

HASZNÁLATI UTASÍTÁS

TYPE TR-1676

**PROGRAMOZHATÓ DIGITÁLIS
EGYENFESZÜLTSGMÉRŐ**



1469



ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

TYPE TR-1676

**PROGRAMOZHATÓ DIGITÁLIS
EGYENFESZÜLTSGMÉRŐ**



1469

Gyártja:

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

1163, Budapest, Cziráky u. 26-32.

Telefon: 837-950 Telex: 22-45-35

Forgalomba hozza:

MIGÉRT

MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT

1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky ut 37.

EMG Rota, F.k.: K. Szabó Zoltán

F.sz.: Csépe László

1988 - 9.

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE	3
2. MŰSZAKI ADATOK	4
3. A KÉSZÜLÉK ÖSSZEÁLLÍTÁSA	7
4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE	8
4.1. Működési elv	8
4.2. A tömbvázlat és magyarázata	8
4.3. Kapcsolási rajz és magyarázata	8
4.4. Mechanikai felépítés	31
5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK	33
5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása	33
5.2. Általános utasítások	33
6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK	35
7. ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE	36
7.1. Kezelőszervek és csatlakozók	36
7.2. Óvó rendszabályok	38
8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK	39
8.1. Üzembe helyezés	39
8.2. A készülék programozási előírása	40
8.3. Példa az 1469-es típusú feszültségmérő IEC sinről történő programozására	42
9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK	57
9.1. Óvó rendszabályok	57
9.2. A meghibásodott rész behatárolása, javítás	57
10. TÁROLÁSI SZABÁLYOK	68

MELLÉKLETEK

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE

Az 1469 /TR-1676/ típusú, Programozható digitális feszültségmérő egyenfeszültségek gyors és pontos mérésére alkalmas.

Indítási módja és méréshatárai kézi beállítással, illetve beépített IEC INTERFACE egységen keresztül, programutasításokkal kezelhetők. A készülék kettős integrálás /DUAL-SLOPE/ elven működik, ezért soros zavarójelek esetén is pontos mérést tesz lehetővé. Hárompontos bemenete /HI; LO; GUARD/ a párhuzamos zavarójelek hatását csökkenti.

A mért értéket az előlapon elhelyezett ötszámjegyű LED kijelzősor mutatja, ugyanakkor az INTERFACE egységen keresztül is van lehetőség az adat kivitelére.

A készülék beállításáról programozott üzemmódban az előlapon elhelyezett LED kijelzők, kézi vezérlés esetén a kezelőszervek helyzete és a LED kijelzők együttesen nyújtanak tájékoztatást.

A készülék képes az IEC rendszer "TALKER ONLY" és "TALKER-LISTENER" funkcióit ellátni.

Kis fogyasztása gazdaságos üzemeltetést tesz lehetővé.

Felépítésénél fogva elsősorban mérőrendszerekben való felhasználásra, illetve ipari szabályozó rendszerekhez való csatlakoztatásra alkalmas. Természetesen önálló egyenfeszültségmérőként is használható.

2. MŰSZAKI ADATOK

2.1. Egyenfeszültségű mérési tartomány:

$\pm 10 \mu\text{V}$ -tól 1000 V-ig, öt méréshatárban kézi, vagy programozott beállítással

2.2. Méréshatárok és bemeneti ellenállások:

0,1 V $\geq$ 100 M Ω

1 V $\geq$ 1 G Ω

10 V $\geq$ 10 G Ω

100 V $\approx$ 10 M Ω

1000 V $\approx$ 10 M Ω

2.3. Polaritás váltás:

automatikus

2.4. Max. kijelzett érték:

12000

2.5. Mérési pontosság:

/Kétórás bemelegedés után,

+10 °C és +35 °C hőmérséklet-határok között/

$\pm 0,02 \%$ a mért értékre vonatkoztatva

$\pm 0,01 \%$ a teljes kitérésre vonatkoztatva

± 1 digit

- kivéve a 0,1 V-os méréshatárt, ahol a leírt pontossági adatok 23 °C ± 1 °C hőmérsékleten értendők, ezen a tartományon kívül a hőfüggés 0,01 %/°C.

2.6. Mérési sebesség:

30 mérés/s a hálózathoz szinkronizálva

2.7. Soros zavarójel elnyomás /SMR/:

≥ 60 dB - hálózati frekvencián

2.8. Párhuzamos zavarójel elnyomás /CMR/:

≥ 100 dB - DC-n és hálózati frekvencián

2.9. A GUARD és LOW pontok közötti max. feszültség 200 V /DC + AC osucs/ lehet. A készülék fémháza /élettvédelmi föld/ és a GUARD közé adható max. feszültség 500 V.

2.10. A bemenetre adható

max. feszültség a

0,1 V; 1 V; 10 V-os mérés-

határokon: ± 100 V

100 V; 1000 V-os mérés-

határokon: ± 1000 V

2.11. Indítási mód:

egyszeres vagy folyamatos a hálózathoz szinkronizálva, kézi vagy programozott beállítással

2.12. A készülék IEC Interface egységgel rendelkezik.

2.13. IEC funkciók:

SH1, AH1, T5, L4, RL1, DC1, DT1, SR1

2.14. Leválasztás:

OC

2.15. Hálózati adatok

2.15.1. Feszültség:

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

2.15.2. Frekvencia:

50 / 60 Hz

2.15.3. Fogyasztás:

kb. 30 VA

2.16. Egyéb adatok

2.16.1. Méretek:

88 mm magas
443 mm széles
354 mm mély

2.16.2. Tömeg:

kb. 7 kg

2.17. Klima adatok

2.17.1. Normál és névleges
üzemi feltételek:

2.17.1.1. Környezeti

hőmérséklet:

+10 °C . . . +35 °C

- 2.17.1.2. Levegő rel.
 páratartalma: max. 85 %
- 2.17.1.3. Légnyomás: 600 . . . 1060 mbar
- 2.17.2. Üzemeltetési határ-
 feltételek:
- 2.17.2.1. Környezeti
 hőmérséklet: +5 °C . . . +40 °C
- 2.17.2.2. Levegő rel.
 páratartalma: max. 85 %
- 2.17.2.3. Légnyomás: 600 . . . 1060 mbar
- 2.17.3. Szállítási és raktá-
 rozási feltételek:
- 2.17.3.1. Környezeti
 hőmérséklet: -25 °C . . . +55 °C
- 2.17.3.2. Levegő rel.
 páratartalma: max. 98 %
- 2.17.3.3. Légnyomás: 600 . . . 1060 mbar
- 2.18. Periodikus ütés-
 vizsgálat
- 2.18.1. Az ütés időtartama: 12 ms
- 2.18.2. A gyorsulás max.
 értéke: 50 m/s²
- 2.18.3. Az ütések száma: 1000
- 2.19. A készülék alapvetően az alábbi szabványoknak tesz-
 teleget:
- 2.19.1. MSZ 94-70
- 2.19.2. RSZ 2657-73; RSZ 3824-73; RSZ 3825-73; RSZ 4492-74

3. A KÉSZÜLÉK ÖSSZEÁLLÍTÁSA

TARTOZÉKOK

"A" tartozékok /a készülék árában bennfoglalt/

Type 1006	Hálózati csatlakozó vezeték, csatlakozó dugókkal	1 db
Type 10485	Árnyékolt mérőkábel, egyik végén 3 sarkú csatlakozó dugó, másik végén 3 db banándugó	1 db
Type 10385	Összekötő kábel, a készülék IEC-BUS rendszerre történő csatlakoztatásához	1 db
	Használati utasítás	1 db

Csőves olvadóbiztosító betétek

/Hálózat/ 220 V - 200 mA /Go 20/5,2 - 200 mA/	1 db
/Hálózat/ 110 V, ill. 127 V - 400 mA /Go 20/5,2 - - 400 mA/	2 db
100 mA /Go 20/5,2 - 100 mA/	1 db
400 mA /Go 20/5,2 - 400 mA/	2 db
1,6 A /Go 20/5,2 - 1,6 A/	1 db

4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE

4.1. Működési elv

A készülék működésének alapja a kettős integrálású /DUAL-SLOPE/ analóg-digitális átalakítási módszer. Ennek az elvnek a lényege, hogy a mérendő egyenfeszültség - jól meghatározott ideig - egy integrátorra kapcsolva, az integrátoron arányos töltést hoz létre. A feltöltési idő leteltével a polaritásmeghatározó áramkör eldönti a bemenő feszültség polaritását, majd ennek ismeretében egy ellentétes polaritású, nagyon pontos és stabil /REFERENCIA/ feszültség jut az integrátor bemenetére és kisüti azt. A kisülés időtartama arányos az integrátor töltésmennyiségével, így a mérendő feszültség nagyságával is. Ezt az időtartamot egy impulzussorozattal mérve jön létre a kijelzés.

4.2. A tömbvázlat és magyarázata

A készülék tömbvázlata az 1. ábrán látható, felépítését tekintve két, viszonylag különálló részre bontható. Az alap Dual-slope elven működő digitális egyenfeszültségmérő /ANALOG-ÉS DIGITAL SECTION/ a másik az INTERFACE BOARD. A feszültségmérő digitális részét kiegészíti az előlapon elhelyezett LED áramkör, a DISPLAY egység, valamint a nyomógombos kezelőszervek.

4.3. Kapcsolási rajz és magyarázata

Az áramkörök felépítését és működését az 1. ábra szerinti tömbvázlat alapján ismertetjük.

4.3.1. Az analóg rész ismertetése

Ez az egység a készülékben minden egyéb résztől szigetelten és belső árnyékolással /GUARD-olva/ készül. A mérendő feszültség az So503-as csatlakozón keresztül jut a bemeneti erősítőre.

Ha a mérőhely kialakítása olyan, hogy a mérőkábel a hátlapfelől egyszerűbben csatlakoztatható, úgy az So504-es csatlakozót kell azonos módon az So503-mal bekötni. A két csatlakozó párhuzamos kötése zárlat- és életvédelmi okok miatt nem célszerű !

Az analóg rész a digitális résszel a P1202-So202 csatlakozáson keresztül van kapcsolatban.

Az egység energiaellátása a T501-es transzformátor szigetelt szekunder részéről történik a 101, 102 és 103-as pontokon keresztül.

4.3.1.1. Bemeneti erősítő

Az erősítő az ICL 7650-es típusu és IC 104-es pozíciószámú chopperstabilizált műveleti erősítőre épül fel. Kiegészíti az IC 123/1 és 132/2-es pozíciójú, TL 082 típusu, segéderősítő pár.

Az IC104-es tápfeszültség ellátását az IC123/2-es feszültségutánhúzó és a két darab feszültségszabályozó IC, az IC124 és IC125 biztosítja. A feszültségutánhúzó, feszültségkövető kapcsolásban működve, az IC104 bemeneti feszültségét állítja elő kis impedancián. Ehhez a kisimpedancián létrejövő feszültséghez képest állítjuk elő, az IC124 segítségével a +5V-os és az IC125 révén a -5V-os tápfeszültséget. Az IC104 tápfeszültségei, így a mindenkor bemenőfeszültséghez képest +5V, ill. -5V értékűeknek lesznek.

Az IC104-es nem fázisfordító kapcsolásban működik és egy segéderősítő, az IC123/1 követi, amely szintén nem fázisfordító kapcsolásban működik. A tényleges erősítést ez a két, egymást követő erősítő végzi.

Az IC123/1-es erősítése a 10V-os és az 1000-os méréshatárokon egyszeres, a többi méréshatáron közel négy és félszeres.

Az erősítés átkapcsolását a TR107 és TR108-as tranzistorok végzik.

A bemeneti erősítő erősítését az R120, 121, 123, 124, 167 és R126-os nagystabilitású osztó és az IC105-ös analóg kapcsoló segítségével az IC116, 117, 118 és IC119-es alkatrészekből álló kombinációs hálózat határozza meg.

Ez a kombinációs hálózat az R1 /A/, R2 /A/ és R3 /A/ vezetékekről kapja az információt, amely vagy az előlapi kezelőszervektől /LOCAL üzemmódban/, vagy az INTERFACE egységből /REMOTE üzemmódban/ származik. A P103 a tízszeres erősítés beállítására, a P104 a százszoros erősítés beállítására szolgál.

Az erősítőt megelőzi egy bemeneti osztó, amely a 100 V és 1000 V-os méréshatárokból 1:100-as előosztást végez. Be- illetve kikapcsolását az RY101 és RY102-es nagyfeszültségű reed-relék végzik. A reléket a TR104, TR105 és TR106-os tranzisztorok működtetik az előbb említett kombinációs hálózat információja alapján. Az előosztás pontos beállíthatóságát a P102-es potenciométer biztosítja.

A méréshatárok, az előerősítő erősítése, az előosztó helyzete és az R1 /A/, R2 /A/, R3 /A/ vezeték információ-tartalma közötti összefüggést az 1. számú táblázat szemlélteti.

Mérés- határ	Előerősítő erősítése	R1/A/	R2/A/	R3/A/	RY101	RY102
0,1 V	x100	1	1	1	behúzott	elengedett
1 V	x10	0	1	1	behúzott	elengedett
10 V	x1	1	0	1	behúzott	elengedett
100 V	x10	0	0	1	elengedett	behúzott
1000 V	x1	1	1	0	elengedett	behúzott

1. táblázat

Az előerősítő erősítése és az előosztás mértéke mindig olyan, hogy a TP101-es ponton, a beállított méréshatáron, a végkiterítéshez tartozó bemenőfeszültség esetén, 10 V legyen. Pl. 100 V-os méréshatárnál 100 V bemenőfeszültség a végkiterítés értéke. Az előosztó 100-as osztása és az előerősítő x10 erősítése az előerősítő kimenetén 10 V értékű feszültséget eredményez.

Az IC105-ös analóg kapcsoló átmeneti ellenállása főleg x100-as erősítés esetén, a nulla volt környezetében hibát okoz. Ez kompenzálható a P105-ös, PRE.AMP.ZERO potenciométerrel. A bemenetre adott túlfeszültség elleni védelmet látja el a D109, 110, 111 és D112 diódákból felépített áramkör.

4.3.1.2. Az analóg kapcsoló, az integrátor és a komparátor

Ez a három egység végzi a feszültség-idő átalakítást, ezért egyszerre kerülnek ismertetésre.

Az analóg kapcsoló az IC106, az integrátor az IC107 és a komparátor az IC108-as alkatrészek köré épül fel.

Az analóg kapcsoló vezérlését az S1/A/, S3/A/, S5 és S6-os vezérlőjelek végzik.

Az S1/A/ és S3/A/ jelek digitális rész felőli megfelelője az S1/D/ és S3/D/. Az S1/D/ jel és a RAMP UP jel között csak terhelhetőségi különbség van. Ugyanez igaz az S3/D/ és az AUTO ZERO jelek viszonyára is. Ezért az idődiagramban egy görbe jellemzi az S1/A/, S1/D/ és a RAMP UP jeleket, ugyanígy egy másik görbe az S3/A/; S3/D/ és az AUTO ZERO jeleket. Az S5 és S6 vezérlőjelek az analóg oldalon jönnek létre az IC120, 121 és IC122-es digitális áramköri részben, amelynek bemeneti információi az S1/A/, S2/A/ vezérlőjelek, valamint a komparátor áramkör.

Az S2/A/ vezérlőjel megfelel az S2/D/ digitális-oldali vezérlőjelnek, valamint az előbb említett terhelhetőségi különbségtől eltekintve a RAMP DOWN-nak. Ezeket a jeleket is egyetlen görbe képviseli az idődiagramban.

Az IC120, 121 és IC122-es alkatrészekből felépített digitális áramköri rész feladata, hogy a mérendő feszültség polaritásával ellentétes polaritású referenciafeszültség bekapcsolási idejét meghatározza. Pozitív referenciaigény esetén az S5-ös jel, negatív referenciaigény esetén az S6-os vezérlőjel vezérli az IC106-os analóg kapcsolót. Mind a két jel esetén a H szint /+5 V/ vezérel.

Az S1/A/ jel határozza meg a mérendő feszültség integrálási idejét, mégpedig a hálózati feszültség periódusidejének megfelelően.

Az S2/A/ jel H szintű /+5 V/ ideje alatt történik az integrátor és a komparátor nullakiegyenlítése.

A mérési folyamat úgy kezdődik, hogy az előerősítő kimenetén lévő feszültséget az IC106 rákapcsolja "RAMP UP"-nyi ideig az integrátorra. /Az S1/A/ jel rövidrezárja az IC106-os integrált áramkör 15-16-os lábait/. Az integrátor ellenállását az R139, 140 és R141^{xx} ellenállások eredője képezi.

A felfutási idő végén az S1/A/ jel visszafutásának hatására

az IC121-es bistabil multivibrátor tárolja a komparátor kimeneti állapotát. Pozitív mérendő feszültség esetén a $\bar{Q}$ kimenete $Q = 0$ V, negatív feszültségnél $Q = +5$ V. Az S2/A/ vezérlőjellel időzítve a Q és $\bar{Q}$ kimeneteket, létrejön az S6 illetve S5 vezérlőjel, amely a megfelelő polaritású referenciafeszültséget kapcsolja az IC106 11-12, vagy 9-10-es lábainak összekapcsolásával az integrátor bemenetére.

A kapcsolási tranziensek miatt $10 \mu\text{s}$ szünetidővel folytatódik a mérési folyamat. Ezt a szünetidőt az idődiagramban a POL. elnevezésű időfüggvény jelöli. /4. ábra/

Ezt követi a "RAMP DOWN" időtartam, amely alatt állandó árammal sül ki az integrátor. Az állandó áramot a két polaritású U_{REF} feszültségforrás, valamint az R136 és P107, vagy az R137 és P108-as alkatrészecskék biztosítják. A "RAMP DOWN" időtartamnak a komparátor billenése vet véget, jelzi, hogy az invertáló bemeneten nullára csökkent a feszültség. Ez a jelzés átjut a leválasztó áramkörön keresztül a logikai részbe is.

A logikai rész ismertetésénél erre még visszatérünk.

A komparátor jelzésével véget ér az analóg-digitális átalakítás. Kétszer $10 \mu\text{s}$ időtartam után /STROBE és M/ az integrátor és a komparátor együttes drift korrekciós időszaka következik. Ez az időtartam függ a bemenő feszültség nagyságától, mert egy teljes mérési folyamat ideje mindig 40 ms, ebből 20 ms a RAMP UP időszak, cca. $50 \mu\text{s}$ egyéb funkciókra szolgáló idő, változó az integrátor kisülési ideje /nulla bemenőfeszültség közolében rövid, max. bemenő feszültség esetén 12 ms/, és a maradék idő alatt történik a nullpontkiegyenlítés.

Az S3/A/ jel H szintű $+5$ V/ ideje alatt tart ez a folyamat. Az IC106 13-14-es lábainak összekapcsolásával az R132-es ellenálláson keresztül LO szint jut az integrátor invertáló bemeneteire.

Igy az integrátor és a komparátor együttes nullponteltolódásával arányos feszültség az IC105 összekapcsolt 15-16-os

pontján keresztül eljut a C122-es kondenzátorba és ott tárolódik.

A következő mérési folyamat átalakítási időtartama alatt az integrátor nem-invertáló bemenetére fejti ki kompenzáló hatását.

SINGLE üzemmódban egyetlen mérés befejezésével a készülék ebben az állapotban várja a következő indítást.

Egy teljes mérési folyamat idejének /40 ms/ felosztását a 3. ábra tartalmazza.

4.3.1.3. Referencia forrás

A két polaritású $+U_{REF}$ és $-U_{REF}$ referencia feszültséget a D105 és D106 Zenerdiódák állítják elő. Munkapontjukat az R163, R113 és R115, illetve az R162, R112 és R114 ellenállások határozzák meg. Az R114 és R115-ös ellenállások bemérési értékek, 7,5 mA-es munkaponti áram beállítására szolgálnak. A nagyobb stabilitás érdekében a két Zenerdióda egy termosztátban van. A termosztát fűtését a TR101, a hőmérsékletérzékelést a TR102 tranzisztor végzi. A TR101, TR102 és D105, D106-os alkatrészek egy alumínium tömbben vannak, a jó hőcsatolás érdekében. A TR101 vezérlését a TR103 tranzisztor látja el, a hőérzékelő TR102 információja alapján. A felfűtött termosztát hőmérsékletét a P101-es "SET °C" potenciométerrel lehet beállítani +60 °C és +70 °C érték közé.

4.3.1.4. Leválasztó áramkör

Ennek az egységnek a feladata, hogy a teljesen szigetelt analóg rész és a digitális áramkörök között megteremtse a kapcsolatot. Ezt a feladatot hét OPTO COUPLER látja el, IC109-IC115 pozíciószámmal.

Az áramkör kialakítása olyan, hogy a leválasztó elemek sorában a középvonal, amely a nyomtatott áramkör mindkét oldalán árnyékolt, képezi a határvonalat az analóg és a digitális

rész között. Erre a megosztásra utal az alkatrészek pozíció-számozása is.

4.3.1.5. Tápegység

A szigetelt analóg résznek saját tápegysége van. A T501-es hálózati transzformátor szigetelt szekunder tekercséről a 101, 102 és 103-as pontokon keresztül 2 x 23 V körüli váltakozó feszültség jut az F101, illetve F102 biztosítókra.

Az egyenirányítást a D101 végzi.

A két polaritású $+U_{US}/A/$ és $-U_{US}/A//$ stabilizálatlan egyenfeszültséget tápegység IC-k stabilizálják.

Az analóg áramkörök tápfeszültség igénye olyan, hogy a 18 V-ot nem haladja meg, de a közelében van. Ezért a 12 V-os tápegység IC-k kimenőfeszültsége egy-egy 5,6 V-os Zener feszültséggel megnövelve cca. 17,5 V stabilizált feszültséget biztosít. A 17,5 V-os érték csak névleges, gyakorlatilag a tápegység IC-k és a Zenerek szórásától függ a tényleges kimenőfeszültség nagysága, ezért a kapcsolási rajzon $\pm U_S/A/-$ val jelöltük.

A $+U_S/A/$ előállítását az IC101 és D102, a $-U_S/A/$ előállítását az IC102 és D103 alkatrészek, valamint a hozzájuk kapcsolódó elemek végzik.

Az IC103 tápegység IC a +5 V/A/ feszültség előállítására szolgál.

4.3.2. A digitális rész ismertetése

A digitális rész feladata a készülék vezérlőjeleinek előállítása, a kózi kezelőszervek, vagy az INTERFACE egységből jövő utasítások figyelembevételével, továbbá a mérési eredmény megjelenítése és az INTERFACE egységbe való továbbítása. Az egység jelentős része kisfogyasztású CMOS integrált áramkörökből épül fel.

A kijelzés nagyméretű és jól olvasható, hátszegmenses LED kijelzőkkel történik.

A részletes ismertetés során a logikai szintek jellemzésére használt jelöléseknél a $H = +5 \text{ V/D/}$ az IGEN szintet, $LO = 0 \text{ V/D/}$ a NEM szintet jelöli.

Az egyes részek szoros kapcsolata miatt az esetenkénti ismétlés a leírás során elkerülhetetlen.

4.3.2.1. Mérési folyamat vezérlő

A cél olyan logikai lépéssorozat előállítása, amelyre felépülhet a mérés menete.

A lépéssorozat a következő szakaszokból tevődik össze:

"0". RESET /2/

"1". RAMP UP

"2". POL.

"3". RAMP DOWN

"4". STROBE

"5". M

"6". AUTO ZERO

A lépéssorozat a 3. ábrán látható.

RESET /2/

A mérési folyamat kiindulási pontját meghatározó lépés, amely a szükséges helyeken az alaphelyzetbe állítást végzi. /P1. számláló nullázása/. Az egyes logikai folyamatok vizsgálatakor szinkronizáló jelnek is alkalmas.

RAMP UP

A kettős integrálású /DUAL-SLOPE/ mérés felfutási idejét jelenti.

POL.

A mérendő feszültség polaritásváltása a RAMP UP végével történik, de a kapcsolási tranziensek miatt ehhez $10 \mu\text{s}$ szünetidő szükséges.

RAMP DOWN

A kettős integrálás visszafutási idejét jelenti. Időtartamát vagy a komparátor jelzése, vagy 12 ms elteltével 12000-t határoló áramkör szabja meg.

STROBE

A visszafutási, RAMP DOWN időszak alatt a kijelző számlálóba a mérendő feszültséggel arányos impulzusszám kerül. Az impulzusszám tárolására szükség van, mert a kijelző számlálót más célra is használjuk. A STROBE jel hatására jön létre a tárolás.

Időtartama: 10 μ s.

M

Ekkor jelzi a készülék az interface egységnek, hogy a mért adat rendelkezésre áll.

AUTO ZERO

A 4.3.1.2. pontban ismertetett nullakiegyenlítésre jutó időtartam.

A lépéssorozatot az IC238 állítja elő. Kimenetei közül /"0" - "6"/ mindig azon van H szint, amely szakasz munkáját végzi a készülék. Az egyes szakaszoknak akkor van vége, ha a hozzárendelt idő letelt, vagy a RAMP DOWN esetében a komparátor jelzett. Ekkor egy kombinációs hálózat a következő lépésre lépteti az IC238-at. Ennek a hálózatnak a tagja az IC239 3, 4, 10, 11-es kimenetű, IC242 3, 4, 11-es kimenetű részei és az IC240.

Az időzítést a "0" "2" "4" és "5" lépésekben az IC212 Q 64-es kimenete, "1" lépésben az IC212 Q 51-es kimenete látja el.

A "3" ütemben a már említett komparátor jelzése, vagy a 12000. impulzus beérkezését /a kijelző számlálóba/ jelző határoló áramkör szabja meg a lépés időtartamát.

4.3.2.2. A 12000-t határoló áramkör

A RAMP DOWN idő alatt, ha a kijelző számlálóba már beérkezett 12000 impulzus, akkor a mérendő feszültség nagysága meghaladja a beállított méréshatárhoz tartozó max. értéket és így 12 ms alatt a feltöltött integrátort a referenciától származó konstans áram még nem tudja kisütni. /A TP101-es ponton a feszültség abszolút értéke nagyobb, mint 12 V/. Ebben az esetben az IC248 10 és 3-as kimenete, a kapuáramkörön keresztül elzárja az órajelek előtt az utat a kijelző számláló felé. A kijelzőn 12000 látható.

Az IC248 3-as kimenetén lévő információt tárolja az IC249-es tároló. A tároló $\bar{Q}$ kimenete /IC249 14-es pontja/ az IC246 10-es kimenetén keresztül az INTERFACE egységgel közli a méréshatártúllépés /OVERRANGE/ tényét. Ezt az információt OR /D/-vel jelöltük.

4.3.2.3. Kapuáramkör

A kapuáramkör feladata a kijelző számlálóba jutó CLOCK jelek kapuzása a mérési ütem lépésszámainak függvényében. Ide tartozik az IC250 10-es, az IC251 4-es, az IC246 2, 4, 6, 12 és 15-ös, az IC247 6, 9 és 10-es, és az IC248 3, 4 és 11-es kimenetű része.

A kijelző számláló CLOCK jelet a RAMP UP ideje alatt, vagy a RAMP DOWN időszakban kap. Az előbbi esetben az IC251 4-es kimenete felől, a másik esetben az IC248 11-es kimenete felől jöhet az órajel.

A RAMP UP időszak addig tart, amíg az IC251 5-ös bemenetén keresztül 20000 impulzus áthalad. A RAMP DOWN időtartamát az IC246, IC247 és IC248-as előbb említett részei határozzák meg.

A POL. jel az IC247 6-os és az IC248 4-es kimenetű részeiből összeállított multivibrátort alaphelyzetbe állítja, ami azt jelenti, hogy az IC248 4-es kimenete H szinten van.

A H szint engedi, hogy a CLOCK jel az IC248 13-as bemenetéről eljusson a kijelző számláló bemenetére.

Ekkor a számláló még nem tud számolni, mert a POL. jel a számláló RESET bemenetén keresztül megakadályozza. A POL. jel megszűnésével a számláló elkezd számolni, de ez már a RAMP DOWN időszak alatt történik.

A komparátor jelzése az analóg részből a P1202-So202 csatlakozókon keresztül az IC246 7-es bemenetére jut. Az IC247 9-es pontján megjelenő H szintű impulzus a komparátor jelzését jelenti. Ennek hatására a multivibrátor kibillen alaphelyzetéből /IC248 4-es kimenete 0 szintre billen/ és lezárja a kijelző számláló felé a CLOCK jel útját. A komparátor jelzésének hiányában /OVERRANGE esetén/ a "12000 Határoló áramkör" az IC246 3-as pontján keresztül csatlakozik be a 4.3.2.2. pontban leírtak szerint.

4.3.2.4. A kijelző számláló

Ez az egység az IC210, 211 és az IC212-es /Q51-es pozíciójú jel/ integrált áramkörökből áll. A kijelző számlálónak kettős feladata van; egyrészt időalapként működik a RAMP UP lépés idején, másrészt a mérendő feszültséggel arányos impulzusszám megszámlálására szolgál a RAMP DOWN periódusában.

A számláló bemenőjele a kapuáramkörből jövő CLOCK jel, amelynek névleges frekvenciája 1 MHz. Az IC210 és az IC211-es rész két-két dekád osztást, az IC212 frekvencia-felezést végez. Így az egyes egységek kimenetén a következő frekvenciaértékek mérhetők a RAMP UP periódus alatt:

Q14: 100 kHz,

Q24: 10 kHz,

Q34: 1 kHz,

Q44: 100 Hz,

Q51: 50 Hz.

A számláló nullázása a RESET 10, 20, 30, 40 és 50-es pontokon történik egyrészt a RESET /1/ jellel, másrészt a POL. jellel, az IC241 6-os kimenetén keresztül.

4.3.2.5. Az adattárak, a leválasztó és a kijelző meghajtó áramkörök

A kijelző számláló kettős igénybevétele miatt a RAMP DOWN idején megszámlált impulzusszámot tárolni kell. Külön adattára van az INTERFACE felé menő információknak, az IC206, 207, 208, 209 és az IC237 15-ös kimenetű része. Ezeknek a táraknak a kimenetét egy-egy BUFFER választja le az INTERFACE-től. Az IC214, 215 és IC216-os egységek tartalmazzák ezeket a leválasztó áramköröket.

A kijelző meghajtó áramkörök /IC201, 202, 203, 204 és IC205/ tartalmazznak egy-egy dekádnyi adattárat, egy-egy BCD - hétészegmenses átkódolót és a kijelző meghajtó áramköröket. Az adatok beírása mind a kétféle tárba a STROBE jel hatására történik.

Service célokat szolgál a LAMP. TEST pont, amelyre 0 szintet adva a kijelző minden szegmense - helyes működés esetén - világít.

4.3.2.6. A kijelző kártya

A kijelzésre kerülendő adatok az So201-es csatlakozón keresztül jutnak a kijelző kártyára.

Ezen a kártyán található a négy teljes és egy oszonka dekád kijelzésére, a polaritás kiírására és a tizedespontok megjelenítésére alkalmas, nagyméretű és nagy fényerejű LED kijelző sor. A D301 és D302-es iker kijelzők 0-9-ig tudnak számokat kiírni. A D303 egyik fele a polaritást, a másik fele 0-t, vagy 1-et tud ki jelezni.

A LED kijelzők munkapontjának, így fényerejének beállítására az R301-R336 ellenállások szolgálnak.

4.3.2.7. A polaritás áramkör

Az analóg részből a P1202 és So202-es csatlakozókön keresztül a komparátor kimeneti jele eljut az IC237 6-os pontjára. Itt a RAMP DOWN kezdetének pillanatában tárolásra kerül. A polaritás-információt a tár kimenetei /IC237 1 és 2-es pontjai/ tartalmazzák. Innen kerül az IC213 15-ös és az IC215 15-ös pontjain keresztül leválasztva az INTERFACE egységre.

A kijelzőre az IC213 12-es pontján keresztül, a TR201-es meghajtó tranzisztoron át, végül az So201-en csatlakoztatva jut el.

4.3.2.8. Frekvencia osztó

Az IC212-es egyik fele 10 μ s-os időalapot állít elő a CLOCK jelből. A RESET /2/; POL.; STROBE és az M lépések időtartamát határozza meg az IC212 6-os pontján /Q64/ megjelenő 10 μ s-os jel. Az egység nullázását a RESET 60 ponton keresztül az IC245 6-os pontja végzi, a RAMP UP és RAMP DOWN időszak alatt,

4.3.2.9. Feszültséggel vezérelt oszcillátor

A soros hálózati zavarójelek elleni védelem miatt a mérendő feszültség integrálási ideje / RAMP UP / a pillanatnyi hálózati frekvencia periódusidejével azonos.

A mérési bizonytalanság csökkentése érdekében az integrálási idő szinkronban van a CLOCK jellel is. Szükséges, hogy a CLOCK jelből származzon - leosztással - az integrálási idő. A CLOCK jelet előállító oszcillátor a hálózati frekvenciaváltozással arányosan hangolt.

Ezt valósítja meg a készülékben a feszültséggel vezérelhető oszcillátor.

Az IC217-os tok az oszcillátor. Beállító elemei: a C205, R217 és R218. A hangoló feszültség a TP203-as ponton mérhető.

Kimenete a TP201. Ezen a ponton a CLOCK jel névlegesen 1 MHz-es, valójában az 1 MHz-től oly mértékben eltérő frekvenciájú jel látható, mint amilyen mértékben a hálózati frekvencia eltér anévleges periódusidőtől.

4.3.2.10. Összehasonlító áramkör

Feladata az, hogy a hálózati jel periódusidejét összehasonlítva a CLOCK jelből származó jellel, egy olyan hibajelet adjon, amely képes az oszcillátort a helyes irányba hangolni.

A megvalósítás módja a következő:

A TR202 és TR203-as tranzisztorokból álló multivibrátor, a hálózatból származó szinuszos jelet négyszögesíti. Az idődiagram LINE 50/60Hz és 50/60Hz BISTAB görbéje tartozik ide.

A négyszögesítés után frekvenciafelezés következik, az IC220 15-ös kimenetű része segítségével. /25/30 BISTAB. jelű görbe az idődiagramon/. Az IC220 15-ös pontjáról származik differenciálás és jelformálás után /IC221₁₅; C206; R221; D202 és IC221₁₀/ a START LINE /1/ jel.

Az IC220 14-es pontja, az előbbiekhöz hasonló módon /IC221₁₂; C207; R220; D203 és IC221₆/ a START LINE /2/ forrása. Az idődiagramban látható, hogy a két jel egymáshoz viszonyítva egy hálózati periódussal eltolódott, két hálózati periódusidejű, impulzussorozat. A CLOCK jelet egy segédzámológó /IC218, IC219, és IC223 15-ös kimenetű része /50/60 Hz-osra osztja.

A kétféle jel összehasonlítása úgy történik, hogy a START LINE /1/ nullázza a segédzámológó utolsó tagját /IC223/, majd a START LINE /2/ egy tárba /IC220-nak az 1-es kimenetű részébe/ tölti a nullázástól számított, és a hálózati periódusidővel azonos időtartam utáni állapotát. Ha a CLOCK jel frekvenciája kicsi, akkor H szinten, ha nagy, akkor 0 szinten van az IC223 15-ös pontja.

A tár kimenetét kapuzza az IC222 11-es és 10-es kimenetű része. A kapu nyitvatartási idejét az IC224-es monostabil

multivibrátor határozza meg. /A GATE PULSE nevű jel az idő-diagramon/.

A monostabil multivibrátor indítása az IC225-nek a 10-es kimeneti pontjáról történik, a 25/30 Hz-es BISTAB. és az AUTO ZERO lépés függvényében.

Az előbb említett két kapuáramkör közül csak annak a kimenetén van H szintű impulzus az időzítés pillanatában, amelyiknek a bemenetére a tár H szintet ad. Ezt a pozitív impulzust az egyik esetben a C207 differenciálja, és a pozitív tüske a D204-en keresztül pozitív töltést visz a C211-be. A másik esetben a C209-es a differenciáló elem, a D205-ön keresztül a negatív tüske negatív töltést visz a C211-es tárolóba. A tüskék érkezési irányától függően, minden impulzus egy-egy egységgel növeli vagy csökkenti a C211-es kondenzátor feszültségét.

Nagy bemenőimpedanciás erősítőfokozattal /TR204 és TR205/ leválasztva a tároló kondenzátort, rendelkezésre áll a hangozó feszültség az oszcillátor számára.

A működési elvből következik, hogy a hálózati frekvenciára történő frekvenciakiegyenlítés csak lépésenként történhet, de az is látható, hogy teljesen azonos frekvenciájú beállítás sem lehetséges. Ideális esetben egyszer egy kicsit kisebb, azután kicsit nagyobb, majd ismét kisebb, ... és így tovább, a CLOCK jelből származó 50/60 Hz mint a hálózaté. Ez a kis eltérés a két jel között már nem okoz hibát ebben a készülékkategóriában.

4.3.2.11. Indító áramkör

A mérési folyamat indítását a hálózattal szinkronban lévő START LINE /1/ végzi minden üzemmódban, ha az IC223 1-es kimenetű része az egyéb feltételek teljesítését jelzi. Ezek közé a feltételek közé tartozik minden esetben, hogy az előző mérési folyamat befejeződjön. Ugyanosan általános

feltétel, hogy az INTERFACE egységen keresztül ne jöjjön indítást tiltó jel. $\bar{B} /R/ = 0$ megakadályozza, $\bar{B} /R/ = H$ szint engedélyezi az indítást. A többi indítási feltétel már üzemmódfüggő.

LOCAL-CONT. üzemmódban, ha az általános feltételek megvannak, akkor az előbbi mérési folyamat vége automatikusan indítja a következőt. Az IC244 11 és 13-as bemenete H szinten van, a 12-es bemenetére jön az előbbi mérés végét jelző információ. A 10-es kimenet kibillenti alaphelyzetéből az IC223 1-es kimenetéhez tartozó RESET BISTAB. multivibrátort. A $\bar{Q}$ kimenet szabaddá teszi a START LINE /1/ útját. Az IC225 11-es kimenetén ekkor megjelenik a RESET /1/ jel, amely azzal, hogy nullázza az IC238-at, gyakorlatilag indítja a következő folyamatot.

A LOCAL-SINGLE üzemmódban feltételezve, hogy az általános feltételek teljesülnek, az IC244 11-es bemenetére jövő, és a SINGLE nyomógombtól származó indítójel indítja a mérési folyamatot.

REMOTE-CONT. üzemmód esetén az indítás hasonló a LOCAL-CONT. üzemmódnál leírtakhoz.

REMOTE-SINGLE beállításban csak annyi a különbség a LOCAL-SINGLE-hez képest, hogy az indítójel az INTERFACE egységen keresztül jön.

4.3.2.12. Méréshatárbeállító áramkör

LOCAL üzemmódban a kívánt méréshatárt a készülék előlapján elhelyezett So502-es nyomógombsorral lehet beállítani, ez "egymást kiváltó" rendszerű, tehát mindig csak egy gomb lehet benyomva rendeltetésszerűen ! Ha véletlenül egyik méréshatár sincs bekapcsolva, akkor 1000 V-os méréshatáron működik a készülék.

REMOTE üzemmódban a méréshatárbeállítási utasítás az R1 /R/, R2 /R/ és R3 /R/ vezetékeken keresztül jön. Az egyes méréshatárokhoz tartozó kódot a 2. táblázat tartalmazza.

RANGE	R1 /R/	R2 /R/	R3 /R/
0,1 V	1	1	1
1 V	0	1	1
10 V	1	0	1
100 V	0	0	1
1000 V	1	1	0

2. táblázat

Az IC228-as kapcsoló, a LOCAL=H, REMOTE=0 információjú utasítás /L/R /R// alapján vagy a kézi, vagy a program méréshatár utasítását engedi tovább. Az IC229, az IC227 1-es, IC231 4-es és az IC232 11-es kimenetű része állítja be az 1000 V-os méréshatárt, ha LOCAL-ban egyik méréshatár-nyomógomb sincs lenyomva, vagy REMOTE-ban az INTERFACE érvénytelen méréshatár-programot ad.

Az IC229 kimenetein jelenik meg a méréshatárt beállító R1 /D/; R2 /D/ és az R3 /D/ információ.

Az R1 /D/; R2 /D/ és R3 /D/ utasítások alapján az IC233 meghatározza a tizedespont helyét a kijelző kártyán. Az öt kimenet öt tranzisztort /TR206-TR210/ vezérel, amelyek a tizedespontot kapcsolják szükség szerint.

Azért, hogy a REMOTE üzemmódban is látható legyen a programozott méréshatár, minden méréshatárt 1-1 LED kijelző képvisel az előlapon, a méréshatárkapcsolók felett. Mindig a megfelelő kijelző világít az öt közül. Ezek a kijelzők LOCAL üzemmódban is működnek.

LOCAL üzemmódban a méréshatárkijelző LED-ek kigyújtása követi a nyomókapcsolók által meghatározott helyzetet, REMOTE-ban a nyomókapcsoló helyzetétől függetlenül a programutasítás szerint, a beállított méréshatárnak megfelelő világít.

4.3.2.13. LED áramkör

A LED áramkör az előlapra van szerelve. Ezen a kártyán található a 4.3.2.12. pontban ismertetett méréshatárkijelző LED-ek. /D401-D405/. Minden LED-et egy-egy tranzisztor /TR401-TR405/ kapcsol a méréshatárváltó áramkör információja alapján.

A további kijelzők értelmezése a következő:
REMOTE világít, ha a készülék programozott üzemmódban működik. Minden utasítás az INTERFACE-en keresztül érkezik. A D411-es jelzi ezt az állapotot a TR410 és TR411-es tranzisztorok segítségével, az $L/\bar{R}$ /R/ információja alapján.
CONT. A D409 a folyamatos mérés esetén világít. Kapcsoló tranzisztora a TR409.

SING. Az egyszeres mérés kijelzésére szolgál a D410-es LED. A CONT. és a SING. a $C/\bar{s}$ /D/ információ szerint működik. TALK; PROG. és az SRQ az INTERFACE működéséről nyújt tájékoztatást. Értelmezésükre az INTERFACE ismertetésekor kerül sor.

4.3.2.14. Tápegység

A logikai rész energiaellátásához négyféle tápfeszültség szükséges: +15 V /D/; -15 V /D/; +5 V /D/ és +5 V /OSC/. A hálózati transzformátor szekunder tekercséről a 201-202 és a 203-204-es pontokon keresztül, 19 V és 9 V körüli változó feszültség jut az F201 és F202-es biztosítókra.

A ± 15 V /D/ kis áramfelvétele miatt elegendő egyutas egyenirányítást a D209 és D210-es dióda végzi. Az IC235-ös fesz. szabályzó kimenetén +15 V /D/, az IC236-os kimenetén -15 V /D/ feszültség jelenik meg.

A +5 V /D/ stabilizálását a készülék hátlapján elhelyezett, hűtőbordára szerelt IC501-es tápegység végzi. Ennek az egységnek az egyenirányítója a D211.

Az IC253-as biztosítja az oszcillátor önálló tápfeszültségét.
Figyelem !

A készülékben az életvédelmi föld /  / össze van kötve a logikai áramkörök 0 V-os potenciáljával /0 V /D//. Rendszerben történő alkalmazás esetén, ha e miatt nem kívánatos földhurok jönnö létre, megbontható az összekötés, de fokozott balosetvédelmi óvatosság szükséges.

Az összekötő vezeték a hálózati transzformátornál található.

4.3.3. Az INTERFACE egység ismertetése

4.3.3.1. Működési elv

Az INTERFACE egység segítségével lehet a készüléket az IEC sinen keresztül programozni, valamint a mérési eredményt továbbítani.

LISTENER felcímzés után programozható a kívánt méréshatár és az indítási mód. SINGLE üzemmódban, függetlenül a vezérlés módjától az ismételt adatlekérdezésre lehetőség van. Az intójel a REMOTE-SINGLE üzemmódban hatásos. TALKER-nek címezve az egységet, a készüléktől átvehető a mérési eredmény, vagy a STATUS szó.

4.3.3.2. Az INTERFACE egység tömbvázlata és magyarázata

Az egység tömbvázlata az 5. ábrán látható. Főbb egységei a következők:

- I. Sin adó-vevő áramkör
- II. Helyi üzenetfogadó áramkör
- III. Az IEC funkciókat kezelő áramkör
- IV. Vevő
- V. Adó

Az INTERFACE működése a tömbvázlat alapján a következő:

A sin adó-vevő áramkörön keresztül érkeznek a címek, parancsok és adatok az illesztőbe, illetve innen jutnak ki a sinre a mérési adatok és a STATUS szó.

A helyi üzenetfogadó áramkör alakítja át a helyi üzenetet az IEC funkciókat kezelő áramkör számára szükséges, soros jellé. Az IEC funkciókat kezelő áramkör működéséhez 2 MHz-es órajel szükséges.

A készülék programozási adatait a Vevő egység dolgozza fel, amely egy hibafigyelő áramkört tartalmaz és téves programozási adat esetén kiszolgáláskérést kezdeményez.

A mérési eredményt az Adó alakítja át a kiküldéshez megfelelő formára. A kiküldött byte sorozat végkaraktere belső átkötéssel választható ki. A mérés vége, vagy a méréshatártúllépés kiszolgáláskérést indít.

Az illesztőegység és a feszültségmérő közötti mérési adatok átvételét a 6. ábra szemlélteti.

A programozási adatok csak akkor hatásosak a készülék számára, ha az illesztőegység távvezérlési állapotba kerül. Ezt az állapotot az előlapon elhelyezett REMOTE feliratú LED /a LED panelon a D411-es/ jelzi. Ha ez a LED nem világít, akkor az előlapi kezelőszervek vezérlik a készüléket /LOCAL üzemmód/.

4.3.3.3. Részletes működési leírás

4.3.3.3.1. Sin adó-vevő áramkör

A sin adó-vevő áramkörök az 1F, 2F, 1G és 2G pozíciójú, MC3441-es típusú integrált áramkörökből állnak. Az IEC-sin jelei a következők:

ATN	
REN	
EOI	vezérlőjelek
SRQ	
IFC	

DAV	
NRFD	HANDSHAKE-jelek
NDAC	

DIO1-DIO8 adat jelek.

4.3.3.3.2. Helyi üzenetfogadó áramkör

Ez a rész a 6B és 6C pozíciószámú, párhuzamos/soros shift regiszterekből áll, melyek 2 MHz-es órajellel léptetik be a készülék címét és az rtl, rsv, ton helyi üzeneteket az IEC funkciókat kezelő egységbe. A készülék címe egy 5táíllású mikrokapcsolóval /6A/ az INTERFACE kártyán állítható, binárisan 00000-tól 11110-ig /azaz decimálisan 0-tól 30-ig/.

Az rtl jelet az előlapon található "RETURN TO LOCAL" nyomógomb /S202/ adja.

A ton jel a hátlapon elhelyezett "ton" kapcsolótól /S503/ származik.

Az rsv belső jel a programozási hiba, a túlsordulást jelentő sávtúllépés és az egyszeres indítási üzemmódban a mérés végét jelző jel vagylagos kapcsolatából áll össze.

4.3.3.3.3. Az IEC funkciókat kezelő áramkör

Ez az egység az 5D pozíciószámú HEF 4738-as típusú, LSI integrált áramkörből áll. Ez az áramkör valósítja meg az IEC funkciókat. Ezeknek a funkcióknak megfelelő jelek a következők:

- AH1 Odvd és $\overline{\text{Irdy}}$ - kétvezetékes, handshake jelek.
- L1 nincs kimenete.
- SH1 Odcd és $\overline{\text{Inba}}$ - kétvezetékes, handshake jelek.
- T5 Ota, mely többek között a TALKER felcímzettséget jelző "TALK." előlapi kijelzőt /D406/ is vezérli.
- SR1 Osp, mely a soros lekérdezést felcímzettséget jelzi.
- RL1 Osoc, mely az előlapon lévő "REMOTE" /D411/ kijelzőt is vezérli.
- DC1 Oolr
- DT1 Otrg

4.3.3.3.4. A vevő

A Sin adó-vevő áramkörökből bejutó $\overline{ID101}-\overline{ID107}$ jelek a 2E és 3E dekóderekre kerülnek, majd a 2D és 1D kapuk kimenetein dekódolódnak a programozási üzenetek első karakterei. A 4A/1 ütemszámláló első üteme alatt azok a karakterek, melyek után kötelezően következik egy második karakter, beíródnak a 2C regiszterbe. Ha az első ütemben két karakteres programozási üzenet kezdődött, akkor az 1A, 2A és 3A regiszterek valamelyik kimenete billen be. Ezek a kimenetek vezérlik a készüléket, ha az REMOTE üzemmódban van. Amennyiben hibás karakterkombináció érkezik, úgy egyik átirás sem történik meg, az ütemszámláló /4A pozíciószáma/ nullázódik, és az INTERFACE egység kiszolgálást kér az SRQ vezetéken.

Egy karakteres programozási üzenetnél az ütemszámláló az első ütem után alaphelyzetbe kerül. Az első karakter vételére beíródik a 4E/2-es PR regiszter, amely az előlapon lévő "PROG./D407/" kijelzőt vezérli jelezve, hogy programozás alatt van INTERFACE egység. Az egykarakteres programozási üzenetek, melyeket utoljára kell adni, a PR regisztert visszabillentik.

4.3.3.3.5. Az adó

A készülékből párhuzamosan jövő négy és fél dekádnyi információt az adó egység alakítja át 13 karakter hosszúságú ASCII kódolású, soros jellé úgy, hogy bizonyos karaktereket még hozzátesz.

Végkarakterként kimehet az utolsó karakterrel egyidőben az EOI, vagy 14. karakterként az "LF" " ," ";" illetve 14.-15. karakterként a "CR" "LF" - a belső átkötésektől függően.

A tizenhárom karakter sorrendje a következő:

1. karakter: "SP" vagy méréshatártúllépésnél "x"
2. karakter: "U" /feszültség/
3. karakter: "SP"

4. karakter: "+" vagy "-"
5. karakter: 10000-es helyiértékhez tartozó dekád
6. karakter: tizedespont
7. karakter: 1000-es helyiértékhez tartozó dekád
8. karakter: 100-as helyiértékhez tartozó dekád
9. karakter: 10-es helyiértékhez tartozó dekád
10. karakter: 1-es helyiértékhez tartozó dekád
11. karakter: "E" /tizedes alap/
12. karakter: "+" vagy "-" /karakterisztika előjel/
13. karakter: "0" "1" "2" "3" /karakterisztika/

A párhuzamos adatok az 1J-6J, 1I-6I, 6HI és 6GH pozíciójú multiplexerekre kerülnek, amelyeket az 5G karakterszámláló léptet.

A végkarakter kiadása után az 5G számláló újra az egyes állapotból indul. Ez az alapállapota. Soros lekérdezés esetén a számláló állapotától függetlenül a STATUS szót adják ki a multiplexerek. A lekérdezés a számláló állapotát nem változtatja meg, így a megszakított adatkiadás a lekérdezés után folytatódhat.

A STATUS szó tartalma a következő:

1. bit R1 /D/
2. bit R2 /D/ Méréshatár visszajelzés
3. bit R3 /D/
4. bit Logikai 0
5. bit $0/\bar{0}$ /D/ Folyamatos = 1, Egyszeres = 0
6. bit Átvitel Érvényes = 1, Érvénytelen = 0
7. bit ORQS Kiszolgáláskérés: Van = 1, Nincs = 0
8. bit HIBA + OR /D/ van = 1, nincs = 0

A méréshatár visszajelzés kódolását a 3. sz. táblázat tartalmazza.

Méréshatár	R1 /D/	R2 /D/	R3 /D/
0,1 V	1	1	1
1 V	0	1	1
10 V	1	0	1
100 V	0	0	1
1000 V	1	1	0

3. táblázat

Az IEC sinen az alacsony /L/ szint logikai 1-et, a magas /H/ szint logikai 0-át jelent.

Az egyes végkaraktereket az alábbi sorszámú érintkezőpárok átkötésével lehet megvalósítani /a többi pár átkötése nélkül !/.

EOI	1,4	← ez a gyári beállítás
CRLF	2,5	
;	3,6	
LF	3,7	
,	3,8	

4.4. Mechanikai felépítés

A készülék olyan öntött, oldallapú fémdobozban van, amely a RACK dobozsorozat kétmodulos tagja.

A fenék és fedő lemezek hátsó két sarkán található rögzítő csavarok oldása után a borítások hátrafelé lehúzhatók. Így válik hozzáférhetővé a készülék belseje.

Szemből nézve a készüléket, bal oldalon van a vízszintesen elhelyezett, szigetelt és árnyékolat analóg rész. Az árnyékoló borítások levétele után lehet az áramkörökhöz és az alkatrészekhez jutni.

A jobb oldalon, az alsó vízszintes nyomtatott áramköri lap a logikai részt tartalmazza. Fölötte, vele párhuzamosan helyezkedik el az INTERFACE áramkör. Ez utóbbi a jobb hozzá-

férhetőség érdekében fölfelé kihajtható, a csatlakozások megbontása nélkül. A kártya előlap felőli sarkain található rögzítő csavarok oldása után, előlről-hátrafelé lehet felhajtani a nyomtatott áramkört.

A kijelző kártya a felső sarkain elhelyezett kiemelő fülek segítségével fölfelé kihúzható.

A LED panel 3 db csavarral rögzített az előlaphoz.

5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK

5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása

A többbrétegű burkolatba csomagolt készülék külső borítója a hullámpapír doboz, melyet 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. Amennyiben a készülék újból szállításra kerül, becsomagolása a fent ismertetett mód fordított sorrendjében történjék lehetőleg minden csomagolási anyag felhasználásával, nehogy a készülék az újabb szállítás folyamán károsodást szenvedjen.

5.2. Általános utasítások

A hálózati feszültségválasztó dugó és a biztosító betét a készülék hátlapján található. A készüléket gyárilag 220 V-os feszültségre állítva szállítják. 110 V, vagy 127 V hálózati feszültség esetén a hálózati feszültségválasztó dugót a megfelelő helyzetbe kell átdugaszolni. A 220 V-os hálózati feszültséghez tartozó biztosítóbetéteket 110 V, illetve 127 V feszültséghez a megfelelő - tartozékjegyzékben megadott - értékűre kell kicserélni. A különböző hálózati feszültségértékekhez tartozó biztosítóbetét áramértéke a készülék hátlapján is megtalálható. A hálózati feszültségválasztó dugó helyes állásának ellenőrzése után a készülék a hálózathoz csatlakoztatható.

A készülék mérőrendszerben történő alkalmazása esetén a tartozéklistában feltüntetett /10385 számú/ IEC-BUS csatlakozó

kábel, a hátlapon található, "IEC-BUS" feliratú csatlakozóhoz csatlakozható és ott rögzíthető. Ezzel a csatlakozó kábellel lehet a mérőrendszer sínrendszerével, vagy hasonló INTERFACE egységgel rendelkező másik készülékkel az összeköttetést megteremteni.

Természetesen az összekapcsolás csak a műszaki adatoknál feltüntetett előírásokat teljesítő IEC rendszerhez lehetséges !

Más rendszerben dolgozó, vagy módosított INTERFACE áramkör rácsatlakoztatása a készülékre hibás működést, esetleg károsodást okozhat.

Programozás alatt a "RETURN" TO LOCAL" benyomása hibát okozhat. Ha a PROGR és az SRQ jelzőlámpa egyidejűleg világít ennek kiváltó oka vagy a vezérlőtől jövő hibás programkód vagy a RETURN TO LOCAL jogtalan használata lehet. Ez az állapot a készülékre kiadott CR, vagy LF programüzenettel és az ismételt, helyes programozással szüntethető meg.

6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK

A készülék kezelése és üzemeltetése különleges biztonsági intézkedéseket nem igényel.

A hálózati feszültség átkapcsolása és a hátlapi biztosító esetleges cseréje könnyen elvégezhető, de végrehajtása előtt a hálózati csatlakozó dugót az aljzatból ki kell húzni !

A készülék belső biztosítóihoz csak kidobozolás után lehet hozzáférni. A biztosítókat kiolvasás esetén drótszállal, vagy átkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos, és azok kizárólag a gyár által előírttal azonos villamos értékű és méretű biztosítókkal pótolhatók !

A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati csatlakozó aljzathoz csatlakoztatható.

Az So503 és az So504-es pozíciós számú, INPUT feliratú, elő- és hátlapi csatlakozók párhuzamos kötése baleset és zárlatvédelmi okok miatt kerülendő !

7. ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

7.1. Kezelőszervek és csatlakozók

Az előlapon található kezelőszervek és csatlakozók:

Felirat a készüléken:	Pozíció- szám:	Rendeltetés:
POWER	S501	Hálózati kapcsoló. Benyomott állapotában van a készülék bekapcsolva. A kijelzők világítása is jelzi a bekapcsolt állapotot.
RETURN TO LOCAL	S202	Ha a készülék REMOTE üzemmódban működik, akkor a kapcsoló megnyomásával át lehet térni a LOCAL üzemmódba, ha ezt a távvezérlés lehetővé teszi.
SINGLE	S201	LOCAL üzemmódban, a gomb benyomásával a készülék egyszerű mérést végez. Minden további mérést a gomb ismételt megnyomásával lehet indítani.
CONT.	S201	LOCAL üzemmódban, a gomb megnyomásával a készülék folyamatos mérést végez.
0,1 V; 1 V; 10 V; 100 V; 1000 V	S502	Méréshatárváltó kapcsolósor. LOCAL üzemmódban mindig a benyomott gombhoz tartozó mérés határ van érvényben. Ha véletlenül egyik gomb sincs benyomva, úgy az 1000 V-os mérés határban üzenel a készülék. <u>Több gomb egyidejű lenyomása kerülendő!</u>

Felirat a készüléken:	Pozíció- szám:	Rendeltetés:
INPUT	So503	Bemeneti csatlakozó. A tartozéklistán feltüntetett 10485 számú árnyékolt mérőkábel csatlakoztatására szolgál. Gyárilag ez a csatlakozó van bekötve.

A hátlapon elhelyezett kezelőszervek és csatlakozók:

Felirat a készüléken:	Pozíció- szám:	Rendeltetés:
FUSE	F501	Hálózati biztosító.
	LF501	Hálózati csatlakozó.
	So502	Hálózati feszültségválasztó.
IEC-BUS	P1501	Az IEC sínrendszer csatlakozója. Szükség esetén a tartozéklistában feltüntetett, 10385 típusú, összekötő kábel csatlakoztatására és rögzítésére szolgál.
ton	S503	Amennyiben az IEC sinen keresztül kapcsolódó készülék/ek/-el való együttműködéshez csak a TALKER IEC funkció ellátása elegendő, úgy ezt a kapcsolót a felkapcsolt állapotba kell állítani. Pl. a feszültségmérő és egy IEC nyomtató közös működése esetén. Más esetekben a kapcsoló a lekapcsolt helyzetben kell legyen.

Felirat a készüléken:

Pozíció-
szám:

Rendeltetés:

INPUT

S504

Az előlapon elhelyezett So503-as pozíciószerű, azonos feliratú csatlakozóval, azonos feladatot ellátó bemeneti csatlakozó. Gyárilag nincs bekötve. Szükség esetén az So503 helyett a felhasználónak kell bekötni. A két csatlakozó párhuzamos kötése baleset és zárlatvédelmi okok miatt kerülendő !

7.2. Óvó rendszabályok

A készülék üzembe helyezése előtt ellenőrizni kell a hálózati feszültségválasztó állását. A gyár a készüléket 220 V feszültségre állítva szállítja. 110 V, illetve 127 V-ra való átkapcsolás a készülék hátlapján lévő feszültségválasztó dugasz átdugaszolásával lehetséges.

Átkapcsolás után a készülékhez mellékelt 110 V, illetve 127 V-hoz szükséges biztosító betétet kell a FUSE feliratú biztosítéktartóba behelyezni.

A hálózati feszültségválasztó dugó helyes állásának ellenőrzése után a készülék, a hálózati csatlakozó zsinór segítségével, a védőföldelőssel ellátott hálózathoz csatlakoztatható.

8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK

8.1. Üzembe helyezés

A készülék kicsomagolása és az 5., 6., és 7. pontokban leírt tennivalók elvégzése után üzembe helyezhető.

A tartozékként adott 10485 számú árnyékolt mérőkábelt az előlapon lévő INPUT bemenetre kell csatlakoztatni, ügyelve a csatlakozó dugó oldalára mart vezető rés helyes illesztésére. Az ütközésig benyomott mérőkábel-csatlakozót a menetes rögzítővel rögzíteni kell. A mérőkábel másik végén lévő 3 db bándugót egymásba dugva, rövidre kell zárni a bemeneteket. A készülék CONT. és 10 V-os méréshatárváltó gombjait benyomva, a "folyamatos mérés a 10 V-os méréshatáron" beállításba kerül.

Benyomva a POWER feliratú, hálózati kapcsoló gombot, a kijelző +/- 00.000 értéket kell, hogy kiirjon kb. 10-15 percnyi bemelegedés után. A 10 V-os méréshatárváltó gomb feletti jelzőlámpának is világítani kell jelezve, hogy a 10 V-os méréshatár van érvényben.

A bemelegedési idő után a mérőkábel végén lévő rövidzárból a piros jelű /HI/ csatlakozót ki kell szabadítani és egy külső feszültségforrást /max. 10 V/ csatlakoztatni a bemenetekre /a piros /HI/ és a zöld /LO/ - fekete /GUARD/ pontok közé/. A kijelzőn meg kell jelenjen - polaritáshelyesen - a mérendő feszültség értéke.

Megfordítva a feszültségforrás polaritását, csak a polaritáskijelzés változhat.

Ezután benyomva a SINGLE gombot, a kijelző a legutolsó mérés eredményét írja ki. A folyamatos mérés ekkor megszűnik. Ismét rövidrezárva a bemeneti csatlakozókat a mérőkábel végén, még mindig az előbb kiírt érték kell, hogy legyen a kijelzőn. Megnyomva a SINGLE gombot +/- 00.000 értéknek kell megjelenni.

Az ismertelelt rövid ellenőrzés után a készülék a kívánt üzemmódban és méréshatárban, mint önálló feszültségmérő használható.

Mérőrendszerre csatlakoztatás előtt is érdemes meggyőződni a készülék önálló működésének helyességéről, valamint arról, hogy a rendszer eleget tesz-e a műszaki adatokban megadott előírásoknak.

A mérőrendszerhez való illesztést a készülék címének beállításával kell kezdeni. A gyárilag beállított cím a decimális 18. Ha ez nem felel meg, úgy a készülék fedőlapját levéve, az INTERFACE kártyán található, 6A pozíciójánál mikrokapcsolón be kell állítani a megfelelő értéket. /Lásd még a 4.3.3.3.2. pontban leírtakat !/

Szükség lehet a kiadott végkarakter módosítására is. EOI a gyári beállítás, amelyet a 13. karakterrel egyidőben ad ki az INTERFACE egység. /A 666 és 666B típusú programozható számológépen alapuló rendszerek kívánják ezt a végkaraktert. A TYPE 666 és TYPE 666B a továbbiakban 666-ként szerepel/.

Ha ez a beállítás nem megfelelő, úgy a 4.3.3.3.5. pontban leírtak szerint lehet módosítani.

Ezek után a hátlapi IEC-BUS feliratú csatlakozón és a tartozóként szállított 10385 típusú összekötő kábelén keresztül a sínrendszerre lehet csatlakoztatni.

Rendszertechnikailag biztosítani kell, hogy ha az 1469-es készülék mérési adat kiadására kész, akkor mielőtt az illesztőt TALKER-nek címeznék, az IEC sínén legalább egy aktív /felcímzett/ LISTENER-nek kell lenni, különben a mérési adat elvesz. Ugyanez érvényes a STATUS szó kiadására is.

8.2. A készülék programozási előírása

A tápfeszültség bekapcsolásakor, illetve a "DCL" /DEVICE CLEAR/ és az "SDC" /SELECTED DEVICE CLEAR/ parancsokra az

INTERFACE az alábbi üzemi állapotokba áll be:

Méréshatár:	1000 V
Indítási mód:	Folyamatos /CONT./

Ezeket az üzemi állapotokat a következő kétkarakteres, ASCII kódú programozási üzenetekkel lehet átprogramozni:

Méréshatár:	ASCII kódkombináció:
-------------	----------------------

0,1 V	R2
1 V	R3
10 V	R4
100 V	R5
1000 V	R6

Indítási mód:	ASCII kódkombináció:
---------------	----------------------

Egyszeres	T0
Folyamatos	T1

A programozási üzeneteket tetszőleges sorrendben lehet adni, ugyanazon funkciók adásakor az utolsó lesz érvényes. A programozási üzeneteket "CR" vagy "LF" zárókarakternek, illetve "EOI"-val menő második programozási karakternek, vagy indító üzenetnek kell lezárni. Az indító üzenet lehet "GET" parancs, vagy az "E" egykarakteres indító programozási üzenet.

Kiadott mérési eredményt a "Q" egykarakteres lekérdező programozási üzenettel újra kiadhat az INTERFACE. Az "E" és "Q" karakter csak teljesen befejezett programozás után adható ki, különben programhiba keletkezik.

Hibás programozási üzenetre, illetve az "E" "Q" "CR" és "LF" karakterektől eltérő karakterekre az INTERFACE "SRQ"-t kér. /Lásd a 4.3.3.3.4.-es pontban leírtakat/.

Az INTERFACE egység a következő programozási üzeneteket nem tartja hibásnak annak ellenére, hogy az 1469-es feszültségmérővel működve nincsenek értelmezve: F0; F1; F2 és M0; M1.

Ezek az üzenetek a továbbfejlesztés lehetőségét biztosítják.

8.3. Példa az 1469-es típusú feszültségmérő IEC sínről történő programozására

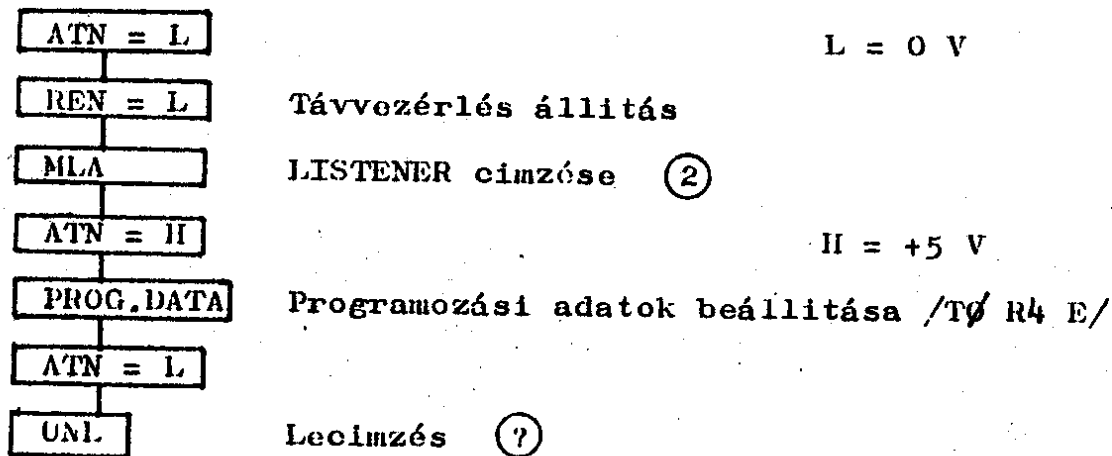
A következőkben három olyan alapszubrutin kerül ismertetésre, melyek alapján tetszőleges, működtető program állítható össze. A példákhoz a TYPE 666 Programozható számológép, TYPE 1469 feszültségmérő és a TYPE 79843 IEC COUPLER egységekből álló mérőrendszer lett alapul véve.

A példák során, a folyamatábrák után a számológépre vonatkozó program is ismertetésre kerül. Az 1469 címe a példákban, a gyárilag beállított, decimális 18.

Az első feladat: működjön a feszültségmérő egyszeres indítás /SINGLE/ üzemmódban és 10 V-os méréshatárban. Ezek után induljon el a mérés.

Az IEC sinen átvíendő ASCII jelsorozat, melynek hatására a készülék elvégzi a feladatot: (2) TØ R4 E (?), ahol a bekarikázott jelek ATN = L melletti karaktert jelentenek.

A program folyamatábrája a következő:



A TYPE 666-ra írt program /amely a LEARN gomb lenyomása után billentyűzhető be/:

Utastás sorszama:	TYPE 666 utastás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
0	189	MARK	
1	65	A	
2	34	Z:=PC	
3	53	5	
4	139	Z+	
5	181	PR OUT	Kivitel PC=8-tól
6	102	SKIP IF Z=Y	ENDCH-ig.
7	15	STOP	a program vége
8	176	LOAD	ATN=L
9	178	RECORD	REN=L
10	50	2	18-as MLA cim*
11	177	TEST	ATN=H
12	84	T	
13	48	Ø	
14	82	R	
15	52	4	
16	69	E	
17	176	LOAD	ATN=E
18	63	CLX	UNL
19	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva
20	190	END	az "A" szubrutin vége

A billentyűzés után a kalkulátort RUN üzemmódba kell átkapcsolni, majd az A gomb benyomására indul a program. A program lefutása az 1469-es kijelzőin látható.

Megjegyzés: a * -gal jelölt részhez:

A 666 Programozható számológépet használva rendszervezérlőnek, a LISTENER címet megadó billentyűket a következők szerint lehet meghatározni:

$$\underbrace{\text{A kívánt decimális cim}} + 32 = X_d$$

$$/0 \div 31/$$

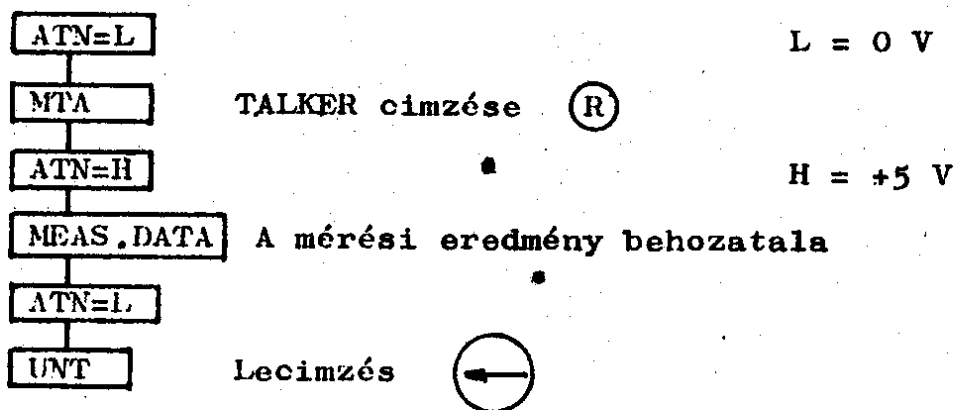
- ahol a 32 egy konstans, és az X_d az ASCII kód decimális sorszáma.

Az így meghatározott kódhoz tartozó számológép nyomógombot kell a címzés bebillentyűzésekor lenyomni.

A második feladat: A mérési eredmény behozatala a számológép Y regiszterébe.

Egyszeres indítás /SINGLE/ üzemmódban, ha mérési eredmény van, akkor ég az SRQ kijelző a TYPE 1469 előlapján, majd az adatátvitel után kialszik. Ennél a programnál lényeges, hogy a végkarakter EOI-ra legyen bekötve !

A program folyamatábrája:



A TYPE 666-ra irt program:

Utasítás TYPE 666
sorszáma: utasítás-
kódja:

Billentyűzés:

Megjegyzés:

Sorszám	Utasítás kódja
0	189
1	66
2	34
3	51
4	50
5	139
6	181
7	100

Billentyűzés
MARK
B
Z:=PC
3
2
Z+
PR OUT
SKIP IF X=Y

PC=35 kivitele
ATN=L mellett

Utasítás sorszám:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
8	49	1	
9	55	7	
10	141	Z-	
11	183	PR IN	Behozatal PC=19-től EOI=L-ig
12	102	SKIP IF Z=	
13	51	3	
14	139	Z+	
15	181	PROUT	P1=36 kivitele ATN=L mellett
16	100	SKIP IF X=Y	
17	188	FORMAT	
18	188	FORMAT	
19	14	GO	A mérési eredmény helye
20	14	GO	
21	14	GO	
22	14	GO	
23	14	GO	
24	14	GO	
25	14	GO	
26	14	GO	
27	14	GO	
28	14	GO	
29	14	GO	
30	14	GO	
31	14	GO	
32	14	GO	
33	37	ROLL	
34	15	STOP	
35	82	R	18-as MTA cím*
36	95	SET PR 95	UNT
37	190	END	

A billentyűzés után RUN üzemmódba kapcsolva a számológépet, SEARCH majd a E gombok megnyomásával lehet indítani a programot. A program lefutása után a számológép kijelzőjén megjelenik a mérési eredmény, az Y regiszterben.

Megjegyzés: a * -gal jelölt részhez:

A 666 számológépet használva rendszervezérlőnek, a TALKER címet megadó billentyűt a következők szerint lehet meghatározni:

$$\underbrace{A \text{ kívánt decimális}}_{/0 \div 31/} + 64 = Yd$$

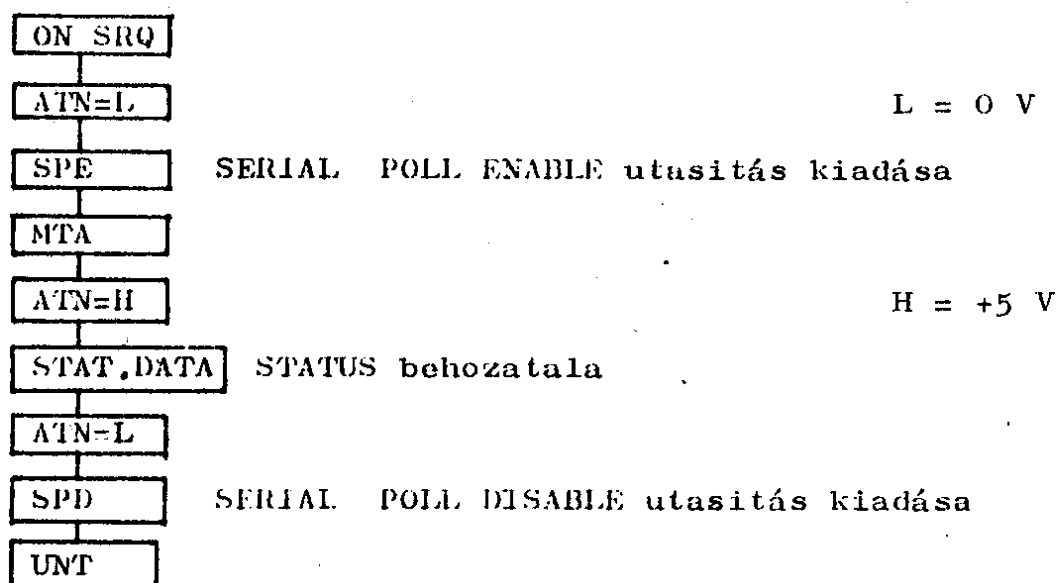
- ahol a 64 egy konstans, és az Yd az ASCII kód decimális sorszáma.

Az így meghatározott kódhoz tartozó számológép nyomógombot kell a címzés bebillentyűzésekor lenyomni.

Harmadik feladat: A STATUS byte behozatala a számológép Y regiszterébe.

Erre a szubrutinra általában SRQ érzékelésekor ugrik a vezérlő. /lásd még a 4.3.3.3.5. pontban leírtakat/.

A program folyamatábrája:



A TYPE 666-ra irt program:

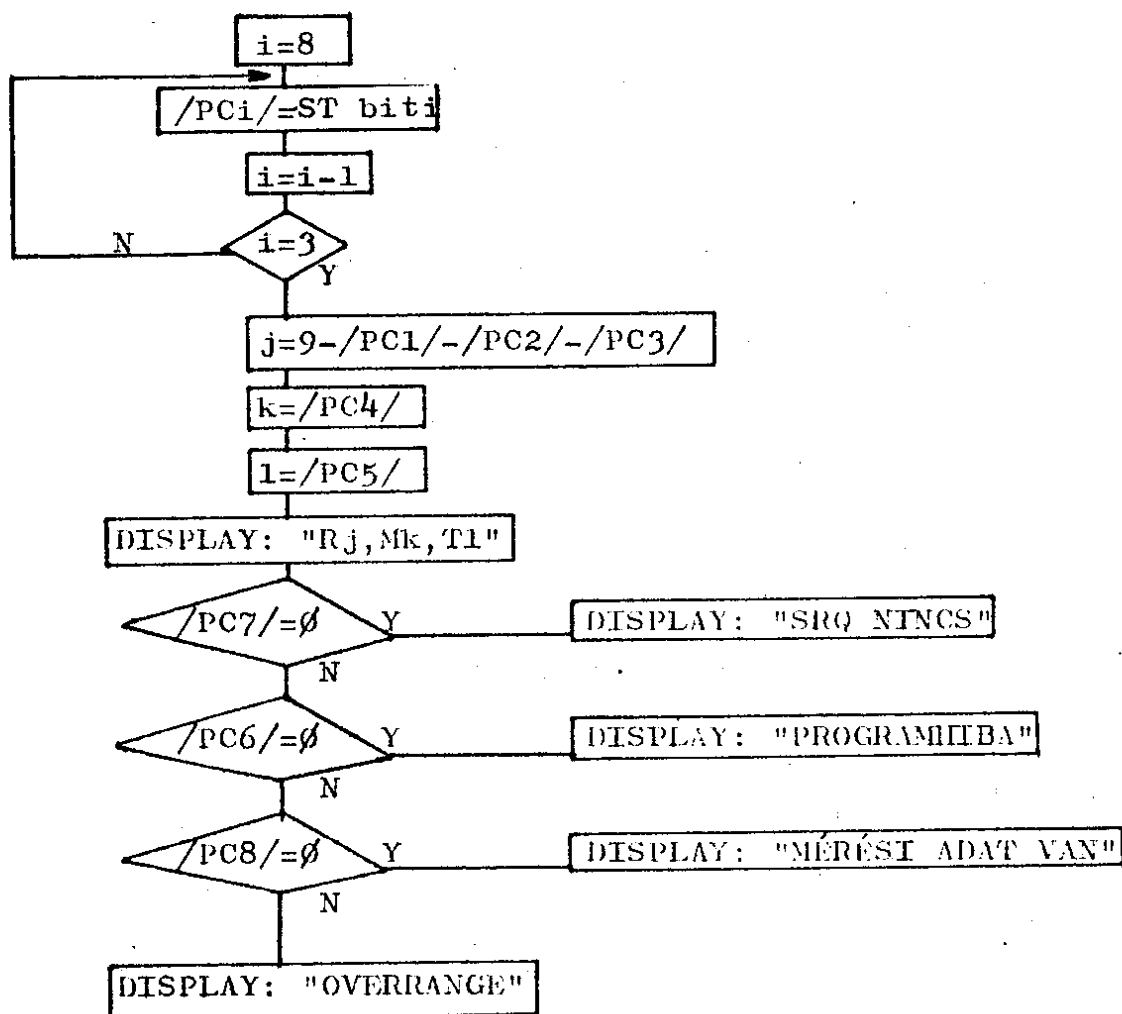
Utasítás sorszama:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
0	189	MARK	
1	67	C	
2	34	Z:=PC	
3	49	1	
4	57	9	
5	139	Z+	
6	181	PR OUT	Kivitel PC=22-től ENDCH-ig
7	102	SKIP IF Z=Y	
8	48	Ø	
9	52	4	
10	139	Z+	
11	183	PRIN	STATUS behozatala PC=30-ba
12	100	SKIP IF X=Y	
13	142	Z-1	
14	113	SET PR 113↑	STATUS az X-be
15	120	Y↑	
16	48	Ø	
17	52	4	
18	141	Z-	
19	181	PR OUT	Kivitel PC=26-től ENDCH-ig
20	102	SKIP IF Z=Y	
21	15	STOP	
22	176	LOAD	ATN=L
23	24	SET PR 24↑	SPE
24	82	R	MTA
25	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva!
26	176	LOAD	ATN=L
27	25	SET PR 25↑	SPD
28	95	SET PR 95↑	UNT
29	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva!
30	14	GØ	STATUS átmeneti helye
31	190	END	

A billentyűzés után RUN üzemmódba kapcsolva a számológépet, majd a C gombok megnyomásával lehet indítani a programot. A program lefutása után a számológép kijelzőjén megjelenik a STATUS byte, a kijelző Y regiszterében.

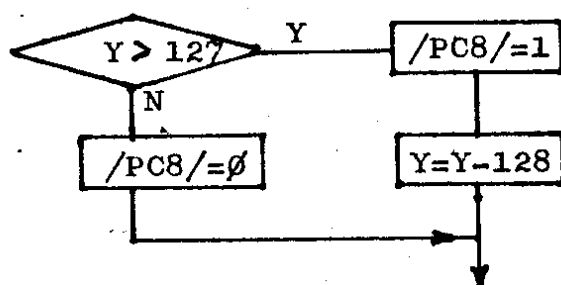
A három alapszubrutin ismertetése után még egy program példa kerül bemutatásra, mely segítségével a STATUS szó feldolgozható. A program a STATUS szó alapján a feszültségmérő állapotait kiírja a számológép X és Y regisztereibe. A feltétel az, hogy a STATUS szó már benne legyen az Y-ban. /Lásd az előző programot/.

A STATUS szó feldolgozása:

A program folyamatábrája.



A programban az A, B, és C regiszterek vannak használatban. A program elején lévő hurok a STATUS byte, bitenkénti vizsgálatát és elmentését végzi a PC=153-on lévő D szubrutin 5-szöri hívásával. Az első behívás folyamatábrája:



Az ötös és a négyes bit egyből adja T és M számértékét, míg az R számértékéhez az alsó három bit decimális számértékének, 9-es komplementjét kell venni. Az E szubrutin a PC tartalmakhoz a kijelzés miatt hozzáad még 48-at. A 7-es bit egyértelműen jelzi az SRQ-t. Amennyiben volt SRQ, úgy ha ez nem mérés vége jelzésére érkezett /ST bit 6=0/, akkor csak programhiba okozhatta. Ha volt mérés vége, akkor a 8-as bit már csak túlsordulás miatt állhatott be 1-re. Mérés alatt ugyanis nem lehet programozni az INTERFACE-t, illetve programozás alatt nem indulhat új mérés. Ezt az INTERFACE egység automatikusan biztosítja.

A TYPE 666-ra írt program a következő:

Utasítás sorszama:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés
0	189	MARK	
1	68	D	
2	121	↓	
3	248	DIR A	} STATUS byte A
4	232	//:=X	
5	34	Z:=PC	

Utasítás sorszáma:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
6	49	1	} ST bit 8 → PC8
7	52	4	
8	52	4	
9	139	Z+	
10	49	1	
11	50	2	} ST bit 7 → PC7
12	55	7	
13	68	D	
14	140	Z+1	
15	54	6	
16	51	3	} ST bit 6 → PC6
17	68	D	
18	140	Z+1	
19	51	3	
20	49	1	
21	68	D	} ST bit 5 → PC5 1 képzése
22	49	1	
23	50	∅	
24	141	Z-	
25	49	1	
26	53	5	} ST bit 4 → PC4 k képzése
27	68	D	
28	51	3	
29	141	Z-	
30	55	7	
31	68	D	} j képzése
32	57	9	
33	128	Z↑	
34	37	ROLL↓	
35	125	// -X	
36	34	Z:=PC	} PC∅ → Z
37	57	9	
38	57	9	
39	139	Z+	
40	121	↓	
41	112	SET PR 112↑	

Utasítás sorszáma:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
42	69	E	Kijelzési formátum képzés
43	48	Ø	
44	57	9	
45	139	Z+	
46	113	SET PR 113↑	
47	99	SKIP IF X > Ø	
48	185	FORW	} Ugrás: "SRQ" nincs
49	13	SET PR 13↑	
50	140	Z+1	
51	113	SET PR 113↑	
52	99	SKIP IF X > Ø	
53	185	FORW	} Ugrás: "Programhiba"
54	22	SET PR 22↑	
55	50	2	
56	141	Z-	
57	113	SET PR 113↑	
58	99	SKIP IF X > 0	
59	185	FORW	} Ugrás: "mérési adat van"
60	32	SET PR 32↑	
61	185	FORW	} Ugrás: "Overrange"
62	50	SET PR 50↑	
63	188	FORMAT	
64	188	FORMAT	
65	83	S	
66	82	R	
67	81	Q	
68	32	PAUSE	
69	78	N	
70	73	I	
71	78	N	
72	67	C	

Utasítás sorszáma:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
73	83	S	
74	11	END CH	CHAR kapcsoló be-
75	185	FORW	nyomva !
76	48	SET PR 48 ↑	
77	188	FORMAT	
78	188	FORMAT	
79	80	P	
80	82	R	
81	79	O	
82	71	G	
83	82	R	
84	65	A	
85	77	M	
86	72	H	
87	73	I	
88	66	B	
89	65	A	
90	11	END CH	CHAR kapcsoló be-
91	185	FORW	nyomva !
92	32	SET PR 32 ↑	
93	188	FORMAT	
94	188	FORMAT	
95	77	M	
96	5	SET PR 5 ↑	
97	82	R	
98	5	SET PR 5 ↑	
99	83	S	
100	73	I	
101	32	PAUSE	
102	65	A	
103	68	D	

Utasítás sorszáma:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
104	65	A	
105	84	T	
106	32	PAUSE	
107	86	V	CHAR kapcsoló benyomva!
108	65	A	
109	78	N	
110	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva!
111	185	FORW	
112	12	SET PR 12 ↑	
113	188	FORMAT	
114	188	FORMAT	
115	79	O	
116	86	V	CHAR kapcsoló benyomva!
117	69	E	
118	82	R	
119	82	R	
120	65	A	
121	70	N	
122	71	G	
123	69	E	
124	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva!
125	36	ROLL ↑	
126	244	DIRC	
127	234	//:=CHX]	
128	188	FORMAT	
129	188	FORMAT	
130	77	M	
131	79	O	
132	68	D	
133	58	SET EXP	
134	32	PAUSE	
135	82	R	

Utasítás sorszáma:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
136	48	∅	PC ∅
137	32	PAUSE	
138	77	M	
139	48	∅	PC4
140	32	PAUSE	
141	84	T	
142	48	∅	PC5
143	11	END CH	CHAR kapcsoló benyomva!
144	249	DIR A	]
145	232	X:=//	
146	120	↑	
147	245	DIR C	]
148	234	X=CH//	
149	15	STOP	
150	48	∅	PC8
151	48	∅	PC7
152	48	∅	PC6
153	189	MARK	
154	68	D	Bit vizsgáló szubrutin
155	99	SKIP IF X < Y	
156	185	FORW	
157	6	SET PR 6 ↑	
158	125	// -X	
159	126	// -1	
160	49	1	
161	112	SET PR 112 ↑	
162	185	FORW	
163	2	SET PR 2 ↑	
164	48	∅	
165	112	SET PR 112 ↑	
166	13	RETURN	
167	189	MARK	

Utasítás sorszama:	TYPE 666 utasítás- kódja:	Billentyűzés:	Megjegyzés:
168	69	E	Kijelzési formátum képző szubrutin
169	113	SET PR 113↑	
170	120	↑	
171	52	4	
172	56	8	
173	123	//+X	
174	121	↓	/PC6/= /PC6/+48
175	112	SET PR 112↑	
176	51	3	
177	139	Z+	
178	113	SET PR 113	
179	120		
180	52	4	/PC4/= /PC4/+48
181	56	8	
182	123	//+X	
183	121		
184	112	SET PR 112	
185	51	3	
186	139	Z+	/PC5/= /PC5/+48
187	113	SET PR 113↑	
188	120	↑	
189	52	4	
190	56	8	
191	123	//+X	
192	121	↓	
193	112	SET PR 112↑	
194	13	RETURN	
195	190	END	

Kontroll szumma: 18094.

A bebillentyűzés után RUN üzemmódba kell a számítógépet kapcsolni és a D billentyű megnyomására indul a program.

A program lefutása után a számítógép kijelzőjén megjelennek a feszültségmérő állapot jellemzői.

9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK

9.1. Óvó rendszabályok

Ellenőrző méréseket a kidobozolt készülékben, bekapcsolt állapotban, fokozott gondossággal kell végezni, különös tekintettel a hálózati feszültség alatt álló alkatrészekre. Ezek az alkatrészek a következők:

LF501 szűrő, F501 biztosító, S501 hálózati kapcsoló, S502 hálózati feszültségválasztó és a T501-es hálózati transzformátor.

A hibásnak talált alkatrész kicserélését csak feszültségmentes állapotban lehet elvégezni.

A készülék javítását és a javítás utáni beállítások elvégzését csak gyakorlott és a témát ismerő szakember végezze, mert a szakszerűtlen beavatkozás további károkat okozhat. Ezért célszerű ezt a munkát szerviz-szolgálatunkra bízni !

9.2. A meghibásodott rész behatárolása, javítás

Üzemzavar esetén először a hibás rész behatárolása okoz gondot. Ez a fejezet ehhez kíván segítséget nyújtani, egy lehetséges módszer ismertetésével. A jól körülhatárolt, hibás egység vagy rész javítása már megoldható feladat egy szakember számára.

Mérőrendszerben történő alkalmazás esetén tapasztalt rendellenes működéskor célszerű a készüléket függetleníteni a rendszer többi tagjától, eltávolítani az IEC-BUS csatlakozó kábelt, és mint önálló digitális feszültségmérőt vizsgálni a 8.1. pontban leírtak szerint. Ha digitális feszültségmérőként kifogástalanul működik, akkor az INTERFACE egység, vagy a BUS-rendszer hibásodott meg.

Az INTERFACE egység javítása a mellékelt kapcsolási rajz és az IEC áramkörök alapos ismeretének birtokában elvégezhető. Ha a készülék önálló digitális feszültségmérőként sem működ-

dik hibátlanul, úgy a hiba behatárolását célzó mérések előtt érdemes a kidobozolt készülékből eltávolítani az INTERFACE kártyát, majd szemrevételezni a műszert, mert esetleg szemmel látható rendellenesség /leszakadt vezeték, sérült alkatrész, stb./ utal a hibás részre.

9.2.1. Tápfeszültségek ellenőrzése

A méréshez minden olyan elektronikus feszültségmérő vagy multiméter alkalmas, amely legalább 10 Mohm bemenő ellenállású, és képes AC/DC üzemmódokban, a szükséges méréshatárokon működni.

A készülékben minden tápegységkimenet egy beforrasztott rövidzáron keresztül csatlakozik a fogyasztókhoz. E rövidzárak megszüntetésével a tápegységek terhelés nélkül, önmagukban működnek. Ezeken az átkötéseken célszerű kezdeni a tápfeszültségek ellenőrzését. A megadott feszültségértékek csak névlegesek, néhány tizedvoltos eltérés megengedhető.

A logikai rész tápfeszültségei a 0 V /D/ -hez viszonyítva:

A C218-as kondenzátornál lévő átkötés a -15 V /D/ tápfesz.,
a C219-es kondenzátornál lévő átkötés a +15 V /D/ tápfesz.,
a C220-as kondenzátornál lévő átkötés a +5 V /OSC/ tápfesz.,
és a C221-es kondenzátornál lévő átkötés a +5 V /D/ tápfesz. kimenete.

Az analóg rész vizsgálata előtt célszerű a 9.2.3.-as fejezetet elolvasni !

Az analóg rész tápfeszültségei a 0 V /A/ -hoz viszonyítva:

A C107-es kondenzátornál lévő $+U_S/A/$ értéke kb. +17,5 V,
a C108-as kondenzátornál lévő $-U_S/A/$ értéke kb. -17,5 V és
a C109-es kondenzátornál lévő - átkötésen +5 V/A/ mérhető.

Ha valamelyik tápfeszültség kifogásolható, úgy a hozzátartozó átkötés megszüntetésével és egy külső műterheléssel el-

dönthető, hogy a stabilizátor és a hozzátartozó rész a hibás, vagy a készülék egyéb áramkörei közül valamelyik okozza a bajt.

9.2.2. A logikai rész vizsgálata

A logikai rész áramköreinek mérését a 0 V /D/ ponthoz képest kell végezni.

Szükséges műszerek: a 9.2.1.-es pontnál ismertetett feszültségmérő és egy impulzustechnikai és DC mérésekre alkalmas oszcilloszkóp.

Az 1469-es készülék beállítása:

INTERFACE egység eltávolítva,

CONT. üzemmód kapcsoló benyomva,

10 V-os méréshatárkapcsoló benyomva.

CLOCK jel ellenőrzése

Oszcilloszkóppal mérve a TP201-es ponton, 1 MHz körüli frekvenciájú, közel négyszögjelnek kell lenni. A névleges 1 MHz-től százalékosan annyira térhet el, amennyire a hálózati frekvencia eltér a névleges 50 Hz-től.

Az oszcillátor hangoló feszültségét a TP203-as ponton lehet ellenőrizni. Ha már az automatika beállította az oszcillátor frekvenciáját a szükséges értékre /bekapcsolás után kb. 5 perc múlva/, akkor itt +2,3 V $\pm$ +2,5 V körüli feszültségérték áll be.

A mérési folyamatot vezérlő áramkör ellenőrzése

A 4.3.2.1.-es fejezetben ismertetett "lépés sorozat" az idődiagram /4. ábra/ szerint, oszcilloszkóppal vizsgálható.

A rajz bal oldalán a jelek megnevezése, a jobb oldalon a mérési hely pozíciója van feltüntetve. A mérés során célszerű az oszcilloszkóp indítását a RESET /2/ jellel végez-

tetni.

Ila az IC238 kimenetein nem mérhetők az idődiagramban megadott jelek, úgy valamelyik lépésnél elakadt a folyamat. Az elakadás annál az ütemnél történt, amelynél a kimeneten +5 V-os szint mérhető.

Ilyen esetben meg kell vizsgálni a kérdéses ütemhez tartozó időzítő és logikai áramköröket.

Ila az IC238 kimenetein az előrt jelek mérhetők, úgy meg kell győződni arról, hogy az analóg részbe eljutnak-e a vezérlő jelek. A 4. ábra szerinti idődiagram tartalmazza ezeket a jeleket is S1 /D/; S2 /D/ és S3 /D/ elnevezéssel.

E mérés során ideiglenesen összeköthető a digitális rész 0 V /D/-je az analóg rész 0 V /A/-val és így a leválasztó áramkörök analóg oldali részén is vizsgálhatók a vezérlő jelek S1 /A/; S2 /A/ és S3 /A/ elnevezéssel.

Ezután feltétlenül meg kell szüntetni a két 0 V közötti összekötést !

Méréshatárt meghatározó rész ellenőrzése

A méréseket a 0 V /D/ ponthoz képest kell végezni.

A 0,1 V /L/; 1 V /L/; 10 V /L/; 100 V /L/ és 1000 V /L/ pontok közül mindig azon van 0 V, amelyik be van nyomva. Amennyiben egyik kapcsoló sincs bekapcsolva, úgy az 1000 V /L/ pont kerül 0 V-ra.

Az IC226 és 227-es logikai áramkörök az öt vezeték információját átalakítják háromvezetékes információvá, a 4. számú igazságtáblázat szerint.

	0,1 V/L/	1 V/L/	10 V/L/	100 V/L/	1000 V/L/
IC226 ₉	1	0	1	0	1
IC226 ₁₀	1	1	0	0	1
IC227 ₁₃	1	1	1	1	0

4. táblázat

Az analóg részhez elvezetett R1 /D/; R2 /D/ és R3 /D/ információk is a méréshatárkapcsolók állapotától függenek /5. sz. táblázat/.

	0,1 V	1 V	10 V	100 V	1000 V
R1 /D/	1	0	1	0	1
R2 /D/	1	1	0	0	1
R3 /D/	1	1	1	1	0

5. táblázat

Ismét összekötve a 0 V /D/ és 0 V /A/ pontokat, ugyanezeket a beállításokat az analóg oldalon is le lehet ellenőrizni R1 /A/; R2 /A/ és R3 /A/ jeleknél.

A mérés után a kétféle nullavezeték összekötését meg kell szüntetni !

A felsorolt pontokat végigmérve tájékoztatást lehet kapni a logikai rész főbb egységeinek működéséről. A nem említett részek vagy egyszerűségük miatt nem lettek említve, - ilyenek pl. a számlálók, kijelzők, tizedespont megjelenítő áramkörök -, vagy olyan részegységek, amelyek javításához széleskörű, részletes ismeret szükséges.

9.2.3. Az analóg rész vizsgálata

Az analóg egységet körbevevő árnyékolólemezeket eltávolítva a nyomtatott áramköri rész hozzáférhetővé válik. A 9.2.1.-es fejezetben leírt tápegység ellenőrzés így elvégezhető. A következő lépés az S1 /A/; S2 /A/ és S3 /A/ vezérlőjelek, valamint az R1 /A/; R2 /A/ és R3 /A/ jelek vizsgálata, a 9.2.2. pontban ismertetettek szerint. Amennyiben a tápfeszültségek, a vezérlőjelek és a méréshatárt meghatározó jelek rendben vannak az analóg oldalon is, úgy sor kerülhet

az előerősítő működésének ellenőrzésére.

Az előerősítő leellenőrzése

Egyenfeszültségmérőt kell a TP101-es mérőpontra csatlakoztatni és a 6. számú táblázat szerinti feszültségeket kell a megfelelő méréshatárokon a bemenetre adni. Helyes működés esetén a TP101-es ponton ± 10 V-ot lehet mérni.

Méréshatár:	U_{BE} :	U_{TP101} :
$\pm 0,1$ V	$\pm 0,1$ V	± 10 V
± 1 V	± 1 V	± 10 V
± 10 V	± 10 V	± 10 V
± 100 V	± 100 V	± 10 V

6. táblázat

Rendellenesség esetén érdemes a foglalatban lévő IC105-ös analóg kapcsoló életképességéről meggyőződni /pl. az IC106-tal helyettesíteni/, illetve a D109-D112, C13D alkatrészekből felépített bemeneti védőáramkört megvizsgálni.

Figyelem, a beállító potenciométerek elállítása nem célszerű !

Referencia tápegység ellenőrzése

Egyenfeszültségmérővel a $+U_{REF}$ mérőponton
a $-U_{REF}$ mérőponton

feszültségeket kell tudni mérni. Ezeknek nem a névleges értéke a fontos, hanem a nagy stabilitása.

A Zenerdiódák /D105 és D106/ munkaponti árama 7,5 mA értékű legyen. Ezt az R162, illetve R163-as ellenállásokra mérhető feszültség nagyságával lehet ellenőrizni. Mindkét ellenálláson 7,51 ... 7,59 V közötti értékű feszültségnek kell lenni.

Ujjhegygel megtapintva a termosztát plexi-fedelét rögzítő csavart, az nehezen tűrhető melegnek érezhető. A Zener-diódákat tartalmazó alumínium tömb hőmérséklete $+60^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ közötti tartományba van állítva.

Az A/D átalakító ellenőrzése

A készülék bemenetére -10 V -ot kapcsolva a 10 V -os méréshatáron, egyenfeszültségmérővel az alábbi feszültségértékek mérhetők:

Az IC106	16-os pontján:	-10 V
	11-es pontján:	$+U_{\text{REF}}$
	9-es pontján:	$-U_{\text{REF}}$

Helyes működés esetén a TP102-es mérőponton, oszcilloszkóppal a 3. ábrához hasonló jel látható. A bemenőfeszültség csökkenésével az ábra amplitúdója csökken, polaritásváltással a kép polaritása fordul meg.

Ezután egyenfeszültségmérővel ellenőrizni kell a komparátor tápfeszültségeit. Az IC108₁₁-es pontján $+13\text{ V}$ körüli, az IC108₆-os pontján -6 V körüli feszültségnek kell lenni.

A komparátor kimeneti jelének mérése közvetlenül nagyon nehézkes, mert még mérőfejes érintés is gerjedést válthat ki. Hibás működés esetén célszerű a javítást az IC106-os analóg kapcsoló vizsgálatával kezdeni. A beállító potenciométerek elállítása itt sem ajánlatos !

9.2.4. A készülék nullázása

A készülék felépítésénél fogva olyan, hogy nem igényel sem nullázást, sem hitelesítést. Ha valami miatt /pl. alkatrészcsere, vagy a műszaki adatokban megadott értéknél nagyobb pontosságú mérés elérése érdekében/ szükségessé válik a beállítás módosítása, úgy ezt csak kellő szakmai felkészültség és megfelelő műszaki adottságok birtokában lehet eredményesen elvégezni.

Mielőtt sor kerülne a beavatkozásra, feltétlenül meg kell győződni a készülék hibátlan működéséről, a 9.2.2. és 9.2.3. fejezetekben ismertettek szerint. Minden beállítási módosítást legalább kétórai, folyamatos üzemeltetés /bemelegedés/ után érdemes elkezdni.

A beállítószervek a készülék bal oldalán, az analóg részeknél az árnyékoló borítás alatt találhatók. Hozzáférhetők, ha a készülék bal oldalán, a középső oldallemez nincs a helyére téve.

Az előlap felől a hátlap felé haladva a következő beállítószervek sorakoznak:

ATTEN.CAL
PRE.AMP.ZERO
x100
x10
+CAL.
-CAL.
A/D ZERO
F.B.
°C

A nullázás módosítása

Először az előerősítő nullázását kell ellenőrizni.

Szükséges műszerek:

- Legalább 1 μV felbontású és min. 100 Megaohm bemenő ellenállású, digitális egyenfeszültségmérő.
- Legalább 10 μV felbontású, DC. hitelesítő stand.
pl. FLUKE 335 D típusú DC VOLTAGE STANDARD.

A készülék beállítása:

A mérőkábel mindhárom banándugója rövidrezárva.

CONT. üzemmód

0,1 V méróhatár

A felső árnyékoló burát nem szabad eltávolítani, elegendő az alsó borító lemezt leszerelni.

A TP101-es mérőpontra csatlakoztatva a feszültségmérőt, meg kell győződni a P105-ös PRE.AMP.ZERO potenciométer szabályozó készségéről, majd beállítani a lehető legideálisabb 0 V-ot.

Ezután a bemenetre +10 μ V-ot, majd -10 μ V-ot adva, +1 mV, illetve -1 mV-ot kell mérni a TP101-en. 10 μ V-os lépésekben növelve a bemenőfeszültséget, 1 mV-os lépésekben kell növekednie a mért értéknek.

Gyakorlatilag akkor jó a P105 beállítása, ha mindkét polaritású bemenőfeszültség esetén a TP101-en mért feszültségek abszolút értéke egyforma.

Ezek után kerülhet sor az A/D átalakító nullázására, de csak az előerősítő kifogástalan működése esetén érdemes beavatkozni.

A készülék beállítása:

- Mérőkábel mindhárom banándugója rövidrezárva,
- CONT. üzemmód,
- 0,1 V-os méréshatár.

A készülék belsejéhez csatlakozó minden vezetékét el kell távolítani, és az árnyékoló burák is legyenek a helyükön!

A beállítást a P106-os A/D ZERO potenciométerrel lehet módosítani, figyelve a készülék LED számkijelzőit.

Ideális az lenne, ha a kijelzett szám .00000 lenne és a +/- jel felváltva villogna. A valóságban ennek az ideális értéknek a közelében van a helyes nulla pont.

Akkor jó a beállítás, ha a bemenetre +10 μ V-ot adva +.00001, -10 μ V-ot adva -.00001 olvasható le a LED számkijelzőről, illetve 10 μ V-os lépésekkel növelve a bemenőfeszültséget, a kijelzett érték 1-1 digittal nő.

Ezután ismét rövidrezárva a mérőkábel csatlakozóit minden méréshatárban 00000 értéket kell a kijelzőnek kiírni.

9.2.5. A készülék hitelesítése

A műszer hitelesítésén módosítani csak akkor érdemes, ha a nullázási beállítás jó, a készülék bedobozolva, folyamatosan legalább két óra hosszát üzemelt.

Beállítás:

- 10 V-os méréshatár
- CONT. üzemmód

A hitelesítés műszerigénye ugyan az, mint a nullázás műveleté.

A készülék bemenetére +10.000 V-t kell csatlakoztatni a DC. hitelesítő standról. A kiírt értéknek ideális esetben +10.000-nek kell lenni. Beállítási lehetőség a P108-as +CAL. potencióméter.

Ezután a bemenetre -10.000 V-t kell csatlakoztatni, ekkor a P107-es -CAL potencióméter a beállítószerv.

9.2.6. A méréshatárok beállítása

Csak a készülék nullázása és hitelesítése után érdemes változtatni a beállításokon. A beállítás során legyen a készülék bedobozolva !

A bemenetre a DC. hitelesítő standról az egyes méréshatárnak megfelelő névleges végkitérési feszültséget adva, a kijelző ideális esetben 10000-t ír ki. A bemeneti feszültség polaritása a készülék hitelesítése után tetszőleges lehet.

Először a 0,1 V és az 1 V-os méréshatárokon kell a beállítást elvégezni a P104-es x100, illetve P103-as x10-es potencióméterekkel.

Csak ezek beállítása után kell az ATTEN.CAL. P102 potenciométer állásán módosítani, amely a 100 V és 1000 V-os méréshatárokon hatásos.

FIGYELEM ! A P102 beállítása 1000 V-os feszültség mérése közben történik ! Feltétlenül be kell tartani az élet- és vagyonbiztonsági előírásokat !

A nagyfeszültségű mérés alatt csak egy kézzel ajánlatos dolgozni !

A készüléket 1000 V-os méréshatárba kapcsolva, a bemeneti csatlakozókra 100 V-os lépésenként növelve a feszültséget, 1000 V-ot kell adni. Ekkor a P102-es ATTEN.CAL. potenciométerrel lehet a szükséges korrekciót elvégezni.

100 V-os lépésekben csökkentve a bemeneti feszültséget egészen 0 V-ig, méréshatárt kell váltani, mégpedig 100 V-ra. 1000 V-os bemeneti feszültség rákapcsolásával lehet ellenőrizni ezt a méréshatárt is.

9.2.7. A termosztát hőmérsékletének beállítása

Szükséges műszer egy pontérintős hőmérő, amely képes a termosztát alumínium tömbjének a hőmérsékletét megmérni, kellően kis tehetetlenséggel.

Lebontva a plexi burát a termosztátról, közvetlenül a referencia zenereknél /D105 és D106/ mérve a hőmérsékletet, +60 °C ... +70 °C közötti értéket kell beállítani, bemelegedés után. Beállítószerv a P101-es SET °C potenciométer.

10. TÁROLÁSI SZABÁLYOK

A készüléket megfelelően becsomagolt és leragasztott állapotban olyan raktárhelyiségben, illetve olyan külső körülmények között kell raktározni és szállítani, amelyek az alábbi előírásoktól nem térnek el:

Környezeti hőmérséklet:	-25 °C . . . +55 °C
Levegő rel. nedvessége:	max. 98 %
Légnyomás:	600 - 1060 mbar

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükségessé. Raktározás után a készülék kicsomagolva azonnal üzemképes. 0 °C alatti hőmérsékleten történt raktározás után - használat előtt - a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és ott tartani mindaddig, amíg a hőegyensúly beáll, és csak ezután üzembe helyezni.

NELLÉKLETEK

Alkatrészjegyzék

A készülék fényképe

Tömbvázlat

Előlap a kezelőszervekkel

Lépéssorozat diagram

Idődiagram

Interface tömbvázlat

Adatátvitel idődiagramja

Analóg kártya kapcsolási rajza

Digitális kártya kapcsolási rajza

Display kártya kapcsolási rajza

LED kártya kapcsolási rajza

IEC kártya kapcsolási rajza

Csatlakozók bekötése

Nyomtatott áramköri ábrák

1. ábra

2. ábra

3. ábra

4. ábra

5. ábra

6. ábra

7. ábra

8. ábra

9. ábra

10. ábra

11. ábra

12. ábra

13-16. ábra

MELLÉKLETEK

APPENDICES

ANHANG

ПРИЛОЖЕНИЯ

ALKATRÉSZJEGYZÉK
PARTS LIST
SCHALTTEILLISTE
LISTE DU MATERIEL
СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

RF	fémréteg-ellenállás	metal-film resistor	Metallschichtwiderstand	
RK	szénréteg-ellenállás	crystal-carbon detector	Kohlschichtwiderstand	
RT	tárcsaellenállás	disc resistor	Scheibenwiderstand	
RH	huzalellenállás	wire-wound resistor	Drahtwiderstand	
RPH	precíziós huzalellenállás	precision wire-wound resistor	Präzisions-Drahtwiderstand	
RZ	zománcbevonatú huzalellenállás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand	
PH	huzalpotenciométer	wire-wound potentiometer	Drahtpotentiometer	
PR	rétegpotenciométer	film-type potentiometer	Schichtpotentiometer	
CP	papírkondenzátor	paper capacitor	Papierkondensator	
CC	csillámkondenzátor	mica capacitor	Glimmerkondensator	
CK	kerámia kondenzátor	ceramic capacitor	Keramikkondensator	
CE	elektrolit kondenzátor	electrolytic capacitor	Elektrolytkondensator	
CS	styroflex kondenzátor	styroflex capacitor	Styroflexkondensator	
CMP	fémezett papírkondenzátor	metallized paper capacitor	Metallpapierkondensator	
CMF	fémezett műanyagfóliás kondenzátor	metallized plastic foil capacitor	Metallkunststoff-Folienkondensator	
CML	fémezett lakkfilm kondenzátor	metallized lacquered capacitor	Metallisierte Kunststoff-kondensator mit Lackfolien	
CMS	fémezett styroflex kondenzátor	metallized styroflex capacitor	Metallstyroflexkondensator	
CT	trimmer kondenzátor	trimmer capacitor	Trimmerkondensator	
CME	fémezett poliészter kondenzátor	metallized polyester condensator	Metallpolyesterkondensator	
CET	tantál elektrolit kondenzátor	tantal electrolytic capacitor	Tantalelektrolytkondensator	
CFE	poliészter kondenzátor	polyester capacitor	Polyesterfolienkondensator	
V	elektroncső	tube	Röhren	
NJ	számjelző eszközök	numerical indicators	Ziffernanzeigen	
D	dióda	diode	Dioden	
Se	szelén egyenirányító	selenium rectifier	Selen	
TR	tranzisztor	transistor	Transistoren	
Th	termisztor	thermistor	Termistor	
IC	integrált áramkör	integrated circuit	Integrierte Stromkreise	
XL	kristály	crystal	Schwinquarz	
So	csatlakozó aljzat	socket	Buchse	
PI	csatlakozó aljzat	plug connector	Stecker	
T	transzformátor	transformer	Transformatoren/Übertrager	
L	induktivitás	inductivity, coil	Spulen	
A	akkumulátor	rechargeable battery	Batterie	
REG	regisztráló	recorder	Schreiber	
F	biztosító betét	fuse	Sicherungseinsatz	
H	hallgató	headphone	Kopfhörer/Ohrhörer	
Hx	hangszóró	loudspeaker	Lautsprecher	
RY	jelfogó	relay	Relais	
J	jelzőlámpa	pilot lamp	Signallampe	
G	parászfénylámpa	glow discharge lamp	Glimmlampe	
S	kapcsoló	switch	Schalter	
MOT	motor	motor	Motor	
B	telep	battery	Batterie	
M	műszer	meter	Anzeiginstrument	

résistance à couche métallique
résistance à couche de carbone
résistance à disque
résistance bobinée
résistance bobinée de précision
résistance émaillée

potentiomètre bobiné
potentiomètre à couche

condensateur au papier
condensateur au mica
condensateur céramique
condensateur électrolytique
condensateur au styroflex
condensateur au papier métallisé
condensateur à feuille en matière
synthétique métallisé
condensateur au film de vernis métallisé

condensateur au styroflex métallisé
condensateur trimmer
condensateur au polyester métallisé
condensateur électrolytique au tantale
condensateur au polyester

tube électronique
indicateur numérique
diode
redresseur au sélénium
transistor
thermistor
circuit intégré
cristal
douille
fiche
transformateur
bobine
accumulateur
enregistreur

fusible à tube en verre
écouter
haut-parleur
relais
lampe-témoin
lampe à effluves
interrupteur, selecteur, commutateur
moteur
batterie
indicateur

резистор металлизированный
резистор углеродистый поверхностный
резистор дисковый
резистор проволочный
резистор прецизионный проволочный
резистор проволочный с эмалевым покрытием

резистор переменный проволочный
резистор переменный углеродистый

конденсатор бумажный
конденсатор слюдяной
конденсатор керамический
конденсатор электролитический
конденсатор полистирольный
конденсатор металлизированный бумажный
конденсатор металлизированный
с пластмассовой фольгой
металлизированный конденсатор
на заклепочной основе
конденсатор полистирольный, металлизированный
конденсатор построечный
металлизированный полиэфирный конденсатор
электролитический танталовый конденсатор
полиэфирный конденсатор

электронная лампа
цифровой индикатор
диод
выпрямитель селеновый
транзистор
термистор
интегральная схема
кварцевый резонатор
разъем
штепсель
трансформатор
катушка индуктивности
аккумуляторная батарея
регистратор

предохранительная вставка
наушник
громкоговоритель
реле
сигнальная лампа
лампа тлеющего разряда
выключатель
мотор
батарея
стрелочный прибор

RF
RK
RT
RH
RPH
RZ

PH
PR

CP
CC
CK
CE
CS
CMP
CMF

CML

CMS
CT
CME
CET
CFE

V
NJ
D
Se
TR
Th
IC
XL
So
PI
T
L
A
REG

F
H
Hx
RY
J
G
S
MOT
B
M

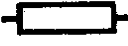
Minden mérőkészülék — a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértékeken belüli nagyobb pontosság érdekében — gondos egyedi méréssel és beszállítással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől eltérő értékű alkatrészeket is tartalmaznak.

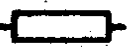
With a view to reliability and increased accuracy within the specifications, each unit has been subjected to careful individual control measurement and alignment. Therefore, it may occur that an instrument includes components with ratings slightly different from those given in the Parts List below.

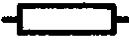
Jedes Gerät wird im Interesse einer höchstmöglichen Genauigkeit und Verlässlichkeit einer sorgfältigen individuellen Messung und Eichung unterzogen. Demzufolge kann es vorkommen, dass die Geräte auch Teile enthalten, deren Werte von den in der vorliegenden Schaltteilliste angeführten Werten abweichen.

Chaque appareil de mesure a été fabriqué avec des mesures et des réglages individuels soignés dans l'intérêt de la fiabilité et d'une plus grande précision, en-dehors des valeurs limites prescrites dans les caractéristiques techniques. En raison de ceci il peut arriver que l'appareil contienne des éléments dont la valeur est autre que celle spécifiée dans la Liste du matériel ci-jointe.

Каждый прибор — в интересах достижения более высокой точности в пределах величин, приведенных в технических данных, а также с целью повышения надёжности — подвергается тщательной индивидуальной настройке и наладке. В результате этого может случиться, что приборы содержат и детали, величина которых отличается от величины, приведенной в спецификации деталей прибора.

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	4,7 k	5	0,25	R123	UPR	8,66 k	0,5	0,3
R2	RF	4,7 k	5	0,25	R124	UPR	20	0,5	0,3
R3	RF	240	5	0,25	R125	RF	2,7 k	1	0,125
R4	RF	100	5	0,25	R126	UPR	988	0,5	0,3
R5	RF	1 k	5	0,25	R127	RF	10 k	1	0,125
R6	RF	100 k	5	0,25	R128	RF	1 M	1	0,5
R7	RF	100 k	5	0,25	R129	RF	10 k	1	0,125
R8	RF	100 k	5	0,25	R130	RF	1 k	5	0,125
R9	RF	100 k	5	0,25	R131	RF	1 k	5	0,125
R10	RF	100 k	5	0,25	R132	RF	300	1	0,5
R11	RF	4,7 k	5	0,25	R133	RF	15 k	1	0,125
R12	RF	4,7 k	5	0,25	R134	RF	15 k	1	0,125
R13	RF	2,2 k	5	0,25	R135	RF	1 M	1	0,5
R14	RF	6,8 k	5	0,25	R136	R	3,01k	1	0,9
R15	RF	100 k	5	0,25	R137	R	3,01k	1	0,9
R16	RF	100 k	5	0,25	R138	RF	4,7 k	1	0,125
R17	RF	100 k	5	0,25	R139	RF	46,4 k	1	0,125
R18	RF	100 k	5	0,25	R140	RF	46,4 k	1	0,125
R19	RF	100 k	5	0,25	R141*	R	102 k	1	0,9
R20	RF	100 k	5	0,25	R142	RF	100 k	5	0,125
R21	RF	100 k	5	0,25	R143	RF	15 k	5	0,125
					R144	RF	10	5	0,125
R101	RF	160	5	2	R145	RF	1,2 k	5	0,125
R102	RF	1,8 k	5	0,25	R146	RF	1 k	5	0,25
R103	RF	1,8 k	5	0,25	R147	RF	360	5	0,25
R104	RF	10	5	0,25	R148	RF	10 k	5	0,125
R105	RF	510	5	0,125	R149	RF	10 k	5	0,125
R106	RF	6,2 k	5	0,125	R150	RF	10 k	5	0,125
R107	RF	330	5	0,125	R151	R	150	5	0,25
R108	RF	16 k	5	0,125	R152	RF	1 k	5	0,125
R109	RF	220 k	5	0,125	R153	RF	750	5	0,125
R110	RF	2 k	5	0,125	R154	RF	1 k	5	0,125
R111	RF	3,3 k	5	0,125	R155	RF	47 k	5	0,125
R112	R	154	1	0,9	R156	R	560	5	0,5
R113	R	154	1	0,9	R157	RF	10 k	5	0,125
R114*	R	1,54 k	1	0,9	R158	RF	5,1 k	1	0,125
R115*	R	1,54 k	1	0,9	R159	RF	2,7 k	1	0,125
R116	RPHK	9,9 M	0,03	2	R160	RF	2,7 k	1	0,125
R117	RF	100 k	1	2	R161	R	75 k	1	0,9
R118	R	300	1	0,9	R162	RF	1 k	1	0,125
R119	RPHK	100 k	0,03	0,25	R163	RF	1 k	1	0,125
R120	UPR	88,7 k	0,5	0,3	R164	RF	1 k	5	0,125
R121	UPR	200	0,5	0,3	R165	RF	1 k	5	0,125
R122	RF	2,7 k	1	0,125	R166	RF	1 k	5	0,125

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R167	UPR	100	0,5	0,3	R243	RF	100 k	5	0,125
R168	folytatása a 3. oldalon				R244	RF	100 k	5	0,125
R201	RF	330	5	0,25	R245	RF	100 k	5	0,125
R202	RF	330	5	0,25	R246	RF	100 k	5	0,125
R203	RF	330	5	0,25	R247	RF	100 k	5	0,125
R204	RF	750	5	0,25	R248	RF	100 k	5	0,125
R205	RF	750	5	0,25	R249	RF	10 k	5	0,125
R206	RF	750	5	0,25	R250	RF	10 k	5	0,125
R207	RF	4,7 k	5	0,25	R251	RF	1 k	5	0,125
R208	RF	4,7 k	5	0,125	R252	R	3,0 k	1	0,9
R209	RF	4,7 k	5	0,125	R301	RF	120	5	0,125
R210	RF	4,7 k	5	0,125	R302	RF	120	5	0,125
R211	RF	2,2 k	5	0,125	R303	RF	120	5	0,125
R212	RF	1 k	5	0,125	R304	RF	120	5	0,125
R213	RF	4,7 k	5	0,125	R305	RF	120	5	0,125
R214	RF	4,7 k	5	0,125	R306	RF	120	5	0,125
R215	RF	2,2 k	5	0,125	R307	RF	120	5	0,125
R216	RF	1 k	5	0,125	R308	RF	120	5	0,125
R217	RF	2,7 k	5	0,125	R309	RF	120	5	0,125
R218	RF	2,7 k	5	0,125	R310	RF	120	5	0,125
R219	RF	1 k	5	0,125	R311	RF	120	5	0,125
R220	RF	4,7 k	5	0,125	R312	RF	120	5	0,125
R221	RF	4,7 k	5	0,125	R313	RF	120	5	0,125
R222	RF	1 k	5	0,125	R314	RF	120	5	0,125
R223	RF	68 k	5	0,125	R315	RF	120	5	0,125
R224	RF	51 k	5	0,125	R316	RF	120	5	0,125
R225	RF	10 k	5	0,125	R317	RF	120	5	0,125
R226	RF	10 k	5	0,125	R318	RF	120	5	0,125
R227	RF	100	5	0,125	R319	RF	120	5	0,125
R228	RF	100	5	0,125	R320	RF	120	5	0,125
R229	RF	100	5	0,125	R321	RF	120	5	0,125
R230	RF	100	5	0,125	R322	RF	120	5	0,125
R231	RF	100	5	0,125	R323	RF	120	5	0,125
R232	RF	4,7 k	5	0,125	R324	RF	120	5	0,125
R233	RF	4,7 k	5	0,125	R325	RF	120	5	0,125
R234	RF	4,7 k	5	0,125	R326	RF	120	5	0,125
R235	RF	4,7 k	5	0,125	R327	RF	120	5	0,125
R236	RF	4,7 k	5	0,125	R328	RF	120	5	0,125
R237	RF	220 k	5	0,125	R329	RF	120	5	0,125
R238	RF	2,2 k	5	0,125	R330	RF	120	5	0,125
R239	RF	10 k	5	0,125	R331	RF	120	5	0,125
R240	RF	10 k	5	0,125	R332	RF	120	5	0,125
R241	RF	10 k	5	0,125	R333	RF	120	5	0,125
R242	RF	100 k	5	0,125	R334	RF	120	5	0,125

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R335	RF	120	5	0,125	R413	RF	27	5	0,125
R336	RF	120	5	0,125	R414	RF	4,7 k	5	0,125
					R415	RF	27	5	0,125
R401	RF	27	5	0,125	R416	RF	4,7 k	5	0,125
R402	RF	4,7 k	5	0,125	R417	RF	27	5	0,125
R403	RF	27	5	0,125	R418	RF	4,7 k	5	0,125
R404	RF	4,7 k	5	0,125	R419	RF	27	5	0,125
R405	RF	27	5	0,125	R420	RF	27	5	0,125
R406	RF	4,7 k	5	0,125	R421	RF	4,7 k	5	0,125
R407	RF	27	5	0,125	R422	RF	4,7 k	5	0,125
R408	RF	4,7 k	5	0,125	R423	RF	4,7 k	5	0,125
R409	RF	27	5	0,125	R424	RF	100	5	0,125
R410	RF	4,7 k	5	0,125	R425	RF	100	5	0,125
R411	RF	27	5	0,125	R426	RF	100	5	0,125
R412	RF	4,7 k	5	0,125					
R168	R	100 k	5	0,125					
R169	R	100 k	5	0,125					
R170	R	10 k	5	0,125					
R171	R	10 k	5	0,125					
R172	R	10 k	5	0,125					
R173	R	8,2 k	5	0,125					
R174	R	30 k	5	0,125					

1469

C - II

No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CE	22 μ	+100 -10	25	C118	C	100 n	10	250
C2	CKFO	47 n	+80 -20	40	C119	C	220 n	10	100
C3	CKFO	47 n	+80 -20	40	C120	CS	15 p	1 p	160
C4	CKFO	47 n	+80 -20	40	C121	MKP	220 n	10	250
C5	CKFO	47 n	+80 -20	40	C122	C	2,2 μ	10	100
C6	CKFO	47 n	+80 -20	40	C123	CKFO	47 n	+80 -20	40
C7	CKFO	47 n	+80 -20	40	C124	CCK	750 p	5	250
C8	CKFO	47 n	+80 -20	40	C125	CKFO	47 n	+80 -20	40
C9	CKFO	47 n	+80 -20	40	C126	CKFO	47 n	+80 -20	40
C10	CS	47 p	5	160	C127	CKFO	47 n	+80 -20	40
C11	C	4,7 n	5	160	C128	CKFO	47 n	+80 -20	40
C12	C	220 p	5	630	C129	CKFO	47 n	+80 -20	40
C13	C	4,7 n	5	630	C130	C	10 n	10	630
C14	CKFO	47 n	+80 -20	40	C131	folytatása a 6. oldalon			
C15	CKFO	47 n	+80 -20	40	C201	CKFO	47 n	+80 -20	40
C16	C	330 p	5	630	C202	CKFO	47 n	+80 -20	40
C17	C	1 n	5	630	C203	C	100 p	5	630
C18	C	220 p	5	630	C204	C	100 p	5	630
C19	C	100 p	5	630	C205	KSZO	100 p	± 5	250
C20	CKFO	47 n	+80 -20	40	C206	C	1 n	5	630
C21	CKFO	47 n	+80 -20	40	C207	C	1 n	5	630
C22	CKFO	47 n	+80 -20	40	C208	C	4,7 n	± 20	630
C23	CS	22 p	5	160	C209	C	4,7 n	± 20	630
C24	CKFO	100 n	+80 -20	40	C210	C	22 n	10	400
C25	CFE	1 n	5	630	C211	C	2,2 μ	10	100
C26	CFE	6,8 n	5	160	C212	CE	100 μ	+100 -10	40
C101	CE	1000 μ	+100 -10	25	C213	CKFO	47 n	+80 -20	40
C102	CE	1000 μ	+100 -10	25	C214	CE	100 μ	+100 -10	40
C103	CE	1000 μ	+100 -10	25	C216	CE	100 μ	+100 -10	40
C104	CKFO	47 n	+80 -20	40	C219	CKFO	47 n	+80 -20	40
C105	CKFO	47 n	+80 -20	40	C220	CE	100 μ	+100 -10	40
C106	CKFO	47 n	+80 -20	40	C221	CKFO	47 n	+80 -20	40
C107	CE	100 μ	+100 -10	40	C222	CKFO	47 n	+80 -20	40
C108	CE	100 μ	+100 -10	40	C223	C	100 p	5	630
C109	CE	100 μ	+100 -10	40	C224	C	100 p	5	630
C110	CKFO	47 n	+80 -20	40	C225	C	1 n	5	630
C111	CKFO	47 n	+80 -20	40	C226	CETK	47 μ	+50 -20	6,3
C112	CKFO	47 n	+80 -20	40	C227	CE	100 μ	+100 -10	16
C113	CKFO	47 n	+80 -20	40	C501	CE	2200 μ	+100 -10	40
C116	C	100 n	5	630	C502	CKFO	47 n	+80 -20	40
C117	C	100 n	10	250	C503	CKFO	47 n	+80 -20	40

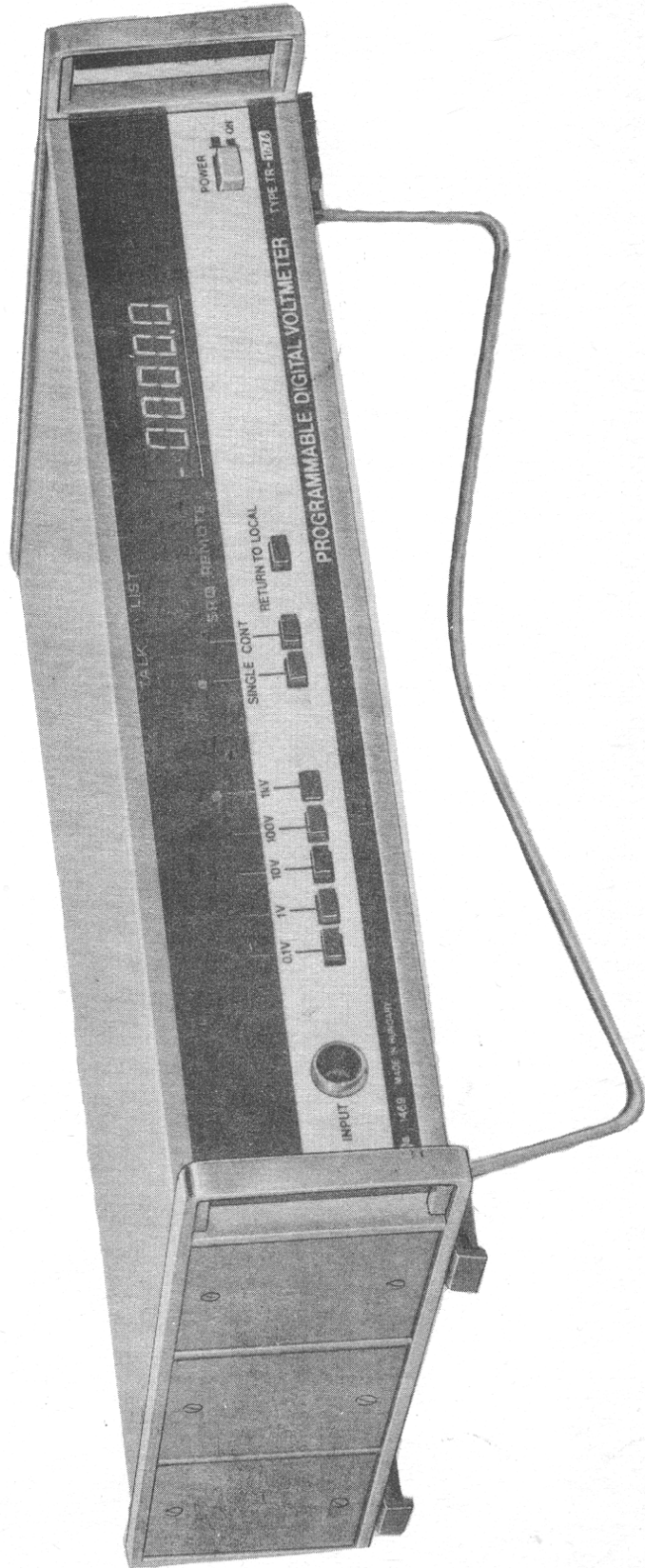
1469

V 		D 		TR 	
TR1	TR	BC182B	D111	D	ZPD13
TR2	TR	BC182B	D112	D	BAV45
			D113	D	1N4148
TR101	TR	BD241A	D114	D	1N4148
TR102	TR	BC212	D115	D	ZPD4,3
TR103	TR	BC177A	D116	D	ZPD4,3
TR104	TR	BC107A	D117	D	ZPD6,2
TR105	TR	BC107A	D118	D	ZPD13
TR106	TR	BC107A	D119	D	1N4148
TR107	TR	BF245A	D201	D	1N4148
TR108	TR	BC415	D202	D	1N4148
TR201	TR	BC107A	D203	D	1N4148
TR202	TR	BC107A	D204	D	1N4148
TR203	TR	BC107A	D205	D	1N4148
TR204	TR	BC107B	D206	D	1N4148
TR205	TR	BC107B	D207	D	1N4148
TR206	TR	BC107A	D208	D	1N4148
TR207	TR	BC107A	D209	D	1N4148
TR208	TR	BC107A			
TR209	TR	BC107A			
TR210	TR	BC107A	D211	D	B40C3700/2200 Si
TR401	TR	BC107B			
TR402	TR	BC107B	D401	D	VQA131B
TR403	TR	BC107B	D402	D	VQA131B
TR404	TR	BC107B	D403	D	VQA131B
TR405	TR	BC107B	D404	D	VQA131B
TR406	TR	BC107B	D405	D	VQA131B
TR407	TR	BC107B	D406	D	VQA131B
TR408	TR	BC107B	D407	D	VQA131B
TR409	TR	BC107B	D408	D	VQA131B
TR410	TR	BC107B	D409	D	VQA131B
TR411	TR	BC107B	D410	D	VQA131B
			D411	D	VQA131B
D1	D	ZPD3,9			
D2	D	1N4148	IC1A	IC	HEF40175BP
			IC1B	IC	HEF4001BP
D101	D	B125C1200Si	IC1C	IC	HEF4001BP
D102	D	ZPD5,1	IC1D	IC	HEF4068BP
D103	D	ZPD5,1	IC1E	IC	HEF4011BP
D104	D	ZPD3,3	IC1F	IC	MC3441P
D105	D	1N938A	IC1G	IC	MC3441P
D106	D	1N938A	IC1H	IC	HEF4050BP
			IC1I	IC	HEF4512BP
D109	D	BAV45	IC1J	IC	HEF4512BP
D110	D	ZPD13	IC2A	IC	HEF40175BP

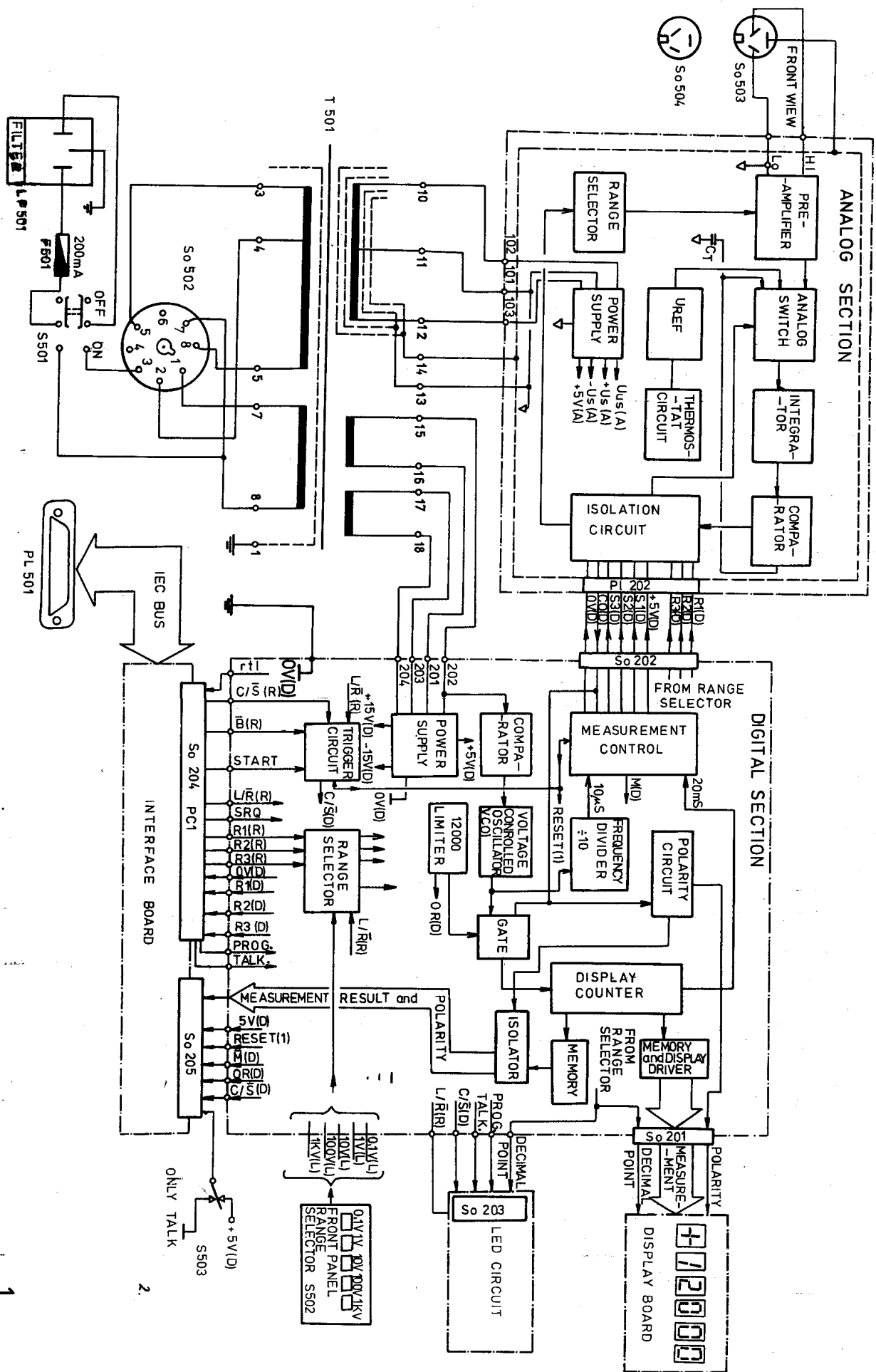
V 		D 		TR 	
IC2B	IC	HEF4001BP	IC6GH	IC	HEF4512BP
IC2C	IC	HEF40175BP	IC6HI	IC	HEF4512BP
IC2D	IC	HEF4011BP	IC6I	IC	HEF4512BP
IC2E	IC	HEF4028BP	IC6J	IC	HEF4512BP
IC2F	IC	MC3441P			
IC2G	IC	MC3441P	IC101	IC	μA7812UC
IC2H	IC	HEF4050BP	IC102	IC	μA79M12AUC
IC2I	IC	HEF4512BP	IC103	IC	μA7805UC
IC2J	IC	HEF4512BP	IC104	IC	ICL7650
IC3A	IC	HEF4027BP	IC105	IC	AD7510DIKN
IC3B	IC	HEF4001BP	IC106	IC	AD7510DIKN
IC3C	IC	HEF4071BP	IC107	IC	CA3140S
IC3D	IC	HEF4002BP	IC108	IC	μA710PC
IC3E	IC	HEF4514BP	IC109	IC	TIL112
IC3F	IC	HEF4023BP	IC110	IC	TIL112
IC3G	IC	HEF4001BP	IC111	IC	TIL112
IC3H	IC	HEF4069UBP	IC112	IC	HCPL2601
IC3I	IC	HEF4512BP	IC113	IC	HCPL2601
IC3J	IC	HEF4512BP	IC114	IC	HCPL2601
IC4A	IC	HEF4013BP	IC115	IC	HCPL2601
IC4B	IC	HEF4528BP	IC116	IC	HEF4069UBP
IC4C	IC	HEF4069UBP	IC117	IC	HEF4011BP
IC4D	IC	HEF4738VP	IC118	IC	HEF4073BP
IC4E	IC	HEF4013BP	IC119	IC	CD4010AE
IC4F	IC	HEF4085BP	IC120	IC	HEF4049BP
IC4G	IC	HEF4071BP	IC121	IC	HEF4027BP
IC4H	IC	HEF4071BP	IC122	IC	HEF4011BP
IC4I	IC	HEF4512BP	IC123	IC	TL082CP
IC4J	IC	HEF4512BP	IC124	IC	μA78LO5AWC
IC5A	IC	HEF4001BP	IC201	IC	HEF4511BP
IC5B	IC	HEF4069UBP	IC202	IC	HEF4511BP
IC5C	IC	HEF4011BP	IC203	IC	HEF4511BP
IC5E	IC	HEF4013BP	IC204	IC	HEF4511BP
IC5F	IC	HEF4001BP	IC205	IC	HEF4511BP
IC5G	IC	HEF4029BP	IC206	IC	HEF4042BP
IC5H	IC	HEF4012BP	IC207	IC	HEF4042BP
IC5HI	IC	HEF4081BP	IC208	IC	HEF4042BP
IC5I	IC	HEF4512BP	IC209	IC	HEF4042BP
IC5J	IC	HEF4512BP	IC210	IC	HEF4518BP
IC6B	IC	HEF4014BP	IC211	IC	HEF4518BP
IC6C	IC	HEF4014BP	IC212	IC	HEF4518BP
IC6D	IC	HEF4069UBP	IC213	IC	CD4009AE
IC6E	IC	HEF4069UBP	IC214	IC	CD4010AE
IC6F	IC	HEF4001BP	IC215	IC	CD4010AE
IC6G	IC	HEF4011BP	IC216	IC	CD4010AE
			IC217	IC	SN74LS124N
			IC125	IC	μA79M05AMC

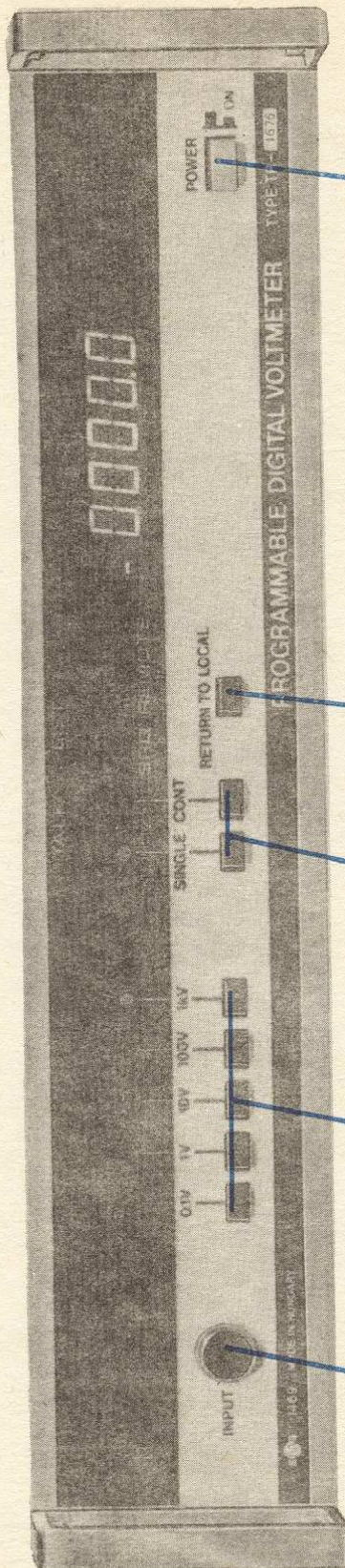
V 		D 		TR 	
IC218	IC	HEF4518BP	IC246	IC	CD4009AE
IC219	IC	HEF4518BP	IC247	IC	HEF4023BP
IC220	IC	HEF4027BP	IC248	IC	HEF4011BP
IC221	IC	CD4010AE	IC249	IC	HEF4027BP
IC222	IC	HEF4011BP	IC250	IC	HEF4071BP
IC223	IC	HEF4027BP	IC251	IC	HEF4081BP
IC224	IC	HEF4047BP	IC252	IC	HEF4047BP
IC225	IC	HEF4081BP	IC253	IC	μ A7805UC
IC226	IC	HEF4023BP			
IC227	IC	HEF4012BP	IC401	IC	CD4010AE
IC228	IC	HEF4019BP			
IC229	IC	HEF4019BP	IC501	IC	μ A7805KC
IC230	IC	CD4010AE			
IC231	IC	HEF4069UBP	NJ301	NJ	MAN6640
IC232	IC	HEF4071BP	NJ302	NJ	MAN6640
IC233	IC	HEF4028BP	NJ303	NJ	MAN6650
IC234	IC	CD4010AE			
IC235	IC	μ A7815UC			
IC237	IC	HEF4027BP			
IC238	IC	HEF4017BP			
IC239	IC	HEF4081BP			
IC240	IC	HEF4078BP			
IC241	IC	HEF4075BP			
IC242	IC	HEF4081BP			
IC243	IC	HEF4069UBP			
IC244	IC	HEF4073BP			
IC245	IC	HEF4075BP			

...       ...					
T501	T	3860000472	S6A	S	5x1-DIL C42315-A1341-A2
RY101	RY	MRR5			
RY102	RY	MRR5	S201	S	4150000036
			S202	S	ELTRA
LF501	LF	FN365-2/01			
			S501	S	ELTRA
F101	F	Go20/5,2 400 mA	S502	S	4144000069 ELTRA
F102	F	Go20/5,2 400 mA	S503	S	011730121
			So201	So	117-204
F201	F	Go20/5,2 100 mA	So202	So	T2739000
			So203	So	T2741000
F202	F	Go20/5,2 1,6 A	So204	So	T2741000
			So205	So	117-204
F501	F	Go20/5,2 200 mA	So502	So	4145000000
			So503	So	0142052200
			So504	So	0142052200
PI1	PI	221-MMp T2740000			
PI202	PI	T2738001MMp			
PI403	PI	T2740000MMp			
PI501	PI	871-025-03-2- -1-1-00-1			
PI502	PI	4143000018			



1469





S501

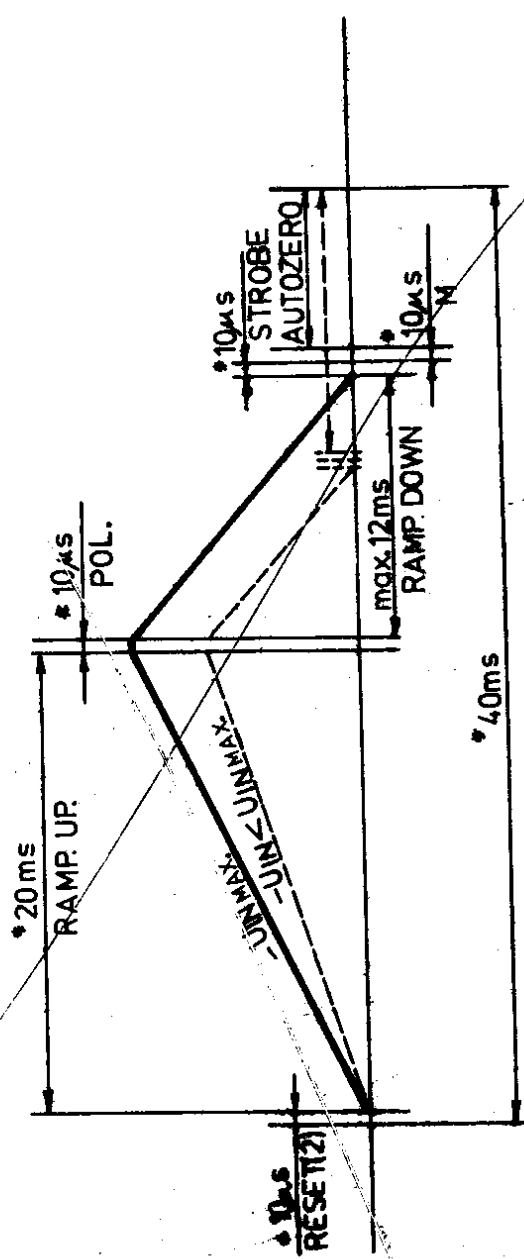
S202

S201

So 502

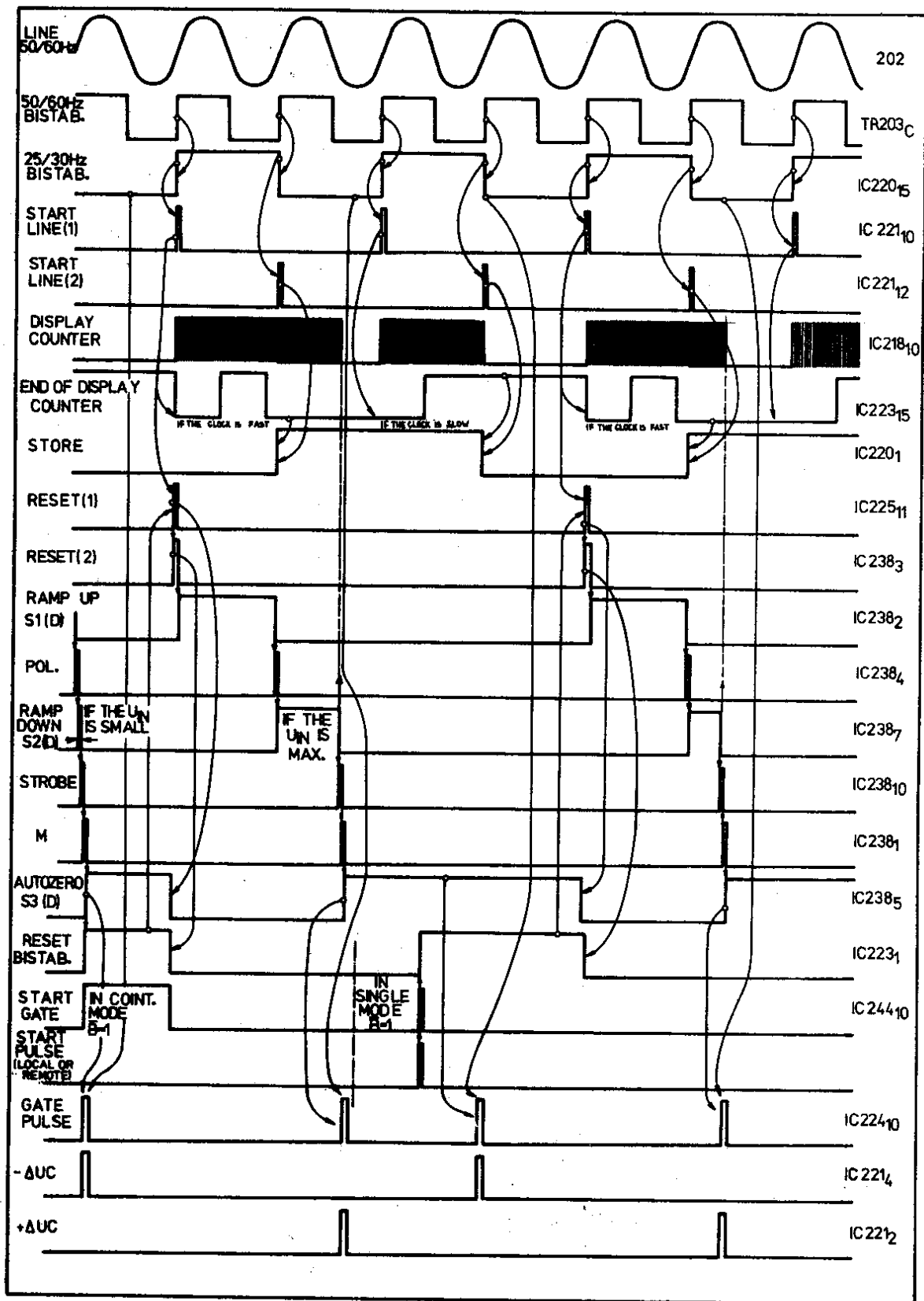
So 503

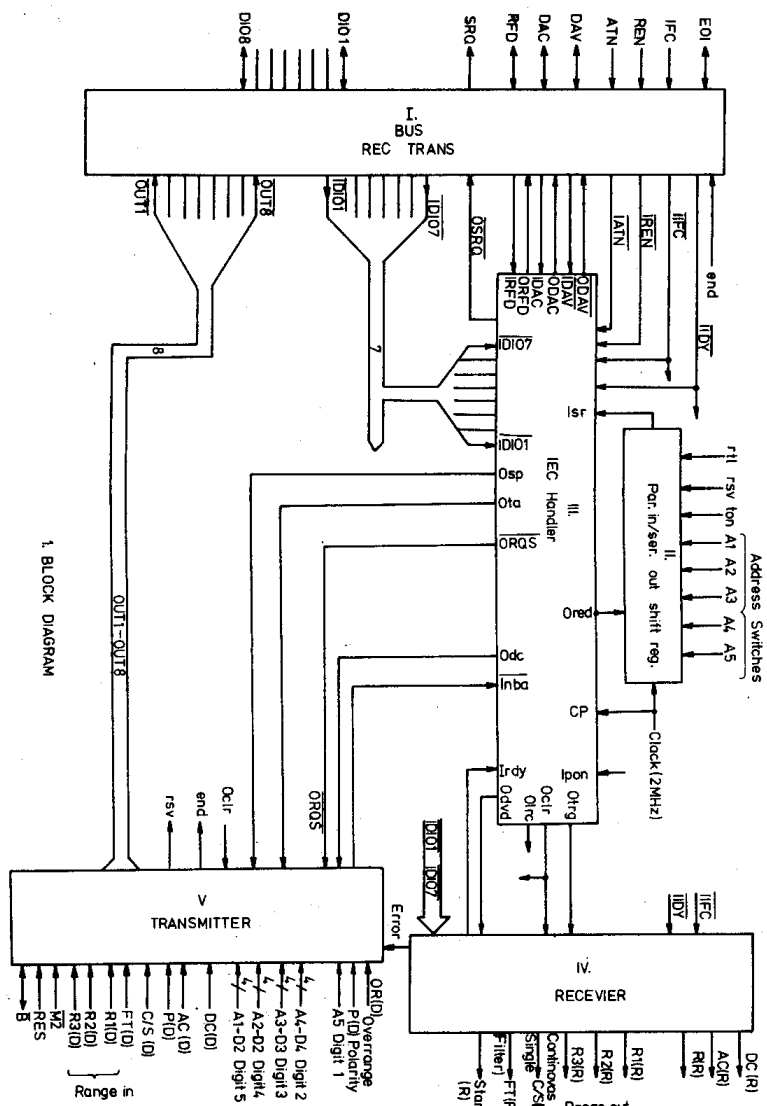
1469²



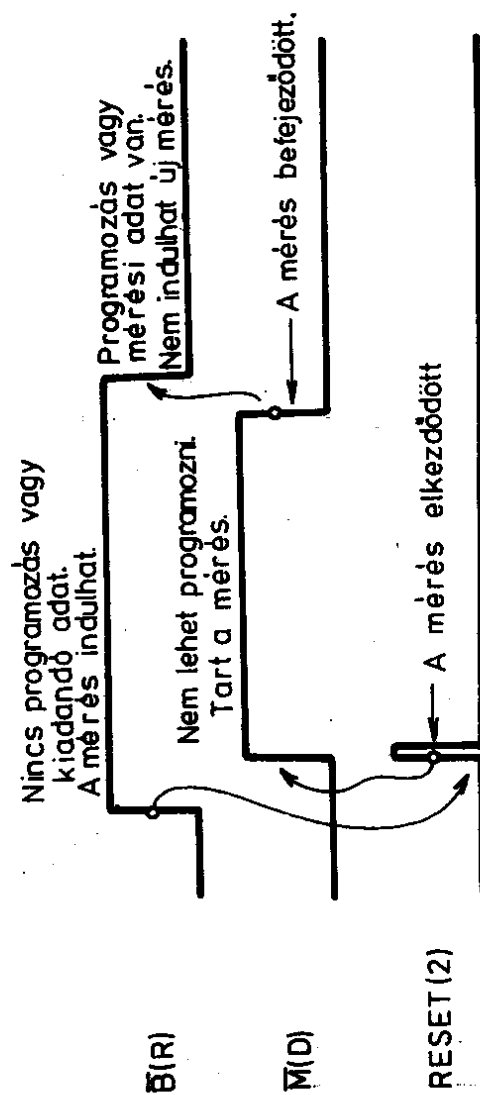
NOTE: *TIMES ARE CONSTANT

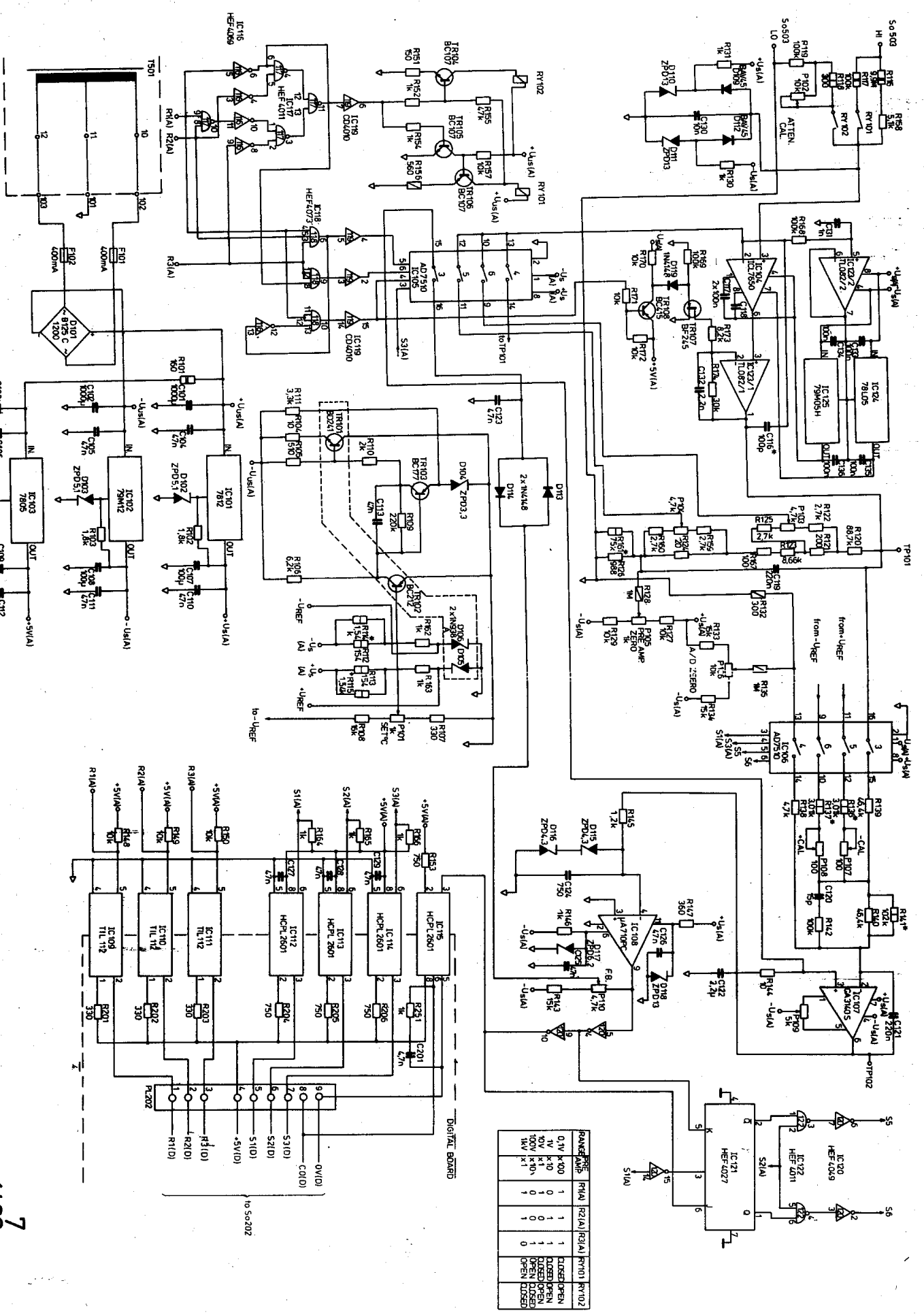
1469³

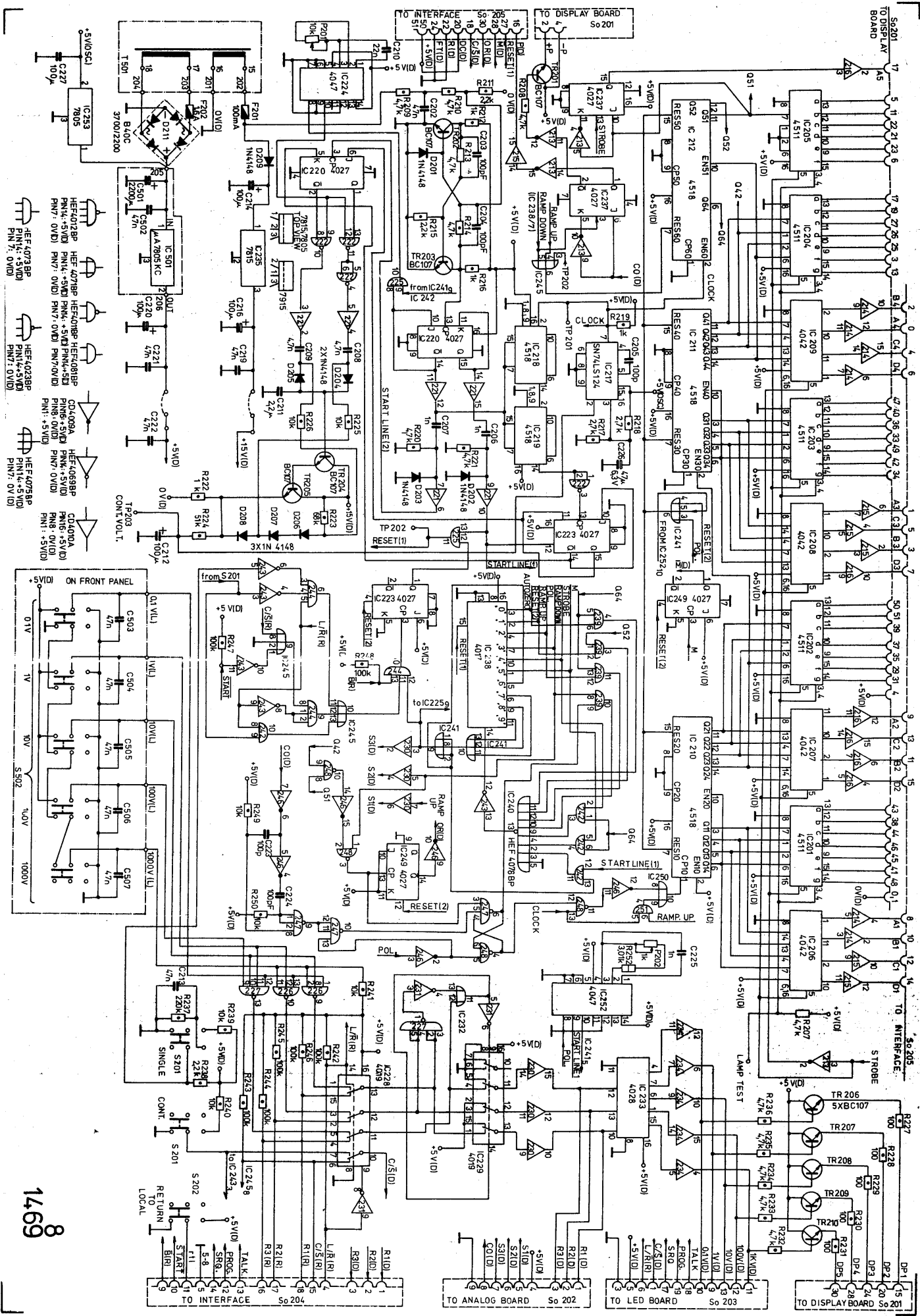


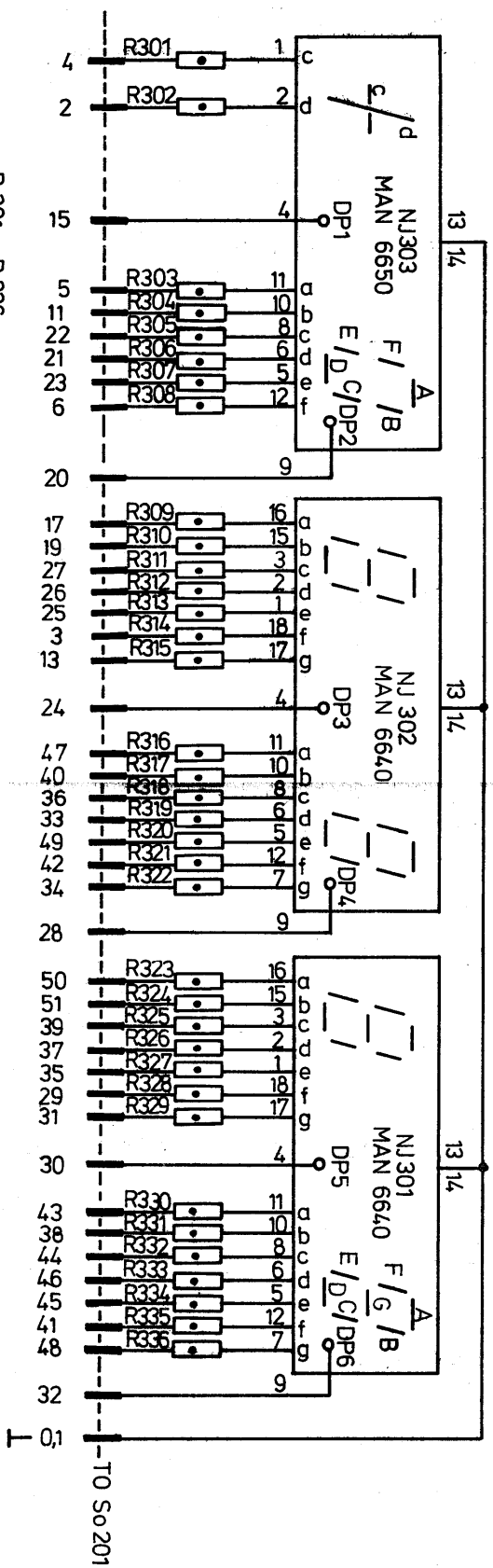


1. BLOCK DIAGRAM









R 301 - R 336
értéke : 120Ω

INTERFACE BOARD

So204

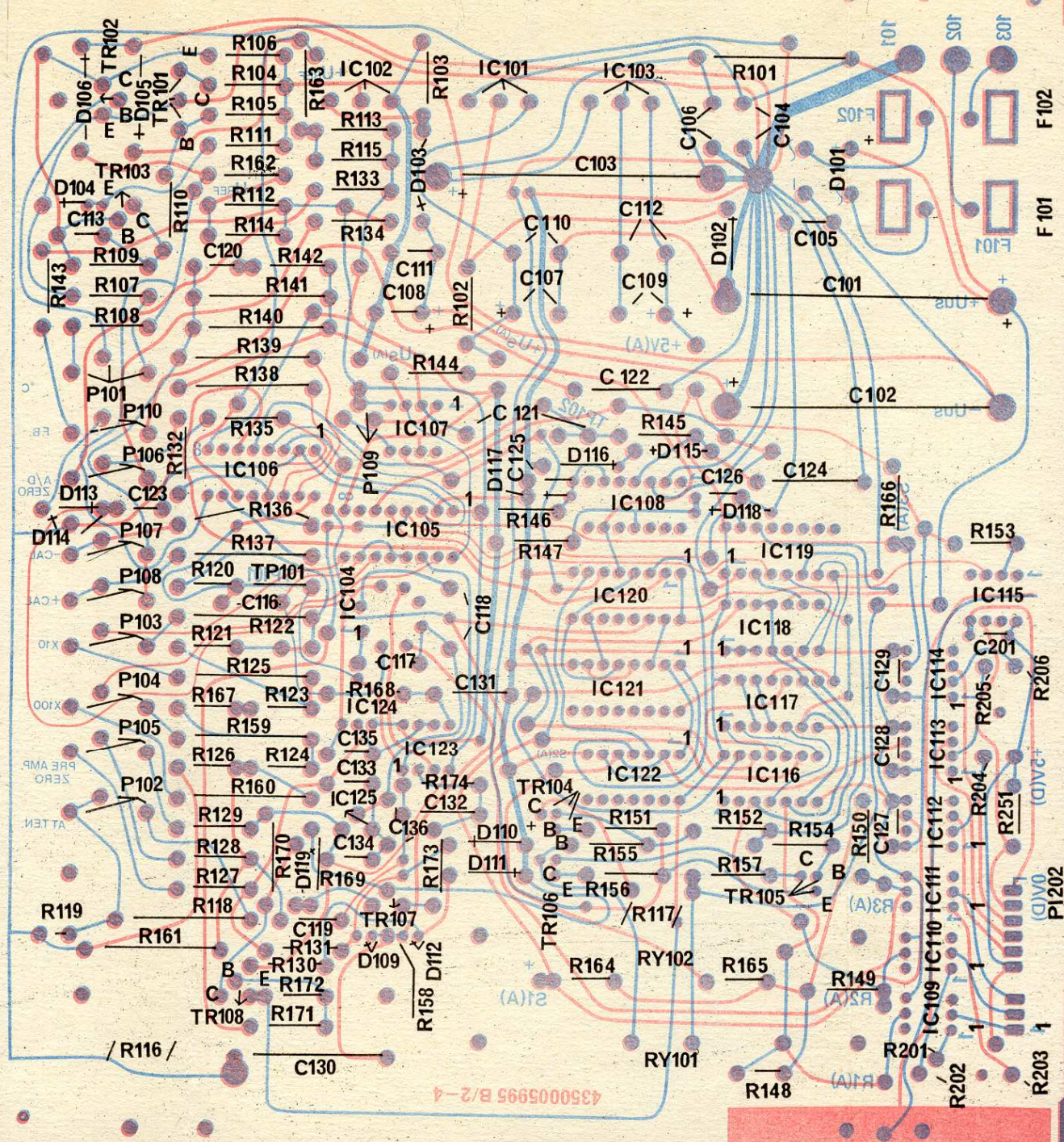
So204

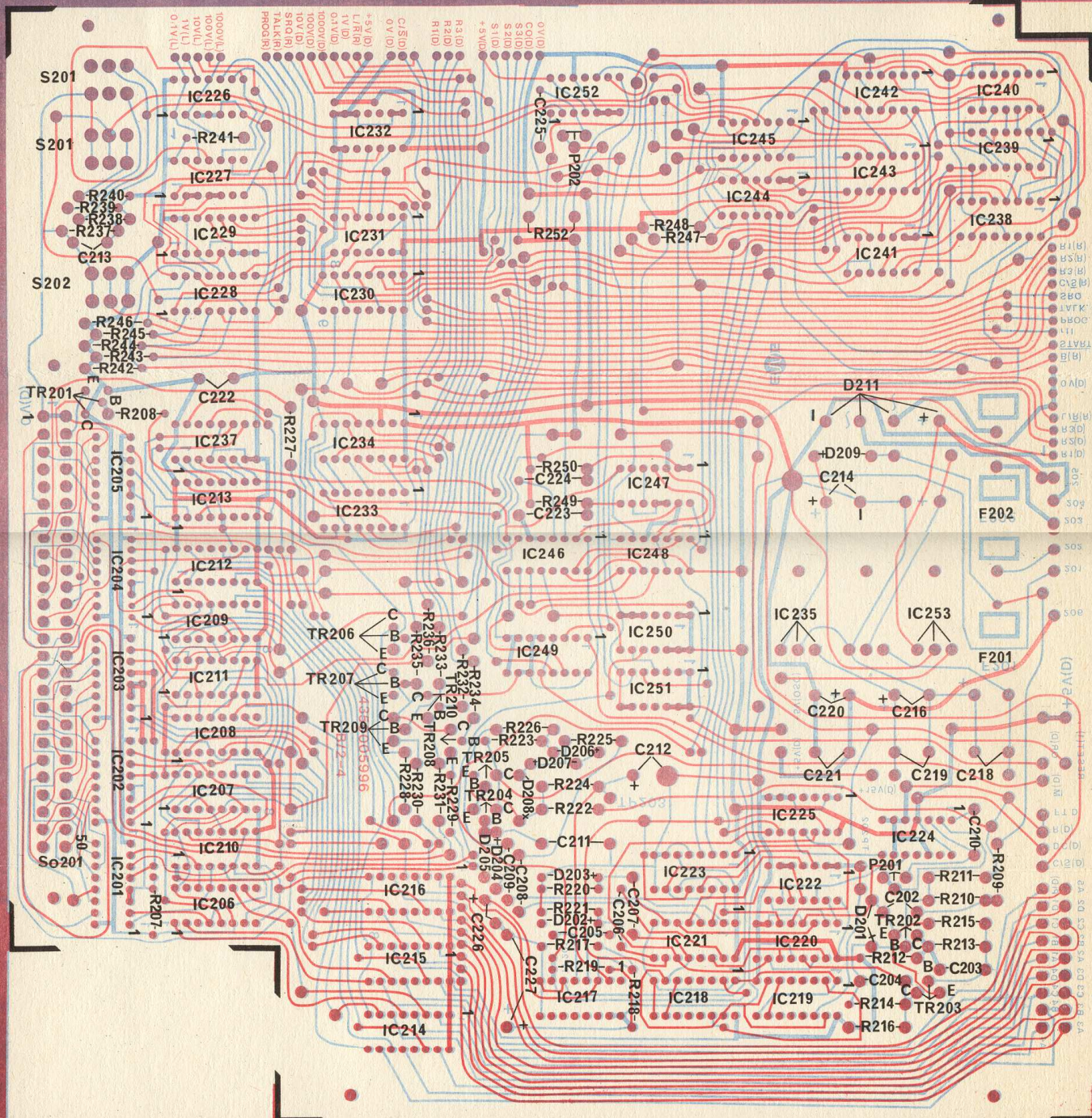
0.	A4	DIGITAL SECTION	40.	OV/D/	P1501	21, 22
1.	A3	DIGITAL SECTION	41.	ATN	P1501	12
2.	B4	DIGITAL SECTION	42.	NDAC	P1501	9
3.	B3	DIGITAL SECTION	43.	NRFD	P1501	8
4.	C4	DIGITAL SECTION	44.	SRQ	P1501	11
5.	C3	DIGITAL SECTION	45.	EOI	P1501	6
6.	D4	DIGITAL SECTION	46.	DAV	P1501	7
7.	D3	DIGITAL SECTION	47.	REN	P1501	5
8.	A1	DIGITAL SECTION	48.	IFC	P1501	10
9.	A2	DIGITAL SECTION	49.	OV/D/	P1501	19, 20
10.	B1	DIGITAL SECTION	50.	+5V/D/	DIGITAL SECTION	
11.	B2	DIGITAL SECTION	51.	+5V/D/	DIGITAL SECTION	
12.	C1	DIGITAL SECTION				
13.	C2	DIGITAL SECTION				
14.	D1	DIGITAL SECTION				
15.	D2	DIGITAL SECTION				
16.	PC/D/	DIGITAL SECTION				
17.	A5	DIGITAL SECTION				
18.	C/s/D/	DIGITAL SECTION				
19.	AC/R/	DIGITAL SECTION				
20.	DC/D/	DIGITAL SECTION				
21.	DC/R/	DIGITAL SECTION				
22.	R/D/	DIGITAL SECTION				
23.	R/R/	DIGITAL SECTION				
24.	FT/D/	DIGITAL SECTION				
25.	FT/R/	DIGITAL SECTION				
26.	ton	S503				
27.	RESET/1/	DIGITAL SECTION				
28.	M/D/	DIGITAL SECTION				
29.	OV/D/	P1501				
30.	OR/D/	DIGITAL SECTION				
31.	DIO 1	P1501				
32.	DIO 2	P1501				
33.	DIO 3	P1501				
34.	DIO 4	P1501				
35.	DIO 5	P1501				
36.	DIO 6	P1501				
37.	DIO 7	P1501				
38.	DIO 8	P1501				
39.	OV/D/	P1501				

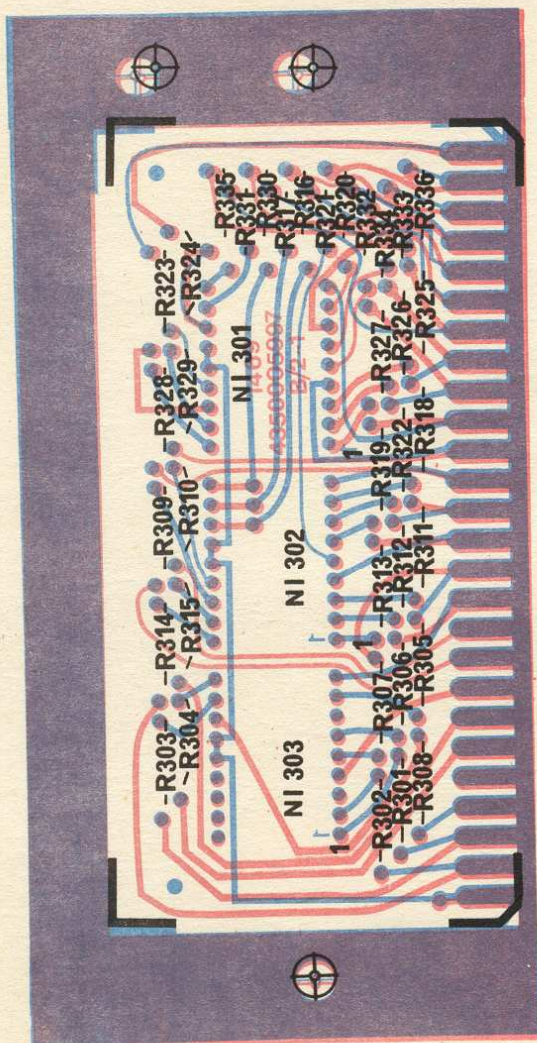
So205

1.	R1/D/	DIGITAL SECTION
2.	R2/D/	DIGITAL SECTION
3.	R3/D/	DIGITAL SECTION
4.	L/R/R/	DIGITAL SECTION
5.	OV/D/	DIGITAL SECTION
6.	OV/D/	DIGITAL SECTION
7.	OV/D/	DIGITAL SECTION
8.	OV/D/	DIGITAL SECTION
9.	B/R/	DIGITAL SECTION
10.	START/R/	DIGITAL SECTION
11.	rt1	DIGITAL SECTION
12.	LIST.	DIGITAL SECTION
13.	PROGR.	DIGITAL SECTION
14.	SRQ	DIGITAL SECTION
15.	D/s/R/	DIGITAL SECTION
16.	R3/R/	DIGITAL SECTION
17.	R2/R/	DIGITAL SECTION
18.	R1/R/	DIGITAL SECTION

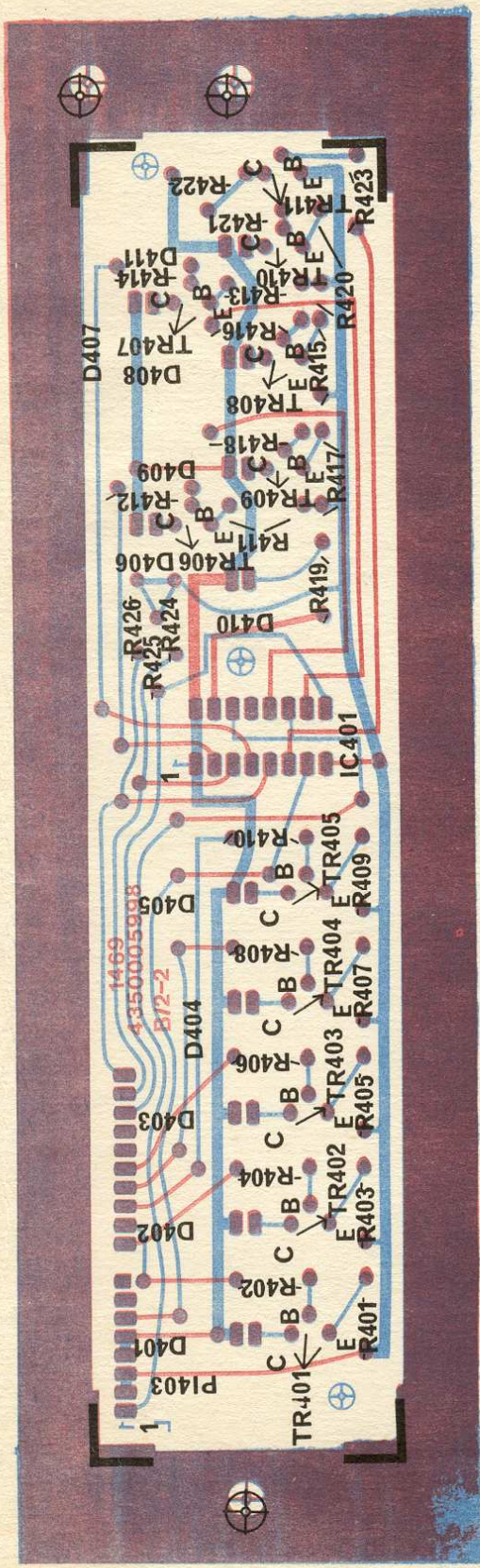
12
1469







15
1469



16
1469

