

**A HÍRADÁSTECHNIKAI
IPARI KUTATÓ INTÉZET**

TR 1667 B



DIGITAL - MULTIMETER

TR 1667 B



TARTALOMJEGYZÉK

	Old.
1.	A digitális multiméter rendeltetése5
2.	A digitális multiméter tartozékai.....5
3.	A digitális multiméter műszaki adatai.....5
3.1.	Általános leírás.....5
3.2.	Kijelzés.....6
3.3.	Alapkiépítés.....6
3.4.	Specifikáció.....6
3.5.	Egyéb műszaki jellemzők.....10
4.	Működési elv.....10
5.	Szállítás, csomagolás.....11
6.	A készülék üzembehelyezésének előkészítése.....11
7.	Használati utasítás.....11
7.1.	Biztonsági intézkedések11
7.2.	A kezelőszervek elhelyezkedése és feladata.....12
7.3.	Előzetes beállítás.....12
7.4.	Mérősek.....13
8.	Az áramkörök részletes ismertetése.....14
8.1.	Általános.....14
8.2.	Analóg egység.....14
8.3.	Logikai egységek.....19
8.4.	Tápegység.....20
9.	Mechanikiai konstrukció.....22
10.	Karbantartás.....22
11.	Javítás.....23
12.	Raktározás.....24
13.	Szavatosság.....24
14.	Anyagjegyzék.....25

Á b r á k j e g y z é k e

1. ábra Működési diagram
2. ábra Idődiagram
3. ábra Kezelőszervek
4. ábra Kapcsolási rajz
5. ábra Beültetési rajz
6. ábra DC - DC Konverter kapcsolási rajza
7. ábra DC - DC Konverter beültetési rajza
8. ábra Hátlap

1. A digitális multiméter rendeltetése

A TR 1667B típusú digitális multiméter univerzális számkijelzésen mérőműszer laboratóriumi, üzemi és szervizhasználatra. A műszer segítségével egyenfeszültség, váltakozófeszültség, ellenállás, egyen- és váltakozó áram mérhető. Kis helyigénye miatt szerviz célokra is kiválóan alkalmas.

A mérhető mennyiségek értéktartománya

Egyenfeszültség	100 μ V	-	1000V
Váltakozó feszültség	100 μ V _{eff}	-	500V _{eff}
Ellenállás	0,1 Ohm	-	2MOhm
Egyenáram	100 nA	-	2A
Váltakozó áram	100 nA	-	2A

Váltakozó feszültség és áram 30 Hz - 2 MHz frekvencia tartományban mérhető.

2. A DM tartozékai

TR 1667B Digital multiméter

TR 1667B Digital multiméter gépkönyv

3. A DM műszaki adatai

3.1. Általános leírás

A TR 1667B típusú DM 4 számjegyes integráló típusú számkijelzéses mérőműszer. Alapkiépítésben egyenfeszültséget, váltófeszültséget, egyen- és váltóáramot, valamint ellenállást mér. A DM töltéskiegyenlítés elvén működő, földfüggetlen bemenetű készülék. Mérőlogikája MOS IC-eket tartalmaz, míg a kijelzést LED típusú kijelzőkkel oldottuk meg.

3.2. Kijelzés: Polaritás, 4 decimális számjegy /max.1999/.
/Ellenállás és váltófeszültség, ill. áram méréskor csak decimális számjegyek kerülnek kijelzésre a műszer előlapján./

Tulcsordulás jelzés: beállított méréshatárnál nagyobb mérendő mennyiség esetén a számkijelző ütemesen villog.

3.3. Alapkiépítés:

Egyenfeszültség mérés öt méréshatárban történik. A váltakozó feszültség csúcserőértékét szintén öt méréshatárban mérjük, és effektív értéket jelzünk ki.

Frekvenciatartomány: 30 Hz - 2 MHz

Árammérés a beépített sőt segítségével végezhető el. Egyenáram és váltóáram mérésére a készülék egyformán felhasználható. Árammérés mindkét esetben 5 méréshatárban történik.

3.4. Specifikáció:

3.4.1. Egyenfeszültség mérés:

Méréshatárok: $\pm 200,0$ mV
 $\pm 2,000$ V
 $\pm 20,00$ V
 $\pm 200,0$ V
 $\pm 2,000$ kV

Tulfeszültség: A mérőbemeneteken megengedett legnagyobb feszültség 200 mV és 2V-ban 40V, a többi méréshatárban 1000V, de a méréshatárnál nagyobb értékű feszültséget a műszer nem méri, hanem tulcsordul.

2 kV méréshatárban csak 1000V feszültség mérhető!

Pontosság: $/+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}, 90$ nap/

200,0 mV \pm /0,1% + 1 digit/
2,000 V - " -
20,00 V - " -
200,0 V \pm /0,2% + 1 digit/
2,000 kV - " -

Járáulékos hőmérséklet hiba: $+10^{\circ}\text{C} \dots 35^{\circ}\text{C} / \pm 0,01\% / ^{\circ}\text{C}$

Mérési sebesség: 4 mérés/sec

Bemenő ellenállás: 12 M Ω

Felbontás a legérzékenyebb méréshatárban: 100 μV

Maximális bemenő feszültség: 1000V

Soros zajelnyomás: /NMR/ a soros zavarjel amplitudó és az általa okozott hiba hányadosa min. 40 dB, 50 Hz-n.

Közös módusu zajelnyomás: /OMR/ A közös módusu zavarjel amplitudó és zavarjel által okozott hiba hányadosa 1k Ω -ra kiegyenlített bemeneteknél 50 Hz-en min. 60 dB.

3.4.2. Ellenállásmérés

Méréshatárok: 2,000 M Ω 200,0 k Ω 20,00 k Ω 2,000 k Ω
200,0 Ω

A műszer a méréshatárnál nagyobb ellenállások mérésekor túlsordul.

Pontosság $/23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 90 nap/ 200,0 Ω \pm /0,2% + 1digit/
2,000 k Ω \pm /0,2% + 1digit/
20,00 k Ω \pm /0,2% + 1digit/
200,0 k Ω \pm /0,2% + 1digit/
2,000 M Ω \pm /0,3% + 1digit/

Járáulékos hőmérséklet hiba $+10^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C} / \pm 0,01\% / ^{\circ}\text{C}$

Felbontás a legérzékenyebb méréshatárban: 0,1 Ω

A maximális disszipáció mértéke az egyes méréshatárokbán:

200,0 Ohm	200 μ W
2,000 kOhm	20 μ W
20,00 kOhm	200 μ W
200,0 kOhm	0,2 μ W
2,000 MOhm	2 μ W

3.4.3. Váltakozó feszültségmérés:

A mérőátalakító csúcshőfeszültséget mér. A kijelzés effektív értékekben történik.

Méréshatárok: 0,2V, 2,000V, 20,00V, 200,0V, 2,000kV

Túlfeszültség: A méréshatárnál nagyobb feszültség mérésekor a műszer túlszordul.

A mérőbemeneteken megengedhető legnagyobb feszültség

200 mV és 2V-os méréshatárban max. 40 V_{eff}
20V és 200V-os méréshatárban max. 500 V_{eff}

2,000 kV méréshatárban csak max. 500 V_{eff} értékű feszültség mérhető.

Pontosság: /23°C \pm 5°C 90 nap/

	50 Hz - 100 kHz	30 Hz - 2 MHz
200,0 mV	\pm /0,5 % + 3 digit/	\pm /1,5 % + 3 digit/
2,000 V	\pm /0,5 % + 3 digit/	\pm /1,5 % + 3 digit/
20,00 V	\pm /1,5 % + 3 digit/	\pm / 5 % + 3 digit/
200,0 V	\pm /1,5 % + 3 digit/	\pm / 5 % + 3 digit/
2000 V	\pm /1,5 % + 3 digit/	\pm / 5 % + 3 digit/

Járási hőmérséklethiba /+ 10°C...+35°C/ :0,05%/°C

Frekvenciatartomány: 30 Hz - 2 MHz

Felbontás a legérzékenyebb méréshatárban: 100 μ V

Bemenő impedancia: 12 MOhm 100 pF

3.4.4. Egyen- és váltakozó áram mérése

A mérés beépített söntellenállások segítségével végezhető el.

Méréshatárok: 200,0 μ A, 2,000 mA, 20,00 mA,
200,0 mA, 2,000 A.

Pontosság: /23°C \pm 5°C, 90 nap/

Egyenáram: 200,0 μ A
2,000 mA
20,00 mA \pm /0,2% + 1 digit/
200,0 mA
2,000 A

Váltakozó áram:

200,0 μ A
2,000 mA \pm /0,5% + 3 digit/
20,00 mA
200,0 mA
2,000 A

A beállított méréshatárnál nagyobb értéket a készülék nem mér, hanem túlosordul.

2 A-nál nagyobb mérendő áram esetén a beépített olvadó biztosító védi meg a készüléket a károsodástól.

Frekvenciatartomány:

50 Hz - 100 kHz

Járvulékos hőmérséklethiba: \pm /0,01%/°C

Bemenő impedancia:

200,0 μ A	1	kOhm
2,000 mA	100	Ohm
20,00 mA	10	Ohm
200,0 mA	1	Ohm
2,000 A	0,1	Ohm

3.5. Egyéb műszaki jellemzők

Hálózati feszültség 220V + 10%
- 15%

Hálózati frekvencia 50 Hz ± 1Hz

Akkumulátor feszültség: 12V

Környezeti hőmérséklettartomány /+10.....+35°C/

Teljesítményfelvétel: 5 W

Súly: kb. 1,5 kg

Méret: /198 x 260 x 77/ max.

4. Működési elv

A TR típusú DM földfüggetlen bemeneti mérőműszer, amelynek mérőátalakítója a töltés kiegyenlítés elvére épül. Ez a mérési módszer nagy soros zajelnyomást tesz lehetővé bemeneti szűrő alkalmazása nélkül.

Az ellenállás, váltakozó feszültség, váltakozó áram, egyen-áram mérését minden esetben egyenfeszültség mérésére vezetjük vissza, ezért ebben a fejezetben csak az egyenfeszültség mérését ismertetjük.

Egy mérési ciklus két részből áll: 2048 órajel tartomány auto-zero intervallum és 4096 órajel időtartamig a tényleges mérési intervallum.

Auto-zero intervallum alatt a vezérlő logika bemeneti erősítőre földet kapcsol /z=1/ ugyanakkor U/D 50%-os kitöltési tényezővel kapcsolgatja a referencia feszültséget az integrátor bemenetére /Négy órajel ideig U=1 és 4 órajel ideig D=1/

Az ezen idő alatt az integrátor kimenetén létrejövő V_{STRG} egyensúlyi feszültséget a tároló kondenzátorra / C_{STRG} / kapcsolja a vezérlő logika.

Az auto-zero időtartam végeztével $M=1$; $Z=0$ / U_x a bemeneti erősítőn keresztül az integrátorra kerül, felbillentve az előbb kialakult egyensúlyi állapotot. A vezérlő logika U/D vezérlésével arra törekszik, hogy az integrátor kimenetén beállítsa ezt az egyensúlyi feszültséget, melyet a C_{STRG} tárol és most a komparátor referencia feszültségeként szolgál.

A logika részben /LD110/ számláló az U/D jel "high" állapotait számolja, melyek száma arányos U_x -el. A mérési periódus végén a számláló tartalma egy közbenső tárolóra kerül és megjelenik a kimeneten.

A készülék működése az 1. ábra működési diagramja és a 2. ábra idődiagramja segítségével érthető meg.

5. Szállítás, csomagolás

A készüléket a szállítás közben fellépő rezgések és ütések ellen védelmet biztosító anyaggal bélelt dobozban szállítjuk.

Szállítás közben a doboz nem forgatható.

A doboz a készüléket és a gépkönyvet tartalmazza.

6. A készülék üzembehelyezésének előkészítése

A kicsomagolt készüléket hálózati csatlakozó kábelével a hálózathoz kapcsoljuk. A műszerdoboz fémrészeit a hálózati védőfölddel a hálózati csatlakozó kábel köti össze.

7. Használati utasítás

7.1. Biztonsági intézkedések

A készülék dobozát a hálózati csatlakozó kábel földeli a hálózati védőföldhöz.

Vigyázat! A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati aljzathoz csatlakoztatható !

7.2. A kezelőszervek elhelyezkedése és feladata

A kezelőszervek elhelyezkedését és a műszer főbb részeit a 3. ábra mutatja.

Feladatuk a következő:

- 1./ Digitális kijelző egység
4 számjegyet, tizedespontot, polaritást jelez ki. Tulcsordulásakor a kijelző ütemesen villog. A legnagyobb mérési információt hordozó számjegy 1999.
- 2./ A mérőműszer High bemeneti pontja feszültség és ellenállás esetén.
- 3./ A mérőműszer High bemeneti pontja árammérés esetén.
- 4./ A mérőműszer Low bemeneti pontja
- 5./ AC feszültségmérés kiválasztó nyomógombja /K1/
- 6./ CD feszültségmérés kiválasztó nyomógombja /K2/
- 7./ AC árammérés kiválasztó nyomógombja /K3/
- 8./ DC árammérés kiválasztó nyomógombja /4/
- 9./ Ellenállásmérés kiválasztó nyomógombja /K5/
- 10- 14./ Méréshatár váltó nyomógombok /K6-K10/
- 15./ Hálózati kapcsoló /K11/
- 16./ Védőfölddel ellátott csatlakozó

7.3. Előzetes beállítás

7.3.1. 220V 50 Hz hálózatról való működtetéskor a hálózati csatlakozó dugót /16/ csatlakoztatjuk a védőfölddel ellátott dugaljhoz. A készülék bekapcsolása a hálózati kapcsoló /15/ benyomásával történik.

12V DC akkumulátorról való működtetés esetén a 17 csatlakozót használjuk. A bekapcsolás ugyanazfajta a kapcsolóval történik.

7.3.2. A készülék bemelegedési ideje max. 15 perc. A készülék üzem közbeni ki- és bekapcsolása után a bemelegedés ideje nem változik.

7.3.3. A műszer kitérése az egész mérési tartományban hiteles./Az 1000V-os egyen és 500V-os váltakozó feszültségmérő méréshatárokbán a műszer nem terhelhető túl./ Egyen- és váltakozó feszültség mérésnél a bemenetek fokozott túlterhelés ellen védettek. Túlterheléskor a kijelző ütemesen villog.

Ez arra figyelmeztet, hogy nagyobb méréshatárra kell áttérni.

7.4. Mérések

7.4.1. Egyenfeszültségmérés

A mérendő feszültséget a 2-4 számú bemenetekre kell kötni. Ha a pozitív polaritású vezeték a Hi /2/ pontra kerül, akkor a digitális kijelző egység + polaritást jelez ki.

Figyelem: 2 kV állásban csak 1000 V mérése engedhető meg!

7.4.2. Ellenállásmérés

A mérendő ellenállást a 2-4 számú bemenetekre kell kötni, s a megfelelő nyomógombot lenyomni. A digitális kijelző egységen az ellenállás számértéke jelenik meg.

7.4.3. Egyen- és váltakozó áram mérés

A mérendő áramot a műszer megfelelő állapotba kapcsolása után átfolytatjuk a 4-3 pontok között levő söntellenálláson.

7.4.4. Váltakozó feszültség mérés

A műszerbe AC-DC átalakító van beépítve. A mérendő jelet a 2-4 pontok közé kell kapcsolni.

Figyelem: 2 kV-os méréshatárban 500 V_{eff} feszültség mérése engedhető meg!

8./ Az áramkörök részletes ismertetése

8.1. Általános

A DM elvi kapcsolási rajzát a 4. ábra tartalmazza. A TR 1667B digitális multiméter nyomtatott áramköri alaplapot, és egy kijelző NYÁK-ot tartalmaz.

8.2. Analóg egység

8.2.1. Egyenfeszültség mérésnél 200 mV-os és 2V-os állásban az LD 111 IC-ben lévő MOS FET bemenetű erősítőt használjuk.

A H1 és L0 pontok közé kapcsolt feszültség a K1c, K5f, K6f, K2b, K1d, K3a, K5a kapcsolókon, valamint R28 ellenálláson keresztül jut a MOS FET bemenetű erősítő pozitív bemenetelére. Az erősítő tényező mindig 1.

2V-os állásban a jel útjában K6f helyett K7c szerepel.

8.2.2. 20V, 200V, 2000V egyenfeszültségek mérésénél az R22, R23, R24, R25 ellenállásokból bemeneti osztót képezzünk ki. Az osztó osztásaránya 20 és 200V-nál 1:100-as 2000V-os méréshatárban pedig 1:1000.

8.2.3. Tulfeszültség ellen a MOS FET-es bemenetű erősítő bemenetén R28 ellenállással védtük.

8.2.4. Ellenállás méréséhez a T7 - FET tranzisztort használjuk áramgenerátorként. A stabilizált -12V tápfeszültséget R36, R37, R38 referencia ellenállásokra kapcsoljuk.

A mérésben éppen résztvevő ellenállást K6c, - K7d, vagy K8d, és K9 vagy K10 kapcsolókkal választjuk ki.

A referencia ellenállások közösített pontja a FET tranzisztor Sourcingra csatlakozik.

A gate -feszültsége a P3 potenciométerrel szabályozható.

A drain-áramot az R7, R11, K5b, K1c kapcsolón keresztül átvezetjük az R_x -en. A MOS FET bemenetű erősítő most a K5a, K5f és K1c kapcsolón keresztül kapcsolódik az R_x -re. Az erősítő bemenetére jutó jel 200 Ohm, 2kOhm, 200kOhm-os méréshatárban 0-200mV, 20kOhm, 2M0hm méréshatárban pedig 0-2V, R_x -től függően. Az áramgenerátor árama 200 Ohm-os méréshatárban 1mA, 2kOhm, 20kOhm méréshatárban 100 μ A 200 kOhm, 2M0hm méréshatárban 1 μ A.

8.2.5. Tulfeszültségvédő áramkör

Feszültség és áramkorlátozó elemeket, /R7, és R11/ vezérelt elektronikus biztosítót /J-4/ és érzékelő áramkört /IC11 és IC12/ tartalmaz. Hatására ellenállásmérő üzemmódban szabadon hagyott mérőbemenetek esetén /végtelen ellenállás/ már védett állapotba kerül a készülék, a mérőbemenetek lekapcsolódnak a mérendő jelről, és csak akkor kapcsolódnak vissza, ha az a kijelölt méréshatárban még mérhető értékű Ohm-os ellenállás.

Ezzel biztosítjuk, hogy ammultiméter ellenállásmérő üzemmódban is károsodás nélkül elvisel 250 V AC ill. DC feszültséget. Figyelmetlen kezelés következményeként nem szorul javításra, ezzel élettartama, megbízhatósága javul.

8.2.6. AC erősítő és AC - DC átalakító

A bemenetről a mérendő váltó jel a kompenzált bemeneti osztón keresztül a követő erősítőre kerül. A követő erősítő a bemenetet leválasztja a következő fokozatról, és az AC erősítő felé biztosítja a kis impedanciás meghajtást. A követő erősítő után következő 1:10-es belső osztó csak 2V, 200V és 2000V-os méréshatárban van beiktatva.

A méréshatárkapcsoló állásától függetlenül az AC erősítő bemenetére 0-200 mV effektív értékű jel kerül.

Az AC erősítő az AC-DC átalakító bemenetére kb. 0-2,20 V csúcsértékű jelet ad. Az AC-DC átalakítást szabályozási kör végzi, melynek kimenetén megjelenő egyenfeszültség azonos a bemenetén lévő váltófeszültség csúcsértékével.

Az AC erősítő kimeneti jele gyorskomparátor invertáló bemenetére jut. A komparátor kimenő jele vezérel egy áramgenerátort, mely mindaddig tölti a C kondenzátort, míg a követő erősítő kimenetén lévő jel meg nem egyezik a váltó jel csúcserkével. A követő erősítő után lévő finom beállítóval hitelesíthető az átalakító.

8.2.7. Az AC-DC átalakító részletes áramköri ismertetése

A bemenetről a mérendő jel a frekvencia kompenzált szűrőre kerül. Az osztó előtt lévő C8 csatoló kondenzátor a bemeneten lévő esetleges egyenszintet választja le. Az osztóról a K1 kapcsolón át jut a jel a T8, T9 tranzisztorokból álló követő erősítő bemenetére. Az erősítő bemeneti védelmét a D18, D19, D20, D21, R40, R42 elemekből felépített áramkör látja el. A követő erősítő leválasztja a bemeneti osztót a következő fokozatoktól és biztosítja az AC erősítő /IC3/ számára a feszültséggenerátoros táplálást. A C15 kondenzátor az AC erősítő bemenetéről leválasztja az előtte lévő követő erősítő driftjét. Az 1:10-es osztót 2V, 200V, 2000V mérés-határokonban kapcsolja a J3 jelfogó. Az AC erősítő bemenetére a mérés-határtól függetlenül mindig 0-200mV effektív értékű jel jut. Az AC erősítő egy frekvencia-kompenzált visszacsatolt műveleti erősítő, melynek az erősítése kb. 8, és biztosítja felsőhatárfrekvencián is a megfelelő átvitelt.

Az AC-DC áramkör nullázása a P5 potenciométerrel végezhető.

A D24, R54, C19 elemekből felépített áramkör a -12V tápfeszültségből -5,6V-ot állít elő IC3, IC4 részére. Az erősítő kimenetéről kb. 0-2,2 V csúcserékű jel a gyors komparátor /IC4/ invertáló bemenetére kerül.

A komparátor két bemenete között lévő D26-D31 diódákból álló áramkör a komparátor bemenetét védi a túlfeszültségtől. A komparátor kimenő jele a D25-os diódán keresztül kapcsolódik a C25 kondenzátorra.

Innen a jel a fordító - követő erősítő /IC5/ bemenetére kerül. Az erősítő kimenetéről az egyenfeszültség vissza van csatolva a komparátor nem invertáló bemenetére. Ha a bemenetet rövidre zárjuk, vagyis a komparátor invertáló bemenetére 0V kerül, akkor a komparátor kimeneti jele a D25 dióda katódját pozitív potenciálra kapcsolja. A C25 kondenzátor az R55 ellenálláson keresztül kb. 3V pozitív feszültséggel feltöltődik. A követő erősítő nem invertáló bemenete elő van feszítve akkora pozitív feszültséggel, hogy a kimenetén 0 V jelenik meg.

Ha komparátor bemenetére váltójel kerül, a komparátor kimenő jele a dióda katódját negatív feszültségre kapcsolja, így ezen keresztül a C25 kondenzátor negatív irányba kezd töltődni, tehát csökken a feszültsége, ez a fordító-követő erősítő kimenetén pozitív irányba növekvő egyenfeszültségként jelentkezik.

Mivel jobban megközelíti ez a visszacsatolt egyenfeszültség a komparátor bemenetén lévő váltófeszültség csúcserőértékét, annál rövidebb ideig tart a C25 negatív irányban való töltése.

Beállítás után csak a körben fellépő veszteséget pótolja ez a töltés.

A kimenetén lévő egyenszint pontos beállítása a P6 potenciométerrel történik. /hitelesítés/

8.3. Logikai egységek

A TR 1667B műszerlogika alapját Siliconix gyártmányu LD110 és LD111 MOS integrált áramkörök képezik. Ez a két IC egy töltés kiegyenlítés elvén működő DVM építését teszi lehetővé.

Siliconix LD 110/111

A monolit LD111 bipoláris komparátort, bipoláris integráló erősítőt, két MOS-FET bemenetű, egységnyi erősítésű erősítőt néhány p-csatornás analóg kapcsolót és a szükséges szinteltoló meghajtókat tartalmazza. Két fesz. tartományt tud feldolgozni a kívülről meghatározható RC időállandó megváltoztatásával.

Az erősítők mindegyike kompenzált.

A PMOS LD110 számlálót, tárolót, multiplexert, valamint az analóg rész töltéskiegyenlítő funkcióját vezérlő logikát tartalmazza. Tizenhét sztatikus tároló tárolja a $3 \frac{1}{3}$ digités BCD információt, valamint a tulcsordulás, alulcsordulás és polaritás információt. 9 kimeneti Buffer /mindegyike egy standard TTL terhelést képes meghajtani/ biztosítja az előjelet, a helyiérték kivilágosítását és a multiplexelt BCD adatokat. A helyiértékek kivilágosításának sorrendje 1,3,2 és 4.

A kijelző egység az IC-7 hétszegmens dekóderre és az L_1-L_4 LED típusu hétszegmens kijelzőre épül. Az IC7 ABCD bemeneteire BCD kódban érkező információ mindig azon a kijelzőn jelenik meg, amelyiknek a kijelzést is vezérlő IC8 LD110, az IC6 /inverterek/-on és T21-T24 tranzisztorok valamelyikén keresztül +5V biztosít. A kijelzendő számot így sorosan jelentetjük meg a kijelzőkön.

A MOS FET bemeneti erősítő kimenete és az integrátor bemenete között lévő ellenállás kapcsolásával értük el, hogy a 0-200mV és a 0-2V-os tartományt is fel tudja mérni a műszerünk.

Az IC-10-re épülő óragenerátor 25kHz órajelet szolgáltat.

Frekvenciája P1-gyel változtatható.

8.4. Tápegység

Hálózatról és 12 V akkumulátorról is működik, átkapcsolhatóan. /6. ábra/

Az átkapcsolást az előlapon lévő K11 jelű /OFF-On/ hálózati kapcsolóval lehet elvégezni.

220 V 50 Hz hálózati feszültség esetén a K11 gomb benyomásával lehet bekapcsolni a mérőműszert, míg 12 V DC akkumulátorról való táplálás esetén ugyan-ezen gomb kiengedésével. /7. ábra/

A 220 V 50 Hz hálózatra a hátlapon lévő KONAKTA Mkcf 2-62 típusu hálózati csatlakozó aljzaton és a tartozékként adott hálózati zsinóron keresztül, míg a 12 V DC akkumulátorhoz a hátlapon lévő HTV-AK BD 02 típusu csatlakozó aljzaton keresztül és a tartozékként adott csatlakozó zsinóron keresztül kapcsolható a készülék. /8. ábra/

FIGYELEM !

A 12 V DC feszültségű bemenetre adható feszültség értéke:

10 V 16,2 V DC

Ennél nagyobb feszültség a készülék meghibásodását okozza.

A polaritás felcserélése esetén a D1 dióda és a B3 jelű 630 mA-es biztosíték megvédi a készüléket a károsodástól. /6. ábra/

A készülék háza védőföldre van kötve. /B.1. ábra/

8.4.1. A tápegység főbb jellemzői:

<u>Primer feszültség</u>	<u>áram</u>
220V 50Hz	45mA
vagy 12V DC	500mA
átkapcsolható	

<u>Szekunder feszültség</u>	<u>áram</u>
+5V	220 mA
-12V	50 mA
+12V	70 mA

A +12V-ot /IC1/ μ A723/ stabilizátor és /T11/ áteresztő tranzisztor segítségével állítjuk elő. A stabilizálandó feszültséget kétutas egyenirányító szolgáltatja /D7-D8/. A -12V előállítása hasonló módon történik. A Graetz egyenirányítót itt D 3-D4-D5-D6 diódák, valamint C2 kondenzátor képezik. IC2 stabilizátor, T2 áteresztő tranzisztor segítségével kapunk megfelelően stabil -12V-ot. A +5V előállítása D1 és D2 diódákkal történik.

8.4.2. A DC-DC konverter:

A transzformátor meghajtó áramköre egy műveleti erősítővel felépített RC oszcillátor, amely a T2, T4 teljesítmény tranzisztorokat a T1; T3 tranzisztorokon keresztül vezérli úgy, hogy a transzformátor meghajtó jele egy viszonylag kis felfutású négy-szögjel.

A T1 és T3 meghajtó tranzisztorok bázisáramát a műveleti erősítőnek a kivezéréstől és terheléstől függő tápárama biztosítja.

Az erősítő terhelése a C5 kondenzátoron keresztül a kimenetre csatolt R7 ellenállás. A C5 kondenzátor biztosítja, hogy a T2, T4 teljesítmény tranzisztorok az oszcillátor leállása esetén ne kapjanak a működéshez elegendő értékű bázisáramot.

Ezáltal a tápegység meghibásodása esetén a transzformátor földfüggetlen szekunder oldalán nem lép fel károsodást okozó szekunder feszültség.

9. Mechanikai konstrukció

A műszer extrudált alumínium dobozban foglal helyet. A kezelőszervek és a csatlakozási pontok a 3. ábrának megfelelően az esztétikus műanyag előlapon helyezkednek el. Az előlappal egy egységet képező nyomtatott áramkörű lap a hátlapon elhelyezkedő csavar oldása után húzható ki a dobozból.

10. Karbantartás

A műszert évente célszerű etalon műszerek segítségével hitelesíteni. Ezt a hitelesítést kívánságára a HIKI szerviz elvégzi. Amennyiben a műszerbe beépített ellenállások öregedés miatt értéküket megváltoztatják, úgy jusztírozás szükséges.

11. Javítás

Meghibásodás esetén a javítást célszerű a HIKI szervizzel végeztetni. Ha erre nincs lehetőség, úgy a műszer kidobozolásánál és villamos vizsgálatánál a következő sorrendet ajánljuk:

- 1./ a doboz kicsavarozása után győződjünk meg arról, hogy B1 B2 B3 biztosítók jók-e.
- 2./ Győződjünk meg arról, hogy a tápegység kiadja-e a megadott szintű tápfeszültségeket.
- 3./ Ha a tápfeszültség ellátás megfelelő, úgy a logika vizsgálata következik. Oszcilloszkóppal ellenőrizzük, IC8 7-es lábán, hogy az órajel megjelenik-e.
- 4./ A dinamikus vizsgálatot lehetőleg kétsugaras, triggerelhető oszcilloszkóppal végezzük.
/pl. PHILIPS PM 3210/
Ellenőrizzük az M/Z /Mérés/Zéró/ jelet.
Helyes működés esetén 82 ms ideig 0, /Z=1/ 164 ms ideig 1 logikai /M=1/ állapotban van. Ha jó a továbbiakban erről a jelelről triggereljük. Ellenőrizzük a MOS FET bemenetű erősítő kimenetén az /IC-9/1/ jelet, ha M=1 akkor itt U_x jelenik meg, ha pedig Z=1, nulla szint.
Az U/D-jel /IC-9/4/ Z=1 alatt 160 μ s-ig 1, 160 μ s-ig 0. M=1 alatt az U/D-jel az U_x -jeltől függően változó szélességű. Az integrátor helyes működését az IC-9/11-en a komparátort pedig az IC/5-ön ellenőrizhetjük.

A BCD kimeneteket az IC8 /13-16 kimenetén, a helyiértéket IC-8/ 1-4 kimenetén ellenőrizhetjük.

5./ A műszer analóg egységeinek vizsgálata lényegében erősítők vizsgálatát jelenti.

6./ A kapcsoló egységek ellenőrzése kapcsolási vázlat alapján történhet.

12. Raktározás

A készüléket csak olyan raktárhelyiségben szabad tárolni, ahol a levegő hőmérséklete $0...45^{\circ}\text{C}$ közötti és a páratartalom nem haladja meg a 85%-ot.

13. Szavatosság

A gyártó cég 1 éves garanciát vállal a készülék rendeltetés szerinti használata esetén. A garanciális időt a szállítás napjától számítjuk.

A n y a g j e g y z é k

Tervjel	db	Gyártó, típus, jellemzők
TR 1667-A 100090	1	HIKI nyomtatott áramkör
TR 1667-A 100081	1	HIKI nyomtatott áramkör
TR 1667-B 100092	2	HIKI nyomtatott áramkör
	1	Hálózati transzformátor
	3	KONTAKTA műanyag banán hüvely

Kezelőszerv építő elemei

K1 - K5	Lengyelország Eltra ISOSTAT egymást kiváltó 5 nyomógombos kapcsoló
K5- K10	Lengyelország Eltra ISOSTAT egymást kiváltó 5 nyomógombos kapcsoló
K11	Lengyelország Eltra ISOSTAT önkiváltó hálózati kapcsoló

L O G I K A

Ellenállások

R62	REMIX R512 75 kOhm +5% 0,125W
R63	REMIX R512 33 kOhm +5% 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
R64	REMIX R512 100 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R65	REMIX R512 120 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R67	REMIX R512 10 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R68	REMIX R512 82 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R69	REMIX R510 1 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R70	REMIX R510 5,1 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R71	REMIX R510 240 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R72	REMIX R510 240 Ohm <u>+5%</u> 0,215W
R73	REMIX R510 240 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R74	REMIX R510 240 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R75	REMIX R510 91 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R76	REMIX R510 91 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R77	REMIX R510 91 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R78	REMIX R510 91 Ohm <u>+5%</u>
R79	REMIX R510 150 Ohm <u>+5%</u> 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők		
R80	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R81	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R82	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R83	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R84	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R85	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R86	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R87	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R88	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R89	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R90	REMIX R510	150	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		
R17	REMIX R510	330	Ohm
	<u>+5%</u> 0,125W		

Kondenzátorok

C29	REMIX C210	22nF	
	<u>+10%</u> 100V		
C30	REMIX C210	100nF	
	<u>+10%</u> 100V		
C31	4-50 pF beállító kondenzátor		
C32	KÓPORC FT 10000	100nF	
	<u>+80-20%</u> 30V		

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
IC6	SN7404
IC7	TEXAS SN7447
IC-3 8	Siliconix LD 110
IC-4 9	Siliconix LD 111
	<u>Diódák</u>
D32	ITT ZPD 9,1 Si Zener dióda
D33	ITT 1N 914 Si planár dióda
D10	ITT ZPD 5,6 Si zener dióda
	<u>Tranzisztorok</u>
T21	TEXAS BC 212 pnp Si planár tranzisztor
T22	TEXAS BC 212 pnp Si planár tranzisztor
T23	TEXAS BC 212 pnp Si planár tranzisztor
T24	TEXAS BC 212 pnp Si planár tranzisztor
R25	TEXAS BC 182 npn Si planár tranzisztor
T26	TEXAS BC 183 npn Si planár tranzisztor

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
	<u>Kijelzők</u>
L1	TEXAS TIL 303 numerikus kijelző
L2	TEXAS TIL 303 numerikus kijelző
L3	TEXAS TIL 303 numerikus kijelző
L4	TEXAS TIL 304 numerikus kijelző

T Á P E G Y S É G

	<u>Ellenállások</u>
R1	REMIX R510 30kOhm +5% 0,25W
R2	REMIX R510 510 Ohm +5% 0,125W
R3	REMIX R510 5 Ohm +5% 0,5W
R4	REMIX R510 6,8kOhm +5% 0,125W
R5	REMIX R510 10kOhm +5% 0,125W
R6	REMIX R510 30kOhm +5% 0,125W
R8	REMIX R510 510 Ohm +5% 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
R9	REMIX R510 5 Ohm +5% 0,5W
R10	REMIX R510 6,8 kOhm +5% 0,125W
R12	REMIX R510 10 kOhm +5% 0,125W
<u>Kondenzátorok</u>	
C1	MM CE 2872 470 μ F 25V ELKO
C2	MM CE 2872 470 μ F 25V EIKO
C6	REMIX C202 470 pF +10% 63V
C5	REMIX C202 470 pF +10% 63V
C3	MM CE 2891 1000 μ F 16V ELKO
C4	MM CE 2891 1000 μ F 16V ELKO
<u>Integrált áramkörök</u>	
IC-1	TEXAS SN 72723 feszültségszabályozó
IC-2	TEXAS SN 72723 feszültségszabályozó

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
	<u>Diódák</u>
D3	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D4	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D5	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D6	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D7	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D8	TUNGSRAM BAY 45 Si egyenirányító dióda
D1	BY 133 egyenirányító dióda
D2	BY 133 egyenirányító dióda
	<u>Tranzisztorok</u>
T1	BC 301 Si tranzisztor
T2	BC 301 Si tranzisztor
	<u>Biztosíték</u>
B1	60 mA biztosíték
B2	60 mA biztosíték

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
---------	--------------------------

Ó r a g e n e r á t o r

Ellenállások

R14	REMIX R510 3,3 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R15	REMIX R510 3,9 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R16	REMIX R510 330 Ohm <u>+5%</u> 0,125W

Kondenzátorok

C33	KÓPORC 100 nF
C28	REMIX C210 15nF <u>+10%</u> 100V
C7	REMIX C210 15nF <u>+10%</u> 100V

Dióda

D9	ITT Si Zener dióda ZPD 5,6
----	-------------------------------

Potenciométer

P1	REMIX P715 470 Ohm
----	--------------------

Integrált áramkör

IC-10	MH 7400
-------	---------

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
---------	--------------------------

TULFESZÜLTÉSÉG VÉDŐ

Ellenállások

R7	REMIX R510 2 kOhm <u>+5%</u> 1W
R11	REMIX R510 470 kOhm <u>+5%</u> 0,25W
R13	REMIX R510 33 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R18	REMIX R510 2 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R19	REMIX R510 2 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R20	REMIX R510 2 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R21	REMIX R510 2 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R91	REMIX R510 4,7 kOhm
R92	<u>+5%</u> 0,125W
R93	REMIX R510 1,1 kOhm
R94	<u>+5%</u> 0,125W
R95	REMIX R510 10 kOhm
R96	<u>+5%</u> 0,125W

Kondenzátorok

C34	NICHICON 100 μ F 6,3V
C35	NICHICON 220 μ F 6,3V
C36	KÓPORC FT 10000 47 V <u>+80-20%</u> 30V

<u>Tervjel</u>	<u>Gyártó, típus, jellemzők</u>
	<u>Integrált áramkör</u>
IC-11	TEXAS SN 72747
IC	TEXAS SN 74123
	<u>Diódák</u>
D34	ITT 1N914
D35	ITT 1N914
D36	ITT ZPD 5,1
D37	ITT 1N914
	<u>Tranzisztorok</u>
T3	TEXAS BC182 npn Si planár tranzisztor
T4	BFY 46
T5	BFY 46
	<u>Jelfogó</u>
J4	National Read RS-5V

A N A L Ó G E G Y S É G

	<u>Ellenállások</u>
R28	REMIX R510 1 M Ω <u>+20%</u> 0,5W
R26	REMIX R510 47 k Ω <u>+5%</u> 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
R27	REMIX R510 470 kOhm $\pm 5\%$ 0,125W
R30	REMIX R512 680 Ohm $\pm 5\%$ 0,125W
	<u>Ellenállások</u>
R34	WELMET 4013/c/ 900 Ohm $\pm 0,1\%$
R33	WELMET 4013/c/ 90 Ohm $\pm 0,1\%$
R32	WELMET 4013/c/ 9 Ohm $\pm 0,1\%$
R31	WELMET 4013/c/ 1 Ohm $\pm 0,5\%$
R35	15 kOhm R512
R36	3,9 kOhm R512
R37	47 kOhm R512
R38	5,1 MOhm R512 0,25W
R66	1,5 kOhm R512
R25	WELMET 4037/z/ 12,1 MOhm $\pm 0,1\%$
R24	WELMET 4032/z/ 110 kOhm $\pm 0,1\%$
R23	WELMET 4032/z/ 12,1 kOhm $\pm 0,1\%$
R22	WELMET 4032/z/ 121 Ohm
R29	Tekercselt huzalellenállás 0,1 Ohm

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
	<u>Kondenzátorok</u>
C8	REMIX C210 33nF +5% 1000V
C32	P 100/1B 10pF 500V
C33	P 100/1B 10 PF 500 V
C9	SIEMENS N 750 1kV 82pF
C10	REMIX C202 8nF +5% 63V
C11	REMIX C202 2nF +5% 63V
C12	REMIX C202 2,2nF +5% 63V
	<u>Diódák</u>
D11	ITT 1N 914 Si planár dióda
D12	ITT 1N 914 Si planár dióda
D13	ITT 1N 914 Si planár dióda
D14	egyenirányító dióda BY 133
D15	egyenirányító dióda BY 133
D16	egyenirányító dióda BY 133
D17	egyenirányító dióda BY 133
	<u>Tranzisztor</u>
T7	2N 3819 FET tranzisztor

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
	<u>Potenciométerek</u>
P2	REMIX P715 220 Ohm
P3	REMIX P715 1kOhm
	<u>Jelfogók</u>
J1	National Read RS-5V
J2	National Read RS-5V
	<u>Biztosíték</u>
B3	Wickman betét 2A

AD - DC Á T A L A K I T Ó

	<u>Ellenállások</u>
R39	REMIX R510 10 kOhm ±5% 0,125W
R41	REMIX R510 330 Ohm ±5% 0,125W
R43	REMIX R510 3,3 kOhm ±5% 0,125W
R44	REMIX R512 9,6 kOhm ±5% 0,125W
R46	REMIX R510 2,2 kOhm ±5% 0,125W
R47	REMIX R510 2,2 kOhm ±5% 0,125W
R48	REMIX R510 200 Ohm ±5% 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
R52	REMIX R510 1,3 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R50	REMIX R510 30 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R51	REMIX R510 470 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R45	REMIX R510 10 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R49	REMIX R510 10 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R54	REMIX R510 680 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R53	REMIX R510 18 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R55	REMIX R510 680 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R56	REMIX R510 6,2 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R57	REMIX R510 100 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R60	REMIX R510 100 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R58	REMIX R510 470 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R59	REMIX R510 560 Ohm <u>+5%</u> 0,125W
R61	REMIX R510 1 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R20	REMIX R510 100 kOhm <u>+ 5%</u> 0,125W

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
R42	REMIX R510 12 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
R40	REMIX R510 12 kOhm <u>+5%</u> 0,125W
<u>Kondenzátorok</u>	
C13	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V
C14	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V
C18	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V
C15	MM CE 2842 100 μ F 25V ELKO
C25	MM CE 2832 33 μ F 25V ELKO
C26	MM CE 2848 100 μ F 16V
C27	ELKO
C17	REMIX C202 560 pF <u>+10%</u> 63V
C21	REMIX C202 10 pF <u>+10%</u> 63V
C19	MM CE 2140 100 μ F 6,3V ELKO
C20	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V
C22	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V
C23	KÓPORC FT 10000 47 nF <u>+80-20%</u> 30V

Tervjel	Gyártó, típus, jellemzők
C24	KÓPORC FT 10000 47nF +80-20% 30V
	<u>Integrált áramkörök</u>
IC-3	TEXAS SN 72702 műveleti erősítő
IC-4	TEXAS SN 72810 Komparátor
IC-5	TEXAS SN 72741 műveleti erősítő
C19	
	<u>Diódák</u>
D19	ITT 1N 4151 Si planár dióda
D20	ITT 1N Si planár dióda
D24	ITT ZPD 5,6 zener dióda
D31	ITT ZPD 3,9 zener dióda
D22	ITT 1N 914 Si planár dióda
D23	ITT 1N 914 Si planár dióda
D25	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D26	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D27	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D28	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D29	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D30	TEXAS 1N 4151 Si planár dióda
D18	ITT ZPD 3,3 zener dióda
D21	ITT ZPD 3,3 zener dióda

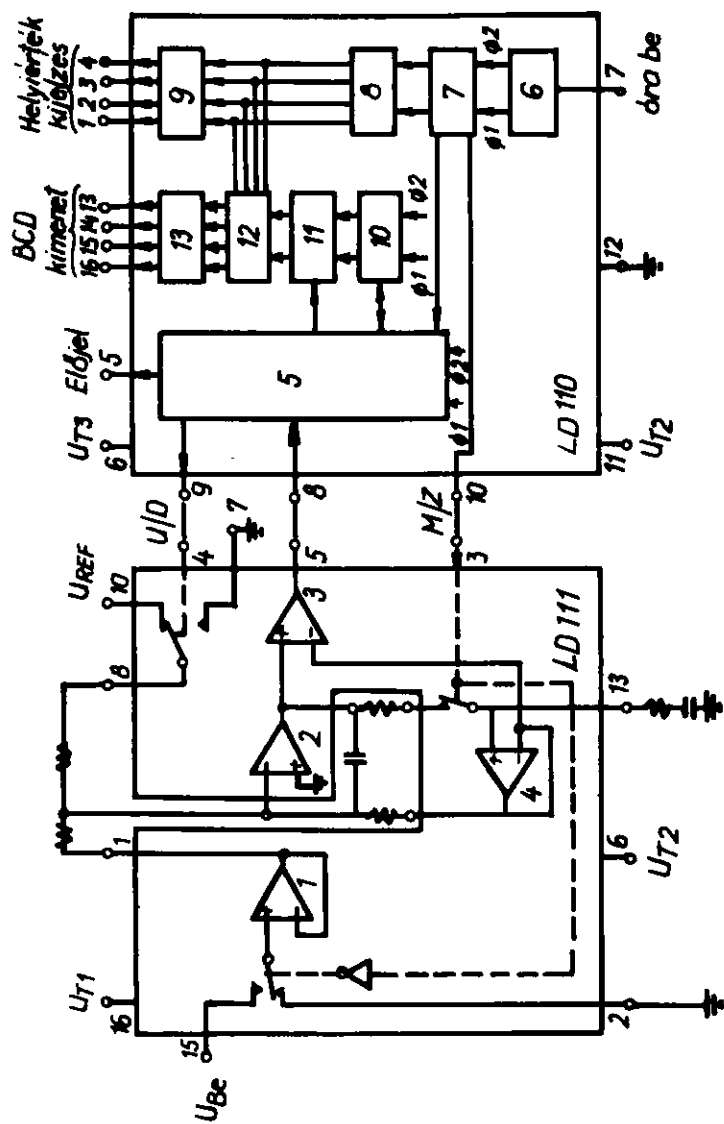
<u>Tervjel</u>	<u>Felszerelés helye</u>	<u>Db</u>	<u>Gyártó, típus, jellemzők</u>
T8			<u>Tranzisztorok</u>
T8			TEXAS 2N 3819 FET tranzisztor
T9			TEXAS BC 212 pnp si tranz.
T20			TEXAS BC 182 npn si tranz.
			<u>Potenciométerek</u>
P4			2,2 kOhm
P5			REMIX P715 4,7 kOhm
P6			220 Ohm
			<u>Jelfogó</u>
J3			National Read RS-5V
<u>DC-- DC KONVERTER</u>			
			<u>Integrált áramkörök</u>
IC1	TR 1667B- -10092	1	TEXAS SN 72741 CP műveleti erősítő
			<u>Tranzisztorok</u>
T1		1	SGS ATES BC 301
T2		1	SGS ATES BC 303
T3, T5		2	TEXAS BD 241
T4		1	TEXAS BD 242
			<u>Diódák</u>
D1		1	TUNGSRAM BY 238
D2		2	TUNGSRAM 1N 4148

Tervjel	Felszerelés helye	db	Gyártó, típus, jellemzők
			<u>Ellenállások</u>
R1		2	REMIX R510 5k \pm 5% 0,125W
R2			
R3		3	REMIX R510 10k \pm 5% 0,125W
R4			
R5			
R6		1	REMIX R510 27k \pm 5% 0,125W
R7		1	REMIX R510 270 \pm 5% 0,125W
R8		2	REMIX R510 180 \pm 5% 0,125W
R9			
R10		2	REMIX R510 100 \pm 5% 0,5W
R11			
R12		2	REMIX R510 56 \pm 5% 0,125W
R13			
			<u>Kondenzátorok</u>
C1	TR 1667B- -10092	1	MMCE 2891 1000 μ F -10%+100% 16V
C5		1	MMCE 2119 10 μ F -10%+100% 25V
C2		1	REMIX C223 470nF 63V
C3		4	REMIX C223 100nF 100V
C4			
C6			
C7			
			<u>Egyéb</u>
		1	HTV hangszóró csatlakozó aljzat AKDB 0,2/A
		1	HTV hangszóró csatlakozó dugó DKAD 02
B3		1	üvegcsöves biztosító betét G20/630

Tervjel	Felszerelés helye	Db	Gyártó, típus, Jellemzők
		1	ORION biztosító tartó rugó
		1	KONTAKTA Mkhf3-62k 1.254.0005 /krém/ hordozható aljzat /egyenes kivitel/
		1	KONTAKTA Mkcf2-62f 1.254.0011 /fekete/ rögzített dugó

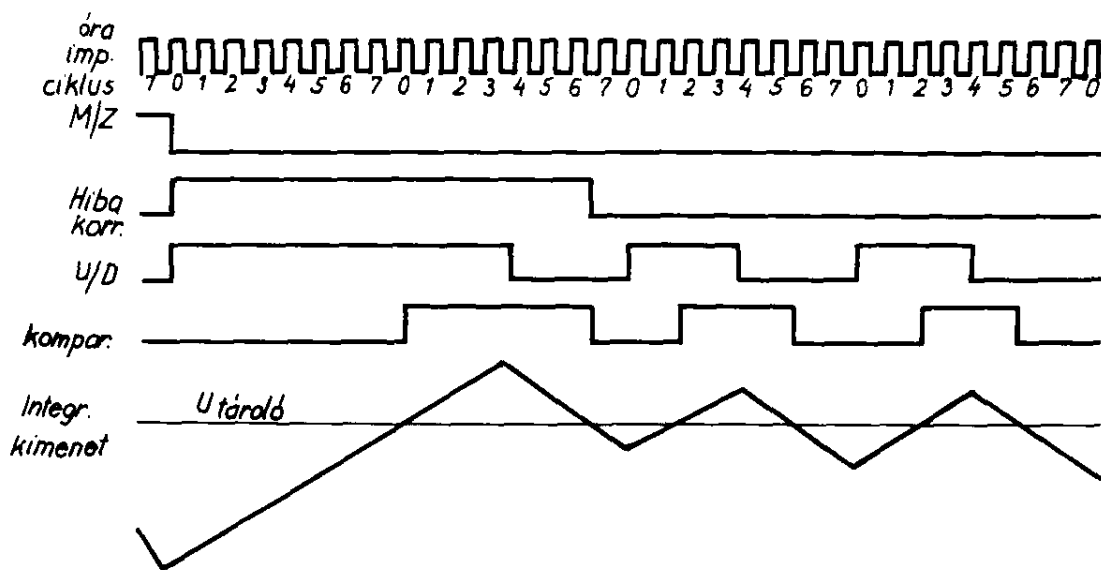
Készült az Interpress Kiadó és Nyomda Vállalat gondozásában
Felelős vezető: Stark György igazgató
79.382 - Budapest

1. Bemeneti erősítő
2. Integrátor
3. Komparátor
4. Aut-Zéró erősítő
5. Vezérlő logika
6. Kétfázisú órágen.
7. Időalap számláló
8. Dekódoló
9. Helyérték tároló
10. 3 1/2 dekadós BCD számláló
11. Statikus tároló
12. Multiplexer
13. Adattároló

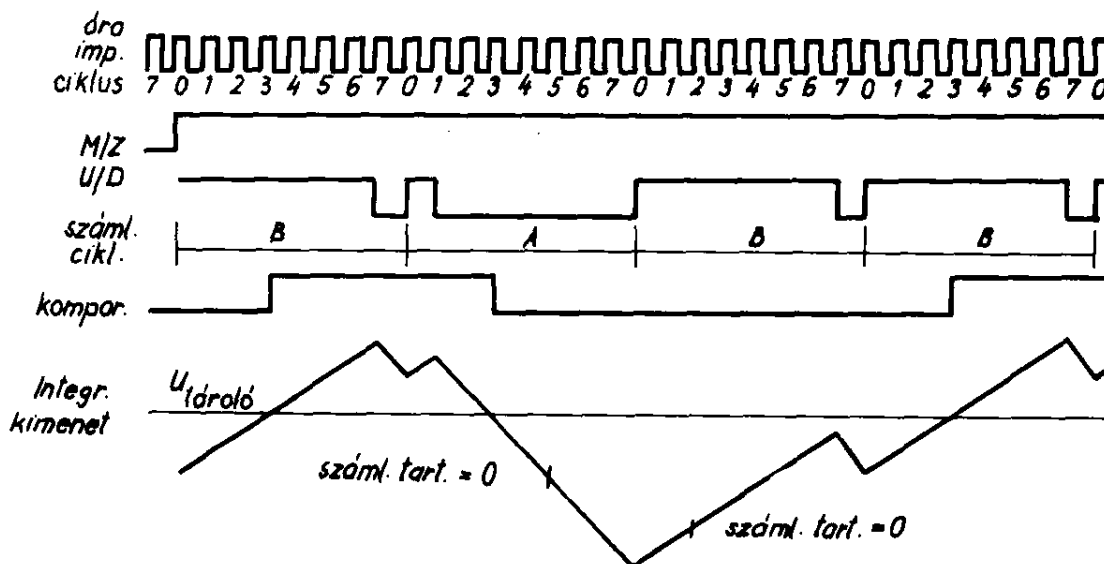


1. ábra
TR 1667 B

Működési diagram

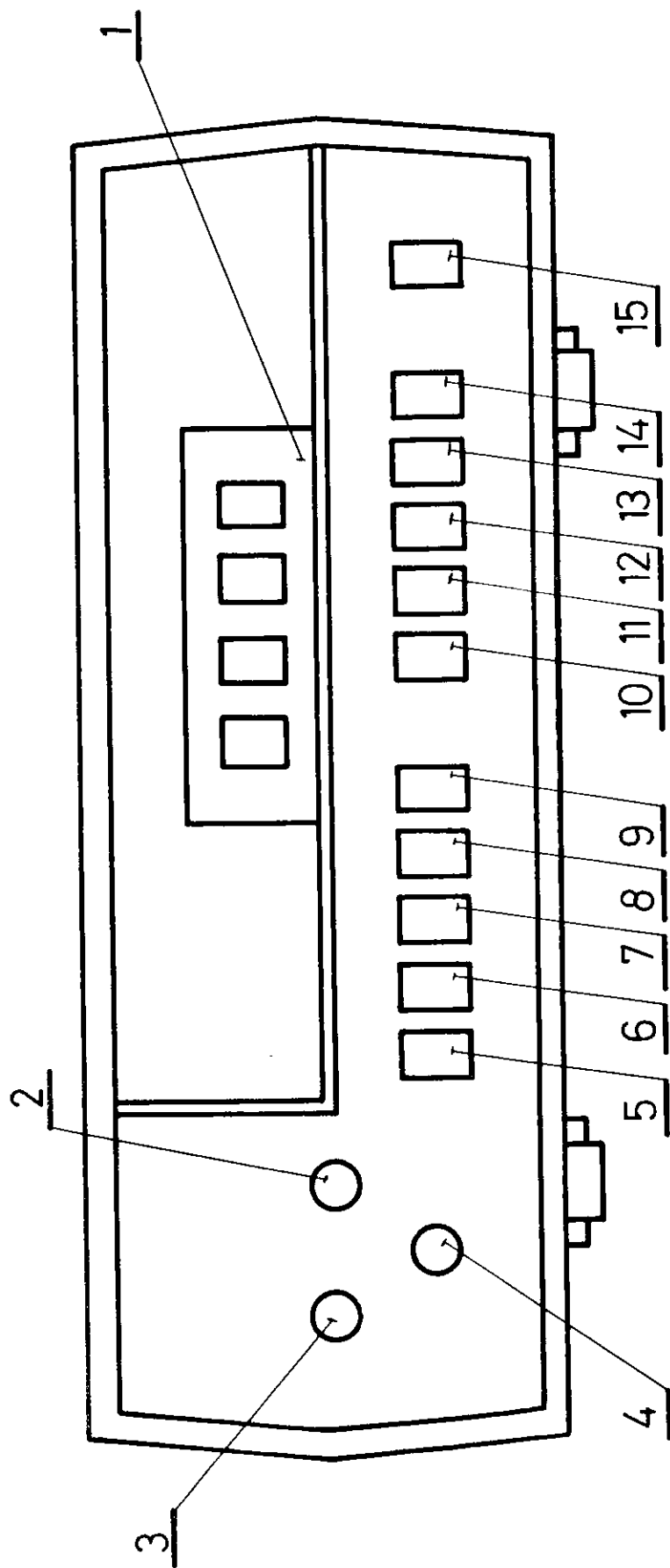


(a) Aut. Zéró idődiagram



(b) Mérési idődiagram

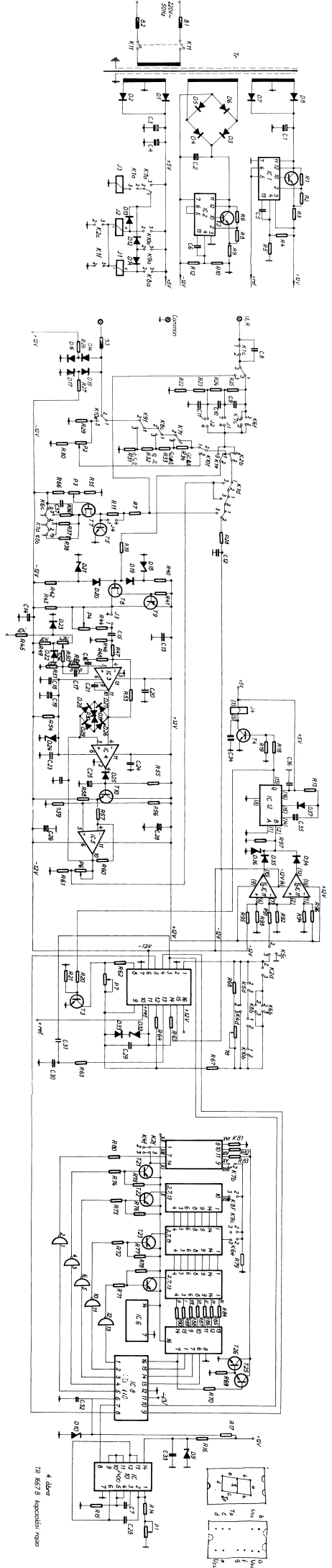
2. abra
TR 1667B
Idődiagram



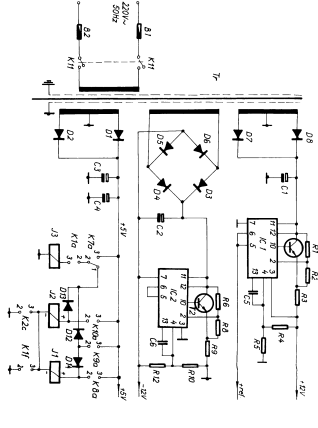
3. ábra

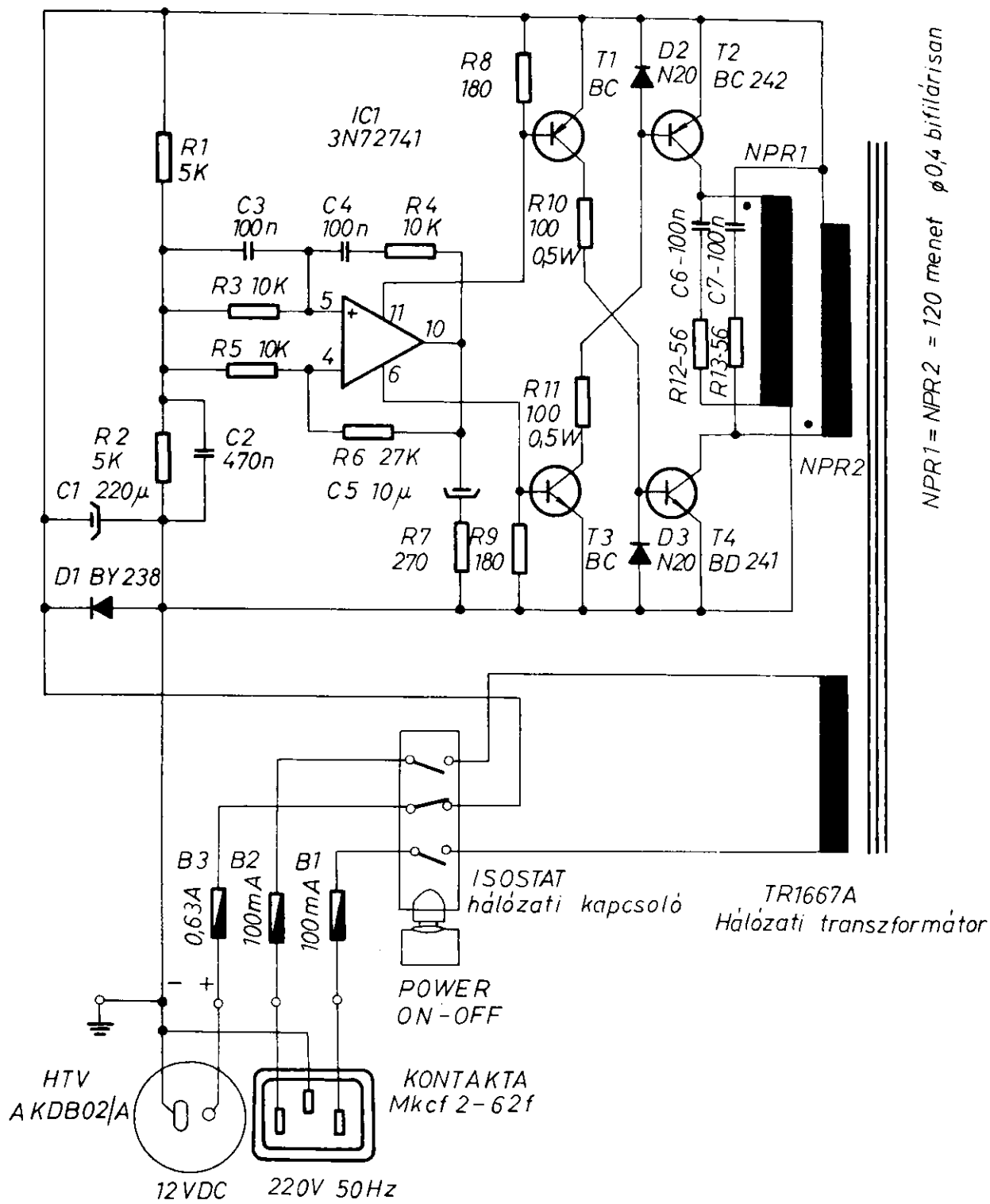
TR 1667B

A kezelőszervek elhelyezkedése



4 дора
ТЗ №673 репродуцирано

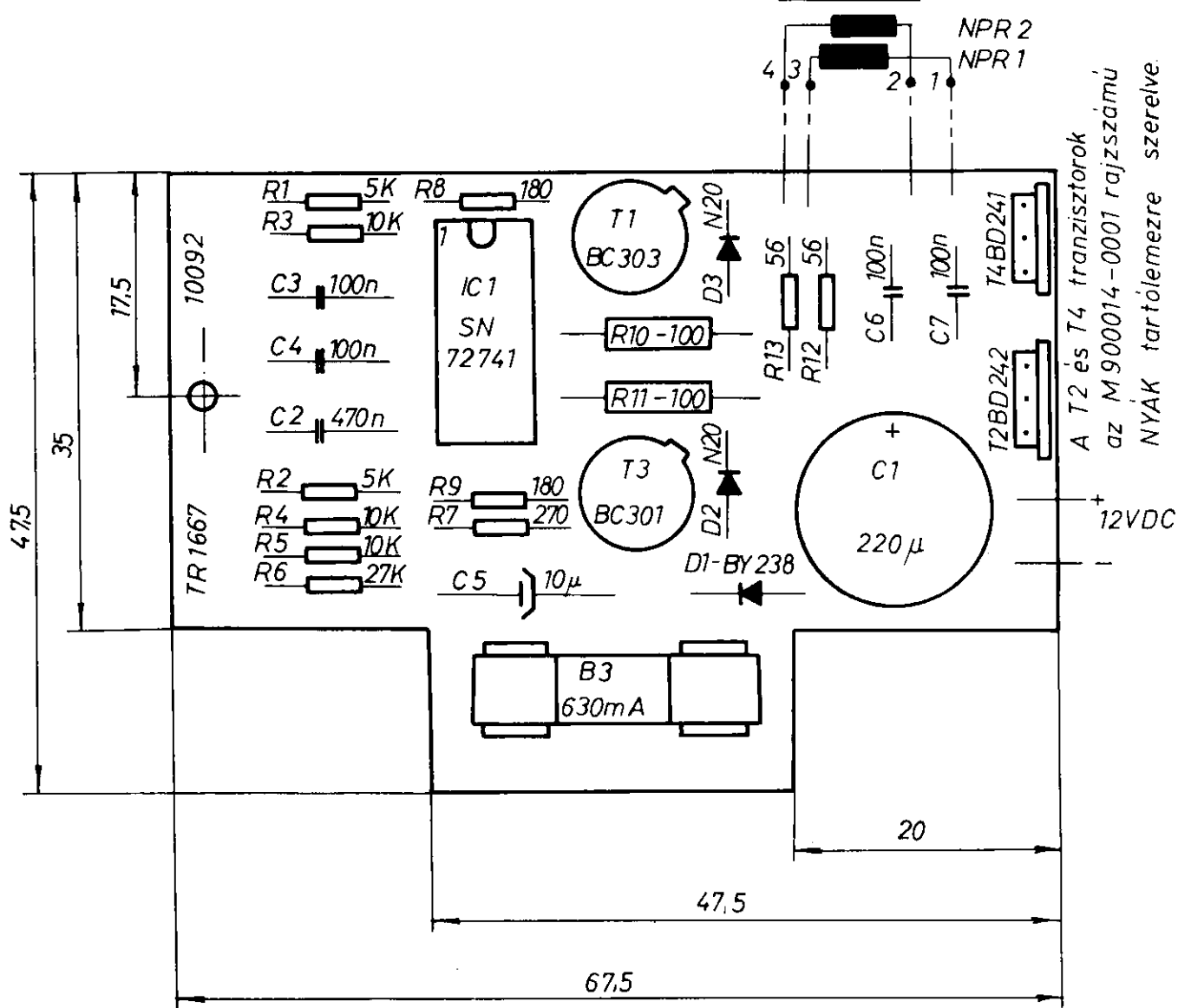




NPR1 = NPR2 = 120 menet \varnothing 0,4 bifilárisan

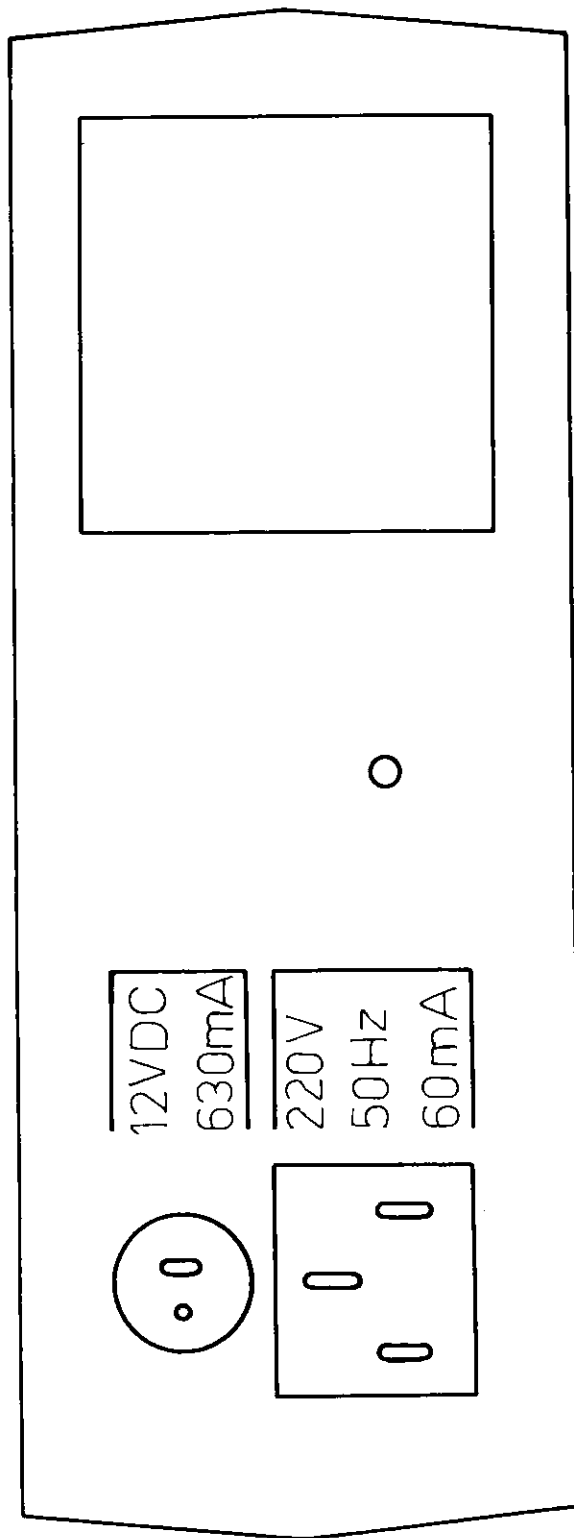
6. ábra
TR 1667 B
DC-DC Konverter kapcsolási rajza

TR 1667A Hálózati transzformátor



A T2 és T4 tranzisztorok az M900014-0001 rajzszámú NYÁK tartólemezre szerelve.

7. ábra
TR 1667 B
DC-DC Konverter beültetési rajza



8. ábra
TR 1667 B
Hátlap