-I.E.M.I-

BP457 1 vol-9

CARTE TEHNICĂ

MULTIMETRU NUMERIC

TIP E.0302

VERIFICAT METROLOGIC 19

M I C M — C I E T C
ÎNTREPRINDEREA DE APARATE ELECTRONICE
DE MĂSURĂ ŞI INDUSTRIALE
— I.E.M.I. —
Şos. Fabrica de Glucoză nr. 9-11 ; BUCUREŞTI - tel. 88.40.70

CARTE TEHNICĂ

MULTIMETRU NUMERIC
TIP E-0302

CUPRINS

1. Generalităţi 7

1.1. Introducere 7

1.2. Caracteristici tehnice 7

1.2.1. Măsurarea tensiunilor continue 8

1.2.2. Măsurarea tensiunilor alternative 9

1.2.3. Măsurarea curenţilor continui 10

1.2.4. Măsurarea curenţilor alternativi 11

1.2.5. Măsurarea rezistenţelor 12

1.3. Condiţii de funcţionare şi depozitare 13

2. Funcţionarea aparatului 13

2.1. Descrierea schemei-bloc 13

2.2. Descrierea schemei de principiu (7—10.189) 17

2.2.1. Atenuatoarele de intrare 17

2.2.2. Amplificatorul de intrare de c.c. 17

2.2.3. Convertorul cu dublă integrare 18

2.2.4. Blocul de comandă logică 19

2.2.5. Generatorul de impulsuri şi blocul de numărare şi afişare . 20

2.2.6. Convertorul c.a.-c.c. 21

2.2.7. Şuntur'le de curent 22

2.2.8. Generatorul de curent constant 22

3. Instrucţiuni de utilizare 22

3.1. Elemente externe de control, semnalizare şi acces. 22

3.2. Punerea în funcţiune 24

3.3. Efectuarea măsurărilor 24

3.4. Consideraţii privind precizia măsurării 25

4. Întreținere și depanare 27

4.1. Accesul în interiorul aparatului 27

4.2. Elemente interne de reglaj 27

4.2.1. Reglarea surselor de alimentare și de referință 29

4.2.2. Reglarea frecvenței generatorului de impulsuri 30

4.2.3. Reglarea pe funcțiuni 30

4.3. Depanarea 31

4.3.1. Depanarea pe funcția „Vc.c." (V.DC) 32

4.3.2. Depanarea pe funcția „Vc.a." (V.AC) 36

4.3.3. Depanarea pe funcțiile „mAc.c." (mA.DC) și „mAc.a." (mA.AC) . 37

4.3.4. Depanarea pe funcția „kOhm" 37

4.4. Aparatură necesară pentru întreținere și depanare 38

5. Lista de componente 39

5.1. Placa P_1 39

5.2. Placa P_2 45

5.3. Placa P_3 51

5.4. Blocul de comutare 54

5.5. Blocul redresor — transformator 57

6. Anexe

1. Schemă de principiu (F-10189)
2. Schemă electrică-placa P_1 (F-20702)
3. Placa P_1 asamblată (F-20700)
4. Schemă electrică placa P_2 (F-31536)
5. Placa P_2 asamblată (F-20703)
6. Schemă electrică-placa P_3 (F-20699)
7. Placa P_3 asamblată (F-20697)
8. Schemă electrică-placa P_4 (F-52431)
9. Placa P_4 asamblată (F-43176)
10. Schema electrică-placa P_5 ((F-52425)
11. Placa P_5 asamblată (F-43172)

12. Schemă electrică-placa P_6 (F-52428)
13. Placa P_6 asamblată (F-43174)
14. Schema electrică-placa P_7 (F-52449)
15. Placa P_7 asamblată (F-31531)
16. Schema electrică-placa P_8 (F-43211)
17 Placa P_8 asamblată (F-31527)
18. Placa P_9 asamblată (F-43208)
19. Transformator de rețea (F-31525)
20. Ansamblu comutator (F-20695)
21. Schemă de cablaj (F-10187)

1. GENERALITĂŢI

1.1. Introducere

Multimetrul numeric tip E-0302 este un aparat electronic de măsură digital realizat cu circuite integrate şi semiconductoare cu siliciu.

Aparatul oferă următoarele posibilităţi de măsurare :

— tensiuni continue în gama : 100uV ... 1000V ;
— tensiuni alternative în gama 100uV ... 350V ;
— curenţi continui în gama : 0,1uA ... 1A ;
— curenţi alternativi în gama : 0,1uA ... 1A ;
— rezistenţe în gama : 0,1 Ohmi ... 2MOhmi.

Fiind echipat cu borne de intrare izolate faţă de masă, aparatul permite efectuarea măsurărilor flotante.

Rezultatul măsurărilor este afişat prin intermediul a 4 tuburi Nixie cu virgulă zecimală plasată automat.

La măsurarea semnalelor continue se indică automat polaritatea prin afişarea semnelor „+“ sau „—“, iar la măsurarea semnalelor alternative se afişează semnul

Capătul de scară corespunde cifrei 1999, depăşirea gamei fiind semnalizată prin clipirea unui bec cu neon dispus în partea stîngă a cifrelor afişate.

1.2. Caracteristici tehnice

Notă : În text sînt folosite notaţiile :
c.s. = capăt de scară
c. = citire

1.2.1. Măsurarea tensiunilor continue

Scara de măsură	Rezoluţie	Rezistenţă de intrare	Eroare de măsurare		Tensiune maximă admisibilă
			+ 25°C ± 1°C	+5°C . . . +40°C	
0,2 V	0,1 mV	1000 M ohmi	±0,1%ct.±0,1%c.s.	±0,2%ct.±0,2%c.s.	220 V
2 V	1 mV	„	„	„	„
20 V	10 mV	10 M ohmi	±0,1%ct.±0,1%c.s.	±0,3%ct.±0,2%c.s	500 V
200 V	100 mV	„	„	„	„
1000 V	1 V	„	„	„	1000 V

— curentul de intrare : $\leq$ 100 pA.

— Depăşirea admisă pe fiecare scară (cu excepţia celei de 1000V) cu menţinerea preciziei: 10%.

— Timp de răspuns la treapta corespunzătoare capătului de scară : $\leq$ 2s.

— Rejecţia perturbaţiilor serie (50 Hz ± 1%): > 40 dB.

— Rejecţia perturbaţiilor de mod comun : c.c.> 110 dB ; c.a. (50 Hz) > 70 dB.

— Tensiunea maximă admisă între borna Lo şi masă : 400 V.c.c.

1.2.2. Măsurarea tensiunilor alternative

Aaparatul măsoară valoarea eficace a tensiunilor sinusoidale prin scalarea valorii medii.

— Gamă de frecvenţe : 40 Hz . . . 20 kHz.

Scara de măsură	Rezoluţie	Rezistenţă de intrare	Eroare de măsurare		Tensiune maximă admisibilă
			+ 25°C ± 1°C	+5°C . . . +40°C	
0,2 V	0,1 mV	10 M ohmi // 100pF	±0,5%ct.±0,2%c.s. (40Hz ... 10kHz)	±0,8%ct.±0,3%c.s. (40Hz ... 10kHz)	220 V
2 V	1 mV	„	±1%ct.±0,3%c.s. (10kHz ... 20kHz)	±1,3%ct.±0,4%c.s. (10kHz ... 20kHz)	„
20 V	10 mV	1 M ohm // 100pF	±0,5%ct.±0,2%c.s. (40Hz ... 10kHz)	±1%ct.±0,3%c.s. (40Hz ... 10kHz)	350 V
200 V	100 mV	„	„ „	„ „	„
350 V	1 V	1 M ohm // 50pF	±1%ct.±0,3%c.s. (10kHz ... 20kHz)	±1,5%ct.±0,4%c.s. (10kHz ... 20kHz)	„

— Depăşirea admisă pe fiecare scară (cu excepţia celei de 350 Vef cu menţinerea preciziei: 10%.

— Timp de răspuns la treapta corespunzătoare capătului de scară : $\leq$ 5 s.

1.2.3. *Măsurarea curenţilor continui*

Scara de măsură	Rezolutie	Eroare de măsurare		Tensiune de intrare pentru c.s.	Curent maxim la intrare
		+ 25°C ± 1°C	+5°C ... +40°C		
0,2 mA	0,1 u A	±0,2%ct.±0,1%c.s.	±0,4%ct.±0,2%c.s.	0,2 V	400mA
2 mA	1 u A	„ „	„ „	„	„
20 mA	10 u A	„ „	„ „	„	„
200 mA	100 u A	„ „	„ „	„	„
1 A	1 m A	±0,5%ct.±0,1%c.s.	±0,7%ct.±0,1%c.s.	„	1,5 A

— Depăşirea admisă pe fiecare scară cu menţinerea preciziei : 10%.

— Timp de răspuns la treapta corespunzătoare capătului de scară : ≤ 2 s.

1.2.4. *Măsurarea curenţilor alternativi*

Se măsoară valoarea eficace a curenţilor sinusoidali prin scalarea valorii medii.

— Gama de frecvenţe : 40 Hz ÷ 10 kHz.

Scara de măsură	Rezolutie	Eroare de măsurare		Tensiune de intrare pentru c.s.	Curent maxim la intrare
		+ 25°C ± 1°C	+5°C ... +40°C		
0,2 mA	0,1 u A	±0,7%ct.±0,2%c.s.	±1,1%ct.±0,3%c.s.	0,2 V	400mA
2 mA	1 u A	„	„	„	„
20 mA	10 u A	„	„	„	„
200 mA	100 u A	„	„	„	„
1 A	1 mA	±1%ct.±0,2%c.s.	±1,4%ct.±0,3%c.s.	0,2 V	1,5 A

— Depăşirea admisă pe fiecare scară cu menţinerea preciziei : 10%.

— Timp de răspuns la treapta corespunzătoare capătului de scară : < 5 s.

1.2.5. Măsurarea rezistențelor.

Scara de măsură	Rezoluție	Curent de ieșire	Eroare de măsurare	
			+ 25°C ± 1 C	+5°C . . . +40°C
0,2 k ohmi	0,1 ohmi	1 mA	±0,2%ct.±0,1%c.s.	±0,6%ct.±0,2%c.s.
20 k ohmi	10 ohmi	10 u A	"	"
200 k ohmi	100 ohmi	"	"	"
2 M ohmi	1 k ohm	1 u A	±0,5%ct.±0,1%c.s.	±1,5%ct.±0,2%c.s.

— Protecția aparatului la aplicarea accidentală a tensiunii : prin siguranță fuzibilă — la max. 220 V.ef.

— Depășirea admisă pe fiecare scară cu menținerea preciziei : 10%.

— Timp de răspuns la treapa corespunzătoare capătului de scară : ≤ 2 s.

— Sursă de calibrare interioară : 0,1995V realizată cu diodă Zener de referință).

— Alimentare : 220 V± 10%/50 Hz (30 VA) sau 220 V± 10%/60 Hz (30 VA).

— Dimensiuni de gabarit : 280×110×325 mm.

— Greutate : 5,5 kg.

1.3. Condiții de funcționare și de depozitare

Aparatul poate funcționa în încăperi închise, lipsite de praf, pulberi bune conducătoare de electricitate, substanțe chimic active și în lipsa cîmpurilor magnetice sau electrice, în următoarele condiții nominale :

— temperatura ambiantă : +5°C... +40°C ;

— umiditatea relativă a aerului :

max. 80%—la max. 20°C ;

max. 50%—la max. 40°C.

— presiunea barometrică : 80 . . . 1060 mbar.

Aparatul se depozitează în încăperi închise, lipsite de agenți corozivi, praf, mucegai, la temperaturi cuprinse între 0° . . . +40°C și umiditate relativă normală.

În depozit, aparatele se păstrează în ambalaje original., în care caz pot fi stivuite.

2. FUNCȚIONAREA APARATULUI

2.1. Descrierea schemei-bloc

Schema-bloc reprezentată în fig. 1 conține următoarele blocuri:

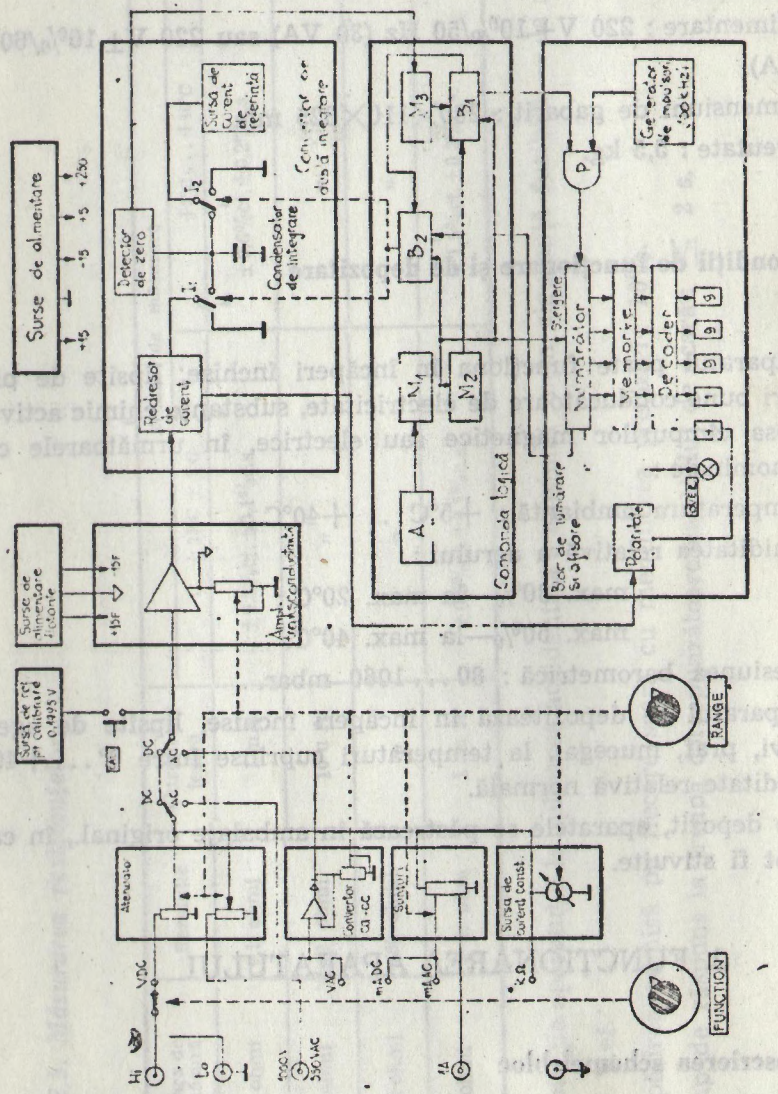


Fig.1 SCHEMA BLOC A MULTIMETRULUI

Atenuatoarele de intrare servesc la măsurarea tensiunilor continue şi alternative pe scările ⩾ 2 V.

Există o bornă separată pentru măsurarea tensiunilor ⩾ 200V şi corespunzător, un atenuator separat.

Amplificatorul de intrare de c.c. - este un amplificator transcondu tanţă. El converteşte tensiunea de măsurat într-un curent proporţional, asigurînd totodată o impedatnţă de intrare mare a aparatului.

Convertorul cu dublă integrare - preia printr-un redresor de curent, curentul de la ieşirea amplificatorului de intrare şi încarcă liniar condensatorul de integrare C. Descărcarea lui se face printr-un curent de referinţă. La descărcarea completă, ieşirea unui detector de zero reia starea de la începutul integrării, oprind numărarea impulsurilor de la generatorul de impulsuri. Două comutatoare statice I_1 şi I_2 fac posibilă încărcarea şi, respectiv, descărcarea condensatorului de integrare.

Încărcarea condensatorului se face pe o durată fixă de 20ms determinată de totalizarea unui număr de 2000 impulsuri în numărător, iar durata descărcării este proporţională cu mărimea de intrare.

Bocul de comandă logică - compus din : astabilul de reciclare A, monostabilul M_1 (pentru ştergere), monostabilul M_2 (care dă comanda de START a perioadei de măsurare) şi circuitele bistabile B_1 şi B_2. Bistabilul B_1 comandă poarta din blocul de numărare, care este deschisă de la începutul integrării pînă la comanda de închidere dată de detectorul de zero, prin intermediul unui alt monostabil, M_3.

Blocul de numărare și afișare - conține : *numărătorul* (care totalizează impulsurile de la generatorul de impulsuri ce trec prin poarta P numai în perioada de integrare) ; *memoria și decodorul* (realizate de asemenea cu circuite integrate, transmit comanda celor patru tuburi Nixie pentru afișarea valorii măsurate) ; un *circuit de detectare a polarității* (ce comandă un alt tub Nixie care indică semnul „ ~ “ la măsurarea mărimilor alternative). În sfîrșit, mai există un *bec cu neon* pentru semnalizarea depășirii (ce este comandat de un bistabil care, la rîndul lui, primește comanda de la numărător).

Sursa de referință pentru calibrare - furnizează de la o diodă Zener de referință o tensiune de 0,1995 V.

Convertorul c.a.-c.c. - transformă tensiunea alternativă aplicată la intrare sau tensiunea alternativă provenită din trecerea curentului alternativ de la intrare prin niște șunturi, într-o tensiune continuă ce se aplică amplificatorului de intrare.

Șunturile de curent - sînt construite dintr-un lanț de rezistențe de precizie, prin care trece curentul continuu sau alternativ aplicat la bornele de intrare („Hi“ sau „1A“).

Generatorul de curent constant - servește la convertirea rezistențelor aplicate la intrare într-o tensiune.

Circuitele de alimentare - cuprind : o sursă de tensiune stabilizată de ± 15V separată flotantă, numai pentru alimentarea amplificatorului de intrare ; sursele de tensiune stabilizate de ± 15V și + 5V (pentru alimentarea celorlalte circuite) ; sursa de tensiune nestabilizată de + 250 V (pentru alimentarea circuitelor și tuburilor de afișare).

2.2. Descrierea schemei de principiu (F-10 189)

2.2.1. *Atenuatoarele de intrare*

Pentru măsurarea tensiunilor continue mai mari de 2 V aparatul este echipat cu două atenuatoare : „1 : 100“ și „1 : 1000“. Atenuatorul 1 : 100 este realizat cu rezistențele R_3, R_4 plasate pe comutatorul K_2 și potențiometrul P_2 de pe placa P_6, iar atenuatorul 1 : 1000 este realizat pe placa P_2 cu rezistențele R_7, R_{13} și potențiometrul P_5.

Pentru măsurarea tensiunilor alternative mai mari ca 2 Vef sînt prevăzute două atenuatoare 1 : 100 și 1 : 1000 compensate în frecvență.

Atenuatorul compensat 1 : 100 este realizat cu următoarele elemente : rezistența R_6, condensatoarele C_6 și C_7 - plasate pe comutatorul K_2 și rezistența R_5, potențiometrul P_4, condensatorul C_4 și C_5 de pe placa P_6. Atenuatorul compensat 1 : 1000 este realizat pe placa P_2 cu rezistențele R_6, R_{14}, condensatoarele C_2, C_5 și potențiometrul P_4.

2.2.2. *Amplificatorul de intrare de c.c.*

Amplificatorul de intrare (placa P_1) este un amplificator operațional cu modulare — demodulare, în buclă Goldberg, montat într-o configurație de amplificator transconductanță, ceea ce asigură obținerea unei impedanțe de intrare foarte mari (limitată practic doar de rezistențele de izolație).

Amplificatorul furnizează la ieșire un curent proporțional cu tensiunea aplicată la intrare, curent care încarcă liniar capacitatea de integrare C_{23} din convertorul cu dublă integrare.

Acest amplificator a fost realizat cu două circuite integrate : unul pentru amplificatorul principal (A_2), celălalt pentru amplificatorul cu choopper (A_1).

Un multivibrator astabil clasic, realizat cu tranzistoarele T_2, T_3

comandă sincron modulatorul T_1 și demodulatorul, (tranzistorul cu siliciu T_4),

Amplificatorul este prevăzut cu posibilitatea reglării curentului de intrare pînă la valori foarte mici($<10^{-10}$A) astfel că se pot măsura, în limitele preciziei aparatului, surse de tensiune cu rezistențe interne mari (100 kOhmi).

O rețea de diode ($D_1 \ldots . D_8$) se opune intrării în saturație a amplificatorului, asigurîndu-i o revenire rapidă cînd cauza a dispărut.

Configurația de amplificator transconductanță implică utilizarea de surse alimentare separate (flotante) de către celălalte etaje ale aparatului, ceea ce impune realizarea unui transformator special, ecranat.

2.2.3. Convertorul cu dublă integrare

Convertorul cu dublă integrare (placa P_4) conține :

— *redresorul de curent* - care asigură trecerea curentului prin condensatorul de integrare C_{23} într-un singur sens, indiferent de polaritatea tensiunii aplicate la intrarea aparatului. Pentru o tensiune pozitivă la intrarea amplifictorului, curentul de la ieșirea acestuia se scurge direct spre condensatorul de intrare prin diodele $D_{16} \ldots . D_{19}$ iar pentru o tensiune negativă curentul de la ieșirea amplificatorului este inversat de redresorul de curent cu o precizie suficient de bună. Circuitul este realizat dintr-un amplificator operațional integrat A_3, montat într-o configurație de convertor de impedanță negativă. Amplificarea în buclă deschisă (mai mare de 10^4), reglarea egalității rezonanțelor de reacție de pe cele două intrări (potențiometrul P_4), compensarea tensiunii și curentului de offset al amplificatorului conduc la o precizie de măsurare a curentului mai bună de 0,05%.

— *sursa de curent de referință* - furnizează un curent constant de 2 mA, obținut cu o schemă simplă (cu tranzistoarele complementare T_8 și T_{11}). Pe rezistența de precizie R_{41} legată în serie cu po-

tențiometrul P_1 (placa P_4) apare o cădere de tensiune egal cu tensiunea Zener a diodei de referință D_{24}.

— *detectorul de zero* - decelează momentul atingerii pragului zero de către tensiunea pe condensatorul de integrare și o menține la această valoare pînă la începutul noului ciclu de măsurare. (După atingerea pragului, curentul de referință circulă prin tranzistorul T_{14} al detectorului de zero).

Detectorul de zero este compus din : etajul diferențial-realizat cu tranzistoarele T_9 și T_{10}, repetorul pe emitor T_{12}, tranzistorul amplificator T_{13}, tranzistorul de reacție T_{14} și tranzistorul de ieșire T_{15}.

Comutatoarele statice I_1 și I_2 din schema-bloc sînt realizate cu tranzistoarele T_5, respectiv T_6.

2.2.4. Blocul de comandă logică

Blocul de comandă logică (placa P_3) — conține :

— *astabilul de reciclare A* — realizat prin interconectarea a două porți ȘI-NU (CI_2) ce determină reluarea ciclului de măsurare la intervale de maximum 300 ms.

— *monostabilul de aducere la zero* M_1 - comandat de frontul negativ al astabilului, are o durată de aproximativ 40 *us* și asigură ștergerea registrului de numărare și starea inițială a circuitelor bistabile B_1, B_2. Este realizat cu ajutorul unui circuit bistabil integrat JK (CI_1) și al tranzistorului T_7.

— *monostabilul de întîrziere* M_2 - comandat de frontul negativ posterior al impulsului monostabilului M_1 are, de asemenea, o durată de aproximativ 40 *us*. Este realizat similar cu M_1, utilizînd al doilea bistabil al circuitului integrat (CI_1) și tranzistorul T_8.

— *bistabilul* B_1 - comandă poarta P prin care sînt trecute impulsurile generatorului de impulsuri în numărător. B_1 este constituit

dintr-un bistabil integrat JK (CI_3) comandat de impulsurile generatorului de impulsuri. Pe intrarea J se aplică impulsul monostabilului M_2, iar pe intrarea K, impulsul monostabilului M_3, astfel că ieşirea B_1 a bistabilului trece în starea „1" la începutul ciclului de integrare şi revine în starea „0" cînd detectorul de zero sesizează atingerea pragului de nul şi deci, sfîrşitul ciclului de integrare.

— *bistabilul* B_2 - asigură schimbarea stării întreruptoarelor I după intervalul de 20 ms, în care s-a integrat curentul proporţional cu tensiunea de intrare. Este realizat cu tranzistoarele T_1, T_2, fiind comandat pe o intrare de frontul anterior al bistabilului P_1, iar pe cealaltă intrare de frontul negativ dat de numărător după numărarea impulsului 2000.

— *monostabilul* M_3 - comandat de frontul posterior al detectorului de zero la sfîrşitul ciclului de integrare, determină revenirea bistabilului B_1 şi deci, închiderea porţii P şi asigură totodată transferul conţinutului registrului de numărare în memorie.

Este constituit din tranzistoarele T_5 şi T_6 şi are o durată a impulsului de aproximativ 40 us.

2.2.5. Generatorul de impulsuri şi blocul de numărare şi afişare

Generatorul de impulsuri şi blocul de numărare şi afişare (placa P_3) - cuprind :

— *generatorul de implsuri* - constituit dintr-un astabil realizat cu tranzistoarele T_3, T_4, (cu o frecvenţă de repetiţie de 100kHz).

— *poarta* - care permite accesul impulsurilor în numărător pe o durată determinată de bistabilul B_1. Este realizată cu un circuit ŞI-NU cu 2 intrări (CI_2).

— *registrul de numărare* - are o capacitate de 2000 biţi şi este constituit din trei decade integrate (CI_5, CI_8, CI_{11}) şi un bistabil JK (CI_3).

— *memoria* - asigură afişarea conţinutului numărătorului la sfîrşitul ciclului de integrare, menţinînd aceeaşi indicaţie pentru un semnal de intrare constant. Este constituită din trei memorii integrate (CI_6, CI_9, CI_{12}) şi un bistabil tip D : (CI_4).

— *afişarea mărimii măsurate* se face cu *patru tuburi Nixie* — pentru cifre (TI_3, TI_4, TI_5, TI_6) şi *un tub Nixie* (TI_2) — pentru semnele „+", „—" şi „~".

— *circuitul de semnalizare a depăşirii gamei* - cuprinde un bistabil tip D (CI_4), — care comandă aprinderea unui bec cu neon (TI_1), dacă mărimea măsurată depăşeşte capătul de scară (corespunzător cifrei maxime afişate 1999).

2.2.6. Convertorul c.a.-c.c.

Convertorul c.a.-c.c. (placa P_2) furnizează la ieşire o tensiune continuă proporţională cu valoarea medie a tensiunii sinusoidale aplicate la intrare (scalată pentru afişarea valorii eficace) şi cuprinde următoarele circuite :

— *convertorul de impedanţă* - care este în principiu un amplificator-repetor realizat cu tranzistorul cu efect de cîmp T_3 şi tranzistorul cu siliciu T_4. Prin folosirea F.E.T.-ului, circuitul are o impedanţă de intrare mare, iar datorită reacţiei negative semiparalele se obţine o impedanţă de ieşire mică şi o bună stabilitate a factorilor de amplificare ($A \approx 1$).

Pentru protecţia F.E.T.-ului, semnalul la intrare este limitat în amplitudine cu ajutorul diodelor D_1 şi D_2 care, în funcţionare normală nu intervin (fiind polarizate invers).

— *circuitul de redresare* - este realizat cu amplificatorul operaţional A_1, prevăzut cu un circuit de reacţie negativă de tensiune în care sînt înglobate ca elemente redresoare diodele D_7 şi D_8.

Introducerea diodelor în circuitul de reacţie al amplificatorului operaţional asigură reducerea pragului de deschidere a diodelor prin

factorul de amplificare în buclă deschisă şi o bună liniaritate a funcţiei de transfer a convertorului. Factorul de transfer al circuitului depinde de scara pe care se măsoară şi anume, pe scările de 0,2 V şi 20 V el este mai mare de 10 ori decît celelalte scări. Acest lucru se obţine prin modificarea corespunzătoare a factorului de reacţie.

De asemenea, circuitul de reacţie este astfel dimensionat încît, deşi este sesizată valoarea medie totuşi, aparatul afişează valoarea eficace a semnalului sinusoidal aplicat la intrare.

— *circuitul de filtrare* - este realizat din două celule de integrare (R_{24}, C_{12} şi R_{25}, C_{13}) legate în serie.

2.2.7. *Şunturile de curent*

Sînt constituite din rezistenţele R_8, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12} - legate în serie şi potenţiometrul P_3 (situate pe placa P_7).

2.2.8. *Generatorul de curent constant*

Generatorul de curent constant pentru conversia rezistenţă-tensiune continuă (situat pe placa P_2), este constituit din tranzitoarele complementare T_1, T_2.

Pe baza lui T_1 se aplică tensiunea de pe anodul diodei de referinţă D_{24} (placa P_1), care se regăseşte în emitorul tranzistorului T_2 unde în funcţie de poziţia comutatorului de scări se conectează grupul de rezistenţe-potenţiometre : R_8-P_3, R_3-P_2 sau R_1-P_1. În colectorul lui T_2 se obţin astfel curenţi constanţi de 1 mA, 10 uA sau 1 uA.

3. INSTRUCŢIUNI DE UTILIZARE

3.1. Elemente externe de control, semnalizare şi acces

Pe panoul frontal (v. fig. 2) se găsesc următoarele elemente :

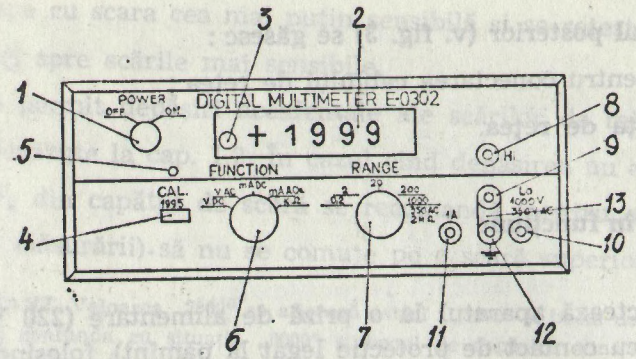


Fig. 2

1 — întreruptor de reţea. („POWER“) ;
2 — grup de 5 tuburi Nixie pentru afişarea rezultatului măsurării şi a semnelor „+“, „—“, „~“ ;
3 — tub cu neon pentru semnalizarea depăşirii gamei ;
4 — buton (prin apăsare) pentru verificarea calibrării („CAL“) ;
5 — potenţiometru pentru reglarea calibrării ;
6 — comutator de funcţiuni („FUNCTION“/„MOD DE LUCRU“) ;
7 — comutator de scări („RANGE“/„SCĂRI“) ;
8 — bornă de intrare „Hi“ (bornă caldă) ;
9 — bornă de intrare „Lo“ (bornă rece) ;
10 — bornă de intrare „1000V c.c./350V c.a.“ ;
11 — bornă de intrare „1 A“ ;
12 — bornă de masă „⊥“ ;
13 — clemă de legătură.

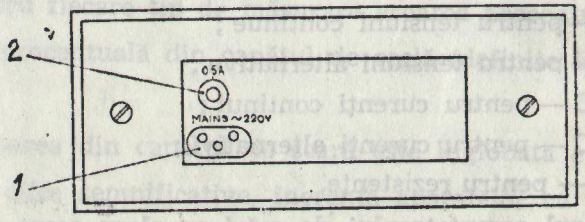


Fig. 3

Pe panoul posterior (v. fig. 3) se găsesc :

1 — mufa pentru conectarea cablului de rețea ;

2 — siguranța de rețea.

3.2. Punerea în funcțiune

Se conectează aparatul la o priză de alimentare (220 V/50Hz) tip Schuko (cu contact de protecție legat la pământ), folosind cablul de alimentare cu care aceasta este prevăzută.

Se alimentează aparatul rotind în sens orar butonul întreruptorului de rețea (1) ; tuburile Nixie de afișare (2) trebuie să se aprindă.

După atingerea regimului termic (aprox. 30 minute de la pornire) se apasă butonul „CAL" (4) în scopul verificării calibrării și, dacă aparatul nu indică 1995, se reglează potențiometrul de calibrare (5). Verificarea calibrării nu este afectată de poziția comutatoarelor de funcțiuni (6) și scări (7), iar virgula zecimală nu are nici o semnificație în această situație.

3.3. Efectuarea măsurărilor

În funcție de mărimea de măsurat se trece comutatorul de funcțiuni (6) pe poziția corespunzătoare și anume :

V.DC — pentru tensiuni continue ;
V.AC — pentru tensiuni alternative ;
mA. DC — pentru curenți continui ;
mA. AC — pentru curenți alternativi ;
kOhm — pentru rezistențe.

Cu ajutorul comutatorului de scări se alege scara de măsură adecvată în raport cu mărimea semnalului de măsurat. Dacă există incertitudine asupra ordinului de mărime a mărimii de măsurat

se începe cu scara cea mai puțin sensibilă și se rotește comutatorul de scări spre scările mai sensibile.

Se permit depășiri accidentale ale scărilor de măsură în limitele prevăzute la cap. 1.2. În cazul cînd depășirea nu este mai mare de 10% din capătul de scară se recomandă (pentru o precizie mai bună a măsurării) să nu se comute pe o scară superioară.

IMPORTANT. Valoarea „2000" se afișează astfel : „0000" și becul de depășire aprins. A nu se confunda cu situația „0000" și becul de depășire stins, care corespunde indicației zero.

Mărimile de măsurat se aplică între borna „Hi" (borna caldă) și borna „Lo" (borna comună - care se leagă la borna de masă prin clema 13, v. fig. 2, dacă nu se fac măsurări flotante).

Borba „1000 V" se folosește în locul bornei „Hi" pentru tensiuni continue și alternative mai mari de 220 Vc.c. (respectiv 220 Vef).

Borna „1 A" se folosește în locul bornei „Hi" pentru curenți continui și alternativi mai mari de 220 mAc.c. (respectiv 220 mAef).

3.4. Considerații privind precizia măsurării

— La descrierea caracteristicilor multimetrului (§ 1.2.), se specifică pentru fiecare tip de măsurare eroarea procentuală din citire și eroare procentuală din capătul de scală (definite în N.I. - 3419 B la § 1.7.).

În eroarea din capătul de scară este înglobată eroarea de ±1 a ultimei cifre semnificative, inerentă aparatelor cu afișare numerică. Această eroare, datorată reprezentării mărimii continue de intrare printr-un număr determinat de biți (2000 - corespunzător ca-

pătului de scară) afectează eroarea din capătul de scară cu 1/2000 (=0,05%).

— Eroarea de măsurare relativă este dată de relaţia :

$$e_r\ (\%) = \frac{V_m - V_e}{V_e} \times 100 = e_{ct}\ (\%) + e_{c.s.}\ (\%)\ \frac{V_{c.s.}}{V_e}$$

unde :

Vm= valoarea indicată de multimetru ;

Ve = valoarea indicată de etalon ;

e (%) = eroare procentuală din citire ;

e_{cs} (%) = eroare procentuală din capăt de scară.

Datorită erorii din capăt de scară, eroarea relativă de măsurare este minimă pentru o mărime măsurată reprezentată de numărul maxim de biţi şi creşte cu cît mărimea măsurată se micşorează faţă de capătul de scară.

— Eroarea cea mai mică se obţine la măsurarea tensiunilor continue. Pentru măsurarea celorlalte mărimi, se adaugă următoarele erori :

— măsurarea tensiunilor alternative → eroarea convertorului c.a. - c.c.

— măsurarea curenţilor continui → eroarea şunturilor de curent şi eroarea convertorului c.a. - c.c.

— măsurarea curenţilor alternativi → eroarea şunturilor de curent şi eroarea convertorului c.a. - c.c.

— măsurarea rezistenţelor → eroarea generatorului de curent constant.

— Precizia măsurării poate fi afectată şi de următorii factori : perturbaţiile serie şi de mod comun, impedanţa internă a sursei de măsurat. Pentru aprecierea completă a erorii de măsurare trebuie ţinut seama în acest caz de factorii de rejecţie specificaţi ca şi de impedanţa de intrare a multimetrului pe funcţia de voltmetru continuu şi alternativ.

— Pentru efectuarea unor măsurări cu precizie maximă trebuie procedat astfel :

— aparatul va fi comutat pe scara corespunzătoare afişării rezultatului cu numărul maxim de cifre semnificative ;

— măsurarea se va efectua cu borna „Lo" legată în scurt-circuit cu borna de masă (dacă mărimea de măsurat nu este flotantă) ;

— se va verifica din nou calibrarea aparatului înaintea fiecărei măsurări (apăsînd butonul „CAL", aparatul trebuie să indice 1995).

4. ÎNTREŢINERE ŞI DEPANARE

4.1. Accesul în interiorul aparatului

Se scot cele două şuruburi din spatele aparatului şi se extrage şasiul din cutie.

Plăcile laterale P_1 şi P_2 se pot rabate spre exterior după ce au fost scoase şuruburile de fixare din colţurile superioare ale plăcilor.

Accesul la partea superioară a comutatoarelor este posibil prin rabatarea plăcii P_3 împreună cu ecranul orizontal, după ce s-a desfăcut şurubul de blocare de pe peretele lateral-stînga al ecranului. Dacă interesează accesul numai la faţa inferioară a plăcii P_3, se desfac şuruburile din cele patru colţuri şi se rabate placa în jurul laturii dinspre transformatorul de reţea.

4.2. Elemente interne de reglaj

Toate reglajele interne ale aparatului sînt efectuate în uzina producătoare. La aceste reglaje nu trebuie să se intervină decît atunci cînd sînt indicaţii precise că funcţionarea aparatului este incorectă.

Elementele interne de reglaj ale aparatului pot fi localizate cu ajutorul reprezentărilor din fig. 4 şi fig. 5.

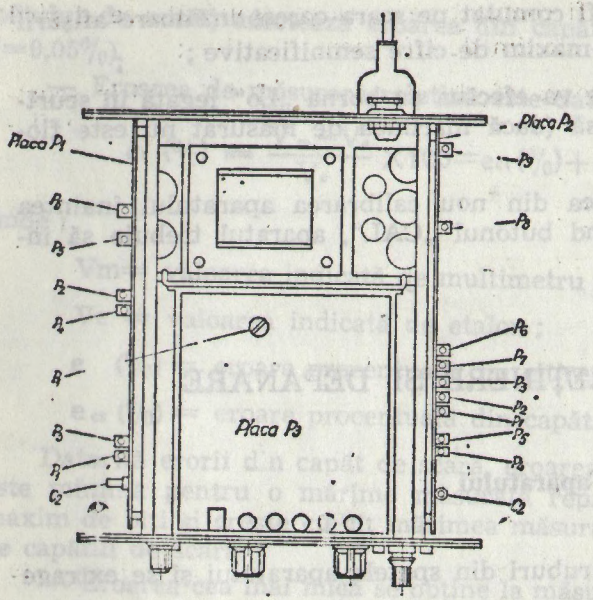


Fig. 4 — Vedere de sus a E — 0302

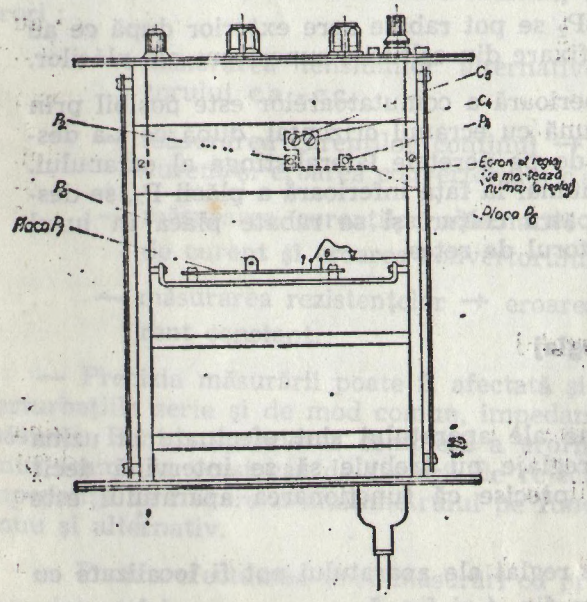


Fig. 5 — Vedere de jos a E — 0302

4.2.1. Reglarea surselor de alimentare și referință

Nr. crt.	Punctele de testare	Placa	Elementul de reglaj	Fig.	Valoarea reglată
1	11 și 10	P_2	P_8	4	+15 V ±2 %
2	3 și 10	P_2	P_9	4	+15 V ±2 %
3	6 și 5	P_1	P_6	4	+15 V ±2 %
4	8 și 9'	P_1	P_5	4	+ 0,1995±0,05%

4.2.2. *Reglarea frecvenței generatorului de impulsuri*

Se reglează potențiometrul P_1 - placa P_3 astfel ca frecvența impulsurilor din colectorul lui T_3 -placa P_3 să fie de 100 kHz$\pm$ 0,1%.

4.2.3. *Reglarea pe funcțiuni*

Nr. crt.	Funcția	Scara	Mărimea aplicată la intrarea multimetrului	Reglare			Indicația aparatului după reglare
				Element	Placa	Fig.	
1	V.DC	0,2	10 M ohmi	C_2	P_1	4	< 0,005
2	V.DC	0,2	±199 mV	P_4	P_1	4	Identică pe cele 2 polarități
3	V.DC	0,2	± 0,5mV	P_1	P_1	4	"
4	V.DC	0,2	scurtcircuit	P_2	P_1	4	+,0000 (obținută din ±,0000 prin favorizarea polarității pozitive cu 1 tură)
5	V.DC	Se repetă reglajele de la punctele 2, 3 și 4					
6	CAL	—	—	P_1 (CAL)	P_6	4	+ 1995
7	V.DC	2	+1,999V	P_3	P_1	4	+1,999
8	V.DC	20	+19,99V	P_2	P_6	5	+19,99
9	V.DC	1000	+1000V	P_5	P_2	4	+ 1000
10	V.AC	2	1,999V (200Hz)	P_6	P_2	4	~ 1,999
11	V.AC	0,2	0,1999V (200Hz)	P_7	P_2	4	~ 1,999
12	V.AC	20	19.99V (200Hz)	P_6	P_6	5	~ 19,99
13	V.AC	20	19,99V (20kHz)	C_5	P_6	5	~ 19,99
14	V.AC	200	199,9V (20kHz)	C_4	P6	5	~ 199,9
15	V.AC	350	350V (200Hz)	P_4	P2	4	~ 350
16	V.AC	350	350V (20kHz)	C_2	P2	4	~ 350
17	mA DC	1000	1A	*)	P7	5	1000
18	m DC	200	199,9mA	P_3	P7	5	199,9
19	k ohmi	2	1,999 kohmi	P_3	P2	4	1,999
20	k ohmi	20	19,99 khomi	P_2	P2	4	19,99
21	k ohmi	2 Mohmi	1,999 kohmi	P_1	P2	4	1999

*) Reglajul se face prin deplasarea punctului de lipire a conductorului de sablaj de la pct. 7 (Placa P_7) pe bara de cupru dintre punctul 6 placa P_2) și bucșa Lo.

4.3. Depanarea

Depanarea multimetrului numeric E-0302 necesită, ca la orice aparat complex, localizarea defectelor pe blocuri și pe funcțiuni. Se va începe prin localizarea defectelor pe funcțiuni, urmînd ca apoi să se stabilească blocul defect. Stabilirea defectelor pe funcțiuni se va face în ordinea indicată schematic în fig. 6.

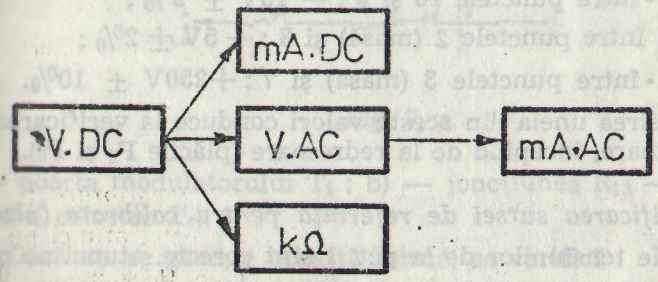


Fig. 6

Se recomandă ca înainte de localizarea defectelor pe funcțiuni să se scoată șasiul din cutie și să se facă o primă verificare vizuală, depistînd eventuale defecte ca : conexiuni desfăcute, scurtcircuite, lipituri proaste, componente arse etc. Totodată se va controla și siguranța de rețea.

4.3.1. Depanarea pe funcția „V.c.c." (V.DC)

Funcția de V.c.c. (de voltmetru de c.c.) este funcția de bază a aparatului.

Verificările se vor face în ordinea de mai jos, iar după fiecare înlăturare a unei eventuale defecțiuni se va acționa butonul „CAL" pentru a constata dacă partea de voltmetru de c.c. funcționează corect :

1) Verificarea surselor de alimentare - se va face măsurînd tensiunile în următoarele puncte :

— placa P_1 - între punctele 5 (masă) și 6 : + 15V ± 2% ;
— placa P_1 - între punctele 5 și 4 : — 15V ± 2% ;
Notă : ambele măsurări se vor face cu un voltmetru cu intrare flotantă.

— placa P_2 - între punctele 10 (masă) și 11 : + 15V ± 2% ;
— placa P_2 - între punctele 10 și 9 : — 15V ± 2% ;
— placa P_2 între punctele 2 (masă) și 3 : + 5V ± 2% ;
— placa P_3 - între punctele 3 (masă) și 7 : +250V ± 10%.

Neregăsirea uneia din aceste valori conduce la verificarea sursei corespunzătoare, începînd de la redresoare (plăcile P_8 și P_9).

2) Verificarea sursei de referință pentru calibrare (placa P_1) : dacă valorile tensiunilor de la pct. 1 sînt corecte, atunci pe placa P_1 între punctele 8 și 9' (masă) trebuie să se măsoare + 0,1995 V ± 0,05%. În caz contrar, se verifică elementele circuitului respectiv,

începînd cu dioda Zener D_{27} (6,2V), potențiometrul P_5 și rezistențele R_{53}, R_{54}, R_{55}.

3) Verificarea amplificatorului de intrare (placa P_1). Mai întîi se va face scurtcircuit între bornele de intrare. Amplificatoarele A_1 și A_2 trebuie să fie bine introduse în soclurile lor. Conectînd un osciloscop (de ex. E-0102) la ieșirea amplificatorului operațional — pct. 6 al amplificatorului integrat A_2 — trebuie pusă în evidență posibilitatea aducerii la zero : forma de undă să poată fi deplasată pe verticală în sus și în jos, din potențiometrul P_1 al plăcii. Același lucru se poate verifica și conectînd un volmetru numeric pe rezistența de reacție (între punctele 16 și 19) : din P_1 trebuie să se poată regla afișarea zeroului la voltmetrul conectat. În caz contrar, amplificatorul operațional este dezechilibrat și se va trece la următoarele verificări.

Cu osciloscopul în punctul de testare T al plăcii P_1 (colectorul demodulatorului T_4 — ieșirea amplificatorului cu modulare-demodulare) trebuie să găsim forma de undă reprezentată în fig. 7, a.

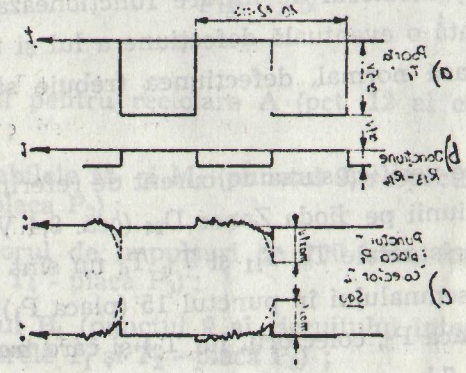


Fig. 7, a.

a — poarta modulatorului T_1 ; b) — joncțiunea R_{13} — R_{14} ; c) — punctul colector T_4).

Dacă nu se găsește această formă, se verifică :
— dacă în punctele 21 și 20 (măsurînd flotant) există tensiunile de + 15 V și respectiv —15 V ;

— funcționarea corectă a multivibratorului astabil format cu tranzistoarele T_2 și T_3. Pe poarta modulatorului T_1 și la joncțiunea dintre rezistențele R_{13} și R_{14} trebuie regăsite formele de undă arătate în fig. 7,a (frecvența de oscilație a astabilului este de aproximativ 100 Hz). Dacă defecțiunea nu a fost încă înlăturată, se vor verifica modulatorul T_1, demodulatorul T_4, amplificatoarele A_1 și A_2, diodele D_{13}, D_{14}, D_7, D_8, $D_1 \ldots D_4$ și, în sfîrșit, rezistența R_1 (care este cea mai solicitată la supraîncărcarea aparatului).

Eventuala apariție a unor oscilații pe ieșirea amplificatorului A_2 (pct. 6), se va înlătura prin controlul integrității condensatoarelor C_7, C_{19}, C_{22}, C_{33} și a rezistenței R_{28}.

4) Verificarea convertorului analog-numeric (A/N) (plăcile P_1 și P_3) — format din : convertorul cu dublă integrare împreună cu comanda logică și blocul de numărare și afișare (v. fig. 1).

Dacă amplificatorul de intrare funcționează corect sau dacă a fost îndepărtată o eventuală defecțiune a lui și totuși voltmetrul de c.c. nu lucrează normal, defecțiunea trebuie să existe în convertorul A/N.

Mai înîi se verifică sursa de curent de referință, măsurînd corectitudinea tensiunii pe dioda Zener D_{24} (cca. 8,4 V).

Dacă tranzistoarele T_8, T_{11} și T_5, T_6 nu sînt defecte, urmează o vizualizare a semnalului în punctul 15 (placa P_1) care vine de la bistabilul B_2 (placa P_3, colectorul lui T_2) și care trebuie să corespundă cu cel din fig. 7,b.

Presupunînd că circuitele integrate reprezentînd decadele de numărare, memoriile și decodoarele (placa P_3) nu sînt defecte, se va mai verifica cu osciloscopul corectitudinea tuturor formelor de undă din fig. 7,b, în ordinea reprezentată. Astfel se poate localiza blocul defect :

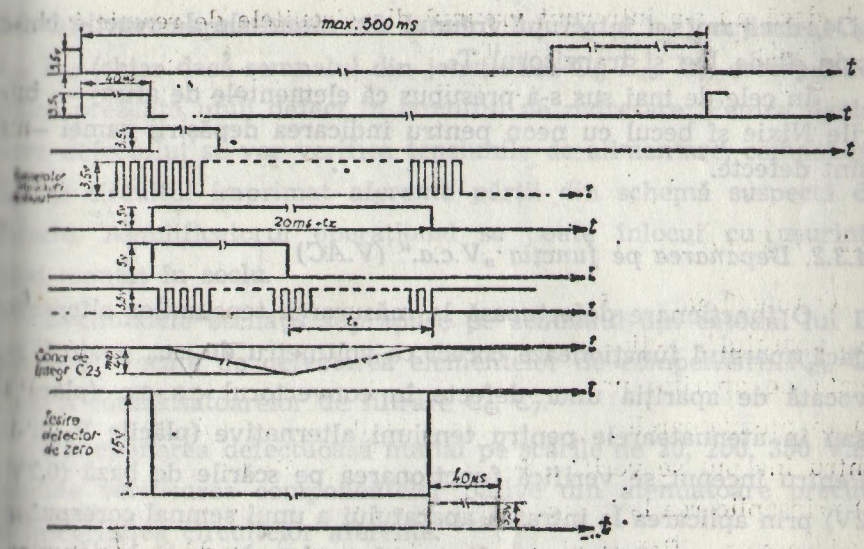


Fig. 7, b

— astabilul pentru reciclare A (pct. 12 al circuitului integrat C_{12} - placa P_3) ;

— monostabilele M_1 și M_2 (punctul 9, respectiv 12 al circuitului integrat CI_1 - placa P_3) ;

— generatorul de impulsuri de 100 kHz, (constituit din tranzistoarele T_3 și T_4 - placa P_3) ;

— bistabilul B_1 (punctul 9 al circuitului integrat CI_3 placa P_3) și B_2 (tranzistoarele T_1 și T_2 - placa P_3) ;

— poarta P (punctul 3 al circuitului integrat (CI_2 - placa P_3) ;

— detectorul de zero (format din tranzistoarele T_9-T_{15} ; placa P_1) ;

— monostabilul M_3 (tranzistoarele T_5, T_6 - placa P_3).

În sfîrșit, verificarea redresorului de curent devine necesară cînd voltmetrul de c.c. funcționează defectuos pentru tensiuni negative aplicate la intrare, urmînd să se verifice dacă amplificatorul operațional A_3 primește tensiunile de alimentare corecte la pct. 7

și 4, dacă nu s-a întrerupt vreunul din circuitele de reacție închise prin dioda D_{23} și tranzisorul T_7.

În cele de mai sus s-a presupus că elementele de afișaj — tuburile Nixie și becul cu neon pentru indicarea depășirii gamei — nu sînt defecte.

4.3.2. Depanarea pe funcția „V.c.a." (V.AC)

O funcționare defectuoasă la măsurarea tensiunilor alternative, dacă aparatul funcționează corect ca voltmetru de c.c., poate fi provocată de apariția unor defecte în convertorul c.a.-c.c. (placa P_2) sau în atenuatoarele pentru tensiuni alternative (plăcile P_6 și P_2). Pentru început se verifică funcționarea pe scările de bază (0,2V și 2V) prin aplicarea la intrarea aparatului a unui semnal corespunzător scării ce se verifică și vizualizarea formelor de undă la joncțiunea C_4, R_{16}, R_{17} și joncțiunea C_{11}, R_{20}, R_{23}, unde trebuie regăsit semnalul de la intrare precum și în catodul lui D_8, unde semnalul trebuie să fie de forma celui din fig. 7,c.

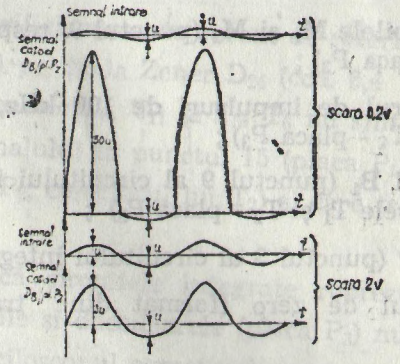


Fig. 7, c.

Dacă semnalul nu se găsește la joncțiunea C_4, R_{16}, R_{17}, se oscilografiază și semnalul din punctul 12 pentru a se stabili dacă defectul este în convertorul de impedanță sau în blocul comutatoarelor.

Semnale necorespunzătoare în catodul lui D_8 și la joncțiunea C_{11}, R_{20}, R_{23} (chiar dacă semnalul din joncțiunea C_4, R_{16}, R_{17} corespunde) indică prezența unui defect în circuitul de redresare. Pentru depistarea defectului se vor verifica tensiunile de alimentare, componentele și circuitul imprimat aferente părții din schemă suspectă de defecte. Amplificatorul operațional se poate înlocui cu ușurință fiind montat în soclu.

Eventualele oscilații suprapuse pe semnalul din catodul lui D_8 pot fi provocate de defectarea elementelor de compensare R_{18}, C_8, C_9 și a condensatoarelor de filtrare C_6, C_7.

Funcționarea defectuoasă numai pe scările de 20, 200, 350 V.ef. impune verificarea componentelor pasive din atenuatoare precum și integritatea circuitelor aferente.

4.3.3. Depanarea pe funcțiile „mAc.c." (mA.DC) și „mAc.a." (mA.AC)

Dacă multimetrul funcționează corect ca voltmetru de c.c. și c.a., defectul poate consta în :

— întreruperea siguranței S_1 (500 mA) - de pe placa P_5 ;

— întreruperea siguranței S_2 (1,6 A) - de pe placa P_7 (pentru intrarea de 1 A) ;

— întreruperea lanțului de șunturi format din rezistențele R_{11} - R_{12} (placa P_7).

4.3.4. Depanarea pe funcția „kohm"

Dacă aparatul lucrează corect ca voltmetru de c.c., o funcționare incorectă la măsurarea rezistențelor poate proveni din următoarele cauze :

— întreruperea siguranței S_3 (50 mA) - de pe placa P_6 ;

— defectarea sursei de curent constant (pentru a observa dacă această sursă nu furnizează curentul necesar se va măsura cu un voltmetru dacă pe rezistența conectată la intrare apare sau nu tensiunea corespunzătoare scării). Dacă este cazul se verifică sursa de curent constant montată pe placa P_2 controlînd mai întîi dacă se găsește tensiunea de cca. 8,4V în emitorul tranzistorului T_1. Se verifică apoi și tranzistorul T_2.

4.4. Aparatură necesară pentru întreținere și depanare

Pentru întreținere și depanare sînt necesare următoarele :

— autotransformator reglabil (0 .... 250 V/2,5 A) ;

— voltmetru numeric de c.c. (cu precizie mai bună de $\pm 0{,}01\%$ct. $\pm 0{,}025\%$c.s. și impedanța de intrare $\geq$ 1000Mohmi; ex: Solartron LM-1440) ;

— voltmetru numeric de c.a. de valoare eficace, sesizînd valoare medie (cu preciziemai bună de $\pm 0{,}2\%$ct. $\pm 0{,}2\%$c.s. în domeniul de frecvențe 40Hz ....10 kHz și precizie mai bună de $\pm 0{,}35\%$ct. $\pm$ $\pm 0{,}15\%$c.s. în domeniul 10 kHz . . . . 20 kHz ; ex. Solartron LM-1420.2M) ;

— frecvențmetru numeric (40 Hz .... 20 kHz ; ex. Ferisol tip HB 210) ;

— surse de tensiune continuă stabilizate reglabile fin (care să acopere domeniul 0 .... 1000 V (ex. Solartron, tip AS-1412 ; Orion-EMG, tip TR-9102) ;

— generatoare sinusoidale (domeniu de frecvență : 40 Hz .... 20 kHz, nivel reglabil fin : 0 .... 350 Vef, distorsiuni : 3% ; ex. RFT, tip 2016a ; Orion-EMG tip 1113 E) ;

— cutie de rezistențe de precizie 0,02% (în domeniul 0,1 Ohmi .... 2 MOhmi ; ex. Mellenbach) ;

— rezistențe de precizie 0,05% ; 1 Ohm ; 10 Ohmi ; 100 Ohmi ; 1 kOhm și 10 kOhmi ;

— voltampermetru (300 V/1A ; clasă 1,5%).

5.1. Placa P1

Nr. crt.	Denumirea	Simbol	Tip	Producător	Cantit.
0	1	2	3	4	5
	Circuite integrate				
1	Amplificator operațional	A_1 A_2	TAA 811 sau SFC 2301 A	MBLE — Belgia sau SESCOSEM — Franța	2
2	„ „	A_3	SFC 2101 A	SESCOSEM — Franța	1
	Tranzistoare				
3	Tranzistor cu efect de cîmp	T_1	BFW 11	PHILIPS — Olanda	1
4	Tranzistor cu siliciu	T_2, T_3, T_{12}, T_{17}, T_{21},	BC 107 B	IPRS	5
5	„ „	T_4, T_9, T_{16},	BC 109 C	IPRS	3
6	„ „	T_5, T_6 T_{13},	2N 3251	PHILIPS — Olanda	3
7	„ „	T_7, T_{20},	BC 107 A	IPRS	2
8	„ „	T_8	2N 3964	ITT — Anglia	1
9	„ „	T_{11}	2N 930	PHILIPS — Olanda	1

0	1	2	3	4	5
10	Tranzistor cu siliciu	T_{14}	BCY 54	MBLE — Belgia sau MULLARD — Anglia	1
11	„ „	T_{15}	2N 2369	PHILIPS — Olanda	1
12	„ „	T_6, T_{18}	2N 1711	„	2
13	„ „	T_{19}, T_{22}, T_{23}	BC 179 B	„	3
	Diode				
14	Diode Zener de referinţă	D_{27}	1N 827 (6,2V±3%)	SEMITRON — Anglia	1
15	„ „	D_{24}	1N 3157	SILEC — Franţa	1
16	Diode Zener stabilizatoare	D_5, D_6, D_{26}	BZY 88, C5V6	PHILIPS — Olanda	3
17	„ „	D_{31}	DZ 308	IPRS	1
18	Diode de comutaţie	D_3, D_4, D_9 ... D_{23}, D_{25}, D_{28} ... D_{30}, D_{32}	1N 914	PHILIPS — Olanda	22
19	Diode de curent mic	D_1 D_2 2×D_7 2×D_8	1N 3595	SESCOSEM — Franţa	6
	Potenţiometre				
20	*Cermet multiture* 10 kOhmi /± 10% /± 100 ppm.	P_1	Type 80	MORGAN — Anglia	1
21	20 kOhmi „ „	P_2	„	„	1
22	200 Ohmi „ „	P_4	„	„	1

0	1	2	3	4	5
23	1 kOhm/±10%/±100ppm	P_6	Type 80	MORGAN — Anglia	1
	Bobinat multiture				
24	50 Ohmi/±10%/±20 ppm	P_3, P_5	TP-1	COLVERN — Anglia	2
	Rezistenţe				
	Cu oxid metalic				
25	27 kOhmi/5%/2W	R_1	F-74	WELWYN — Anglia	1
	Cu peliculă metalică				
26	200 kOhmi/1%/25 ppm /0,25W	R_6, R_{15}	4334 D	„ „	2
27	56 Ohmi „ „	R_{20}, R_{37}	„	„	2
28	100 kOhmi „ „	R_{22} R_{23}	4334 D	„ „	2
29	2,2 kOhmi „ „	R_{32}, R_{33}, R_{66}	„	„ „	3
30	876 Ohmi „ „	R_{33}	„	„ „	1
31	100 Ohmi „ „	R_{51}	„	„ „	1
32	3,9 kOhmi „ „	R_{41}, R_{65}, R_{67}	„	„ „	3
33	39 kOhmi „ „	R_{42}	„	„ „	1
34	665 Ohmi „ „	R_{46}	„	„ „	1
35	1,14 kOhmi 0,5%/25 ppm /0,25 W	R_{53}	„	„ „	1

0	1	2	3	4	5
36	27,4 kOhmi 0,5%/25 ppm /0,25W	R_{54}	4334 D	WELWYN — Anglia	1
37	900 Ohmi 0,1%/10 ppm. /0,25 W	R_{55}	V 53-1	„ „	1
38	5,1 kOhmi 1%/25 ppm. /0.25 W	R_{68}, R_{69}	4334 D	„ „	2
39	1,3 kOhmi „ „ „	R_{64}	„	„ „	1
	Cu peliculă de carbon				
40	240 kOhmi 5%/0,25 W	R_2	RCG 20.25	IPRS	1
41	47 kOhmi „ 0,5 W	R_3, R_4	RCG 10.50	„	2
42	6,8 kOhmi „ /0,25 W	R_5	RCG 20.25	„	1
43	8,2 kOhmi „ 0,25 W	R_6, R_{36}, R_{52}	„	„	3
44	10 kOhmi „ /0,25 W	R_7	RCG 10.50	„	1
45	22 kOhmi „ /0,25 W	R_9, R_{12}, R_{21}, R_{56}, R_{57} R_{59}, R_{60}	RCG 20.25	„	7
46	270 kOhmi „ „	R_{10}, R_{11}	„	„	2
47	1,8 kOhmi „ „	R_{13}, R_{17}, R_{18}	„	„	3
48	15 kOhmi „ „	R_{14}, R_{45}	„	„	2
49	4,7 kOhmi „ „	R_{16}, R_{50}	„	„	2
50	10 kOhmi „ „	R_{19}, R_{26}, R_{27}, R_{34}	„	„	4
51	100 kOhmi „ „	R_{24}, R_{44}	„	„	2

0	1	2	3	4	5
52	1 MOhmi /5%/0,25 W	R_{25}	RCG 20.25	IPRS	1
53	10 Ohmi „ 0,5 W	R_{28}	RCG 10.50	„	1
54	10 MOhmi „ 0,5 W	$3\times R_{29}$, $3\times R_{40}$	„	„	6
55	2,7 kOhmi „ /0,25 W	R_{35}	RCG 20.25	„	1
56	3,3 kOhmi „ „	R_{36}, R_{49}	„	„	2
57	68 kOhmi „ „	R_{29}	„	„	1
58	150 kOhmi „ „	R_{43}	„	„	1
59	3,9 kOhmi „ „	R_{47}	„	„	1
60	390 Ohmi „ „	R_{48}	„	„	1
61	1 kOhm „ „	R_{51}	„	„	2
62	2,2 kOhmi „ „	R_{58}, R_{61}	„	„	2
63	13 Ohmi „ 0,5 W	R_{62}, R_{63}	RCG 10.50	„	
	Condensatoare				
	Condensator ajustabil				
64	2,5 .... 13 pF	C_2	CTH 21.01	IPRS	1
	Condensatoare policarbonat				
65	0,1 uF/5%63 V	C_3, C_4	FORPM 5100 - CERMET sau PA 63	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	2
66	1,5 uF/5%63 V	C_{11}	FOFPM 6150 - CERMET sau PA 68	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	1

0	1	2	3	4	5
67	0,47 uF/5%/25 V	C_{22}, C_{27}	BORMP 5470 - CERMET sau PA 68	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	1
	10 uF/20%/10 V	C_{23}	BOFPM 7100 - CERMET sau PA 63	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	1
	Condensatoare tantal				
69	100 uF/20%/10 V	C_{13}, C_{14}	ATR/C	AIRTRONIC — Franța	1
	Condensatoare stiroflex				
70	15 nF/5%/25 V	C_5, C_6	PS 0013	IPRS	1
71	100pF/5%/25 V	C_{30}	PS 0011	„	1
	Condensatoare cearmice				
72	2,7 pF±0,25 pF	C_7	CGA 12.08	„	1
73	0,1 uF/30 V	C_9, C_{10}, C_{12}, C_{15}...C_{18} C_{20}, C_{31}, C_{25}, C_{26}	CLY 3215	„	11
74	10 pF±0,5 pF	C_{19}	CGH 12.08	„	1
75	27 pF±5%	C_{24}	CGU 12.08	„	1
76	680 pF±10%/70 V	C_{33}	CGU 32.15	„	1
	Condensatoare electrolitice				
77	12 uF/50 V	C_8, C_{31}, C_{32}	EG 16.17	„	3
78	50 uF/30 V	C_{28}, C_{29}	EG 61.25	„	2

79	**Socluri circuite integrate** cu 8 terminale pentru capsula TO-5	la amplificatoarele A_1, A_2, A_3	A 1183	JERMYN — Anglia	3
80	**Sticlotextolit dublu placat** gros. 1,6 mm ; gros. folie 35 m	245×80 mm	CEG 85-35/35	FORMICA — Anglia	200cm³

5.2. Placa P2

	Circuite integrate				
1	Amplificator operațional	A_1	SFC 2709 ET	SESCOSEM — Franța	1
2	Stabilizator de tensiune pozitivă	A_2	SFC 2305	„ „	1
	Tranzistoare				
3	Tranzistor cu efect de cimp	T_3	BFW — 12	PHILIPS — Olanda	1
4	Tranzistor cu Si	T_1	2N 3964	ITT — Anglia	1
5	„ „	T_2	2N 930	PHILIPS — Olanda	1
6	„ „	T_4, T_7, T_8, T_{11}	BC 179 B	„ „	4
7	„ „	T_5	BC 107 A	IPRS	1
8	„ „	T_6, T_{10}	BC 107 B	„	2
9	„ „	T_9, T_{12}	2N 1711	PHILIPS — Olanda	2
10	„ „	T_{13}	2N 2905 A	„ „	1
11	„ „	T_{14} (pe radiator)	2N 3055	„ „	1

0	1	2	3	4	5
12	Accesorii pentru tranzistorul de putere T_{14}		56201	PHILIPS — Olanda	
13	„ „		56201 b	„	1
	Diode				
14	Diodă Zener stabilizatoare	D_3, D_4	BZY 88, C3 V6	PHILIPS — Olanda	1
15	„ „ „	D_{10}	DZ 308	IPRS	1
16	Diodă de comutație	D_1, D_2	1N 916	FAIRCHILD — Anglia	3
17	„ „	D_5, D_9, D_{11}...D_{13}	1N 914	PHILIPS — Olanda	22
	Potențiometre *Cermet multiture*				
18	1 MOhm /10%/100 ppm	P_1	Type 80	MORGAN — Anglia	6
19	100 kOhmi /10%/100 ppm	P_2	„	„ „	1
20	1 kOhm /10%/100 ppm	P_3, P_8, P_9	„	„ „	3
21	200 Ohmi /10%/100 ppm	P_5	„	„ „	1
22	100 Ohmi /10%/100 ppm	P_6	„	„ „	1
	Bobinat multiture				
23	50 Ohmi /10%/20 ppm	P_4	TP-1	COLVERN — Anglia	1
24	10 Ohmi /10%/20 ppm	P_7	TP-1	„ „	2

0	1	2	3	4	5
	Rezistențe				
	Cu oxid metalic				
25	27 kOhmi /5%/2 W	R_2	F-74	WELWYN — Anglia	1
	Cu peliculă metalică				
26	7,87 MOhmi /1%/50 ppm /2 W	R_4	4337 C	„ „	2
27	787 kOhmi /1%/25 ppm /0,25 W	R_3	4334 D	„ „	2
2·	1 MOhm /0,5%/50 ppm /1 W	R_6	4336 C	„ „	2
29	10 MOhmi /0,5%/50 ppm /2 W	R_7	4037 C	„ „	3
40	7,87 kOhmi /1%/25 ppm /0,25 W	R	4335 D	„ „	
31	39 kOhmi /1%/25 ppm /0,25 W	R_{10}	4334 D	„ „	1
32	9.76 kOhmi /0.2%/25 ppm /0,25 W	R_{13}	„	„ „	3
33	976 Ohmi /1%/25 ppm /0,25 W	R_{14}	„	„ „	1
34	150 Ohmi „ „ „	R_{15}	„	„ „	1

0	1	2	3	4	5
35	4,7 kOhmi /1%/25 ppm /0.25 W	R_{20}	4334 D	WELWYN — Anglia	1
36	2,26 kOhmi „ „ „	R_{21}	„	„ „	1
37	5,1 kOhmi „ „ „	R_{22}, R_{26}, R_{27}, R_{30}	„	„ „	4
38	249 Ohmi „ „ „	R_{23}	„	„ „	1
39	3,2 kOhmi „ „ „	R_{28}	„	„ „	1
40	3,9 kOhmi „ „ „	R_{29}, R_{33}	„	„ „	2
	Bobinate				
41	1 Ohm /5%/2 W	R_{40}	F 74 — W	„ „	1
	Cu peliculă de carbon				
42	2,2 kOhmi /5%/0,25 W	R_4, R_5, R_{36}, R_{38}	RCG 20.25	IPRS	4
43	560 Ohmi „ „	R_9	„	„	1
44	680 Ohmi „ „	R_{11}	„	„	1
45	3,3 kOhmi „ „	R_{12}	„	„	1
46	220 Ohmi „ „	R_{16}	„	„	1
47	1.2 MOhmi „ „	R_{17}, R_{19}	RCG 10.25	„	2
48	1,5 kOhmi „ „	R_{18}	RCG 20.25	„	1
49	220 kOhmi „ „	R_{24}	„	„	1
50	1 MOhm „ „	R_{25}	„	„	1
51	13 Ohmi „ 0,5 W	R_{34}, R_{35}	RCG 10.50	„	2

0	1	2	3	4	5
52	22 kOhmi /5%/0,25 W	R_{37}, R_{38}, R_{43}, R_{44}	RCG 20.25	IPRS	4
53	43 Ohmi /5%/0,25 W	R_{41}	RCG 20.25	„	1
54	150 Ohmi /5%/0,25 W	R_{42}	„	„	1
55	68 Ohmi /5%/0,25 W	R_{45}	„	„	1
56	390 Ohmi /5%/1 W	R_{46}	RCG 11.00	„	1
	Condensatoare				
57	*Condensator ajustabil* 0.7 .... 6pF/500V/—10± +60 ppm (ceramic tubular	C_2	2222.802.960.72	PHILIPS — Olanda	1
58	*Condensator policarbonat* 0,47 uF/5%/25 V	C_4, C_{12}	BORPM 5470 - CERMET sau PA 63	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	2 1
59	1,8 uF/5%/63 V	C_{11}	FOFPM 6180 - CERMET sau PA 63 (2,2 uF/40 V)	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	
60	0,1 uF/5%/63 V	C_{13}	FORPM 5100 - CERMET sau PA 63	FRIBOURG — Elveția PRECIS — Franța	1
	Condensatoare cu mică				
61	4700 pF/5%/300 V	C_5	CA 20	PRECIS — Franța	1
	Condensator cu tantal				
62	10 uF/5%/25 V	C_{10}	ATR	AIRTRONIC — Franța	1

0	1	2	3	4	5
	Condensatoare stiroflex				
63	150 pF/5%/25 V	C_8	PS 00.11	IPRS	1
64	100 pF/5%/25 V	C_{17}, C_{18}	„	„	2
	Condensatoare ceramice				
65	25 nF	C_{20}	CLY 3210	„	1
66	5,6 pF	C_9	CGH 21-20	„	1
	Condensatoare Mylar				
67	0,1 uF/20%100 V	C_3, C_6, C_7, C_{19}	PMP 08.01	IPRS	4
	Condensatoare hîrtie metalizată				
68	0,1 uF/5%/1000 V	C_1	HC 2447	„	1
	Condensatoare electrolitice				
69	12 uF/50 V	C_{14}, C_{15}, C_{16}	EG 61.17	„	3
70	50 uF/50 V	C_{21}, C_{22}	EG 61.25	„	2
	Soclu pentru circuit integrat				
71	cu 14 terminale, DIL	pentru amplificator A_1	A 23-2028 Y	JERMYN — Anglia	3
72	**Sticlotextolit dublu placat** gros. 1.6 mm ; gros. folie 35 m	245×80 mm.	CEG 85-35/35	FORMICA — Anglia	200 cm²

5.3. Placa P3

	Circuite integrate				
1	Decade	CI_5, CI_8, CI_{11}	SN 7490 N	TEXAS INSTRUMENTS - S.U.A.	3
2	Memorii 4 biți	CI_6, CI_9, CI_{12}	SN 7475 N	„ „	3
3	Decoder	CI_7, CI_{10}, CI_{15}	SN 74141 N	„ „	3
4	Bistabil dublu D	CI_4	SN 7474 N	„ „	1
5	Bistabil dublu JK	CI_1, CI_{13}	CDB 473 E	IPRS	2
6	Porți ȘI—NU, 2 intrări	CI_2	CDB 400 N	„	1
	Tranzistoare				
7	Tranzistor cu SI	T_9, T_{10}, T_{11} T_{12}, T_{13}	BSX 21	PHILIPS — Olanda	5
8	Tranzistor cu SI	T_1, T_2	2N 2369	„	2
9	Tranzistor cu SI	T_3-T_8	BC 107 A	IPRS	6
	Diode				
10	Diode de comutație	D_1-D_3	1N 914	PHILIPS — Olanda	3
	Potențiometre				
11	bobinat, o tură, 5 kOhmi	P_1	CLR 059	COLVERN — Anglia	1

0	1	2	3	4	5
	Rezistențe				
	cu peliculă metalică				
12	10 kOhmi /1%/25 ppm/ /0.25 W	R_{11}	4334 D	WELWYN — Anglia	1
13	8,2 kOhmi /1%/25 ppm/	R_{12}	„	„	1
	cu peliculă de carbon				
14	390 Ohmi /5%/0.25 W	R_1, R_8, R_{10}, R_{13}, R_{14}, R_{19}	RCG 20.25	IPRS	6
15	3.9 kOhmi /5%/0,25 W	R_2, R_3, R_6, R_9	RCG 20.25	IPRS	4
16	68 kOhmi „ „	R_4, R_5, R_{15}	„	„	3
17	5,6 kOhmi „ „	R_7, R_{16}, R_{18}	„	„	3
18	6,8 kOhmi „ „	R_{17}, R_{26}, R_{32}, R_{36}	„	„	4
19	680 kOhmi „ „	R_{20}, R_{23}, R_{42}, R_{25}	„	„	4
20	22 kOhmi „ „	R_{21}, R_{22}	„	„	2
21	150 kOhmi „ „	R_{27}	„	„	1
22	120 kOhmi „ „	R_{28}	„	„	1
23	15 kOhmi „ „	R_{29}	„	„	1
24	39 kOhmi „ 0.5 W	R_{30}, R_{34}, R_{37}, R_{38}, R_{39}	RCG 10.50	„	5
25	1 kOhm „ 0,25 W	R_{31}	RCG 20.25	„	1
26	330 kOhmi „ „	R_{33}, R_{35}	RCG 20.25	„	2
27	150 kOhmi „ 0,5 W	R_{40}	RCG 10.50		1
28	180 kOhmi „ 0,25 W	R_{41}	RCG 20.25		1

	Condensatoare				
	Condensatoare stiroflex				
29	330 pF/5%/25 V	C_2, C_4, C_9, C_{12}	PS 00.11	IPRS	4
30	680 nF/5%/25V	C_5, C_6	„	„	2
31	10 nF/5%/25 V	C_7	PS 00.13	„	1
32	2,2 nF/5%/25 V	C_{10}, C_{11}	„	„	2
	Condensatoare ceramice				
33	56 pF/10%	C_1, C_3, C_8	CGP 32.10	„	3
34	0,1 uF/30 V	C_{15} ... C_{19}	CLY 32.15	„	5
35	680 pF/10%/70 V	C_{20}	CGU 32.15	„	1
36	*Condensator electrolitic miniatură* 200 uF/6 V	C_{13}, C_{14}	EG 61.31	„	2
	Elemente de afișare				
37	Tuburi Nixie	TI_3 ... TI_6	5870-S	ITT — Anglia	4
	„ „	TI_2	58 GS-S	„ „	1
38	Tub indicator neon	TI_1	54 H	HIVAC — Anglia	1
39	**Sticlotextolit dublu placat**				
40	gros 1,6 mm, gros folie 35 m	140×136 mm	CEG 65 3,5/35	FORMICA — Anglia	185cm²

0	1	2	3	4	5
			5.4. Blocul de comutare		
			Placa P4		
1	Potenţiometre Cermet multiture 500 Ohmi/10%/ /100 ppm	P_1	Type 80	MORGAN — Anglia	1
2	Condensator policarbonat 1,5 uF/5%/63 V	C_1	FOFPM 6150 - CERMET sau PA 68	FRIBOURG — Elveţia PRECIS — Franţa	1
3	Buton claviatură	„CAL"	TJMY, NCC, 1 touche FU, gris clair 84	JEANRENAUD - Franţa	1
			Placa P5		
4	Diode redresoare	D_1, D_3	F 407	IPRS	2
5	„ „	D_2, D_4	F 407	„	2
6	Rezistenţă peliculă de carbon 12 kOhmi /5%/ /25 W	R_1, R_2	RCG 20.25	„	2
7	Siguranţă fuzibilă 500 mA.	S_1	F 1005	RANK BUSH MURPHY — Anglia	1
8	Suport siguranţă		P 4251	ELECTRONICA	1
			Placa P6		
9	Potenţiometre Cermet, multiture 2 kOhmi /10%/ /100 ppm.	P_2	Type 80	MORGAN — Anglia	1

0	1	2	3	4	5
0	200 Ohmi /10%/100 ppm	P_4	Type 80	MORGAN — Anglia	1
11	Rezistenţă cu peliculă metalică 10 kOhmi /0,2%/25 ppm /0,25 W	P_5	4334 D	WELWYN — Anglia	1
12	Condensator ajustabil 0,7 . . . . 6 pF/500V/—10± ±60 ppm (ceramic tubular)	C_4, C_5	2222.802.960.72	PHILIPS — Olanda	1
13	Condensator mică 3900 pF /5%/300 V	C_3	CA 120	PRECIS — Franţa	1
14	Siguranţă fuzibilă 50mA	S_3	F 1001	RANK BUSH MURPHY — Anglia	1
			Placa P7		
15	**Potenţiometru** Bobinat multiture 10 Ohmi /10%/20 ppm.	P_3	T.P. 1	COLVERN — Anglia	1
	Rezistenţe *Rezistenţe cu peliculă metalică*				
16	900 Ohmi /25 ppm/0,25 W	R_8	4334 D	WELWYN — Anglia	1
17	90 Ohmi „ „ „	R_9	„	„ „	1

0	1	2	3	4	5
18	*Rezistențe bobinate* 9 Ohmi 0,1% 20 ppm/ /0,25 W	R_{10}	S 4	ALMA — Anglia	1
19	1 Ohm 0,5% „ „	R_{11}	S 4	„ „	1
20	0,1 Ohmi /—0,4% /0,25 W	R_{12}	Sirmă manganină Ø1 mm	ISABELLEN-HÜTTE — R.F.G.	0,25 m
21	Siguranță fuzibilă 1,6 A	S_2		ELECTRONICA	1
	Rezistențe cu peliculă metalică				
22	10 MOhmi 0,5%/50 ppm/ /2 W	R_3	4037 C	WELWYN — Anglia	1
23	100 kOhmi 0,2%/25 ppm/ /0,25 W	R_4	4334 D	„ „	1
24	1 MOhm 0,5%/50 ppm/ /1 W	R_7	4336 C	„	1
	Rezistențe cu peliculă de carbon				
25	330 kOhmi 5%/0,25 W	R_{13}	RCG 20.25	IPRS	1
26	10 MOhmi 0,5%/0,5 W	R_6	RCG 10.50	„	1
	Condensatoare *Condensator Mylar*				
27	0,47 uF /20%/250 V	C_2	PMP 03.04	„	1

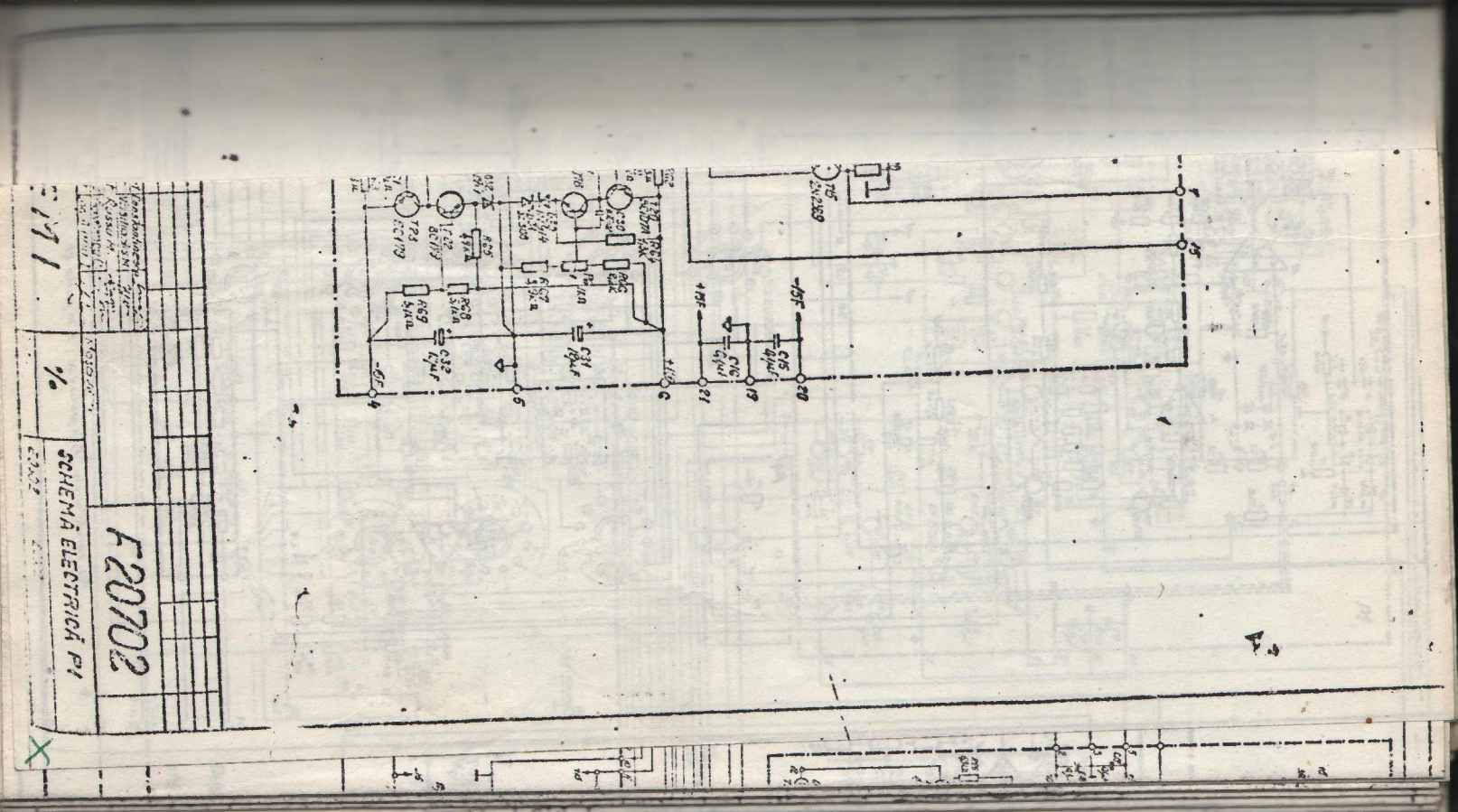
0	1	2	3	4	5
	Condensatoare ceramice				
28	22 pF/5%/500 V	C_6	CGH 21.33	IPRS	1
29	15 pF/ „ „	C_7	„	„	1
	Comutatoare rotative				
30	Comutator	K_1	MAY 3 galeți × ×2 circuite ×5 contacte	JEANRENAUD - Franța	
31	„	K_2	MAY 5 galeți × ×2 circuite ×5 contacte	„ „	1
32	**Conductor ecranat**		TCC2Y — II 1 × 0,7	ELECTROMUREȘ	30 cm
33	„ „		TLYFY 19, × 0,2	„	15 cm
34	**Suporți siguranță**	(pentru S_2, S_3)	P 46251	ELECTRONICA	2
35	**Sticlotextolit simplu placat** gros. folie 35 um		CEG 83 — 35/10	FORMICA — Anglia	100 cm²

5.5. Blocul redresor — transformator

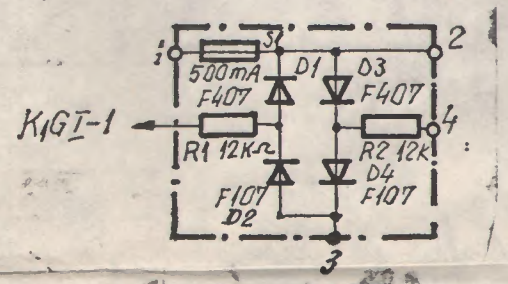
Placa P8

	Diode				
1	Diode redresoare	D_1	F 407	IPRS	1
2	„ „	$D_2 \ldots D_9$	F 407	„	8

0	1	2	3	4	5
	Condensatoare *Condensatoare electrolitice*				
3	16 uF/350 V	C_1	EG 11.58 II	IPRS	1
4	1000 uF/35 V	C_2, C_3	EN 12.35 type IIA — K	ITT — Anglia	2
5	1000 uF/16 V	C_4, C_5	EG 62.00	IPRS	2
	Placa P9				
6	Diode redresoare	D_1 ... D_6	F 107	IPRS	4
7	Condensator electrolitic 1000 uF/35 V	C_1, C_2	EN 12.35 type IIA — K	ITT — Anglia	2
8	Sticlotextolit simplu placat gros. 2.35 mm, gros. folie 35 um		CEG 83 35/0	FORMICA — Anglia	100 cm²
9	Întreruptor miniatură		17.013	SECME — Franța	1
10	Siguranță fuzibilă 500 mA	S_6	F 1005	RANK BUSH MURPHY — Anglia	1
11	Soclu siguranță	pentru S_6		I.E.M.I.	1
12	Transformator rețea			I.E.M.I.	1



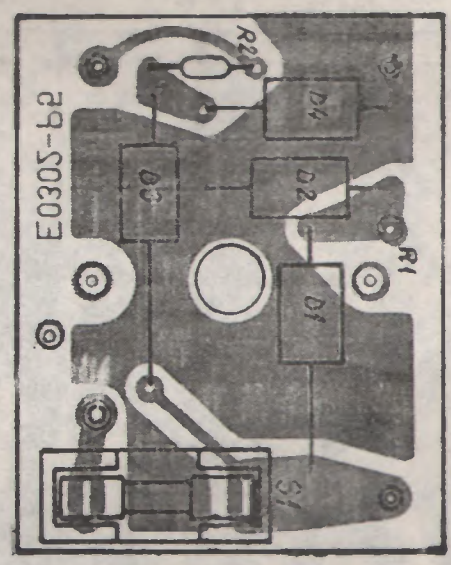
Utilizat la:
F43172



Proiectat	Ing. Russu M.			F52425
Desenat	Vasiliadis M.			
Verificat	Ing Constantinescu			
Contr. STAS	Povelescu C.			
Aprobat	Ing Alexiu I.		Masa netă	
FEMI			Scara: %	SCHEMĂ ELECTRICĂ P5
			Data:	E0302

A 5 210x148

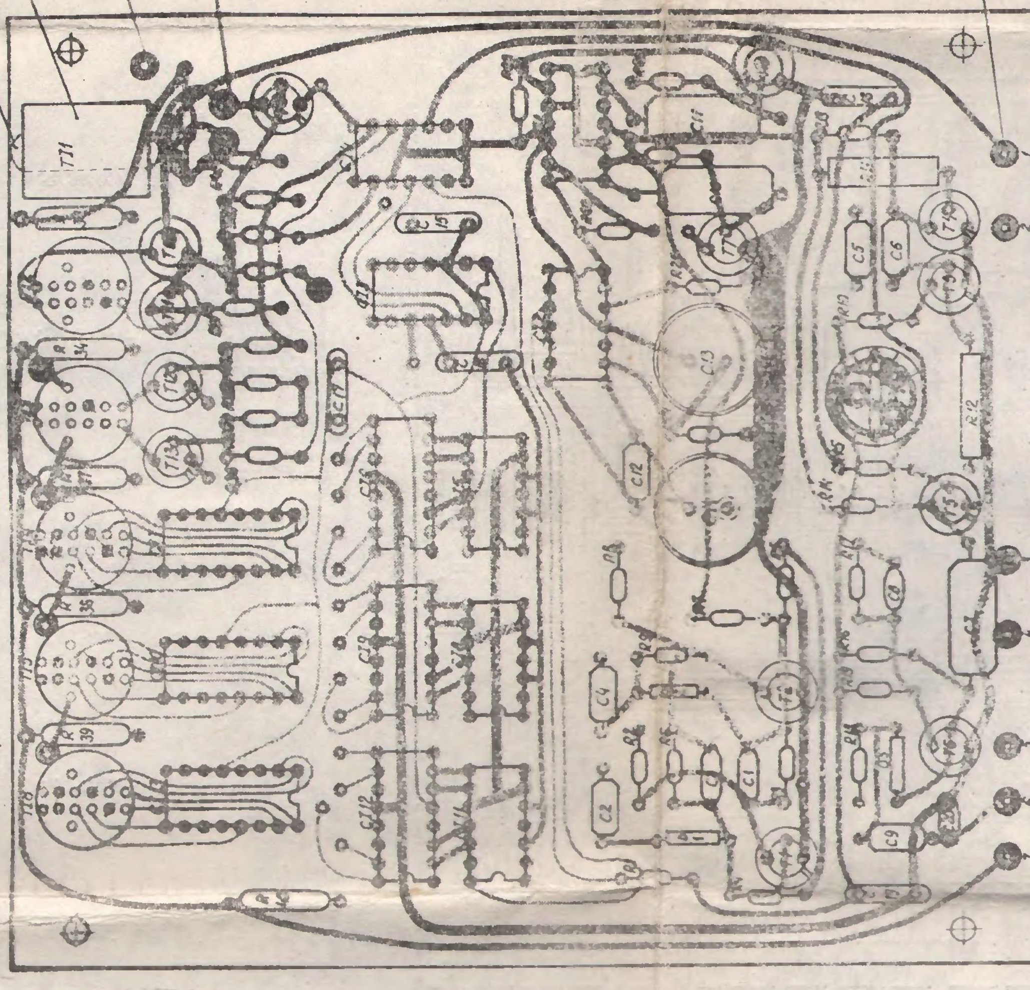
Utilizat la:
F31520



8	Schemă electrică P5	F 52425	1				
7	Rezistență cu peliculă de carbon	ROB 20 25	2			12KΩ ±5% 0,25W IPRS	R1, R2
6	Diodă redresoare	F107	2			IPRS	D2, D4
5	Diodă redresoare	F407	2			IPRS	D1, D3
4	Siguranță fuzibilă	F 1005	1			500mA RANK BUSH MURPHY-Scotia	S1
3	Ansamblu suport siguranță	P46251	1			Ut. Electronica	
2	Vîrf de lipit	F 40939	4			PC	
1	Placă cablaj imprimat P5	F 43173	1				
Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Materialul	Observații	Buc	Total
						Masa netă	

Proiectat	Ing. Rusu		F43172
Desenat	Ciontea		
Verificat	Constantinescu		
Contr. STAS	Povelescu	Masa netă	
Aprobat	Ing. Alexiu		
F.E.M.I	2:1		PLACA P5 ASAMBLATA
	Data:		E0302

A4 (210x297)



Poz. 49, capsele se vor introduce în găurile figurate punctat sub tuburile Nixie T12 ÷ T16.
Poz. 48 – conexiune, se montează în găurile de trecere marcate pe placă prin cerculețe.

Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observații	
50	Schemă electrică P3	F20699	1			
49	Capsă 2 × 03 × 01	[illegible]	19		F52452	[illegible]
48	Conexiune de trecere		16	[illegible]	0,5mm	10mm
47	Tuburi Nixie	[illegible]	1		[illegible]	T12
46	Tuburi Nixie	5870 S	4		[illegible]	[illegible]
45	Condensator electrolitic	EG 6121	1		2200 µF IPRS	[illegible]
44	Condensator ceramic	[illegible]	1		6800pF ±10% IPRS	[illegible]
43	Condensator ceramic	CLY 3215	5		0,1µF IPRS	[illegible]
42	Condensator ceramic	CGP 3210	3		560pF ±10% IPRS	[illegible]
41	Condensator styroflex	PS0013	2		[illegible] 25V 5% IPRS	C10, C11
40	Condensator styroflex	PS0013	1		[illegible] IPRS	C7
39	Condensator styroflex	PS0011	2		[illegible] IPRS	[illegible]
38	Condensator styroflex	PS0011	4		[illegible] IPRS	[illegible]
37	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		[illegible]	[illegible]
36	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1052	1		[illegible]	[illegible]
35	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		[illegible]	[illegible]
34	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		[illegible]	[illegible]
33	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1052	5		[illegible]	[illegible]
32	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		[illegible]	[illegible]
31	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		[illegible]	[illegible]
30	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		[illegible]	[illegible]
29	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		[illegible]	[illegible]
28	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	4		[illegible]	[illegible]
27	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	4		[illegible]	[illegible]
26	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	3		[illegible]	[illegible]

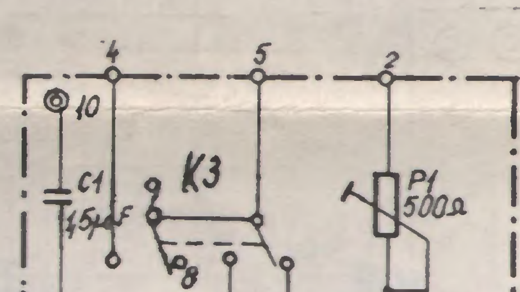
Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observații	
25	[illegible]	RCG 2025	1		[illegible] IPRS	[illegible]
24	[illegible]	[illegible]	1		[illegible]	[illegible]
23	[illegible]	RCG 2025	6		[illegible] IPRS	[illegible]
22	[illegible]	[illegible]	1		[illegible]	P2
21	[illegible]	[illegible]	1		[illegible]	[illegible]
20	[illegible]	[illegible]	1		[illegible]-Anglia	P1
19	[illegible]	[illegible]	3		IPRS	[illegible]
18	[illegible]	[illegible]	6		IPRS	[illegible]
17	[illegible]	2N 2369	2		Philips-Olanda	T1, T2
16	[illegible]	[illegible]	5		Philips-Olanda	[illegible]
15	[illegible]	[illegible]	1		IPRS	C12
14	[illegible]	[illegible]	2		IPRS	[illegible]
13	[illegible]	[illegible]	1		Texas Instruments	[illegible]
12	[illegible]	[illegible]	3		Texas Instruments	[illegible]
11	[illegible]	[illegible]	3		Texas Instruments	[illegible]
10	[illegible]	[illegible]	3		Texas Instruments	[illegible]
9	Transformator [illegible]	[illegible]	1		HIMAC-Anglia	T11
8	Soclu [illegible]	NS 1212	2			
7	Soclu [illegible]	NR0222	2			
6	Suport [illegible]	F43219	1			
5	Suport [illegible]	F40116/III	2		P.C	
4	Suport [illegible]	F40116 II	13		P.C	
3	[illegible]	F40939	9		P.C	
2	[illegible] 2,6×16.05	[illegible]	8			
1	[illegible]	F20698	1		[illegible]	

F.E.M.I | 2:1 | F20697

PLACA P3 ASAMBLATA

E0302

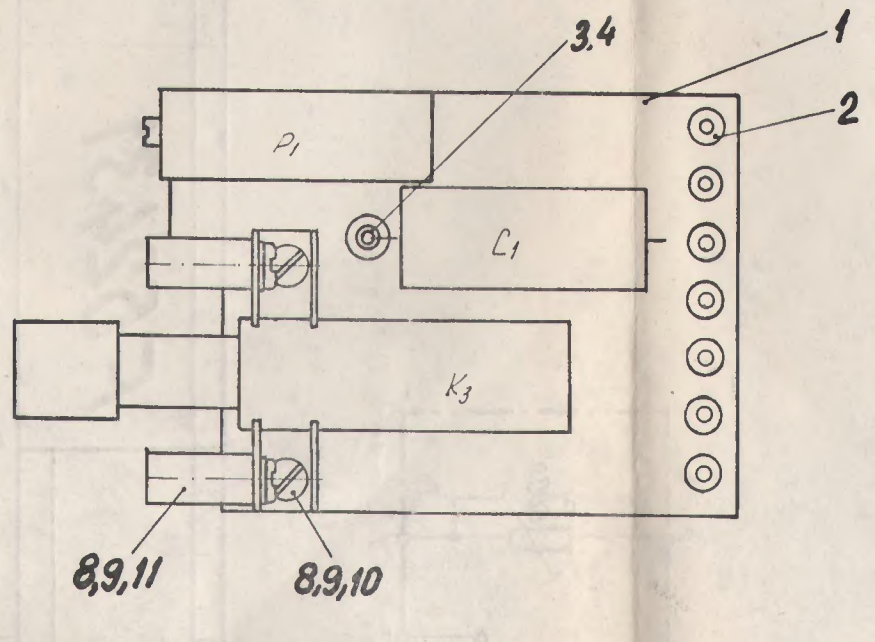
Utilizat la:
F43176



Proiectat	Ing. RUSU. M.			F 52431
Desenat	Vasiliadis M.			
Verificat	Ing Constantinescu			
Contr. STAS	Pavelescu C.			
Aprobat	Ing. Alexiu. I		Masa netă	
FEMI		Scara: %	SCHEMĂ ELECTRICĂ P4	
		Data:	E0302	

A 5 210x148

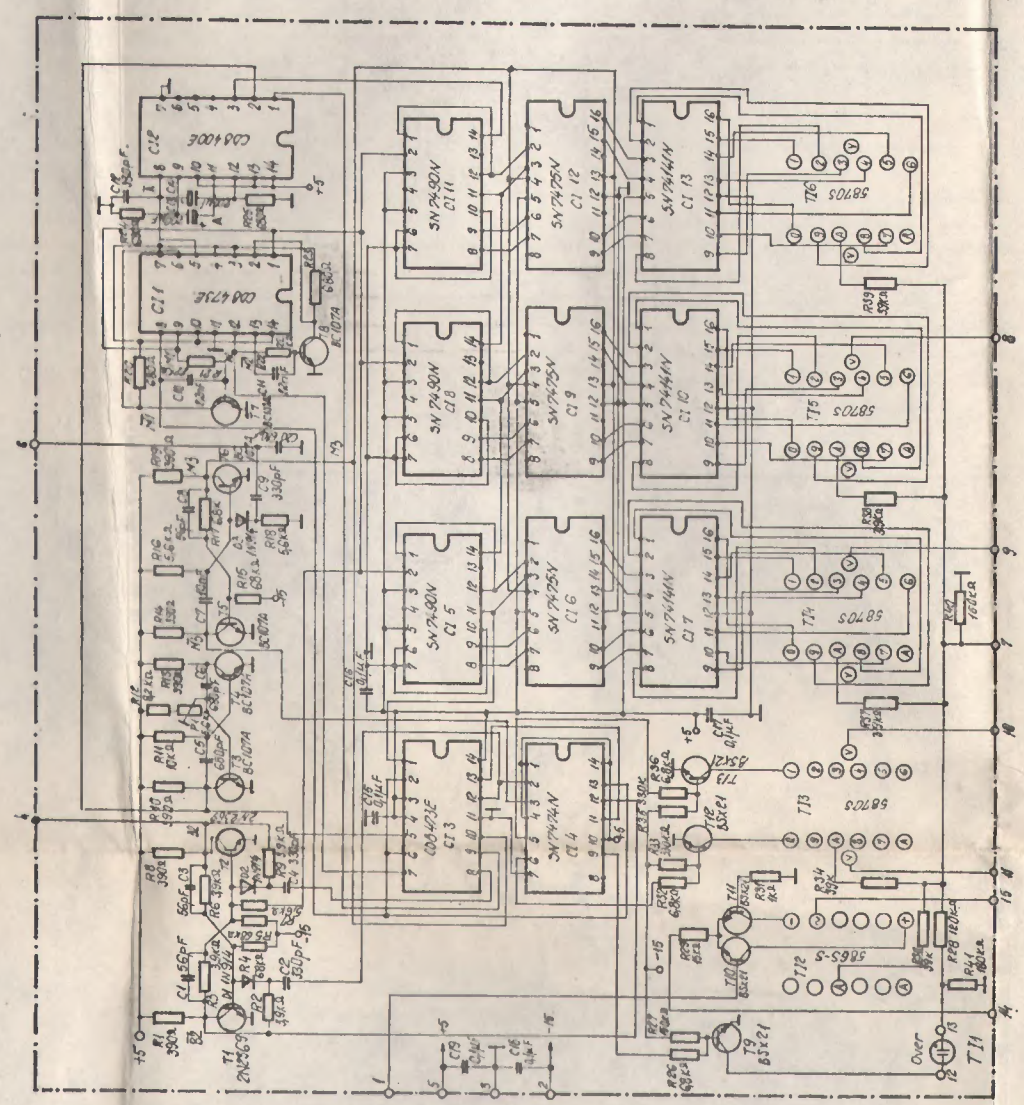
Utilizat la:
F20694



Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observatii	Pe buc	Total
						Masa netă	
12	Schemă electrică P4	F 52431	1				
11	Distanțier	F 52432	2				
10	Piuliță M3	NP 0212	2				
9	Șaibă ϕ 3,2	NR 0222	2				
8	Șurub M3x6	NS 1212	4				
7	Claviatură		1		TINY, NCC, Itouch FU Jeouvreaud-Iron 1,2mH ± 10%/63V Precizie: fronto 5,00 K/ ± 10% 100ppm Morgan-Anglia		
6	Cond. policarbonat	FORPM6150CARMEL sau PA 68	1				
5	Potenț cu cermet multitură	Type 80	1				
4	Stift	F 52430	1				
3	Izolator	F 52429/II	1				
2	Picior contact	F 50040	7		PC		
1	Placă cabl. imprimat P4	F 43177	1				

Proiectat	Russu M.		
Desenat	Tomescu A.		F 43176
Verificat	Constantinescu		
Contr. STAS	Povelescu		
Aprobat	Ing. Alexiu	Masa netă	
FEMI		Scara: 2:1	PLACĂ P4 ASAMBLATĂ
		Data	

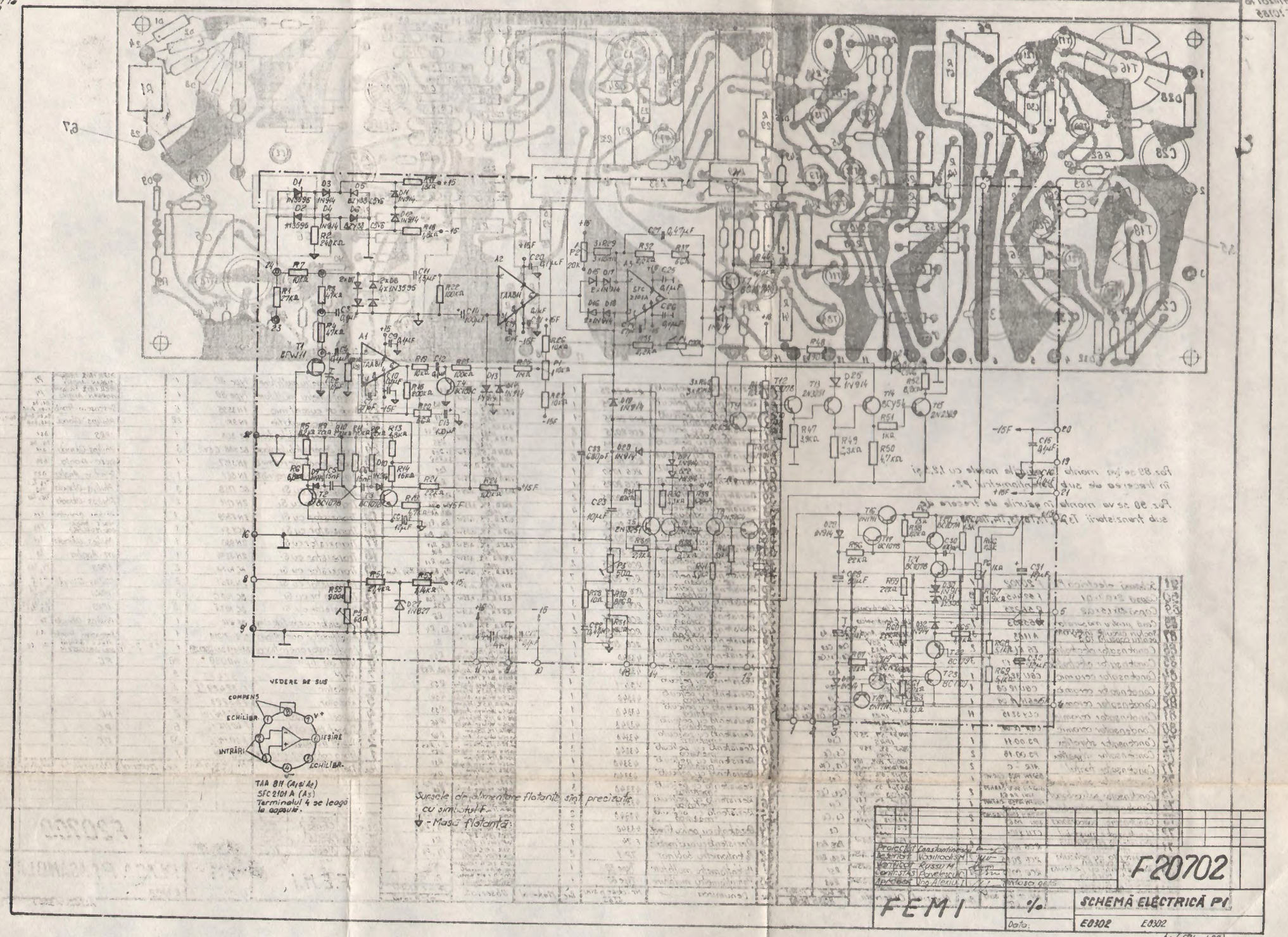
A3: 210x297



F 20699

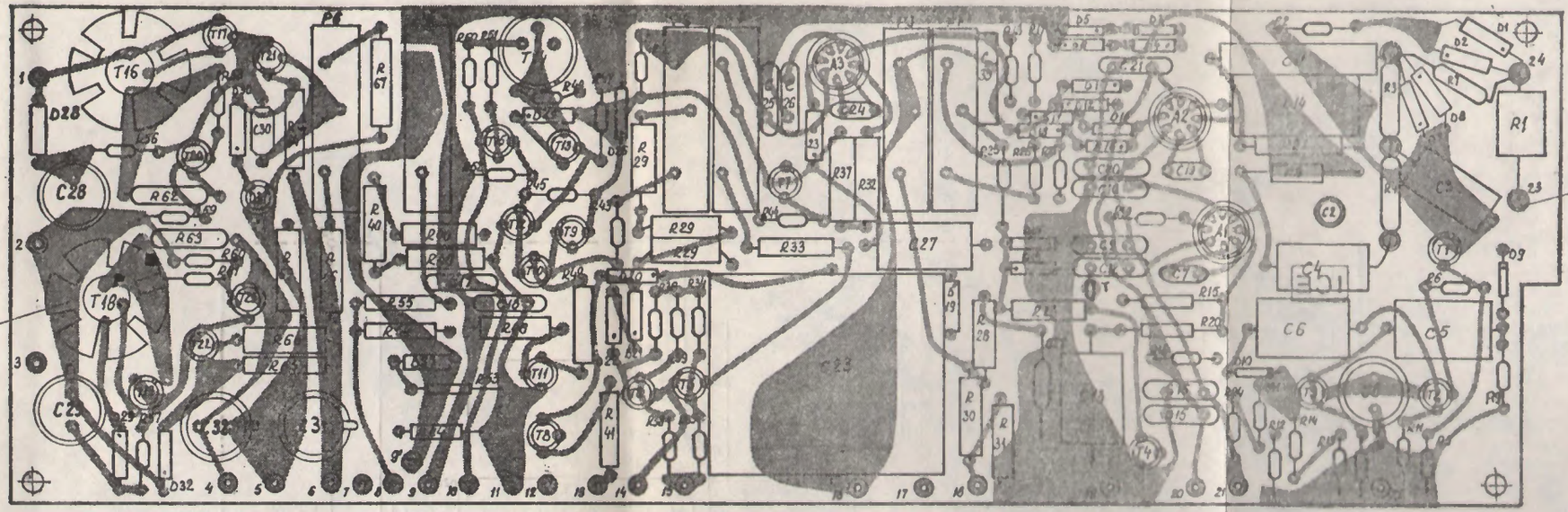
SCHEMĂ ELECTRICĂ P4

Proiectat	A. Ciocoiu	Masa	
Desenat	Vasilovici M.	1:1	
Verificat	Vasilescu		
Contr. STAS	Tudorel		
Aprobat	Ing. Alexiu		


VEDERE DE SUS
COMPENS
ECHILIBR
V+
IEȘIRE
INTRĂRI
ECHILIBR.
TAA 611 (A1 și A2)
SFC 2101 A (A3)
Terminalul 4 se leagă la capsulă.
Sursele de alimentare flotante sînt precizate cu simbolul F.
⏚ - Masă flotantă.
F20702
FEMI
SCHEMĂ ELECTRICĂ P1
E0302
E0302
A2 (594 x 420)

Utilizat la F10185

5 Ctim



Poz. 89 se va monta în găurile notate cu 1,2,3 și în trecerea de sub potențiometrul P2.

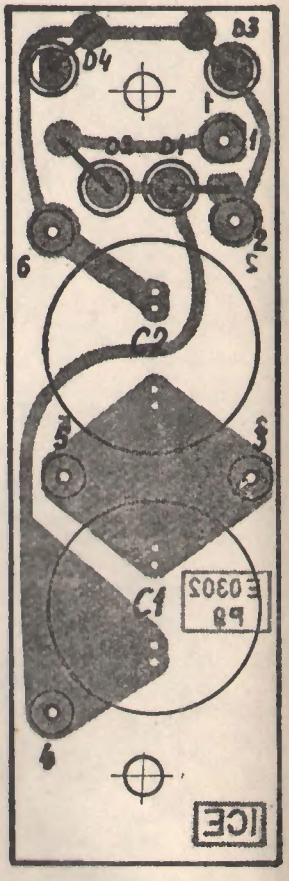
Poz. 90 se va monta în găurile de trecere de sub tranzistorii T3, T4, T7, T8, T9, T14, T16, T18.

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații		
91	Schemă electrică P1	F 20702	1				
90	Carcă 2x0,2x0,1	F 82446	8				
89	Capcă 25x1,5x0,2	P 56275	4		Uz Electronica		
88	Coș pentru măsurători	P 65853	1	←	Uz Electronica	T	
87	Socluri circuite integrate pentru capsula TO5	A 1183	3		JEDMYN-Anglia	A1, A2, A3	
86	Condensator electrolitic	EG 61.25	2		50 µF, 50V IP23	C20, C29	
85	Condensator electrolitic	EG 61.17	3		1 µF, 50V IP23	C8, C31, C32	
84	Condensator ceramic	CGU 3215	1		2200pF ± 10% IP23	C33	
83	Condensator ceramic	CGU 12.08	1		27pF ± 5% IP23	C24	
82	Condensator ceramic	CGH 12.08	1		10 pF ± 0,5pF IP23	C19	
81	Condensator ceramic	CLY 3215	11		0,1µF IP23	C9, C10, C11, C16, C17, C21	C12, C20, C25, C26, C28
80	Condensator ceramic	CGH 12.08	1		27pF ± 2% pF IP23	C7	
79	Condensator styroflex	PS.00-11	1		100pF, 5%, 25V IP23	C30	
78	Condensator Styroflex	PS.00-18	2		15nF ± 5% 25V IP23	C5, C6	
77	Condensator tantal	MR - C	2		100µF ± 20% - 10V Ambroux - Franta	C13, C14	
76	Condensator policarbonat	630PH-1P00-CA2M1 sau PA63	1		100nF ± 5% - 63V Pitsch - Franta	C23	
75	Condensator policarbonat	630PH-3P00-CA2M1 sau PA63	2		0,47µF, 5%, 63V PITSCH - Franta	C22, C27	
74	Condensator policarbonat	630PH-4P50-CA2M1 sau PA63	1		1,5µF ± 5% - 63V PITSCH - Franta	C31	
73	Condensator policarbonat	630PH-2P20-CA2M1 sau PA63	2		0,22µF, 5%, 63V PITSCH - Franta	C3, C4	
72	Condensator ajustabil	CTH 2101	1		2,5 ... 18pF IP23	C2	
71	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1050	2		15Ω, 5%, 0,5W IP23	R22, R23	
70	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		2,2kΩ, 5%, 0,25W IP23	R38, R21	
69	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		1kΩ, 5%, 0,25W IP23	R51	
68	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		390 Ω, 5%, 0,25W IP23	R48	
67	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		3,32kΩ, 5%, 0,25W IP25	R17	
66	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		750Ω, 5%, 0,25W IP25	R43	
65	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		681Ω, 1% 0,25W IP25	R39	
64	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		3,32kΩ, 1%, 0,25W IP25	R36, R40	
63	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		2,74kΩ, 1%, 0,25W IP25	R35	
62	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1050	6		10MΩ, 5%, 0,5W IP23	R1, R10, R11, R42, R44, R45	
61	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1050	1		100Ω, 5%, 0,5W IP23	R19	
60	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		1MΩ, 5%, 0,25W IP23	R15	
59	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		820Ω, 5%, 0,25W IP23	R34, R41	
58	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	4		82kΩ, 5%, 0,25W IP23	R6, R8, R12, R43	
57	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		4,32kΩ, 5%, 0,25W IP25	R16, R18	
56	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		15kΩ, 5%, 0,25W IP23	R24, R26	
55	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	3		2,8kΩ, 5%, 0,25W IP25	R14, R27, R28	
54	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	2		470kΩ, 5%, 0,25W IP23	R10, R11	
53	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	7		22kΩ, 5%, 0,25W IP23	R9, R13, R31, R37, R47, R50, R52	
52	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1050	1		10kΩ, 5%, 0,5W IP23	P3	
51	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	3		8,25kΩ, 1%, 0,25W IP25	R2, R30	
50	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		8,87kΩ, 1%, 0,25W IP25	R5	
49	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 1050	2		47kΩ, 5%, 0,5W IP23	R3, R4	
48	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		464Ω, 1%, 0,25W IP25	R1	
47	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		1,21kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R64	
46	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	2		2,15kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R29, R59	
45	Rezistență cu peliculă metalică	V53-1	1		1000Ω, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R55	
44	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		1,47kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R54	
43	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		1,96kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R53	
42	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		3,65kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R46	
41	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		2,74kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R40	
40	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	3		2,74kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R41, R58	
39	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		2,05kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R31	
38	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		2,15kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R30	
37	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	3		2,74kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R32, R33	
36	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	2		1,96kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R28, R39	
35	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	2		2,74kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R20, R57	
34	Rezistență cu peliculă metal.	4334D	2		2,00kΩ, 1%, 75ppm 0,25W Welwyn-Anglia	R8, R56	
33	Rezistență cu oxizi metalici	F-74	1		1kΩ, 2%, 1W IRC Welwyn-Anglia	R1	
32	Potențiometru bobinat	TP-1	2		5kΩ, 2%, 1,25W Colvern-Anglia	P3, P5	
31	Potențiometru multiture	Type 60	1		4,6kΩ ± 10% 4,7kΩ max 10 ohm Angl.	P6	
30	Potențiometru multiture	Type 80	1		4,6kΩ ± 10% 4,7kΩ max 10 ohm Angl.	P4	
29	Potențiometru multiture	Type 80	1		4,6kΩ ± 10% 4,7kΩ max 10 ohm Angl.	P2	
28	Potențiometru multiture	Type 80	1		4,6kΩ ± 10% 4,7kΩ max 10 ohm Angl.	P1	
27	Punți de curent mic	1N3595	6		Sescosem-Franța	D1, D2, D3, D4, D5, D6	
26	Diode de comutație	1N 914	12		Philips-Olanda	D7, D8, D9, D10, D11, D12	
25	Diode Zener stabilizatoare	BZ 100	1		IPRS	D31	
24	Diode Zener stabilizatoare	BZ 148 C 5V6	3		Philips-Olanda	D5, D6, D26	
23	Diodă Zener de referință	1N 3157	1		ITT-Franța	D24	
22	Diodă Zener de referință	1N 827	1		Semikron-Anglia	D27	
21	Tranzistor cu Si	BC 179B	3		Philips-Olanda	T12, T15, T17	
20	Tranzistor cu Si	2N 1711	2		Philips-Olanda	T10, T18	
19	Tranzistor cu Si	2N 3809	1		Philips-Olanda	T15	
18	Tranzistor cu Si	BCY 59	1		Philips-Olanda sau CV 7850	T16	
17	Tranzistor cu Si	2N 930	1		Philips-Olanda	T11	
16	Tranzistor cu Si	2N 3904	1		ITT-Anglia	T3	
15	Tranzistor cu Si	BC 107A	2		IPRS	T1, T2	
14	Tranzistor cu Si	2N 3251	3		Philips-Olanda	T4, T6, T8	
13	Tranzistor cu Si	BC 108 C	3		IPRS	T5, T9, T13	
12	Tranzistor cu Si	BC 107B	6		IPRS	T4, T5, T12, T13, T14	
11	Tranzistor cu efect de câmp	BF 111	1		Philips-Olanda	T7	
10	Amplificator operațional	MEC 2101A	1		Sescosem-Franța	A3	
9	Amplificator operațional	TAA861 sau SN72748P	2	CP# 2 ... 16	Philips-Olanda sau Sescosem	A1, A2	
8	Vârf de lipit	F 40939 *	20		PC		
7	Știft	F 52430	5				
6	Izolator	F 52429/I	5				
5	Radiator	F 43283	2				
4	Suport tranzistor	F 40116/III	2		PC		
3	Suport tranzistor	F 40116/II	6		PC		
2	Suport tranzistor	F 40116/I	29		PC		
1	Placă cablaj imprimat P1	F 20701	1				
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații		

Verificat Constantinescu		F20700	
Desenat Cioată A.			
Verificat Tiugan M.			
Aprobat Nicolescu Ioana			
Desenat Alexiu			
F.E.M.I	2:1	PLACA P1 ASAMBLATA	
	Coala	E0302	

A1(420 x 594)

Utilizat la:
F 31524





Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pe buc.	Total
						Masă netă	
5	Schemă electrică	F 52444	1				
4	Condensator electrolitic	EN 1235-K	2	tip E II A	1000 µF 35 V ITT - Anglia	C_1 C_2	
3	Diodă redresoare	F-107	4			D_1 D_4	
2	Picior contact	F 50040	6		P.C.		
1	Placă cablaj imprimat P9	F 43209	1				

Proiectat	Russu M.	
Desenat	Cloța A.	
Verificat	Constantinescu	
Contr. STAS	Povelescu C.	
Aprobat	Ing. Alexiu	

Masa netă:

F43208

F.E.M.I

2:1

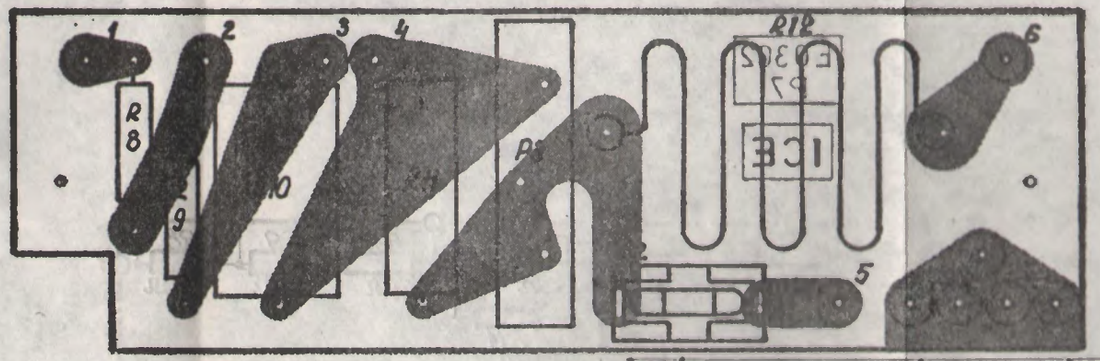
Data:

PLACA P9 ASAMBLATA

E0302

A4 (21,3×29,7)

Utilizat la:
F31528



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Re buc.	Total
							Masa netă
13							
12							
11	Schemă electrică P7	P52449	1				
10	Rezistență bobinată	S4	1		12 Ω ±1% ±20ppm 0,25w ALMA - Anglia	R11	
9	Rezistență bobinată	S4	1		30Ω ±0,1% ±20ppm 0,25w ALMA - Anglia	R10	
8	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		300Ω 0,1% ±25ppm 0,25w - Welwyn - Anglia	R9	
7	Rezistență cu peliculă metalică	4334D	1		900Ω 0,1% ±25ppm 0,25w - Welwyn Anglia	R8	
6	Poten. bob. multitură	TP-1	1		10Ω 10% ±20ppm COVERH - Anglia	P3	
5	Siguranță fuzibilă	P53195	1		1,5A Uz. Electronica		
4	Ansamblu suport siguranță	P46251	1		Uz. Electronică		
3	Șurub asamblat	F43217	1				
2	Vîrf de lipit	F40939	11		P.C.		
1	Placa cablaj imprimat P7	F43216	1				

Proiectat	Russu M.	
Desenat	Cionta A.	
Verificat	Constantinescu	
Contr. STAS	Povelescu C.	
Aprobat	Ing. Alexiu	

F31531

Masa netă:

F.E.M.I

2:1

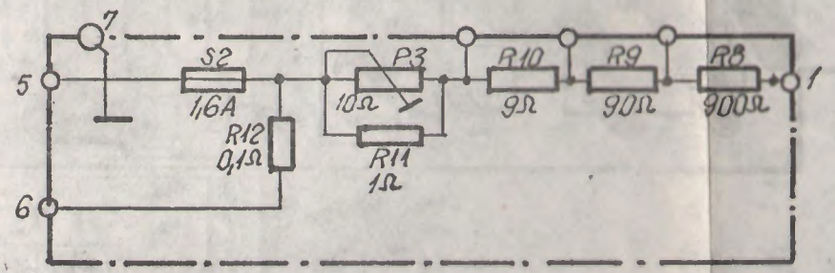
Data:

PLACA P7 ASAMBLATA

E0302

A3 (420x297)

Utilizat la:
P43216



Proiectat	Ing. RUSSU M.		F52449
Desenat	Vasiliadis M		
Verificat	Ing Constantinescu.		
Contr. STAS	Pavelescu. C.		
Aprobat	Ing. Alexiu. I.		

Marca nr.

FEMI

Scara: %

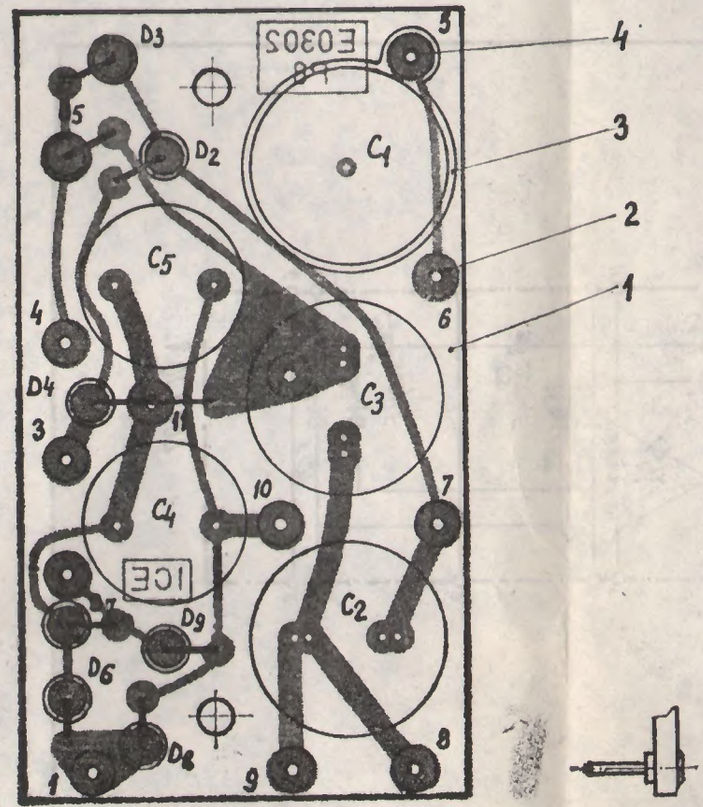
Data:

SCHEMĂ ELECTRICĂ P7

E0302

A 5 210x145

Utilizat la:
F31524



Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observații	Pe buc	Total
10	Schemă electrică	F43211	1				
9	Condensator electrolitic	EG 6200	2		1000 µF/16V IPRS	C_4, C_5	
8	Condensator electrolitic	EH1235-K	2	type II-A	1000 µF/35V ITT-Anglia	C_2, C_3	
7	Condensator electrolitic	EG 1158	1		16 µF/350V IPRS	C_1	
6	Diodă redresoare	F 107	8		IPRS	D_2-D_9	
5	Diodă redresoare	F 407	1		IPRS	D_1	
4	Capsă 4×2×0,2	P53442	1		Uz. Electronica		
3	Coșă specială ϕ 14,5	F52445	1				
2	Picior .. contact	F50040	10		P.C.		
1	Placa cablaj imprimat P8	F43210	1				

Masa netă

Proiectat	Russu M.	
Desenat	Oonta A.	
Verificat	Constantinescu	
Cont-STAS	Povelescu C.	
Aprobat	Ing. Lăcătuș	

F31527

F.E.M.I

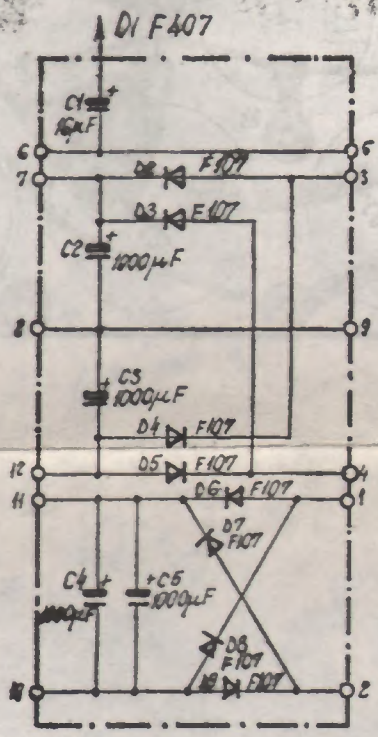
2:1

Data:

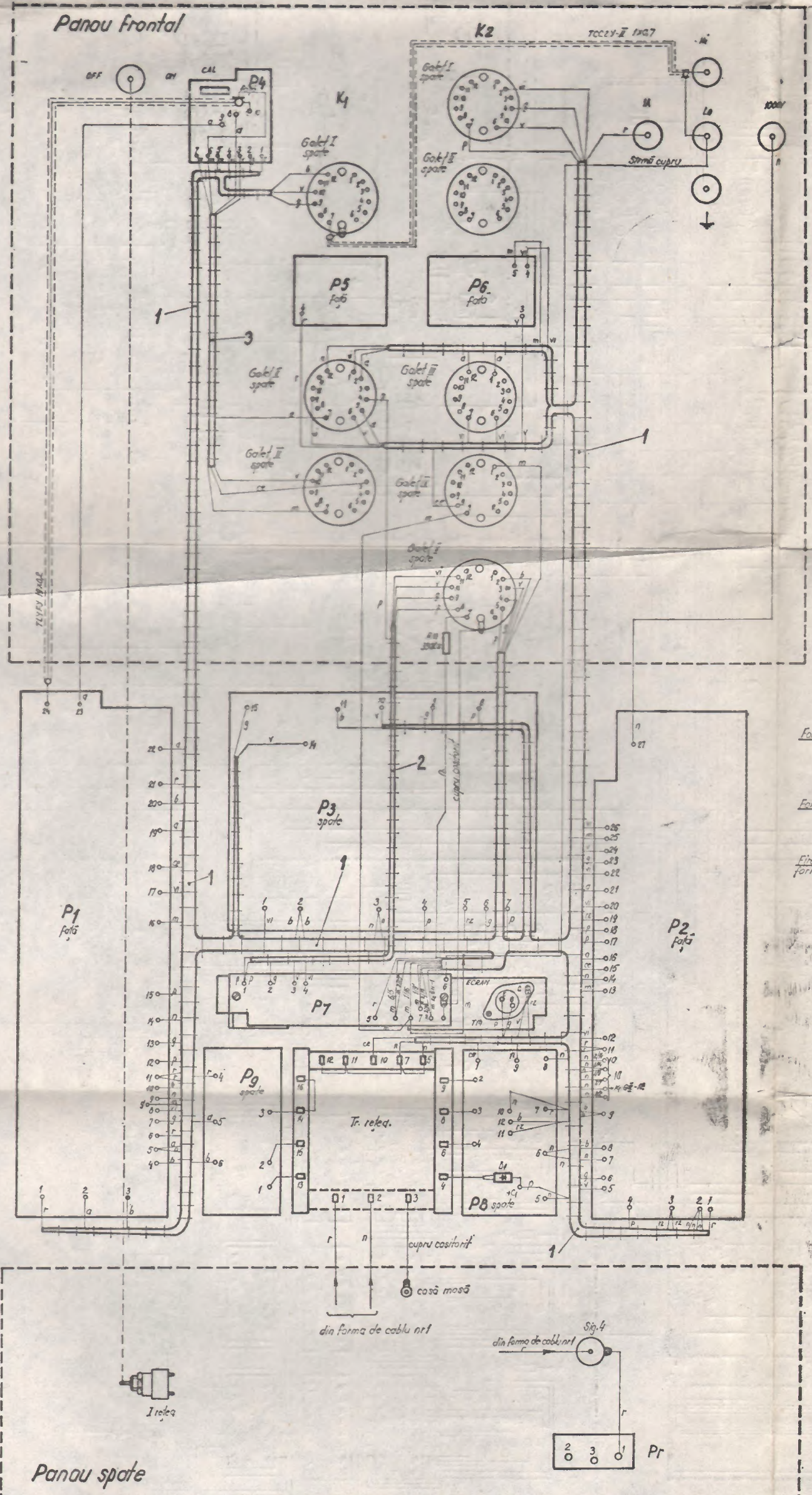
PLACA P8 ASAMBLATA

E0302

A3 (420×297)



Proiectat	Ing. RUSU. M.			
Desenat	Vasilicadism			
Verificat	Ing. Bostanescu.			
Contr. STAS	Pavelescu. C.			
Aprobat	Ing. Alexiu. I.		Masa netă	F43211
FEMI		Scara %	SCHEMĂ ELECTRICĂ P8	
		data:	E0302	



Codificarea culorilor
a - alb
b - albastru
r - rosu
rz - roz
g - galben
v - verde
vi - violet
ce - cenusiu
m - maro
n - negru

Nota 1: Se va pune tub izolant PVC pe firele care se lipesc la casele de la placile P1, P2, P3.
Nota 2: Pe casele de la transformator retea, pentru firele din forma de cablu, se va pune tub izolant PVC ø4. De asemeni se va pune tub izolant PVC si pe capetele caselor 1,2,3 pe care nu se lipesc fire, pentru a inlatura eventualele atingeri.

Forma de cablu nr 2

Nr. crt.	De la	La	Culoare	Observatii
1.	P1 -1	P9 - 4	rosu	
2	P1 -2	P9 - 5	alb	
3	P1 -3	P9 -6	albastru	
4	P1 -4	P1 -20	albastru	
5	P1 -5	P1 -19	alb	
6	P1 -5	P1 -22	alb	
7	P1 -6	P1 -21	rosu	
8	P1 -7	P3 -6	galben	
9	P1 -8	P4 -4	violet	
10	P1 -9'	P7 -7	maro	
11	P1 -9	P2 -10	negru	
12	P1 -10	P2 -9	albastru	
13	P1 -11	P2 -11	rosu	
14	P1 -11	P4 -1	rosu	
15	P1 -12	P2 -18	portocaliu	
16	P1 -13	P4 -2	galben	
17	P1 -14	P2 -19	negru	
18	P1 -15	P3 -4	portocaliu	
19	P1 -16	P7 -7	maro	
20	P1 -17	P3 -1	violet	
21	P1 -18	P4 -5	cenusiu	
22	P2 -1	P8 -7	rosu	
23	P2 -2	P2 -10	negru	
24	P2 -2	P3 -3	negru	
25	P2 -2	P8 -10	negru	
26	P2 -3	P3 -5	roz	
27	P2 -3	P2 -19	roz	
28	P2 -4	TH - emitor	portocaliu	
29	P2 -5	TH - colector	verde	
30	P2 -6	TH - baza	galben	
31	P2 -7	P8 -8	negru	
32	P2 -8	P8 -12	albastru	
33	P2 -9	P3 -2	albastru	
34	P2 -10	K1 G III -12	negru	
35	P2 -10	P7 -7	negru	
36	P2 -10	P2 -14	negru	
37	P2 -11	P5 -4	rosu	
38	P2 -12	K1 -G I -1	violet	
39	P2 -13	P7 -7	maro	
40	P2 -15	K2 G III -8	cenusiu	
41	P2 -16	K1 G II -5	alb	
42	P2 -17	K2 G I -7	portocaliu	
43	P2 -20	P6 -4	violet	
44	P2 -21	K2 G III -12	alb	
45	P2 -22	K2 G I -2	violet	
46	P2 -23	K2 G I -4	galben	
47	P2 -24	K2 G I -6	verde	
48	P2 -25	P7 -7	maro	
49	P2 -26	K2 -G III -6	violet	
50	P3 -2	K1 -G I -12	albastru	
51	P3 -3	P8 -6	negru	
52	P3 -7	P8 - C1 (+)	portocaliu	
53	P3 -8	K2 -G IV -5	portocaliu	
54	P3 -9	K2 -G II -4	galben	
55	P3 -10	K2 -G V -3	verde	
56	P3 -11	K2 -G IV -2	albastru	
57	P3 -14	K1 -G I -10	verde	
58	P3 -15	K1 - G I -9	galben	
59	P7 -5	1A	rosu	
60	P7 -7	P6 -5	maro	
61	P7 -7	K2 -G IV -1	maro	
62	TH - colector	P8 -11	roz	
63	P8 -6	K2 -8 V -7 prin R13 - 330 k Ω	negru	Rezistenta va fi protejata cu un tub PVC de ø4"
64	P8 -5	Tr -5	negru	
65	P8 -9	Tr -7	negru	
66	P8 -1	Tr -10	cenusiu	
67	P8 -3	K1 - G II -6	verde	
68	K2 -G III -1	K1 - G II -2	alb	
69	K2 -G V -7	K1 - G II -9	violet	

Forma de cablu nr 3

70	P7 -1	K1 - G II -4	portocaliu
71	P7 -1	K2 -G I -8	portocaliu
72	P7 -2	K2 - G V -9	galben
73	P7 -3	K2 -G V - 10	verde

Forma de cablu nr 4

74	P7 -4	K2 - G V -11	violet
75	P4 -7	K1 - G III -3	cenusiu
76	P4 -6	K1 - G III -7	maro
77	P4 -8	K1 - G II -7	alb
78	P4 -3	K1 - G II -10	verde

Fire in afara formelor de cablu

79	P7 -7	K2 - G IV -7	maro
80	P7 -1	Sîrmă de cupru ø1	maro
81	P7 -1	Casă ecran	cupru casitorit
82	P7 -7	Casă masă	cupru casitorit
83	P7 -6	La	sîrmă de Cu ø1
84	P2 -27	Bornă 1000V	rosu
85	P1 -23	P4 -9	alb
86	P1 -24	P4 -10	cablu ecranat FIR CY 2/13 19x0,2
87	K1 : G I -7	Borna Hi	cablu ecranat FIR TCCLY-E 1X0,7
88	Borna La	K1 G I casă masă	Tresa de la poz 88
89	Tr -16	Tr -14	cupru casitorit
90	Tr -14	P9 -3	cupru casitorit
91	Tr -15	P9 -2	cupru casitorit
92	Tr -13	P9 -1	cupru casitorit
93	Tr -11	Tr -12	cupru casitorit
94	Tr -11	Tr -7	cupru casitorit
95	Tr -7	Tr -5	cupru casitorit
96	Tr -9	P8 -2	cupru casitorit
97	Tr -8	P8 -3	cupru casitorit
98	Tr -6	P8 -4	cupru casitorit
99	Tr -4	D1 - anod	
100	D1 catod	P8 - C1 (+)	
101	Sig. 4	Pr -1	rosu
102	Z3	Sig 4	rosu
103	Tr -3	Casa masa, panou spate	cupru casitorit
104	Tr -1	I -2	rosu
105	Tr -2	I -5	negru

Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observatii	Buc	Total Masa neta
16	Diodă	F407	1		IPRS	D1	
15	Rezistenta cu pelic. carb	RCG 2025	1		330Ω ± 5% 0,25W IPRS	R13	
14	Tub izolant		12	Tub PVC ø4 STAS 8399-69	verde	MOTAIZ	0,120m
13	Tub izolant P.V.C		10	Tub PVC ø3 STAS 8399-69	verde	MOTAIZ	0,100m
12	Tub izolant P.V.C		60	Tub PVC ø2 STAS 8399-69	verde	MOTAIZ	0,600m
11	Conexiune		1	Sîrmă cu Cu ø1 mm STAS 7238-67			
10	Conexiune		1	Cablu ecranat FIR CY 2/13 19x0,2	fca. de cablaje	Electromures	0,150m
9	Conexiune		1	cablu ecranat FIR TCCLY-E 1X0,7	fca. de cablaje	Electromures	0,300m
8	Conexiune		1	TCCLY 7 X 0,15 STAS 9037-74	alb		0,110m
7	Conexiune		2	TCCLY 14 x 0,15 STAS 9037-74	rosu		0,100m
6	Conexiune		13	Cu m 0,8 mm ø STAS 4130-67	Cupru casitorit		0,300m
5	Conexiune		1	TCCLY 14 X 0,15 STAS 9037-74	maro		0,080m
4	Conexiune		1	TCCY 12 x 0,4 STAS 9037-74	maro		0,050m
3	Formă de cablu nr 4	F43227	1				
2	Formă de cablu nr 3	F43226	1				
1	Formă de cablu nr 2	F10188	1				

Proiectat	Ing Cosariu A.		F10187
Desenat	Ciontea A.		
Verificat	Rusu M.		
Contr. STAS	Pavelescu C.		
Aprobat	Ing Alexiu	Masa neta	
F.E.M.I			SCHEMA DE CABLAJ

P1

P2

P3

P4

P5

P6

P7

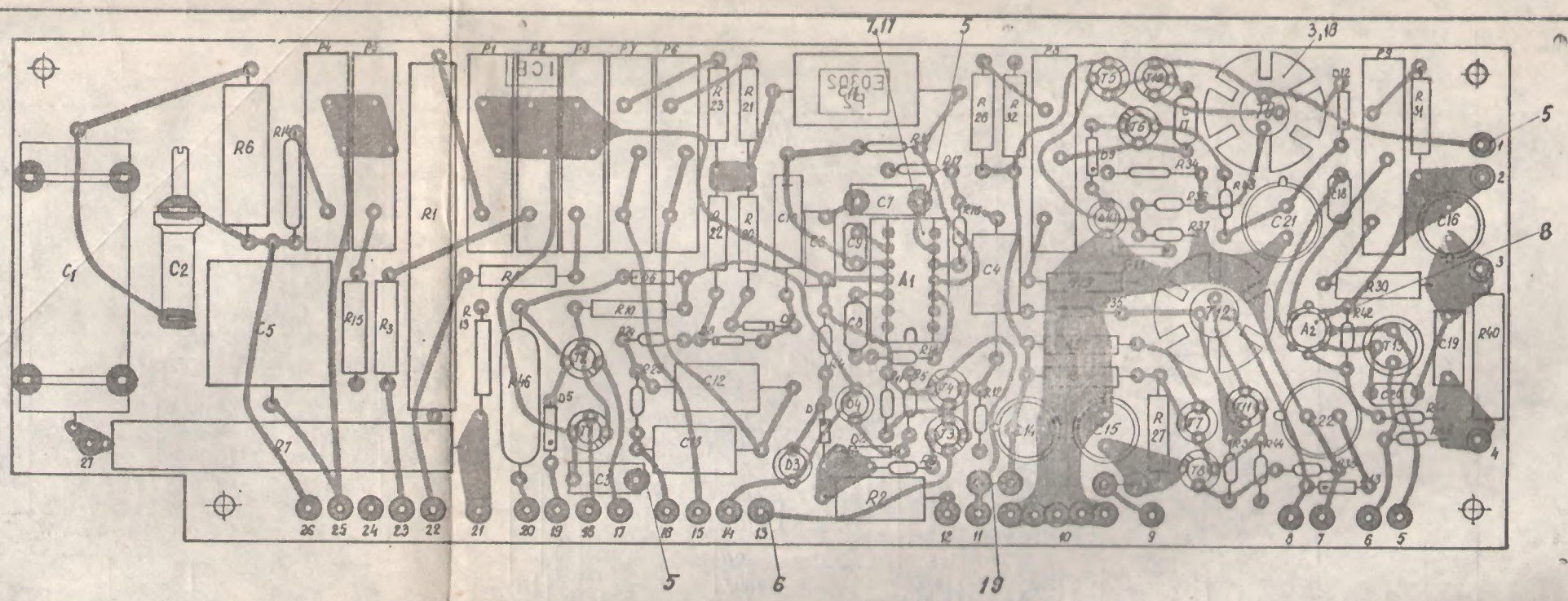
P8

P9

Poz. comutatoare lor : K1 în poziția V.DC , K2 în poziția Ω2

Proiectat	Constantinescu		F 10189
Desenat	Dănescu G.		
Verificat	Coarini A.		
Conf. STAS	Apreliescu C.		
Aprobat	Alexiu I.	Masa nr.:	SCHEMA DE PRINCIPIU MULTIMETRU NUMERIC E0302
FEMI		Scara: 1/1	

Utilizat la: F10165

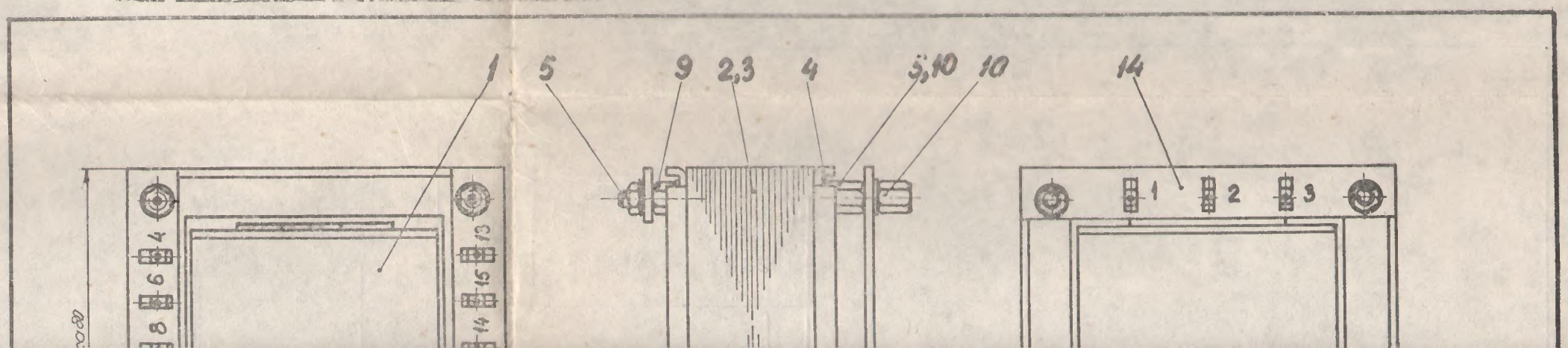


Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observaţii	Pe buc	Total
82							
81							
80							
79							
78							
77	Schema electrică P2	F31536	1				
76	Condensator electrolitic	EB-61-25	2		50µF, 15V, IPRS	C17, C22	
75	Condensator electrolitic	EB 61 11	3		10µF, 50V, IPRS; 4µF, 50V, 1000V, IPRS	C14, C16; C1	
74	Condensator hîrtie metalizată	MC 2447	1		0,1µF, 5%, 100V, IPRS	C7, C9, C11	
73	Condensator Mylar	PHP 08 01	9		0,01µF, 1%, 100V, IPRS	C18	
72	Condensator ceramic	CGH 2120	1		150pF, IPRS	C6	
71	Condensator ceramic	CLY 3210	1		15nF, IPRS	C20	
70	Condensator stiroflex	PS 00 11	2		100pF, 5%, 25V, IPRS	C17, C19	
69	Condensator stiroflex	PS 00 11	1		150pF, 5%, 25V, IPRS	C8	
68	Condensator cu tantal	ATR	1		10µF, 5%, 25V, MALLORY, frontal	C10	
67	Condensator cu mică	CA 20	1		300pF, 5%, 300V, PRECIS-frontal	C5	
66	Condensator policarbonat	FORPM-5168 CARNET	1		0,1µF, 5%, 63V, PRECIS-frontal	C13	
65	Condensator policarbonat	FORPM-5168 CARNET	1		1µF, 5%, 63V, PRECIS-frontal	C11	
64	Condensator policarbonat	BOMPM 5470 CARNET	2		0,47µF, 5%, 25V, PRECIS-frontal	C14, C12	
63	Condensator ajustabil	2222 802 96076	1		2/7-6pF, 500V, 10	C2	
62	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 11 00	1		100Ω, 5%, 1W, IPRS	R46	
61	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		68Ω, 5%, 0,25W, IPRS	R45	
60	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		150Ω, 5%, 0,25W, IPRS	R42	
59	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		33Ω, 5%, 0,25W, IPRS	R41	
58	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	4		22kΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R37, R38, R44, R44	
57	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 10 50	2		13Ω, 5%, 0,5W, IPRS	R34, R36	
56	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		1MΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R25	
55	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		220kΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R24	
54	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 20 25	1		1,5kΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R18	
53	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 10 25	2		12kΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R17, R19	
52	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		1MΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R16	
51	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		3,3MΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R12	
50	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		330Ω, 5%, 0,25W, IPRS	R11	
49	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 2025	1		330Ω, 5%, 0,25W, IPRS	R9	
48	Rezistenţă cu peliculă de carbon	RCG 2025	4		2,2kΩ, 5%, 0,25W, IPRS	R6, R8, R39, R39	
47	Rezistenţă bobinată	FT4-W	1		2Ω, 5%, 5W, welwyn-Anglia	R40	
46	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	2		3,32kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R7, R35	
45	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		3,83kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R28	
44	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		8,06kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R23	
43	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	4		5,11kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R27, R29, R31, R33	
42	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		2,15kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R21	
41	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		4,12kΩ, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R20	
40	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		1500Ω, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R15	
39	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		976Ω, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R14	
38	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		2,76kΩ, 0,1%, 25ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R13	
37	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		200Ω, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R10	
36	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		1,78kΩ, 0,1%, 25ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R8	
35	Rezistenţă cu peliculă metalică	4037C	1		8,66kΩ, 0,1%, 25ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R7	
34	Rezistenţă cu peliculă metalică	4336C	1		1kΩ, 0,1%, 25ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R2	
33	Rezistenţă cu peliculă metalică	43340	1		100Ω, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R3	
32	Rezistenţă cu peliculă metalică	4337C	1		511Ω, 1%, 250ppm, 0,25W, welwyn-Anglia	R1	
31	Rezistenţă cu cărbune metalizat	F-14	1		1MΩ, 5%, 1W, welwyn-Anglia	R2	
30	Potenţiometru bobinat	TP-1	1		10Ω, 10%, 100ppm, CONTRY-Anglia	P7	
29	Potenţiometru bobinat	TP-1	1		50Ω, 10%, 100ppm, CONTRY-Anglia	P4	
28	Potenţiometru multiture	Type 80	1		100Ω, 10%, 100ppm, MORGAN-Anglia	P6	
27	Potenţiometru multiture	Type 80	1		200Ω, 10%, 100ppm, MORGAN-Anglia	P5	
26	Potenţiometru multiture	Type 80	3		1kΩ, 10%, 100ppm, MORGAN-Anglia	P3, P8, P2	
25	Potenţiometru multiture	Type 80	1		100Ω, 10%, 100ppm, MORGAN-Anglia	P2	
24	Potenţiometru multiture	Type 80	1		1kΩ, 10%, 100ppm, MORGAN-Anglia	P1	
23	Diodă de comutaţie	1N914	8		Philips-Olanda	D5-D12	
22	Diodă de comutaţie	1N916	2		FAIRCHILD	D1, D6	
21	Diodă Zener stabilizatoare	DZ 308	1		IPRS	D10	
20	Diodă Zener stabilizatoare	BZY88 C3V6	2		Philips-Olanda	D2, D4	
19	Conexiune		2	Conform STAS 4418-67	cositorit	0,030	
18	Radiator	F43223	2		P.C		
17	Soclu pentru circuit integrat	123-202BY	1		JERMIN-Anglia	A1	
16	Tranzistor cu siliciu	2N2905A	1		Philips-Olanda	T13	
15	Tranzistor cu siliciu	2N1711	2		Philips-Olanda	T9, T12	
14	Tranzistor cu siliciu	BC107B	2		IPRS	T6, T10	
13	Tranzistor cu siliciu	BC107A	1		IPRS	T5	
12	Tranzistor cu siliciu	BC179B	4		Philips-Olanda	T4, T7, T8, T11	
11	Tranzistor cu siliciu	2N3964	1		Philips-Olanda	T2	
10	Tranzistor cu siliciu	2N930	21		ITT - Anglia	T1	
9	Tranzistor cu efect de cîmp	BFW-12	1		Philips-Olanda	T3	
8	Stabilizator de tensiune pentru	SFC 2305	1		SESCOSEM-franţa	A2	
7	Amplificator operaţional	SFC 2709 ET	1		SESCOSEM-franţa	A1	
6	Vîrf de lipit	F 40110	31		P.C		
5	Corpo 45x15x0,8	P 58279	7		Ux electronica		
4	Suport tranzistor	F 40116/IV	2		P.C		
3	Suport tranzistor	F 40116/III	5		P.C		
2	Suport tranzistor	F 40116/II	13		P.C		
1	Placă cablaj imprimat P2	F 20704	1				

Proiectat	Ing. M. Kussel		F20703	
Desenat	Cionta A			
Verificat	Cogălniceanu			
Contr. STAS	Povestescu C.			
Aprobat	Ing. Alexiu		Masa netă:	
F.E.M.I		2:1	PLACA P2 ASAMBLATA	
		Data:	E0302	

(210x294x420)

Utilizat la: F31524



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total
59	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 20.25	1		13 kΩ, 5%, 0,25 W IP25	R41	
58	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 20.25	4		82 kΩ, 5%, 0,25 W IP25	R37, R38, R40, R42	
57	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 10.50	2		13 Ω, 5%, 0,5 W IP25	R34, R36	
56	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 20.25	1		1 MΩ, 5%, 0,25 W IP25	R35	
55	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 20.25	1		220 Ω, 5%, 0,25 W IP25	R24	
54	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 20.25	1		1,5 kΩ, 5%, 0,25 W IP25	R19	
53	Condensator cu peliculă de carbon	RCG 10.25	2		12 MΩ, 5%, 0,25 W IP25	R1, R10	
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total
29	Potențiometru bobinat	TP-1	1		COLVERN - Anglia 500 Ω, 10%, 20 pam	P7	
28	Potențiometru multitură	Type 80	1		100 Ω, 10%, 100 pam MORGAN - Anglia	P6	
27	Potențiometru multitură	Type 80	1		200 Ω, 10%, 100 pam MORGAN - Anglia	P5	
26	Potențiometru multitură	Type 80	3		1 kΩ, 10%, 100 pam MORGAN - Anglia	P3, P9	
25	Potențiometru multitură	Type 80	1		100 Ω, 10%, 50 pam MORGAN - Anglia	P2	
24	Potențiometru multitură	Type 80	1		1 kΩ, 10%, 50 pam MORGAN - Anglia	P1	
23	Diodă de comutație	1N914	8		Philips - Olanda	D5 ÷ D9, D11 ÷ D13	
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Masa netă

Proiectat: Ing. M. Kussel
Desenat: Olanta A.
Verificat: Ing. Ionescu
Contr. STAS: Pavelescu C.
Aprobat: Ing. Nitescu

F.E.M.I

2:1

Data: E0302

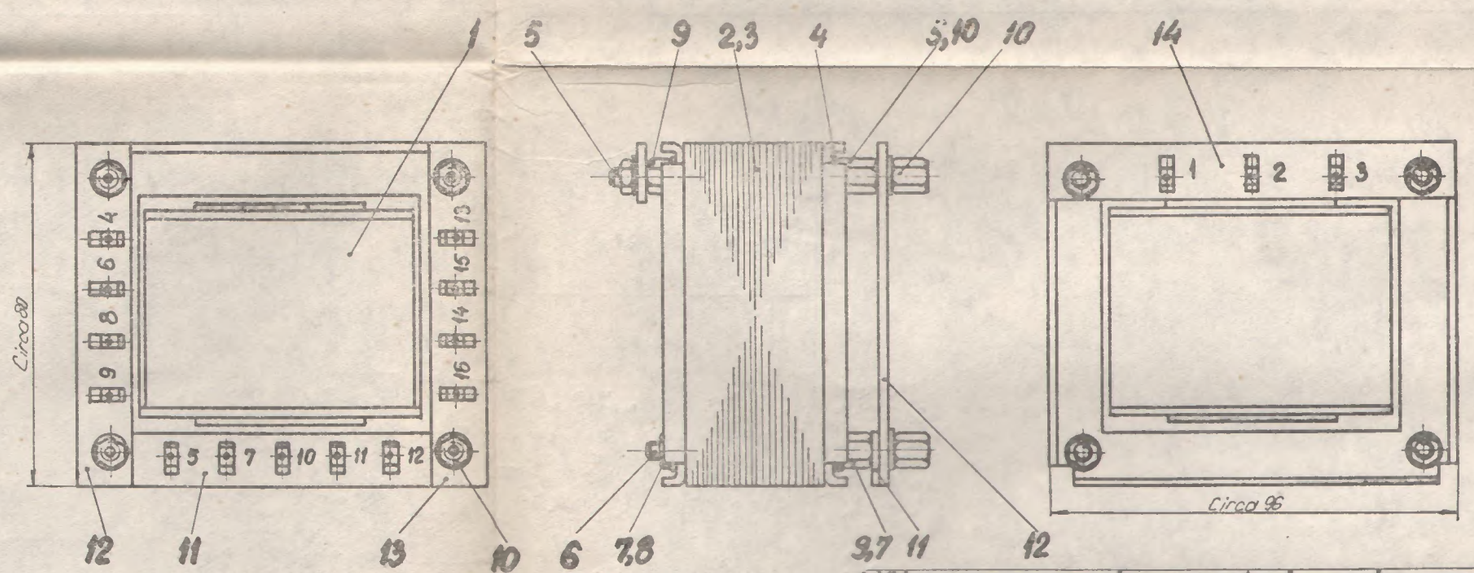
PLACA P2 ASAMBLATA

F20703

Masa netă:

A3 (297x420)

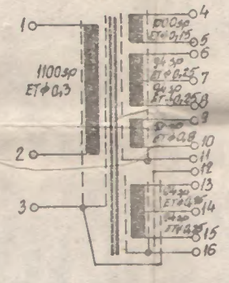
Utilizat la: F31324



Notă: – După asamblare transformatorul se impregnează în lac ALM
– Încercarea la străpungere se face aplicând tensiunea de încercare între bornele 1 și 2 legate împreună și borna 3 legată împreună cu unul din prezoanele transformatorului. Tensiunea de încercare trebuie să aibă frecvența de 50 Hz. Amplitudinea tens. se crește cu o viteză de cca. 100 V/sec. de la 0 V la 1500 V, menținându-se la valoarea maximă timp de 1 min, după care se scade la 0 V cu o viteză de 100 V/sec.

Borne trafo	Tens. alt. măsură
4-5	198 V - 202 V
6-7 și 7-8	18,9 V ÷ 18,9 V
9-10	10,2 V ÷ 10,4 V
13-14 și 14-15	18,7 V ÷ 18,9 V

Tens. indicate în tabel corespund pentru o tensiune de 220 V ~ 50 Hz aplicată la bornele 1-2, cu secundarele în gol.



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total
12	Regletă 2 asamblată	F 43202	1				
11	Regletă 3 asamblată	F 43200	1				
10	Piuliță specială M4	F 50976	6		N 2302		
9	Piuliță specială M4	F 51029	4		OU E 0102		
8	Piuliță M4	NP 0212	4				
7	Șaibă ⌀ 4,2	NR 0222	16				
6	Prezon M4 x 62	F 52443.	2				
5	Prezon M4 x 70	F 52442	2				
4	Ramă E 16	F 43199	2				
3	Tolă 1,16	F 40096	95				
2	Tolă E 16	F 40097	95				
1	Bobină transformator	F 10186	1				
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total

Proiectat: Ing. Dobrescu
Desenat: Tomescu A.
Verificat: Rusu Gine
Contr. STAS: Pavelescu C.
Aprobat: Ing. Manu T.

FEMI

Masa netă

F31525

Scara: 1:1

Data:

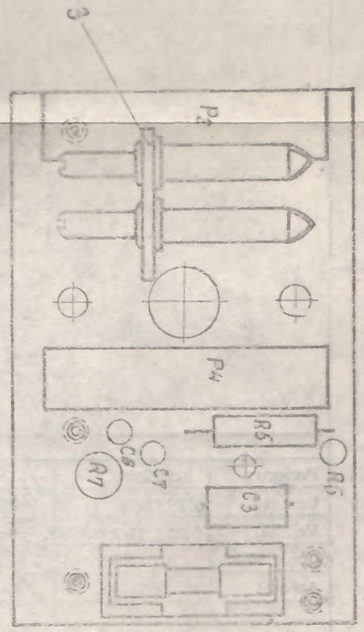
TRANSFORMATOR REȚEA

E0102

A3 (420x297)

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total
16							
15							
14	Regleta 1 asamblată	F 43206	1				
13	Regletă 4 asamblată	F 43204	1				
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total

Utilizat la: F31521



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total
1	Placă cablată cu componente	F 43178	1				
2	Vinf. ob. 10	P 40337	5		P C		
3	Fixat P6 complet	F 52450	1				
4	Ansamblu sport complet	P 40251	1		Ut. Electronică		
5	Șurub M3 x 8	F 10101	1				
6	Piuliță cu cap M3	Type 80	1				
7	Șaibă cu zăbrele M3	Type 80					
8	Rezistență peliculă metal	4334 D	1				
9	Rezistență peliculă metal	4336 C	1				
10	Rezistență peliculă metal	RC 07	1				
11	Condensator ceramic	CA 123	1				
12	Condensator ceramic	CDH 123	1				
13	Condensator ceramic	F 52498	1				
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc.	Total

FEMI

Scara: 2:1

Data:

Masa netă

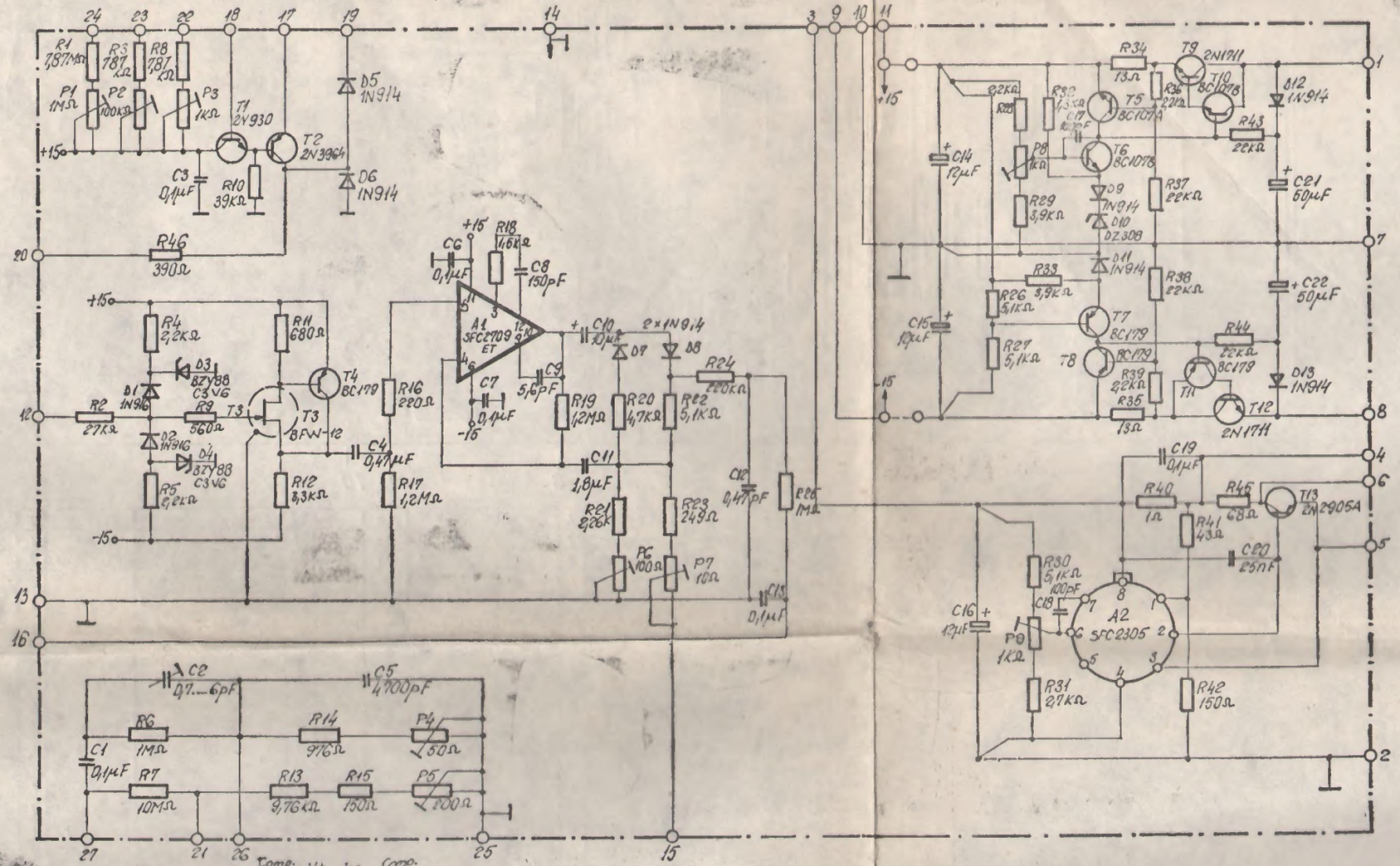
PLACĂ P6 ASAMBLATĂ

E0302

F43174

A4 (210x297)

Utilizat la F20703



Vedere de sus a circuitului integrat A1 (SFC2709ET)

Proiectat	Ing. Rusu M.		
Desenat	Vasiliadis M.		
Verificat	Ing. Constantinescu		
Contr. STAS	Pavelescu C.		
Aprobat	Ing. Alexiu I.		

Masaneta

F31536

FEMI

scara %

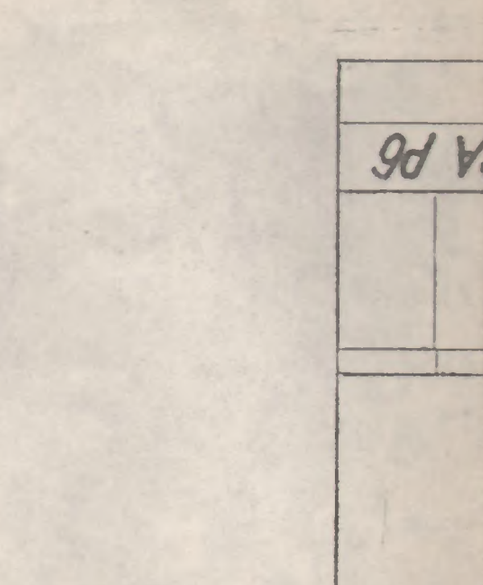
SCHEMĂ ELECTRICĂ P2

data

E0302

Utilizat la F10574

Utilizat la:
F20634



8	Conexiune			1	FCI 1.07 3X0.5 MM				0,014m
7	Conexiune			2	FCI 1.07 3X0.5 MM	conexiune	maro		0,180m
6	Conexiune			1	FCI 1.07 3X0.5 MM		verde		0,180m
5	Conexiune			1	[illegible]		Galben-maro		0,120m
4	Condensator MK-	PHP 63.04		1			0,1 MF, 250V		
3	Comutator- K2	F31521		1					
2	Comutator- K1	F31920		1					
1	Placa suport	F32424		1					Pertinax calor
Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS		Buc	Material	Observatii			Pertinax calor

Proiectat	Ing. Radu N.		
Desenat	Ing. Radu A.N.		
Verificat	Ing. Ionescu		
Cont. STAS	Ing. Pavelescu C.		
Aprobat	Ing. Alexiu I.		
Norma nr.			
Scara:	1/1		
Data:	1976		

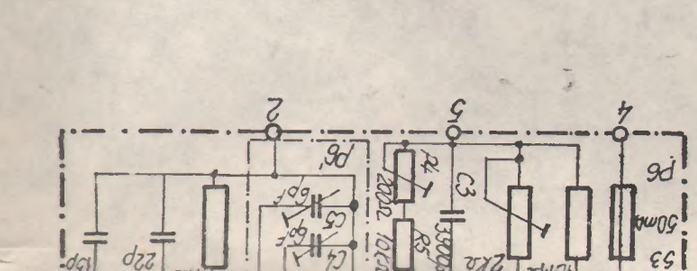
F20695

ANSAMBLU COMUTATOR

FEMI

EDSP

A2 420x334



Proiectat	Russu M.		
Desenat	Ionescu G.		
Verificat	Constantinescu		
Cont. STAS	Pavelescu C.		
Aprobat	Alexiu I.		
Masa netă			
Scara:	1/1		
Data:	E0302		

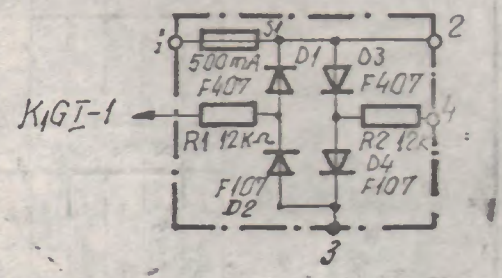
F52426

SCHEMA ELECTRICA P6

FEMI

A 5 210x143

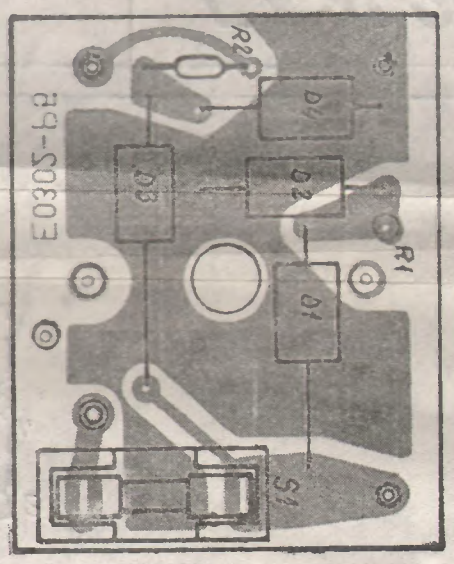
Utilizat la:
F43172



Proiectat	Ing. Russu M.			F52425
Desenat	Vasiliadis M.			
Verificat	Ing. Constantinescu			
Contr. STAS	Povelescu C.			
Aprobat	Ing. Alexiu I.		Masa netă	
FEMI			Scara: %	SCHEMĂ ELECTRICĂ P5
			Data:	E0302

A 5 210x148

Utilizat la:
F31520

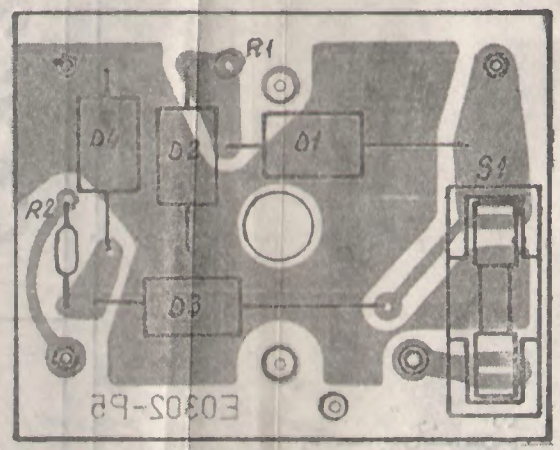


Poz	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc	Material	Observații	Buc.	Total
8	Schemă electrică P5	F 52425	1				
7	Rezistență cu peliculă de carbon	ROS 20 25	2		12KΩ ±5%, 0,25W IPRS	R1, R2	
6	Diodă redresoare	F107	2		IPRS	D2, D4	
5	Diodă redresoare	F407	2		IPRS	D1, D3	
4	Siguranță fuzibilă	F 1005	1		500mA BANK, BUSSM MURPHY-SCOTCH	S1	
3	Ansamblu suport siguranță	P46251	1		Ue Electronică		
2	Vîrf de lipit	F 40939	4		PC		
1	Placă cablaj imprimat P5	F 43173	1				

Proiectat	Ing. Russu			F43172
Desenat	Dioara A.			
Verificat	Constantinescu			
Contr. STAS	Povelescu C.			
Aprobat	Ing. Alexiu I.		Masa netă	
F.E.M.I.			Scara: 2:1	PLACA P5 ASAMBLATA
			Data:	E0302

A4 (210x297)

Utilizat la:
F31520



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc. / Total (Masa netă)
8	Schemă electrică P5	F 52425	1			
7	Rezistență cu peliculă de carbon	RCG 20.25	2		12kΩ ±5% ,0,25W IPRS	R1, R2
6	Diodă redresoare	F107	2		IPRS	D2, D4
5	Diodă redresoare	F407	2		IPRS	D1, D3
4	Siguranță fuzibilă	F 1005	1		500mA RANK BUSH MURPHY-Scotia	S1
3	Ansamblu suport siguranță	P46251	1		Uz-Electronica	
2	Vîrf de lipit	F 40939	4		PC	
1	Placă cablaj imprimat P5	F 43173	1			

Proiectat	Ing. Rusu	
Desenat	Clonța A	
Verificat	Constantinescu	
Contr. STAS	Povelescu C	
Aprobat	Ing. Alexiu	

Masă netă:

F43172

F.E.M.I

2:1

Data:

PLACA P5 ASAMBLATA

E0302

A4(210x297)

Utilizat la:
F31524



Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații	Pt. buc. / Total (Masa netă)
5	Schemă electrică	F 52444	1			
4	Condensator electrolitic	E.N 1235-K.	2	tip ETI A	1000μF/35V ITT-Anglia	C1 C2
3	Diodă redresoare	F-107	4			D1 D4
2	Picior contact	F 50040	6		P.C.	
1	Placă cablaj imprimat P9	F 43209	1			

Proiectat	Russu M.	
Desenat	Clonța A.	
Verificat	Constantinescu	
Contr. STAS	Povelescu C.	
Aprobat	Ing. Alexiu	

Masă netă:

F43208

F.E.M.I

2:1

Data:

PLACA P9 ASAMBLATA

E0302

A4(210x297)