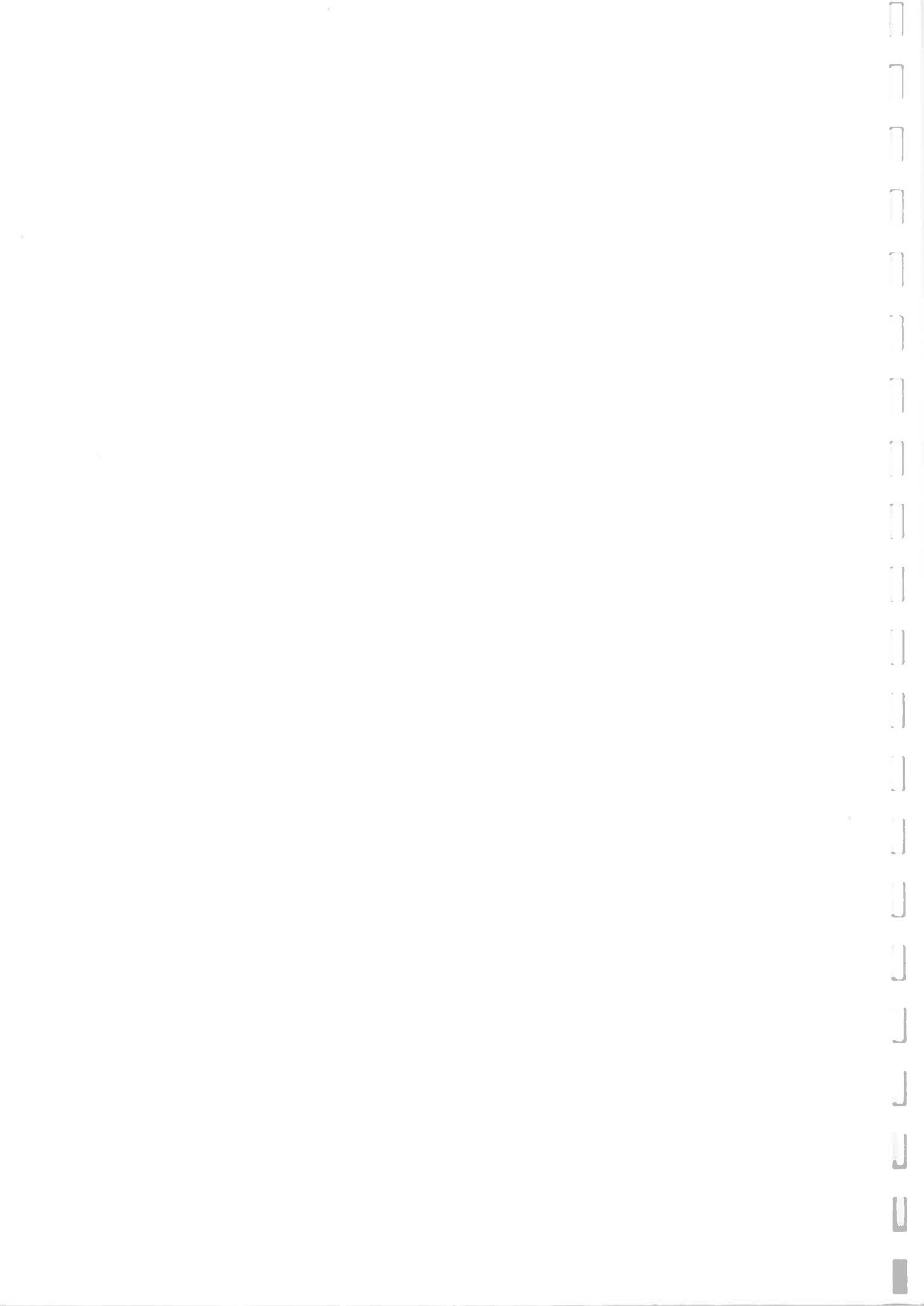


**Egyenfeszültségű
tranzisztoros
stabilizált tápegység**

15V/5A

Gyártja: FOK-GYEM Finommechanikai és Elektronikus Műszergyártó
Szövetkezet
Budapest XI., Karinthy Frigyes út 22.

Forgalmazza: MIGÉRT



FOK-GYEM Szövetkezet

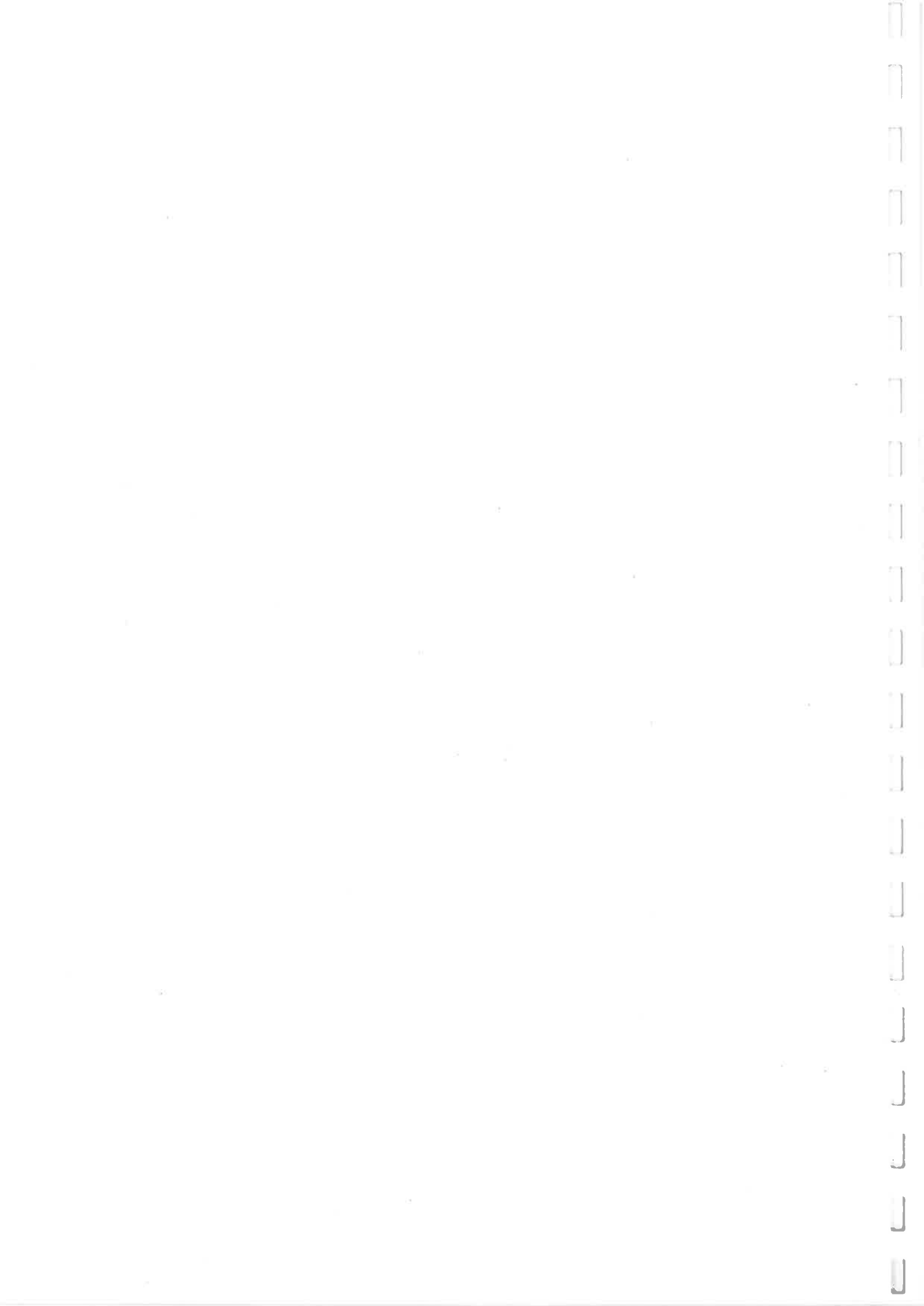
Érvényes a
gyártási számú készülékre

Egyenfeszültségű stabilizált tápegység
15 V, 5 A
Típus: TR-9252/A

M Ű S Z E R K Ö N Y V

Gyártja: FOK-GYEM Finommechanikai és Elektronikus Műszergyártó
Szövetkezet
Budapest XI., Karinthy Frigyes út 22.

Forgalmazza: MIGÉRT



Tartalomjegyzék

	Oldal
1. A készülék rendelkezésre és felhasználási területe	5
2. A készülék és tartozékainak specifikációja	5
3. Működési elv	7
4. Előzetes ábratartás	8
4.1. A készülék kiegészítője	8
4.2. A készülék üzemi helyezésének előkészítése	9
5. Használati utasítás	10
5.1. Biztonsági intézkedések	10
5.2. Kezelőszervek elhelyezése	10
5.3. Beállítás	12
6. Az áramkörök részletes ismertetése	13
7. Mechanikai konstrukció	14
8. Karbantartás	14
9. Javítás	14
10. Alkatrészjegyzék	15

Ábrák és rajzok jegyzéke

- Fig. 1. tömbvázlat,
- Fig. 2. távérzékelés kapcsolása
- Fig. 3. feszültség-áram diagram
- Fig. 4. készülék kezelőszervei (előlap)
- Fig. 5. készülék kezelőszervei (hátlap)
- Fig. 6. elektromos kapcsolási rajz

1. A készülék rendeltetése és felhasználási területe

A készülék megnevezése	Egyenfeszültségű stabilizált tápegység
Feszültségtartomány	0–15 V
Terheléstartomány	0– 5 A

A tápegység a hálózati váltakozó feszültségnek stabilizált egyenfeszültséggé történő átalakítására szolgál.

Alkalmazható különféle áramkörök működtetésére, mint kis belsőellenállású tápforrás. Felhasználható mérőhidak táplálására és hídág-feszültségként is, mivel feszültsége nagy stabilitású.

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

Mivel a tápegységben csak szilícium alapanyagú félvezetők vannak, nagy megbízhatósággal széles hőmérséklet-tartományokban üzemelhet.

2. A készülék és tartozékainak specifikációja

Feszültségtartomány	0–15 V
A feszültségbeállítás három kezelőgombbal történik	2X5 V 5X1 V 1 V-on belül folyamatosan állítható.
Feszültségbeállítás pontossága 20 °C-on a folyamatos szabályozó „CAL” helyzetbe való állítása esetén	±1% vagy ±20 mV
Terheléstartomány	0–5 A
A maximális terhelőáram beállítása külön kezelőgombbal történik	
A túláramvédő működésbe lépése	
A „CURRENT LIMIT” potenciométer ütközéséig balra csavart állásában	max 0,5 A
A „CURRENT LIMIT” potenciométer ütközéséig jobbra csavart állásában	max 6 A
A túláramvédő működését jelzőlámpa mutatja. Túlterhelés megszűnése után a túláramvédő automatikusan visszaáll használati helyzetébe és a jelzőlámpa kialszik.	
A kimenőáramot beépített ampermérő mutatja	
méréshatára	0–6 A
pontossága	3%
Hálózati stabilitás: a kimenőfeszültség változása, ha a hálózati feszültség a névleges érték ±10%-án belül változik	0,02% + 2 mV



Terhelésstabilitás:	
A kimenőfeszültség változása,	
ha a terhelőáram 0-és 5 A között változik	0,02% +2 mV
Az előlapon levő kivezetőkapcsokon	
mérve az univerzáliszorítók	
átmeneti ellenállása (1-1 mohm)	
sorbakapcsolódik a kimenettel.	
Kimenőimpedancia	
0 -100 Hz	max 1 mohm
100 Hz- 1 kHz	max 20 mohm
1 kHz- 10 kHz	max 0,2 ohm
10 kHz-100 kHz	max 0,5 ohm
100 kHz- 1 MHz	max 2 ohm
Tranziens feléléési idő	
kimenőfeszültség visszaállásának ideje,	
miután a készülék terhelőárama	
0 A-ról 5 A-ra növekedett	max 50 μ sec
Zaj- és bűgőfeszültség kisebb mint	1 mV _{cs-cs}
Hosszúidejű stabilitás a kimenőfeszültség	
változása a kimenet 5 A-es	
terhelése esetén 8 órán keresztül	$\pm 0,3\%$ vagy ± 30 mV
Hőmérsékletstabilitás	$\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$ vagy ± 2 mV/ $^{\circ}\text{C}$
Hálózati tápfeszültség	110, 127, 220 V $\pm 10\%$
	50-60 Hz
Fogyasztás	max 180 VA
Kimenőkapcsok szigetelése a készülék fémvázához	250 V =
Klímaállóság	
környezeti hőmérséklet, ahol	
a készülék működtethető	-10 $^{\circ}\text{C}$... +50 $^{\circ}\text{C}$
Szállítási és raktározási hőmérséklet	-25 $^{\circ}\text{C}$... +70 $^{\circ}\text{C}$
Megengedett légnedvesség csomagolt állapotban	max 98%
Méreték	kb. 130X450X210 mm
Súly	kb. 12 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 1,6 A, B20/5,2 N 1,6 A
- 2 db üvegcsöves biztosítóbeté 3,15 A, B20/5,2 N 3,15 A
- 4 db jelzőizzó 6 V, 0,1 A, BA 7 s.

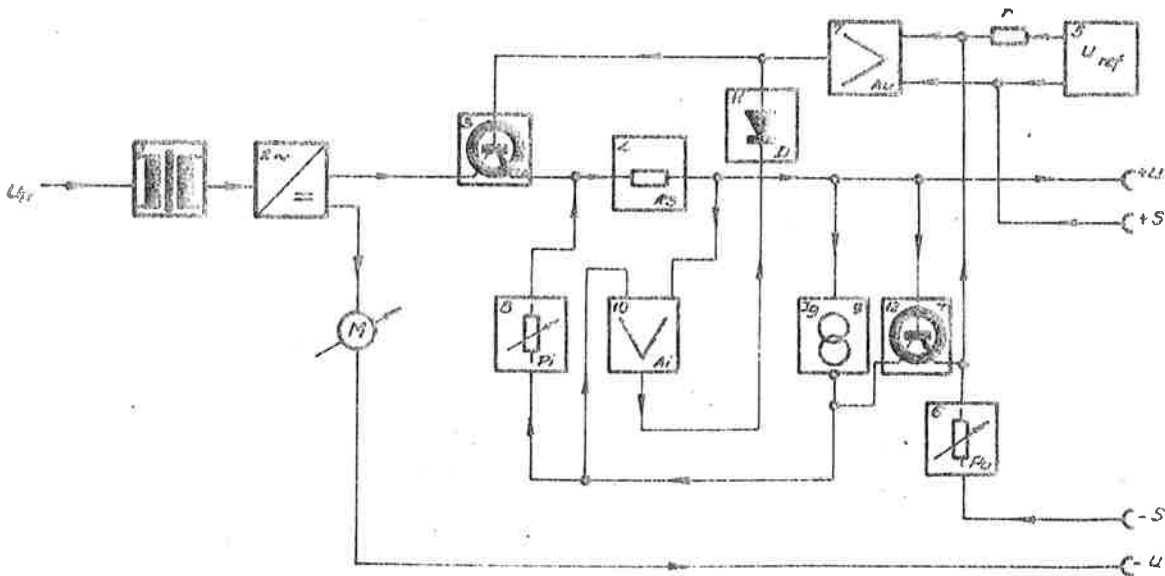
Külön megrendelésre: (a készülék árába nincs beszámítva)

- 2 db előlaptoldat: Hsz -Da-03.

3. Működési elv

A készülék tömbvázlata a Fig. 1. ábrán látható.

Villamos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagolódik:



1. Hálózati transzformátor
2. Egyenirányító egység
3. Áteresztő transzformátor (T_s)
4. Figyelő ellenállás (R_s)
5. Referencia feszültségforrás (U_{ref})
6. Feszültségvisszacsatoló lánc (P_u)
7. Feszültségvisszacsatoló erősítő (A_u)
8. Áramvisszacsatoló potenciométer (P_i)
9. Áramgenerátor (I_g)
10. Túláramvédőerősítő (A_i)
11. Kapcsolóelem (D)
12. Elszívóelem (T)
- M. Árammérő.

A hálózati transzformátor (1) a hálózati feszültséget alakítja a megfelelő értékre és ezt az egyenirányító egység (2) egyenirányítja. Az egyenirányított feszültség negatív ága a negatív kimenetre ($-U$) csatlakozik. A pozitív ág az áteresztő tranzisztor (3) (T_s) kollektorára kapcsolódik. Az áteresztő tranzisztor (3) (T_s) emittora a figyelőellenálláson (4) (R_s) keresztül csatlakozik a pozitív kimenetre ($+U$). A figyelőellenálláson eső feszültség mérésével az M műszer a kimenőáramot mutatja. Az áteresztő tranzisztor (3) (T_s) bázisát a feszültségvisszacsatoló-erősítő (7) (A_u) vezérli. Üzemi állapotban a $+S$ és $+U$, ill. $-S$ és $-U$ kapsok össze vannak kötve. Mivel a feszültségvisszacsatoló-erősítő (7) (A_u) bemenetei között a maradék feszültség kb. 0 V, a kimeneti feszültség $U_{ki} = U_{ref} \frac{P_u}{r}$, vagyis P_u értékének lineáris függvénye. A feszültségvisszacsatoló-erősítő (7) (A_u) erősítése elég nagy, így a kimeneti feszültség a terheléstől igen kismértékben függ. A Fig. 2-ön ábrázolt módon lehetőség van arra, hogy a tápegység ne a kimeneten hozza létre a kis belső ellenállást, hanem kompenzálva a hozzávezetést, közvetlenül a terhelésen. Ilyenkor az áramvezető kábeleken kívül a két érzékelő húzalt ($+S$, $-S$) is közvetlenül a terhelésre kell kapcsolni a Fig. 2-ön látható módon.

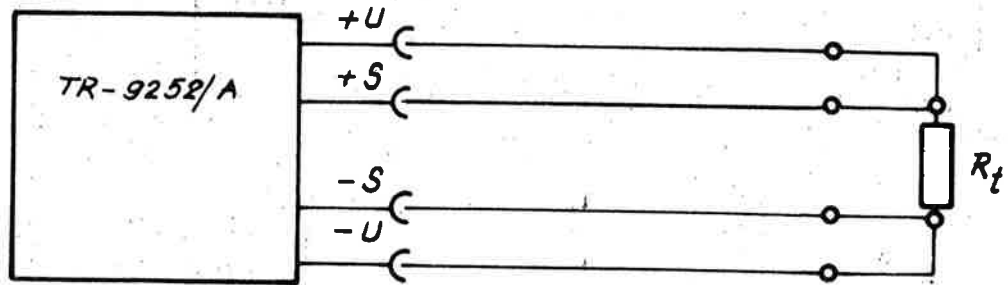


Fig. 2.

A túláramvédő egységben az áramvisszacsatoló potenciométeren (8) (P_i) az áramgenerátor (9) (I_g) hoz létre P_i értékétől függő feszültséget, mely ellenkező irányú, mint a figyelő ellenállás (4) (R_s) kapcsain levő feszültség, melyet a kimeneti áram okoz. Ha a kimeneti áram olyan nagy, hogy a figyelő ellenállás (4) (R_s) feszültsége eléri az áramvisszacsatoló potenciométer (8) (P_i) feszültségét, akkor a túláramvédő erősítő (10) (A_i) a kapcsolóelemen (11) (D) keresztül lezárja az áteresztő egység (3) (T_s) bázisát, miáltal a kimeneti feszültség csökken. Túlterhelés esetén a kimenőfeszültség relatív csökkenésével arányos áram fog az elszívó-elemen (12) (T) folyni, mely így az áramgenerátor (9) (I_g) áramát szívja el. Kimeneti rövidzár esetén ($U_{ki}=0$) az elszívó elem (12) (T) átfolyó áram az áramgenerátor (9) (I_g) áramával lesz egyenlő, vagyis ilyenkor az áramvisszacsatoló potenciométeren (8) (P_i) nem esik feszültség. Ezáltal az áteresztőtranszisztort (3) (T_s) a túláramvédőerősítő (4) (R_s) kapcsain is kb. 0 V legyen a feszültség, vagyis rövidzár esetén a kimeneti áram igen kis értékű.

Kimeneti feszültség-áram diagramot mutat a Fig. 3. különböző beállított feszültség (Fig. 3/a) és maximális áram (Fig. 3/b) esetén.

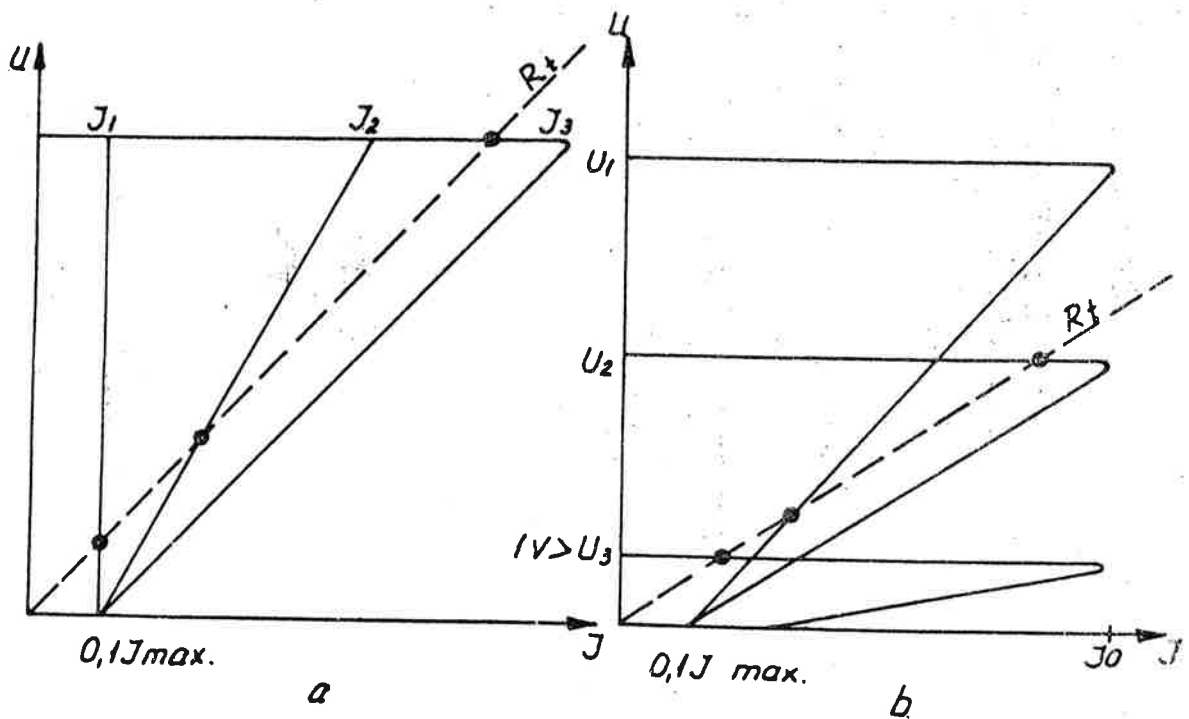


Fig. 3.

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 zsiradékot letöröljük. A tartozékok meglevőségét ellenőrizzünk.

4.2. A készülék üzembe helyezésének előkészítése.

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

Ellenőrizzük a biztosítóbetétek értékét.

110, 127 V-os hálózati feszültség esetén 3,15 A

220 V-os hálózati feszültség esetén 1,6 A-nak kell lenni.

A készüléket csak védőfölddel ellátva szabad használni. A hálózati dugó csatlakoztatásával a készülék fémváza az érintésvédelmi vezetékkel össze van kötve, ha a dugaszolóaljzat 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.

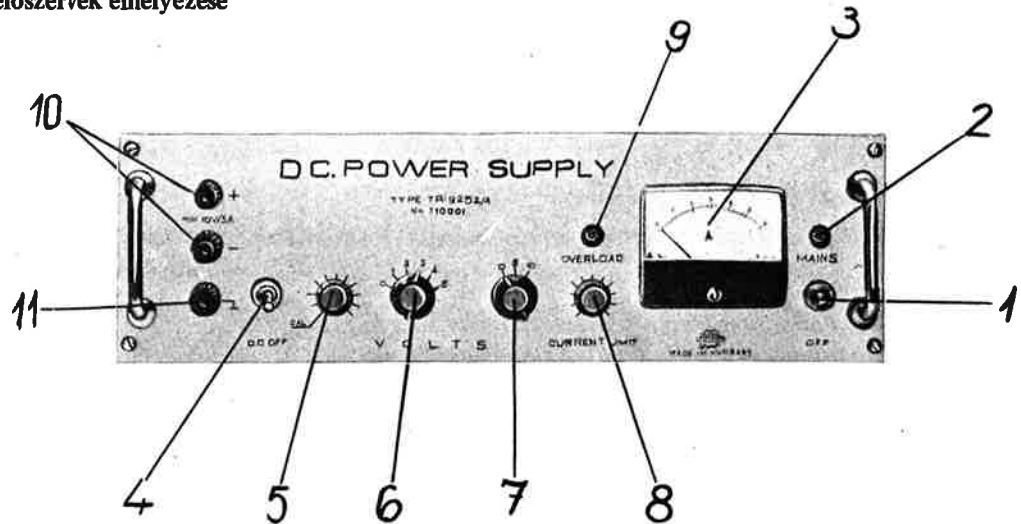
A hátlapról a plexi takarólemezt leszedve lehetőség van a kimenet sorozatkapcsokon való csatlakoztatására.

5. Használati utasítás

5.1. Biztonsági intézkedések

A készülék hálózati csatlakozó kábele csak érintésvédelemmel (védőföldelés) rendelkező csatlakozóaljzatba 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.

OFF = Ki, kikapcsolt állapot.

2. MAINS = Hálózat

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

3.

Ampermérő műszer (M1) a kimeneti áramot méri.

4. D.C. OFF = egyenáram ki

kapcsoló (S3) a kimeneti feszültség ki- és bekapcsolására. Ezt a kapcsolót mérés alkalmával használjuk, amikor a kimenő feszültséget kb. 0 v-ra akarjuk kapcsolni anélkül, hogy a készüléket a hálózatról lekapcsolnánk.

5. VOLTS = Voltok

6. VOLTS = Voltok

7. VOLTS = Voltok

8. „CURRENT LIMIT” = áramhatár

9. „OVERLOAD” = túlterhelés

10. „max 15 V”

11.

potenciométer (P5) a kimeneti feszültség 1 volton belüli finom beállítására.

fokozatkapcsoló (S4) a kimeneti feszültség 1 V-os lépésekben történő beállítására.

fokozatkapcsoló (S5) a kimeneti feszültség 5 V-os lépésekben történő beállítására.

Az 5–6–7. kezelőszervekkel beállított feszültségek összeadódnak.

A finomszabályozó (Fig. 4–5.)

„CAL” állása esetén a Fig. 4–6. és

Fig. 4–7. kezelőszervekkel beállított

kimeneti feszültség felel meg

a specifikációban előírt $\pm 1\%$

vagy ± 20 mV pontosságnak.

potenciométer (P6) a maximális terhelőáram beállítására szolgál.

jelzőizzó (L2) az áramkorlátozó működésbe lépésekor gyullad ki.

Égve marad mindaddig, amíg a túlterhelés meg nem szűnik.

A túlterhelés megszűnése után az izzó automatikusan kialszik.

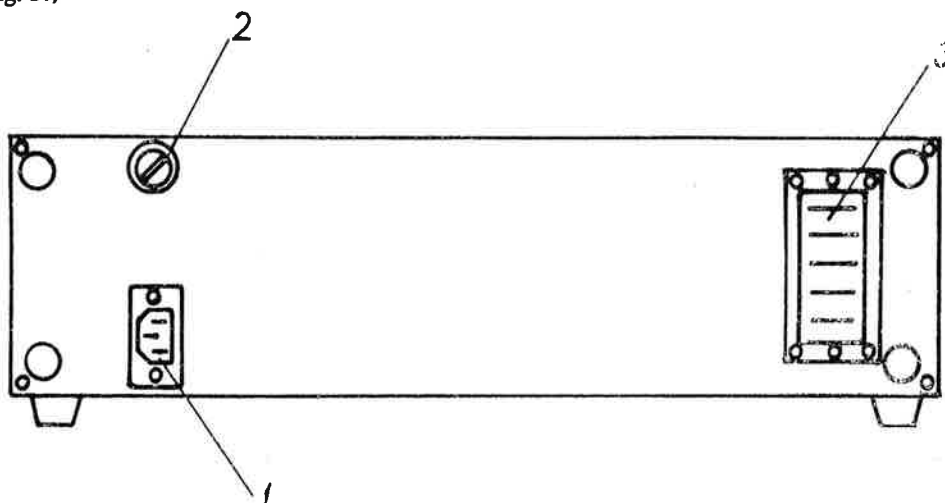
univerzáliszorítók, ezen szolgáltatja a készülék a stabil egyenfeszültséget a bejelölt polaritás szerint.

jelzéssel ellátott univerzáliszorító üzemi földelés részére.

Védőföldelésre használni tilos!

A szorítókapocs galvanikus kapcsolatban van a készülék fémvázával.

Hátlap (Fig. 5.)



- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. 180 VA
50–60 Hz | csatlakozóaljzat a hálózati
csatlakozózsínór csatlakoztatására. |
| 2. 110 3,15 A
127 1,6 A
220 | (F1) biztosító |
| 3. | Sorozatkapocs (J6) kimeneti feszültség
és távérzékelés (remote sensing) részére. |

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

5.3. Beállítás

A készüléket hálózati csatlakozózsínórával 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 üzemkés. Pontos méréseket azonban csak egy óra melegeedés után végezzünk.

A „CURRENT LIMIT” (áramhatár) potenciométerrel (Fig. 4–8.) állítsuk be a kívánt maximális áramot a következő módon: alacsony beállított feszültség esetén (0,2–0,5 V) zárjuk rövidre a kimenetet és a beépített ampermérő (Fig. 4–3.) segítségével – mely a kimenő áramot méri – beállítjuk a kívánt maximális áramot.

Túlterhelés esetén az „OVERLOAD” (túlterhelés) jelzőizzó (Fig. 4–9.) kigyullad. Túlterhelés megszűnése után a jelzőizzó elalszik és a tápegység automatikusan visszaáll eredeti állapotába.

A „VOLTS” (voltok) feliratú 3 kezelőgombbal (Fig. 4–5–6–7.) állítsuk be a kívánt egyenfeszültséget. A kezelőgombokkal beállított feszültségértékek a feliratok szerint összeadódnak.

Hátsó kivezetőkapcsok (Fig. 5–4.) használata esetén a Fig. 2. szerinti összeállításban a tápegység hatástalanítja a terheléshez vezető kábeleket ellenállását és közvetlenül a terhelés sarkain valósítja meg a minimális belső ellenállást. Ilyenkor a +S és +U, valamint –S és –U kapcsok közötti rövidrezáró lemezt ki kell venni.

Vigyázni kell arra, hogy az áramvezető kábeleken a feszültségesések összege 1 V-nál kisebb legyen.

Távérzékelés alkalmazásakor a tápegység előlapján levő kivezetőkapcsokon (Fig. 4–10.) a feszültség erősen függ a terhelőáramtól, ezért ilyenkor ide működő áramkört ne csatlakoztassunk!

A tápegység előlapján és hátlapján levő kivezetéseket egyszerre ne használjuk, mert ez rontja a készülék stabilitását.

Távérzékelés alkalmazásakor az áramvezető és érzékelő huzaloknál kerüljük a felesleges hurkokat és a lehető legrövidebb úton vezessük a kábeleket a tápegységtől a mérőhelyig.

Ajánlatos árnyékolt kábelt használni úgy, hogy az áramvezető rész az árnyékolás, az érzékelő huzal pedig a belső ér.

Több tápegységet, mivel földfüggetlenek, egymással sorba lehet kapcsolni, így ugyanilyen áram mellett nagyobb feszültséget lehet elérni.

Ha a kimeneti feszültségeket előzőleg azonosra állítottuk, hasonló típusú készülékeket párhuzamosan lehet kapcsolni.

6. Az áramkörök részletes ismertetése

A hálózati feszültség az F1 biztosítékon és az S1 kétsarkú kapcsolón keresztül jut az S2 feszültségválasztóra, amely a megfelelő módon kapcsolja ezt a hálózati transzformátorra. A transzformátor kivezetései szolgáltatják azt a feszültséget, amit egyenirányítás után az áramkör stabilizál.

Az S4 és S5 kapcsolók a kimeneti feszültséggel együtt megfelelően kapcsolják a kivezetéseket a D15–D18 diódákból álló egyenirányítóra. Az R66, R67 ellenállások csak az 5 V-os kapcsoló átkapcsolásakor játszanak szerepet – az érintkezők közötti szikrázását akadályozzák meg. Az R61, R62 ellenállásoknak hasonló a szerepük, ezenkívül egyes feszültségleágazásoknál előtétellenállásként is szerepelnek. Az R32 ellenállás az egyenirányító diódákon a csúcsáramot korlátozza

A stabilizálatlan egyenfeszültség pozitív ága T15 áteresztő tranzisztor kollektorára kapcsolódik és ennek emittora az R24 ellenálláson keresztül csatlakozik a kimenetre. A T15 tranzisztort a T8, T9 tranzisztorokból álló teljesítményerősítő vezérli, ezáltal az áteresztő egység nem terheli a T1, T2, T3 tranzisztorokból álló feszültségvisszacsatoló erősítőt. A differenciálerősítő egyik bemenete a pozitív érzékelő kapocsra, a másik bemenete pedig az R41–R60 ellenállásokból és P5 potenciométerből álló osztóra kapcsolódik. Az osztó stabil áramát az R6, P2 elemek biztosítják a C2 kondenzátor pozitív oldalán megjelenő referencia feszültség segítségével. A referenciafeszültséget hídkapcsolás állítja elő, melynek egyik ágában D7 és R3, R4 elemek, másik ágában pedig P1 és R5 elemek nyertek elhelyezést. A híd tápfeszültségét – mely egyben a vezérlőáramkörök tápfeszültsége – a D5, D6 Zener-diódák stabilizálják a D1–D4 diódák által egyenirányított és C1 sarkain megjelenő feszültségből. P1 potenciométer segítségével a híd úgy van beállítva, hogy C2 sarkain megjelenő feszültség érzéketlen legyen a hálózati feszültségingadozásra. P2 segítségével az osztó áramát és ezzel a kimeneti feszültséget lehet beállítani.

A C4, C5 és P4 elemek gerjedésgátló szerepet játszanak. P4 segítségével a tranziens feléledési időt lehet beállítani.

A DC kapcsoló kikapcsolt állapotában egyik áramköre a feszültségvisszacsatoló-erősítő kimenetét hatástalanítja, másik áramköre pedig a kimenetet zárja rövidre R36 ellenálláson keresztül.

Az R7 ellenállás a készülék terhelt állapotában kis áramot visz az osztóba, ezáltal a tápegység belső ellenállása kisebb lesz.

A P6 „CURRENT LIMIT” potenciométeren a T4 tranzisztor hajt át állandó áramot. P6 feszültségének és R24 feszültségének (amit a kimeneti áram okoz) különbsége kerül rá T6, T7 tranzisztorokból álló túláramvédőerősítő bemenetére.

A Fig. 1-en látható D kapcsolóelem szerepét itt T11 tranzisztor tölti be. Amikor a kimeneti áram olyan nagy lesz, hogy P6 és R24 feszültségeinek különbsége nullává, vagy ellenkező irányúvá válik, akkor a T6, T7 tranzisztorokból álló túláramvédőerősítő T11 tranzisztoron keresztül a teljesítményerősítő fokozat bemenetét negatív irányba húzza el és ezáltal a kimenőfeszültség csökken. A kimenőfeszültség relatív csökkenésével arányos áram fog folyni a T5 tranzisztoron keresztül is – amely eddig lezárt állapotban volt –, ezért P6 feszültsége, ezzel együtt a kimeneti áram is csökken.

Amikor a túláramvédő beavatkozik, a T1, T2, T3 erősítő kimeneti árama T11 tranzisztoron fog átfolyni. Ez az áram kinyitja T12 tranzisztort, ami által kigyullad az „OVERLOAD” (L2) jelzőizzó.

A C3 kondenzátor váltakozó feszültség szempontjából kis ellenállást képvisel – zajcsökkentő szerepe van.

A C12 és C18 kondenzátorok a kimeneti impedanciát csökkentik.

A D14 dióda az ellenkező polaritású feszültségektől védi meg a tápegységet.

7. Mechanikai konstrukció

A készülék rack-rendszer szerinti méretekkel készült (3 m^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 segédfeszültségek 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 – hálózati stabilitás
- P2 – kimenőfeszültség
- P3 – maximális terhelőáram
- P4 – tranzien্স feléledési idő.

Az alábbi táblázat mutatja az egyes mérőpontokon a helyes feszültségértéket.

A mért értékek a „+”, kivezetőkapocshoz képest értendők. A méréseket min 20 000 ohm/V-os műszerrel végezzük.

Mérőpont	Mért érték	Eltérés	Megjegyzés
C1 (+)	+5,6 V	±10%	
C1 (-)	-39 V	±15%	
D5 A	-6,1 V	±10%	
T4 B	-1,5 V	±10%	
C8 (+)	+7 V	±10%	terheletlenül
C9 (-)	-7 V	±10%	terheletlenül
T1 B	0 V	±15 mV	
T8 B	+0,8 V	±20%	terheletlenül
T7 B	0 V – -1,2 V		P6 állásától függően
T11 B	+5,6 V	±10%	
C8 (+)	+5 V	±20%	névleges terheléssel
T11 B	+0,5 V	±20%	túlterhelve

10. Alkatrészjegyzék

Tranzisztorok

T1	BC 107 B	Tungsrám
T2	BC 107 B	Tungsrám
T3	BC 212	Texas
T4	BC 107 B	Tungsrám
T5	BC 212	Texas
T6	BC 107 B	Tungsrám
T7	BC 107 B	Tungsrám
T8	BFY 34	Tungsrám
T9	2 N 2905	Texas
T11	BC 212	Texas
T12	BFY 34	Tungsrám
T15	2 N 3055	Texas

Diódák

D1	BAY 44	Tungsrám
D2	BAY 44	Tungsrám
D3	BAY 44	Tungsrám
D4	BAY 44	Tungsrám
D5	ZG 5,6	ITT
D6	ZG 5,6	ITT
D7	ZG 5,6	ITT
D8	BAY 44	Tungsrám
D9	BAY 44	Tungsrám
D10	BAY 44	Tungsrám
D11	BAY 44	Tungsrám
D12	BAY 44	Tungsrám
D13	-	-
D14	D 242	Szovjet
D15	D 242	Szovjet
D16	D 242	Szovjet
D17	D 242	Szovjet
D18	D 242	Szovjet
D19	BY 236	Jugoszláv

Ellenállások

Póz. sz.	Érték (ohm)	Terhelhetőség (W)	Tűrés (%)	Típus	Gyártmány
R1	100	1	10	R510	Remix
R2	1 k	2	10	R510	Remix
R3	470	0,5	5	R510	Remix
R4	150	0,5	5	R510	Remix
R5	3 k	0,5	5	R510	Remix
R6	910	0,5	5	R510	Remix
R7	560 k	0,5	5	R510	Remix
R8	100	0,5	5	R510	Remix
R9	3,3 k	0,5	5	R510	Remix
R10	1,5 k	0,5	5	R510	Remix
R11	1,5 k	0,5	5	R510	Remix
R12	910	0,5	5	R510	Remix
R13	15 k	0,5	5	R510	Remix
R14	20 k	0,5	5	R510	Remix
R15	510	0,5	5	R510	Remix
R16	2 k	0,5	5	R510	Remix
R17	51	0,5	5	R510	Remix
R18	3 k	0,5	5	R510	Remix
R24	0,2	8	2		FOK-GYEM
R30	3,3	1	20	R617	Remix
R31	3,3	1	20	R617	Remix
R32	0,1	5	10		FOK-GYEM
R36	100	2	10	R510	Remix
R41	1,25 k	0,25	1	R512	Remix
R42	1,25 k	0,25	1	R512	Remix
R51	251	0,125	1	R512	Remix
R52	251	0,125	1	R512	Remix
R53	251	0,125	1	R512	Remix
R54	251	0,125	1	R512	Remix
R55	251	0,125	1	R512	Remix
R61	0,1	5	10		FOK-GYEM
R62	0,1	5	10		FOK-GYEM
R66	330	2	10	R510	Remix
R67	330	2	10	R510	Remix

Potenciométerek

Poz. sz.	Érték (ohm)	Terhelhetőség (W)	Tűrés (%)	Típus	Gyártmány
P1	470	0,7	10	P 8102	Remix
P2	270	0,7	10	P 8102	Remix
P3	470	0,7	10	P 8102	Remix
P4	1 k	0,1	30	NPB-32	Remix
P5	300	1	5	P 812	Remix
P6	300	1	5	P 812	Remix

Kondenzátorok

C1	47 μ F	63 V	25/070/21	CE 2096	MM
C2	100 μ F	16 V	25/070/21	CE 2841	MM
C3	4 μ F	63 V	C 213		Remix
C4	10 nF	100 V	C 210		Remix
C5	4,7 nF	100 V	C 210		Remix
C6	10 nF	100 V	C 210		Remix
C7	470 μ F	16 V	25/070/21	CE 2871	MM
C8	470 μ F	16 V	25/070/21	CE 2871	MM
C9	100 μ F	16 V	25/070/21	CE 2841	MM
C12	2 200 μ F	63 V	25/070/21	CE 291	MM
C13	10 000 μ F	40 V	25/070/21	CE 2921	MM
C18	47 μ F	40 V	25/070/21	CE 2095	MM
C19	47 nF	250 V	C 210		Remix

Egyéb

Tr1	hálózati transzformátor	FOK-GYEM
M1	árammérő 71-DA-2	EKM
J1	hálózati csatlakozóalj Mkof 2-62 b	Kontakta
J2	szorítócsavaros egysarkú csatlakozóhévely DA 114-n	Kontakta
J3	szorítócsavaros egysarkú csatlakozóhévely DA 114-n	Kontakta
J4	szorítócsavaros egysarkú csatlakozóhévely DA 114-n	Kontakta
L1	jelzőizzó 6 V, 0,1 A, BA 7 s fejjel	Tungsrám
L2	jelzőizzó 6 V, 0,1 A, BA 7 s fejjel	Tungsrám
S1	billenőkapcsoló Kbmo 56	Kontakta
S2	szerelt csőfoglat N-DEB 07 R	EMG
S3	hálózati feszültségváltó-dugó N-CAD 09 Y	EMG
S4	billenőkapcsoló KBmo 56	Kontakta
S5	keférintkezős műanyag tárcsás kapcsoló KT 1211	Kontakta
S6	keférintkezős műanyag tárcsás kapcsoló KT 1211	Kontakta
F1	G20 biztosítószerelvény	Kontakta
	üvegcsöves biztosítóbetét B20/5,2-1,6 A	VTV
	üvegcsöves biztosítóbetét B20/5,2-3,15 A	VTV

