
C10	ELKO	CE1204	100 μ		63V	MM

Panelokon kívül

R28	Ellenállás	R510	330	5%	2W	Remix
R30	Ellenállás	KRS-09	47	20%	50W	Remix
R31	Ellenállás	KRS-09	47	20%	50W	Remix
P4	Potenciométer	P728	100	5%		Remix
P5	Potenciométer	P728	1,5k	5%		Remix
P6	Potenciométer	P728	1k	5%		Remix
P7	Potenciométer	P728	30k	5%		Remix
C6	Kondenzátor	CE1204	220 μ		63V	MM
T4	Tranzisztor	2N3055				MEV
T5	Tranzisztor	2N3055				MEV
D12	Dióda	VQA 13				NDK
D13	Dióda	VQA 13				NDK
D15	Dióda	SY 351/4				NDK

10.2. 5V/0,5A

Vezérlő panel

R2	Ellenállás	R510	33	5%	0,5W	Remix
R3	Ellenállás	R534	5,11k	1		Remix
R4	Ellenállás	R534	1k	1		Remix
R5	Ellenállás	R534	200	1		Remix
R6	Ellenállás	R534	20k	1		Remix
R7	Ellenállás	R534	20k	1		Remix
R8	Ellenállás	R510	20k	5	0,25W	Remix
R9	Ellenállás	R510	20k	5	0,25W	Remix
R10	Ellenállás	R534	6,49k	1		Remix
R11	Ellenállás	R534	100	1		Remix
R12	Ellenállás	R534	6,49k	1		Remix
R13	Ellenállás	R510	10k	5	0,25	Remix
R14	Ellenállás	R510	10k	5	0,25	Remix
R15	Ellenállás	R510	10k	5	0,25	Remix

R16	Ellenállítás	R510	10k	5	0,25	Remix
R17	Ellenállítás	R510	1k	5	0,25	Remix
R18	Ellenállítás	R510	100	5	0,25	Remix
R19	Ellenállítás	R510	330	5	0,25	Remix
R20	Ellenállítás	R510	1k	5	0,25	Remix
R21	Ellenállítás	R510	3,3k	5	0,25	Remix
R22	Ellenállítás	R510	1k	5	0,25	Remix
R72	Ellenállítás	R510	10 M	5	1	Remix
P1	Potenciométer	P715	470	20%	0,5W	Remix
P2	Potenciométer	P715	470	20	0,5	Remix
P3	Potenciométer	P715	100k	20	0,5	Remix
C1	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C2	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C3	Kondenzátor	C219	1 μ	63V		Remix
C4	Kondenzátor	C210	560p	63V		Remix
C10	Kondenzátor	C210	10p	63V		Remix
T1	Tranzisztor	BC303				Tungsram
T2	Tranzisztor	BC301				Tungsram
T3	Tranzisztor	BD241				Tungsram
D2	Dióda	1N4002				Tungsram
D4	Dióda	1N4002				Tungsram
D5	Dióda	ZG5,6				Tungsram
D7	Dióda	BAY 44				Tungsram
D9	Dióda	BAY 44				Tungsram
D10	Dióda	BAY 44				Tungsram
IC1	Integrált áramkör	LM324				Motorola

Kondenzátor panel

R75	Ellenállítás	FOK-GYEM	1,1	0,5%	0,5W	
R68	Ellenállítás	R534	4,02k	1		Remix
R69	Ellenállítás	R510	100	5	0,25	Remix

R70	Ellenállás	R534	301	1		Remix
R71	Ellenállás	R510	1k	5	0,25	Remix
R78	Ellenállás	R510	20k	5	0,25	Remix
R81	Ellenállás	R617	0,33	20	1	Remix
R76	Ellenállás	R510	620	5	0,25	Remix
C15	Kondenzátor	CE1534	1000 μ	25V		MM
C16	Kondenzátor	CE1534	1000 μ	25V		MM
C14	Kondenzátor	FS1B NPO	47 n	63V		Kőporc
T6	Tranzisztor	BC212				MEV
T7	Tranzisztor	BC107				MEV
D14	Dióda	KD 202				Szovjet
Dh1	Tirisztor	BTY 79				Philips
G4	Egyenirányító	SKB B40	C1000			Semikron

Panelon kívül

R28	Ellenállás	R510	330	5%	0,25W	Remix
P6	Potenciométer	P812	1,2k	5%	1W	Remix
C17	Kondenzátor	CE1204	470 μ	16V		MM
D12	Dióda	VGA 13				NDK
D16	Dióda	SY 351				NDK

10.3. 5V/4A

Vezérlő panel

R2	Ellenállás	R510	33	5%	0,5W	Remix
R3	Ellenállás	R534	5,11k	1%		Remix
R4	Ellenállás	R534	1k	1%		Remix
R5	Ellenállás	R534	200	1%		Remix
R6	Ellenállás	R534	20k	1%		Remix
R7	Ellenállás	R534	20k	1%		Remix
R8	Ellenállás	R510	20k	1%	0,25W	Remix
R9	Ellenállás	R510	20k	5%	0,25W	Remix

R10	Ellenállás	R534	6,49k	1%		Remix
R11	Ellenállás	R534	100	1%		Remix
R12	Ellenállás	R534	6,49k	1%		Remix
R13	Ellenállás	R510	10k	5%	0,25	Remix
R14	Ellenállás	R510	10k	5%	0,25	Remix
R15	Ellenállás	R510	10k	5%	0,25	Remix
R16	Ellenállás	R510	10k	5%	0,25	Remix
R17	Ellenállás	R510	1k	5%	0,25	Remix
R18	Ellenállás	R510	100	5%	0,25	Remix
R19	Ellenállás	R510	330	5%	0,25	Remix
R20	Ellenállás	R510	1k	5%	0,25	Remix
R21	Ellenállás	R510	3,3k	5%	0,25	Remix
R22	Ellenállás	R510	1k	5%	0,25W	Remix
R72	Ellenállás	R510	10M	5%	1	Remix
P1	Potenciométer	P715	470	20%	0,5	Remix
P2	Potenciométer	P715	470	20	0,5	Remix
P3	Potenciométer	P715	100k	20	0,5	Remix
C1	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C2	Kondenzátor	CE1534	470 μ	25V		MM
C3	Kondenzátor	C219	1 μ	63V		Remix
C4	Kondenzátor	C210	560p	63V		Remix
C10	Kondenzátor	C210	10p	63V		Remix
T1	Tranzisztor	BC303				MEV
T2	Tranzisztor	BC301				MEV
T3	Tranzisztor	BD 241				MEV
D2	Dióda	1N4002				MEV
D4	Dióda	1N4002				MEV
D5	Dióda	ZG5,6				MEV
D7	Dióda	BAY 44				MEV
D9	Dióda	BAY 44				MEV
D10	Dióda	BAY 44				MEV

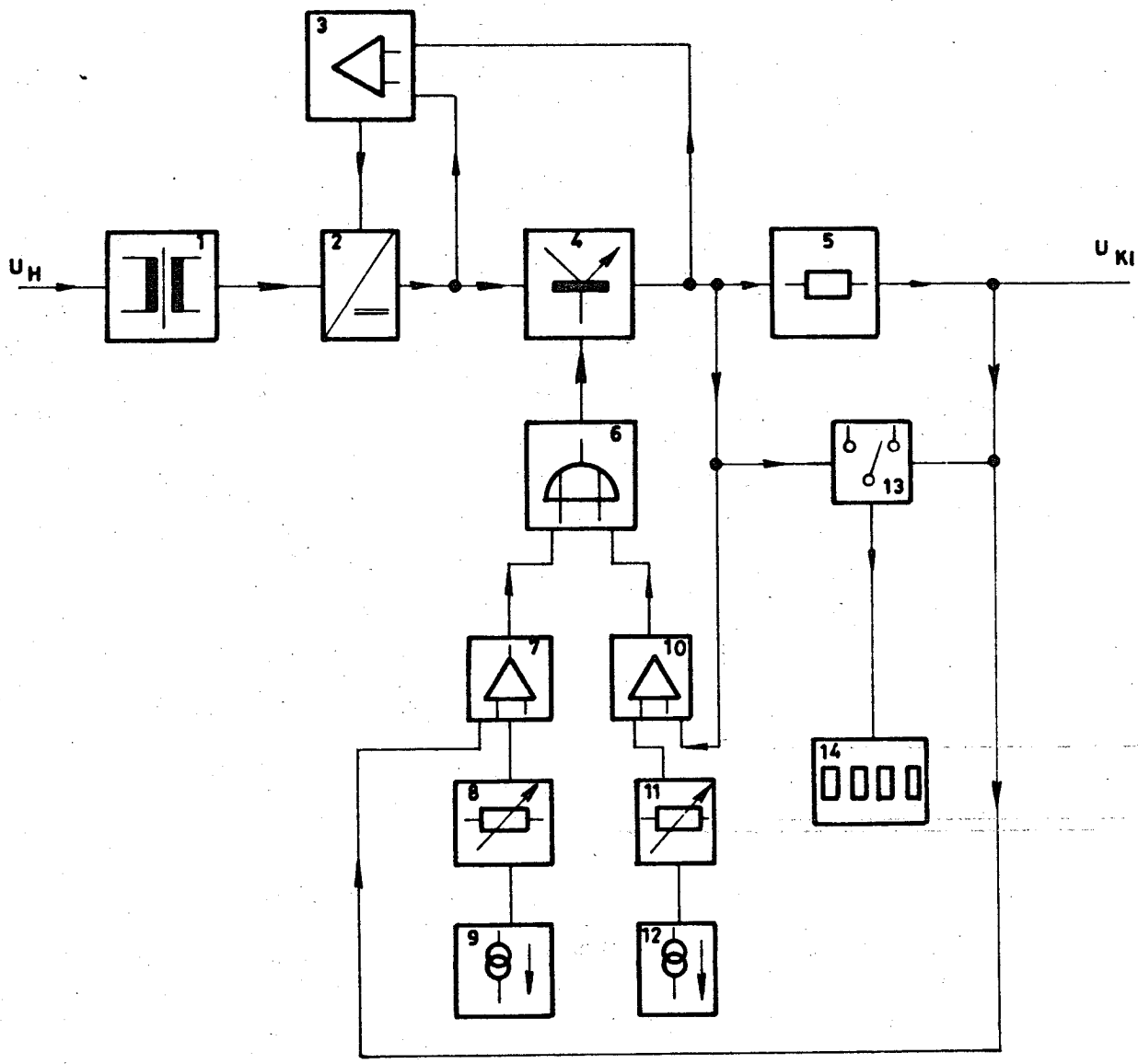
IC1 Integrált
áramkör LM324 Motorola

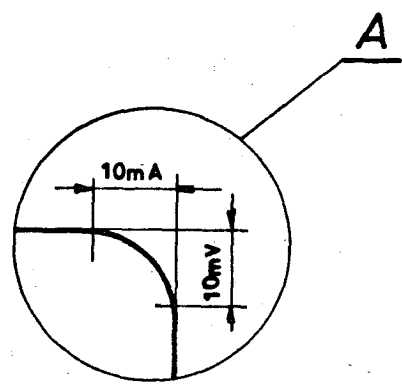
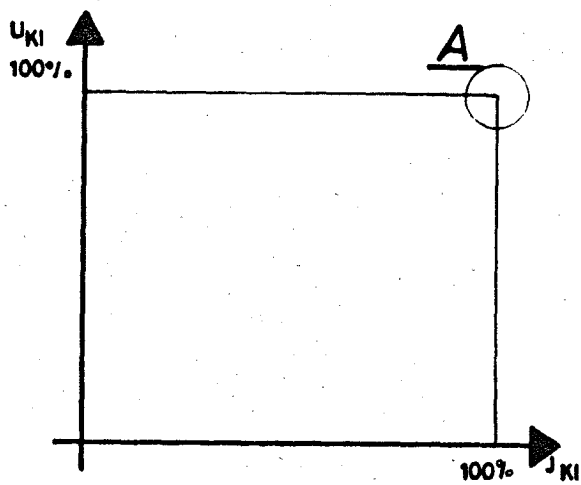
Kondenzátor panel

R74	Ellenállás	FOK-GYEM	0,3	5%	3W	
R75	Ellenállás	FOK-GYEM	0,3	0,5	3	
R68	Ellenállás	R534	4,02k	1%		Remix
R69	Ellenállás	R510	100	5	0,25	Remix
R70	Ellenállás	R534	301	1		Remix
R71	Ellenállás	R510	1k	5	0,25	Remix
R78	Ellenállás	R510	20k	5	0,25	Remix
R76	Ellenállás	R510	1,3k	5	0,25	Remix
R77	Ellenállás	R510	1,3k	5	0,25	Remix
R82	Ellenállás	R510	27	5	0,25	Remix
R83	Ellenállás	R510	27	5	0,25	Remix
C12	Kondenzátor	CE7544	10000 μ	25V		MM
C14	Kondenzátor	FS 1B NPO	47 n	63V		Kőporc
T6	Tranzisztor	BC 212				MEV
T7	Tranzisztor	BC 107				MEV
D14	Dióda	KD 202				Szovjet
Th1	Tirisztor	BTY 79				Philips

Panelon kívül

R28	Ellenállás	R510	330	5%	0,25W	Remix
P6	Potenciométer	P812	1,2k	5%	1W	Remix
C13	Kondenzátor	CE1204	470 μ	16V		MM
T4	Tranzisztor	2N 3442				MEV
T5	Tranzisztor	2N 3442				MEV
D16	Dióda	SY 351				NDK
D12	Dióda	VQA 13				NDK
G3	Egyenirányító	5SB 10				IR



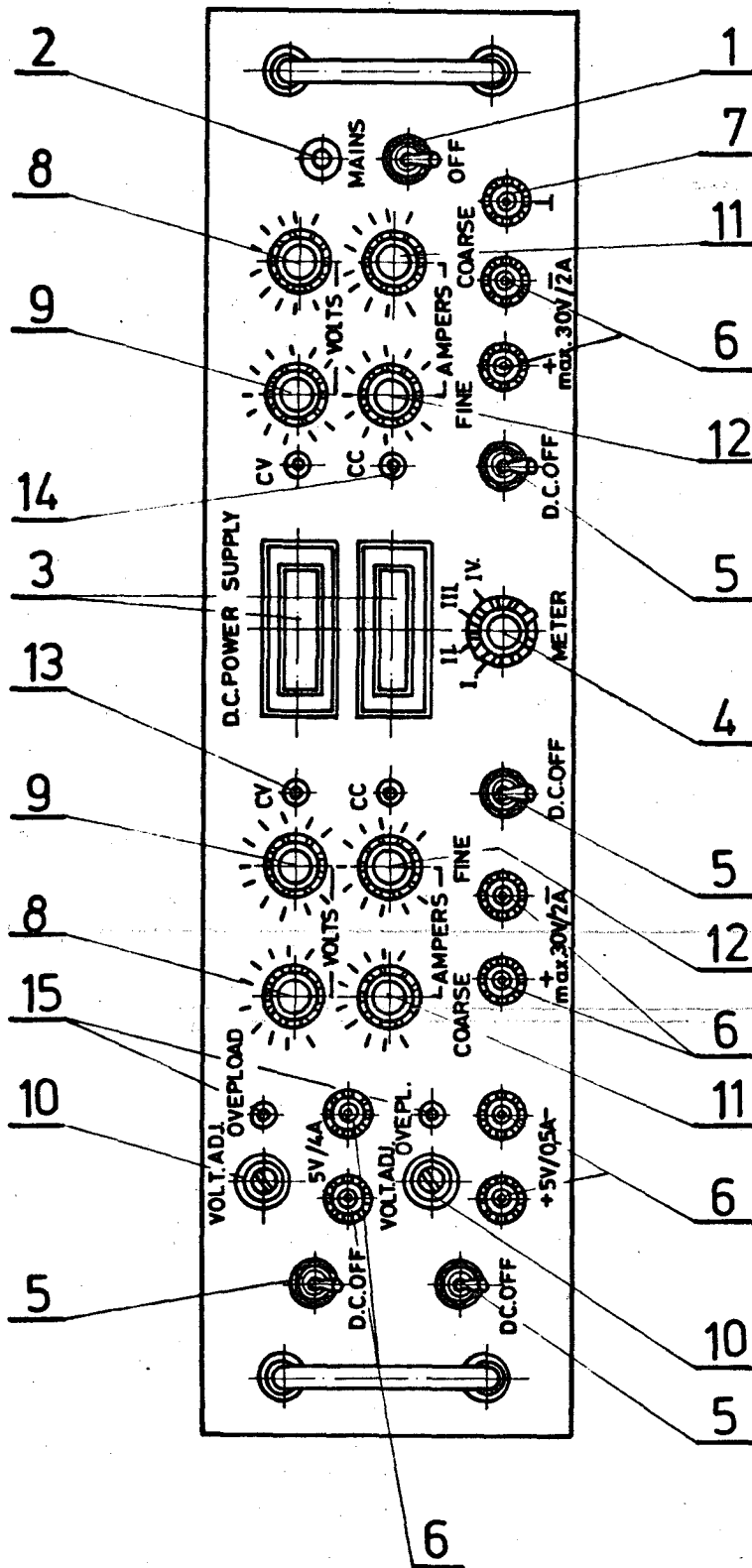


84.10.

*Kimeneti feszültség-áram
karakterisztika*

TR-9193/A

2. ábra.

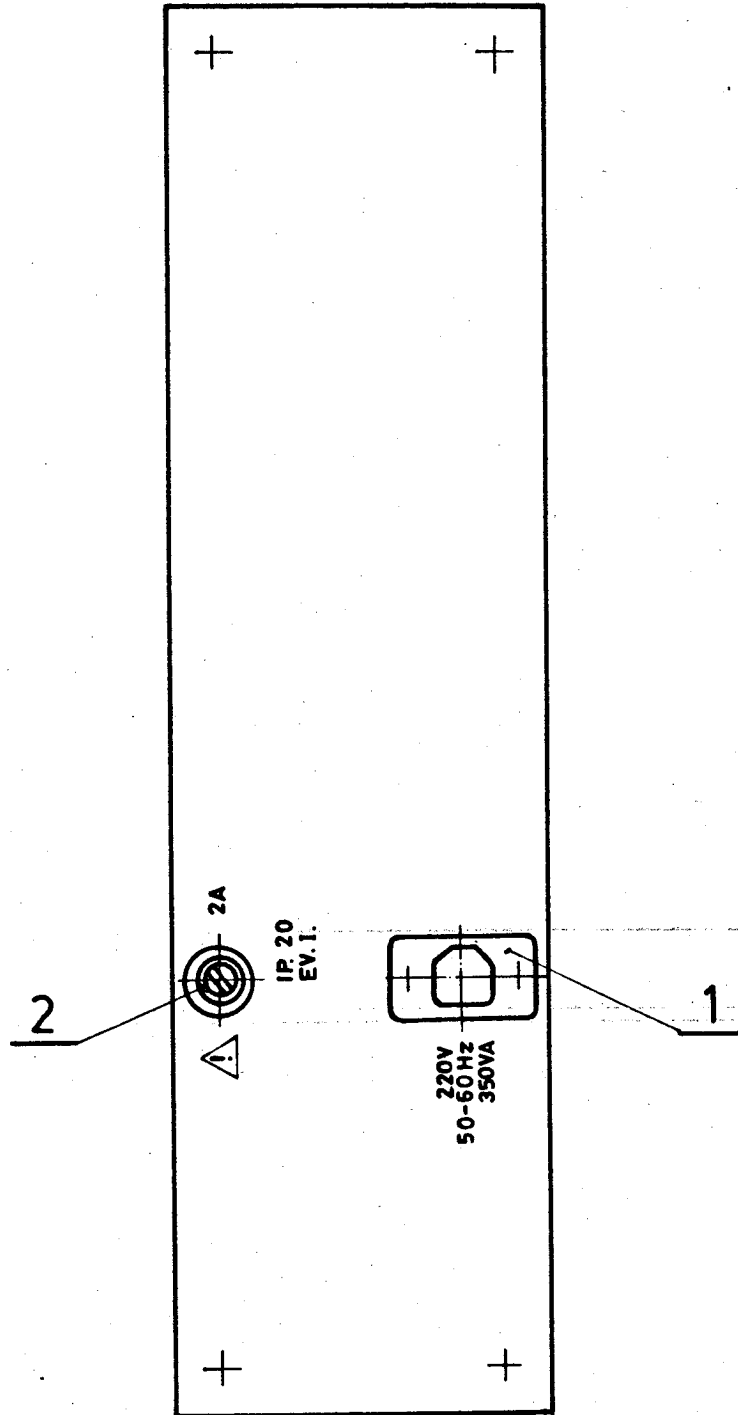


84.06.

Elölap

TR-9193/A

3. ábra.

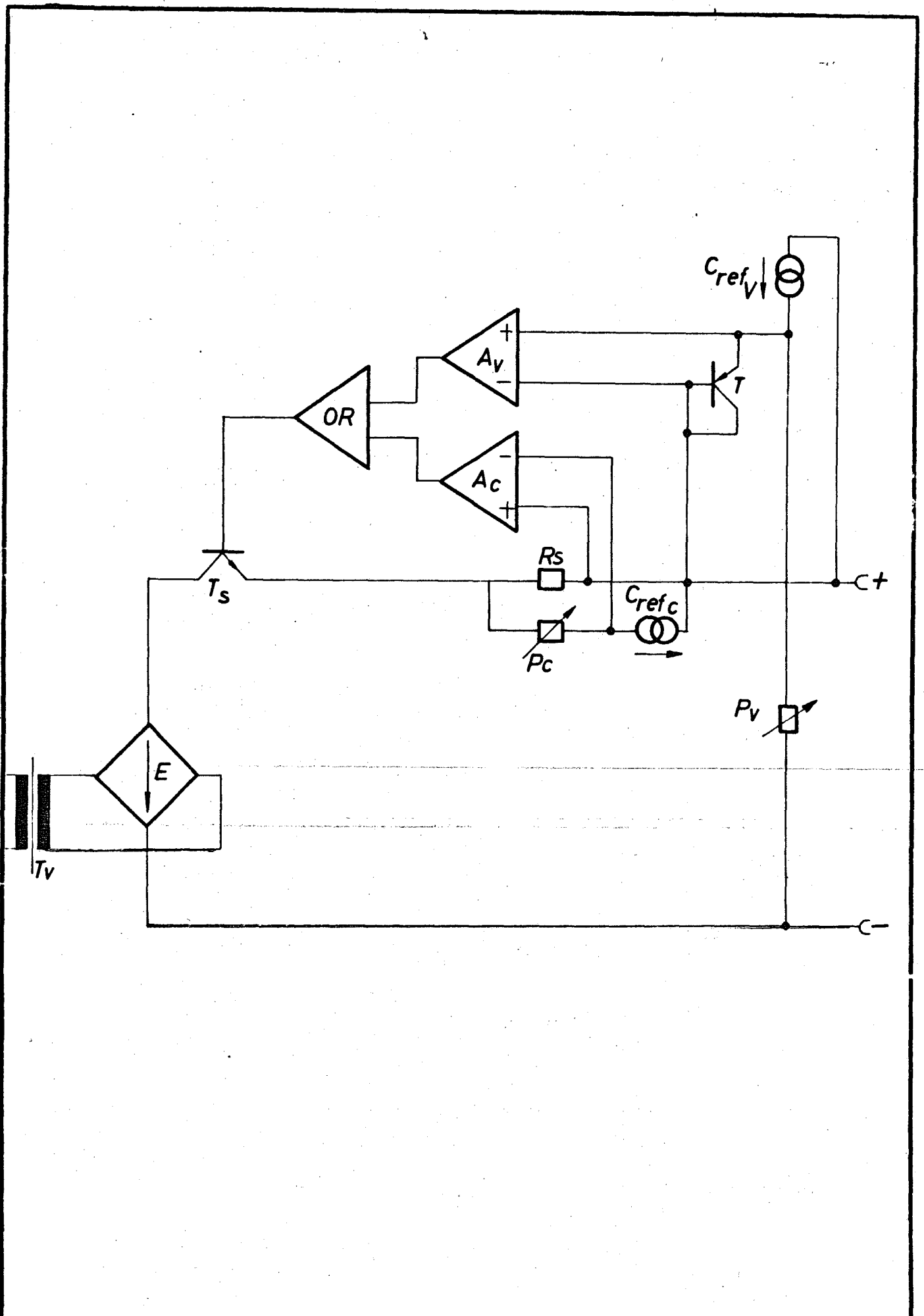


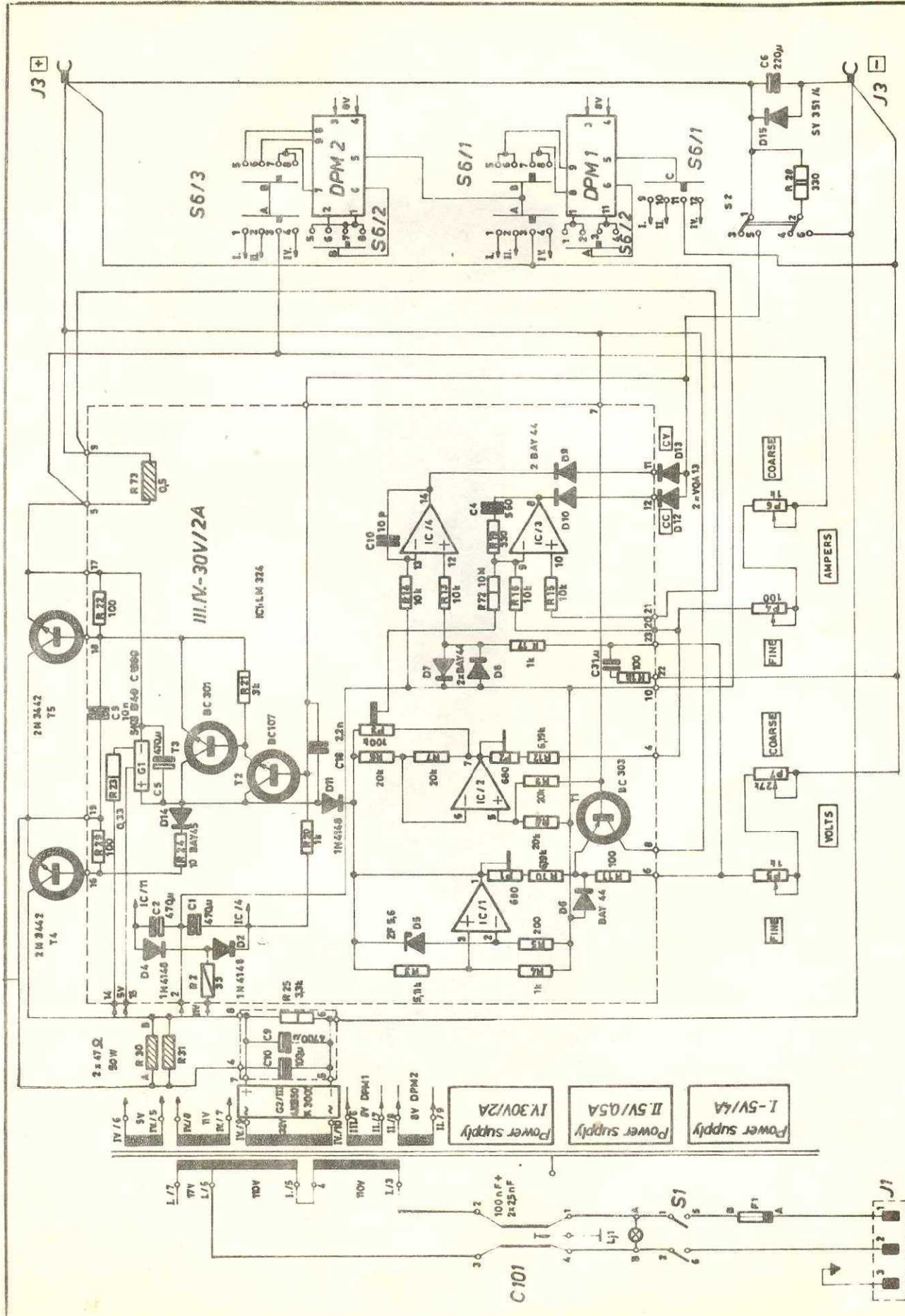
84.06.

Hátlap

TR-9193/A

4. ábra.

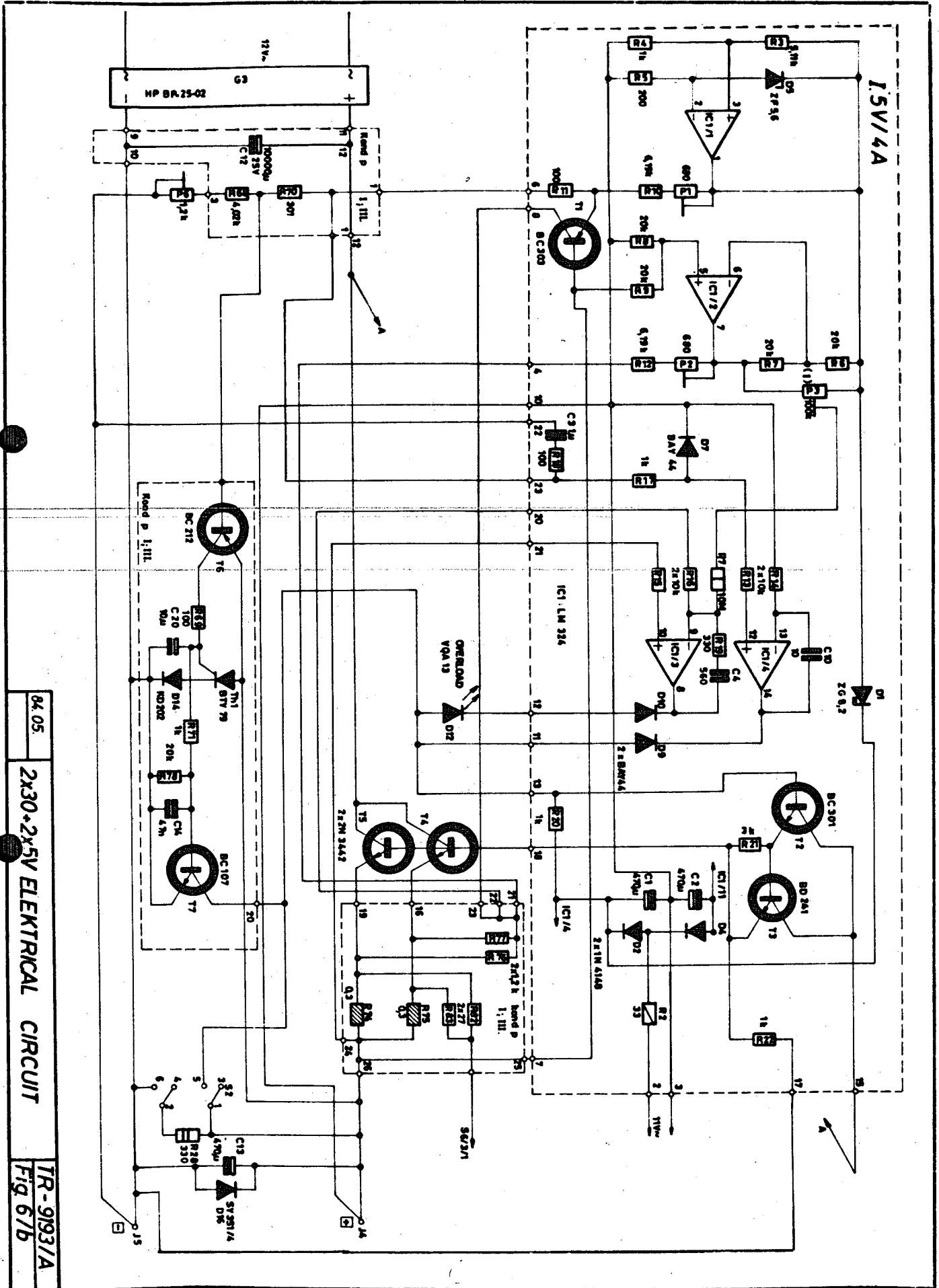




Ez a rajz négy lapból áll
RSZ: 3.6015.00.00000 Ez a második lap

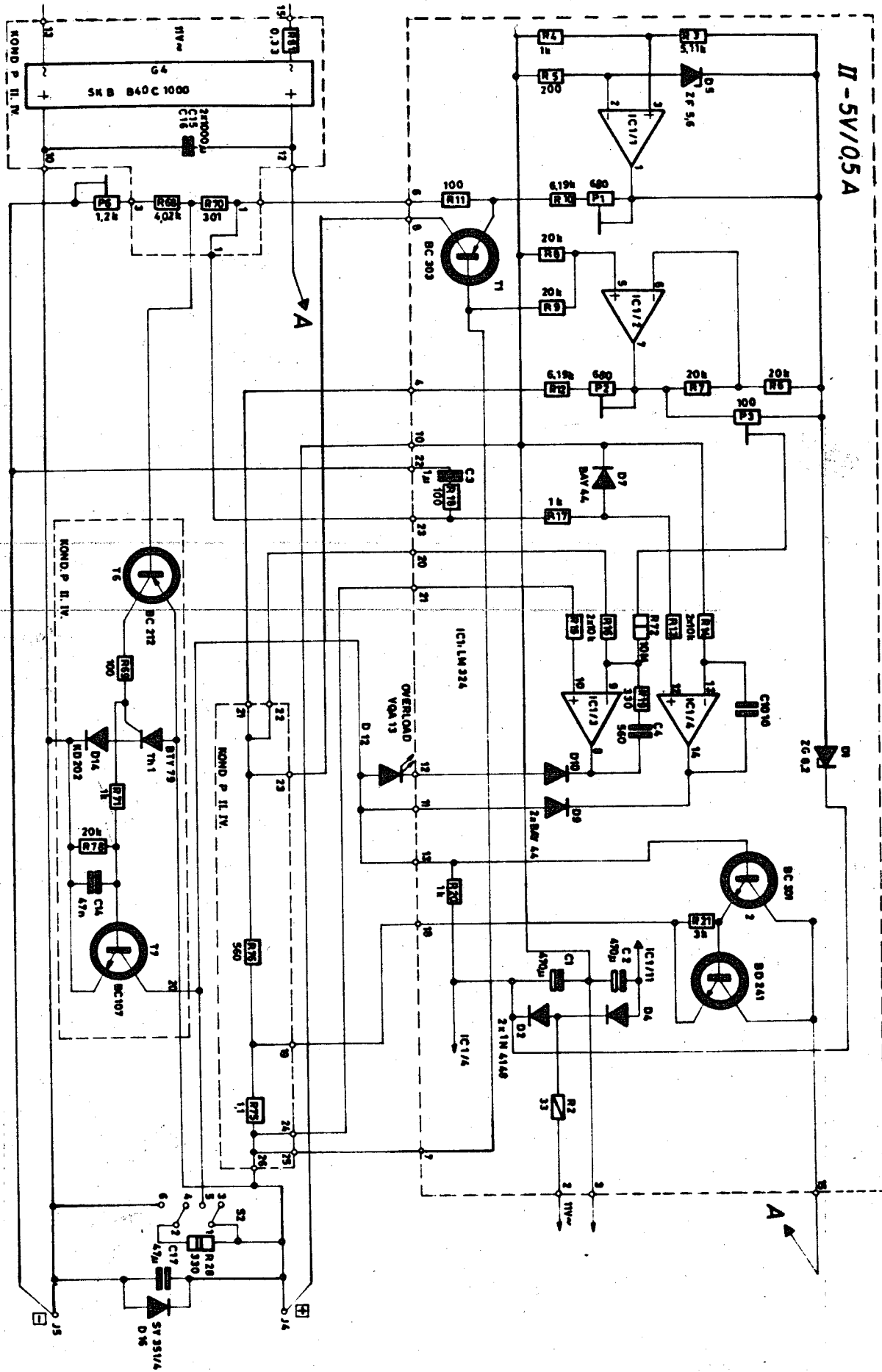
Rsz: 36015.00.000.00 Ez a harmadik lap

Ez a rajz négy lapból áll



84.05
2x30+2x5V ELECTRICAL CIRCUIT
TR-9193/A
Fig 6/6

Rsz: 3 6015.00.000.00. Ez a rajz négy lapból áll.
Ez a negyedik lap



84.05 2x30.2x5V ELECTRICAL CIRCUIT TR-9193/A Fig. 6/C

FOK-GYEM Szövetkezet

**Érvényes a
gyártási számú készülékre**

DIGITÁLIS PANEL-MŰSZER

DPM 02

Műszaki leírás

**Gyártja: FOK-GYEM Finommechanikai és Elektronikus
Műszergyártó Szövetkezet
Bp. 1222 Nagytétényi út 100-102.**

TARTALOMJEGYZÉK

	old.
1./ Digitális panelműszer rendeltetése	3.
2./ A készülék műszaki adatai	3.
3./ Egyéb szolgáltatások	3.
4./ Használati utasítás	3.
5./ Működési elv	4.
5.1. Analóg rész	4.
5.2. Digitális rész	5.
6./ Elektromos felépítés	5.
7./ Mechanikai konstrukció	6.
8./ Karbantartás	7.
9./ Javítás	7.
10./ Alkatrészjegyzék	7.

Ábrák és rajzok jegyzéke

1. ábra Digitális panelműszer /3.9011.20/
2. ábra Vezérlő áramkör
3. ábra Kijelző

1./ A készülék rendeltetése

Kiválóan alkalmas készülékekbe történő beépítésre kijelző műszerként. A digitális elv nagy mérési pontosságot, könnyű kezelhetőséget tesz lehetővé. A 7,85 mm-es 7 szegmenses LED kijelző jó láthatóságot ad.

2./ Műszaki adatok

A műszer kétféle módon

kerül beépítésre	3 digités	3 1/2 digités
Tápfeszültség	8V AC ₋ +10%	
Méréshatár	1 V	2 V
Tápáram	max. 200 mA	
Mérési pontosság	5 digit.	
Felbontás	1000 pont	2000 pont
Max. display	999	1999
Tizedespont	tetszőleges	
Működési hőm. teszt	0...45°C	
Belső ellenállás	kb 100 Mohm	
Tulcsordulás jelzés	számjegyek eltűnnek	számjegyek eltűnnek és megjelenik az első digiten az 1-es szám

3./ Egyéb szolgáltatások

A készülékbe beépíthető egy speciális osztó áramkör, amellyel be lehet állítani a megfelelő belső ellenállást és lehetőség van három különböző feszültségosztásra.

4./ Használati utasítás

Üzembehelyezéskor kapcsoljunk a 3. 4 pontokra 8V váltófeszültséget. Az 5. 10 bemenő pontokra kell kötni a mérendő feszültséget. Ügyelni kell arra, hogy a differenciál feszültség ne legyen nagyobb 4V-nál. Utána a kijelzőn leolvasható a mért érték.

5./ Működési elv

Integráló típusu /Dual Slope/ IC valósítja meg nagy pontossággal az A/D átalakítást.

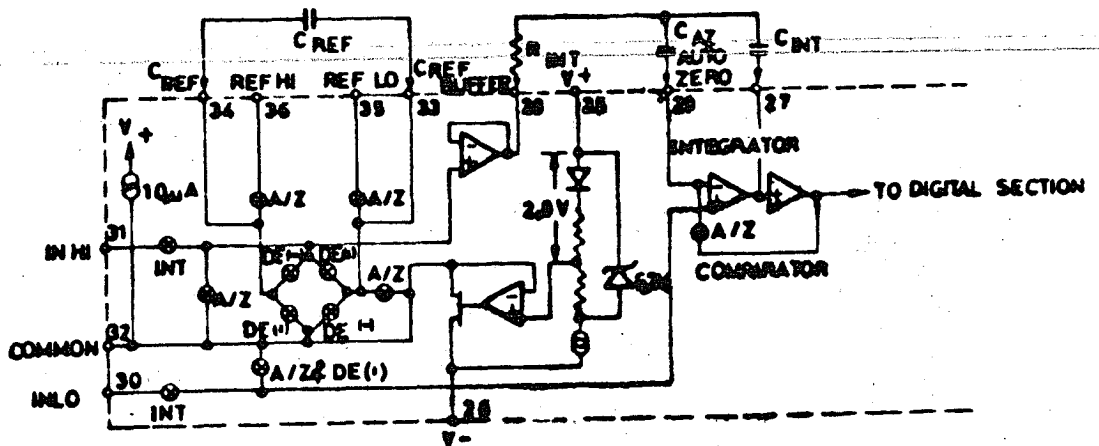
A készülék alapja egy nagy pontosságú, alacsony disszipációja 3 1/2 digités CMOS integrált áramkör IC1 /ICL 7107/. Az ICL 7107 áramkör működéstanilag két részre bontható

1. analóg rész
2. digitális rész

5.1. Analóg rész

Egy mérési ciklus három részből áll:

- autózéró /A-Z/
- jel integrálás /INT/
- deintegrálás /DE/



5.1.1. Autó-zéró A-Z

Az IN + és az IN - bemenet szétkapcsolódik az áramkörtől és a Cref kapacitást tölti a referencia feszültség.

A belső rövidzárok / A-Z/ következtében az autózeró kapacitás töltődik és így kompenzálja a buffer erősítő, az integrátor és a komparátor offszetjét.

5.1.2. Jel integrálás

Mérendő feszültség állandó ideig van integrálva. A fázis végén a polaritás meghatározott.

5.1.3. De- integrálás

Ebben a fázisban a referencia - feszültség integrál.

Amíg a kimenet visszatér nulláig a közben eltelt idő arányos a kimeneti feszültséggel.

5.2. Digitális rész

Az áramkör biztosítja a 7 szegmenses LED kijelzők közvetlen meghajtását.

A kimeneti áram 8mA szegmensenként. Tartalmazza az áramkör az analóg részt vezérlő logikat, autó áramkörökat, és tárolókat, amely tartalmát mutatják a kijelzők.

6. Elektromos felépítés

A készülék 8 V AC feszültségről működik. D1-D2 diódák egyenirányítják C1 és C2 kondenzátorok simítják a bemenő feszültséget. R1 és a D3 zénerdióda állítja elő a -5V-ot, míg a 7805 hárompont szabályzó stabil 5V-ot ad a C7 kondenzátorra. Ez a $\pm 5V$ biztosítja az ICL 7107 tápellátását. A referencia feszültségforrást az integrált áramkör tartalmazza. A belső referencia nagy hőfokstabilitásu /80 ppm/ $^{\circ}C$ /, értéke kb. 2,8V. P1. R2, R4 a referenciát osztja le úgy, hogy

$$V_{in} = 2 V_{ref} \text{ legyen.}$$

R3, C3 elemek a belső oszcillátor frekvenciáját állítják be 50 kHz-re.

C4 a referencia feszültséget tárolja a jel integrálás és a de-integrálás fázis alatt.

R5, C8 bemeneti integráló tagok. R6, C6 az integrálás időállandóját adja, míg C5 az autó-zéró kapacitás.

7./ Mechanikai konstrukció

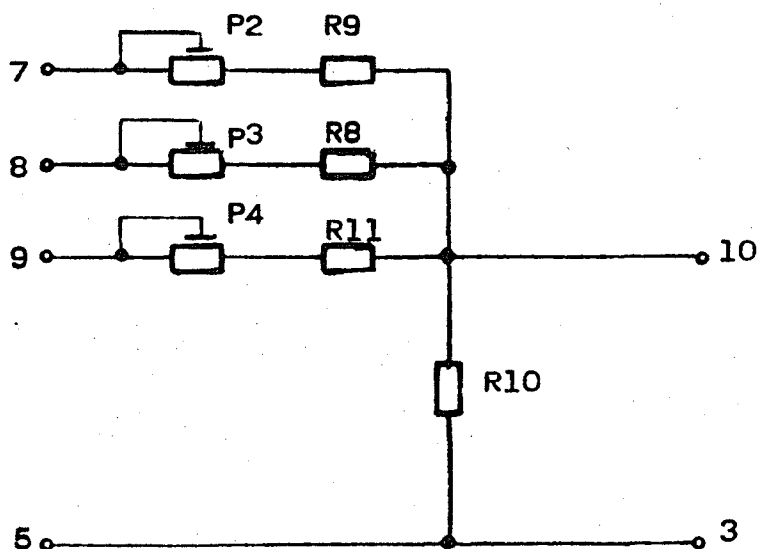
A műszer két nyáklemezből áll. Külön panel tartalmazza a hétszegmenses LED kijelzőket, amely speciális forrtüskékkel csatlakoztatható a műszerhez.

A csatlakozókiosztás a következő:

Csatlakozási pont

3	8V	AC tápfeszültség bemenet
4	8V	AC tápfeszültség bemenet
10	+IN	mérőbemenet
5	-IN	mérőbemenet
11	Az alsó bit előtti tizedespont 100.0	
	A középső bit előtti tizedespont 10.00	
	A felső bit utáni tizedespont 1.000	

Lehetőség van egy bemeneti osztó utólagos beépítésére, amelynek a kapcsolási rajza az alábbi.



Ezzel az elrendezéssel lehetőség van a panelműszer belső ellenállásának, valamint az osztásaránynak tetszőleges beállítására.

Csatlakozási pontok

- 7 a leosztandó bemeneti pont
- 8 a leosztandó bemenő pont
- 9 a leosztandó bemenő pont
- 5 COMMON - közös pont.

8./ Karbantartás

Mivel mechanikus alkatrészt a műszer nem tartalmaz, ezért karbantartást nem igényel.

9./ Javítás

Először a tápfeszültségeket ellenőrizzük.

-C7-en $+5V \pm 20\%$

-D3-en $-5V \pm 20\%$ a GND-hez képest.

Utána a referencia feszültség értékét mérjük meg.

- a Ref + /36 láb/ 2.000 V a COMMON-hoz képest.

Ezután az oszcillátor frekvenciáját mérjük - C3-en kb.

4V-os 50 kHz-es négyszögjelnek kell lenni.

10./ Alkatrészjegyzék

Kijelzők

KJ 1-3	TIL 303	TEXAS
KJ 4	TIL 304	TEXAS

Integrált áramkörök

IC1 MC	7805 CT	MOTOROLA
IC2 ICL	7107 CPL	INTERSIL

Félvezetők

D1, D2	IN 4001	TUNGSRAM
D3	ZPD 5,1	TUNGSRAM

Kondenzátorok

C1	CE 1534	1000 μ F	16V	MM
C2	CE 1534	100 μ F	16V	MM
C3	C210	100 pF $\pm 20\%$	400V	REMIX
C4	MKFM2 T4000	100 nF	50V	Kőporc
C5	C223	47nF $\pm 20\%$	250V	REMIX
C6	C223	220nF $\pm 20\%$	63V	REMIX
C7	CEI534	100 μ F	16V	MM
C8	T10/2 FSM	10 nF	40V	Kőporc
C9	T10/2 FSM	10 nF	40V	Kőporc
C10	T10/2 FSM	47 nF	40V	Kőporc
C11	T10/2 FSM	47 nF	40V	Kőporc

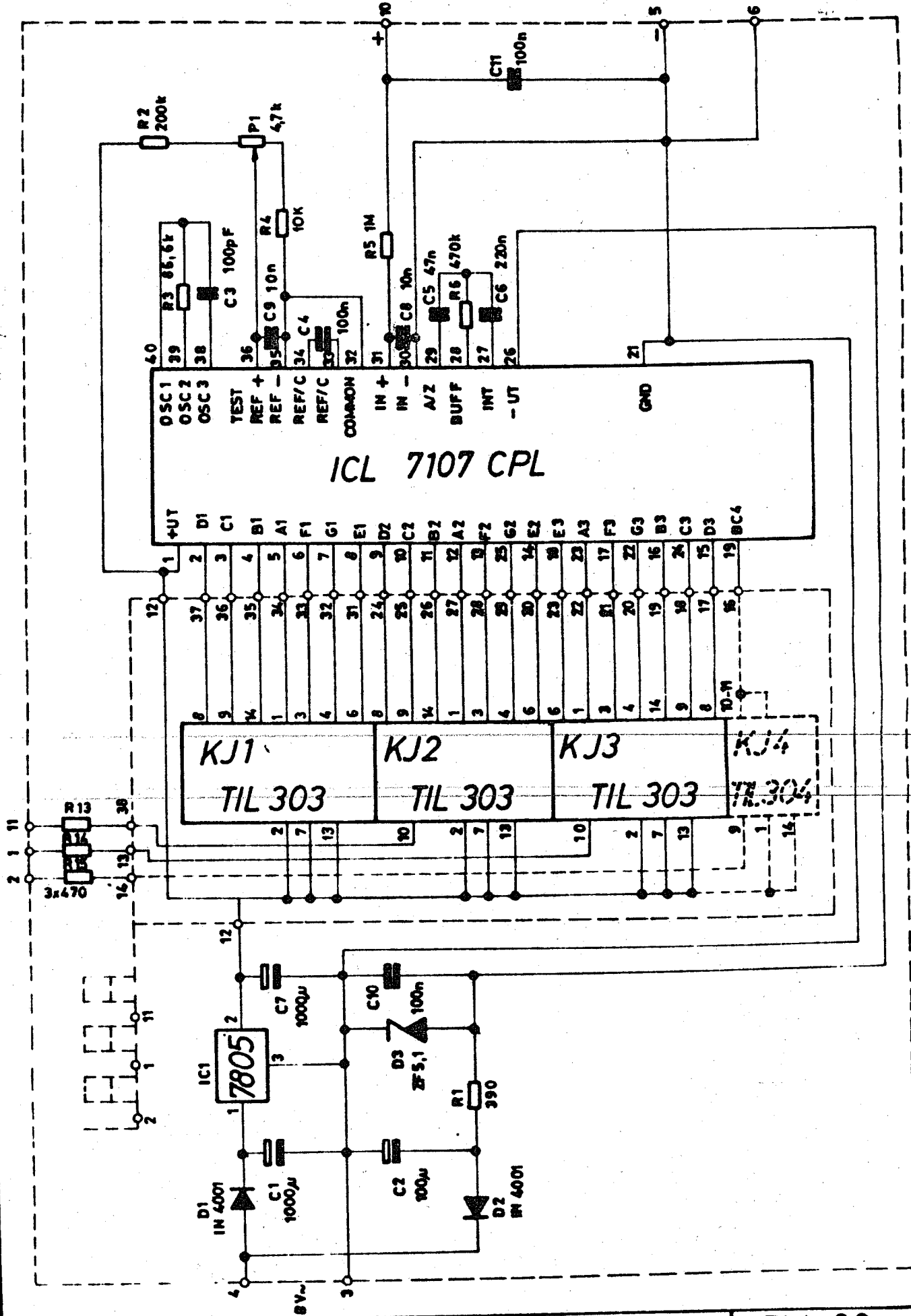
Ellenállások

R1	R510	390 ohm	$\pm 0,125W$	REMIX
R2	R534	20 kiloohm	$\pm 1\% 50 \cdot 10^{-6}/K$	REMIX
R3	R534	86.6 kiloohm	$\pm 1\% 50 \cdot 10^{-6}/K$	REMIX
R4	R534	10 kiloohm	$\pm 1\% 50 \cdot 10^{-6}/K$	REMIX
R5	R510	1 megohm	$\pm 5\% 0,125W$	REMIX
R6	R510	470 kiloohm	$\pm 5\% 0,125W$	REMIX
R13.	R14, R15	R510 470 ohm	$\pm 5\% 0,125 W$	REMIX

Potenciométer

P1	P7401	4,7 kiloohm	10% 0,5W	REMIX
----	-------	-------------	----------	-------

3.9011. 20.000.00



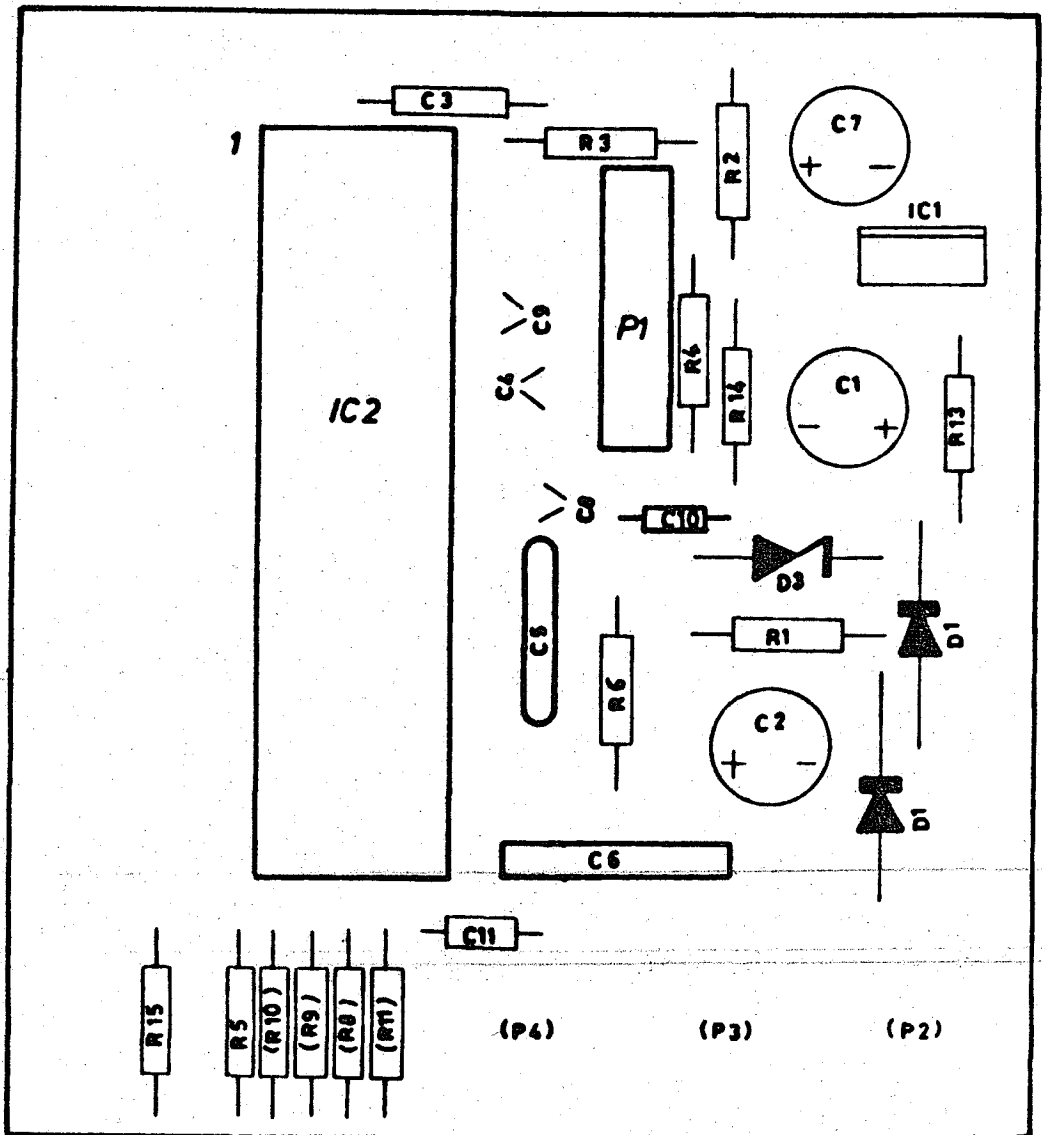
1983.04.21

Csives

DIGITÁLIS PANELMŰSZER

DPM 02

1.ábra



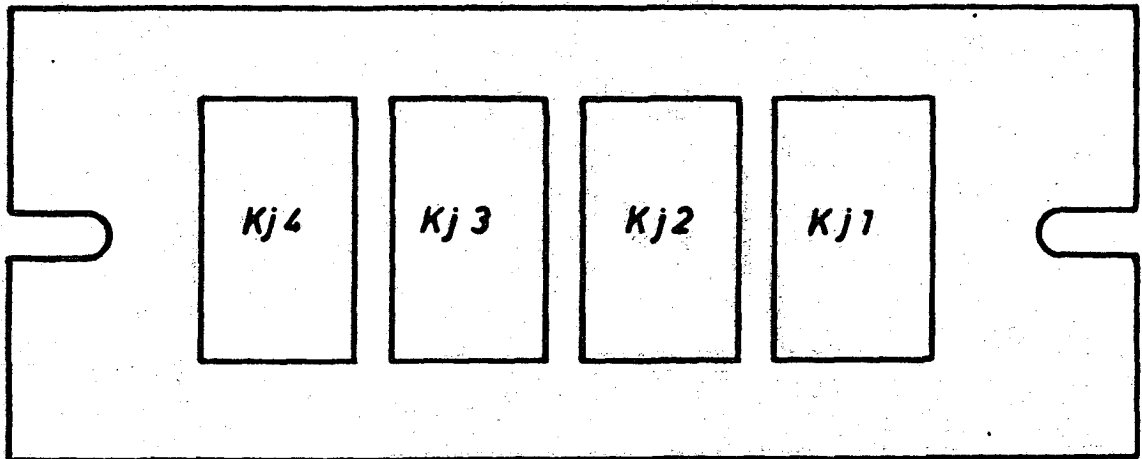
1983.04.25

szavak

VEZÉRLŐ ÁRAMKÖR

DPM 02

2. ábra



1983.04.24.

Cs. ud.

KIJELZŐ

DPM 02

3. ábra