

TR - 9154

TRANZISZTOROS KETTŐS TÁPEGYSÉG

/2x100 V; 0,5 A/

EMG-1856

A mérőkészüléket az

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

BUDAPEST

XVI., Cziráky-u. 26-32.

készítette.

"41-85-60" pr.sz.

1966. december

TARTALOMJEGYZÉK

	<u>oldal</u>
1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE	2
2. MŰSZAKI ADATOK	3
3. MŰKÖDÉSI ELV	5
4. ELŐZETES UTMUTATÁSOK	6
4.1 Kicsomagolási utasítás	6
4.2 Üzembehelyezés előkészítése	6
5. HASZNÁLATI UTASÍTÁS	6
5.1 Biztonsági intézkedések	6
5.2 A készülék kezelőszervei	7
5.3 Üzemeltetési módok	9
5.3.1 Független üzemmód	9
5.3.2 Sorbakapcsolt üzemmód	9
5.3.3 Párhuzamosan kapcsolt üzemmód	10
5.3.4 Üzemeltetésre vonatkozó megjegyzések	10
6. AZ ÁRAMKÖRÖK RÉSZLETES ISMERTETÉSE	11
7. A KÉSZÜLÉK FELEPITÉSE	14
8. KARBANTARTÁS ÉS JAVÍTÁS	14
8.1 Javítás	14
8.2 Hitelesítés	16
9. RAKTÁROZÁSI ÉS SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK	17

Mellékletek

Tömbvázlat	1. ábra
Kapcsolási rajz	2. ábra
Előlaprajz	3. ábra
Hátlaprajz	4. ábra

ALKATRÉSZJEGYZÉK

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE

A TR-9154 tranzisztoros kettős tápegység /EMG-1856/ két egymástól független egységből áll, 0-100 V-ig terjedő feszültségtartománnyal rendelkezik.

A kimenőfeszültség mindegyik egységben dekadikus lépésekben /10 V, 1 V/ és folyamatosan /0-1 V/ állítható. Maximális áram egységenként 0,5 A.

A készülék két egysége egymástól függetlenül külön-külön, továbbá soros vagy párhuzamos üzemben is működtethető.

Soros üzem esetén 200 V/0,5 A, párhuzamos üzem esetén pedig 100 V/0,8 A a felhasználható maximális feszültség, ill. áram.

Mindkét egység túláram, ill. zárlatvédelemmel van ellátva, amely max. 50 %-os többletáram esetén elvégzi a tápegység terhelés mentesítését. A túlterhelés, ill. zárlat megszűnése után a kimenőfeszültség nyomógomb segítségével visszaállítható.

A kimenőáram beépített mutatós műszerrel ellenőrizhető.

A készülék az elektronika széles területén - különösen a tranzisztoros áramkörök üzemeltetésénél - mint alacsony feszültségű, kis belső ellenállású, nagy áramú tápforrás használható. Alkalmas továbbá akkumulátorok helyettesítésére is. Laboratóriumok, üzemi mérőhelyek, szerviz állomások részére nélkülözhetetlen berendezés.

2. MŰSZAKI ADATOK

Két külön független tápegység, mely sorosan és párhuzamosan is kapcsolható. Párhuzamos üzem esetén a feszültség-szabályozást automatikusan az egyik oldal végzi.

Kimenőfeszültség:

2x0-100 V max. 0,5 A kimenő árammal

Párhuzamos üzemmódban:

0-100 V max. 0,8 A kimenő árammal

Soros üzemmódban:

0-200 V max. 0,5 A " "

Az egyik egységre vonatkozó adatok:

Kimenőfeszültség szabályozás:

9x1 V; 9x10 V dekadikusan, 0-1 V folyamatosan

Beállított kimenőfeszültség pontossága /20 °C mellett, terheletlenül/:

$\pm 2\%$, ± 20 mV /amelyik nagyobb/
/0-99 V-ig, ha az 1 V-os szabályozószerv CAL állásban van/

Kimenő áram mérés pontossága:

$\pm 3\%$ /0,5 A terhelőáramnál/

Beépített mutatós műszerek

méréshatára:

0,75 A

osztálpontossága:

1,5 oszt.

Tuláramvédelem:

elektronikus szabályzó rendszer, mely max. 30%-os többletáram esetén elvégzi a tápegység terhelés mentesítését. A túlterhelés megszűnése után a kimenőfeszültség nyomógomb segítségével állítható vissza. Mindkét tápegységben szerepel és egymástól függetlenül működik.

Stabilitás /+ 10% hálózati feszültség változásnál/:

$> 500:1$

Hullámosság:

< 1 mV_{eff}

Nullpont stabilitás

$< \pm 20$ mV

Kimeneti impedancia:

$< 0,5$ ohm /100 kHz-ig/

Belső ellenállás:

< 100 mohm

Tranziens:

< 30 μ s

Szigetelési feszültség:

a kimeneti csatlakozók max.
 ± 250 V-ig szigeteltek a földhöz képest.

HÁLÓZATI ADATOK

Feszültség:

110, 127, 220 V /átkapcsolható/
 ± 10 %

Periódus:

50/60

Fogyasztás:

kb. 200 VA max. terhelés esetén

A két tápegység egymástól független ki- bekapcsolható.

EGYÉB ADATOK

Kivitel:

rezisztanzozott aluminium lemez
doboz, 1 db hordfogantyúval

Méretek:

290 mm magas
205 mm széles
415 mm mély

Súly:

kb. 15 kg

Tranzisztorok:

8xOC1044; 6xOC1071; 2xOC1074;
6xOC1077; 8xASz1018; 2x2SA78g;
4x2SC14g

Diódák :

12xOA1182; 10xOA1154; 8xSIEK3;
2xSIEK2; 2xOA202; 2xOS13; 6x1S136;
2xSX56; 4xZG6,8; 2xZG10

Jelzőlámpák:

4x24 V/35 mA; 2x 2,2 V/180 mA

Biztosító:

2 db 1,6A /220 V-nál/

"A" tartozékok

/A készülék árában bennfoglalt/

1 db hálózati csatlakozó vezeték, csatlakozó dugókkal

Typ 1002

2 db biztosító 220 V - 1,6A

4 db biztosító 110, ill. 127 V - ^{3,15} A

4 db telefonizzó 24 V - 35 mA /TUNGSRAM No 6250/

1 db Használati utasítás.

3. MŰKÖDÉSI ELV

A készülék tömbvázlata az 1. ábrán, villamos kapcsolási rajza pedig a 2. ábrán látható.

A készülék villamos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagozható:

1. Transzformátor
2. Hidkapcsolású egyenirányító egység
3. Soros szabályozó elem
4. Változtatható visszacsatoló lánc
5. Összehasonlító erősítő
6. Érzékelő áramkör
7. Vezérlő áramkör
8. Visszaállító áramkör
9. Segéd feszültségforrás

A készülék kettős feladatot lát el, egyrészt kiegyenlíti a hálózati feszültség ingadozását, másrészt a terheléstől függetlenül állandó értéken tartja a kimenő egyenfeszültséget az adott határok között.

A transzformátort /1/ a hid kapcsolású egyenirányító egység /2/ követi. A hid kapcsolású egyenirányító egység /2/ negatív kimenetére kapcsolódik a soros szabályozó elem /3/, amelyet az érzékelő áramkör /6/ követ.

A hid kapcsolású egyenirányító egység /2/ pozitív kimenete a beépített M1 műszeren keresztül a készülék pozitív /+/ kimenetére kapcsolódik. A készülék kimenetén lévő változtatható visszacsatoló lánc /4/ az összehasonlító erősítőt /5/ vezérli. Az összehasonlító erősítő /5/ a soros szabályozó elemet /3/ olyan értékre állítja, hogy a beállított kimenőfeszültség ne változzon a terhelés, ill. a hálózati feszültség változása miatt.

Tuláram, ill. zárlat esetén az érzékelő áramkör /6/ jelet ad a vezérlő áramkör /7/ felé. Erre a jelre a vezérlő áramkörből /7/ olyan utasítás érkezik az összehasonlító erősítő /5/ felé, hogy az lezárja a soros szabályozó elemet /3/.

A visszaállító áramkör /8/ a tuláram, ill. zárlat megszűnése után a vezérlő áramkörön /7/ és az összehasonlító erősítőn /5/ keresztül nyitja a soros szabályozó elemet /3/.

A segéd feszültségforrás /9/ a szükséges segéd- és referenciefeszültséget szolgáltatja.

4. ELŐZETES UTMUTATÁSOK

4.1. Kicsomagolási utasítás

A többrétegű burkolatba csomagolt készüléket a ládából ki kell emelni, majd a ragasztások mentén a külső papírburkolatot fel kell tépni. Így hozzáférhető a hullámpapír doboz, amelyet szintén a ragasztások mentén kell felbontani. A készülékről a hullámpapír dobozból történt kiemelés után a légmentesen zárt műanyag burkolat is eltávolítható és a készülék a belső papír borításból kibontható. A krómozott, v. nikkelezett alkatrészekről a parafinpapír védőborítást legöngyölve és a vékony vazelinréteget puha textilanyaggal, vattával letörölve a készülék üzembehelyezhető. Amennyiben a készülék szállításra kerül, becsomagolása a fent ismertetett mód fordított sorrendjében történjék, lehetőleg minden csomagolási anyag felhasználásával, nehogy a készülék az újabb szállítás folyamán károsodást szenvedjen.

4.2. Üzembehelyezés előkészítése

A készülék 220 V-os hálózati feszültségre gyárilag beállítva kerül szállításra.

110 V vagy 127 V hálózati feszültség esetén a készülék hátlapján lévő hálózati feszültségválasztó dugót /2/ a megfelelő helyzetbe kell átdugaszolni és a 220 V-os hálózati feszültségnél alkalmazott biztosítókat /F1, F2/ 110, ill. 127 V-os feszültséghez megfelelő értékűre cserélni.

A hálózati feszültségválasztó dugó /2/ helyes állásának ellenőrzése után a készülék a hálózathoz csatlakoztatható. A készülék feszültség és áramellátása a hálózati kapcsolóval /S1/ kapcsolható be. A hálózati kapcsoló "ON" állásában a készülék működését a beállítástól függően a SEPARATE /J4/, ill. PARALLEL /J3/ jelzőlámpa kigyulladását mutatja.

5. HASZNÁLATI UTASÍTÁS

5.1. Biztonsági intézkedések

A készülék kezelése különleges biztonsági intézkedéseket nem igényel. Hálózati feszültségátkapcsolás és biztosítócseré a doboz hátoldalán könnyen elvégezhető.

Biztosítókat kiolvadás esetén drótszállal, vagy átkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos. A biztosító kizárólag a gyár által előírt azonos típusú biztosítókkal pótolható.

RESET nyomógomb

/S4, ill. S8/

ON-OFF kapcsoló

/S5, ill. S9/

PARALLEL/SEPARATE kapcsoló

/S10/

PARALLEL jelzőlámpa

/J3/

SEPARATE jelzőlámpa

OUTPUT I csatlakozó /4,5/

OUTPUT II csatlakozó /6,7/

A készülék hátlapján /4. ábra/ lévő kezelőszervek

MAINS /S1/

FUSE /F1, F2/

/1/

/2/

 /3/

RESET /S4/ nyomógomb az OVERLOAD /J2/ jelzőlámpa alatt van elhelyezve. Segítségével - túlterhelés megszűnése után - a kimenőfeszültség visszaállítható.

Az ON-OFF /S5/ kapcsoló az OUTPUT I /4,5/ csatlakozók fölött található.

A kimenő vezetékét megszakítja.

A készülék üzemmódjának meghatározására szolgáló kétállású kapcsoló.

A PARALLEL /J3/ jelzőlámpa akkor gyullad ki, ha a két tápegység párhuzamos üzemmódra van kapcsolva.

A SEPARATE /J4/ jelzőlámpa akkor gyullad ki, ha a két tápegység független üzemmódra van kapcsolva.

A baloldali tápegység feszültségének kimenete. Párhuzamos üzemmód esetén szintén ezek a csatlakozók szolgálnak a feszültség levételére.

A piros csatlakozó a pozitív polaritást jelzi.

A jobboldali tápegység feszültségének kimenete. Párhuzamos üzemmód esetén ezek a csatlakozók feszültségmenetese. A piros csatlakozó a pozitív polaritást jelzi.

Hálózati kapcsoló

Biztosító

Hálózati csatlakozó aljzat

Hálózati feszültségválasztó dugó

Készülék földelő hüvelye

5.3 Üzemeltetési módok

A készülék kezelőszerveinek beállítása és a csatlakozások módja a készülék üzemmódja szerint változik. Ezen utasítás hátralevő része, a független, sorba és párhuzamosan kapcsolt üzemmódnak megfelelően, három részre tagozódik.

5.3.1 Független üzemmód

Az üzemmód egy vagy két terhelés különböző feszültségekkel és különböző áramerősségekkel való ellátására alkalmas. A terhelésekre adható maximális feszültség 100 V lehet. A terheléseken átfolyó áramnak kisebbnek kell lenni, mint A-nál. A PARALLEL/SEPARATE /S10/ kapcsolót "SEPARATE" állásba kapcsolva, a terheléseket az OUTPUT I ill. II /4-7/ kapcsolókra csatlakoztatva, a VOLTS /2, 3 ill. S6, S7/ kapcsolókat a szükséges kimenőfeszültségre kell állítani. A P6 és P11 potencióméterekkel 1 V-on belül folyamatosan állítható a feszültség. A MAINS /S1/ kapcsoló bekapcsolásakor ellenőrizni kell, hogy a SEPARATE /J4/ jelzőlámpa kigyullad-e. Az ON-OFF /S5, S9/ kapcsoló bekapcsolásakor egyik OVERLOAD /J2, J6/ jelzőlámpának sem szabad felgyulladnia. Felgyulladás esetén az ON-OFF /S5, S9/ kapcsolót lekapcsolva, a terhelést, vagy zárlatot meg kell szüntetni.

5.3.2 Sorbakapcsolt üzemmód

A két tápegység sorbakapcsolható, amikor egyetlen terhelést kell táplálni 100 és 200 V közötti feszültségen. Ilyenkor az OUTPUT II kimenet pozitív sarkát /6/ az OUTPUT I kimenet negatív sarkával /5/ kell összekapcsolni. A terhelést az OUTPUT I kimenet pozitív sarka /4/ és az OUTPUT II kimenet negatív /7/ sarka közé kell kapcsolni.

A PARALLEL/SEPARATE /S10/ kapcsolót a "SEPARATE" állásba, a VOLTS /S2, S3, P6 ill. S6, S7, P11/ kapcsolókat és potenciómétereket pedig úgy kell beállítani, hogy a beállítások összege a kívánt feszültséggel legyen egyenlő. A MAINS/S1/ kapcsoló bekapcsolásakor ellenőrizni kell, hogy a SEPARATE/J4/ jelzőlámpa kigyullad-e. Az ON-OFF /S5, S9/ kapcsolók bekapcsolásakor meg kell figyelni, hogy az egyik OVERLOAD /J2, J6/ jelzőlámpa sem gyullad-e ki. Az ON-OFF /S5, S9/ kapcsolók közül bármelyik kapcsolja a tápegységet. Mindkét műszernek /M1, M2/ a kimenő terhelési áramot kell mutatnia.

5.3.3 Párhuzamosan kapcsolt üzemmód

A tápegység párhuzamosan kapcsolható, amikor egyetlen terhelést kell táplálni 0 V és 100 V közötti feszültségen. Ilyenkor a terhelést az OUTPUT I /4, 5/ kimenetre kell kapcsolni.

A PARALLEL/SEPARATE /S10/ kapcsolót "PARALLEL" állásba állítva, a szükséges kimenőfeszültség az OUTPUT I oldal VOLTS /S2, S3, P6/ kapcsolóival és potencióméterével állítható be. A MAINS /S1/ kapcsoló bekapcsolásakor meg kell figyelni, hogy a PARALLEL /J3/ jelzőlámpa kigyullad-e. Az ON-OFF /S5/ kapcsoló ezután kapcsolható be. A terhelési áram a két mérőműszeren /M1, M2/ leolvasható érték összege. Az S10 kapcsoló /"PARALLEL", "SEPARATE"/ átkapcsolása előtt az S2, S3 ill. S6, S7 kapcsolók nullára állítandók.

5.3.4 Az üzemeltetésre vonatkozó megjegyzések

A kimenőfeszültség akkor is változtatható, ha a tápegység leterhelt állapotban van.

Ha az OVERLOAD /J2, J6/ jelzőlámpa bármelyik egységben kigyullad, a zárlatot, vagy túlterhelést meg kell szüntetni. Az üzemi állapot a RESET /S4, S8/ nyomógomb segítségével állítható vissza. Zárlat vagy túlterhelés után kb. 5 mp-cel már hatásosan működtethető a RESET /S4, S8/ nyomógomb.

6. AZ ÁRAMKÖRÖK RÉSZLETES ISMERTETÉSE

A készülék működésének részletes ismertetése a tömbvázlat részeinek sorrendjében történik, a kapcsolási rajz megfelelő számaira való utalásokkal.

A bemenőfeszültség a váltakozó áramu hálózathoz a MAINS /S1/ kapcsolón és a biztosítók /F1, F2/ keresztül a feszültségválasztóra /2/ és a transzformátor /T/ primér tekercsére jut. A transzformátor /T/ primér tekercse 110, 127 és 220 V-os feszültségre átkapcsolható. A transzformátor /T/ hat szekunder tekercséből három tekercs az OUTPUT I /4,5/ és három tekercs az OUTPUT II /6,7/ kimenetekhez tartozik.

Az első szekunder tekercs /18-29/ szolgáltatja a fő áramot. A tekercs megcsapolásait a VOLTS /S2a és S3a/ kapcsolók választják ki.

A második és harmadik szekunder tekercs a vezérlő erősítőhöz szükséges tápfeszültségeket szolgáltatja. A 4., 5. és 6. szekunder tekercsek az 1., 2. és 3. szekunder tekercsekkel megegyező funkciót töltenek be.

Az első szekunder tekercs feszültsége, a VOLTS /S2a és S3a/ kapcsolókon keresztül a SiD1-SiD4 diódákból álló hid kapcsolású egyenirányító egységre kerül. Az egyenirányító egységet a C1 kondenzátorból álló szűrő egység követi. Az R1 ellenállás előterhelést biztosít az egyenirányítónak, amikor a tápegység külső terhelést nem kap.

A pozitív egyenirányított feszültség az M-1 műszeren és az "ON-OFF" kapcsolón keresztül /S5/ az OUTPUT I kimenet pozitív pontjára /4/ csatlakozik. A negatív egyenirányított feszültség az R73 határoló ellenálláson keresztül a soros szabályozó elem kollektorára /TR1/ kerül, majd innen a sorba kapcsolt TR1-TR4 lánc kimenetén lévő R6-R7 ellenállásokon át az OUTPUT I kimenet negatív pontjára /5/ csatlakozik. A soros szabályozó elem sorba kapcsolt TR1-TR4 tranzisztorokból van felépítve. Az egyenlő feszültségelosztást az R74-R77 ellenállásokból álló lánc biztosítja. Az osztó terhelésének csökkentése céljából a TR1-TR3 áteresztő tranzisztorokat a TR16-TR18 emitter követők hajtják meg. A TR4 tranzisztort a TR5 emitter követő hajtja meg. A 4 áteresztő tranzisztor egyenlő feszültség-elosztása csak 10 V-on tud történni, az S2c kapcsolótárcsa végzi. Az R6 ellenállás a max. zárlati áram beállítására szolgál a SiD18-SiD19 szilícium diódákkal együtt. A belső ellenállás értékének beállítása az R7 ellenállással történik, ez negatív áramvisszacsatolást biztosít az összehasonlító erősítő részére.

A negatív visszacsatoló lánc a P2 potencióméterből, valamint az R56-R57 és R37-R54 ellenállásokból és a P6 potencióméterből áll. Az R37-R54 ellenállásokat az S2e, S2c kapcsolók zárják rövidre, a visszacsatolási arány, valamint a kimenőfeszültség megváltoztatása céljából. Az R56, R57 ellenállásokból és a P2 potencióméterből álló áramkör a -5,6 V referencia-feszültségre van kapcsolva. A P2 potencióméter szolgál a -100 V pontos beállítására.

A vezérlő erősítő két emitter csatolású kaszkád kapcsolású differenciál erősítőből áll. Az első tranzisztor párt a TR6 és TR7 tranzisztorok képezik. A TR7 tranzisztor bázisára a negatív visszacsatoló láncból kerül a jel, míg a TR6 tranzisztor bázisa a negatív kimenőfeszültséget megközelítő feszültségre van kapcsolva, amelynek beállítása a P1 potencióméterrel történik. A P1 potencióméterrel állítható be, hogy a kimeneten 0 V feszültség jelenjen meg abban az esetben, ha az S2e és S2bkapcsoló "0" állásban és a P6 potencióméter "CAL" állásban van. A SiD20 szilícium dióda a TR7 tranzisztor bázisára csatlakozik, a tranziens feszültségugrások megfogására.

A TR6, TR7 tranzisztorok bázisai közé kapcsolt R26 ellenállás és a C11, C12 kondenzátorok a tápegység tranziens átvitelének megjavítására szolgáló fázisjavító kört alkotják. A TR6 és TR7 tranzisztorok kollektorairól jövő feszültség közvetlenül a TR8 és TR9 tranzisztorok bázisaira csatlakozik. A TR9 tranzisztor R32 munkaellenállása a tápegység +6,3 V-os pontjára csatlakozik. A vezérlő erősítő kimenete a TR9 tranzisztor kollektoráról közvetlenül a TR5 tranzisztor bázisára van kapcsolva.

A TR13 és TR14 tranzisztorpár egy nagy hiszterézisű Schmitt kört alkot. A Schmitt körnek bázisosztója P3 potencióméterből és GeD15 fotódiódából áll. A bázisosztó az R63 ellenálláson keresztül kapja a feszültségét. A P3 potencióméter segítségével a Schmitt kör billenési pontjának helye és ezzel a kívánt kikapcsolási áram értéke változtatható. A GeD15 fotódióda megvilágítását az R73 ellenállással párhuzamosan kötött J1 jelzőlámpa végzi. Mivel az R73 ellenállás a kimenő árammal sorba van kötve, a kimenő áram egy meghatározott értékénél az R73 ellenálláson fellépő feszültségesés elegendő lesz a J1 jelzőlámpa izzásba hozásához. Így a GeD15 fotódióda ellenállása csökken és a Schmitt kör átbillen, amely maga után vonja a TR15, TR10 inverter tranzisztorok vezetési állapotba való ugrását.

A TR15 tranzisztor kollektor körében lévő OVERLOAD /J2/ jelzőlámpa a készülék előlapján van elhelyezve és jelzi az árárlatot. A TR10 tranzisztor, amelynek kollektora a TR8 vezérlő erősítő tranzisztorának bázisára van kötve,

a TR5 emitterkövetőn keresztül lezárja a TR4 áteresztő tranzisztort. Az R6o és C15 időzítő áramkör a RESET /54/ nyomógomb benyomásakor a Schmitt kört visszabillenti nyugalmi állapotába, ha a túlterhelés megszűnt. A túlterhelés elleni védőáramkör a -1o V és +1o V segédfeszültségek közé van kapcsolva.

A transzformátor második szekunder tekercsének feszültségét a GeD5 és GeD6 dióda egyenirányítja és az R1o ellenállás, valamint a C6 kondenzátor szűri. Ez a negatív stabilizálatlan feszültség a TR5 tranzisztor kollektor feszültségét szolgáltatja. A transzformátor harmadik tekercsének feszültsége két egyenirányító rendszert táplál, amely a GeD7 - GeD1o diódákból áll és pozitív, valamint negatív egyenfeszültséget állít elő.

A pozitív feszültséget a C8 kondenzátor szűri meg. A pozitív feszültség az R19 ellenálláson keresztül a SiD13 Zener diódára csatlakozik, amely +6,3 V-os stabil feszültséget szolgáltat a vezérlő erősítő számára. A pozitív feszültség az R72 ellenálláson keresztül a SiD16 Zener diódára is csatlakozik, amely +1o V-os stabil feszültséget szolgáltat, a túlterhelés elleni védőáramkör részére. A feszültség szűrésére a C1o kondenzátor szolgál.

A negatív kimenőfeszültséget a C7 kondenzátor szűri és áramot szolgáltat az OVERLOAD /J2/ jelzőlámpa és a TR12 tranzisztor által vezérelt TR11 soros szabályozó elem részére. A TR11 szabályozó elem emitterén jelenik meg a stabil -1o V-os feszültség, mely segédfeszültsége a vezérlő erősítő és a túlterhelés elleni védőáramkörnek. A -1o V-os feszültség az R2o ellenálláson keresztül a SiD14 Zener diódára csatlakozik, amely -5,6 V-os referencia-feszültséget szolgáltat. A -1o V-os feszültség a TR12 tranzisztor bázisára az R17 és R18 ellenállásokból álló visszacsatoló láncon keresztül kerül. A TR12 tranzisztor R15 munkaellenállása a SiD11 diódán keresztül a TR11 tranzisztor emitterére van kötve. A TR12 tranzisztor kollektoráról a szabályozó jel a TR11 tranzisztor bázisára jut. Az R13, R14 ellenállásokból, valamint a P4 potencióméterből álló osztó előreszabályozást biztosít a segéd stabilizátornak. Párhuzamos üzemmód esetén az OUTPUT I /4,5/ kimenetről vehető le a beállított kimenőfeszültség. Ilyenkor az OUTPUT I vezérlő erősítője szabályozza az OUTPUT II oldal áteresztő tranzisztorait /TR19-TR22/, a TR23 emitterkövetőn keresztül és az OUTPUT II /6,7/ kimenet párhuzamosan kapcsolódik az OUTPUT I /4,5/ kimenettel. Az OUTPUT I és OUTPUT II műszerein /M-1, M-2/ leolvasható áramok összege adja a kimenő áramot.

7. A KÉSZÜLÉK FELÉPÍTÉSE

A készülék felépítésének alapját azilárd vázrendszer alkotja. A vázrendszer két oldalára vannak felszerelve az egységek erősítő áramköreit tartalmazó nyomtatott huzalozású áramköri lapok. A készülék előlapját a kezelőszervekkel és csatlakozókkal a 3. ábra, hátlapját pedig a 4. ábra szemlélteti.

8. KARBANTARTÁS ÉS JAVÍTÁS

8.1 Javítás

Üzemszerű használat közben a készülék különösebb karbantartást nem igényel. Meghibásodás esetén először a készüléket le kell kapcsolni a hálózatról. Az oldallapok, csavarok megoldása után vehetők le. A nyomtatott áramköri lapok két csavar oldása után kihajthatók, így az elektromos egységek kényelmesen hozzáférhetővé válnak. A kapcsolási rajz lényeges áramköri pontjain mérhető feszültség értékeket a következő táblázat adja meg. /A megadott értékek $\pm 10\%$ -os eltérést mutathatnak/.

A méréseket nem leszabályozott állapotban kell elvégezni.

A feszültség értékek a negatív kimeneti csatlakozóhoz /5,7/ viszonyítva értendők.

Megnevezés		Mérhető értékek			
TR11 /TR29/	kollektor	-22 V			
TR11 /TR29/	emitter	-10 V /stabilizált/			
TR12 /TR30/	emitter	-6,5 V /stabilizált/			
SiD14 /SiD34/	anód	-5,6 V /stabilizált/			
SiD10 /SiD30/	katód	+ 22 V			
SiD13 /SiD33/	katód	+6,3 V /stabilizált/			
SiD16 /SiD36/	katód	+10 V /stabilizált/			
TR5 /TR23/	kollektor/	-3,2 V			
TR13 /TR31/	emitter	+3,7 V leszabályozott állapotnál			
		+ 7,5 V			
TR13 /TR31/	bázis	+4 V leszabályozott állapotnál			
		+7,7 V			
TR13 /TR31/	kollektor	+1,5 V	"	"	+7,6 V
TR14 /TR32/	bázis	+3,6 V	"	"	+8 V
TR14 /TR32/	kollektor	+1,5 V	"	"	-4,6 V
TR15 /TR33/	bázis	+2,2 V	"	"	-0,25V
TR10 /TR28/	bázis	+2,2 V	"	"	-0,25V
TR6 /TR24/	bázis	0 V			
TR6 /TR24/	kollektor	-4,8 V			
TR6 /TR24/	emitter	+0,15 V			
TR7 /TR25/	bázis	0 V			
TR7 /TR25/	kollektor	-4,8 V			
TR7 /TR25/	emitter	+0,15 V			
TR8, TR9 /TR26, TR27/	emitter	-3 V			
TR9 /TR27/	kollektor	-0,25 V-től -1,5 V-ig terheléstől függően.			

A C1, ill. C17 szűrő kondenzátorokon mérhető egyenfeszültség a VOLTS /S2, S3, S6, S7/ kapcsolók állásától függően változik.

Kapcsoló állás	Feszültség érték terheletlen állapotban
0 - 4 V	17,5 V
5 - 9 V	24 V
19 V	38 V
29 V	55 V

Kapcsoló állás

Feszültség érték terheletlen állapotban

39 V	68 V
49 V	81 V
59 V	94 V
69 V	106 V
79 V	118 V
89 V	130 V
99 V	142 V

8.2 Hitelesítés

a./ Stabilitás beállítása

A vizsgálatot az alábbi műszerekkel és berendezésekkel kell elvégezni:

M-1 toroid transzformátor

M-2 10 V referencia feszültségforrás

M-3 csővoltmérő

A készüléket toroid transzformátoron keresztül kell a hálózatba csatlakoztatni. Ellenőrizendő a TR11 /TR29/ emitterén megjelenő -10 V-os stabil feszültség stabilitási értéke.

10 %-os hálózati ingadozás mellett a stabilitásnak legalább 1000:1 arányúnak kell lenni, azaz ± 1 mV-ot változhat a -10 V.

A stabilitási érték mérése úgy történik, hogy egy -10 V-os referencia feszültséget kell szembekapcsolni a vizsgálandó -10 V-os feszültséggel /a referencia feszültségforrás -10 V-os pontját negatív kimeneti csatlakozóval /5,7/ 0 V-os pontját pedig a TR11 /TR29/ emitterére csatlakoztatva/ és az eltérést indikálni. A stabilitás beállítására a P4 /P9/ potencióméter szolgál.

b./ A 0 V beállítása

A VOLTS /S2, S3, S6, S7/ kapcsolókat 0 V állásba, a P6, P11 potenciómétereire "CAL" állásba kell helyezni, majd a kimenőfeszültséget 0 V-ra állítani a P6 /P6/ potencióméter segítségével.

/ A 100 V beállítása

A VOLTS /S2, S3, S6, S7/ kapcsolókat 99 V állásba, a P6, P11 potenciómétereire "CAL" állásba helyezve a kimenőfeszültséget a P2 /P7/ potencióméter segítségével 99 V-ra állítandó.

d./ Zárlatvédelem beállítása

A kimenőfeszültséget 10 V-ra állítva, a J1 /J5/ jelzőlámpák kikapcsolandók. A tápegységet külső árammérőn keresztül rövidre kell zárni, és a zárlati áramot az R6 /R83/ ellenállással 1,0 A-ra állítani.

J1 /J5/ jelzőlámpákat visszakapcsolva a kimenőfeszültséget 30 V-ra kapcsolva 0,7 A-es terhelést kell beállítani. A P3 /P8/ potencióméter szabályozásával a kikapcsolás előidézhető.

Után a terhelést 0,5 A-re csökkentve, a RESET nyomógomb /S4, S8/ segítségével a kimenőfeszültség visszaállítandó. A terhelésnövelésével újból ellenőrizni kell, hogy 0,7 A-nál kapcsol-e ki a szabályozó. /Ha szükséges, ismét korrigálni kell a P3 /P8/ potencióméterrel/.

RAKTÁROZÁSI ÉS SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK

A készüléket /becsomagolt és leragasztott állapotban/ olyan raktárhelyiségekben, ill. olyan körülmények között kell raktározni és szállítani, ahol az alábbi előírásoktól nem térnek el a feltételek:

Örnyezeti hőmérséklet: -25°C és $+55^{\circ}\text{C}$

Levegő relatív nedvessége: max. 80 %

Súlyterhelés: 86500 - 106000 N/m²

kb. 865 - 1060 mbár /650-800 torr/

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükségessé.

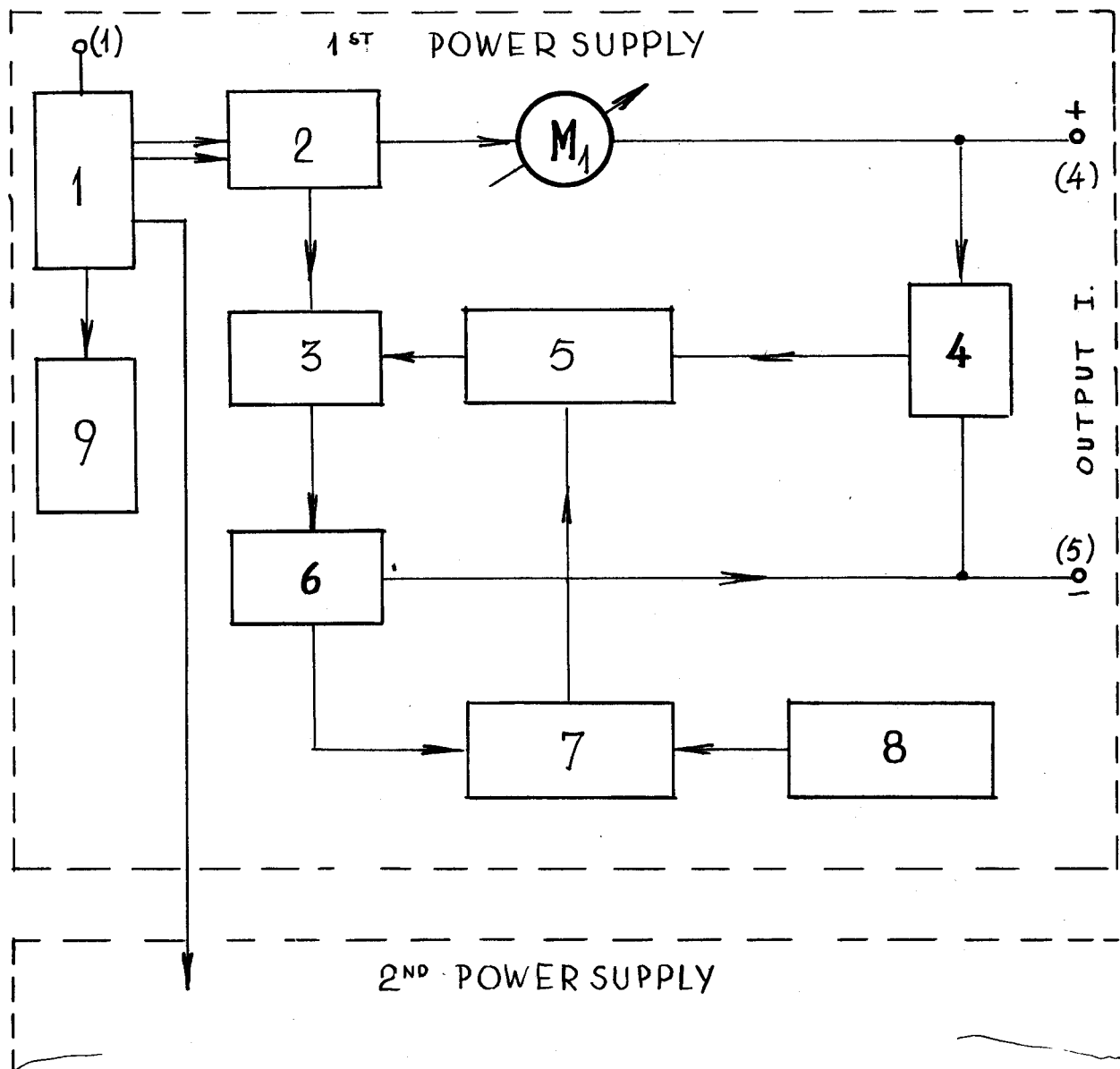
Raktározás után, üzemi körülmények között, a készülék kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva azonnal üzemképes.

Alacsony hőmérsékleten való raktározás utáni üzemeltetés előtt a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és tartani mindaddig, míg hőmérséklet-egyensúlyba jut.

1856. - "o" kiadás

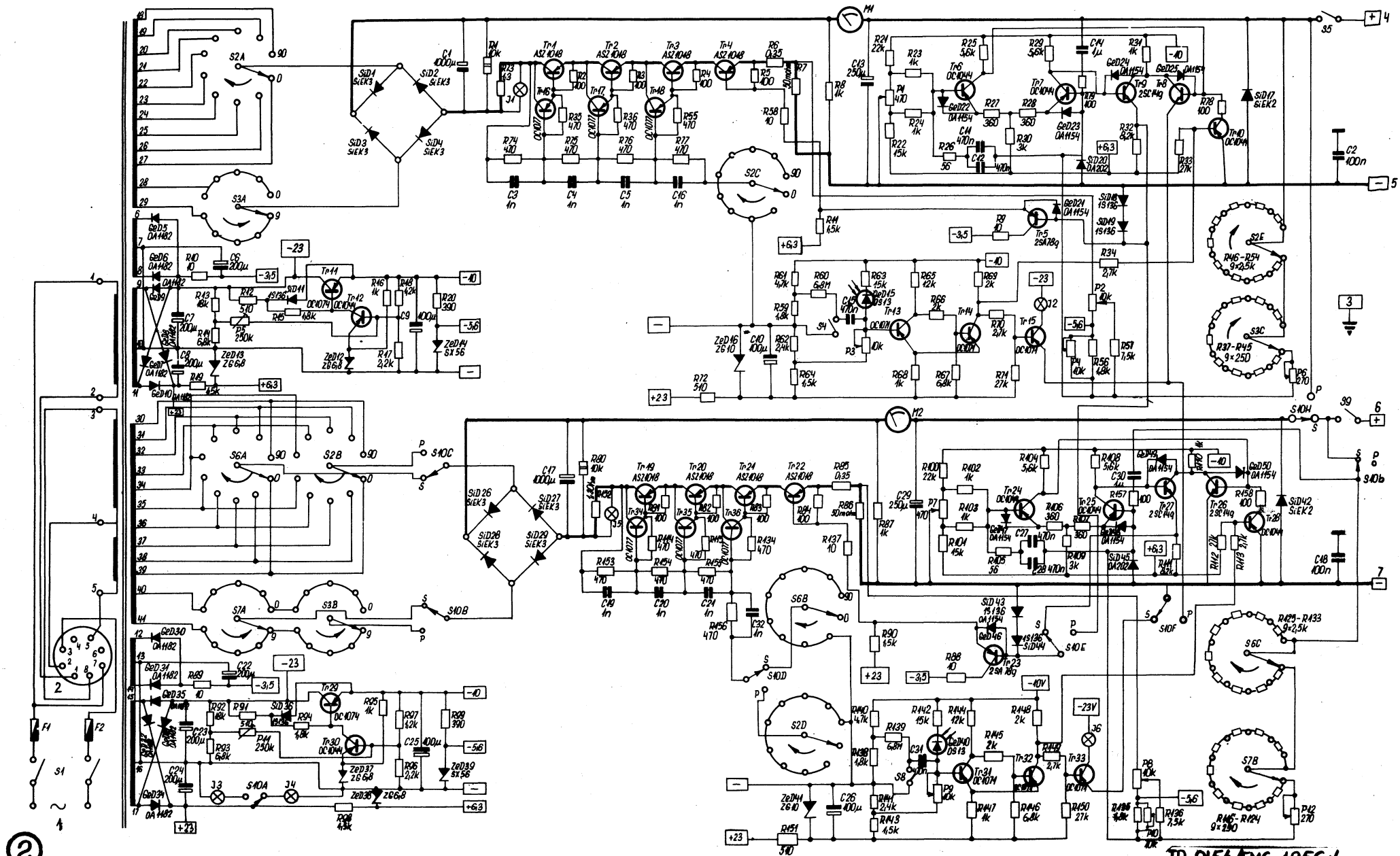
1967. január

Dr. Kiskapusi László

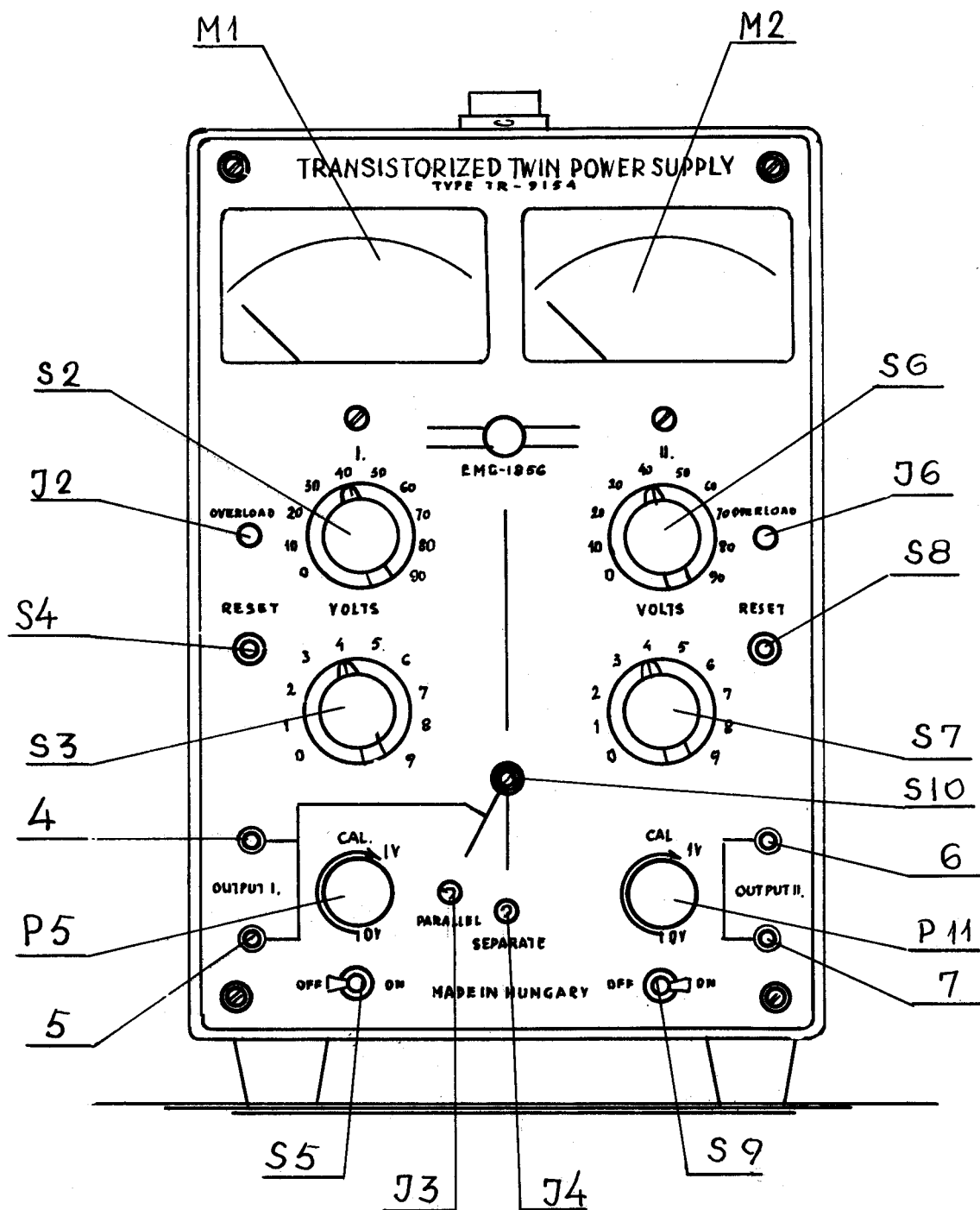


①

TR-9154/EMG-1856/

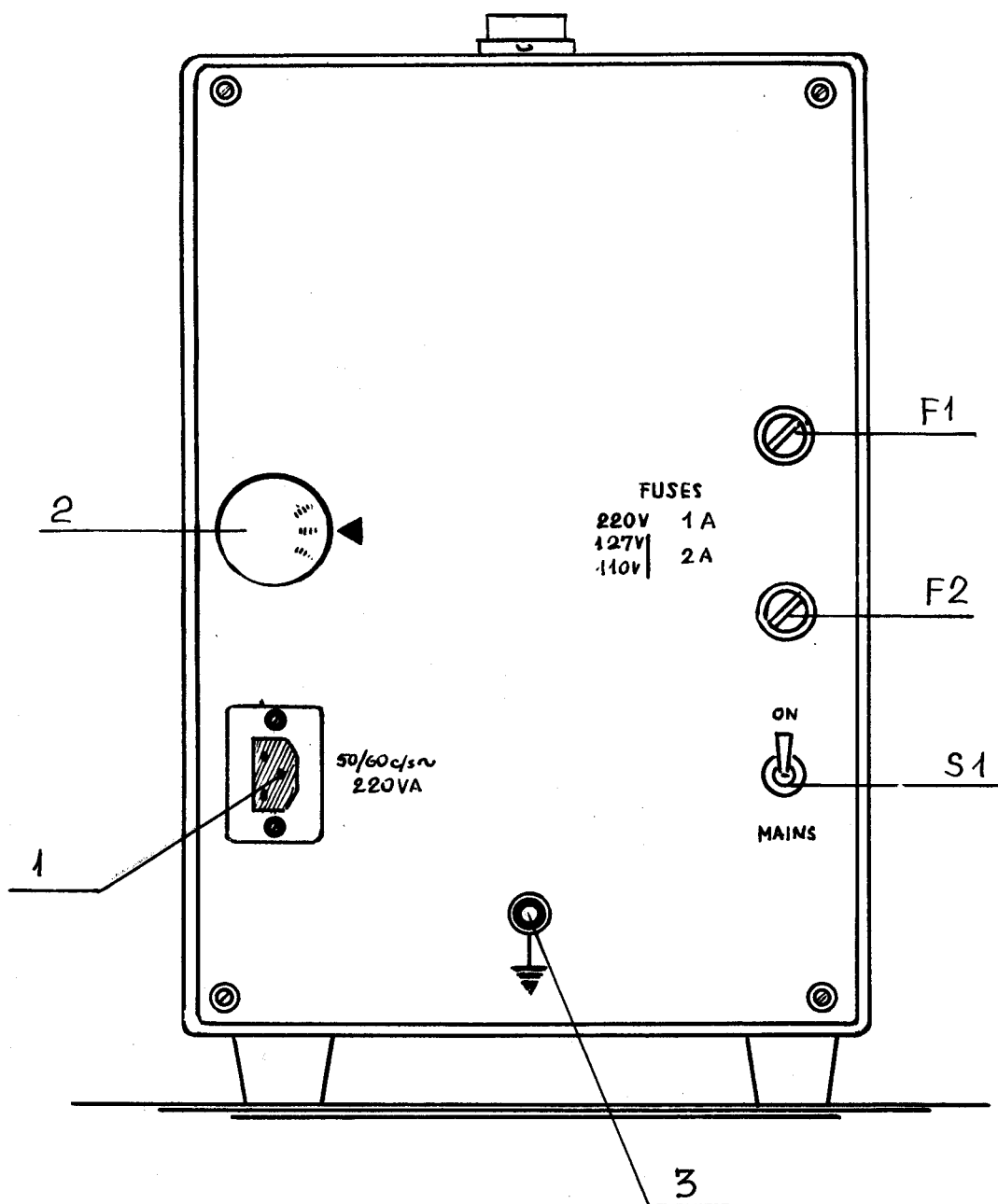


TR-954/ENG-1856/



3

TR-9154/EMC-1856/

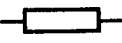


④

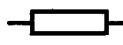
TR- 9154/:EMG-1856:/

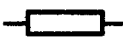
ALKATRÉSZJEGYZÉK

* Az alkatrészjegyzék betűjeleinek magyarázata

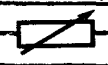
Jel	Kivitel	Jel	Kivitel
ELLENÁLLÁSOK R 			
RF	fémréteg ellenállás	RH	lakkbevonatu huzal ellenállás
RK	kristályos szénréteg ellenállás	RZ	zománcbevonatu huzal ellenállás
VÁLTOZTATHATÓ ELLENÁLLÁSOK P 			
PH	huzalpotencióméter	PR	rétegpotencióméter
KONDENZÁTOROK C 			
CE-fh	elektrolit kondenzátor fémházas, hengeralaku	CMP-ft	fémmezett papír kondenzátor fémházas, téglalaku
CMP-fh	fémmezett papír kondenzátor fémházas, hengeralaku	CC-mt	csillám kondenzátor műanyagba préselt, téglalaku
V  D  TR 			
GeD	germánium dióda	ZeD	Zener dióda
SiD	szilícium dióda	TR	tranzisztor
...       ...			
J	jelzőlámpa	S	kapcsoló
F	üvegcsöves biztosító betét	SoE	földelő csatlakozó hüvely
M	mutató műszer	So	egysarkú csatlakozó hüvely
T	transzformátor	PoSel	hálózati feszültségválasztó
SW	fokozatkapcsoló	PoSo	hálózati csatlakozó aljzat
SPB	nyomógombos kapcsoló		

Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértékeken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszállítással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől kismértékben eltérő értékű alkatrészeket is tartalmaznak.

R 									
	*	Ω	%	W		*	Ω	%	W
R 1.	RF	10 k	5	2	R41.	RK	251	1	0,1
R 2.	RK	100	5	0,1	R42.	RK	251	1	0,1
R 3.	RK	100	5	0,1	R43.	RK	251	1	0,1
R 4.	RK	100	5	0,1	R44.	RK	251	1	0,1
R 5.	RK	100	5	0,1	R45.	RK	251	1	0,1
R 6.	RH	0,35	5		R46.	RK	2,5 k	1	0,25
R 7.	RH	kb.50 m			R47.	RK	2,5 k	1	0,25
R 8.	RZ	1 k	10	10	R48.	RK	2,5 k	1	0,25
R 9.	RK	10	10	0,25	R49.	RK	2,5 k	1	0,25
R10.	RK	10	10	0,25	R50.	RK	2,5 k	1	0,25
R11.	RF	1,5 k	5	0,5	R51.	RK	2,5 k	1	0,25
R12.	RF	510	5	0,5	R52.	RK	2,5 k	1	0,25
R13.	RK	18 k	5	0,1	R53.	RK	2,5 k	1	0,25
R14.	RK	6,8 k	5	0,1	R54.	RK	2,5 k	1	0,25
R15.	RK	1,8 k	5	0,1	R55.	RK	470	5	0,1
R16.	RK	1 k	5	0,1	R56.	RK	1,8 k	5	0,1
R17.	RK	2,2 k	5	0,1	R57.	RK	7,5 k	5	0,1
R18.	RK	1,2 k	5	0,1	R58.	RK	10	10	0,25
R19.	RF	1,5 k	5	0,5	R59.	RK	1,8 k	5	0,1
R20.	RK	390	5	0,1	R60.	RK	6,8 M	5	0,5
R21.	RK	22 k	5	0,1	R61.	RK	4,7 k	5	0,1
R22.	RK	15 k	5	0,1	R62.	RK	2,4 k	5	0,1
R23.	RK	1 k	5	0,1	R63.	RK	15 k	5	0,1
R24.	RK	1 k	5	0,1	R64.	RK	1,5 k	5	0,1
R25.	RK	5,6 k	5	0,1	R65.	RK	12 k	5	0,1
R26.	RK	56	5	0,1	R66.	RK	2 k	5	0,1
R27.	RK	360	5	0,1	R67.	RK	6,8 k	5	0,1
R28.	RK	360	5	0,1	R68.	RK	1 k	5	0,1
R29.	RK	5,6 k	5	0,1	R69.	RK	2 k	5	0,1
R30.	RK	3 k	5	0,1	R70.	RK	2,7 k	5	0,1
R31.	RK	1 k	5	0,1	R71.	RK	27 k	5	0,1
R32.	RK	8,2 k	5	0,1	R72.	RF	510	1	0,5
R33.	RK	27 k	5	0,1	R73.	RH	1,3	5	
R34.	RK	2,7 k	5	0,1	R74.	RZ	470	10	2,5
R35.	RK	470	5	0,1	R75.	RZ	470	10	2,5
R36.	RK	470	5	0,1	R76.	RZ	470	10	2,5
R37.	RK	251	1	0,1	R77.	RZ	470	10	2,5
R38.	RK	251	1	0,1	R78.	RK	100	5	0,1
R39.	RK	251	1	0,1	R79.	RK	100	5	0,1
R40.	RK	251	1	0,1	R80.	RF	10 k	5	2

R 									
	*	Ω	%	W		*	Ω	%	W
R81.	RK	100	5	0,1	R120.	RK	251	1	0,1
R82.	RK	100	5	0,1	R121.	RK	251	1	0,1
R83.	RK	100	5	0,1	R122.	RK	251	1	0,1
R84.	RK	100	5	0,1	R123.	RK	251	1	0,1
R85.	RH	0,35	5		R124.	RK	251	1	0,1
R86.	RH	50 m			R125.	RK	2,5 k	1	0,25
R87.	RZ	1 k	10	10	R126.	RK	2,5 k	1	0,25
R88.	RK	10	10	0,25	R127.	RK	2,5 k	1	0,25
R89.	RK	10	10	0,25	R128.	RK	2,5 k	1	0,25
R90.	RF	1,5 k	5	0,5	R129.	RK	2,5 k	1	0,25
R91.	RF	510	5	0,5	R130.	RK	2,5 k	1	0,25
R92.	RK	18 k	5	0,1	R131.	RK	2,5 k	1	0,25
R93.	RK	6,8 k	5	0,1	R132.	RK	2,5 k	1	0,25
R94.	RK	1,8 k	5	0,1	R133.	RK	2,5 k	1	0,25
R95.	RK	1 k	5	0,1	R134.	RK	470	5	0,1
R96.	RK	2,2 k	5	0,1	R135.	RK	1,8 k	5	0,1
R97.	RK	1,2 k	5	0,1	R136.	RK	7,5 k	5	0,1
R98.	RK	1,5 k	5	0,5	R137.	RK	10	10	0,25
R99.	RK	390	5	0,1	R138.	RK	1,8 k	5	0,1
R100.	RK	22 k	5	0,1	R139.	RK	6,8 M	5	0,5
R101.	RK	15 k	5	0,1	R140.	RK	4,7 k	5	0,1
R102.	RK	1 k	5	0,1	R141.	RK	2,4 k	5	0,1
R103.	RK	1 k	5	0,1	R142.	RK	15 k	5	0,1
R104.	RK	5,6 k	5	0,1	R143.	RK	1,5 k	5	0,1
R105.	RK	56	5	0,1	R144.	RK	12 k	5	0,1
R106.	RK	360	5	0,1	R145.	RK	2 k	5	0,1
R107.	RK	360	5	0,1	R146.	RK	6,8 k	5	0,1
R108.	RK	5,6 k	5	0,1	R147.	RK	1 k	5	0,1
R109.	RK	3 k	5	0,1	R148.	RK	2 k	5	0,1
R110.	RK	1 k	5	0,1	R149.	RK	2,7 k	5	0,1
R111.	RK	8,2 k	5	0,1	R150.	RK	27 k	5	0,1
R112.	RK	27 k	5	0,1	R151.	RF	510	1	0,5
R113.	RK	2,7 k	5	0,1	R152.	RH	1,3	5	
R114.	RK	470	5	0,1	R153.	RZ	470	10	2,5
R115.	RK	470	5	0,1	R154.	RZ	470	10	2,5
R116.	RK	251	1	0,1	R155.	RZ	470	10	2,5
R117.	RK	251	1	0,1	R156.	RZ	470	10	2,5
R118.	RK	251	1	0,1	R157.	RK	100	5	0,1
R119.	RK	251	1	0,1	R158.	RK	100	5	0,1

C II									
	*	F	%	V		*	F	%	V
C 1.	CE-fh	1000/u		180	C17.	CE-fh	1000/u		180
C 2.	CMP-fh	100 n	10	400	C18.	CMP-fh	100 n	10	400
C 3.	CC-mt	1 n	5	500	C19.	CC-mt	1 n	5	500
C 4.	CC-mt	1 n	5	500	C20.	CC-mt	1 n	5	500
C 5.	CC-mt	1 n	5	500	C21.	CC-mt	1 n	5	500
C 6.	CE-fh	200/u	+100 -10	35/40	C22.	CE-fh	200/u	+100-10	35/40
C 7.	CE-fh	200/u	+100 -10	35/40	C23.	CE-fh	200/u	+100-10	35/40
C 8.	CE-fh	200/u	+100 -10	35/40	C24.	CE-fh	200/u	10	35/40
C 9.	CE-fh	100/u	10	15/18	C25.	CE-fh	100/u	+100-10	15/18
C10.	CE-fh	100/u	10	15/18	C26.	CE-fh	100/u	+100-10	15/18
C11.	CMP-fh	470 n	10	160	C27.	CMP-fh	470 n	10	160
C12.	CMP-fh	470 n	10	160	C28.	CMP-fh	470 n	10	160
C13.	CE-fh	250/u		100	C29.	CE-fh	250/u		100
C14.	CMP-ft	1/u	10	160	C30.	CMP-ft	1/u	10	160
C15.	CMP-fh	470 n	10	160	C31.	CMP-fh	470 n	10	160
C16.	CC-mt	1 n	5	500	C32.	CC-mt	1 n	5	500

P 									
	*	Ω	%	W		*	Ω	%	W
P 1.	PH	470	10	1	P 7.	PH	470	5	1
P 2.	PR	10 k	20	0,1	P 8.	PR	10 k	20	0,1
P 3.	PR	10 k	20	0,1	P 9.	PR	10 k	20	0,1
P 4.	PR	10 k	20	0,1	P10.	PR	10 k	20	0,1
P 5.	PR	250 k	30	0,1	P11.	PR	250 k	30	0,1
P 6.	PH	270	5	1	P12.	PH	270	5	1

D ←			TR ⊗		
S1D 1.	S1D	S1EK3	S1D26.	S1D	S1EK3
S1D 2.	S1D	S1EK3	S1D27.	S1D	S1EK3
S1D 3.	S1D	S1EK3	S1D28.	S1D	S1EK3
S1D 4.	S1D	S1EK3	S1D29.	S1D	S1EK3
GeD 5.	GeD	OA1182	GeD30.	GeD	OA1182
GeD 6.	GeD	OA1182	GeD31.	GeD	OA1182
GeD 7.	GeD	OA1182	GeD32.	GeD	OA1182
GeD 8.	GeD	OA1182	GeD33.	GeD	OA1182
GeD 9.	GeD	OA1182	GeD34.	GeD	OA1182
GeD10.	GeD	OA1182	GeD35.	GeD	OA1182
S1D11.	S1D	1S136	S1D36.	S1D	1S136
ZeD12.	ZeD	ZG 6,8	ZeD37.	ZeD	ZG 6,8
ZeD13.	ZeD	ZG 6,8	ZeD38.	ZeD	ZG 6,8
ZeD14.	ZeD	SX56	ZeD39.	ZeD	SX 56
GeD15.	GeD	OS13	GeD40.	GeD	OS 13
ZeD16.	ZeD	ZG10	ZeD41.	ZeD	ZG 10
S1D17.	S1D	S1EK2	S1D42.	S1D	S1EK2
S1D18.	S1D	1S136	S1D43.	S1D	1S136
S1D19.	S1D	1S136	S1D44.	S1D	1S136
S1D20.	S1D	OA202	S1D45.	S1D	OA202
GeD21.	GeD	OA1154	GeD46.	GeD	OA1154
GeD22.	GeD	OA1154	GeD47.	GeD	OA1154
GeD23.	GeD	OA1154	GeD48.	GeD	OA1154
GeD24.	GeD	OA1154	GeD49.	GeD	OA1154
GeD25.	GeD	OA1154	GeD50.	GeD	OA1154
Tr 1.	TR	ASZ1018	Tr16.	TR	OC1077
Tr 2.	TR	ASZ1018	Tr17.	TR	OC1077
Tr 3.	TR	ASZ1018	Tr18.	TR	OC1077
Tr 4.	TR	ASZ1018	Tr19.	TR	ASZ1018
Tr 5.	TR	2SA78g	Tr20.	TR	ASZ1018
Tr 6.	TR	OC1044	Tr21.	TR	ASZ1018
Tr 7.	TR	OC1044	Tr22.	TR	ASZ1018
Tr 8.	TR	2SC14g	Tr23.	TR	2SA78g
Tr 9.	TR	2SC14g	Tr24.	TR	OC1044
Tr10.	TR	OC1044	Tr25.	TR	OC1044
Tr11.	TR	OC1074	Tr26.	TR	2SC14g
Tr12.	TR	OC1044	Tr27.	TR	2SC14g
Tr13.	TR	OC1071	Tr28.	TR	OC1044
Tr14.	TR	OC1071	Tr29.	TR	OC1074
Tr15.	TR	OC1071	Tr30.	TR	OC1044

D ← TR ⊗					
Tr31.	TR	OC1o71	Tr34.	TR	OC1o77
Tr32.	TR	OC1o71	Tr35.	TR	OC1o77
Tr33.	TR	OC1e71	Tr36.	TR	OC1o77
... 3 3 E ∅ ⊙ — — ⊞ ...					
M 1.	M		J 1.	J	2,2 V/18o mA
M 2.	M		J 2.	J	24 V/35 mA
			J 3.	J	24 V/35 mA
T 1.	T		J 4.	J	24 V/35 mA
			J 5.	J	2,2 V/18o mA
S 1.	S		J 6.	J	24 V/35 mA
S 2.	SW				
S 3.	SW		F 1.	F	16oo mA
S 4.	SPB		F 2.	F	16oo mA
S 5.	S		1.	PoSo	
S 6.	SW		2.	PoSel	
S 7.	SW		3.	SoE	
S 8.	SPB		4.	So	
S 9.	S		5.	So	
S1o.	S		6.	So	
			7.	So	