

FOK-GYEM
Szövetkezet

Érvényes a
gyártási számú készülékre

MŰSZERKÖNYV

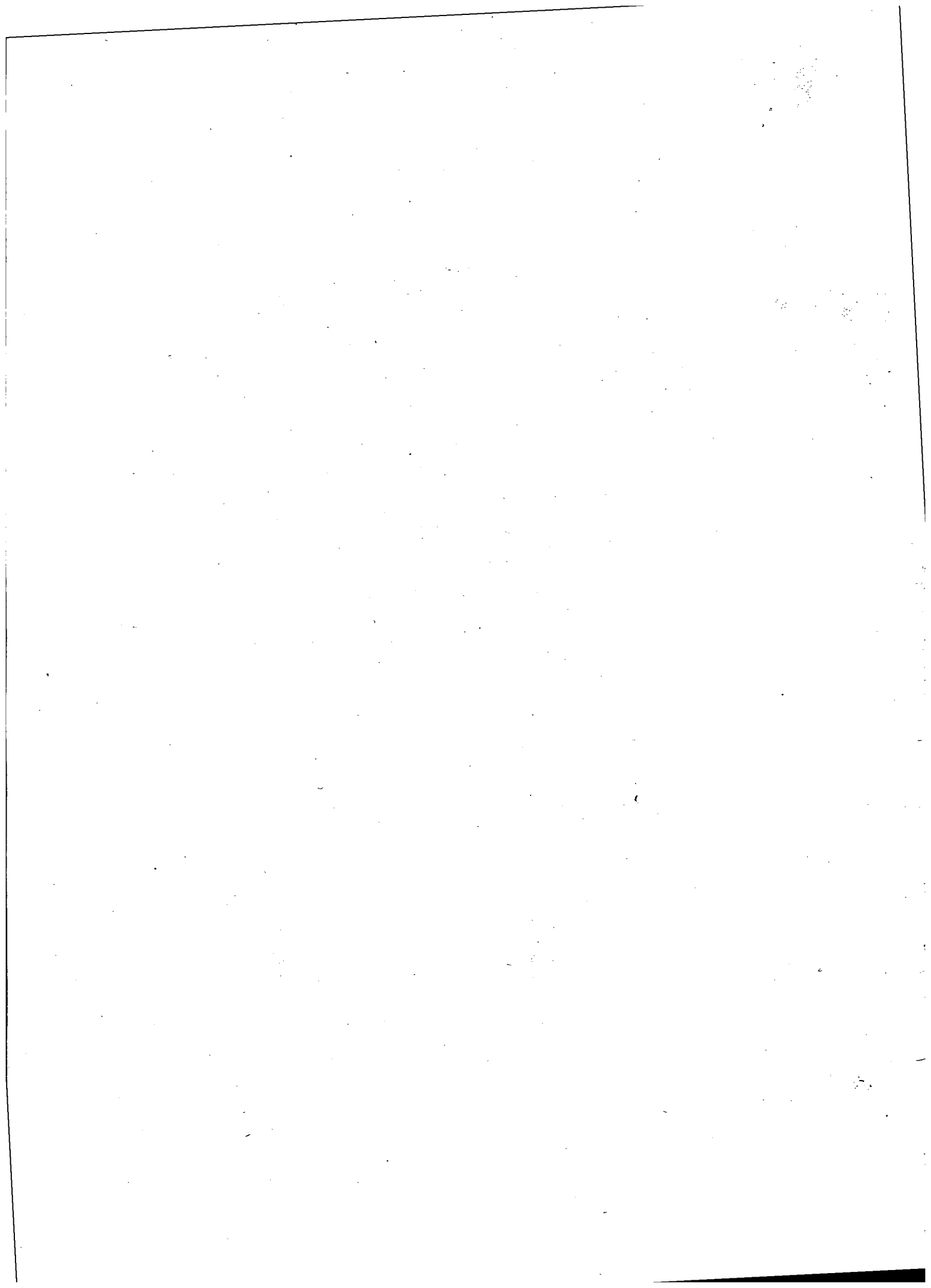
EGYENFESZÜLTSGŰ STABILIZÁLT TÁPEGYSÉG

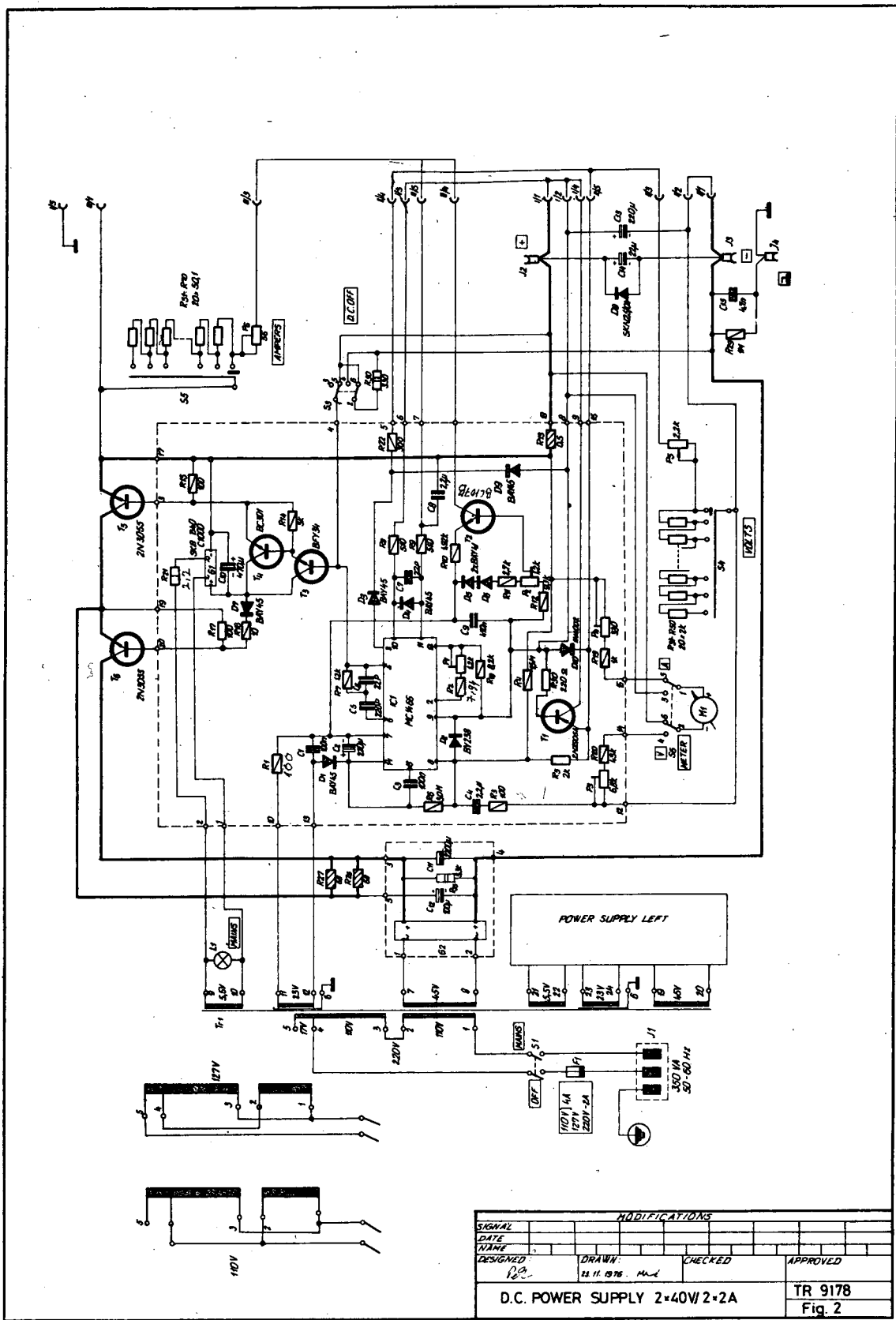
2x40 V, 2x2 A

TR-9178

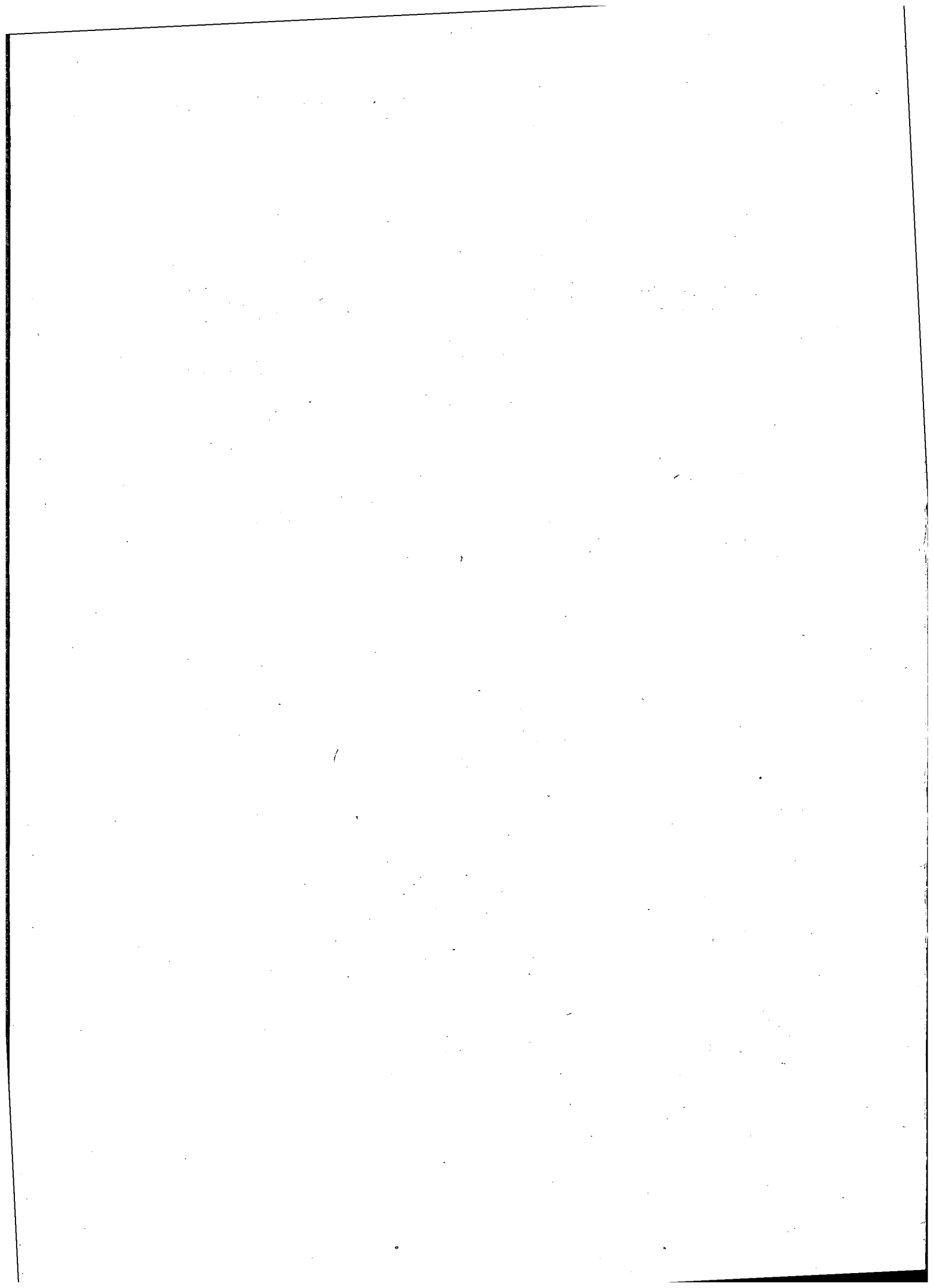
FOK-GYEM FINOMMECHANIKAI
ÉS ELEKTRONIKUS MŰSZERGYÁRTÓ SZÖVETKEZET

BUDAPEST XI., KARINTHY FRIGYES ÚT 22.





MODIFICATIONS			
SIGNAL	DATE	NAME	
DESIGNED			
DRAWN	11.11.59	MA	
CHECKED			
APPROVED			
D.C. POWER SUPPLY 2-40V/2-2A			TR 9178 Fig. 2



Kimenőkapcsok szigetelése a készülék fémvázához

250 V =

Klímaállóság

Környezeti hőmérséklet, ahol a készülék működtethető

0 °C ... +50 °C

Szállítási és raktározási hőmérséklet

-25 °C ... +70 °C

Megengedett relatív légnedvesség
csomagolt állapotban

max 98%

Méretek

kb. 130X450X420 mm

Súly

kb. 16 kg

Tartozékok (a készülék árába beszámítva):

- 1 db porvédő huzat,
- 1 db hálózati csatlakozó kábel,
- 1 db műszerkönyv.

Tartalékalkatrészek (a készülék árába beszámítva):

- 2 db üvegcsöves biztosítóbeté
- 2 db üvegcsöves biztosítóbeté
- 2 db jelzőizzó

B20/5,2, 2 A

B20/5,2, 4 A

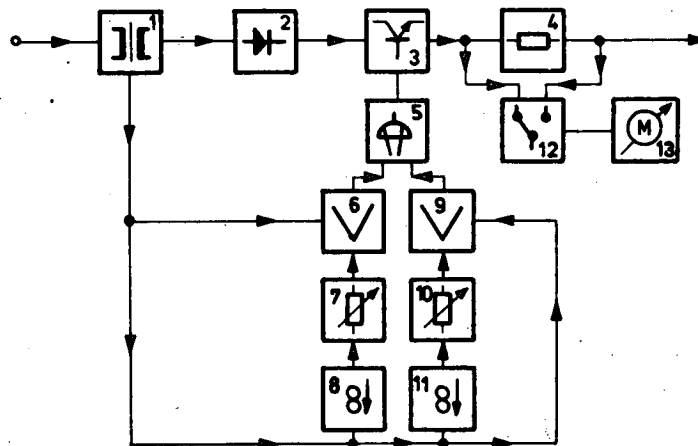
6 V, 0,1 A, BA 7s fejjel.

Külön megrendelésre (a készülék árába nincs beszámítva):

- 2 db előlaptoldat TS01-00-00.02

3. Működési elv

A készülék tömbvázlata a Fig. 1-en látható. Villamos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagolódik:



1. Hálózati transzformátor
2. Egyenirányító
3. Áteresztő egység

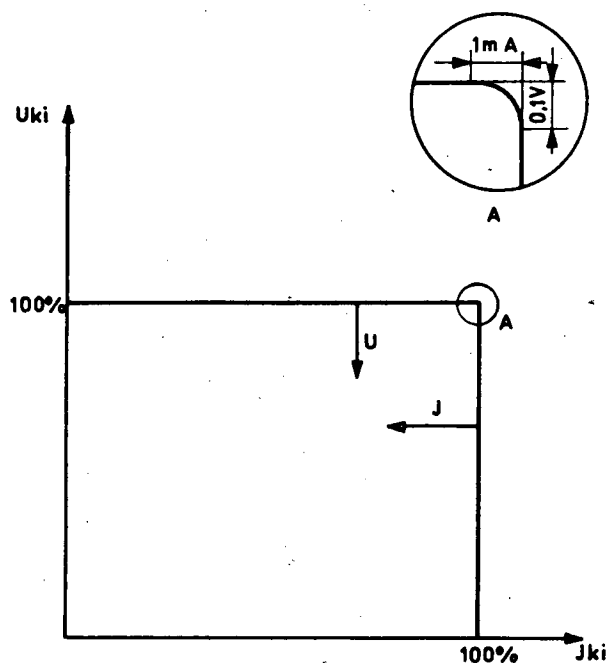
4. Figyelő ellenállás
5. Választó egység
6. Feszültségvisszacsatoló erősítő
7. Feszültségvisszacsatoló ellenálláslánc
8. Referencia áramgenerátor feszültséghez
9. Áramvisszacsatoló erősítő
10. Áramvisszacsatoló ellenálláslánc
11. Referencia áramgenerátor áramhoz
12. Műszer átkapcsoló
13. Műszer.

A hálózati transzformátor (1) a hálózati feszültséget alakítja át megfelelő értékre és ezt 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 átkapcsolást a konstans áramú és konstans feszültségű üzemmód között. A referencia áramgenerátor feszültséghez (8) a visszacsatoló ellenálláson (7) feszültséget ejt és ezt a feszültséget hasonlítja össze a feszültségvisszacsatoló erősítő (6) a kimeneti feszültséggel.

A referencia áramgenerátor áramhoz (11) az áramvisszacsatoló ellenállásláncon (10) ejt feszültséget és az áramvisszacsatoló erősítő (9) ezt a feszültséget a figyelőellenálláson (4) eső feszültséggel hasonlítja össze.

A műszer átkapcsoló (12) segítségével kapcsolhatjuk át a műszer (13) üzemmódját V- vagy A-mérő állásba.

A fig. 3-on a tápegység kimeneti áram – kimeneti feszültség karakterisztikája látható.



4. Előzetes útmutatások

4.1. A készülék kicsomagolása

A ládát a használati helyzetnek megfelelő (ládán megjelölt) helyzetben bontjuk ki és kellő óvatossággal emeljük ki a készüléket.

A készülékről a csomagolópapírokat lebontjuk. A védőzsírral ellátott alkatrészekről a zsíradékot letöröljük. A tartalékok meglévőségét ellenőrizzük.

4.2. A készülék üzembe helyezésének előkészítése

Bekapcsolás előtt ellenőrizzük, hogy a hálózati feszültség megfelel-e a készüléken beállított hálózati feszültségnek.

A gyártómű a készüléket 220 V-os hálózati feszültségnek megfelelően kapcsolva szállítja. Amennyiben eltérő a hálózati feszültség, úgy a Fig. 2. kapcsolási rajz szerint kell átalakítani. Vigyázat, mindkét transzformátort azonos módon kell beállítani.

Ellenőrizzük a biztosítékok értékét.

110, 127 V-os hálózati feszültség esetén 4 A, 220 V-os hálózati feszültség esetén 2 A-nak kell lennie.

A készüléket csak védőfölddel ellátva szabad használni. A hálózati dugó csatlakoztatásával a készülék fémváza az érintésvédelmi vezetékkel össze van kötve, ha a dugaszoló aljzat érintésvédelem szempontjából a biztonsági előírásoknak megfelel.

Amennyiben a készüléket rack-szekrénybe kívánjuk szerelni, vegyük le róla a palástot, majd szereljük a fogantyú alá a két előlaptoldatot.

A hátlapról a plexi takarólemezt leszedve lehetőség van a kimenet sorozatkapcsokon való csatlakoztatására.

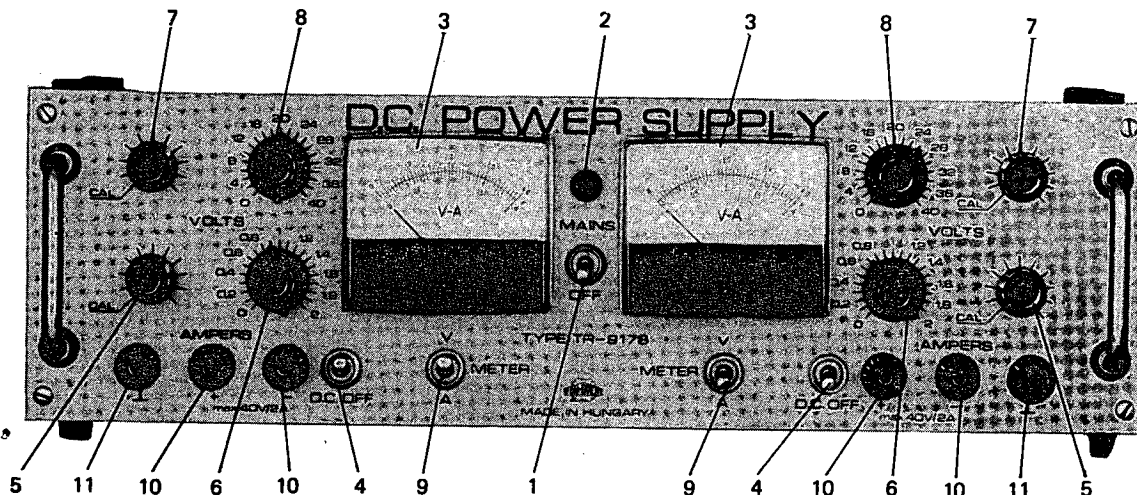
5. Használati utasítás

5.1. Biztonsági intézkedések

A készülék hálózati csatlakozókábele csak érintésvédelemmel (védőföldelés) rendelkező csatlakozó aljzatba dugaszolható. A készülék fémváza az érintésvédelmi vezetékkel a fenti esetben galvanikus kapcsolatban van.

5.2. Kezelőszervek elhelyezése

Előlap (Fig. 4.)



1. MAINS = Hálózat

kapcsoló (S1) a hálózati feszültség bekapcsolására szolgál. Bekapcsolt állapotban a Fig. 4-2. jelzőlámpa ég.

2. MAIN S = Hálózat

OFF = ki, kikapcsolt állapot.

3.

jelzőlámpa (L1) a Fig. 4-1. hálózati kapcsoló bekapcsolt állapotában ég.

4. D.C. OFF =

Mérőműszer (M1) átkapcsolhatóan a kimeneti áramot és a kimeneti feszültséget méri.

5. VOLTS = Voltok

Egyenáram kikapcsoló (S3) a kimenetei feszültség ki- és bekapcsolására szolgál.

6. VOLTS = Voltok

Ezt a kapcsolót mérés alkalmával használjuk, amikor a kimeneti feszültséget kb. 0 V-ra akarjuk kapcsolni anélkül, hogy a készüléket a hálózatról lekapcsolnánk.

7. CURRENTS = Áramok

potenciométer (P5) a kimeneti feszültség 2 V-on belüli finom beállítására.

8. CURRENTS = Áramok

fokozatkapcsoló (S4) a kimeneti feszültség 2 V-os lépésekben

Az 5-6 kezelőszervekkel beállított feszültségek összeadódnak. A finomszabályozó (Fig. 4-5.) „CAL” állása esetén a Fig. 4-6. kezelőszervvel beállított kimeneti feszültség felel meg a specifikációban előírt $\pm 1\%$; ± 40 mV pontosságnak.

potenciométer (P6) a kimeneti áram 0,1 A-on belüli finom beállítására.

fokozatkapcsoló (S5) a kimeneti áram 0,1 A-es lépésekben történő beállítására.

A 7-8 kezelőszervekkel beállított áramok összeadódnak. A finomszabályozó (Fig. 4-7.) „CAL” állása esetén a Fig. 4-8. kezelőszervvel beállított kimeneti áram felel meg a specifikációban előírt ± 80 mA-es pontosságnak.

9. METER = Mérő

10. Max 40 V/2 A

11. \perp

Hátlap (Fig. 5.)

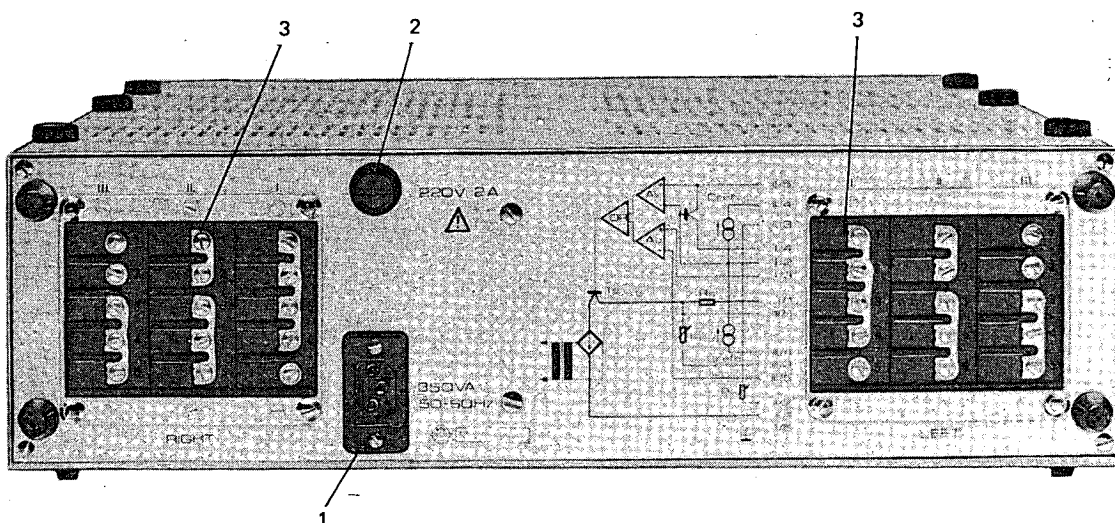
műszerátkapcsoló „V” állásban az M1 műszer a kimeneti feszültséget,

„A” állásban a kimeneti áramot méri.

univerzáliszorítók, ezáltal szolgáltatja a készülék a stabil egyenfeszültséget, illetve áramot a bejölt polaritás szerint.

jelzéssel ellátott univerzáliszorító üzemi földelés részére. Védőföldelésre használni tilos.

A szorítókapocs galvanikus kapcsolatban van a készülék fémvázával.



1. 350 VA
50–60 Hz

2. 110 V } -4 A
127 V }
220 V - 2 A

Csatlakozó aljzat a hálózati csatlakozó zsinór csatlakoztatására.

F1 biztosító.

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

3.

Sorozatkapcsok I; II; III kimeneti feszültség, távérzékelés, távvezérlés, automata üzemmódok részére.

5.3. Beállítás

A készüléket hálózati csatlakozó zsinórjával csatlakoztassuk érintésvédelemmel ellátott dugaszoló aljzatra. A „MAINS” = hálózat Fig. 4–1. kapcsoló bekapcsolása után a Fig. 4–2. jelzőizzó kigyullad.

Bekapcsolás után a készülék azonnal üzemkész. Pontos méréseket azonban csak egy óra melegedés után végezzünk.

Állítsuk be a kimeneti feszültséget a „VOLTS” (Fig. 4–5–6.) kezelőgombokkal, illetve a kimeneti áramot a „CURRENTS” (Fig. 4–7., 8.) jelű kezelőgombokkal. (A kezelőgombokkal beállított értékek összeadódnak.) A készülék a terhelés nagyságától függően automatikusan kapcsol CV vagy CC üzemmódba.

5.3.1 Hátsó kivezetőkapcsok használata

Figyelem!

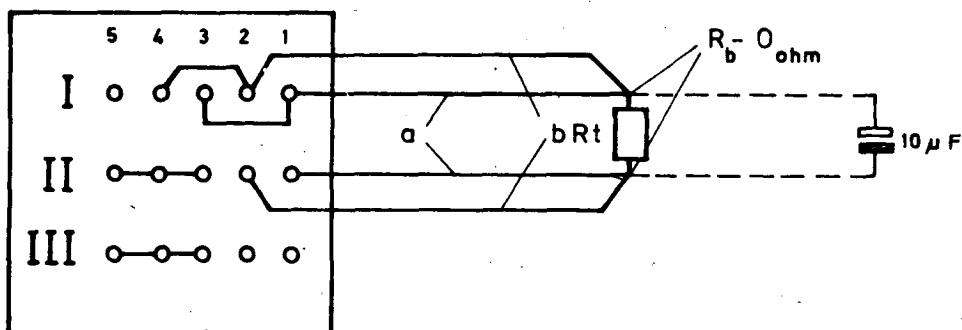
A rövidzáró lemezeket, illetve az ezeket helyettesítő huzalokat csak a készülék kikapcsolt állapotában rendezzük.

Hátsó kivezetőkapcsok használatakor ne terheljük egyszerre a készüléket az első és hátsó kapcsokon, mivel ez rontja a stabilitást.

A készülék úgy kerül kiszállításra, hogy a hátsó I/1, 2, 3, 4 (+) és II/1, 2 (-) kapcsokra lehet a terhelést csatlakoztatni.

5.3.1.1. Távérzékelés (remote sensing)

Ha közvetlenül a terhelés sarkain akarjuk megvalósítani a nagy stabilitást, az ábrán látható módon kell a kivezetőkapcsokat kötni (a készülék kompenzálja a terheléshez vezető huzal ellenállását).

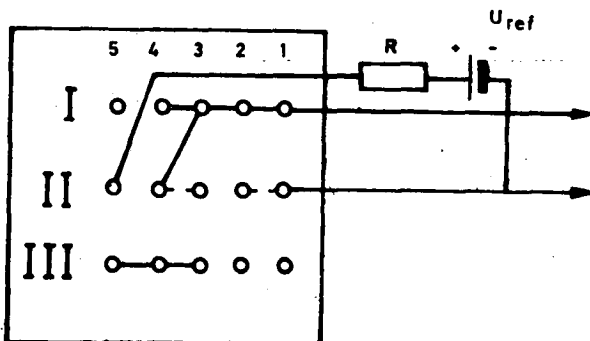


Ilyenkor ajánlatos a terhelés sarkaira egy $10\ \mu\text{F}$ -os elektrolitkondenzátort kötni. Az áramvezető („a” jelű) és az érzékelő („b” jelű) huzaloknál kerülni kell a felesleges hurkokat és a lehető legrövidebb úton vezetjük kábeleket a tápegységtől a mérőhelyig. Ajánlatos árnyékolt kábelt használni úgy, hogy az áramvezető az árnyékolás, az érzékelő pedig a belső ér legyen. Vigyázni kell arra, hogy az áramvezető kábeleken max $1-1\ \text{V}$ feszültség essék.

5.3.1.2. Távvezérlés (remote control) CV üzemmódban feszültséggel

Lehetőség van külső referenciaszültség alkalmazására. A tápegység kimenete ilyenkor a hálózati feszültségtől és terheléstől függetlenül a referenciaszültséggel azonos feszültséget szolgáltat.

A kapcsolás:



A I/1–II/ 2 és II/3–II/4 kivezetőkapcsok között a rövidzárakra akkor van szükség, ha a készüléket nem terheljük. Ilyenkor a feszültségbeállító osztó terheli a kimenetet, tehát vigyázni kell az osztó beállítására, nehogy az osztó kisteljesítményű ellenállásai leégjenek.

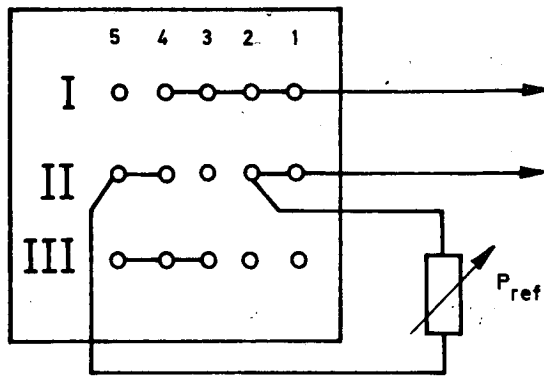
A referenciazáróval sorbakötött ellenállás a kimenet rövidzárása, vagy túlterhelése esetén védi az áramkört. Ajánlott értéke:

100 ohm – 1 kohm/V.

5.3.1.3. Távézelés (remote control) CV üzemmódban ellenállással

A kimeneti feszültséget ellenállással is lehet kívülről vezérelni.

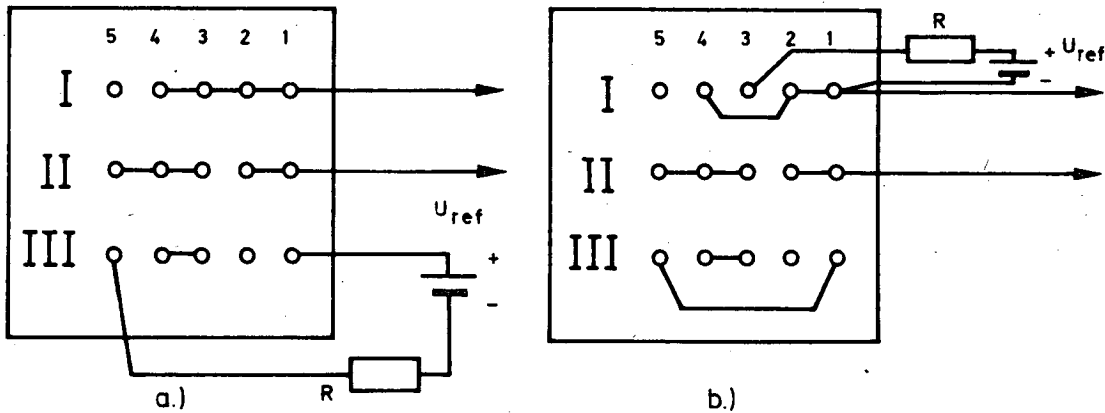
A kapcsolás:



Ebben az esetben a referenciaellenállás a készülékben levő ellenállásosztót helyettesíti.

5.3.1.4. Távézelés (remote control) CC üzemmódban feszültséggel

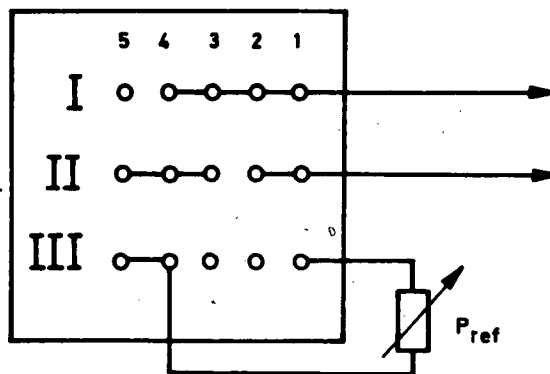
A kimeneti áram beállítása külső feszültség segítségével a következő két módon történhet:



A két megoldás egyenrangú egymással, csak elvben különbözik. Az „a” kapcsolásban műveleti, a „b” kapcsolásban követő erősítőként működik az áramvisszacsatoló erősítő. Az „R” ellenállás ajánlott értéke: 100 ohm – 1 kohm.

5.3.1.5. Távezérlés (remote control) CC üzemmódban ellenállással

A kimeneti áram beállítása külső ellenállás segítségével. A kapcsolás:

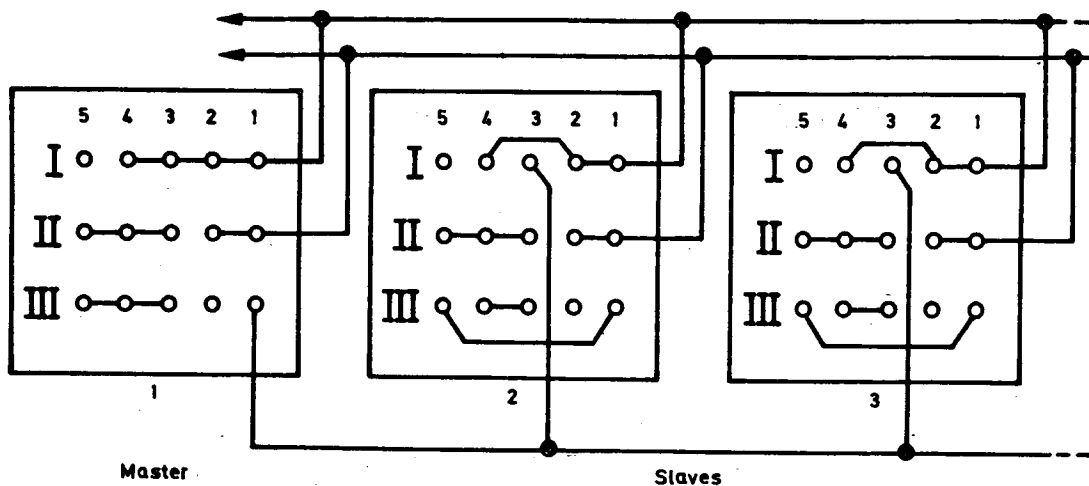


Itt a referenciaellenállás a belső árambeállító potenciométert helyettesíti.

5.3.1.6. Automata párhuzamos üzemmód (Master-Slave lev.)

Ha a kimeneti áramot növelni akarjuk, lehetőség van több készülék párhuzamos kapcsolására oly módon, hogy csak az egyiket kell vezérelni (Master) a többi készülék (Slave) kimeneti jellemzői annak függvényében változnak.

A kapcsolás:



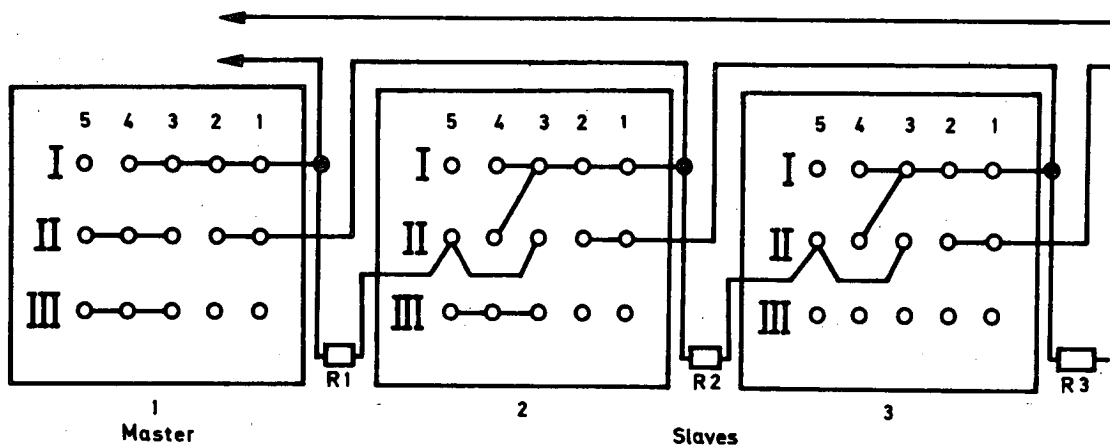
Automata paralel kapcsolásra bármely olyan FOK-GYEM tápegység alkalmas, amelynél lehetőség van távvezérlésre. Ezen a módon különböző típusú készülékek

összekapcsolhatók, de a maximális kimeneti feszültség nem lehet nagyobb, mint a legalacsonyabb feszültségű típusú. A „Slave” készülékek feszültségeit a maximumra kell állítani. A különböző típusú készülékeknel a terhelőáram nem azonosan oszlik meg, hanem a maximális kimenőáram irányában.

5.3.1.7. Automata soros üzemmód (Master-Slave elv.)

Ha a feszültséget akarjuk kibővíteni, lehetőség van több készülék soros kapcsolására úgy, hogy csak az egyiket (Master) vezéreljük, a többi (Slave) automatikusan követi.

A kapcsolat:



Ebben a kapcsolatban a „Slave” készülékek referencifeszültségét az előző tápegység szolgáltatja. A „Slave” készülékek kimenőfeszültsége a saját beállított feszültségétől is függ, mivel az ellenállásosztó alsó tagja (amin a referencifeszültség megjelenik) a készülék saját ellenállásosztója. Ehelyett természetesen külső ellenállást is lehet tenni. Ha a külső, vagy saját ellenállás értékét a k -ik készüléknek P_k -val jelöljük, akkor ennek feszültsége:

$$U_k = P_k \frac{U_{k-1}}{R_{k-1}}$$

A terhelésre jutó feszültség

$$U_T = \sum U_k$$

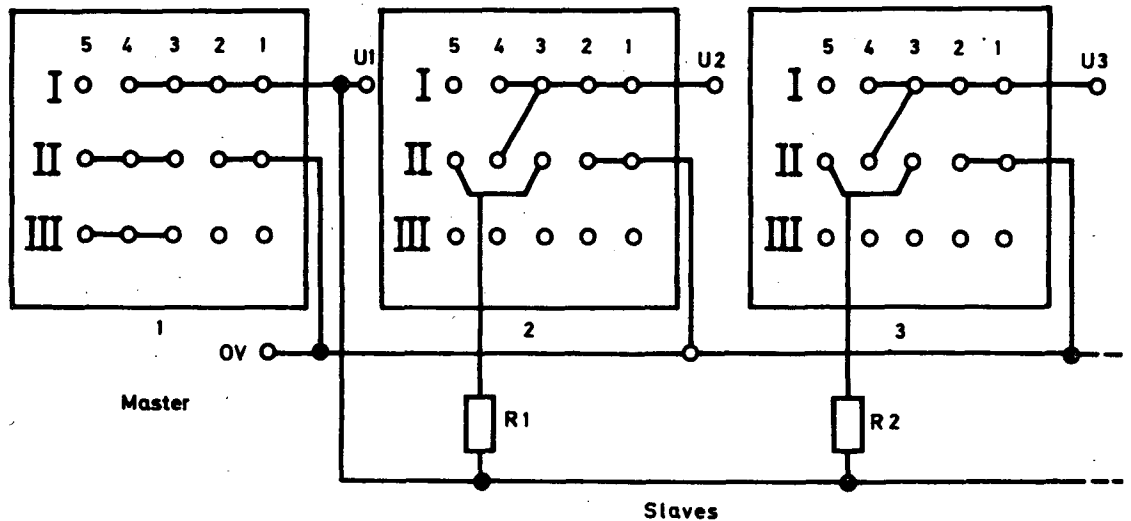
Természetesen különböző típusú készülékeket is sorba lehet kapcsolni, de a maximális terhelőáram nem lehet nagyobb, mint a legalacsonyabb áram típusú készüléknel.

Az áramot a „Slave” készülékeknel maximumra állítsuk be!

Vigyázzunk arra, hogy a készülékek kimenőkapcsainak a fémvázhoz való szigetelése 250 V =. Nagyobb feszültségű készülékeknel nem szabad tetszőleges számút sorba kötni.

5.3.1.8. Automata követő üzemmód (Master-Slave elv.)

Ha több különböző feszültségre van szükségünk, összekapcsolhatunk úgy készülékeket, hogy csak egyet vezérlünk (Master), a többi (Slave) ezt arányosan követi. A kapcsolás:



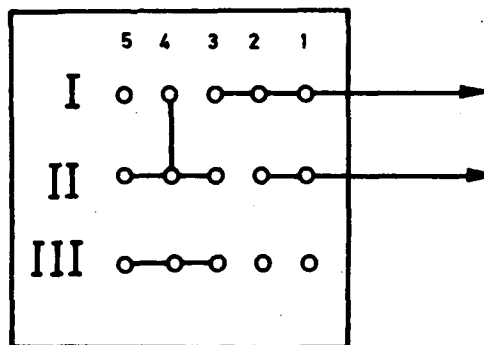
A „Slave” készülékek osztón keresztül kapnak referenciefeszültséget. Az osztó alsó tagja a készülékek saját feszültségbeállító osztója. Ha ennek értékét P_k -nak vesszük, akkor a k -ik készülék kimeneti feszültsége:

$$U_k = U_1 \cdot \frac{P_k}{R_k + P_k}$$

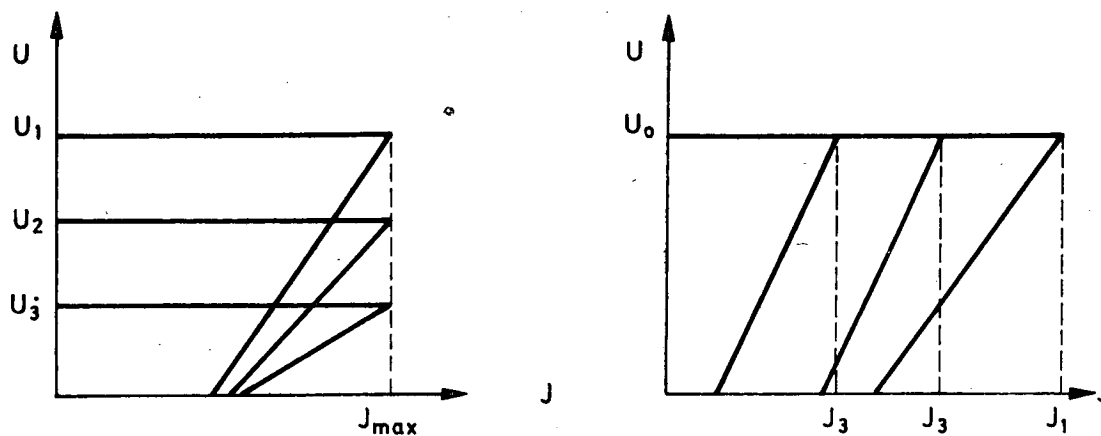
Természetesen különböző típusú készülékeket lehet ilyen módon kapcsolni. Ebben az esetben minden készüléket lehet terhelni a saját maximális áramáig.

5.3.1.9. Visszahajló áramhatár (Foldback current limit)

Amennyiben azt akarjuk elérni, hogy a CV üzemmód változatlan hagyása mellett a kimeneti áram túlterhelés növekedése esetén csökkenjen, a következő kapcsolást kell alkalmazni.



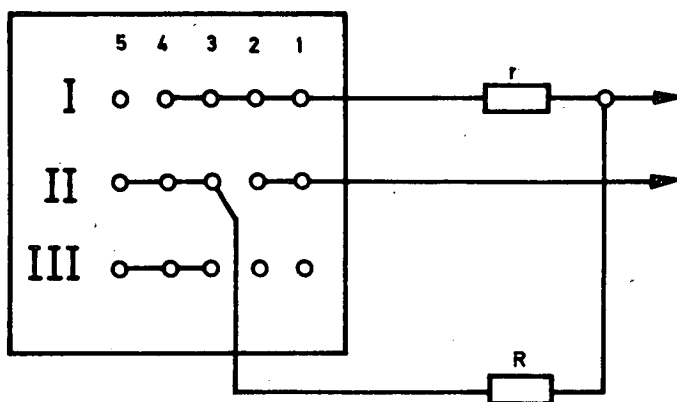
Ebben az esetben a kimeneti karakterisztika különböző beállított feszültségek és áramok esetén:



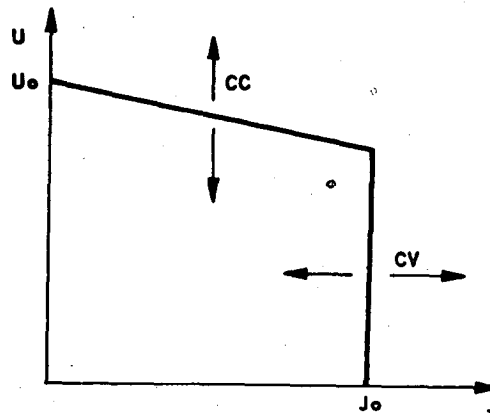
Az ábrából látható, hogy visszahajló karakterisztika létrehozása nem befolyásolja sem a beállított feszültséget, sem a beállított maximális áramot.

5.3.1.10. Pozitív kimeneti ellenállás létrehozása CV üzemmódban

Lehetőség van nagy teljesítményvesztés nélkül szinte tetszőleges pozitív kimeneti ellenállást létrehozni a kimeneten a CC üzemmód változatlanul hagyása mellett. A kapcsolás:



A kimeneti karakterisztika:



A kimeneti ellenállás értéke függ a beállított kimeneti feszültségtől, vagyis a feszültségbeállító osztó értékétől.

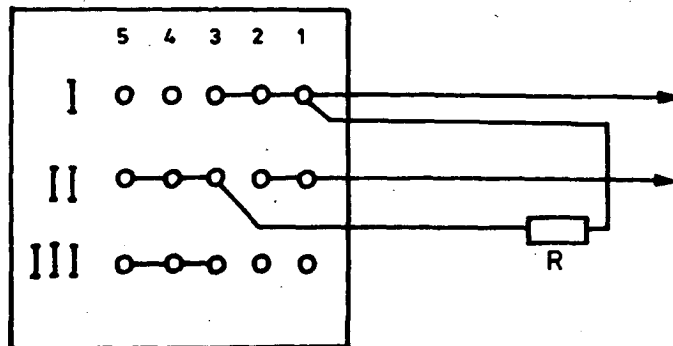
A kimeneti ellenállás értéke:

$$R_{ki} = \frac{P}{R} \cdot r$$

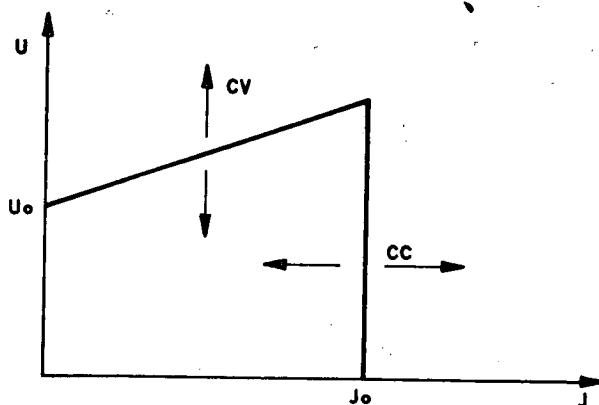
Az r ellenállás értékét 0,1 ohmra ajánlatos választani.

5.3.1.11. Negatív kimeneti ellenállás létrehozása CV üzemmódban

A kapcsolás:



A kimeneti karakterisztika:



A rendszerben az ellenállás pozitív áramvisszacsatolást hoz létre, ezáltal jön létre a negatív kimenőellenállás.

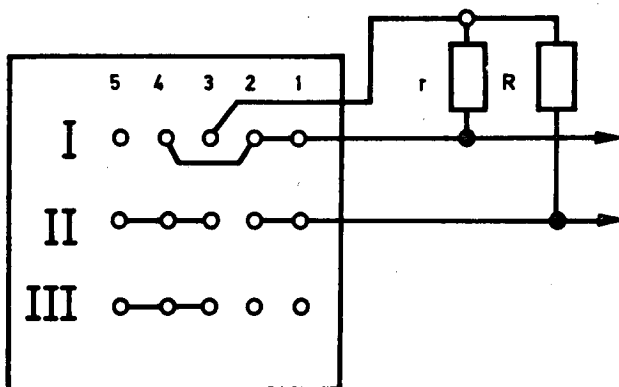
A kimenőellenállás értéke:

$$R_{ki} = -0,5 \frac{P}{R}$$

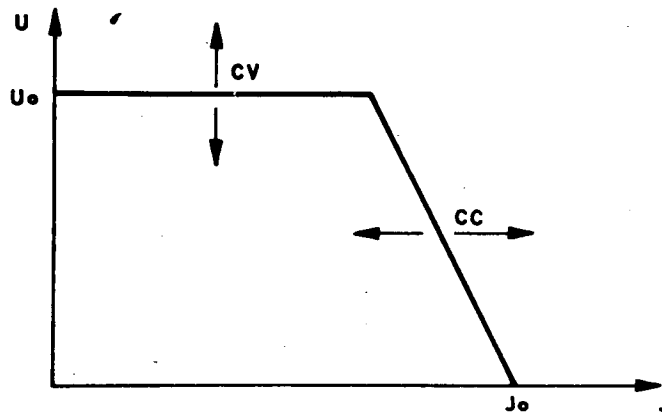
Vigyázni kell, hogy a kimeneti feszültség maximális terheléskor se legyen 40 V-nál magasabb.

5.3.1.12. Pozitív kimeneti ellenállás létrehozása CC üzemmódban

A kapcsolás:



Kimeneti karakterisztika:



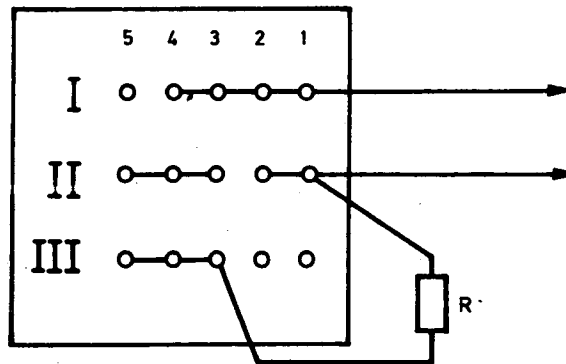
Az r és R ellenállások negatív feszültségviszacsatolást okoz és így jön létre a pozitív kimenőellenállású karakterisztika. A kimeneti ellenállás értéke:

$$R_{ki} = \frac{R+r}{r} \text{ ohm}$$

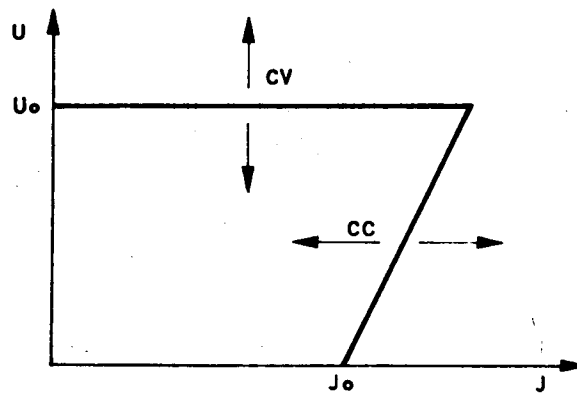
Az r ellenállás ajánlott értéke 1 kohm.

5.3.1.13. Negatív kimeneti ellenállás létrehozása CC üzemmódban

A kapcsolás:



A kimeneti karakterisztika:



Az R ellenállás pozitív feszültségviszacsatolást hoz létre, így keletkezik a negatív kimeneti ellenállás.

A kimeneti ellenállás értéke:

$$R_{ki} = 0,5 \frac{R}{p} \text{ ohm}$$

ahol P az árambeállító osztó ellenállásértéke. Vigyázni kell, hogy a maximális áram még teljes kimenőfeszültségnél se haladja meg a 2 A-t. Ez a kapcsolás karakteristikában hasonlít a visszahajló áramhatású kapcsolásra, de lényegesen különbözik elvben.

A visszahajló karakterisztika lényege, hogy bármely beállított feszültségnél a maximális áram van rögzítve, ennél az esetnél pedig a zárlati áram

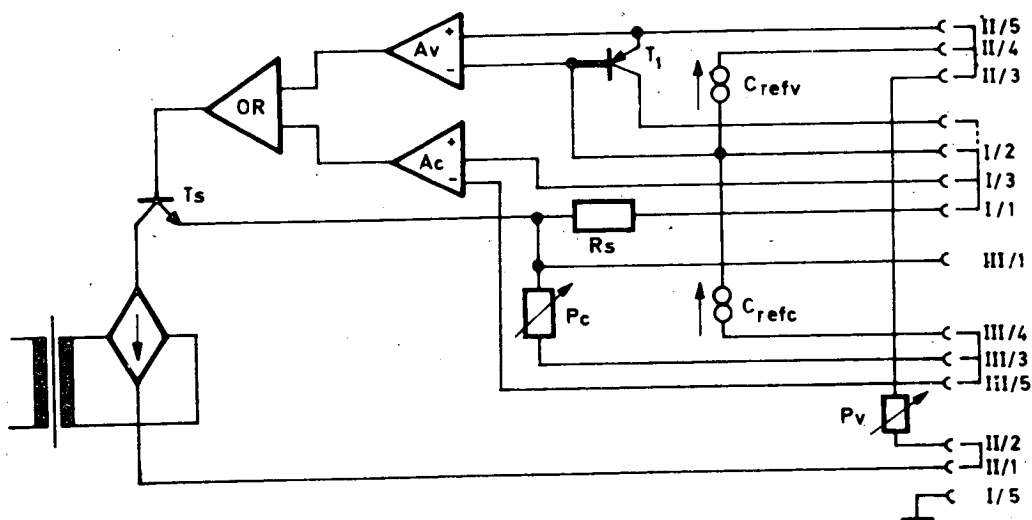
A felsorolt állapotoknál kivétel nélkül lehet a terhelést az előlapon levő kivezetésekre csatlakoztatni, a hátlap I/1 és II/1 kivezetései helyett.

6. Áramkörök részletes ismertetése

A hálózati feszültség az F1 biztosítékon és S1 kétsarkú kapcsolón keresztül jut a hálózati transzformátorra. Innen jut a feszültség a G2 egyenirányítóra. Az egyenirányított feszültség pozitív ága a T5, T6 sorbakapcsolt áteresztő tranzisztorokra jut. Az R26 és R27 ellenállások a tranzisztorokra jutó teljesítményt korlátozzák. A G1 egyenirányító által előállított feszültség a T5 tranzisztor emitterére van ráültetve és nem engedi 4 V-nál lejjebb esni a feszültséget. (T6 tranzisztort nyitja.) Ez a segédfeszültség biztosítja a meghajtó fokozat áramát is.

A transzformátor 11, 12 pontján megjelenő 23 V-os feszültség táplálja az MC 1466 típusú integrált áramkört. Az IC az 5-ös pontján a T3, T4 meghajtófokozaton keresztül vezérli a T8 áteresztő tranzisztort. Az IC tartalmazza a választó egységet a feszültség- és áramviszacsatoló erősítőt és a referencia áramgenerátort feszültséghez. Az áramgenerátor áramát a P1 potencióméterrel lehet szabályozni. Az R_s figyelőellenállás pozíciójele: R13.

A részletes működéshez nézzük meg az alábbi ábrát:



CV állapotban a $C_{ref v}$ (referencia áramgenerátor feszültségnek) a P_v visszacsatoló ellenállásáncon feszültséget ejt. Ennek és a kimeneti feszültségnek különbségét erősíti fel az A_v feszültségvisszacsatoló erősítő és ez vezérli az áteresztő tranzisztort. Mivel A_v erősítése elég nagy, a kimeneti feszültség csak P_v és $C_{ref v}$ értékétől függ arányosan. Vagyis a kimeneti feszültség

$$U_{ki} = P_v I_{ref v}$$

CC állapotban a $C_{ref c}$ (referencia áramgenerátor áramnak) a P_c visszacsatoló potenciométeren feszültséget ejt. Ennek és a kimeneti áram okozta R_s -en megjelenő feszültségnek különbségét erősíti fel az A_c áramvisszacsatoló erősítő és ez vezérli az áteresztő tranzisztort.

Mivel A_c erősítése elég nagy a kimeneti áram csak P_c ; $C_{ref c}$ és R_s értékétől függ arányosan. Vagyis a kimeneti áram:

$$I_{ki} = P_c \frac{I_{ref c}}{R_s}$$

Az „OR” jelű választó egység a két erősítő kimenete közül azt ereszti át magán, amelyik alacsonyabb (kevésbé nyitja a T8 áteresztő tranzisztort). Így a tápegység automatikusan kapcsol CV vagy CC üzemmódban a terhelés nagyságától függően.

A kapcsolási rajzon látható P4 potenciométerrel a műszer által mért áramot, a P3 potenciométerrel pedig a feszültséget lehet beállítani. Az S3 kapcsoló az IC kimenetét zárja le a + kimeneten, – az áteresztő tranzisztort lezárja. Ekkor a kimeneti feszültség lecsökken. A P6, R51–R70 elemek a blokkvázlaton látható P_c -nek felelnek meg, a P5, R31–R50 elemek pedig a P_r potenciométernek. Egyikkel a kimeneti áramot, másikkal a kimeneti feszültséget lehet szabályozni.

A T1 tranzisztor és a D2 dióda az IC-t védi a káros feszültséglökésektől. Ha T1 kollektorát a referencia áramgenerátor áramának kivezetéséhez kötjük, akkor CC üzemmódban ez visszahajló karakterisztikát eredményez. Ekkor ugyanis a kimeneti feszültség relatív csökkenésével arányos áramot fog T1 elszívni C2 áramából.

7. Mechanikai konstrukció

A készülék rack-rendszer szerinti méretekkel készült (3m^o) és az 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 a kapcsolókon évenként ajánlatos végrehajtani.

A karbantartáshoz a készülék palástját szedjük le.

A készüléket kidobozolni csak feszültségmentes állapotban szabad!

9. Javítás

A meghibásodott készüléket dobozoljuk ki a 8. pontban leírtak szerint.

Elsősorban a segéd feszültségek értékét ellenőrizzük!

Ezután a vezérlő elektronika egyes pontjain mérjük feszültséget!

A hibás alkatrész kicserélése után a készülék elektromos jellemzőit újból be kell állítani a következő potenciométerek segítségével:

- P1 – kimenő feszültség,
- P2 – kimenő áram,
- P3 – műszer feszültségpontosság,
- P4 – műszer árampontosság,

Az alábbi táblázat mutatja az egyes mérőpontokon a helyes feszültségértékeket.

A mérték értékek a „+” kivezetőkapocshoz értendők.

A méréseket minimum 20 000 ohm/V-os műszerrel végezzük.

Mérőpont	Mért érték	Tűrés	Megjegyzés
IC 7	- 7 V	±10%	
IC 14	+17 V	±20%	
IC 12	+11,5 V	±10%	
IC 8	0 V	±40 mV	
IC 9	0 V	-	
IC 3	+0,6 V	±0,1 V	
IC 2	+ 2 V	±1 V	
IC 6	+0,6 V	±0,1 V	
IC 5	+1,5 ... +3,5 V		terheléstől függően
T2 E	-5 V	±10%	
IC 10	0 V	-	
IC 11	0 ... -1,1 V		S5, P6 állásától és a kimeneti áramtól függ
Panel 7	0 ... -1,1 V		kimeneti áramtól függ
IC 11	0 V	±40 mV	CC üzemmódban

10. Elektromos anyagjegyzék

IC 1	MC 1466 integrált áramkör	Motorola
G 1	SKB B40 C 1000 egyenirányító	Semikron
G 2	4KD 202 V 2 V	Szovjet

Tranzisztorok:

T1	2N 2905 A	Texas
T2	BC 107 B	Tungsram
T3	GFY 34	Tungsram
T4	BC 301	ATES
T5	2N 3055	Texas
T6	2N 3055	Texas

Diódák:

D1	BAY 45	Tungsrám
D2	BY 2 8	ISKRA
D3	BAY 45	Tungsrám
D4	BAY 45	Tungsrám
D5	BAY 41	Tungsrám
D6	BAY 41	Tungsrám
D7	BAY 45	Tungsrám
D8	SKN 2,5/04	Tungsrám
D9	BAY 45	Tungsrám
D10	AN 4002	ITT

Ellenállások:

Poz. szám	Érték (ohm)	Terhelhetőség (W)	Tűrés %	Típus	Gyártmány
R1	100	0,5	5	R510	Remix
R2	7,94 k	0,5	5	R510	Remix
R3	100	0,5	5	R510	Remix
R4	15 M	0,5	5	NLR-2	HIKI
R5	2 k	0,5	5	R510	Remix
R6	30 M	0,5	5	NLR-2	HIKI
R7	1,2 k	0,5	5	R510	Remix
R8	510	0,5	5	R510	Remix
R9	510	0,5	5	R510	Remix
R10	1,92 k	0,25	2	R512	Remix
R11	2,7 k	0,5	5	R510	Remix
R12	9,1 k	0,5	5	R510	Remix
R13	0,5	5	+0 -1		FOK-GYEM
R14	3 k	0,5	5	R510	Remix
R15	100	0,5	5	R510	Remix
R16	10	0,5	5	R510	Remix
R17	100	0,5	5	R510	Remix
R18	8,2 k	0,5	5	R510	Remix
R19	1 k	0,5	5	R510	Remix
R20	43 k	0,5	5	R510	Remix
R21	2,2 k	1	20	R617	Remix
R22	300	0,5	5	R510	Remix
R25	3,3 k	2	10	R510	Remix
R26	68	60	10	R613	Remix
R29	1 M	0,5	5	R510	Remix
R30	330	0,5	5	R510	Remix
R31-R50	2 k	0,125	1	R512	Remix
R51-70	50,1	0,125	1	R512	Remix

Kondenzátorok:

Poz. sz.	Érték F	Feszültség V	Klímaáll.	Megnevezés	Típus	Gyártmány	
C 1	100 n	160	25/070/21	fém.poliész. elektrolit.	C213	Remix	
C 2	220 μ	25		CE2862	MM		
C 3	100 n	160		C213	Remix		
C 4	2,2 μ	63		fém.poliész.	C219	Remix	
C 5	220 p	100		poliészter	C210	Remix	
C 6	22 p	63		poliészter	C202	Remix	
C 7	22 p	63		poliészter	C202	Remix	
C 8	2,2 μ	63		fém.poliészter	C219	Remix	
C 9	470 n	63		fém.poliész.	C213	Remix	
C 10	470, μ	25		25/070/21	elektrolit.	CE2971	MM
C 11	2200 μ	100		25/070/21	elektrolit.	CE2910	MM
C 12	100 μ	100		25/070/21	elektrolit	CE2151	MM
C 13	220 μ	63		25/070/21	elektrolit	CE2164 „S”	MM
C 14	22 μ	63		25/070/21	elektrolit.	CE2086 „S”	MM
C 15	4,7 n	100		poliészter	C210	Remix	

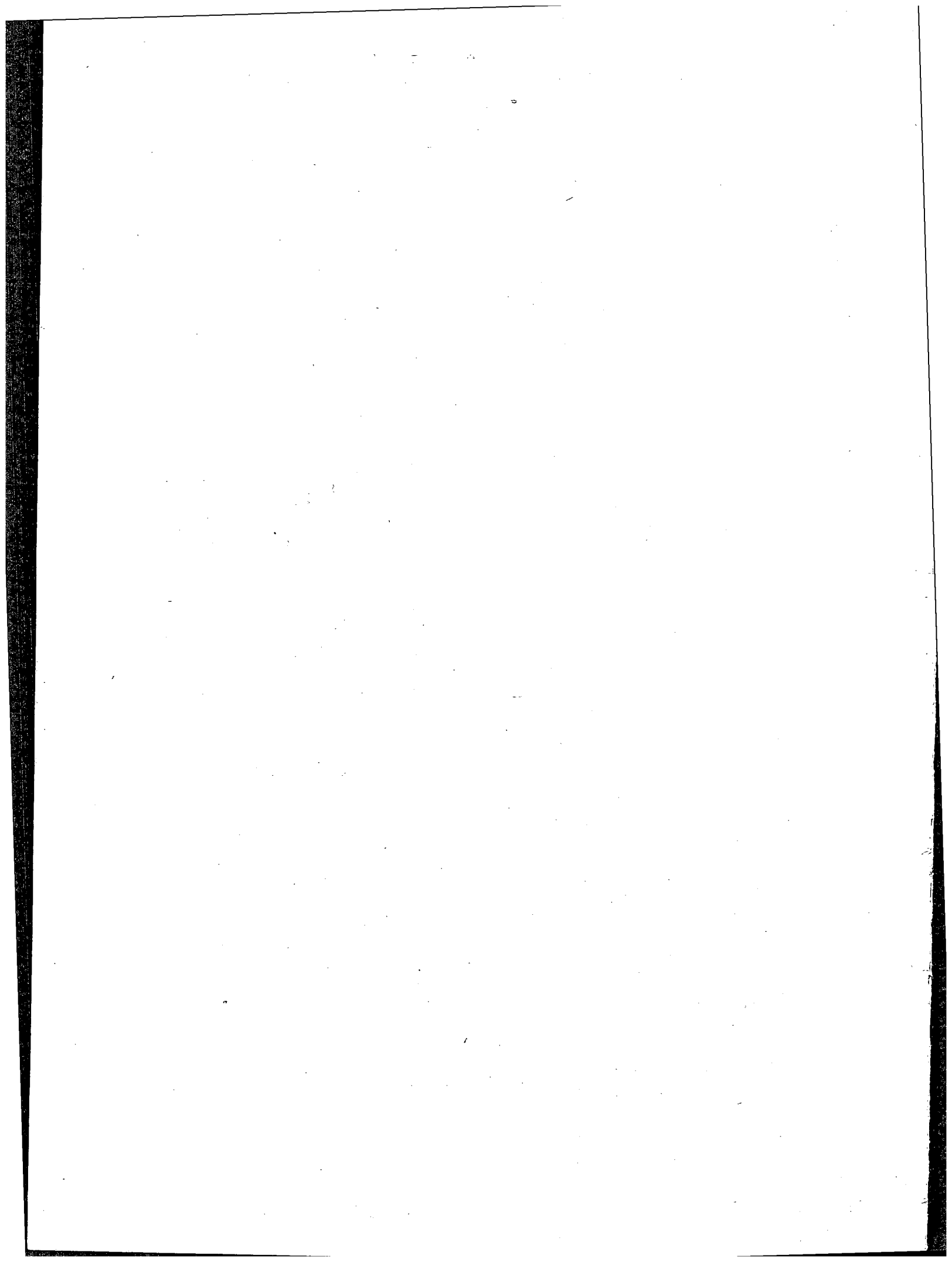
Potencióméterek:

P1	1,2 k	0,5 W	20%	fémréteg	P715	Remix
P2	1,2 k	0,5 W	20%	fémréteg	P715	Remix
P3	6,8 k	0,5 W	20%	fémréteg	P715	Remix
P4	330 k	0,5 W	20%	fémréteg	P715	Remix
P5	2,2 k	1 W	5%	huzal	P812-11	Remix
P6	56	1 W	5%	huzal	P812-11	Remix

Egyéb:

Tr 1	Hálózati transzformátor					FOK-GYEM
M 1	Műszer 71DA-2					EKM
J 1	Hálózati csatlakozó alj. Mkcf 2-62 b					Kontakta
J 2	Szorítócsavaros egysarkú csatl.hüvely			DA-114-n		Kontakta
J 3	Szorítócsavaros egysarkú csatl.hüvely			DA-114-n		Kontakta
J 4	Szorítócsavaros egysarkú csatl.hüvely			DA-114-n		Kontakta
J I	Csatlakozó sáv			TS01-Ab-2010		FOK-GYEM
J II	Csatlakozó sáv			TS01-Ab-2010		FOK-GYEM
J III	Csatlakozó sáv			TS01-Ab-2010		FOK-GYEM
L 1	Jelzőizzó			6 V, 0,1 A, BA 7s fejjel		Tungram
S 1	Billenőkapcsoló			Kbmc 56		Kontakta
S 3	Billenőkapcsoló			Kbm 2-26		Kontakta

S 4	Kefeérintkezős műanyag tárcsás kapcsoló	KT 1211	Kontakta
S 5	Kefeérintkezős műanyag tárcsás kapcsoló	KT 1211	Kontakta
S 6	Billenőkapcsoló	Kbm 2-26	Kontakta
F 1	G20 biztosító szerelvény	B20/5,2-2A	VTV
	üvegcsöves biztosítóbeté	B20/5,2-4A	VTV
	üvegcsöves biztosítóbeté		



1. A készülék rendeltetése és felhasználási területe

A készülék megnevezése: Egyenfeszültségű stabilizált tápegység.
Feszültségtartomány: 2X0 – 40 V.
Áramtartomány: 2X0 – 2 A.

A tápegység a hálózati feszültségnek stabilizált egyenfeszültséggé történő átalakítására szolgál.

Alkalmazható különféle áramkörök működtetésére, mint kis belső ellenállású tápforrás. Felhasználható mérőhidak táplálására és hídárfeszültségként is, mivel feszültsége nagy stabilitású. A készülék távvezérelt üzemmódban feszültséget, vagy ellenállásértéket nagy pontossággal alakít át feszültséggé, vagy árammá. Tehát villamos jellemzők átalakítójaként is működtethetjük a készüléket.

A készülék palástját leszedve kiegészítő szerelvényt rack-szekrénybe szerelhető és így nagyobb berendezésekben is használható építőegységként.

Mivel a tápegységben csak szilícium alapanyagú félvezetők vannak, nagy megbízhatósággal széles hőmérséklet határok között üzemelhet.

A készülék felépítése olyan, hogy 1 db hálózati transzformátor van, mely két egymástól független és egymással egyforma szabályzót táplál. Ezért a műszerkönyv csak egy tápegységkimenetet tárgyal.

2. A készülék és tartozékainak specifikációja

A készülék a terhelés nagyságától függően automatikusan kapcsol át konstans feszültségű (CV) vagy konstans áramú (CC) üzemmódban.

	CV	CC
Kimenet	2X0–40 V 2X0– 2 A	
Beállítás	20X2 V 2 V-on felül folyamatosan állítható	20X0,1 A 0,1 A-en belül folyamatosan állítható
A beállítás pontossága 20 °C-on, terheletlenül a folyamatos szabályozó „CAL” helyzetbe állítása esetén	±1%, ±40 mV	±80 mA
Hálózati stabilitás A kimenőfeszültség vagy áram változásának abszolút értéke, ha a hálózati feszültség a névleges érték ±10%-án belül változik	0,02% + 3 mV	0,1% + 2 mA
Terhelésszabályozás A kimenőfeszültség vagy áram változásának abszolút értéke, ha a terhelőáram 0–2 A, illetve a terhelőfeszültség 0–40 V között változik	0,02% + 3 mV	0,1% + 2 mA

Az előlapon levő kivezetőkapcsokon mérve az univerzáliszorzótók átmeneti ellenállása (1–1 mohm) sorbakapcsolódik a kimenettel.	CV	CC
Hosszúidejű stabilitás A kimenőfeszültség vagy áram változása a kimenet 2 A-es, illetve 40 V-os terhelése esetén 8 órán keresztül	0,5%: 30 mV	1%; 10 mA
Hőmérsékletstabilitás	0,05%/°C; 2 mV/°C	0,1%/°C; 1 mA/°C
Zaj	1 mV _{cs-cs}	1 mA _{cs-cs}
Kimenőimpedancia 0 – 100 Hz 100 Hz – 1 kHz 1 kHz – 10 kHz 10 kHz – 100 kHz 100 kHz – 1 MHz	max 6 mohm max 20 mohm max 0,1 ohm max 0,5 ohm max 2 ohm	
Tranziens feléledési idő a kimenőfeszültség visszaállításának ideje, miután a terhelőáram 0 A-ről 2 A-ra növekedett	max 50 μsec	
Műszer átkapcsolható V–A méréshatár pontosság	0–48 V, 0–2,4 A 3%	
Távvezérlés A készülék hátsó kivezetőkapcsain lehetőség van mind CV, mind CC üzemmódban ellenállással való vezérlésre.		
Távvezérlés feszültséggel a kimenőfeszültség és áram adatai a programfeszültség függvényében érték pontosság	1 V/v 1% + 40 mV (generátor ellenállás 1 kohm/V)	2 A/V 2% + 80 mA (generátor ellenállás 1 kohm)
Távvezérlés ellenállással a kimenőfeszültség és áram adatai a programellenállás függvényében érték pontosság	1 V/kohm 1% + 40 mV/	2 A/kohm 5% + 80 mA
Hálózati tápfeszültség	110, 127, 220 V, ±10% 50–60 Hz	
Fogyasztás	max 350 VA	