

Descrierea inventiei
Sistem de pilotare si incarcare autonom –fig.1

Se compune din urmatoarele reperi:

Nr reper	Denumire
1	Baterie auxiliara BA
2	Generator de curent continuu - G
3	Sistem incalzire habitaculu-SIH
4	Sistem vacuumatic si pilotare actuatori
5	Actuator pilotare alternator-Ac1
6	Actuator pilotare turbocompresor - Ac2
7	Actuator pilotare compresor aer conditionat - AC3
8	Sistem aer conditionat automat - SACA
9	Sistem de racire criogenica si relichefiere - SRCL
10	Oscilator generator in pulsuri - OSGP
11	Calculator pilotare sistem de incarcare autonom - KPSIA
12	Sistem afisare si programare SAP
13	Bloc WI FI incorporat -BCW
14	Antena vehicul - ANV
15	Transductor roata 1-TD1
16	Transductor roata 1-TD2
17	Transductor roata 1-TD3
18	Transductor roata 1-TD4
19	Calculator pilotare sistem de incarcare baterie auxiliara,pilotare sistem vacuum

Calculatorul pilotare sistem de incarcare autonomKPSIA- piloteaza urmatoarele calculatoare:

Calculator	Pin	Funcție
KPSIA	1	Comunicare cu calculatorul K300 pilotare SOGP
	2	Comunicare cu calculatorul K300 pilotare SOGP
	3	Comunicare cu calculatorul K100 pilotare SRCL
	4	Comunicare cu calculatorul K100 pilotare SRCL
	5	Comunicare cu calculatorul K200 pilotare incarcare Baux si pilotare sis. Vacuum
	6	Comunicare cu calculatorul K200 pilotare incarcare Baux si pilotare sis. Vacuum
	7	Liber
	8	Liber
	9	Liber
	10	Liber
	11	Comunicare cu calculatorul KACIH pilotare SACA
	12	Comunicare cu calculatorul KACIH pilotare SACA
	13	Liber
	14	Comunicare cu calculatorul KAP pilotare afisaj si programare SAP
	15	Comunicare cu calculatorul KAP pilotare afisaj si programare SAP

Calculator	Pin	Funcție
	16	Liber
	17	Comunicare cu calculatorul pilotare grup motopropulsor
	18	Comunicare cu calculatorul pilotare grup motopropulsor
	19	priza diagnosticare
	20	Liber
	21	Liber
	22	Liber
	23	Liber
KPSIA	24	Liber
	25	Liber
	26	Liber
	27	Liber
	28	Liber
	29	Liber
	30	Alimentare calculator
	31	Masa electronica
	32	Masa calculator

Sistemul de pilotare și încărcare autonom este compus din sistemul de încărcare a bateriei auxiliare (BA)/ Baux- compus la randul sau din alternatorul (G), bateria auxiliara (BA), un senzor de tensiune, un senzor de curent, un milivoltmetru electronic și un miliampermetru care supraveghează bateria auxiliara și calculatorul K200 pilotare sistem vacuum și încărcare baterie- un sistem de vacuum- compus la randul sau dintr-un rezervor de vacuum (RV), o pompa de vacuum (PEV), un regulator de vacuum (RGV), electroventilele R0,R1,...,R7, trei actuatori vacuumatici (Ac1), (Ac2), (Ac3) și trei potențiometre liniare (LCIL1), (LCIL 2), (LCIL3)- un sistem de aer condiționat automat (SACA), un sistem de răcire criogenică și lichefiere vapori de azot (SRCL), un sistem de generare a energiei electrice prin convertirea energiei de microunde - emise de doi generatori cuantici – în energie electrică, (OSGP), un sistem de afișare și programare (SAP) care aprinde alarme vizuale relativ la defecțiunile ce apar în sistem , cat și permite lucrul cu un calculator (TSSV)- touch screen și sinteza vocală- calculator ce ajută la efectuarea programărilor prin voce și internet a temperaturi din habitacul, precum și facilitarea lucrului pe internet și pe un calculator tip laptop încorporat în el, cat și afișarea hartilor GPS și a coordonatelor tip busolă, patru anvelope piezoelectrice și patru transductoare (TD) pentru diagnosticarea funcționării anvelopelor piezoelectrice .

Sistemul independent de incarcare a bateriei auxiliare.

Bateria auxiliara este dedicata pentru alimentarea functionarii tuturor calculatoarelor vehiculului, sistemului de iluminare, avertizorului sonor s.a. Bateria auxiliara- BAux- trebuie sa fie incarcata permanent, indiferent de starea de incarcare a bateriei vehiculului, inclusiv cand motorul electric al vehiculului este pornit sau oprit, sau cand bateria vehiculului este complet descarcata.

Pentru aceasta este necesara prezenta unui generator de curent –(alternator) care sa incarce permanent BAux (BA). Adopt ca solutie constructiva pentru fulia alternatorului, solutia in care fulia alternatorului are montati magneti permanenti pe circumferinta, toti magnetii avand polul nord la exterior. Acestei fulii ii este alocat un “stator culisabil , cu magneti”. Magnetii, pe stator, sunt orientati cu polul nord la exterior. Punerea in miscare de rotatie a alternatorului se efectueaza cu ajutorul unui actuator vacuumatic AC1-(5) in fig 17,(7) in fig.18- pilotat de catre calculatorul K200- fig.11. Cand se doreste punerea in miscare de rotatie a fuliei alternatorului, se aduce statorul ST - (10) in fig.17 – in dreptul fuliei alternatorului si aceasta din urma incepe sa se roteasca.(fig.23)

Nr reper	Denumire
1	Corp stator
2	Capac fixare magneti in corp stator
3	Magnet amplasat si lipit in corp fulie
4	Fulie
5	Surub fixare capac stator
6	Gaura de culisare a statorului pe ghidaje
7	Magnet amplasat in corp stator

Piloarea deplasarii statorului alternatorului se face de catre calculatorul K200- fig.11- prin actionarea electrovanelor-(si fig.17si fig.18), releul RLV fig 25 are calea A1 deschisa si:

Miscarea I	Miscarea II	R1	R2	R3
*		on	off	on
	*	on	on	off

Inzagazirea la capete de cursa a “statorului culisabil”se realizeaza automat prin intermediul zavoarelor cu arc (6 il) si (8 il)-fig.17. De stator se monteaza potentiometrul liniar LCIL1-(9) in fig.18, (10) in fig.17 si (26) in fig.11.

Acesta indica K200 cand statorul a ajuns la cap de cursa pentru ca , K200 sa opreasca functionarea actuatorului vacuumatic Ac1 (5)in fig.17, respectiv Ac1-(7)-in fig.18. Statorul se deplaseaza pe ghidajele (7)-fig17. Pilotarea actuatorilor Ac este posibila datorita existentei unei instalatii de vacuum –fig.18- compusa din :

Nr reper	Denumire
1	Pompa electrica de vid - PEV
2	Regulator de vacuum - RGV
3	Electroventil primar - R0
4	Rezervor de vacuum - RzV
5	Electroventil secundar - R1
6	Releu vacuumatic cu trei cai - RLV
13.a	Manometru elctronic vacuumatic
13	Electroventil comanda miscarea I Ac1-R3
14	Electroventil comanda miscarea II Ac1-R2
15	Electroventil comanda miscarea I Ac2-R5
16	Electroventil comanda miscarea II Ac2-R4
17	Electroventil comanda miscarea I Ac3-R6
18	Electroventil comanda miscarea II Ac3-R7

Pentru crearea vacuumului in instalatie se deschid RO si R1 si se porneste pompa PEV.Rezerva de vacuum se mentine in RzV.Manometrul vacuumatic solicita calculatorului K200 pornirea/oprirea PEV.

Tensiunea si curentul de incarcare a Baux sunt masurate permanent cu ajutorul unui microvoltmetru si a unui ampermetru electronice.In situatia in care diodele alternatorului se ard, alternatorul livreaza tensiune foarte mare catre Baux, atunci ca masura de protectie se introduce un releu de protectie la supratensiune electronic, pilotat de catre K200.Acest releu se comporta ca un potentiometru electronic de putere pilotat de catre K200.(9)-fig11.Cand Baux este sulfatata se va inlocui.Pentru aceasta se actioneaza intrerupatorul general(contactul general) si se debranseaza bateria de pe vehicul.La montajul unei baterii noi, incarcate, se vor urma pasii in sens invers.Pe borna pozitiva a Baux se monteaza trei sigurante de protectie (5) fig.11.

RLV - (23) in fig 11- este prezentat in sectiune in fig.25:

Nr reper	Denumire si functie
1	Corp releu
2	Rasina epoxi
3	Stut , cale A3, presat si lipit cu rasina epoxi in corp
4	Piston tip robinet inchidere/deschidere cale A3 pilotat electromagnetic si cu arc
5	Stut , cale A2, presat si lipit cu rasina epoxi in corp
6	Stut , cale A1, presat si lipit cu rasina epoxi in corp
7	Garnitura de etansare vacuum/ rasina epoxi
8	Stut cale comuna infiletat in corp
9	Garnitura teflon
10	Surub asamblare capac cu corp releu
11	Piulita
12	Saiba plata
13	Garnitura tip "o"
14	Suruburi asamblare bloc pistoane in corp releu
15	Arc inchidere cale A1
16	Bobina tip electromagnet tija piston cale A1
17	Garnitura etansare tija piston
18	Bloc pistoane inchidere/deschidere cai A1,A2,A3
19	Capac corp releu
20	Surub asamblare capac cu corp releu
21	Garnitura etansare inchidere cale A3
22	Garnitura etansare cap piston in pozitie retras

In fig11 identificam urmatoarele repere:

Nr reper	Denumire
1	Masa releu alimentare calculator K200 - MRK200
2	Releu alimentare calculator K200 - RK 200
3	Siguranta alimentare calculator K200 - SK 200
4	Siguranta alimentare releu calculator K200 - SRK200
5	Cutie sigurante pe borna bateriei auxiliare - CSBaux

Nr reper	Denumire
6	Contact general -CGSIA
7	Baterie auxiliara - Baux
8	Masa Baux - Mbaux
9	Releu de protectie la supratensiune - RPST
10	Siguranta alimentare releu protectie la supratensiune - SRPST
11	Alternator - ALT
12	Masa alternator - MALT
13	Cutie de sigurante in compartimentul motor
14	Masa electronica - ME
15	Masa calculator - MC
16	Calculator pilotare sistem de incarcare autonom - KPSIA
17	Calculator pilotare incarcare Baux si sistem vacuumatic -K200
18	Senzor de vacuum - SV
19	Electroventil primar - R0
20	Masa bobina ambreiaj fulie alternator - MAMB
21	Bobina ambreiaj fulie alternator -
22	Dioda ambreiaj alternator - DA
23	Releu vacuumatic cu trei cai - RLV
24	Potentiometru liniar cursa stator fulie compresor aer conditionat - LCIL3
25	Potentiometru liniar cursa stator fulie turbocompresor - LCIL2
26	Potentiometru liniar cursa stator fulie alternator - LCIL1
27	Electroventil pilotare actuator Ac3 miscarea I - R7
28	Electroventil pilotare actuator Ac3 miscarea II - R6
29	Electroventil pilotare actuator Ac2 miscarea I - R5
30	Electroventil pilotare actuator Ac2 miscarea II - R4
31	Electroventil pilotare actuator Ac1 miscarea I - R3
32	Electroventil pilotare actuator Ac1 miscarea II - R2
33	Electroventil secundar - R1;
34	Siguranta alimentare cutie sigurante din compartimentul motor -

Nr.reper	Denumire
35	Masa pompa electrica de vacuum - MPEV
36	Pompa electrica de vacuum - PEV
37	Siguranta alimentare pompa vacuum - SPV
38	Releu protectie pompa vacuum - RPV
39	Siguranta alimentare releu pompa vacuum - SRPV
40	Senzor turatie alternator -SA
41	Aparate de masura electronice - V-A
42	Transductor roata - TD1
43	Transductor roata - TD2
44	Transductor roata - TD3
45	Transductor roata - TD4

Funcțiile pinilor in conector:

Calculator	Nr pin	Funcție
K200	1	Semnal + V
	2	Semnal - V
	3	Semnal A
	4	Semnal senzor turatie alternator
	5	Ecranare
	6	Masa bobina RPV
	7	Masa bobina electroventil R1
	8	Semnal capat de cursa miscarea I stator alternator
	9	Capat de cursa miscarea II stator alternator
	10	Semnal capat de cursa miscarea I stator turbocompresor
	11	Capat de cursa miscarea II stator turbocompresor
	12	Liber
	13	Semnal capat de cursa miscarea I stator compresor aer conditionat
	14	Capat de cursa miscarea II stator compresor aer conditionat
	15	Masa bobina cale A1 RLV
	16	Alimentare bobina cale A1 RLV
	17	Masa bobina cale A2 RLV
	18	Alimentare bobina cale A2 RLV
	19	Masa bobina cale A3 RLV
	20	Alimentare bobina cale A3 RLV
	21	Alimentare dioda ambreiaj fulie C21alternator
	22	Masa bobina electroventil R0

Calculator	Nr pin	Functie
	23	Semnal senzor vid SV
	24	Masa senzor SV
	25	Alimentare senzor SV
	26	Liber
	27	Liber
	28	Alimentare calculator
	29	Pilotare releu protectie supratensiune - potentiometru releu
	30	Semnal de la alternator - martor bord
	31	Masa bobina comanda releu supratensiune
	32	Masa electronica
	33	Masa calculator
	34	Comunicare cu KPSIA
	35	Comunicare cu KPSIA
	36	Semnal - iesire transductor TD1
	37	Semnal + iesire transductor TD1
K200	38	Masa TD1
	39	Semnal - iesire transductor TD2
	40	Semnal + iesire transductor TD2
	41	Masa TD2
	42	Semnal - iesire transductor TD3
	43	Semnal + iesire transductor TD3
	44	Masa TD3
	45	Semnal - iesire transductor TD4
	46	Semnal + iesire transductor TD4
	47	Masa TD4
	48	Liber
	49	Liber
	50	Liber
	51	Liber
	52	Liber
	53	Liber
	54	Liber

Alternatorul si bateria sunt diagnosticabile. Daca acestea se defecteaza atunci la bord se vor aprinde , in culoare rosie, avertizoarele inscriptionate "Alternator defect", respectiv iconul care reprezinta un acumulator pe care este inscriptionat "12V". (reperele (4) si (5) in fig.19). In oricare din aceste doua cazuri se va proceda la remedierea defectiunilor si inlaturarea cauzelor.

Alternatorul poate fi realizat in doua moduri: fara ambreiaj electromagnetic pe fulie; cu ambreiaj electromagnetic. Daca este prevazut cu ambreiaj atunci cuplarea/decuplarea alternatorului o realizeaza calculatorul fara a retrage statorul din dreptul fuliei. Alternatoarele se livreaza cu releu de tensiune incorporat. In situatia in care releul de tensiune se defecteaza alternatorul livreaza tensiune mare catre Baux. Pentru a proteja bateria la supratensiune calculatorul piloteaza un releu de protectie la supratensiune prin alimentarea bobinei releului care comuta intrerupatorul in pozitia II si, apoi piloteaza tranzistorul ca pe un potentiometru.

Daca diodele alternatorului se ard, atunci alternatorul numai incarca Baux, calculatorul determina acest fapt prin masuratorile directe pe care le face aparatul electronic. Pe de alta parte calculatorul stie ca alternatorul se afla in miscare de rotatie, prin intermediul senzorului de rotatie, deci este exclusa posibilitatea defectarii ambreiajului sau blocarii fuliei. Asadar calculatorul a diagnosticat alternatorul defect si solicita aprinderea la bord a avertizorului optic.

Punerea in functionare a fuliei compresorului de aer conditionat se realizeaza sub comanda directa a calculatorului K200, care comanda actuatorul Ac3 prin pilotarea electroventilelor R6 (28)-in fig11/(19) in fig.17 respectiv (17) in fig18 si R7-(27) in fig11;(20) in fig.17;(16) in fig.18, astfel fiind deplasat cu miscarea I sau miscarea II statorul St (23) in fig17. Statorul se deplaseaza pe ghidajele (26)-in fig.17. Solidar cu statorul se afla potentiometrul liniar LCIL3 (24) in fig.11;(23) in fig 17.

Anvelopele au incorporate pachete de generatori piezoelectricsi. Fiecare anvelopa este realizata astfel incat sa genereze 100V si 5Ah. Se monteaza pe punctele de fata si spate cate un transductor la fiecare circuit de incarcare ce vine de la fiecare anvelopa, fiecare dintre aceste anvelope fiind astfel diagnosticabila de catre calculatorul K200. Semnalele de iesire de la transductoare intra in calculatorul K200.

Sistemul de aer conditionat si incalzire habitacul

Acest sistem se compune din calculatorul care gestioneaza aerul conditionat si incalzirea din habitacul, aeratoare motorizate in plansa bord, rezistentele de incalzire a oglinzilor fata retrovizoare, sistemul de incalzire agent termic, grupul motoventilator habitacul si senzorii de temperatura care sunt in numar de patru.

In fig.12 identificam urmatoarele reperi:

Nr reper	Denumire reper
1	Senzor temperatura aer habitacul in fata -STAHF
2	Senzor temperatura aer habitacul in spate -STAHS
3	Senzor temperatura aer exterior habitacul - STAE
4	Senzor temperatura agent termic - STAT
5	Siguranta alimentare releu termoplonjoane - SAT
6	Siguranta alimentare releu termoplonjoane - SART
7	Releu termoplonjoane - RT
8	Termoplonjon - T1
9	Termoplonjon - T2
10	Termoplonjon - T3
11	Masa termoplonjoane - MT
12	Robinet tur circuit agent termic - EVT
13	Robinet retur circuit agent termic - EVR
14	Motorizare volet camera amestec- MVAM
15	Masa calculator - MC
16	Masa electronica - ME
17	Siguranta alimentare pompa apa - SAPA
18	Siguranta alimentare reeau pompa apa - SARPA
19	Releu pompa apa - RPA
20	Pompa apa electrica -PA
21	Masa pompa apa - MPA
22	Siguranta alimentare calculator KACIH - SAKIH
23	Siguranta alimentare releu incalzire oglinzi - SARIO

Nr reper	Denumire reper
24	Siguranta alimentare incalzire oglinzi - SAO
25	Releu incalzire oglinzi - RIO
26	Rezistenta incalzire oglinda stanga - RIOS
27	Rezistenta incalzire oglinda dreapta - RIOD
28	Masa oglinda stanga - MOS
29	Masa oglinda dreapta - MOD
30	Motorizare volet recirculare aer - MVR
31	Masa motorizare volet recirculare aer - MMVR
32	Siguranta alimentare motorizari - SAM
33	Motorizari voleti aeratoare centrale, la picioare si spate - MAC, MP, MASP
34	Masa motorizari centrale - MMMM
35	Masa - MMDP
36	Motorizare volet dezghetare parbriz - MDP
37	Masa - MMLF
38	Motorizare voleti aeratoare inspre geamuri fata laterale - MASGFL
39	Masa ventilator - MV
40	Ventilator - V
41	Selector electronic viteze ventilator - SVA
42	Siguranta alimentare selector - SSSVA
43	Siguranta alimentare motorizare camera amestec - SAM1
44	Masa - MAM
45	Calculator pilotare aer conditionat si incalzire habitacu - KACIH
46	Dioda ambreiaj compreseor aer conditionat - DAC
47	Bobina ambreiaj fulie compresor aer conditionat - BAM
48	Masa - MBAM
49	Panou comenzi manuale functionare aer conditionat si incalzire habitacu - PC
50	Calculator pilotare sistem de incarcare autonom -KPSIA

Aerul conditionat si incalzirea habitaculului se pot programa prin trei metode: manual prin panoul de comanda tip touch screen fig 24, voce – prin intermediul calculatorului de afisare si programare (13) in fig.19, prin internet –fig.20 si fig 21.

Programarea manuala a functionarii aerului conditionat si a incalzirii habitaculului presupune existenta panoului de comanda prezentat in fig.24. Identificam urmatoarele functiuni ale panoului:

Nr Icon	Functie
1	Pornire/oprire functionare aer conditionat
2	Dirijare curent catre picioare si fata
3	Dirijare curent catre picioare si fata
4	Dirijare curent catre fata
5	Dirijare curent catre parbriz si picioare
6	Dirijare curent catre parbriz si picioare
7	Recirculare aer habitacul
8	Dirijare curent catre geamurile laterale fata
9	Incalzire oglinzi laterale
10	Dirijare curent catre spate
11	Pornire/oprire functionare incalzire habitacul

Iconurile sunt iluminate in culoarea verde. Pentru a porni aerul conditionat se apasa pe iconul (1) apoi se dirijeaza curentul de aer catre zona dorita prin atingerea iconului respectiv. Dupa atingerea unui icon acesta se ilumineaza in culoarea albastra, semn ca este activa functia sa. Pentru oprirea aerului conditionat se va atinge iconul (1) care apoi se ilumineaza in culoarea verde.

Pentru pornirea manuala a sistemului de incalzire habitacul se va proceda in aceeasi maniera ca la pornirea aerului conditionat numai ca, se va porni sistemul de incalzire prin atingerea iconului (11)-fig.24. Acesta se va ilumina in culoarea albastra. Dupa pornire se asteapta circa 5 minute pana ce agentul termic atinge temperatura de 80°C. Dirijarea curentului de aer se face prin atingerea iconului dorit. Oprirea sistemului de incalzire se face prin inca o atingere a iconului (11) care se va ilumina in verde, semn ca incalzirea a fost dezactivata.

Cand sistemul de incalzire este pornit manual, calculatorul KACIH, in functie de temperatura exterioara, piloteaza termoplonjoanele si porneste ventilatorul mentinand in habitacul o temperatura de 23°C. Cand functioneaza aerul conditionat, prin pornire manuala, in habitacul se mentine o temperatura de 19°C.

Programarea prin voce a temperaturii in habitacul presupune existenta calculatorului Touch screen si sinteza vocala TSSV (13)-in fig.19. Acesta are trei zone delimitate distinct: zona de programari, zona harta GPS si zona functie laptop si internet conectat permanent.

Programarea prin voce a temperaturii presupune existenta in biblioteca calculatorului a cel puțin o voce validata. Se pot valida maxim cinci voci distincte. Validarea acestora se face astfel:

- se atinge iconul (care simbolizeaza un microfon) (I)-reper (13) in fig.19-din coltul dreapta sus al calculatorului;
- se atinge iconul "Prog.Voce";
- se atinge tasta 1;
- se vorbește ;
- se atinge tasta " Validare".

Pentru a inregistra o a doua voce se vor urma pasii de mai sus, se apasa una din celelalte taste (2,sau 3, ...sau 5), fara ca sa reactivam microfonul care este deja activat.Dezactivarea microfonului se face prin doua atingeri succesive a iconului (I). Numai o persoana a carei voce este valida poate lansa comenzi vocale.

Lansarea comenzilor vocale se face urmand pasii:

- se atinge iconul (I), acesta se ilumineaza in albastru- semn ca microfonul este activ
- se lanseaza comanda vocala;
- pe ecranul iconului VI apare scrisa temperatura solicitata vocal.

Daca se doreste si programarea vocala a datei si orei la care sa fie in habitaclu o anumita temperatura atunci se procedeaza astfel:

- se activeaza functia microfon prin atingerea iconului (I);
- se activeaza functia programare temperatura pentru o perioada de timp mai mare de o ora- iconul (II);
- se activeaza functia ora de executie "PROG.ORA" (III)-in fig 19;
- se lanseaza comanda vocala prin care se solicita o anumita temperatura la o anumita data si la o anumita ora.
- dupa lansarea comenzii vocale se vor dezactiva functiile prin apasare dubla consecutiva pe fiecare icon in parte.Pe cele doua afisaje (V)si (VI) vor apare inscise: anul,luna, data, ora,minutul si secunda care s-au specificat in comanda, precum si temperatura.

Pe timp de iarna, cand afara se inregistreaza temperaturi $T \leq 0^{\circ}\text{C}$, calculatorul in mod automat asigura in habitaclu o temperatura de 21°C , dezghetarea perbrizului, incalzirea geamurilor fata laterale precum si incalzirea oglinzilor fata.Comanda este lansata de catre senzorul de

temperatura STAE, fara programare prealabila. In anotimpul cald cand temperatura exterioara depaseste 30°C, calculatorul piloteaza compresorul de aer conditionat si ventilatorul habitacului, precum si motorizarile clapetelor de aer pentru a asigura in habitacul o temperatura de 20°C. Pe perioada anotimpului rece, calculatorul piloteaza functionarea compresorului de aer conditionat odata pe luna pe perioada cand vehiculul este parcat. Daca nu se doreste ca, pe timp de iarna, sa se faca incalzirea automata a habitaculului, atunci se activeaza iconul (IV) inscriptionat "FARA INCALZIRE"-in fig.19- printr-o simpla atingere a acestuia.

Programarea de la distanta a temperaturii in habitacul se face prin intermediul internetului. Pentru aceasta trebuie in prealabil activata functia internet si inregistrate in masina datele de internet ale vehiculului: user si parola.

Inregistrarea datelor de internet ale vehiculului se realizeaza urmand pasii:

- se atinge iconul "USER/PAROLA"-(IX) –in fig.19;
- se atinge iconul "START"-(X) in fig 19;
- apare pe ecran tastatura si o casuta de dialog prezentata in fig.20;
- se tasteaza userul, apoi se apasa pe iconul "NEXT" si se tasteaza parola;
- se atinge tasta "NEXT" si se bifeaza casuta "SAVE THIS USER NAME AND PASSWORD FOR REMOTE CRYPTOGRAPHY APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE";
- se atinge tasta "NEXT" si se tasteaza parola de dezactivare "UNLOCK PASSWORD";
- se atinge tasta "SAVE"apoi tasta "FINISH"
- se atinge de doua ori consecutiv iconul "START" si dispara tastatura si casuta de dialog.

Activarea internetului se face prin atingerea tastei "WWW"-(VIII)-in fig.19. Fiind activa functia internet, acest icon va fi colorat in albastru. Pentru internet se va utiliza antena vehiculului.

Posesorului de vehicul I se ofera si programul de criptare pentru programarea la distanta a temperaturii din habitacul.

Un exemplu de programare a temperaturii prin internet este prezentat in fig.21:

Litera/ cifra	From	To	Subject	Funcție
a	expeditor	adresa email vehicul	numele comenzii necriptat	
b	expeditor	adresa email vehicul	numele comenzii criptat:	
1				user vehicul
2				parola vehicul
3				parola de dezactivare ce anuleaza o comanda anterioara
4				ora, minut, temperatura

Incalzirea agentului termic se face cu ajutorul a trei termoplonjoane. Circuitul de incalzire este prezentat in fig 9:

Nr.reper	Denumire
1	Carcasa din polietilena de inalta densitate PHD
2	Izolatie Mylar
3	Izolatie vasta de sticla- IVST
4	Senzor temperatura agent termic - STAT
5	Termoplonjon T1
6	Termoplonjon T2
7	Termoplonjon T3
8	Vas expansiune - Vexp
9	Electroventil tur
10	Pompa apa electrica - PA
11	Robinet aerisire instalatie incalzire - RA
12	Electroventil retur
13	Calorifer habitaclu - CAL
14	Rezervor incalzire -RI

Funcțiile pinilor in conector- calculator KACIH:

Calculator	Pin	Funcție
KACIH	1	Analog STAHF
	2	Masa STAHF
	3	Analog STAT
	4	Masa STAT
	5	Analog STE
	6	Masa STE
	7	Analog STAHS
	8	Masa STAHS
	9	Masa releu RT- T3
	10	Masa releu RT- T2
	11	Masa releu RT - T1

Calculator Pin	Funcție
12	Masa EV1, EV2
13	Liber
14	Masa RPA
15	Alimentare KACIH
16	Masa calculator MC
17	Masa electronica ME
18	Masa bobina 1 releu RIO
19	Masa bobina 2 releu RIO
20	Comanda motor volet deschis amestec aer
21	Comanda motor volet inchis amestec aer
22	Comanda motor volet inchis
23	Comanda motor volet deschis
24	Alimentare dioda ambreiaj compresor aer conditionat
25	Comunicare cu KPSIA-11
26	Comunicare cu KPSIA-12
KACIH	27 Liber
	28 Liber
	29 Comanda viteza 4 ventilator aeroterma
	30 Comanda viteza 3 ventilator aeroterma
	31 Comanda viteza 2 ventilator aeroterma
	32 Comanda viteza 1 ventilator aeroterma
	33 Comanda inchis voleti conducte aer laterale
	34 Comanda inchis voleti conducte aer laterale
	35 Comanda deschis voleti conducte aer laterale
	36 Comanda deschis voleti conducte aer laterale
	37 Comanda voleti inchis conducta dezghetare parbriz
	38 Comanda voleti inchis conducta dezghetare parbriz
	39 Comanda voleti deschis conducta dezghetare parbriz
	40 Comanda voleti deschis conducta dezghetare parbriz
	41 Comanda volet inchis conducta aer catre picioare
	42 Comanda volet inchis conducta aer catre picioare

α-2014-00523
09-07-2014

Calculator	Pin	Funcție
	43	Comanda volet deschis conducta centrala aer
	44	Comanda volet deschis conducta aer picioare fata
	45	Comanda volet inchis conducta aer picioare fata
	46	Comanda volet deschis conducta centrala aer si alimentare motor conducta aer picioare fata si spate
	47	Comanda volet deschis recirculare
	48	Comanda volet inchis recirculare
KACIH	49	Comanda volet inchis recirculare
	50	Comanda volet deschis recirculare
	51	Comanda volet deschis conducta spate
	52	Comanda volet inchis conducta spate
	53	Alimentare panou comanda manuala
	54	Masa panou comanda manuala
	55	Comunicare cu panoul de comanda
	56	Comunicare cu panoul de comanda

Racirea oscilatorului generator se face cu azot lichid. Pentru a nu pierde azot din instalatie, datorita proceselor de evaporare, se recurge la recircularea vaporilor de azot si la relichefierea acestora, in final vaporii sunt lichefiati si introdusi in rezervorul Dewar de azot lichid.

Instalatia de racire si relichefiere este prezentata in fig15. Identificam urmatoarele repere in fig.15:

Nr reper	Denumire	Funcție
1	Sistem de racire criogenica a oscilatorului-generator - SRCR	Racirea criogenica a oscilatorului generator
2	Vas Dewar - VD	Rezervor de lichid criogenic
3	Schimbator de caldura cu aripioare sub forma de ace SCA	Preraceste vaporii de azot lichid
4	Turbocompresor- TC	Comprima vaporii de azot preraciti
5	Regenerator Rg	Racire in contracurent
6	Racitor direct -S1	Racire directa
7	Turbodetentor cu lagare din carbon nitrid sau diamant -TD	Destindere vapori de azot
8	Separator -SL	Separa picaturile de azot lichid din vaporii de azot
9	Separator -S2	Separa vaporii de azot de azotul lichid
10	Pompa electrica - PE	Pompeaza azotul lichid din S2 catre VD
11	Ventil laminare	Efect Joule-Thomson
12	Ventil laminare	Efect Joule-Thomson

Reperul 1 contine reperele: IV- izolatie cu vacuum; BR-baie de racire; SNSRCR- senzor de nivel al azotului lichid in baie de racire oscilator-generator; BGC- bloc generatori cuantici; MPSC – motor piston scurtcircuit;SPVSRCR- senzor de presiune vapori de azot din SRCR; R9- electroventil cale evacuare vapori de azot din SRCR catre SCA; R8 – electroventil cale alimentare cu azot lichid din VD a SRCR-ului.

Reperul 2 contine reperele: RI-Rezistenta de incalzire azot lichid; SNVD – senzor nivel azot lichid din vasul Dewar; St- senzor de temperatura vapori de azot din vasul Dewar;R4-

electroventil evacuare vapori de azot din VD catre SCA pentru preracire inainte de relichefiere; R5 – electroventil admisie azot lichid in VD din S2 si din conducta de retur a SCA; SPVD- senzor de presiune vapori de azot in VD; R1 – electroventil alimentare cu azot lichid a SRCR; R2 – electroventil alimentare cu azot lichid a SCA-ului; R3 - electroventil alimentare cu azot lichid a S1 din componenta instalatiei de relichefiere; CA- conducta de alimentare; DEV – distribuitor cu electroventile.

Reperul 3 contine un detector (al cantitaii de vapori de azot, preraciti) cu laser modulat in amplitudine LAMA si un fotodetector-FD; o conducta tur alimentare cu azot lichid din VD, o conducta de retur azot lichid catre VD; R10- electroventil adsorbție vapori preraciti din SCA catre instalatia de relichefiere-in turbocompresorul (4)-TC; conducta de adsorbție vapori de azot din VD si conducta de adsorbție vapori din SRCR. Mai contine si o supapa calibrata de siguranta SCDA.

Instalatia de relichefiere contine reperele: turbocompresorul TC in care intra VRN2(vapori de azot preraciti); Rg-regenarator; Racitorul direct S1; TD-turbodetentor; 1VL- primul ventil de laminare; SL-separatorul de lichid; 2VL-al doilea ventil de laminare; S2-al doilea separator; PE-pompa electrica; R7- electroventil.

Racitorul direct S1 contine senzorul de nivel al azotului lichid SNS1; Separatorul S2 contine senzorul de nivel de lichid regenerat SNS2. In figura, prin litera C s-au identificat conectori electrici.

Mod de functionare. Intreg sistemul se va vida la 10^{-3} torr pentru a evita inghetarea si explozia conductelor.

Initial se incarca cu azot lichid VD pana la nivelul maxim indicat de senzorul SNVD. Pentru racirea oscilatorului – generator este necesar introducerea de lichid criogenic in SRCR. Acesta se realizeza astfel: se incalzeste azotul din VD cu rezistenta RI. O cantitate de azot se va evapora, creste presiunea in VD iar atunci azotul urca prin conducta distribuitorului DEV. Sunt deschise electroventilele R1 si R8 si azotul curge in BR pana la nivelul maxim indicat de catre senzorul SNSRCR. Dupa umplerea BR, porneste functionarea oscilatorului generator. Vaporii care se degaja creaza presiune in incinta BR, presiunea creste in continuare pana cand atinge o anumita valoare maxima acceptata. Acesti vapori trebuiesc relichefiati. Intre timp este alimentat cu azot lichid, din VD, in mod identic alimentarii BR, si SCA- numai ca pentru aceasta se va deschide electroventilul R2. Vaporii care trebuiesc relichefiati ajung in SCA prin deschiderea electroventilului R9. Vaporii sunt raciti si depozitati in SCA. Cantitatea de vapori inmagazinata in

SCA este masurata cu sistemul laser cu modulare in amplitudine. De altfel si vaporii din VD trebuie sa se reliefeze, motiv pentru care acestia sunt introdusi in SCA prin deschiderea electroventilului R4. Cand cantitatea de vaporii raciti in SCA atinge o anumita valoare "M" [Kg], este necesara introducerea acestora in instalatia de reliefeze. Pentru aceasta se deschide electroventilul R10, vaporii reci din SCA circula cu viteza catre TC unde sufera o comprimare, apoi sunt raciti cu apa la temperatura ambianta, trec prin RG, prin S1, o parte sufera o laminare prin 1VL, o parte efectueaza lucru mecanic prin TD si ce iese din aceste repere intra in SL. Lichidul din SL sufera si el o laminare trecand prin 2SL si apoi ajunge in S2. Vaporii din S2, S1 sunt recirculati si raciti in contracurent, apoi sunt reintrodusi in instalatia de reliefeze dupa ce in prealabil sunt comprimati in TC.

TC si TD au lagarele confectionate din carbon nitrid sau din diamant. Lichidul din S2 este impins in vasul de expansiune de catre pompa PE, introducerea in vas se realizeaza prin deschiderea electroventilelor R7 si R5.

Daca in BR nivelul azotului lichid a atins valoarea minima, atunci este pilotata rezistenta de incalzire RI din vasul Dewar, iar in VD se degaja o cantitate de vaporii de azot care maresc presiunea in VD, o cantitate de lichid este trimis inspre BR pana cand senzorul de nivel SNSRCR masoara valoarea maxima. Ciclul se reia.

Inclusiv vaporii din VD sunt recirculati prin instalatia de preracire si reliefeze. Sistemul de recirculare si reliefeze functioneaza permanent chiar daca oscilatorul generator nu functioneaza. In acest caz vaporii ce se degaja in BR se acumuleaza lent in partea superioara iar presiunea in interior creste foarte lent. Asa incat, in situatia in care bateria vehiculului electric este incarcata si nu mai este necesara pornirea oscilatorului generator, recircularea vaporilor de azot din BR si VD este lenta. Umplerea vasului Dewar se face prin deschiderea electroventilului RU. In fig. 16 este prezentata schema electrica functionala a sistemului de racire si reliefeze a vaporilor de azot. Identificam urmatoarele repere:

Nr.reper	Denumire
1	Senzor de nivel in BR- SNSRCR
2	Senzor de nivel in VD-SNVD
3	Senzor de nivel in S1-SNS1
4	Senzor de nivel in S2 - SNS2

Nr.reper	Denumire
5	Siguranta alimentare pompa - SAP
6	Siguranta alimentare releu pompa - SARP
7	Releu alimentare pompa vas Dewar - RAP
8	Pompa vas Dewar - P
9	Senzor temperatura VD- STVD
10	Senzor de presiune in BR - SPRSR
11	Senzor de presiune in VD - SPVD
12	Siguranta alimentare releu K100 - SARK100
13	Releu alimentare calculator K100 - RAK100
14	Masa releu alimentare calculator K100 - MRK100
15	Pompa electrica -PE
16	Calculator pilotare sistem incarcare autonom - KPSIA
17	Masa electronica - ME
18	Masa calculator - MC
19	Calculator pilotare sistem de racire criogenica si reliechifiere vapori de azot- K100
20	Sistem de detectie cu laser acordabil in mod continuu modulat in amplitudine - CMDL
21	Fotodetector - FD
22	Siguranta alimentare electroventile - SAEV
23	Electroventil -R10
24	Electroventil -R9
25	Electroventil -R8
26	Electroventil -R7
27	Electroventil -R6
28	Electroventil -R5
29	Electroventil -R4
30	Electroventil -R3
31	Electroventil -R2
32	Electroventil -R1
33	Electroventil umplere VD - RU
34	Masa pompa - MP

Pe fulia TC sunt montati si lipiti magneti permanenti din samarin- cobalt, amplasati cu polul nord inspre exterior. TC este pus in functiune de catre un “stator, cu magneti, culisabil” prin intermediul unui motor vacuumatic- motor ce impinge “statorul culisabil” in dreptul fuliei cu magneti a TC. Magnetii de pe stator au aceeasi orientare ca si cei de pe fulia TC, astfel incat, cand ei sunt pozitionati fata in fata se vor respinge si vor antrena in miscare de rotatie fulia TC-ului. Modul de amplasare a magnetilor in stator si rotor, precum si pozitionarea statorului in dreptul fuliei TC sunt prezentate in fig.23. In aceasta fig identificam:

Nr reper	Denumire
1	Corp stator
2	Capac fixare magneti in corp stator
3	Magnet amplasat si lipit in corp fulie
4	Fulie
5	Surub fixare capac stator
6	Gaura de culisare a statorului pe ghidaje
7	Magnet amplasat in corp stator

Piloarea deplasarii statorului TC-ului se face de catre calculatorul K200- fig.11- prin actionarea electrovanelor-si fig.17si fig.18- si RLV are calea A2 deschisa iar:

Miscarea I	Miscarea II	R1	R4	R5
*		on	off	on
	*	on	on	off

Inzagazirea la capete de cursa a “statorului culisabil” se realizeaza automat prin intermediul zavoarelor cu arc (14 iII) si (15 il)-fig.17. De stator se monteaza potentiometrul liniar LCIL2-(11) in fig.18, (16) in fig.17 si (25) in fig.11. Acesta indica K200 cand statorul a ajuns la cap de cursa pentru ca , K200 sa opreasca functionarea actuatorului vacuumatic Ac2 (13) in fig.17, respectiv Ac2-(8)-in fig.18. In momentul in care nu sunt recirculati vapori de azot in vederea reliefierii prin instalatia de lichefiere, nu este necesar functionarea TC, motiv pentru care K100-(19)-fig 16 solicita – prin reseaua CAN-calculatorului K200 (17) in fig 11, (3) in fig.10- retragerea statorului inspre actuator AC2-(miscarea II). Aceasta miscare se realizeaza prin pilotarea electrovanelor conform tabelului de mai sus.

Modul de detectie cu laser continuu acordabil: se bazeaza pe fenomenul de fluorescenta

de rezonanta, detectandu-se direct radiatia Raman ce apare in urma excitarii moleculelor gazului, lungimea de unda a radiatiei emise indicand tipul gazului, iar intensitatea ei dand o apreciere cantitativa a acestuia. Radiatia Raman este colectata la receptie de un telescop in miniatura al carui camp este colinear cu fasciculul laser emis si intra intr-un monocromator dublu, unde continutul ei spectral este analizat, determinand astfel si temperatura gazului. Avantajele utilizarii laserilor acordabili cu semiconductori: - posibilitatea obtinerii unei rezolutii spectrale radiate; - mare putere de detectie.

Rezultatele excelente obtinute sunt accentuate de utilizarea unor metode moderne de masurare cum ar fi: amplificatoarele cu detectie de faza de precizie ce permite analiza semnalelor de la 1Hz la 1 MHz, ratiometru.(Vladimir Doicaru, "Lasere cu semiconductori si aplicatii", Ed.Tehnica, Bucuresti, 1978)

In cazul de fata se utilizeaza un laser acordabil continuu cu radiatie in IR. Sistemul de detectie a cantitatii de vapori de azot raciti in incinta SCA- (3) in fig.15- solicita calculatorului K100 pornirea instalatiei de relichefiere. K100 lanseaza solicitarea de pornire a TC, K200 piloteaza actuatorul AC2 si aduce statorul in dreptul fuliei TC pornind astfel TC.

Ca o atentionare se mentioneaza faptul ca robinetii nu trebuie sa izoleze cantitate de gaz rece sau lichid criogenic pentru a nu produce explozii prin cresterea volumului de gaz.

Umplerea vasului Dewar se realizeaza cu curent de fluid bland,continuu.Conductele de transfer sunt flexibile si sunt fabricate de catre firma Praxair Technology,Inc., fiind prevazute cu supape de siguranta.

SCA este izolata cu izolatia speciala(fig.35).Elementele instalatiei sunt izolate cu superizolatie ce au la exterior cate o izolatia din fibra de sticla pentru a impiedica contactul direct intre straturile de izolatii si a nu realiza scurtcircuitarea acestora, vidarea inaintata intre straturile izolate, utilizarea de pereti refractari ce reflecta radiatia termica spre exterior si dinspre exterior.Coeficientul de transfer de caldura se diminueaza cu cresterea numarului de straturi de pereti reflexivi utilizati: $1/(n+1)$, n- numarul de pereti.

Referitor la fig.35 identificam reperele:1- strat de fibra de sticla; 2- solutie epoxidica de lipire; 3- folie de aluminiu 75μ ; 5- Pelicula de aluminiu 38μ ; 4 - fagure din mailar; 6 - clei epoxidic; 7 - pelicula mailar, 51μ ; 8- clei poliuretanic; 9 - invelis; 10 - fagure din sticla si plastic.

Calculator	Pin	Funcție
K100	1	Masa electroventil R1
	2	Masa electroventil R2
	3	Masa electroventil R3
	4	Masa electroventil R4
	5	Masa electroventil R5
	6	Masa electroventil R6
	7	Masa electroventil R7
	8	Masa electroventil R8
	9	Masa electroventil R9
	10	Masa electroventil R10
	11	Masa fotodetectie
	12	Masa amplificator
	13	Alimentare fotodetectie
	14	Semnal amplificat fotodetectie
	15	Masa
	16	iesire semnal
	17	alimentare + 6V
	18	Masa electroventil Ru
	19	Liber
	20	Liber
	21	Alimentare pompa electrica PE
	22	Masa
	23	Comunicare cu KPSIA
	24	Comunicare cu KPSIA
	25	Masa electronica
	26	Masa calculator
	27	Analog
	28	Analog
	29	Alimentare
	30	Masa

Calculator	Pin	Funcție
K100	31	Analog
	32	Analog
	33	Alimentare
	34	Masa
	35	Analog
	36	Analog
	37	Alimentare
	38	Masa
	39	Analog
	40	Analog
	41	Alimentare
	42	Masa
	43	Masa bobina releu RAP
	44	Masa senzor STVD
	45	Semnal senzor STVD
	46	Semnal senzor SPSRCR
	47	Alimentare senzor SPSRCR
	48	Masa senzor SPSRCR
	49	Semnal senzor SPVD
	50	Alimentare senzor SPVD
	51	Masa senzor SPVD
	52	Alimentare calculator K100

Oscilator generator de pulsuri de energie-(OSGP) este un sistem complex care este alimentat de la bateria auxiliara (BA) si genereaza pulsuri de energie electrica cu tensiuni de 400V-600V livrand o putere maxima in functie de tipul bateriei vehiculului. (OSGP) se compune in principal din doua parti: un bloc de generatori cuantici (GC)- care nu este reprezentat in figura- alcatuit dintr-un magnetron cuplat cu un amplitron, ambele functionand in impulsuri, racite forat cu apa – fig.13a- si, oscilatorul generator de pulsuri de energie propriu-zis – reprezentat in fig. 5, fig.6, fig. 8.a) si fig.8.b). (OSGP) este de fapt un convertor ce transforma energia de microunde emise de catre generatorii cuantici in energie electrica necesara incarcarii bateriei de acumulatori ultracapacitori ai unui vehicul electric.

(OSGP) este prezentat, in principal, in doua variante constructive : cu semiconductori din grupa III-V- GaAs –si cu fotointrerupatori cu semiconductori. Aceasta ultima varianta se prezinta in doua solutii : fara racire si cu racire criogenica. Ca fotointrerupator se utilizeaza solutia constructiva cercetata si dezvoltata la Universitatea Missouri Columbia- fig.7.

(OSGP) – in varianta neracita, realizat cu semiconductori – fig.6- prezinta urmatoarele principale parti componente: borna pozitiva (1) realizata din otel inox; element de legatura (2) intre borna (1) si semiconductor, montat prin presare usoara in borna (1)- confectionat din otel inox sau din nichel; semiconductori GaAs (4), (10) cu electrozi realizati din cupru, incapsulati (3), (8) si (6),(11); incapsulator cu coeficient ridicat de permitivitate (5), (9)- semiconductorii se asambleaza prin infiltare cu ajutorul electrozilor incapsulati, intre semiconductori si capetele electrozilor fiind realizate contacte ohmice – (CO); bara oscilator realizata din otel inox (7); borna negativa (13) confectionata din otel inox in care se monteaza presat usor elementul de legatura (12) realizat fie din otel inox , fie din nichel.

(OSGP) – in varianta neracita, realizat cu fotointrerupatori cu semiconductori este similar variantei ce utilizeaza doar semiconductori GaAs, numai ca semiconductorii vor fi inlocuiti cu fotointrerupatorul prezentat in fig.(7). In ceea ce priveste fotointrerupatorul, acesta este realizat din semiconductorul 6H-SiC (2); incapsulatorul cu permitivitate ($\epsilon_r=100$) inalta - (1) si electrozii (3). Ca mod de functionare, fotointrerupatorul se bazeaza pe principiul fotoconductiei ce apare in semiconductor ca urmare a iluminarii (I) uniforme a acestuia cu lumina a carei lungime de unda $\lambda = 1.06 \mu\text{m}$ si $\lambda = 532 \text{ nm}$. In toate variantele constructive (OSGP) trebuie sa fie capabil sa lucreze in banda de frecvente in care functioneaza generatorii cuantici.Teoretic (OSGP) trebuie sa functioneze eficient la frecvente inalte si sa realizeze redresarea curentului chiar la temperaturi inalte in domenii largi de temperatura cuprinse intre -320°F si $+237^\circ\text{F}$.

Absorbția optică se face pe o adâncime de câțiva cm. Durata de viață a purtătorilor este de ordinul sutelor de nanosecunde la câteva microsecunde pentru 6H-SiC. GaAs are abilitatea de a conduce e la microsecunde la milisecunde, GaAs are mobilitate mai mare și o constantă dielectrică de 10,9. 6H-SiC are cea mai mare bandă interzisă 3,02eV și o constantă dielectrică de 9,6. Iluminarea fotoîntrerupătoarelor se realizează la distanță prin fibre laser cu câștig, acestea având lungimi egale. Contactele ohmice ale fotoîntrerupătorului se realizează prin difuzie ușoară.

(OSGP) – în varianta neracită, realizat cu semiconductori GaAs sau cu fotoîntrerupătoare cu semiconductori 6H-SiC sau Si-GaAs se va monta într-un ghid de unde, mai exact într-o cavitate rezonantă urmând ca bara (7) să fie supusă unui bombardament de microunde în pulsuri. La bornele (1) și (13) se va colecta curentul și tensiunea necesară încărcării bateriei de acumulatori ultracapacitori ai vehiculului electric.

Se poate recurge la aplicarea de soluții tehnice similare celor prezentate în fig.(5b) fig.(5c), fig.(5d) prin care se utilizează fie un inductor, fie un inductor și un capacitor montate în paralel cu bateriile ultracapacitoare ale vehiculului electric. În aceste cazuri se vor proiecta (OSGP) astfel încât acestea să genereze tensiuni în pulsuri fie de 110V-140V, fie de 400V urmând ca după energizarea inductorilor și încărcarea condensatorilor, aceștia să se descarce direct pe bateriile ultracapacitoare prin trecerea întrerupătoarelor (Is) în poziție ON.

În fig.(5a) și fig.(5e) sunt prezentate modurile de racordare directă, la bateria de acumulatori Li-ion sau NiMH ai vehiculului electric, a (OSGP) cu semiconductori GaAs și respectiv cu fotoîntrerupători. Întrerupătoarele (Is) au rolul de a întrerupe circuitul de încărcare.

În fig.(8a) și fig.(8b) este prezentată soluția tehnică a unui (OSGP) cu fotoîntrerupători cu semiconductori 6H-SiC racit criogenic. Lichidul criogenic este reciclat permanent – fig. (15).

În ceea ce privește fig.(8.a) și fig.(8.b) prezentăm următorul repertoriu:

1 – fereastră transparentă la microunde; 2 – piulita fixare și centrare ghid de undă; 3 – ghid de undă; 4 – corp vas criogenic; 5 – corp carcasa de etansare cu vid înaintat; 6 – piulita pentru fixare și etansare arbore oscilator, în cavitatea rezonantă; 7 – ecranare dublă împotriva sarcinilor electrostatice și a undelor electromagnetice; 8 – cavitate rezonantă; 9- electrod al fotoîntrerupătorului cu piulita tip holender; 10 – arbore tip borna pozitivă; 11 – electrod filetat din

componenta fotointrerupatorului; 12 – arbore de conexiune presat in arborele tip borna pozitiva; 13 – contra piulita fixare electrod; 14 – distantier tip furca confectionat din teflon sau textolit; 15 – bucsa distantier confectionata din teflon sau textolit; 16 – etansare cu rasina epoxidica agreata NASA; 17 – garnitura din teflon asezata pe corp vas criogenic; 18 – surub de asamblare; 19 – garnitura profilate etansare arbore tip borna; 20 – saiba plata confectionata din inox nemagnetic; 21 – piulita fixare arbore borna pozitiva etansare; 22 – etansant rasina Epoxi agreata NASA; 23 – garnitura etansare vacuum inalt; 24 – bucsa teflon; 25 – piulita tip holender; 26 – conector motor pas cu pas pozitionare piston scurt circuit; 27 – motor pas cu pas; 28 – garnituri etansare tija piston scurt circuit in cavitatea de vid inaintat; 29 – etansare tija piston scurt circuit in cavitatea de rezonanta; 30 – piston de scurt circuit; 31 – garnitura din teflon etansare cavitate de rezonanta; 32 – capac lateral corp vas criogenic; 33 – piulita inchidere cavitate rezonanta si centrare piston scurt circuit; 34 – garnitura etansare intre (33) si capacul lateral corp vas criogenic; 35 – surub fixare capac ; 36 – piulita asamblare capac (32) cu (33); 37 – izolatie realizata din strat-uri de fibra de sticla pentru protectie impotriva razelor gama, in incinta de vacuum inaintat; 38 – strat fibra de sticla; 39 – Mylar 10-13; 40 – fibra de sticla; 41 – tesatura impletita din otel inox; 42 – arbore de conexiune montat presat in arborele tip borna negativa; 43 – electrod fotointrerupator cu piulita tip holender; 44 – semiconductor 6H-SiC fotointrerupator; 45 – arbore tip borna negativa; 46 – electrod fotointrerupator cu filet; 47 – electromagnet accelerare electroni; 48 – corp inferior supapa vacuum inaintat; 49 – garnitura de etansare capac superior supapa vacuum inaintat; 50 – garnitura de etansare intre corpurile VI42 si VI43; 51 – gauri filetate pentru montajul generatorilor cuantici; 52 – arbore oscilator generator; 53 – garnitura de etansare intre cavitatea rezonanta si arborele oscilator generator; 54 – electromagnet pulsant; 55 – garnitura din teflon; 56 – garnitura din teflon; 57 – garnitura din teflon supapa vacuum inaintat; 58 – capac inferior corp vas criogenic; 59 – piulita asamblare corp vas criogenic cu ghid de unda; 60 – bucsa filetata sudata pe corp vas criogenic; 61 – cordon de sudura; 62 – suport din teflon fixare cabluri din fibra optica si curent electric; 63 – semiconductor 6H-SiC fotointrerupator; 64 – suport din teflon pentru asezarea arborelui tip borna; 65 – suprafata de colt acoperita prin pulverizare cu etansant si izolator electric agreat conform specificatiilor NASA; 66 – conducta de vacuum; 67 – bosaj; 68 – siguranta; 69 – bucsa filetata realizata din teflon; 70 – taler inferior; 71 – arc; 72 – taler superior; 73 – scaun inferior sudat pe capacul frontal exterior;

74 – sigurante conice; 75 – bucese cu umar; 76 – scaun superior; 77 – corp inferior supapa; 78 – bila inferioara; 79 – arc inferior; 80 – arc superior; 81 – bila superioara; 82 – saiba plata; 83 – garnitura etansare; 84 – corp superior supapa; 85 – garnitura etansare capac supapa; 86 – capac filetat supapa; 87 – super izolatie exterioara: fibra sticla, Mylar 10-13, fibra sticla, tesatura impletita otel inox; 88 – capac frontal exterior; 89 – garnitura din teflon; 90 – surub fixare capac frontal exterior; 91 – super izolatie; 92- suport textolit sau teflon; 93- arc inferior supapa vid; 94- bila superioara supapa vid; 95- capac etansare si protectie supapa vid; 96- corp superior supapa vid; 97- arc superior; 98- scaun arc inferior; 99- bila inferioara; 100- corp inferior supapa vid; 101- corp piulita fixare 2; 102- piulita fixare 2; 103- garnitura Epoxi; 104- garnituri etansare teflon; 105- garnitua teflon.

Referitor la fig 8b identificam urmatoarele repere: 106- talpa de fixare; 107- capac inferior incinta criogenica; 108- capac lateral incinta criogenica; 109- etansare sub piulita cu Epoxi care rezista in mediul criogenic, nu degaje gaze si este izolator dpv electric; 110- piulita fixare borna tip pozitiva; 111- contra piulita; 112- senzor de nivel si presiune incinta criogenica; 113- teaca din fibra de sticla; 114- etansare vacuum inaintat cu rasina epoxi care rezista in mediul criogenic, nu degaje vapori, stabila dpv chimic, izolator electric- conform normelor NASA; 115- bucsa teflon; 116- piulita centrare, fixare si etansare teaca senzori; 117- superizolatie capac exterior incinta vidata: fibra sticla, Mylar 10-13, tesatura impletita de otel inox, fibra de sticla; 88 – capac frontal exterior; 118- capac superior; 119- Mylar 10-13; 120- tesatura impletita din otel inox; 121- fibra de sticla; 122 – garnitura de etansare din teflon; 123- conducta evacuare vapori de azot din incinta criogenica; 124- conducta flexibila alimentate- incinta de racire criogenica- cu azot lichid; 125- bucsa centrare si etansare din teflon; 126- etansare vacuum inaintat cu rasina Epoxi conform reglementarilor NASA; 127- capac filetat etansare si fixare conducta flexibila vapori azot; 128- izolatie fibra sticla, Mylar 10-13, fibra sticla; 129- capac filetat strangere si etansare conducta flexibila alimentare cu azot lichid; 130- Capac superior incinta racita criogenic; 131- garnitura etansare fibra optica; 132- bucsa filetata la ambele capete; 133- etansare cu rasina epoxidica; 134- garnitura din teflon; 135- dop filetat etansare cablu fibra optica; 136- garnitura teflon ; 137- etansare cu rasina Epoxi –conform reglemntarilor NASA; 138- Dop fixare si etansare cablu fibra optica; 139- terminatie flexibila din cauciuc; 140- bucsa filetata la ambele capete; 141 - garnitura din teflon; 142- patru straturi de fibra de sticla.

Incinta racita criogenic se va etansa la exterior cu cateva strat-uri de fibra de sticla pentru a fi protejata impotriva radiatiilor gama. Cavitatea rezonanta se va vida 10^{-3} torr. Cavitatea rezonanta se afla total cufundata in lichid criogenic. Nivelul maxim de lichid este peste nivelul cavitatii rezonante, nivelul minim se afla la marginea superioara a cavitatii rezonante. Vidarea cavitatii rezonante se realizeaza prin conducta de vacuum (66) - fig.8a. Incinta racita criogenic se izoleaza dublu: cu vid inaintat si cu cateva strat-uri de fibra de sticla - fig.8b.-(142).

Senzorii de nivel lichid criogenic si de presiune vapori de azot lichid sunt incorporati intr-un singur corp-(112) -fig.8b. Prin conducta (124) se alimenteaza cu lichid criogenic cavitatea de racire criogenica, iar prin conducta (123)- fig 8b- se evacueaza vaporii de azot din incinta racita criogenic.

Mod de functionare

Se porneste motorul pas cu pas (27) care pozitioneaza pistonul de scurtcircuit (30)-fig 8a- In pozitia in care va avea loc rezonana. Se pornesc generatorii cuantici de microunde in impulsuri. La rezonanta, bara (52)-fig 8a absoarbe energia de microunde ce o transforma in energie electrica. Se pornesc fotointreruptoarele (44)si (63)- fig.8a precum si electromagnetii pulsanti (46) si (54)-fig.8a.

Acestia raman deschisi , in functionare pana se descarca energia inmagazinata in bara (52), apoi sunt opriti simultancu repornirea generatorilor cuantici in impulsuri. Ciclul se reia .Dca se schimba frecventa de lucru a generatorilor cuantici, atunci se va modifica si pozitia pistonului de scurtcircuit.

Energia electrica se colecteaza la cele doua borne-pozitiva (10) si negativa (45)-fig.8a. Deoarece se lucreaza cu microunde, apare fenomenul de piele- "SKIN EFFECT". Curentul circula in bara prin suprafata pe o adancime care variaza cu frecventa si materialul.

Bara (52)-fig.(8.a), realizata din cupru, se comporta ca o antena care absoarbe pulsurile de microunde emise de catre generatorii cuantici. Bara (52) poate fi inlocuita de o bobina (intr-o varianta constructiva). In bara apare un puls electromagnetic si un curent de electroni. De asemenea apar fononi acustici si fononi optici. Asupra unui electron, campul electric ii imprima o acceleratie: $(eE)/m$; m -masa electron, e - sarcina electron, E - intensitatea campului electric. La rezonanta electronii absorb cuante de energie egale cu frecventa proprie de oscilatie printre care si cuanta de energie caracteristica frecventei dominante de oscilatie.

Daca electronul se deplaseaza intre doua puncte cu potentiale diferite V_1 si V_2 cu $V_1 > V_2$, el castiga o energie egala cu: $e(V_1 - V_2)$. Forta electrica a undei de fononi este orientata paralel cu campul dar in directie opusa datorita incarcarii negative a electronului. De aici apare fenomenul de accelerare a electronilor pe o directie perpendiculara pe directia de propagare a pulsului. Forta magnetica actioneaza pe directie transversala a miscarii electronilor, actioneaza pe directia inainte, dar este mai slaba decat forta electrica, deci neglijabila, numai daca electronii sunt accelerati la o viteza comparabila cu viteza luminii de catre fortele electrice. Aceasta se intampla daca campul electric devine puternic atingand valori de cateva trilioane de volti/metru sau mai mare. Acest lucru este posibil printr-un ciclu de puls de fononide cativa milijouli capabili sa ionizeze atomii cu probabilitatea substantiala ca in mai putin de un ciclu de unda sa se accelereze electronii la aproape de viteza luminii de o maniera reproductibila.

Intensitatea lungimii de unda a amplitudinii E_0 a campului electric este data de relatia :

$$I = \frac{E_0^2}{2z_0}, \quad z_0 = 377(\text{V/A}) \text{ este o constanta a fasciculului de fononi cu referire la impedanta vidului.}$$

Ionizarea si dirijarea electronilor de valenta necesita un camp electric: E_0

$\text{ionizare} > \text{cativa} * 10^8 (\text{V/cm})$, rezulta un curent de ionizare: $I_{\text{ionizare}} \geq 10^{14} (\text{W/cm}^2)$.

Energia electronului accelerat este: $W_0 \approx 0,5$ milion ev.

Pentru o forta electrica variabila vom avea: $F_{e \text{ max}} * \lambda / 8 \geq W_0$.

La propagarea libera a lungimii de unda, campul magnetic este conectat la campul electric de catre viteza luminii: $B = E/c$. Ca o consecinta forta magnetica este directionata perpendicular pe vectorul viteza a electronului si are valoarea: $F_m = evB$, iar pentru un electron in miscare $v \approx c$, F_m are valoarea comparabila cu campul electric, in putere, dar orientata in fata legand traiectoria electronului relativistic in directia de propagare a pulsului. Radiatia de microunde este ionizanta, si totusi absorbita instantaneu.

Mod de asamblare- fig. (8.a)

Pentru lucrul la frecvente foarte inalte ar trebui ca suprafetele de contact - dintre (63)si (11), respectiv (44)si (46) -sa fie punctiforme.Pentru frecvente mai joase nu mai prezinta importanta contactele punctiforme.Contactele se realizeaza ohmice prin difuzie usoara.Conform Universitatea Missouri Columbia -2007” Improved contact design for the SiC Photoswitch used in high power applications”by Christopher Michael Fessler, Dr William C.Nunnaly, Thesis supervisor: Se utilizeaza dopajul cu N sau B care sunt ionizati total la temperatura camerei si ca material de compensare atomi de vanadiu partial ionizati. Fotointeruptorul este realizat din 6H-SiC .Vanadiul este de ordin de marime mai mare decat dopantul.Atomii neionizati de vanadiu sunt disponibili sa devina purtatori liberi cand sunt stimulati de catre fotoni. Rezistivitatea intunecata a SiC poate fi descrisa de ecuatie: $\rho_{\text{intunecat}}=1/[(N_D^+ - N_A^-)q_E \mu_E]$, unde diferenta dintre densitatea de donori ionizati N_D^+ si densitatea de acceptori ionizati N_A^- este chiar mica. Sarcina electronului - q_E si mobilitatea electronului μ_E sunt luate in considerare cum mobilitatea golurilor este mult scazuta.

Rezistenta starii ON in modul linear

Purtatorii de sarcina sunt perechile de electroni si goluri ale caror concentratii individuale sunt egale: $n_E = n_G = n$.Presupunand ca nu este camp electric aplicat fotoconductorului si concentratia de perechi electroni goluri (PEG) este uniforma datorita generarii , se poate scrie $3_n / 3_t = g_n - n / \tau_{nt}$, unde g_n este datorita iuluminarii.Presupunand ca fiecare foton injectat creaza o (PEG), generarea de purtatori g_n este data de:

$$g_n = [\text{nr.de fotoni incidenti in fotoconductor}] / [\text{timp} * \text{volumul fotoconductorului}]$$

Energia optica totala :

$$E_0 = P_0 t_L, \text{ unde } P_0 \text{ este puterea optica a laserului, iar } t_L \text{ este timpul de iluminare}$$

Rezistivitatea luminoasa este data de relatia:

$$\rho_{\text{lumina}} = 1 / [n_q (\mu_E + \mu_H)],$$

Rezistenta va fi :

$$R_{SC} = \rho_{\text{lumina}} h_s / w_s d_s$$

Dupa realizarea intregii monturi (fotointeruptoare impreuna cu (52),(12),(10), (42),(45)) se vor realiza masuratori ce vizeaza zgomotul de iesire, pierderile de conversie si impedanta pentru conditiile concrete de lucru.Zgomotul trebuie sa fie cat mai mic posibil, iar pierderile de conversie trebuie sa fie mici.Conform “La frontierele electronicii”-ing.Petrea Tabarcea magnetroanele ce lucreaza in banda L(1-2 GHz) care functioneaza in impulsuri, pot genera puteri de pana la 5MW ($\lambda=10$ cm) si 100KW($\lambda=1$ cm) cu randamente de pana la 70%(la nivelul anului 1985).Magnetronanele in regim continuu asigura puteri de iesire de pana la 100KW.

Intreaga montura se introduce intr-o cavitate rezonanta care este ecranata la exterior impotriva sarcinilor electrostatice si impotriva undelor electromagnetice. Se impune ca reproductibilitatea fotointrerupatoarelor (fotoconductorilor) sa fie foarte precisa astfel incat diferentele dintre doi fotoconductorii sa fie nule sau cat mai mici cu putinta. Se monteaza electromagnetii pulsanti inaintea fotointrerupatoarelor.

Intreruperea redresarii

Semiconductorii redresori destinati pentru intreruperea de mare viteza opereaza la nivele de mare putere si la frecvente mici nu trebuie sa prezinte efectele existentei de purtatori minoritari stocati pana la momentul intreruperii. Date fiind cele expuse se impune ca solicitarile legate de dezvoltarea acestui produs presupune utilizarea de tehnici care sa confere produsului urmatoarele:

- fiabilitatea operatiilor la tensiune inalta si supratensiune;
 - eficienta sub toate nivelele de sarcina si factor de putere;
 - minimizarea zgomotelor;
 - viteza de control;
 - operabilitate in interiorul limitelor externe de putere de microunde si de putere solicitata de bateriile de acumulatori ultracapacitori;
 - stocarea energiei pentru o perioada foarte limitata de timp si eliminarea acesteia prin modul de operare.

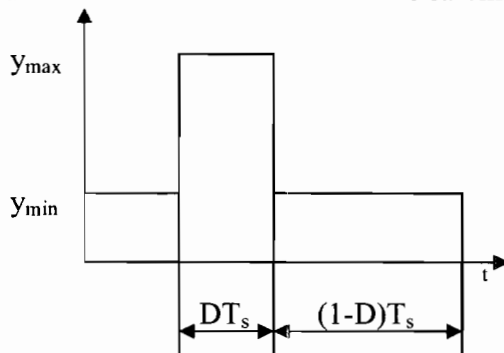
Se vor face masuratori pentru a determina frecventele de rezonanta ale cavitatii rezonatoare pentru diferite frecvente din banda, pentru cavitate cu montura in ea. Valorile masurate si calculate- valori medii- vor fi introduse intr-un program ce va fi utilizat la pilotarea pozitionarii pistonului de scurt circuit si implicit la pilotarea functionarii convertorului de microunde in curent continuu. In functie de aceste valori se vor calcula si masura puterile electrice debitate de catre convertor. De asemenea se vor calcula si masura intervalele de timp in care cavitatea ajunge la rezonanta in urma fiecarei iradiieri cu pulsuri de microunde, precum si intervalele de timp intre doua functionari succesive ale fotoconductorilor, corespunzatoare fiecarei frecvente de functionare a generatorului cuantic in banda respectiva. Acestia vor fi memorati si vor face parte din biblioteca programului de pilotare a convertorului. Se vor memora, in aceasta biblioteca, inclusiv pozitiile pistonului de scurt circuit corespunzatoare fiecarei frecvente de lucru. Banda de frecvente

va fi impartita in intervale de frecventa de $\pm 3\text{dB}$. Se va calcula si factorul de calitate al sarcinii pentru fiecare interval de frecvente medii:

$$Q_L = f_{\text{centrala}} / (f_{\text{maxim}} - f_{\text{minim}}), \text{ unde } f_{\text{centrala}} \text{ este frecventa de rezonanta al modului TE cavitate}$$

Montura impreuna cu cavitatea rezonanta se va cufunda in lichid criogenic- azot lichid. In acest mod se pastreaza o stabilitate in functionare si se elimina pierderile prin efect termic. Lichidul criogenic indicat pentru racire este hidrogenul lichid, dar datorita complicatiilor tehnologice cu baia de racire, vom utiliza azotul lichid pompat permanent. Ghidul de unda si cavitatea rezonanta trebuiesc prelucrate foarte fin prin electropolizare si electroplacare.

Conform "Transients of Modern Power Electronics" ISBN 978-0-470-68664-5 – Hua Bai si Chris Mi: semnalul trebuie modelat pentru a genera tensiunea si curentul necesar pe sarcina. Printre schemele de modulare a semnalului, modulatia latimii pulsului (PWM) este cea mai populara strategie si, implicit modularea ciclului de serviciu pentru a produce tensiunea necesara, curentul sau puterea pe sarcina. (PWM) are rol dominant in domeniul sursei de putere si controlul motorului. Acesta (PWM) utilizeaza secvente de puls a carui latime de puls este variat in timp sau pe diferite cicluri de intrerupere, rezultand in variatia valorii medii a formei de unda. Consider forma de unda dreptunghiulara- ca in fig. de mai jos- ce are valoarea minima Y_{min} si valoarea maxima Y_{max} si ratia de sarcina D . Valoarea medie a formei de unda este:



$$y_{\text{med}} = \frac{1}{T} \int_0^{DT_s} y_{\text{max}} dt + \int_{DT_s}^{T_s} y_{\text{min}} dt = Dy_{\text{max}} + (1-D)y_{\text{min}}$$

Presupunem $y_{\text{min}}=0$ si $y_{\text{max}}=1$, ecuatia de mai sus devine $y_{\text{med}} = D$. Cea mai simpla cale sa generezi semnal (PWM) este metoda sinus-triunghi PWM ce adopta ca semnal de referinta forma de unda sinusoidala, dinti de fierastrau sau forma de unda triunghiulara ca purtator de forma de unda si un comparator. Cand valoarea semnalului de referinta este mai mare decat forma de unda purtatoare,

iesirea semnalului PWM va fi in starea inalta, altminteri va fi in starea joasa. Exista circuite integrate analogice care realizeaza metode de control PWM, cu putere mica si o reduca componenta de numarare ca principal avantaj al acestora

Ciclul de servicii variaza in pasi discreti. Iesirea de mare frecventa (PWM tensiune) poate fi usor de realizat folosind intrerupatoare semiconductori de putere. Produsul dintre curent si tensiune defineste puterea instantanee disipata in interiorul intrerupatorului, de aceea in interiorul unui intrerupator ideal nu se disipa putere electrica. Oricum intrerupatoarele semiconductoare nu sunt ideale, desi pierderile acestor dispozitive sunt relativ mici comparativ cu puterea pe care acestea o debiteaza spre sarcina.

Cavitatea rezonanta

O posibila solutie pentru realizarea cavitati rezonante o reprezinta utilizarea cuprului ca material de baza peste care se aplica un strat de argint si apoi acesta se va acoperi cu un strat de aur care previne oxierea stratului de argint. Campul electric va circula prin stratul de argint. Cavitatea rezonanta se va ecrana cu un scut electromagnetic care se realizeaza din foi de metal, ecran metalic sau spuma metalica. Daca se realizeaza impletituri din fire metalice, atunci orice gaura din impletitura trebuie sa fie mai mica decat lungimea de unda a radiatiei tinuta in interiorul cavitatii rezonante. De asemenea se poate recurge la solutia vopsirii cu vopsea cu pulberi metalice de nichel sub forma unor particule foarte mici, care dupa uscare pot fi legate la pamant. Se poate acoperi metalic prin electrodepunere sau prin difuzie cu nichel pentru a realiza o pelicula continua de nichel fara gauri sau spatii libere. Pentru a ecrana campul electrostatic se poate amplasa, o foita de cupru, coaxial cu scutul de nichel. In acest mod sunt ecranate atat campul electromagnetic cat si campul electrostatic, carcasa din cupru absorbea radiatia magnetica cat si pe cea radio. Se realizeaza o cutie Faraday din care nu penetreaza spre exterior radiatia. La frecventa mari scutul poate fi penetrat prin efectul de suprafata. Pentru ecranarea campului magnetic se utilizeaza foite din Permaloy ce prezinta o mare permeabilitate magnetica. Aceasta carcasa nu respinge campul magnetic ci il trage prin ea, oferind o cale liniilor de camp magnetic.

Conform "Tehnica microundelor"-prof.dr.ing. George Rulea-EDP Bucuresti 1981, fenomenul de rezonanta are loc la lungimi de unda comparabile cu dimensiunile obiectului. Criteriul de apreciere al domeniului il constituie raportul λ/D , in care λ -este lungimea

de unda iar, D - dimensiunile circuitului. Consideram cavitatea rezonanta inchisa, paralelipedica cu dimensiunile a,b,c- fara pierderi.

Relatiile lui Maxwell.

Ecuatia undelor trebuie satisfacuta de campul de microunde. Ecuatia undelor pentru o componenta a campului are forma:

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} + \omega^2 \epsilon_0 \mu_0 \Phi = 0.$$

Daca separam componentele:

$\Phi = X(x)Y(y)Z(z)$ atunci pentru X si Y se obtine un rezultat identic cu al ghidului dreptunghiular. Pentru Z:

$$Z = E \cos k_z z + E \sin k_z z + \dots \text{ Din conditiile la limita } k_z = p \frac{\pi}{c}. \text{ Cum } k_x = n \frac{\pi}{a}, k_y = m \frac{\pi}{b}.,$$

ecuatia undelor devine:

$$-(k_x^2 + k_y^2 + k_z^2) + \omega_0^2 \epsilon_0 \mu_0 = 0.$$

Deci frecventa de rezonanta va fi :

$$f_0 = (c_0/2) * \sqrt{\left(\frac{n}{a}\right)^2 + \left(\frac{m}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{c}\right)^2}.$$

Distributia campului rezulta din ezpresiile functiilor X,Y si Z. In cavitatea rezonanta apar unde stationare ca urmare a suprapunerii undelor incidente si reflectate. Lungimea nei cavitati la rezonanta, este un multiplu intreg de jumatati de lungime de unda in ghid. In cazul in care p=1, $\lambda_g = 2c$. Lungimea de unda la rezonanta este:

$$\lambda_0 = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{n}{a}\right)^2 + \left(\frac{m}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{c}\right)^2}}$$

Comparatie intre fenomenele ce au loc in cavitatea rezonanta si in ghidul uniform Conform "Tehnica microundelor"- prof.dr.ing. George Rulea-EDP Bucuresti 1981, comparatia conduce la urmatoarele observatii:

- in ghidul uniform are loc un fenomen de propagare (o unda progresiva), in cavitatea rezonanta o oscilatie (o unda stationara);
- ghidul de unda lucreaza intr-o banda de frecvente cuprinse intre frecventa critica si infinit; cavitatea rezonanta lucreaza pe un spectru discret de frecvente- numarul acestora fiind nelimitat si fiecare dintre ele corespunde unei anumite combinatii de valori intregia numerelor n,m,p (cazul cavitatii paralelipedice);
- in ghidul uniform se transmite putere reala; in cavitate exista energie inmagazinata;

- in ghid componentele transversale ale campului electromagnetic sunt in faza decalate cu $\frac{\pi}{2}$ fata de componenta axiala.

Deoarece exista momente in care exista campul electric sau doar campul magnetic rezulta ca energia in camp electric inmagazinata este egala cu energia inmagazinata in campul magnetic:

$$W_E = W_M$$

Aceasta relatie este conditia generala de rezonanta.

Factorul de calitate

Un circuit rezonant simplu se caracterizeaza prin trei parametri: frecventa de rezonanta f_0 , factorul de calitate Q si rezistenta la rezonanta R_0 , sau prin elementele de circuit inductanta L , capacitate C , rezistenta R .

Frecventa de rezonanta a fost calculata anterior.

Factorul de calitate pentru un rezonator:

$$Q = \frac{\omega_0 W_0}{P_p}$$

Factorul de calitate este raportul intre energia inmagazinata si energia disipata pe perioada $P_p \cdot T$, inmultit cu 2π

Considerand

$$W_0 = \frac{\mu_0}{2} \int_v H^2 dv; P_p = 1/2 \cdot R_M \cdot \sum H_\tau^2 da;$$

se obtine pentru Q expresia:

$$Q = \frac{2}{\delta} \cdot \frac{\int_v H^2 dv}{\sum H_\tau^2 da}; R_M = \lambda_0 Z_0 \pi / \delta$$

Metode de perturbare a cavitatii rezonante.

Conform "Tehnica microundelor"-prof.dr.ing. George Rulea-EDP Bucuresti 1981, cavitataea este perturbata daca un obiect este introdus in interiorul acesteia. O deformare a cavitatii poate antrena o variatie a energiei inmagazinata la rezonanta in campul electric si magnetic ce va produce o variatie a frecventei de rezonanta. Deoarece in cavitataea rezonanta s-a introdus oscilatorul generator (52)- fig 8.a), atunci cavitataea va fi perturbata la $c/2$ si $b/2$. In axul de simetrie campul \overline{H} este nul, deci $W_M=0$. Atunci $W_E = 1/V \cdot 1/2 \cdot \epsilon_0 \int_v E^2 dv$. Campul electric la distanta $c/2$ si $b/2$ este

maxim.

$$E_x = E_0 \sin \frac{\pi}{b} y \cdot \sin \frac{\pi}{c} z.$$

La $y=b/2$ si $z=c/2$, $E_x = E_0$ si deci

$$W_E = \frac{1}{2} \cdot \epsilon_0 E_0^2.$$

Energia electrica inmagazinata in cavitatea rezonanta:

$$W_E = W_0 = 1/8 \cdot \epsilon_0 E_0^2 abc$$

$$\text{Variatia relativa a frecventei de rezonanta} \frac{\Delta f}{f_0} = \frac{\Delta V}{V} \cdot \frac{W_M - W_E}{2\omega_0}$$

Perturbatia prin variatia parametrilor electrici ai modului de rezonanta.

Daca pulsatia de rezonanta este ω_0 , campul electric \bar{E}_0 , cel magnetic \bar{H}_0 , permitivitatea ϵ , μ permeabilitatea, V volumul si suprafata Σ sunt caracteristicile cavitatii de rezonanta care este perturbata si, daca dupa perturbare aceste marimi devin ω , \bar{E} , \bar{H} , $\epsilon + \Delta\epsilon$, $\mu + \Delta\mu$, iar V si Σ raman aceleasi, atunci aplicand relatiile lui Maxwell pentru starea initiala si cea dupa perturbare, obtinem:

$$\nabla \times \bar{E}_0 = -j\omega_0 \mu \bar{H}_0$$

$$\nabla \times \bar{H}_0 = j\omega_0 \epsilon \bar{E}_0$$

$$\nabla \times \bar{E} = -j\omega(\mu + d\mu)\bar{H}$$

$$\nabla \times \bar{H} = j\omega(\epsilon + d\epsilon)\bar{E}$$

Peretii sunt perfect conducatori si normala la pereti are aceeasi directie cu campul electric, deci:

$$\bar{H}(\bar{E}_0^* \times \bar{n}) = 0$$

$$\bar{H}_0(\bar{E} \times \bar{n}) = 0$$

Considerand $\omega = \omega_0$ si efectuand integrala relatiilor lui Maxwell, obtinem:

$$\frac{\omega - \omega_0}{\omega_0} = - \frac{\int_V (d\epsilon \bar{E}_0^* \bar{E} + d\mu \bar{H}_0^* \bar{H}) dv}{\int_V (\epsilon \bar{E}_0^* \bar{E} + \mu \bar{H}_0^* \bar{H}) dv}.$$

Deoarece $d\epsilon = (\epsilon_r - 1)\epsilon_0$, $\bar{E}_0^* \approx \bar{E}$ si $d\mu = (\mu_r - 1)\mu_0$, $\bar{H}_0^* \approx \bar{H}$

Atunci :

$$\frac{\Delta f}{f_0} = \frac{\frac{d\epsilon}{\epsilon_0} W_E + \frac{d\mu}{\mu} W_M}{2\omega_0} \frac{\Delta V}{V}$$

Cum bara oscilator generator (52)-fig.(8.a) se realizeaza din cupru, atunci se poate calcula permeabilitatea relativa pentru bara.

Ghid de unda uniform

Puterea transmisa prin ghidul dreptunghiular- "Tehnica microundelor" EDP Bucuresti 1981, prof dr.ing. George Rulea.

Daca utilizam un ghid de unda dreptunghiular pentru aceasta aplicatie ce vizeza incarcarea bateriilor ultracapacitoare ale unui vehicul electric sau hibrid, este necesar si calcularea puterii maxime transmise prin ghidul de unda. (marimea ce limiteaza aceasta putere, de obicei putere de varf, este intensitatea campului electric). Pentru unda H10, in conditii de adaptare, puterea transmisa:

$$P_t = \frac{1}{2Z_u} \int_0^a \int_0^b E_0^2 \sin^2 \Pi / ax dx dy$$

$$Z_u = \frac{Z_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_g}{\lambda_c}\right)^2}}$$

$$E_0 = Z_0 H_0 \frac{\lambda_c}{\lambda_0}; E_y \text{ fiind componenta de referinta in locul lui } H_z.$$

Efectuand integrala dubla obtinem:

$$P_t = \frac{E_0^2}{4Z_0} \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_c}\right)^2} ab$$

$$\text{Notam: } \frac{\lambda_0}{\lambda_c} = \frac{f_c}{f_0} = \eta; ab = A; \frac{E_0^2 \text{Max}}{4Z_0} = \frac{9 \cdot 10^{12}}{1504}$$

Daca puterea se exprima n MW, ab in cm, obtinem:

$$P_t = 0.6 * \sqrt{1 - \eta^2} A [\text{MW}]$$

Cand $\eta=0$ daca $\lambda_g = 0$ sauf $\rightarrow \infty$, P_t este maxima:

$$P_0 = 0.6A$$

$$\text{Puterea raportata } p = \frac{P_t}{P_0} = \sqrt{1 - \eta^2} \Rightarrow p^2 + \eta^2 = 1$$

Puterea calculata mai sus este corespunzatoare intensitatii campului de strapungere. In practica se utilizeaza o putere mai mica, puterea limita sau maxima admisibila, inmultind puterea de strapungere cu un coeficient de siguranta de 0,2...0,3

Puterea limita devine:

$$P_l = 0,25 * \sqrt{1 - \eta^2} ab [\text{MW}]$$

In cazul neadaptarii, puterea in sarcina:

$$P_s = ab/4Z_u (E_i + E_r)(E_i - E_r)$$

Valoarea maxima a campului este data de suma dintre unda incidenta si cea reflectata, iar valoarea minima este data de diferenta lor:

$$E_M = E_i + E_r$$

$$E_m = E_i - E_r$$

Factorul de unda stationara este definit prin $\sigma = E_M / E_m$. Deci $P_s = 1/\sigma * \frac{E_M^2}{4Z_v}$.

Puterea transmisa este de σ ori mai mica pentru aceeași valoare a lui E_M . In practica se va lucra la adaptare, conditia fiind considerata indeplinita daca $\sigma = 1, 1 \dots 1, 2$.

Puterea pierduta in peretele real - "Tehnica microundelor" - prof.dr.ing. George Rulea-EDP Bucuresti 1981

In peretele ideal nu exista decat camp magnetic tangential, campul electric tangential fiind nul, vectorul Poynting in metal este zero. In peretele real apare o componenta electrica tangentiala, deci apare vectorul Poynting in perete. Distributia campului magnetic din ghidul ideal este cea identica din ghidul real. Determinarea pierderilor presupune determinarea impedantei in metal. Distributia campului electric:

$E = E_0 e^{-\alpha x}$, la care directia de propagare z este in perete. Fie $\alpha = 1/\delta$, unde δ este adancimea de patrundere, $\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \mu_0 \sigma}}$. Un mediu cu pierderi are impedanta de unda

$$Z = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon^*}}, \text{ unde } \epsilon^* = \epsilon - j * \frac{\sigma}{\omega}. \text{ In metal } \sigma/\omega \geq \epsilon,$$

rezulta impedanta de unda in metal $Z_M = \sqrt{j\mu\omega/\sigma}$, $R_M = X_M = 1/\sigma\delta$.

Pierdere in perechea de pereti este:

$$P_p = R_M \int_c H_\tau^2 dl, \text{ unde } H_\tau^2 - \text{camp magnetic tangential; } C - \text{latimea peretelui}$$

Constanta de atenuare este:

$$\alpha = R_M \int_c H_\tau^2 dl / 2Z_M \int_\Sigma H_\tau^2 da$$

Impedanta de unda $Z_{uH} = Z_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{f_c}{f}\right)^2}}$; $Z_{uH} = Z_0 \sqrt{1 - \left(\frac{f_c}{f}\right)^2}$; $Z_0 = 377\Omega$.

Pentru a elimina pierderile de putere prin peretii ghidului de unda adopt solutia realizarii acesteia astfel incat ghidul sa se comporte ca un rezonator LC cu suprafete cu inalta impedanta, factor de calitate foarte mare. Factorul de calitate este determinat de coeficientii de reflexie ai suprafetelor care definesc geometria interioara a peretilor ghidului de unda. Permeabilitatea magnetica trebuie sa fie diferita in functie de frecventele undelor monocromatice (microundelor). Astfel controlul

radiatiei de microunde este in mod eficient crescut. Acest lucru se realizeaza prin construirea unui perete dublu realizat din doua materiale metalice cu indici de refractie diferiti, ce permit utilizarea undelor milimetrice, centimetrice si micrometrice. Pentru cresterea puterii transmise se vor utiliza materiale de sinteza care sa absoarba anumite frecvente de microunde si transmitatori pentru anumite frecvente ale razelor incidente mai mari. Ele sunt filtre de putere trece sus. Suprafata de inalta impedanta este proiectata sa aiba alocate un set de frecvente peste care undele electromagnetice de suprafata si curentii nu li se vor permite a se propaga. Astfel de suprafete au indice de reflexie de +1; astfel de suprafete se comporta ca filtre ale structurilor de ghiduri de unde.

Mod de realizare-fig.(26).

Rezonatoarele cu unde acustice de suprafata sunt realizate din doua retele reflectante dispuse pe un substrat piezoelectric formand o cavitate rezonanta, si un traductor pentru cuplajul cu cavitatea.

Rezonatorul trebuie sa fie centrat pe frecventa de rezonanta si sa nu permita salturi pe moduri parazite. Substratul este piezoelectric, stabil chimic, opereaza in domeniul GHz. Capacitatea rezonatorului va fi compensata cu o inductanta in paralel. Schema bloc a oscilatorului cu unda acustica de suprafata este prezentata in fig.(27). Semnificatiile notatiilor:

- RA- retea de adaptare;
- Rez cu UAS- rezonator cu unda acustica de suprafata,;
- AMP- amplificator;
- DivP- divizor de putere

Daca numarul de structuri periodice este M, caracteristica de frecventa este de forma

$$\frac{\sin M(f - f_0)}{(f - f_0)}, \text{ pentru } f \text{ apropiata de frecventa de rezonanta acustica}$$

electric extern de frecventa $f_0 = (2n-1) \frac{v_0}{\lambda_0}$, v_0 -viteza de proagare a UAS; λ_0 - perioada de repetitie

spatiala a retelei de electrozi, conduce la rezonanta acustica, UAS fiind generate pe directii perpendiculare pe electrozi. Cavitatea cu $l = n \lambda_0 / 2$ va rezona la frecventa $f_0 = v_s / \lambda_0$ (fig.28).

Energia acustica si capacitatea statica a condensatorului C_0 (fig 29) depind de zlargimea zonei de suprapunere a electrozilor, L, si de numarul perechilor de electrozi. Forma electrozilor este hexagonala (fig.30). Realizarea retelei reflectante se executa dintr-un numar mare de reflectoare

slab cuplate: $l_r = (50 \dots 200) \lambda_0$; $h/\lambda_0 \ll 1$ - asigura obtinerea unui coeficient de reflexie apropiat de 1 la frecventa de rezonanta si variatia acesteia cu frecventa. Rezonatorul cu UAS reprezinta reseaua selectiva de reactie. Amplificatorul este acordat la intrare si iesire avand o structura in concordanta cu frecventa sa de lucru. Acordul fin al oscilatorului cu UAS se face prin schimbarea defazajului introdus de amplificator. Suprafetele superioare ale electrozilor sunt acoperite cu dielectric. Grosimea dielectricului depinde si de tensiunea electrica si de curenții de suprafata ce trebuiesc reflectati. O grosime prea mica duce la strapungerea dielectricului si generarea unor distorsiuni astfel incat apar "saturatii parazite" si oscilatii nedorite. Impedanta suprafetei condensatorului este mare pe masura ce se apropie rezonanta. Aceasta solutie tehnologica face ghidul de unda usor integrabil in circuitul de microunde facilitand realizarea unui cuplaj bun si a unui acord bun pe cale de consecinta.

Pe suprafetele dielectricului se vor propaga numai unde magnetice de suprafata transversale la frecvente mici si unde electrice de suprafata transversale la frecvente mari. Suprafetele cu impedante ridicate prezinta o foarte buna radiatie, structura astfel realizata se comporta ca un conductor magnetic artificial (urmare a inaltei sale impedante) ce are o banda de frecvente interzisa peste care undele si curenții nu se pot propaga. La frecvente joase suprafata este inductiva si sprijina undele magnetice transversale, la frecvente inalte ea este capacitiva si sprijina undele transversale electrice. In zona frecventei de rezonanta, undele nu sunt legate de suprafata, ele radiaza in spatiul inconjurator.

Bara rezonator oscilator

Pulsurile din bara- Cursul de fizica Berkeley-"Unde"- Frank S. Crawford prof de fizica la Universitatea din California, Berkeley, EDP, Bucuresti 1982

In bara (52)- fig. (8.a) iau nastere pulsuri de unde electrice. Consideram partea reala a unei oscilatii armonice complexe $\Psi_c(t) = Ae^{i\omega t}$ si partea reala $\Psi(t) = A \cos \omega t$. Notam cu ω_b -frecventa de oscilatie a barei raportata la frecventa ω a fazorului. Daca diferenta $\omega - \omega_b$ este pozitiva, atunci va parea ca vectorul se rotește usor in sens antiorar, diferenta aceasta fiind pulsatia, iar daca aceasta diferenta este negativa, atunci va parea ca vectorul se rotește retrograd. Luam in considerare cazul a doua unde armonice de aceeasi amplitudine- cea a campului electric si cea a campului magnetic- dar de frecvente usor diferite. Suprapunerea lor va fi :

$$\Psi(t) = A_1 \cos \omega_1 t + A_2 \cos \omega_2 t .$$

Consideram fazorii $Ae^{i\omega_1 t}$ si $Ae^{i\omega_2 t}$ si efectuam instantanee stroboscopice pentru acestia.

$$\omega_b = \omega_m = (\omega_1 + \omega_2)/2.$$

Luam $(\omega_2 - \omega_1) > 0$. Atunci $(\omega_2 - \omega_m) > 0$ si $(\omega_1 - \omega_m) < 0$. Pe de alta parte $\Psi(t)$ se poate scrie ca produsul dintre o amplitudine usor variabila inmultita cu o oscilatie foarte rapida de frecventa ω_m .

Frecventa ω_b face ca oscilatia rapida "sa stea pe loc", pe cand $A(t)$ sa se modifice intre doua instantanee. Daca $\Psi(t)$ ia nastere prin suprapunerea mai multor oscilatii cu amplitudine A constanta, de faza zero, distribuite uniform in banda de frecventa (ω_1 si ω_2) atunci va ocupa largimea de banda $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$. La $t=0$, amplitudinea $A(t)$ pentru superpozitia Ψ este N_A .

La t foarte putin inainte de $2\pi/\omega$ care reprezinta perioada unei batai intre extreme ω_2, ω_1 amplitudinea totala $A(t)$ este zero deoarece contributiile componentelor sunt uniform distribuite in faza. Pentru un interval de timp mare, dupa $t=2\pi/\omega$, contributiile vectorilor vor fi larg distribuite in faza, desi nu chiar uniform, astfel incat amplitudinea totala $A(t)$ ramane mica pentru o durata mare de timp. Vectorii isi recapata aceeasi faza numai cand bataile intre componentele invecinate in frecventa ajung din nou la maxim. Cum aceste componente au separari in frecventa cu $\Delta\omega/(N-1)$, perioada batailor intre frecvente vecine este de $(N-1)$ ori mai mare decat perioada batailor corespunzatoare separarii in frecventa $\Delta\omega$. Astfel daca $N \rightarrow \infty$, amplitudinea totala ramane mica pentru totdeauna, nu mai revine niciodata la valoarea initiala. In acest moment avem un puls, adica o functie de timp care este semnificativ diferita de zero numai pentru un anumit interval limitat de timp.

Durata pulsului

$\Delta t = t_p$ este aproximativ intervalul de timp de la $t=0$ cand toate componentele cu frecvente cuprinse intre ω_1 si ω_2 sunt in faza - pana la timpul $t=t_1$ cand toate componentele sunt distribuite uniform in faza pe tot intervalul 2π radiani: $\Delta t = t_p \approx t_1$; $(\omega_2 - \omega_1)t_1 = 2\pi$;

Largimea de banda si t_p satisfac conditia: $\Delta\omega * \Delta t \approx 2\pi \Rightarrow \Delta\nu * \Delta t \approx 1$, $\Delta\nu =$ spectrul de frecvente al componentelor armonice care se suprapun pentru a forma pulsul $\Psi(t)$ pentru intervalul de timp $\Delta t = t_p$. In general $\Delta\nu * \Delta t \geq 1$. Aceasta inegalitate rezulta din faptul ca daca suprapunem un numar de oscilatii armonice ce ocupa o banda de frecvente $\Delta\nu$ obtinem un puls cu o durata

$\Delta t = t_p \approx \frac{1}{\Delta\nu}$ numai daca alegem convenabil constantele de faza. Daca alegem fazele intamplator, durata t_p devine arbitrar de mare - caz in care nu mai avem de a face cu un puls.

Oscilatie armonica de durata limitata

Presupunem ca oscilatorul nostru a pornit si atinge amplitudinea A constanta dupa cateva perioade. El oscileaza armonic conform ec. $A \cos \omega_0 t$ pentru n perioade, apoi este oprit. Oscilatia se stinge in cateva perioade. Deoarece oscilatia nu are loc tot timpul ea nu este o oscilatie armonica curata cu frecventa ω_0 , frecventa care, cu toate ca este frecventa dominanta, nu este singura frecventa prezenta. Trebuie sa existe o banda de frecvente centrata pe $\omega \approx \omega_0$. Aceasta este o estimare a largimii de banda $\Delta \omega$. Vom purcede la a numara numarul de perioade in intervalul de timp Δt in care oscilatorul este deschis si-l vom imparti la Δt . Daca n este numarul de perioade atunci: $\nu_{dominanta} = \frac{n}{\Delta t}$. Aceasta trebuie sa fie egala cu $\nu_0 = T_0^{-1}$. Pe de alta parte la un capat si la celalalt al pulsului exista o incertitudine de $(\pm 1/2)$ in ceea ce priveste numarul de perioade. Daca n este foarte mare atunci eroarea de numarare este mica. Dar conform relatiei de mai sus rezulta ca o largire a benzii de incertitudine duce la o largire a benzii de frecventa relativa $\frac{\Delta \nu}{\nu}$ data de relatia $\frac{\Delta \nu}{\nu} = \frac{\Delta n}{n} = \frac{1}{n}$. Inmultind aceste relatii se obtine $\Delta \nu \approx \frac{1}{\Delta t}$.

Daca spectrul de frecvente este dreptunghiular atunci pulsul va avea expresia $\Psi(t) =$

$A(t) \cos \omega_m t$, in care $\omega_m = \left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \right)$. Oscilatia este aproape armonica cu o singura frecventa

“rapida” de oscilatie ω_m iar amplitudinea $A(t)$ este aproape constanta fata de perioada oscilatiei rapide. Amplitudinea oscilatiei va fi modulata. Oscilatia are forma unui puls. Daca avem pulsul $\Psi(t)$ format prin suprapunerea a N componente armonice cu amplitudini egale A , constante de faze egale - zero- si frecvente distribuite uniform intre frecventa cea mai joasa, ω_1 , si frecventa cea mai inalta ω_2 , aceasta superpozitie este data de :

$\Psi(t) = A \cos \omega_1 t + A \cos(\omega_1 + \delta \omega)t + A \cos(\omega_1 + 2\delta \omega)t + \dots + A \cos \omega_2 t$, in care $\delta \omega$ este distanta in frecventa intre contributiile vecine:

$$\delta \omega \equiv \frac{\omega_2 - \omega_1}{N - 1} = \frac{\Delta \omega}{N - 1}.$$

Folosind numere complexe obtinem:

$$f(t) = e^{i\omega_1 t} + e^{i(\omega_1 + \delta \omega)t} + \dots + e^{i(\omega_1 + \Delta \omega)t} \equiv e^{i\omega_1 t} S, \text{ unde } S \text{ este seria geometrica}$$

$$S = 1 + a + a^2 + \dots + a^{N-1}$$

In cele din urma se obtine :

$$\Psi(t) = A \cos \omega_m t * \frac{\sin \frac{1}{2} N \delta \omega t}{\sin \frac{1}{2} \delta \omega t} \text{ adica:}$$

$\Psi(t) = A(t) \cos \omega_m t$, unde:

$$(1) A(t) = A \frac{\sin \frac{1}{2} N \delta \omega t}{\sin \frac{1}{2} \delta \omega t}. \text{ Aceasta relatie este exacta. La momentul } t=t_0=0 \text{ vom exprima pe}$$

$A(t)$. Se dezvoltă în serie Taylor numărătorul și numitorul cu notația $\theta = \frac{1}{2} \delta \omega t$ și trecând la

$$\text{limita: } \lim_{\theta \rightarrow 0} \left(\frac{\sin n\theta}{\sin \theta} \right) = N. \text{ Relatia (1) devine: } A(0) = AN; A = A(0)/N, \text{ adică } A(t) = A(0) \frac{\sin \frac{1}{2} N \delta \omega t}{\sin \frac{1}{2} \delta \omega t}.$$

Dacă N este urias de mare și $\delta \omega \rightarrow 0$, $N \delta \omega = \Delta \omega$ care este lărgimea de bandă. Luăm în discuție numărătorul $A(0)$. Dacă $\delta \omega \rightarrow 0$, dar t nu tinde către infinit, atunci $A(t)$ trebuie să devină la un moment dat nul deoarece oscilația nu poate dura la infinit. Obținem:

$$A(t) = A(0) \frac{\sin \frac{1}{2} \Delta \omega t}{\frac{1}{2} \Delta \omega t}, \text{ iar apoi: } A = \frac{A(0)}{\Delta \omega} \delta \omega. \text{ Pulsul va fi:}$$

$$\Psi(t) = \frac{A(0)}{\Delta \omega} [\delta \omega \cos \omega_1 t + \delta \omega \cos(\omega_1 + \delta \omega)t + \dots + \delta \omega \cos \omega_2 t]. \text{ Dar în limita } \delta \omega \rightarrow 0,$$

expresia din paranteză este o integrală Fourier, adică o suprapunere continuă de armonice:

$$\Psi(t) = \frac{A(0)}{\Delta \omega} \int_{\omega_1}^{\omega_2} \cos \omega t d\omega. \text{ Pe de altă parte orice funcție neperiodică poate fi considerată ca o}$$

suprapunere continuă Fourier:

$$\Psi(t) = \int_0^{\infty} A(\omega) \sin \omega t d\omega + \int_0^{\infty} B(\omega) \cos \omega t d\omega, \text{ unde } A(\omega), B(\omega) \text{ sunt coeficienți Fourier ai lui}$$

$\Psi(t)$. Comparând relațiile între ele găsim coeficienții Fourier:

$$A(\omega) = 0 \text{ pentru toate } \omega; B(\omega) = 0 \text{ pentru } \omega \text{ în afara } [\omega_1, \omega_2]; B(\omega) =$$

$$\frac{A(0)}{\Delta \omega} \text{ pentru } \omega \in [\omega_1, \omega_2]. \text{ Spectrul de frecvențe Fourier dat de ultimile relații este plat într-o}$$

bandă de frecvențe oarecare, limitată de lărgimea $\Delta \omega$ și zero în rest. Acesta este un spectru dreptunghiular. În fig (#1) și fig (32) sunt prezentate pulsul P și spectrul de frecvențe Fourier-SFF. $A(t)$ prezintă primul sau zero- pentru $t > 0$ - la $t_1 = 2\pi / \Delta \omega$. Acesta nu indică cât de mult timp este necesar pentru ca componentele cu frecvențe diferite să se distribuie uniform în fază pe un interval de 2π radiani. Ca interval de timp $\Delta t = t_p$ în care $A(t)$ este relativ mare, putem considera intervalul dintre două zerouri a lui $A(t)$ anume $[-t_1, t_1]$. Acest interval este totuși prea larg. Este de bun simț să-l considerăm pe $\Delta t = t_p$ în afara intervalului în care $\Psi(t)$ nu mai revine. Acest interval îl considerăm la jumătatea intervalului anterior, $t = \pm t_1$. Atunci

$\Delta t = t_p = 1 = 2\pi / \Delta\omega$. $\Delta\nu\Delta t = 1$. In acest moment este definita cu precizie intelegerea denumirii de durata pulsului. Amplitudinea la capetele intervalului $\Delta t = t_p$ este data de :

$A(t=1/2) = A(0)\sin\pi/2/\pi/2 = 2/\pi A(0)$. In concluzie:

- La inceputul si sfarsitul intervalului $\Delta t = t_p$, amplitudinea $A(t)$ are $2/\pi$ din valoarea sa maxima: $A(t) = 2A_{max}/\pi$;
- Un oscilator "aproape armonic" cu elongatia $\Psi(t) = A(t)\cos\omega_m t$, acumuleaza energie proportionala cu $A^2(t)$;
- Energia este maxima la centrul pulsului (la $t=0$) si este mica in raport cu $(2/\pi)^2 = 0,406$ la inceputul si sfarsitul intervalului;
- Modul in care am definit aici $\Delta t = t_p$ corespunde intervalului in care oscilatorul are 40% sau mai mult din energia maxima inmagazinata.

Analiza pulsurilor

Pulsul are o durata limitata in timp dar el trebuie refacut dupa o perioada de timp ca urmare a iradierii cu un nou puls de microunde a barei (52)-fig(8a). Energia inmagazinata in bara, in fiecare puls este descarcata prin deschiderea fotointeruptoarelor simultan cu oprirea iradierii cu microunde. Dupa descarcarea energiei din bara, se inchid fotointeruptoarele si se porneste iradierea cu microunde pana la aparitia rezonantei in cavitatea de rezonanta. Procesul se reia prin deschiderea fotointeruptoarelor si descarcarea energiei inmagazinata in bara (52).

Astfel ca trebuie construita o functie care genereaza pulsuri la intervale de timp T_1 , functie periodica de perioada T_1 . Presupunem ca pulsul $\Psi(t) = 0$ la momentul t_0 si inainte de momentul t_0 cat si la timpul $(t_0 + T_1)$ si la toate momentele dupa acesta. Presupunem ca exista un interval finit in care au loc oscilatiile lui $\Psi(t)$ ca in fig.(33). T_1 este arbitrar, mai putin faptul ca $\Psi(t)$ trebuie sa fie zero pentru toate momentele de timp din afara intervalului. Functia $F(t)$ trebuie sa fie o repetitie a pulsului $\Psi(t)$ in fiecare interval similar ca marime cu T_1 . Seria Fourier pentru o astfel de functie:

$$F(t) = B_0 + \sum_1^{\infty} A_n \sin n\omega_1 t + \sum_1^{\infty} B_n \cos n\omega_1 t; \quad \omega_1 = 2\pi\nu_1 = 2\pi/T_1$$

Avem :

$$B_0 = \frac{1}{T_1} \int_{t_0}^{t_0+T_1} F(t) dt; \quad B_n = \frac{2}{T_1} \int_{t_0}^{t_0+T_1} F(t) \cos n\omega_1 t dt; \quad A_n = \frac{2}{T_1} \int_{t_0}^{t_0+T_1} F(t) \sin n\omega_1 t dt; \quad n=1,2,3,\dots$$

Considerand $F(t)$ ca o suprapunere de oscilatii armonice atunci in relatia lui $F(t)$, $B_0 = 0$ deoarece

am plecat de la premiza ca $\Psi(t) = 0$ la momentul t_0 si in toate momentele suficient de indepartate de acesta in ambele sensuri. Deoarece T_1 este arbitrara atunci putem sa il marim cat dorim (sa-l dublam, apoi iar sa-l dublam, samd). Frecventa unghiulara ω_1 corespunzatoare poate fi facuta oricat de mica. Constantele artificiale A_1, B_1 , sunt absolut neinteresante, iar A_2, B_2 sunt zero pentru T_1 suficient de mare. Consideram n suficient de mare astfel incat constantele A_n, B_n sa nu fie complet neglijabile. Luam in considerare termenii n si $n+1$ in relatia lui $F(t)$:

$F(t) = \dots + A_n \sin \omega_1 t + A_{n+1} \sin(n\omega_1 + \omega_1)t + \dots$ Termenul A_{n+1} difera infinezimal de A_n , acesta fiind functie continua de ω . Atunci $\omega = n\omega_1$, iar cand n creste la $n + \delta n$: $\delta n = \frac{\delta \omega}{\omega_1}$. Considerand

$\delta \omega$ suficient de mic atunci in banda $(n, n + \delta n)$ coeficientii sunt sensibil egali intre ei. Facand inlocuirile obtinem:

$$F(t) = \dots + \delta_n A_n \sin \omega_1 n t + \dots = \dots + \delta \omega \frac{A_n}{\omega_1} \sin \omega t + \dots \equiv \dots + \delta \omega A(\omega) \sin \omega t = \int_0^{\infty} A(\omega) \sin \omega t d\omega + \dots$$

Deci

$$F(t) = \int_0^{\infty} A(\omega) \sin \omega t d\omega + \int_0^{\infty} B(\omega) \cos \omega t d\omega ; A(\omega) = A(n\omega_1) = \frac{A_n}{\omega_n} ; B(\omega) = B(n\omega_1) = \frac{B_n}{\omega_1}$$

Variabila continua ω ia valori de la zero deoarece A_n, B_n sunt zero in vecinatatea lui $n=0$, astfel incat $A(\omega), B(\omega)$ trebuie sa fie zero in vecinatatea lui $\omega=0$.

$$A(\omega) = \frac{2}{\omega_1 T_1} \int_{t_0}^{t_0+T_1} F(t) \sin \omega t dt ; \omega_1 T_1 = 2\pi ; A(\omega) = \int_{t_0}^{t_0+T_1} \psi(t) \sin \omega t dt * 1/\pi, \text{ aceasta deoarece}$$

integrala pe o perioada a functiei periodice $F(t)$ construite artificial este egala cu integrala pulsului neperiodic $\psi(t)$ pentru orice t . Integrala Fourier va fi :

$$\psi(t) = \int_0^{\infty} A(\omega) \sin \omega t d\omega + \int_0^{\infty} B(\omega) \cos \omega t d\omega ;$$

$$A(\omega) = 1/\pi * \int_{-\infty}^{\infty} \psi(t) \sin \omega t dt ; B(\omega) = 1/\pi * \int_{-\infty}^{\infty} \psi(t) \cos \omega t dt ; \text{ In acest moment avem functia}$$

construita, T_1 este intervalul de timp in care au loc oscilatiile, T_1 fiind destul de mare iar frecventa $\nu_1 = \frac{1}{T_1}$ este unitatea de frecventa in care lucram ce poate fi aleasa oricat de mica. Putem

concluziona: - Functia este referinta in generarea de pulsuri cu perioada constanta T_1 ;
- Frecventa de repetitie a fiecarui puls poate fi modificata .

Incarcare intermitenta avansata a bateriilor vehiculului electric- Conform "Transients of Modern Power Electronics" scrisa de catre Hua Bai si Chris Mi, publicata la editura John Wiley & Sons, ISBN : 978-0-470-68664-5 , tiparita in USA

Metoda de incarcare intermitenta avansata a bateriilor unui vehicul electric combina toate metodele de incarcare. Stabileste amplitudinea curentului si frecventa si schimba rata de serviciu a curentului sa varieze curentul mediu de incarcare. Raportul de serviciu in stadiul de incarcare rapida trebuie sa fie mai mare decat in stadiul de mentinere a tensiunii.

Faza initiala

Faza de incarcare initiala este utilizata ca sa se verifice conditia bateriei si sa se determine ce metode de incarcare se potrivesc cel mai bine pentru baterie. Este comun sa fie inclusa o infiltrare de curent de incarcare pentru o perioada de timp inainte ca modul de operare sa se schimbe catre faza de incarcare rapida.

Faza de incarcare rapida: in aceasta faza, bateria este incarcata la o relativa inalta rata bazata pe specificatia si conditia bateriei. In aceasta faza se pot aplica metode de incarcare precum incarcare cu curent constant, incarcare cu tensiune constanta, si incarcare in puls. Curentul de incarcare maxim este determinat de limitele specificate de catre producator, incluzand temperatura, curent, tensiune si timp, si capabilitatea de putere a incarcatorului. Cateva dintre ultimile baterii pentru vehicule electrice pot fi incarcate la 2C (C= Amperi-ora) sau mai mult. Incarcarea foarte rapida (pana la 15C, sau 4 minute sa fie incarcat la maxim pachetul de baterii) a fost de asemenea raportat, dar impactul asupra vietii bateriei si capacitatea de utilizare pe termen lung nu este inca bine inteleasa.

Faza de incarcare prin absorbtie: ia un timp considerabil de lung. Curentul de incarcare este redus in aceasta faza. De exemplu , C/140 trebuie aplicat pentru o perioada de timp de circa 1,6 ori timpul fazei de incarcare initiala cum este la Varta DRYMOBIL. Desi aceasta faza intoarce o mica cantitate de energie catre baterie, este esential pentru majoritatea bateriilor pentru a prelungi viata acestora.

Faza de incarcare flotanta: aceasta faza mentine bateria in stare de incarcare totala. Aceasta stare inverseaza toate procesele de autodescercare si mentine bateria incarcata total cand nu este in folosinta. Cateva baterii mai noi ca de exemplu Litiu-ion, nu au nevoie de aceasta faza deoarece acestea posedea foarte putin autodescercare.

Faza de egalizare: cateva tipuri de baterii necesita o faza echilibrata sa incarce total toate celulele care sunt conectate in serie. In mod uzual aceasta faza dureaza foarte mult timp.

Incarcarea corespunzatoare poate ajuta la prelungirea vietii bateriei si sa creasca eficienta incarcarii. un studiu a aratat ca infiltrarea incarcarii urmata de o incarcare rapida este de crezut a fi mai sanatoasa pentru baterie decat incarcarea rapida directa. Este propus un mod de incarcare intrerupt controlat. In modul 1, bateria este incarcata cu curent constant. La sfarsitul acestui mod, starea bateriei este peste 85%. Modul 2 este tras cand tensiunea bateriei atinge valoarea superioara. Nici un curent nu este trimis sa incarce bateria; cand tensiunea cade datorita caderii de tensiune pe rezistenta interna. Modul 3 este tras cand tensiunea circuitului deschis cade sub tensiunea cea mai joasa. Aici bateria este incarcata prin puls cu o serie de pulsuri de curent al caror varf este mai mic decat modul 1. Modul 4 este trase cand tensiunea bateriei atinge din nou valoarea superioara a limitei.

Incarcarea si descarcarea pot amandoua sa provoace cresterea de temperatura in interiorul bateriei, care este determinata de echilibrul dintre cantitatea de caldura generata si disipata de celula si sistemul de racire asociat. Temperatura celulei este un factor critic care afecteaza viata bateriei. Temperatura pachetului trebuie monitorizata indeaproape pe parcursul incarcarii, echilibrul incarcarii si procesul de descarcare.

Cand o celula este incalzita peste o anumita temperatura (30-50°C- pentru bateriile Li-ion), sistemul de racire trebuie sa fie functional si capabil. Daca temperatura generata este mai multa decat cea care poate fi disipata, temperatura bateriei va creste rapid ce, mai departe va accelera reactiile chimice. Eventual se va atinge un alt echilibru termic care genereaza presiune cauzand inevitabil un esec mecanic.

Echilibrul celulei. Intra-un pachet de celule sunt sute sau mii de celule de baterii conectate in serie sau paralel pentru a atinge tensiunea si curentul necesar.

Din punctul de vedere al electronicii de putere si motorului electric, o tensiune inalta a bateriei este preferata datorita faptului ca un curent mai mic este necesar pentru aceeasi putere, de aceea este mai putin stras si mai mare eficienta pentru cablaj, dispozitive semiconductoare si motoare. Cand celulele bateriei sunt conectate in serie sa formeze un sir, energia disponibila a sirului este data de celula care are cea mai putina energie. Similar, cand incarcam bateria, cantitatea de energie care poate fi transferata la sir este data de celula care are majoritatea de energie ramasa.

Este foarte importanta si temperatura fiecărei celule. Fiecare sir de celule trebuie manageriate astfel incat sirul de baterii sa nu prezinte discrepante in timp si sa fie capabil sa descarce energia inmagazinata in fiecare celula catre motor.

Adopt ca solutie de incarcare a bateriei cea in care viteza de descarcare este egala cu viteza de incarcare a bateriei in timpul functionarii motorului electric.

Tinand cont de cele expuse mai sus, pilotarea oscilatorului generator se va face de un calculator K300 (pozitia 32 in fig.13.b, respectiv pozitia 18 in fig14).

Bateria vehiculului electric (hibrid) este gestionata de un calculator – KBUC(pozitia 10 in fig.10).Acest calculator monitorizeaza starea bateriei, starea de incarcare, temperaturile celulelor bateriei , viteza de descarcare si determina viteza de incarcare precum si tipul de incarcare.Astfel ca K300 primeste solicitarea de incarcare a bateriei de la KBUC(pozitia 10 in fig.10) prin intermediul KPSIA(pozitia 6 in fig.10) de cate ori este necesar acest lucru (iarna sau vara, cu motor pornit sau oprit).

In functie de tipul de incarcare, (32) =K300(fig13b) piloteaza generatorii cuantici (5),(7)(fig 13b), calculeaza pozitia pistonului de scurt circuit (3) fig.13b(pentru obtinerea frecventei de rezonanta in cavitatea de rezonanta), calculeaza energia inmagazinata in generator-oscilator[(52)-fig.8a] si o descarca catre baterie prin pilotarea fotointrerupatoarelor[(63) si (44)-fig.8a] si a electromagnetilor [(47),(54)-fig.8a;(38) si (41) fig.14.] Fotointrerupatoarele trec in starea ON cand sunt pilotate diodele laser cu prefixul LS,LD din fig 14. EMS,EMD –fig.14 sunt pilotati simultan cu functionarea diodelor.

Referitor la reperatele din fig.13b putem identifica:

Nr.reper	Denumire
1	Releu motor piston scurt circuit- RMPSC
2	Siguranta alimentare RMPSC- SMPSC
3	Motor piston scurt circuit-MPSC
4	Calculator pilotare motor piston scurt circuit-KPSC
5	Magnetron-MAGN
6	Masa magnetron-MMAGN
7	Amplitron-AMPL
8	Masa amplitron-MAMPL

Nr.reper	Denumire
9	Calculator pilotare generatori cuantici - KPGC
10	Pompa electrica de apa - PAE
11	Motoventilator racire apa - MVRA
12	Rezistor - R
13	Senzor izolare vacuum inaintat - SIV
14	Senzor vacuum cavitate rezonanta - SVCR
15	Senzor temperatura apa cu coeficient de temperatura negativ - STACN
16	Releu multifunctional - RMF
17	Siguranta alimentare releu multifunctional - SRMF
18	Releu viteza mica 1 motoventilator - RV1
19	Releu viteza mare 2 motoventilator - RV2
20	Siguranta alimentare relee viteza motoventilator - SARV2
21	Siguranta alimentare pompa apa electrica - SAPAE
22	Releu alimentare pompa apa electrica - RPAE
23	Siguranta alimentare amplitron - SAMPL
24	Releu alimentare amplitron - RAMPL
25	Siguranta alimentare magnetron - SMAGN
26	Releu alimentare magnetron - RMAGN
27	Siguranta alimentare calculator K300- S300
28	Siguranta alimentare bobina releu calculator K300 - S301
29	Releu alimentare calculatoare - RA300
30	Calculator pilotare sistem de incarcare autonom - KPSIA
31	Calculator pilotare diode laser la distanta - KPDD
32	Calculator pilotare oscilator-generator - K300
33	Masa calculatoare - MC
34	Masa comuna - M
35	Masa releu motor piston scurt circuit si masa motor piston scurt circuit - MRPSC

Rol functional pini calculatoare fig 13b:

Denumire calculator	Pin	Funcție
KPGC	1	Comanda alimentare filament catod amplitron
	2	Comanda pulsuri microunde amplitron
	3	Comanda alimentare filament catod magnetron
	4	Comanda pulsuri microunde magnetron
	5	Masa bobina releu multifunctional alimentare releu motor piston scurt circuit
	6	Masa bobina releu alimentare magnetron
	7	Masa bobina releu alimentare amplitron
	8	Masa bobina releu multifunctional alimentare relee magnetron si amplitron
	9	Masa bobina releu multifunctional alimentare bobina releu pompa apa
	10	Masa bobina releu pompa apa
	11	Masa bobina releu viteza mare 2 motoventilator.
	12	Masa bobina releu viteza mica 1 motoventilator.
	13	Masa bobina releu multifunctional alimentare bobine relee RV1,RV2
	14	Masa calculator
	15	Comunicare cu K300
	16	Comunicare cu K300
	17	Liber
	18	Semnal STACNT
	19	Alimentare senzor STACNT
	20	Liber
	21	Liber
	22	Semnal senzor SVCR
	23	Alimentare senzor SVCR
	24	Masa senzor SVCR
	25	Liber
	26	Semnal senzor SIV
	27	Alimentare senzor SIV
	28	Masa senzor SIV
	29	Liber

Denumire calculator	Pin	Funcție
	29	Liber
	30	Liber
	31	Liber
	32	Liber
	33	Liber
	34	Liber
	35	Liber
	36	Liber
	37	Liber
	38	Liber
	39	Liber
KPGC	40	Alimentare calculator
	1	Comunicare cu KPDD
	2	Comunicare cu KPDD
	3	Comunicare cu KPSIA
	4	Comunicare cu KPSIA
	5	Liber
	6	Masa bobina releu alimentare calculatoare RA300
	7	Alimentare calculator
	8	Liber
	9	Liber
	10	Comunicare cu calculator KPSC
	11	Comunicare cu calculator KPSC
	12	Liber
	13	Comunicare cu KPGC
	14	Comunicare cu KPGC
	15	Liber
	16	Liber
	17	Liber
	18	Masa calculator
300	19	Liber

Denumire calculator	Pin	Functie
300	20	Liber
	21	Liber
	22	Liber
KPSC	1	Comanda potentiometru motor piston scurt circuit
	2	Semnal motor piston scurt circuit
	3	Comunicare cu K300
	4	Comunicare cu K300
	5	Masa calculator
	6	Semnal motor scurt circuit
	7	Alimentare pozitie piston scurt circuit
	8	Liber
	9	Liber
	10	Liber
	11	Liber
	12	Liber
	13	Liber
	14	Alimentare calculator

Generatorii cuatici (5) si (7)-fig.13b sunt raciti fortat cu apa. Apa de racire este racita intr-un radiator cu ajutorul unui motoventilator cu doua viteze, care este pornit de calculator in momentul in care termistorul masoara o temperatura a apei ce depaseste 40°C. Calculatorul piloteaza motoventilatorul prin intermediul RMF (16)-fig.13b. Schema instalatiei de racire este prezentata in fig.13a. In aceasta figura identificam urmatoarele repere:

Nr.reper	Denumire
1	Bloc generatori cuantici - GC
2	Pompa apa electrica - PAE
3	Motoventilator radiator - MVRA
4	Senzor temperatura apa cu CNT - TCV
5	Radiator racire apa - RRAR
6	Vas expansiune - VEP

In fig.14 identificam urmatoarele repere:

Nr.reper	Denumire
1	Calculator pilotare diode laser, la distanta,si electromagneti pulsanti - KPDD
2	Dioda laser stanga -LS2
3	Senzor CCD - CS2
4	Dioda laser stanga -LS1
5	Senzor CCD - CS1
6	Dioda laser stanga -LS4
7	Senzor CCD - CS4
8	Dioda laser stanga -LS3
9	Senzor CCD - CS3
10	Dioda laser stanga -LS6
11	Senzor CCD - CS6
12	Dioda laser stanga -LS5
13	Senzor CCD - CS5
14	Dioda laser stanga -LS7
15	Senzor CCD - CS7
16	Masa calculator - MC
17	Masa electronica - Melectronica
18	Calculator 300 gestiune oscilator-generator
19	Dioda laser dreapta - LD2
20	Senzor CCD dreapta 2 - CD2
21	Dioda laser dreapta - LD1
22	Senzor CCD dreapta 1 - CD1
23	Dioda laser dreapta - LD4
24	Senzor CCD dreapta 4 - CD4
25	Dioda laser dreapta - LD3
26	Senzor CCD dreapta 3 - CD3
27	Dioda laser dreapta - LD6
28	Senzor CCD dreapta 6 - CD6

Nr.reper	Denumire
29	Dioda laser dreapta - LD5
30	Senzor CCD dreapta 5 - CD5
31	Dioda laser dreapta - LD7
32	Senzor CCD dreapta 7 - CD7
33	Siguranta alimentare bobina releu calculator KPDD - SKPDD
34	Siguranta alimentare calculator KPDD - S1KPDD
35	Releu alimentare calculator KPDD - RKPDD
36	Siguranta alimentare electromagneti pulsanti - SEM
37	Siguranta alimentare releu electromagneti pulsanti - SREM
38	Electromagnet pulsant dreapta - EMD
39	Releu alimentare electromagnet pulsant dreapta - REMD
40	Releu alimentare electromagnet pulsant stanga - REMS
41	Electromagnet pulsant stanga - EMS

Rol functional pini calculator-fig 14:

Denumire calculator	Pin	Funcție
KPDD	S1	Alimentare dioda laser LS1
	S2	Masa LS1
	S3	Alimentare CS1
	S4	Masa CS1
	S5	Semnal CS1
	S6	Alimentare LS2
	S7	Masa LS2
	S8	Alimentare CS2
	S9	Masa CS2
	S10	Semnal CS2
	S11	Alimentare LS3
	S12	Masa LS3
	S13	Alimentare CS3
	S14	Masa CS3

Denumire calculator	Pin	Funcție
	S15	Semnal CS3
	S16	Alimentare LS4
	S17	Masa LS4
	S18	Alimentare CS4
	S19	Masa CS4
	S20	Semnal CS4
	S21	Alimentare LS5
	S22	Masa LS5
	S23	Alimentare CS5
	S24	Masa CS5
	S25	Semnal CS5
	S26	Alimentare LS6
	S27	Masa LS6
	S28	Alimentare CS6
	S29	Masa CS6
	S30	Semnal CS6
	S31	Alimentare LS7
	S32	Masa LS7
	S33	Alimentare CS7
	S34	Masa CS7
	S35	Semnal CS7
	S36	Masa MC
	S37	Comunicare cu K300
	S38	Comunicare cu K300
	S39	Masa electronica
	S40	Liber
	S41	Liber
KPDD	S42	Liber

Denumire calculator	Pin	Funcție
	S43	Liber
	S44	Liber
	S45	Liber
	S46	Masa EMS
	S47	Masa REMS
	D1	Alimentare dioda LD1
	D2	Masa LD1
	D3	Alimentare CCD-CD1
	D4	Masa CD1
	D5	Semnal CD1
	D6	Alimentare dioda LD2
	D7	Masa LD2
	D8	Alimentare CCD-CD2
	D9	Masa CD2
	D10	Semnal CD2
	D11	Alimentare dioda LD3
	D12	Masa LD3
	D13	Alimentare CCD-CD3
	D14	Masa CD3
	D15	Semnal CD3
	D16	Alimentare dioda LD4
	D17	Masa LD4
	D18	Alimentare CCD-CD4
	D19	Masa CD4
	D20	Semnal CD4
	D21	Alimentare dioda LD5
	D22	Masa LD5
KPDD	D23	Alimentare CCD-CD5

Denumire calculator	Pin	Funcție
KPDD	D24	Masa CD5
	D25	Semnal CD5
	D26	Alimentare LD6
	D27	Masa LD6
	D28	Alimentare CCD- CD6
	D29	Masa CD6
	D30	Semnal CD6
	D31	Alimentare LD7
	D32	Masa LD7
	D33	Alimentare CCD- CD7
	D34	Masa CD7
	D35	Semnal CD7
	D36	Liber
	D37	Liber
	D38	Liber
	D39	Liber
	D40	Liber
	D41	Liber
	D42	Liber
	D43	Liber
	D44	Masa RKPDD
	D45	Alimentare calculator
	D46	Masa EMD
	D47	Masa REMD

In timpul functionarii fotointreruptoarelor (11)si (44)-fig.8a, functioneaza in pulsuri si electromagnetii EMS,EMD -(38)si(39)-fig.14-(47)si(11)-fig.8a, astfel incat functioneaza si sunt oprite toate simultan pana cand energia din bara (52)-fig 8a este descarcata. Sensorii CCD se monteaza in dreptul diodelor laser si au rolul de a detecta momentul emisiei cuantei de radiatie, facand si o diagnosticare , in timp real, a functionarii fiecarei diode laser si implicit o

diagnosticare a functionarii corespunzatoare a fiecarui fotointrerupator. Fiecare dioda laser este dedicata pompajului optic la distanta, prin intermediul fibrelor laser, a fotointrerupatoarelor. Fiecare dioda laser este diagnosticabila si este dedicata pompajului optic al unui anumit fotointrerupator:

- pentru fotointrerupatorul din dreapta sunt dedicate diodele numerotate cu litera "D" (de exemplu LD1, LD2, ...); pentru fotointrerupatorul din stanga (v. fig. 8a) sunt dedicate diodele laser numerotate alfanumeric incepand cu litera "S" (LS1, LS2, LS3, ...);
- fiecarei diode ii este alocat cate un CCD: pentru diodele din stanga CCD-ul numit CS1, CS2, CS3, samd; pentru diodele din dreapta CCD-rile numite CD1, CD2, CD3, CD4 etc.

Daca o dioda de pe una din parti este defecta, atunci la bord se aprinde un avertizor de culoare galbena pe care scrie "DIODE". Daca insa doua sau mai multe diode de pe aceeasi parte sunt defecte, la bord se va aprinde avertizorul "DIODE" in culoarea rosu - (1) fig. 19 - fapt ce reprezinta inlocuirea de urgenta a diodelor defecte intr-un service autorizat. Daca toate diodele sunt defecte atunci oscilatorul-generator este oprit din functionare, avertizorul "DIODE" ramane aprins continuu in culoarea rosie pana la remedierea problemei. Simultan se va aprinde si avertizorul "Sistem de incarcare baterie defect" - (10) fig. 19 tot in culoare rosie (ce reprezinta alarma service gravitate mare). Indiferent daca diodele functioneaza sau sunt defecte, la bord se va aprinde un indicator care arata stadiul de incarcare a celulelor bateriei vehiculului - (3), fig. 19 - in culoare verde - pentru sectoarele ce reprezinta celule incarcate si in culoare rosie pentru celule descarcate, cu inscriptia "Nivel de incarcare acumulatori". De asemenea, daca nu functioneaza oscilatorul generator, atunci se va aprinde in culoare rosie, avertizorul "Conduceti economic".

Senzorii CCD pot fi inlocuiti cu cate un CMOS pentru cazul in care se tolereaza o calitate ceva mai mica. Semnalul de la fiecare CCD va fi identificat de catre calculatorul KPDD cu numarul si pozitia sa, asa cum sunt denumite mai sus.

Fibrele laser sunt cu castig, "single mode", de lungimi egale. Fiecare fibra laser este confectionata in asa fel incat sa permita cuplajul optic la ambele capete: este prevazuta cate o lentila de cuplaj optic cu dioda laser - la capatul din exteriorul oscilatorului generator, iar la capatul dinspre fotointrerupator este prevazuta cu un conector de cuplaj prevazut la interior cu arc care sa asigure contactul ferm dintre fibre si fotointrerupator. (v. fig. 34).

Lungimea focala "M" :

$$M^2 = \pi/\lambda * d_0/2 * D_0/2f, \text{ unde } \lambda \text{ este lungimea de unda a radiatiei de pompaj.}$$

In fig 34 este prezentat modul de cuplaj optic al unei fibre laser, toate celelalte fiind identice. Notatii:- TCFL- capete libere fibre laser sudate cu rasina epoxi; CFL- conector fibre laser; DL- dioda laser. Conectorul trebuie sa fie in conformitate cu specificatiile NASA, sa nu degaje gaze, sa fie izolator, sa rezistela temperatura de lucru de 77K in azot lichid. Se face atentionarea ca bara (52)- fig.8a- fie se va placa cu un strat subtire de argint pe un suport de sticla, fie se va utiliza aurul in loc de argint (aurul nu oxideaza). In cupru stratul conductor scade cu radacia patrata a frecventei (Wikipedia- skin effect), fie se va adopta o frecventa:

Frecventa	Adancime Skin(μm)
60 Hz	8470
10 Hz	660
100 Hz	210
1 MHz	66
10 MHz	21
100 MHz	6,6

Benzi de frecvente in domeniul microundelor: (Rulea George, EDP, Bucuresti 1981, "Tehnica microundelor")

Indicativ	Frecventa [GHz]	Lungimea de unda [cm]
FI	0,003...0,03	10000...1000
FFI	0,03...0,3	1000...100
FUI	0,3...3	100...10
Banda L	1...2	30...15
Banda S	2...4	15...7,5
Banda C	4...8	7,5...3,75
Banda X	8...12	3,75...2,5
Banda Ku	12...18	2,5...1,66
Banda K	18...27	1,66...1,11
Banda Ka	27...40	1,11...0,75
Milimetrice	40...300	0,75...0,1

Sistemul de afisare si programare

Sistemul are in componenta urmatoarele reperi:

Nr.reper	Denumire	Funcție
1	Afisaj diode	Afisare stare de functionare diode pompaj optic
2	Avertizare mod de conducere	Afisarea modului in care trebuie sa functioneze vehiculul
3	Afisaj stare baterie	Afisaza nivelul de incarcare al bateriei vehiculului
4	Afisaj stare alternator pilotat	Alerteaza asupra necesitatii repararii alternatorului
5	Afisaj stare baterie auxiliara	Afisaza nivelul de incarcare al bateriei Baux pe vehicul
6	Afisaj stare sistem criogenic	Alerteaza asupra necesitatii repararii sistemului criogenic
7	Calculator afisare si programare	Piloteaza sistemul de afisare si programare
8	Masa	Masa calculator
9	Masa	Masa electronica
10	Afisaj defect sistem incarcare	Alerteaza asupra necesitatii repararii sistemului de incarcare
11	Siguranta	Alimenteaza calculatorul KAP
12	Calculator KPSIA	Piloteaza intregul sistem de calculatoare si pilotaj actuatori
13	Calculator TSSV	Touch screen, sinteza vocala GPS si laptop

Funcțiile pinilor in conector calculator KPSIA:

Calculator	Pin	Funcție
KAP	1	Alimentare + TSSV
	2	Masa TSSV
	3	Comunicare transmisie LAN
	4	Comunicare transmisie LAN
	5	Comunicare receptie LAN
	6	Comunicare receptie LAN
	7	Comunicare CAN
	8	Comunicare CAN
	9	Alimentare calculator KAP
	10	Alimentare Dioda led avertizor (10)
	11	Masa dioda Led afisaj (10)
	12	Liber

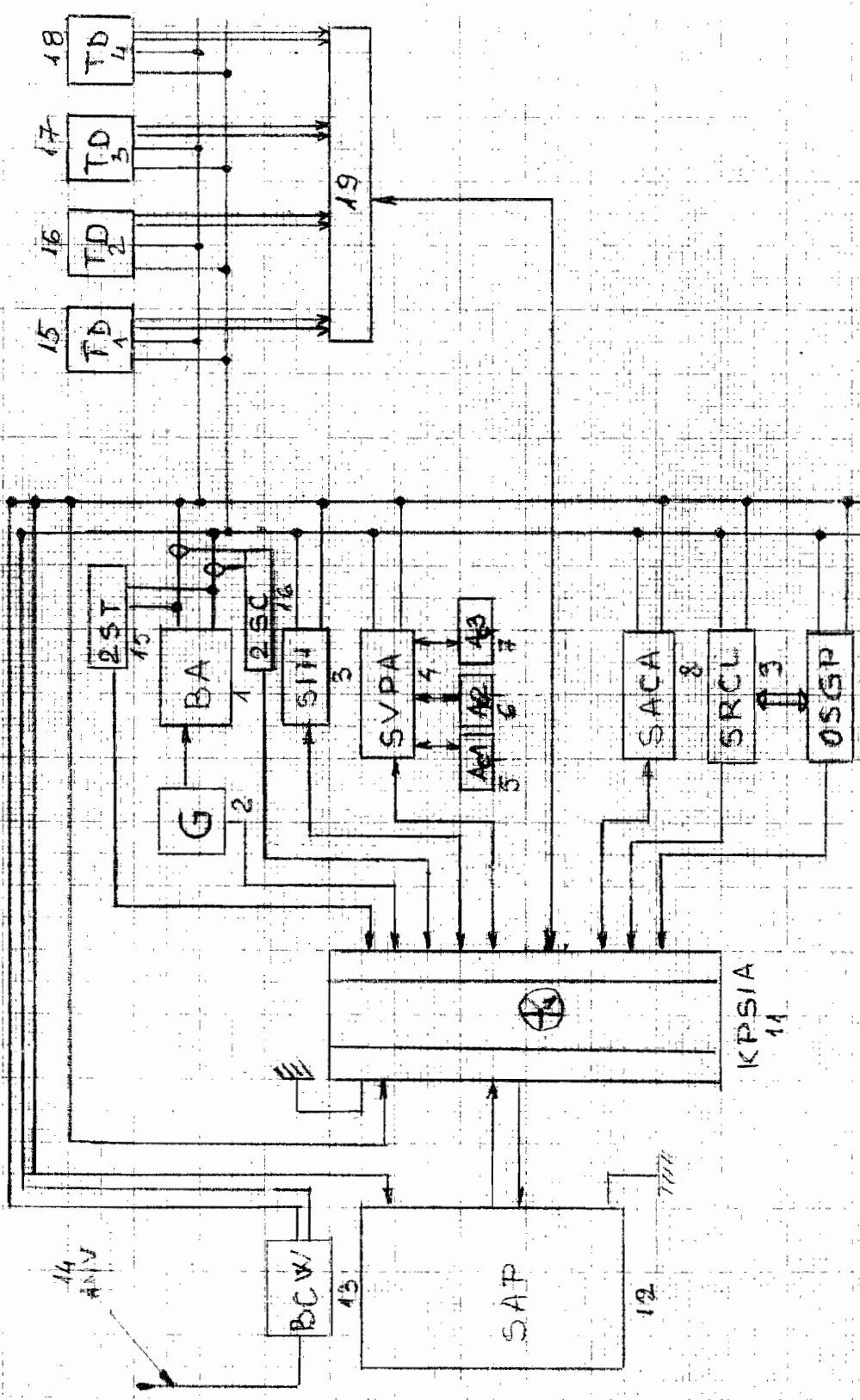
Modalitatea in care se realizeaza programarea de la distanta a temperaturii in habitacul este descrisa in schema logica prezentata in fig. 22. Dupa ce a receptionat o comanda prin internet, calculatorul KAP lanseaza, catre expeditorul comenzii, un mesaj de confirmare prin care se valideaza expeditorului lansarea comenzii. Comanda lansata de catre expeditor, prin internet, este criptata numai daca subiectul emailului este denumit "Temperatura", in rest emailul expedit catre vehicul nu va fi criptat ci va fi un email obisnuit.

Emailul prin care se transmite vehiculului o comanda ce vizeaza temperatura din habitacul se cree foarte simplu: se scrie, in aceasta ordine, urmatoarele: - destinatar (to): -adresa de email a vehiculului; - subiect care se va cripta: "Temperatura"; - continut ce se va cripta: user name si parola vehicul si ora, minutul si temperatura dorita- se vor cripta. Daca se doreste a se anula o comanda lansata anterior, sau sa se anuleze functionarea automata a temperaturii din habitacul, continutul emailului va contine, inainte de ora, minut si temperatura noua dorita, si comanda de anulare a comenzii anterioare (v.fig.21). Emailul trimis catre destinatar contine acelasi continut ca si emailul receptionat de calculatorul KAP vehicul. Acest fapt semnifica confirmarea lansarii in executie a comenzii primite.

Anvelopele piezoelectrice generatoare (APG) sunt realizate prin incorporarea in profilul anvelopelor a pachetelor de generatori piezoelectrice care sunt lipiti in serie si paralel astfel incat sa genereze, fiecare o tensiune de 100V si un curent de 5 Ah. Jantele sunt prevazute cu conductori izolati si lipiti pe acestea, conductori ce au la ambele capete conectori. Un conector este in interiorul spatiului ce fixeaza anvelopa pentru a permite conectarea cu cablajul anvelopei, iar un conector este orientat inspre tamburul de franare pentru a permite conectarea cu cablajul din interiorul tamburului de frana. Dupa realizarea montajului anvelopei pe janta si a conectarii cu cablajul jantei, roata se echilibreaza. In timp ce vehiculul ruleaza, pachetele piezoelectrice se deformeaza si genereaza sarcini electrice care, pe masura ce turatia rotii creste, cresc si sunt trimise catre bateria vehiculului. Cand vehiculul nu este dotat cu (APG) incarcarea bateriei vehiculului o realizeaza (OSGP), iar cand (OSGP) este defect bateria vehiculului electric se va incarca de la o sursa exterioara vehiculului, in cazul in care vehiculul nu este dotat cu (APG)- iar daca este dotat cu (APG) incarcarea bateriei se va face de la anvelope in timpul functionarii. Pe anotimp rece ($T \leq 10^{\circ}\text{C}$) incarcarea bateriei se va face numai de la (OSGP).

Revendicari

1. Automobil cu sistem de pilotare si incarcare autonom, **caracterizat prin aceea ca** este prevazut cu un sistem de incarcare a bateriei vehiculului electric montat direct pe vehicul, ce transforma energia de microunde in energie electrica, generatorii cuantici fiind alimentati de la o baterie auxiliara (**BA**) din dotarea automobilului, un sistem de incalzire habitaculu si aer conditionat automat, un sistem de racire criogenica si relichefiere a agentului criogenic, un sistem de vacuum si pilotare actuatori, un sistem de incarcare- independent- a bateriei auxiliare,un sistem de afisare si programare.
2. Automobil conform revendicarii 1 , **caracterizat prin aceea ca** sistemul independent de incarcare a bateriei auxiliare este prevazut cu un actuator (**AC1**) care piloteaza un stator (**ST**) in miscare de translatie, statorul fiind prevazut cu magneti permanenti, ce odata ajuns in dreptul fuliei alternatorului- fulie prevazuta cu magneti permanenti pe circumferinta-antreneaza alternatorul in miscare de rotatie incarcand bateria auxiliara (**BA**) .
3. Automobil conform revendicarilor 1si 2, **caracterizat prin aceea ca** sistemul de aer conditionat automat este prevazut cu un compresor a carui fulie este prevazuta cu magneti permanenti ce este pusa in miscare de rotatie de un stator culisabil (**ST**) –prevazut cu magneti permanenti-antrenat fiind de catre un actuator (**Ac2**) in miscare de translatie, si cu un ecran tactil pentru pornirea aerului conditionat si/ sau a incalzirii habitaculului.
4. Automobil conform revendicarilor 1,2si 3 **caracterizat prin aceea ca** sistemul de racire criogenica si lichefiere (**SRCL**) are in componenta sa un turbocompresor al instalatiei de lichefiere prevazut cu o fulie ce are magneti permanenti pe circumferinta , fiind pus in miscare de rotatie de un stator (**ST**), culisabil, antrenat in miscare de translatie de un actuator (**Ac3**) pilotat vacuumatic si, care recircula vaporii de lichid criogenic utilizat la racirea **OSGP** in vederea lichefierii.
5. Automobil conform revendicarilor 1,2, 3 si 4 **caracterizat prin aceea ca** sistemul de afisare si programare(**SAP**) este prevazut cu un ecran tactil(**TSSV**) prevazut cu un calculator sinteza vocala capabil sa memoreze pana la cinci voci diferite, un **GPS** si **busola** incorporate, un calculator **laptop** conectat la internet prin intermediul caruia se primesc comenzi prin internet referitoare la temperatura din habitaculu, activarea si/sau dezactivarea acestor calculatoare putandu-se face si prin comenzi vocale.
6. Automobil conform revendicarilor 1, 2, 3, 4si 5 **caracterizat prin aceea ca** este prevazut cu anvelope piezoelectrice generatoare(**APG**) care incorporeaza in ele pachete de senzori piezoelectricsi, fiecare anvelopa fiind diagnosticata de cate un transductor.



SISTEM DE INCARCARE AUTONOM

FIG. 4

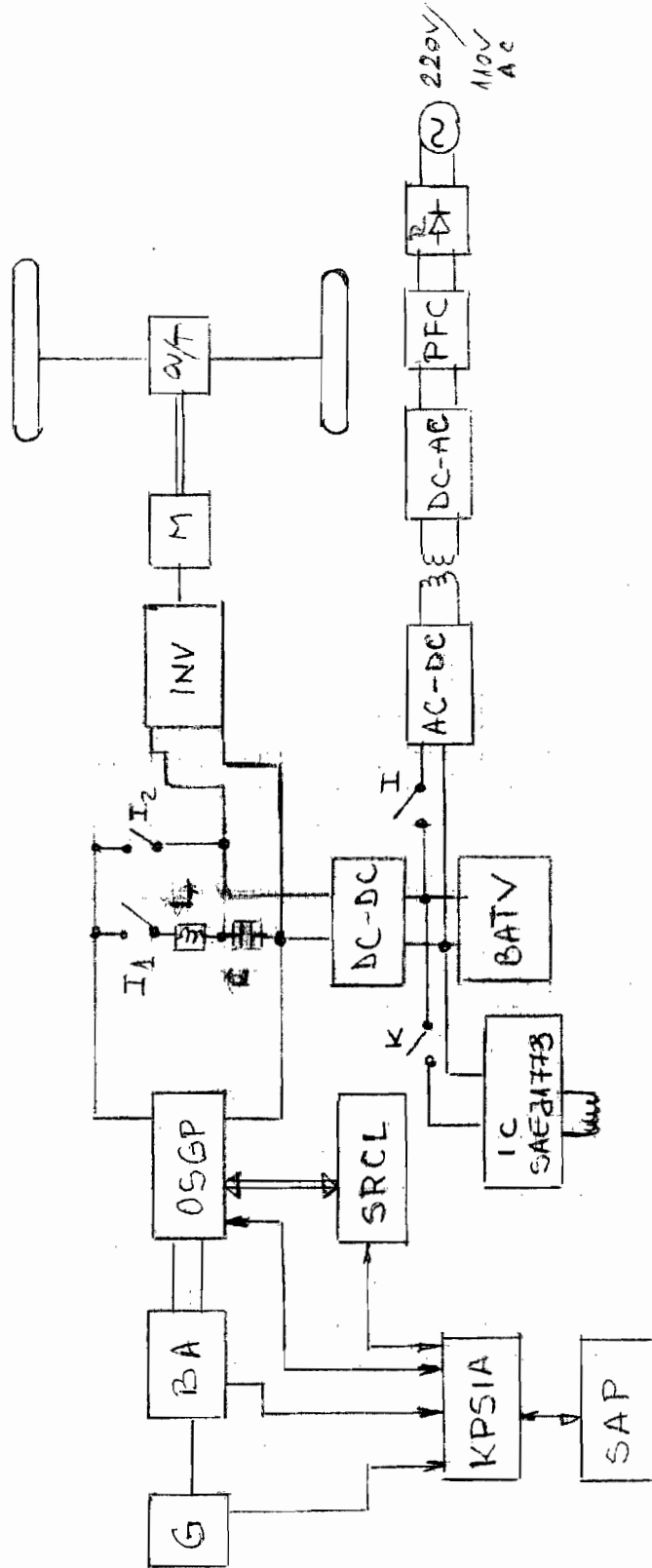


FIG. 2

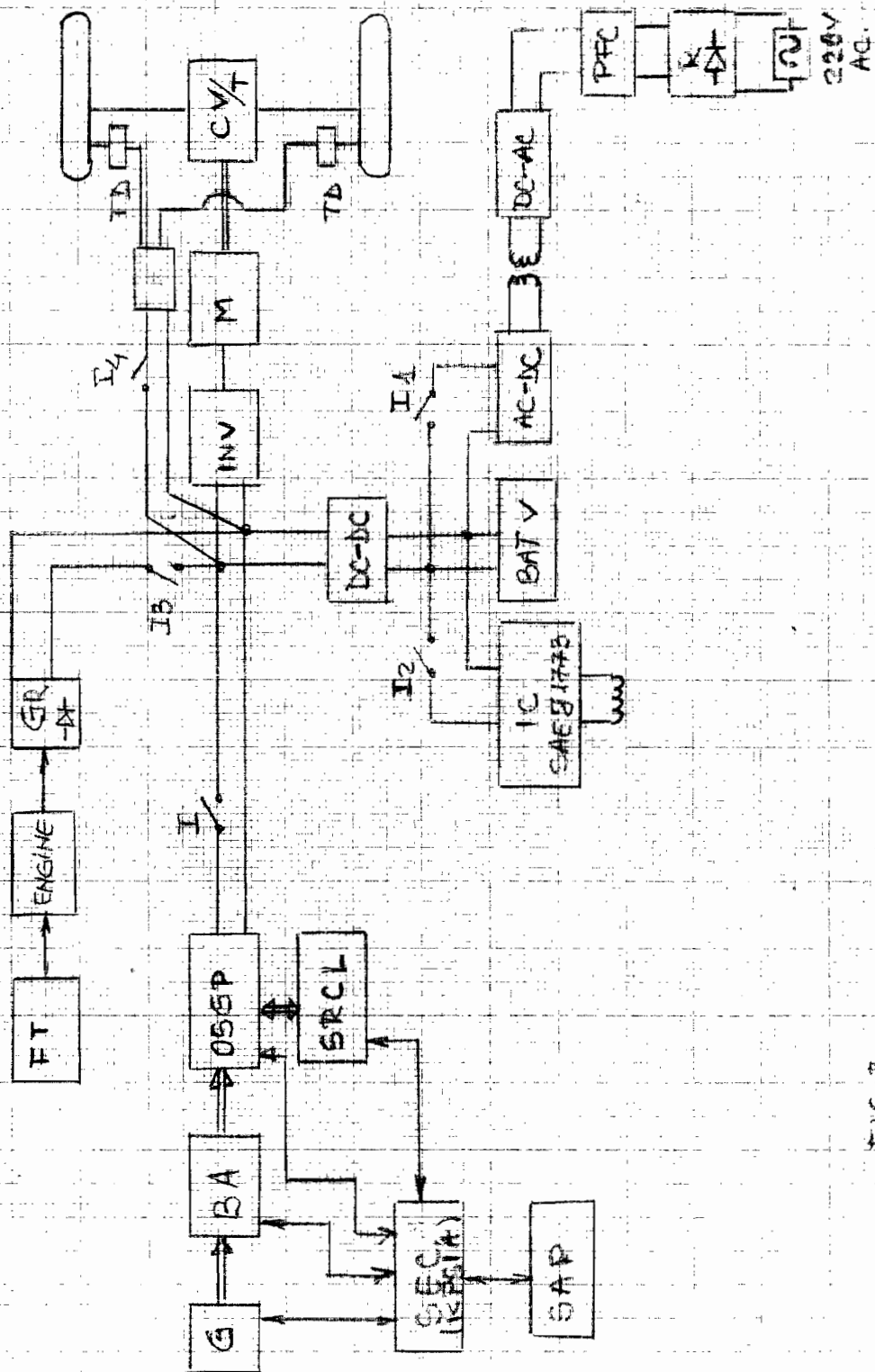


FIG. 5

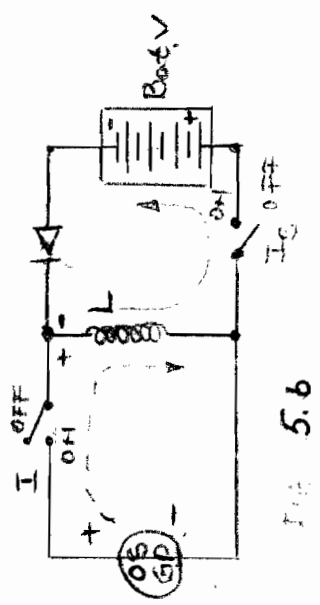


FIG. 5.6

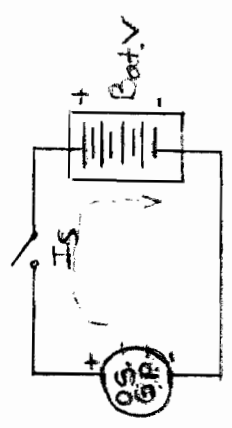


FIG. 5.4

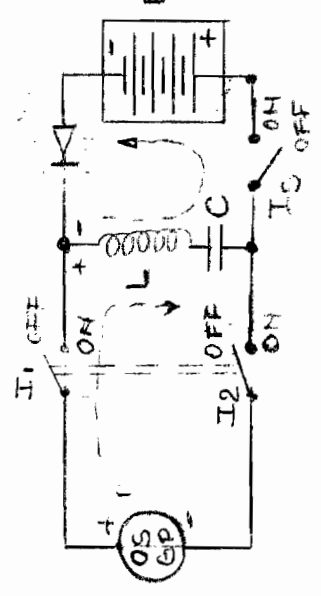


FIG. 5.4

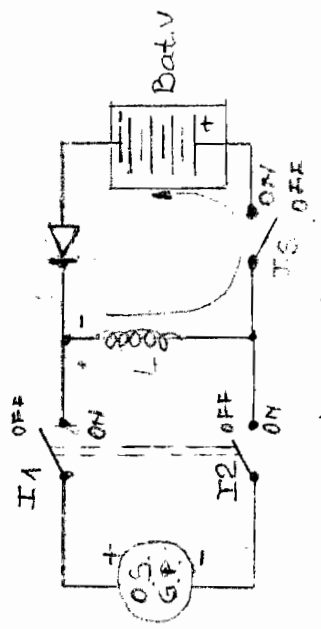


FIG. 5.4

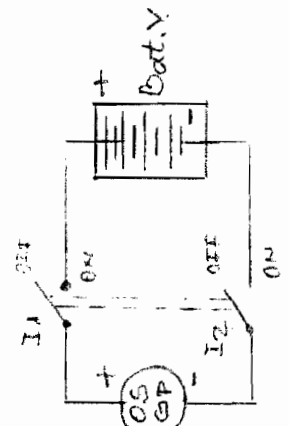


FIG. 5.8

FIG. 5

SCHEME CLASICE DE ÎNCĂLZIRE A CĂMINULUI ÎN ACORD CU NORMELE
 CE ÎNCĂLZIREA CĂMINULUI ÎN ACORD CU NORMELE ÎN ACORD
 CU VARIANTELE DE SEMICONDUCTORI GEAMĂ ȘI ȘI
 VARIANTA CU TRANSFORMATORUL CU RĂCIRE ÎN ULEI
 ȘI ȘI ȘI

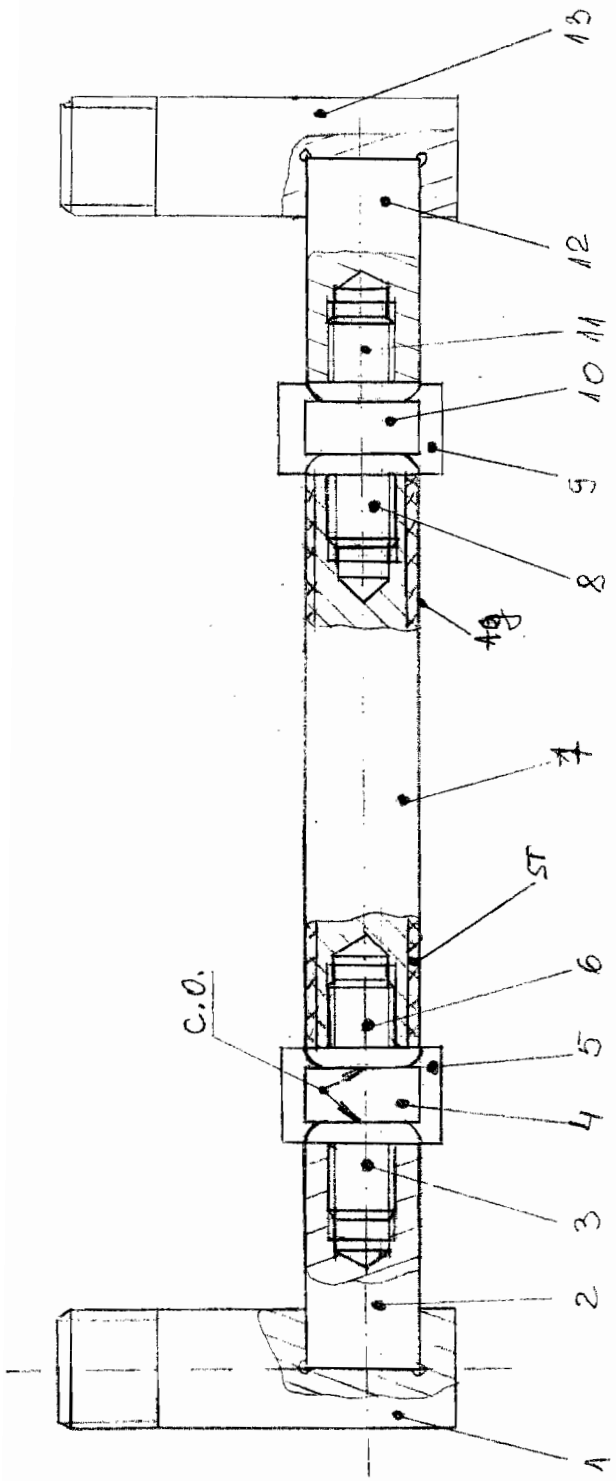
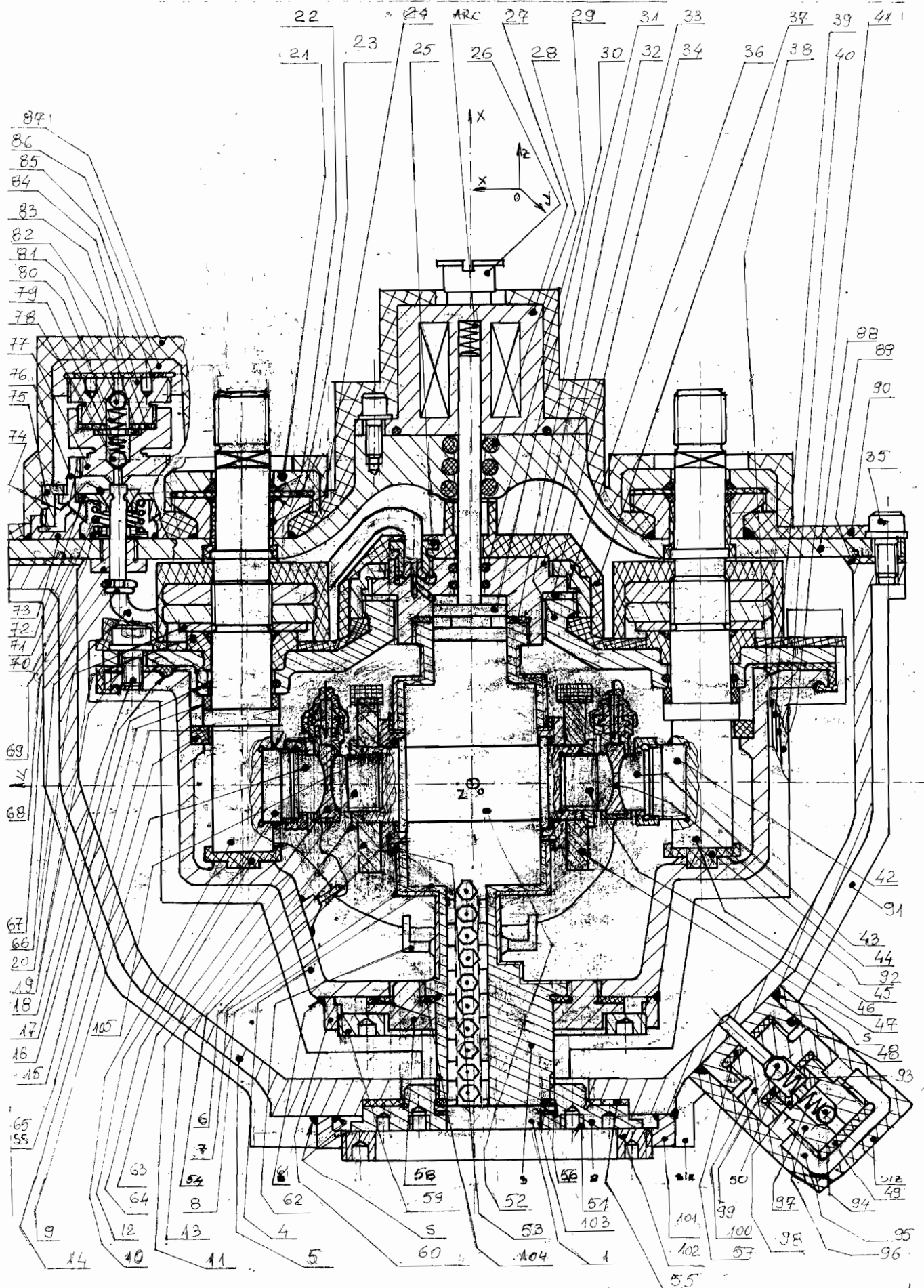


FIG. 6
OSCILATOR GENERATOR DE REFRIGERANT CU SERVICIU QUOTIDIAN
NERACIT CRIDEM'E

α-2014-00523

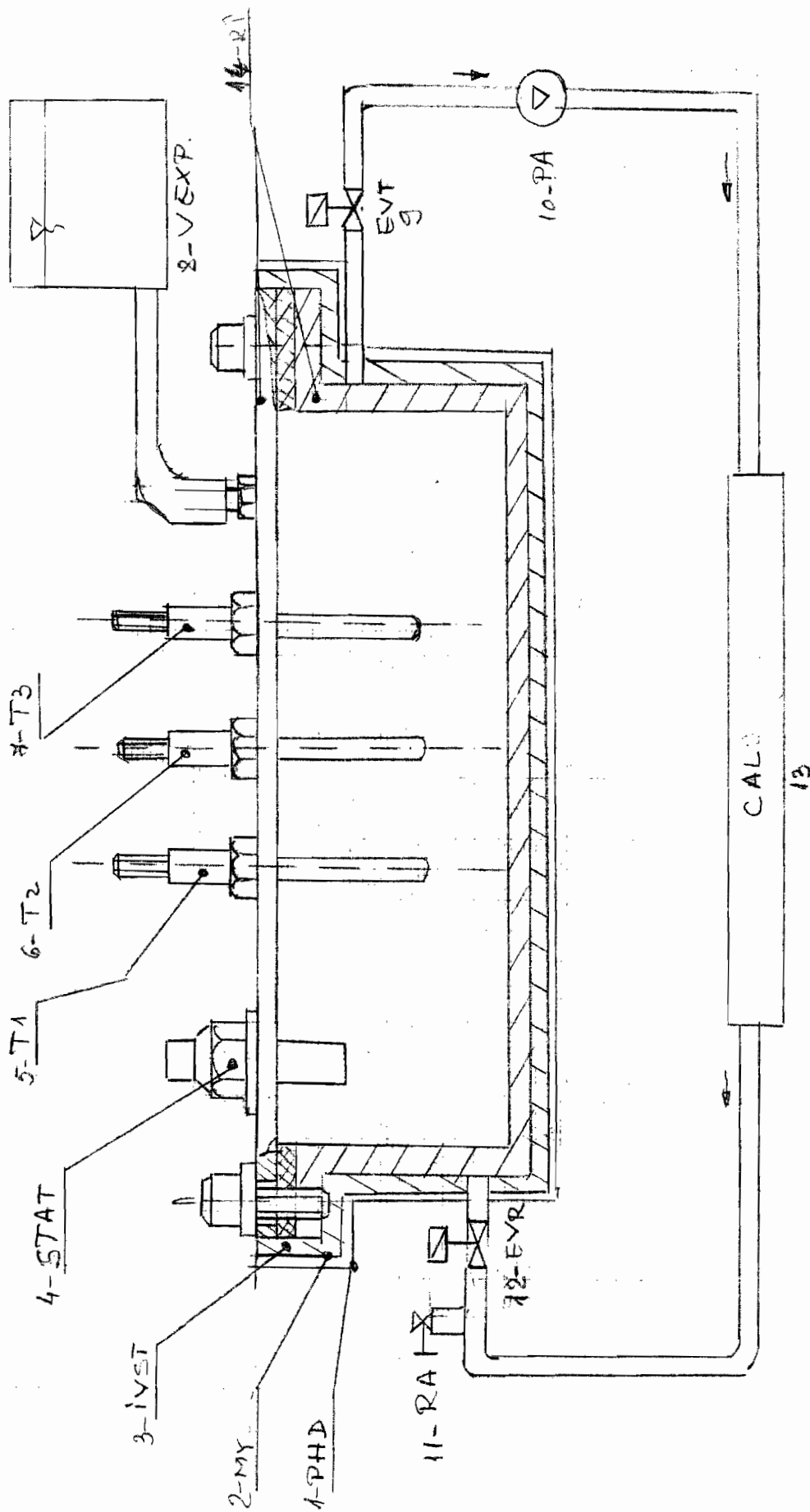
09-07-2014



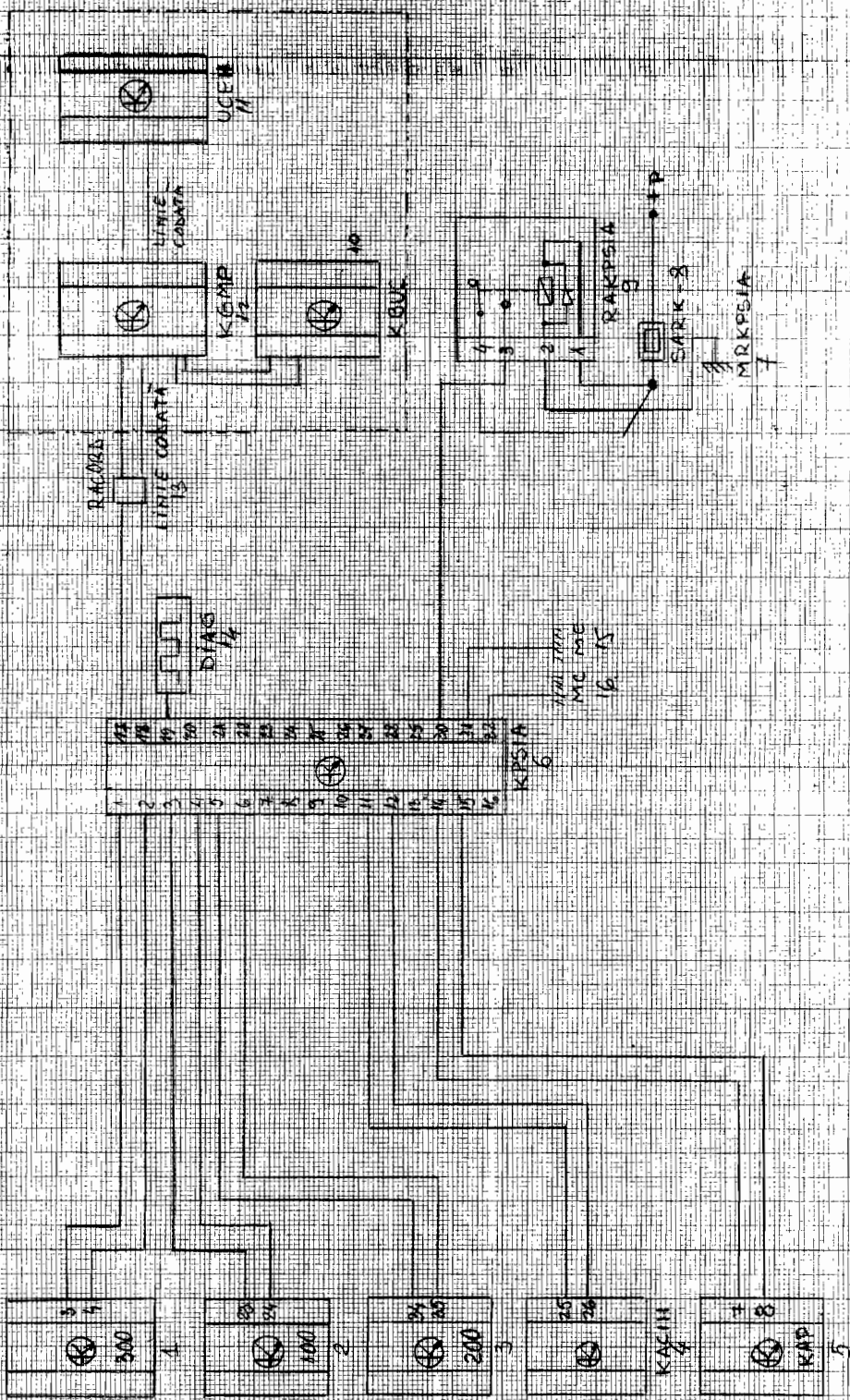
77

Figs B.a)

DESCRIZIONE: GENERATORE A PULSANTI CON SINGOLA FONTE DI ALIMENTAZIONE



CIRCUIT INCALZEIRE HABITACLU
FIG 9



CALCULATOR PILOTARE SISTEME
INCARCARE AUTONOM
FIG. 10

Q-2014-00523
09-07-2014

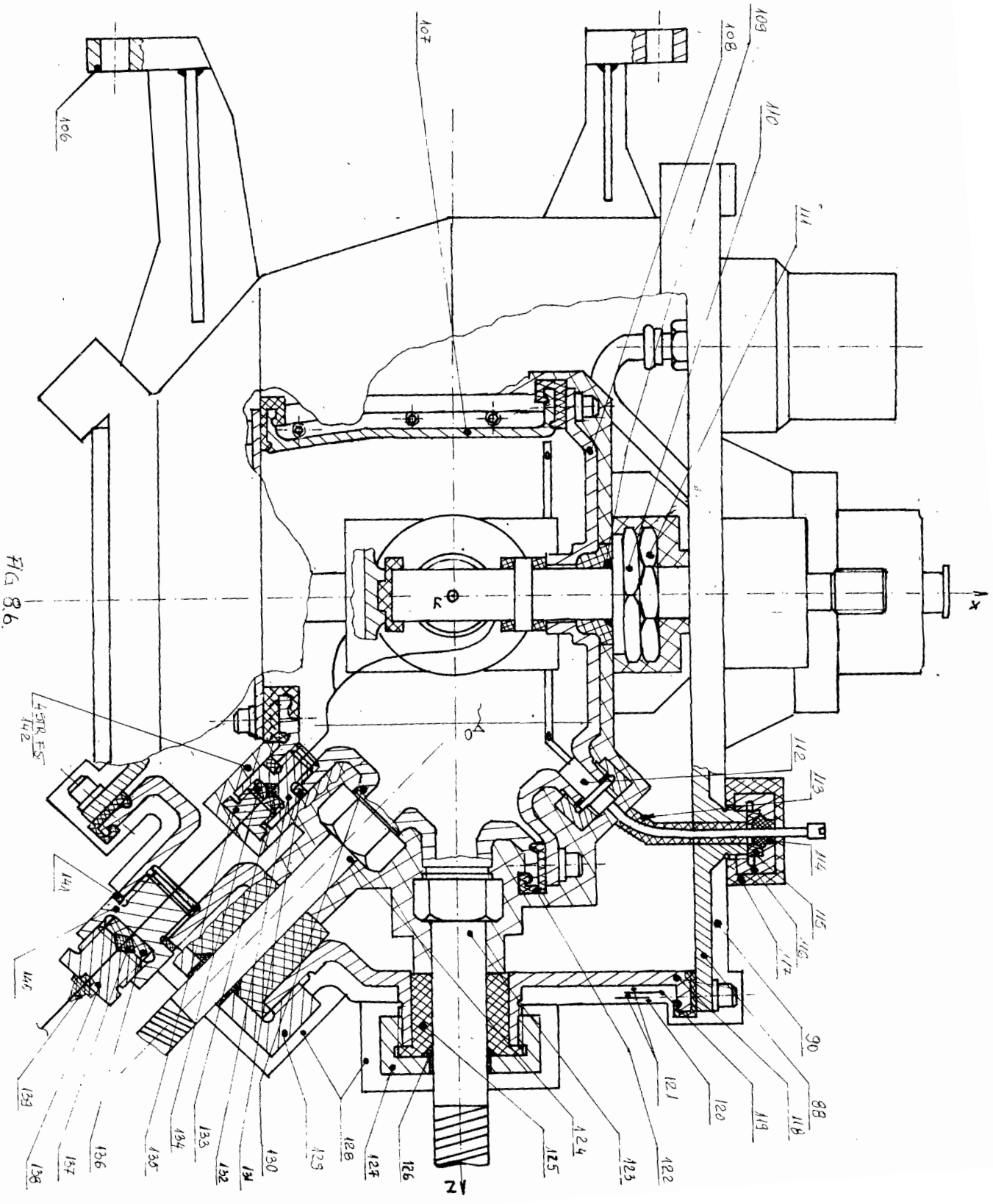


FIG. 8.6.

73

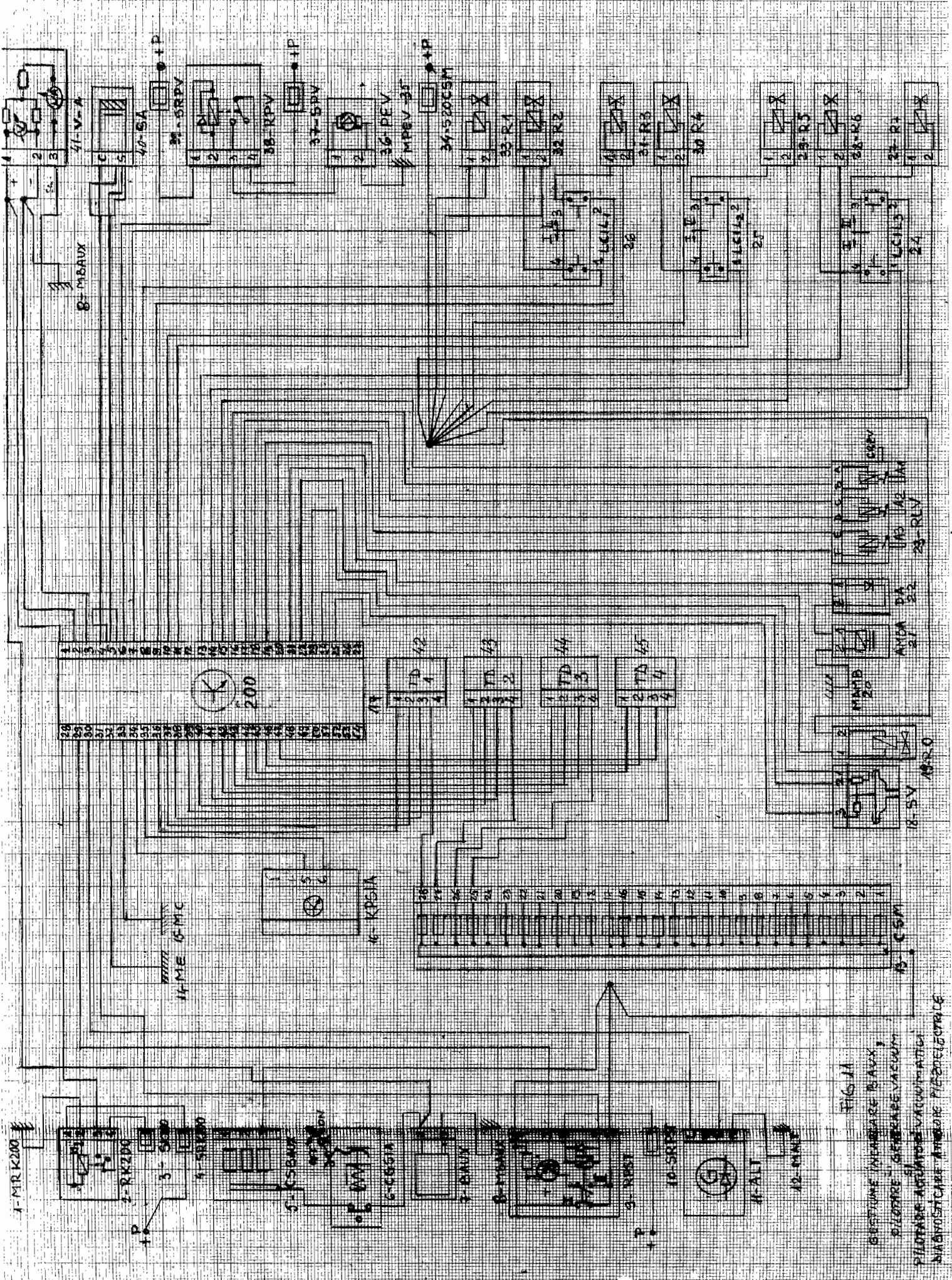
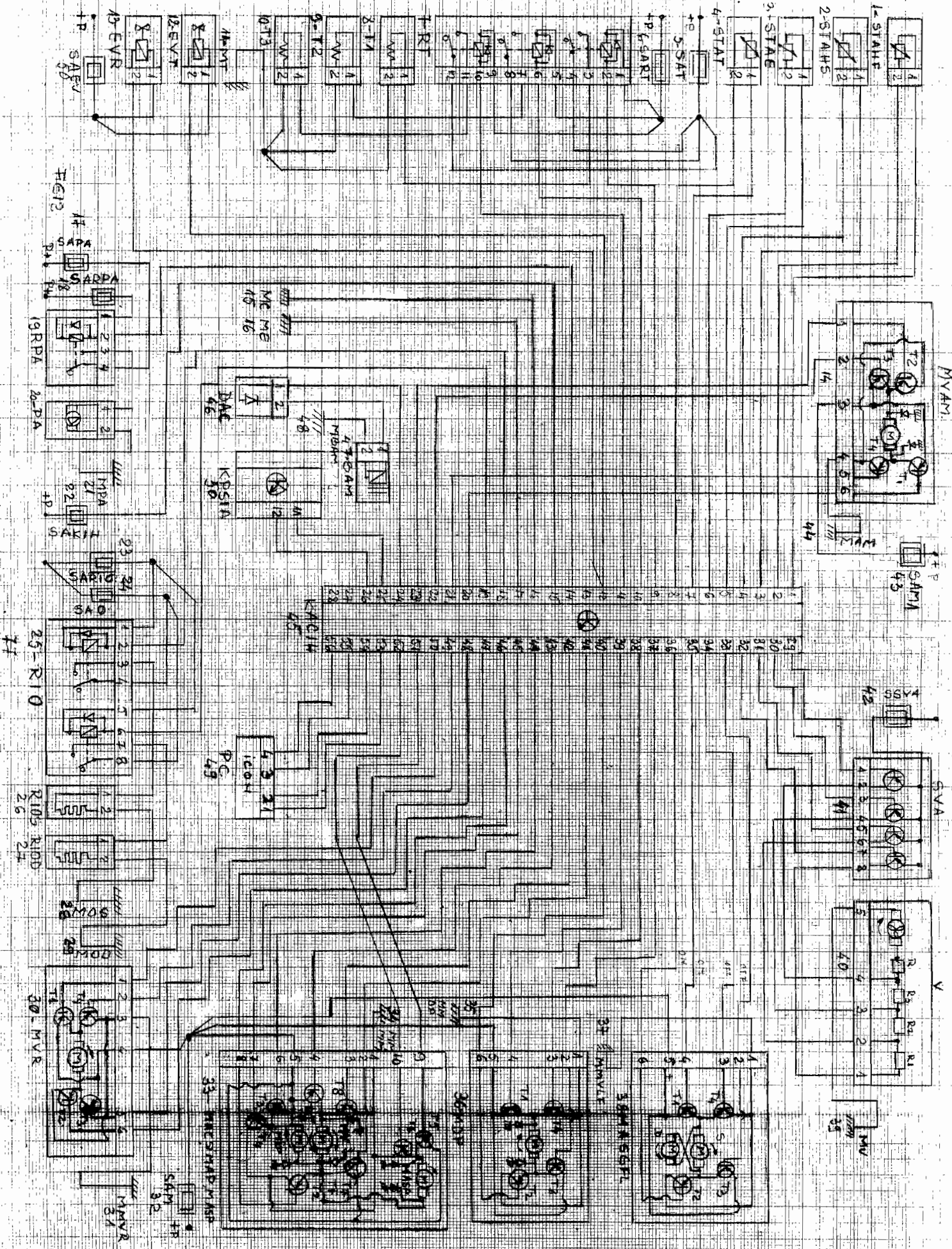
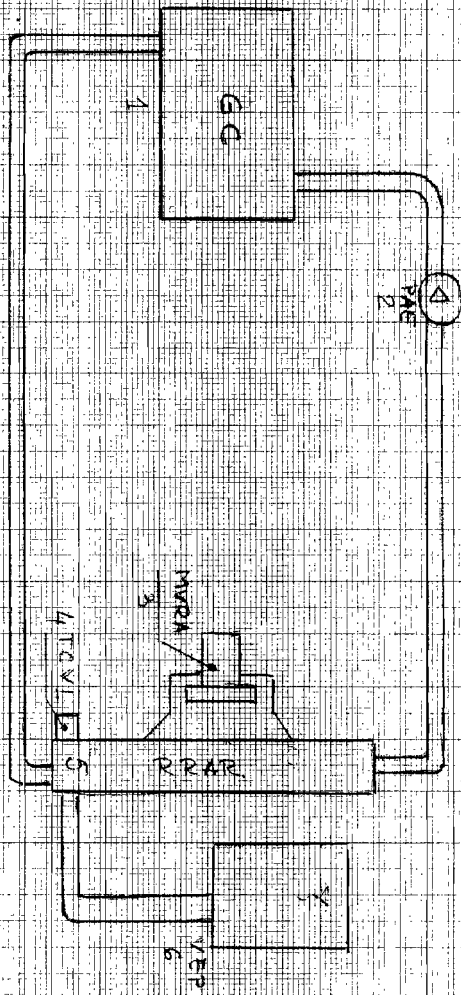


FIG. 11
 GESTIONE INMAGARE BAUX
 PILOTAGE DES VAPOURS VACUUM
 PИЛОТАЖ АРМАТОРЕ ВАКУУМАЦИ
 ВИАВТОМАТИЧЕСКОЕ ПИЛОТАЖЕЛЕКТРОЦЕ

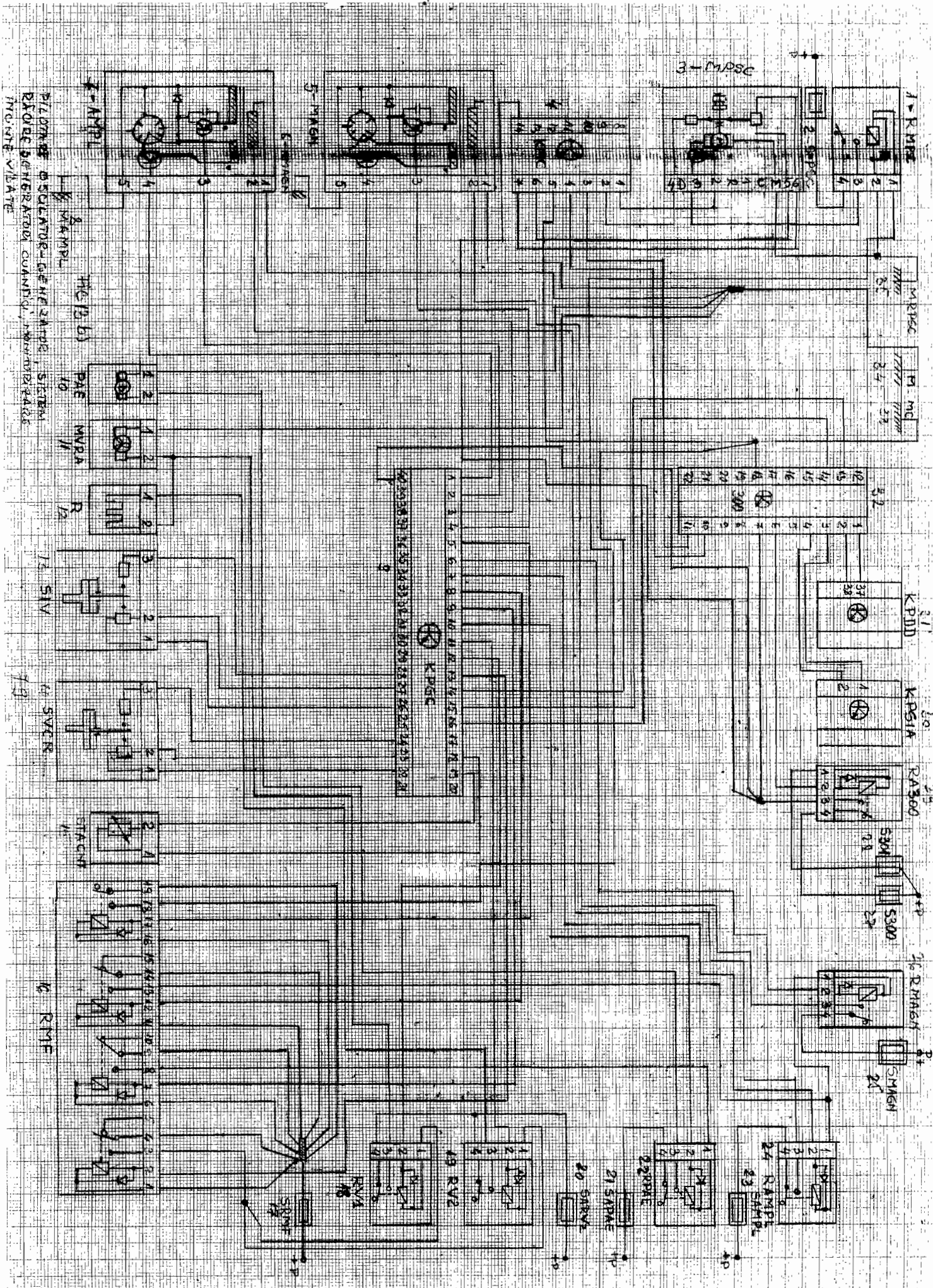
INDUSTRIAL EQUIPMENT & AIR CONDITIONING



RRAR



78



1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

1/2 AMPPL
1/2 DB
PAE
NVRA
R
1/2 SV
1/2 SVGR
STACN
1/2 RMF

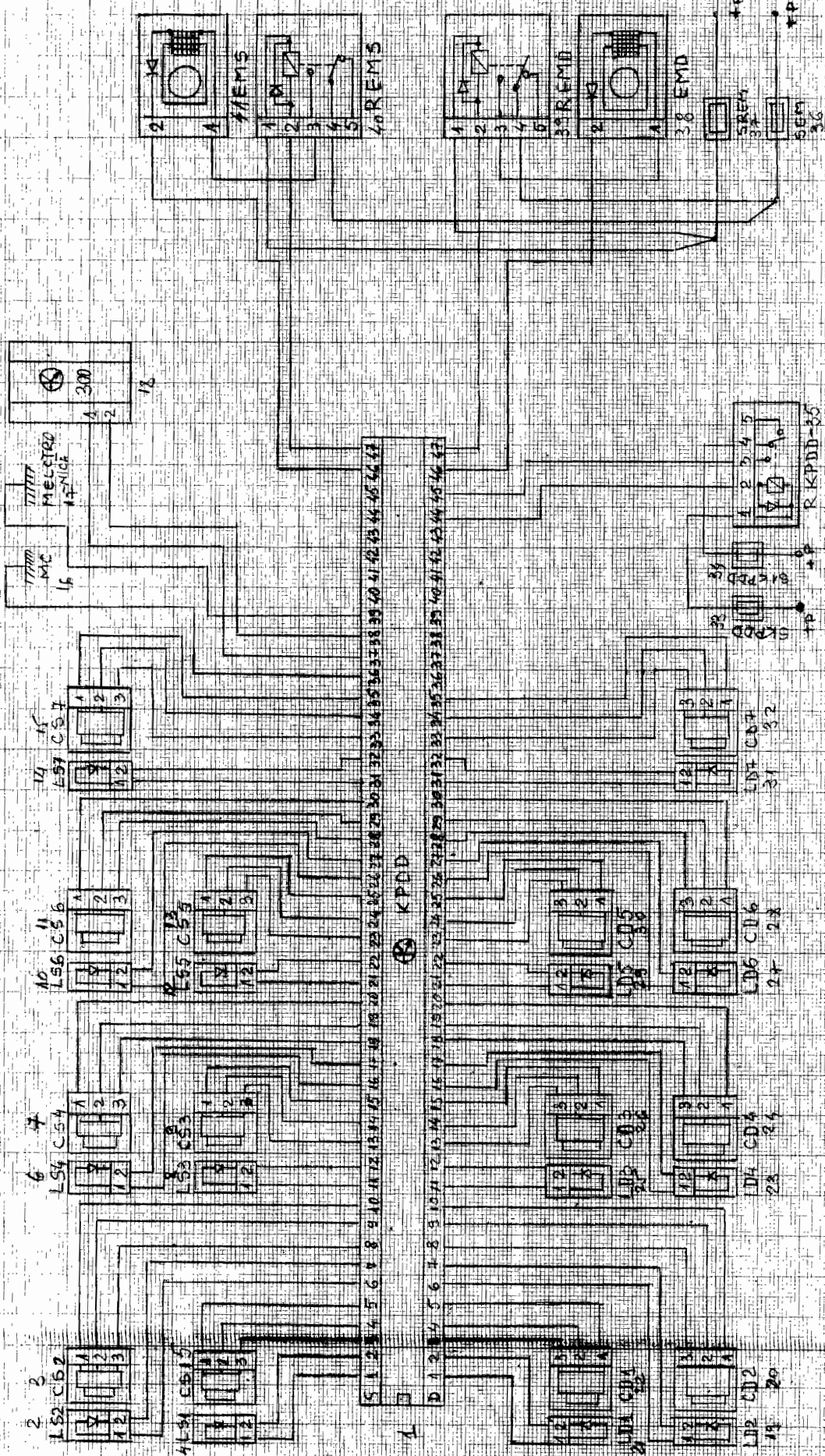
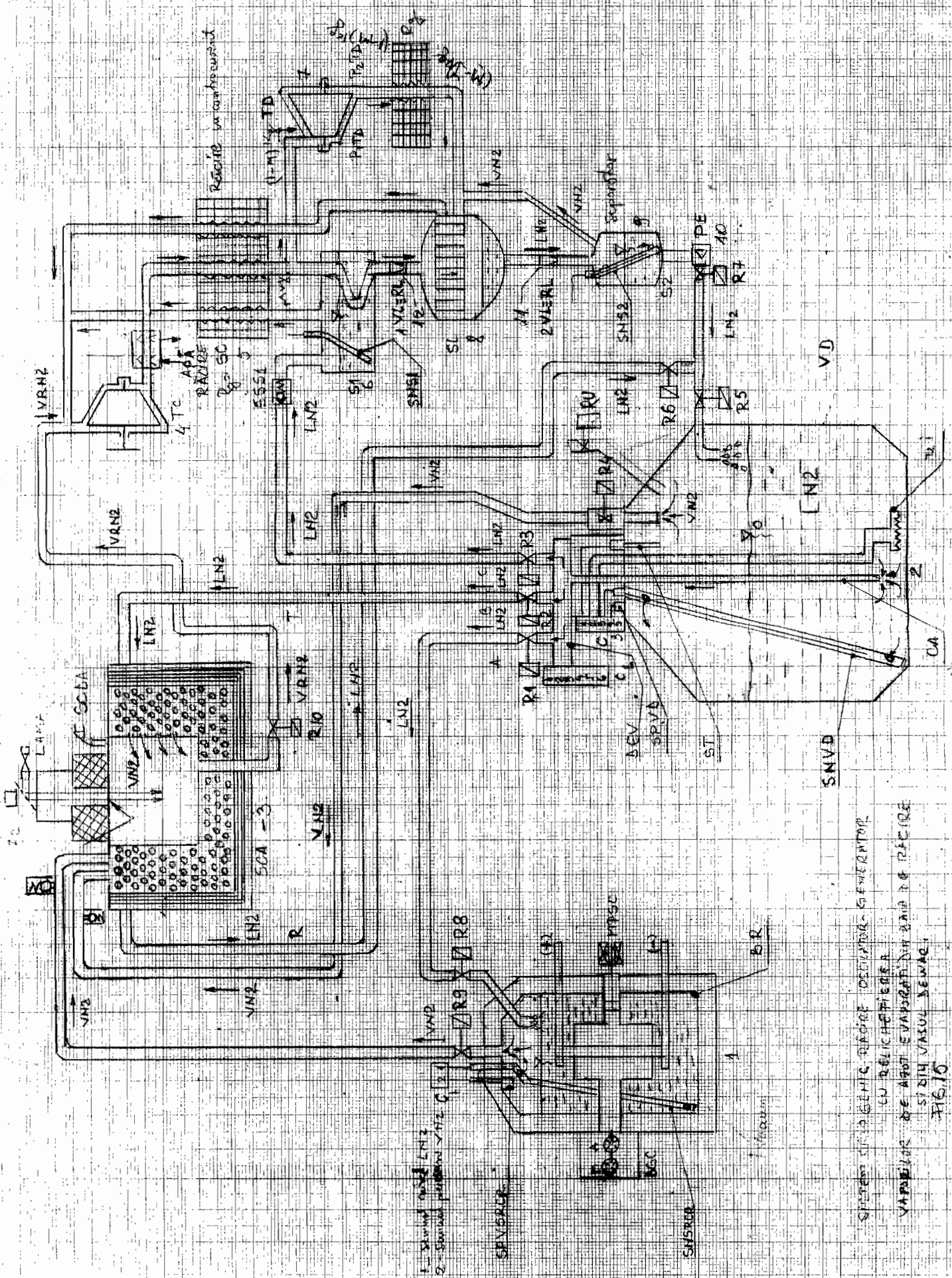


FIG 14

PILOTARE, DIAGNOSTICARE NIVEL LASER LUMINARE DE TRAZORARE PE DIRECTIONE
 CONVENEA PULSURI ELECTRICE SI GENERARE CANTORARE NIVEL
 PICTORARE CIRCUI SI OSCILATOR GENERATOR



SYSTEM SINGELING, RIJKE DECORATOR-GENERATOR
 CU BEICHTERIEER
 VAPORISER DE AGOT EVAPORATION EN DE RECIERE
 STIJN VASUL SEWAC
 FIG.10

SCHEMA ELECTRICAL FUNCTIONAL SYSTEM IN BACHIEȘI RESEARCHER VAPORI DE AZOT

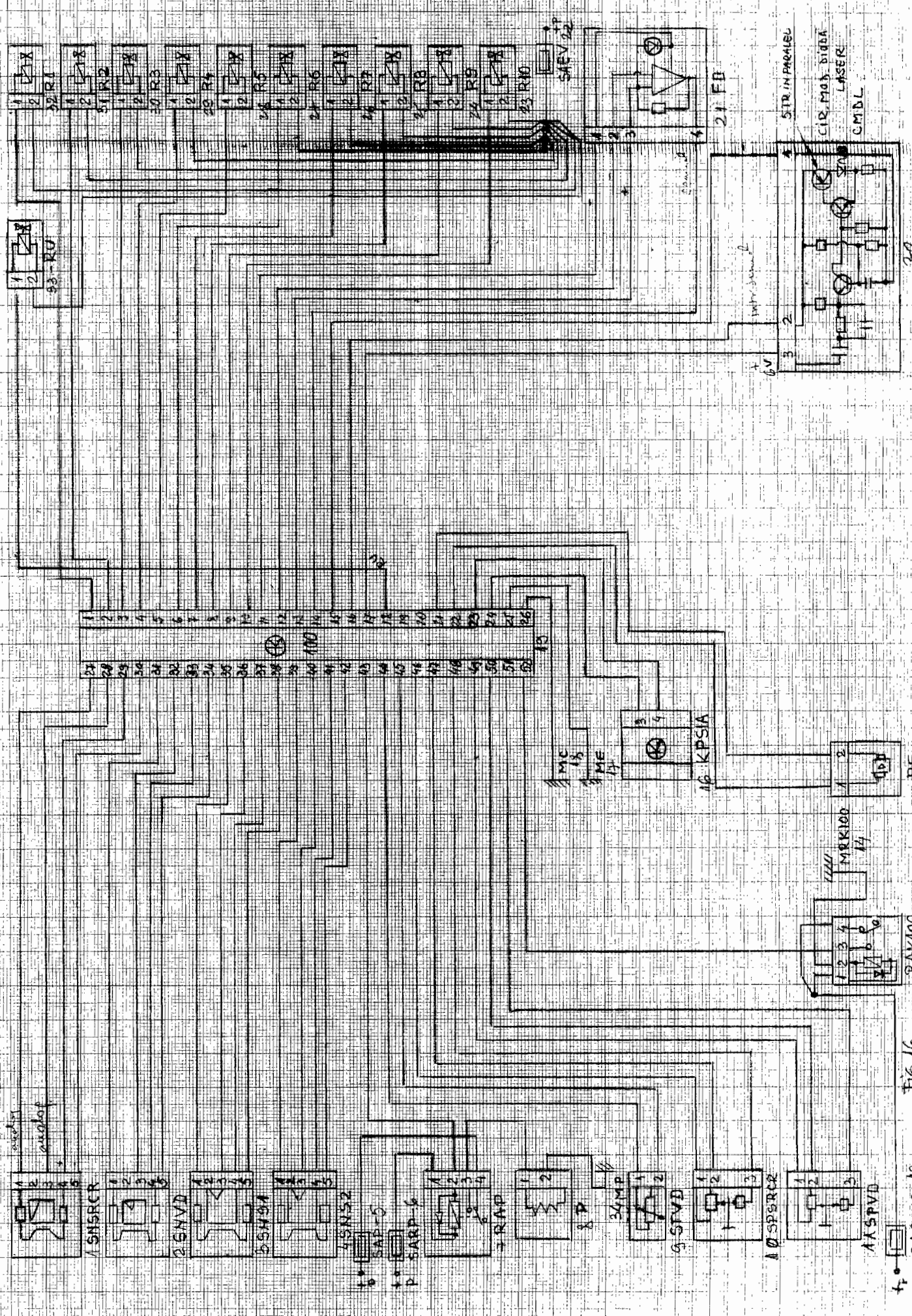
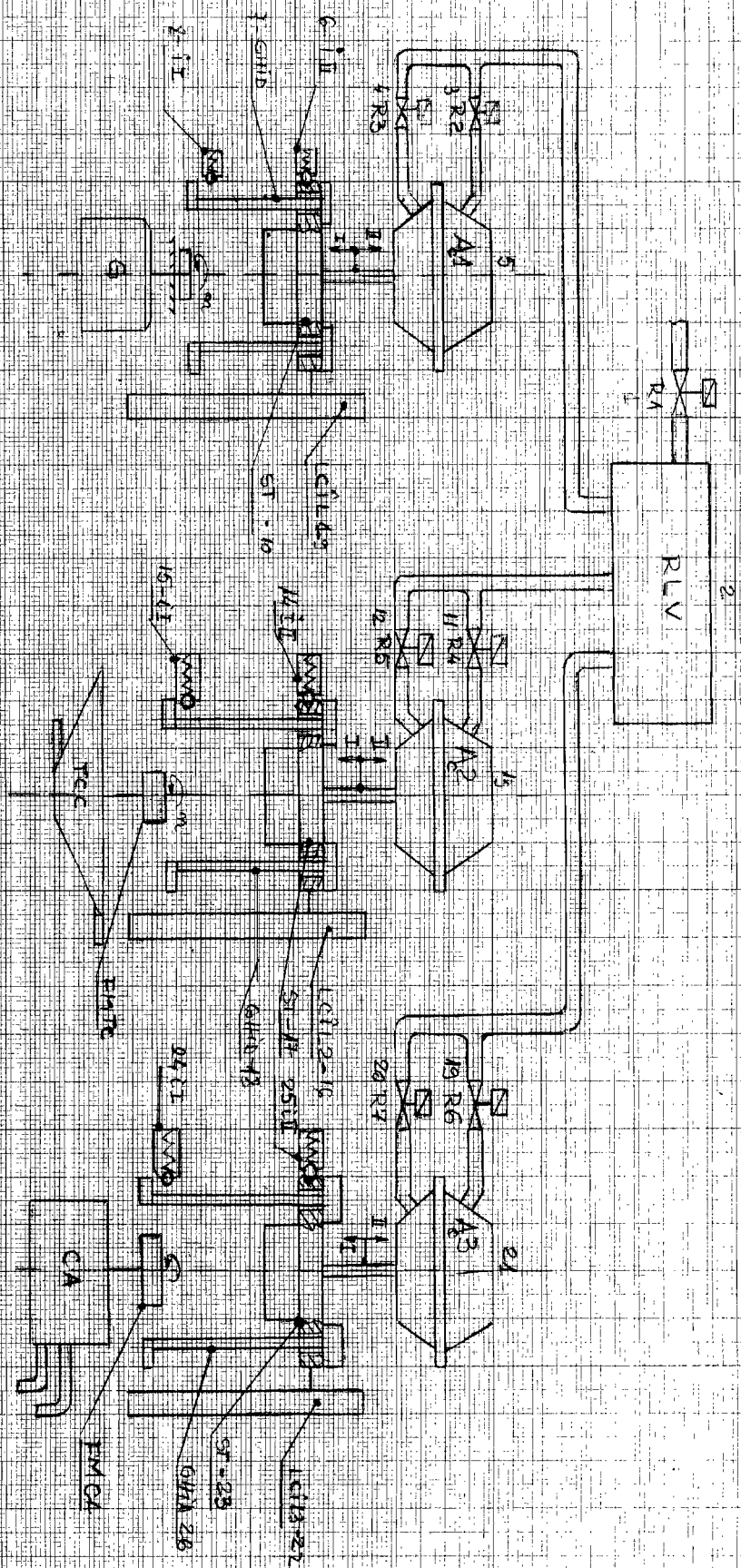


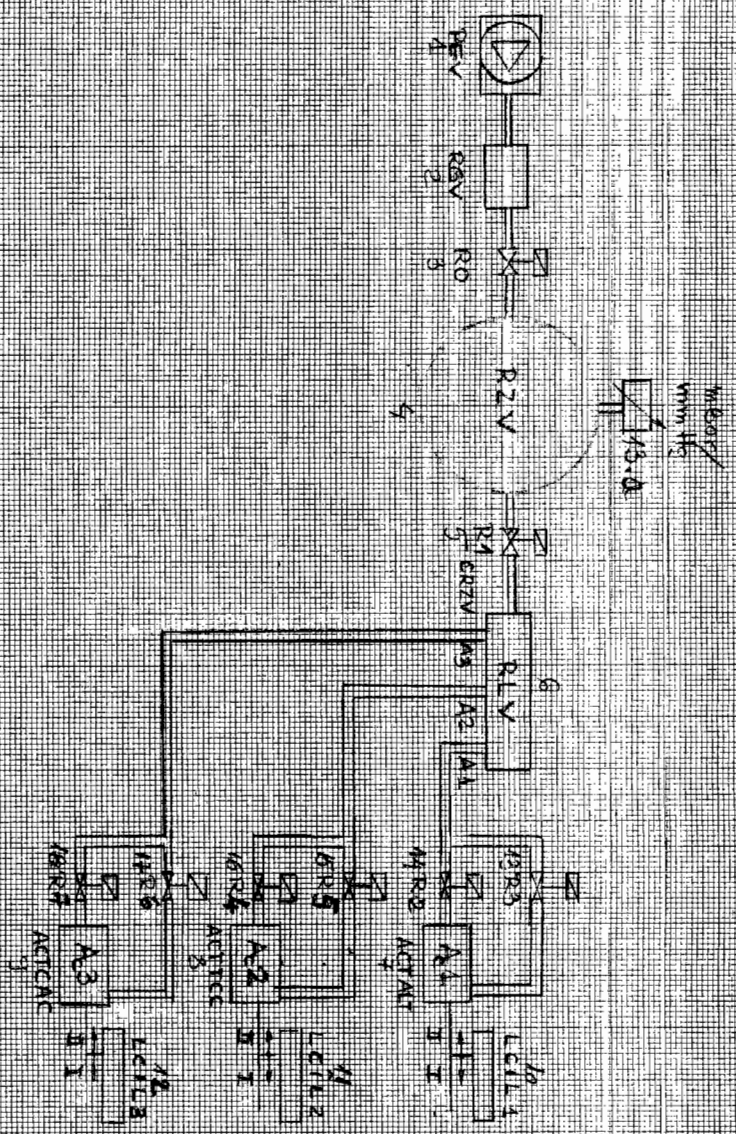
FIG. 16

SARK100 12

SCHEMATIC ACTUATOR
FISIT



7516
 SISTEM VARIABELIS PERMANEN
 KONTROLER KOMPUTER



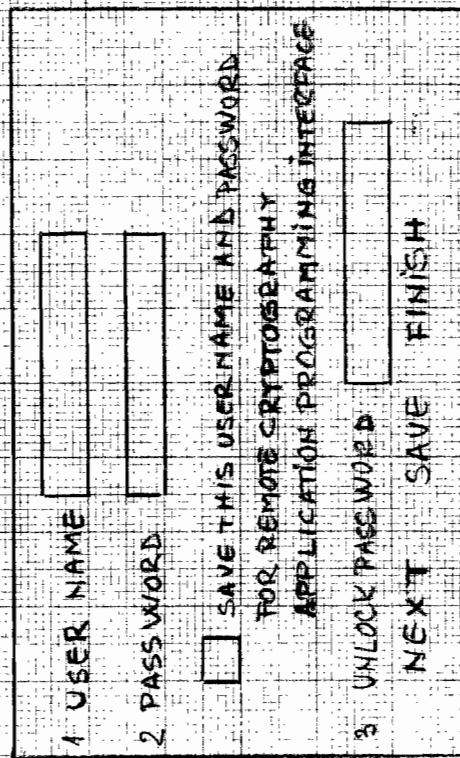


FIG 20

CASETA DE DIALOG MEMORARE IN

EPROM A

USER NAME SI PAROLEI PENTRU

COMENZII TRIN INTERNET

FROM: albert constantin @ gmail.com
 TO: vehiculul meu @ yahoo.com
 subiect: Temperatura

a)

FROM: albert constantin @ yahoo.com
 TO: vehiculul meu @ yahoo.com

b)

subiect: AG014193 / F6543249 / outoare rosie / 1040 22
 CRYPTED

MESAJE RECEPTIONATE DE VEHICUL PRIN EMAIL:

- a) MESAJE ORIGINALE
- b) MESAJ CU ORDIN DE EXECUTIE A SOLICITANTOR
DIN CONTINUTUL MESAJULUI
FIG 21

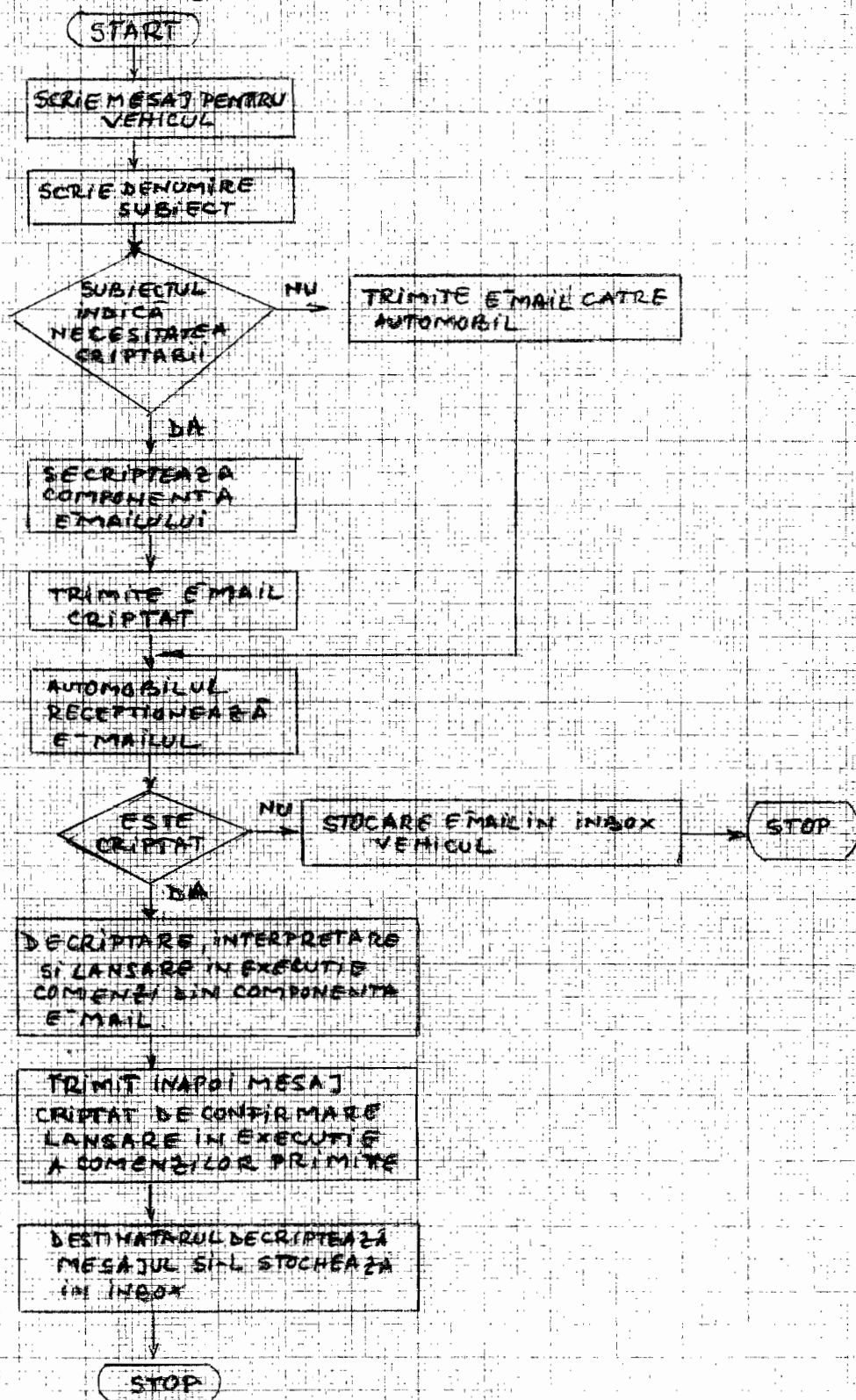
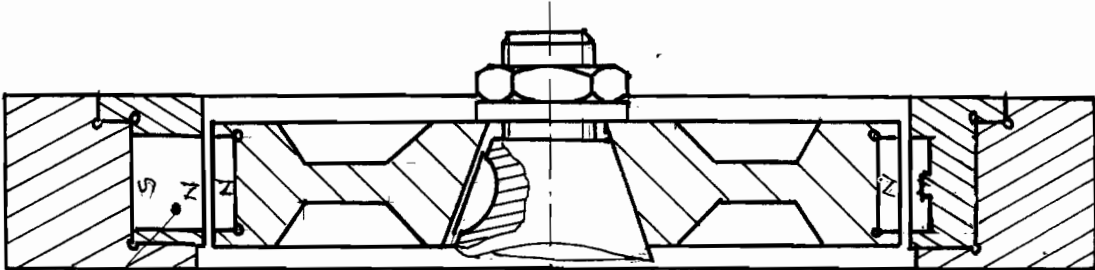


FIG 22



7

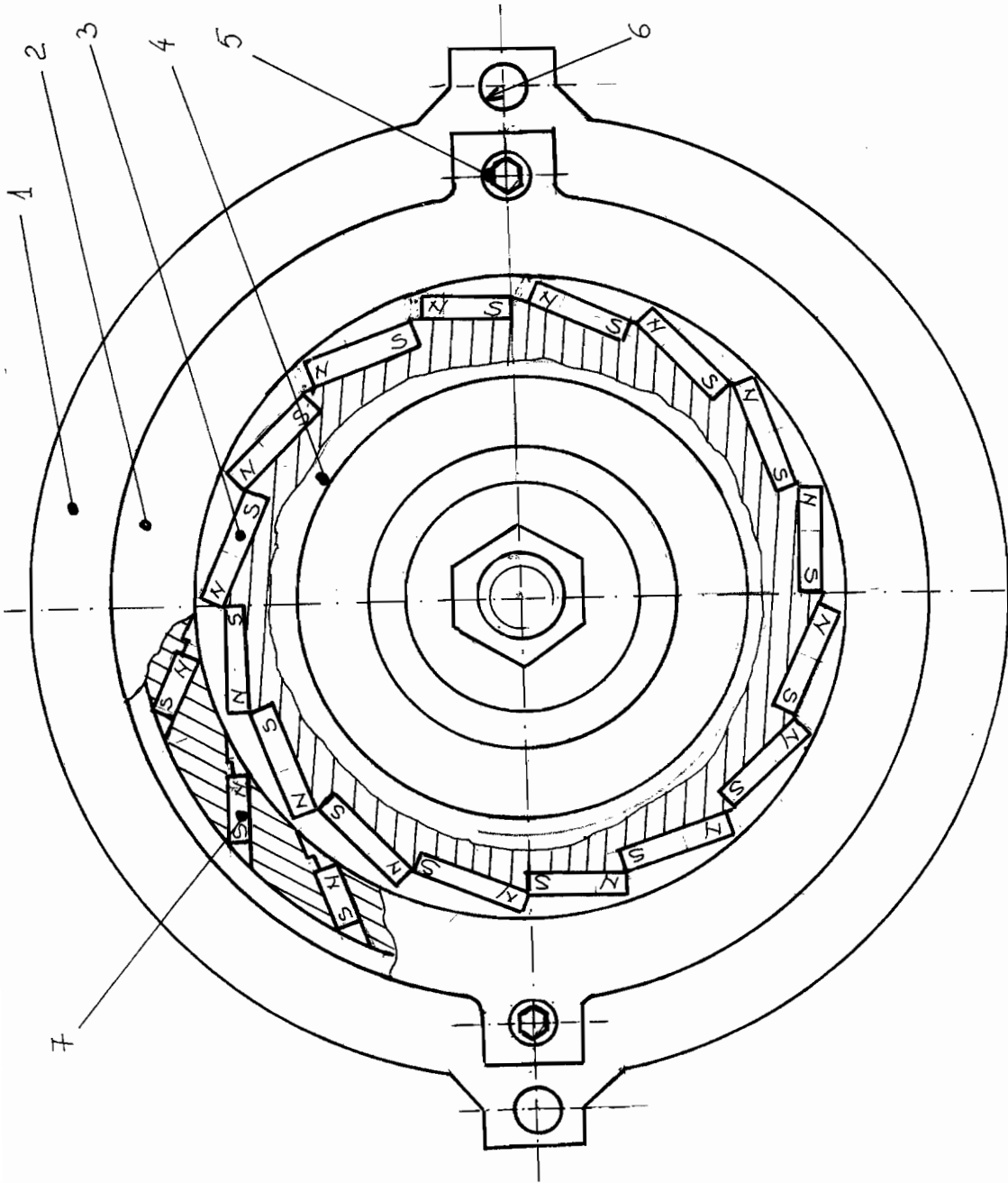
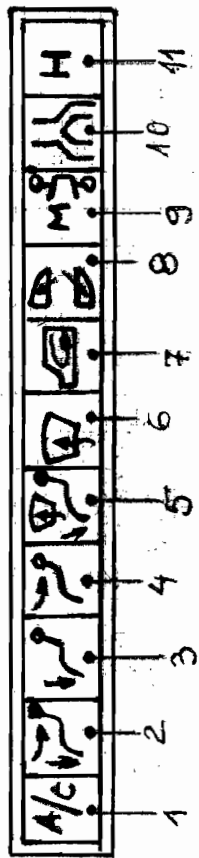


FIG 23



PANOU COMANDĂ A/C ȘI CĂLDURĂ HABITACLU
FIG 24.

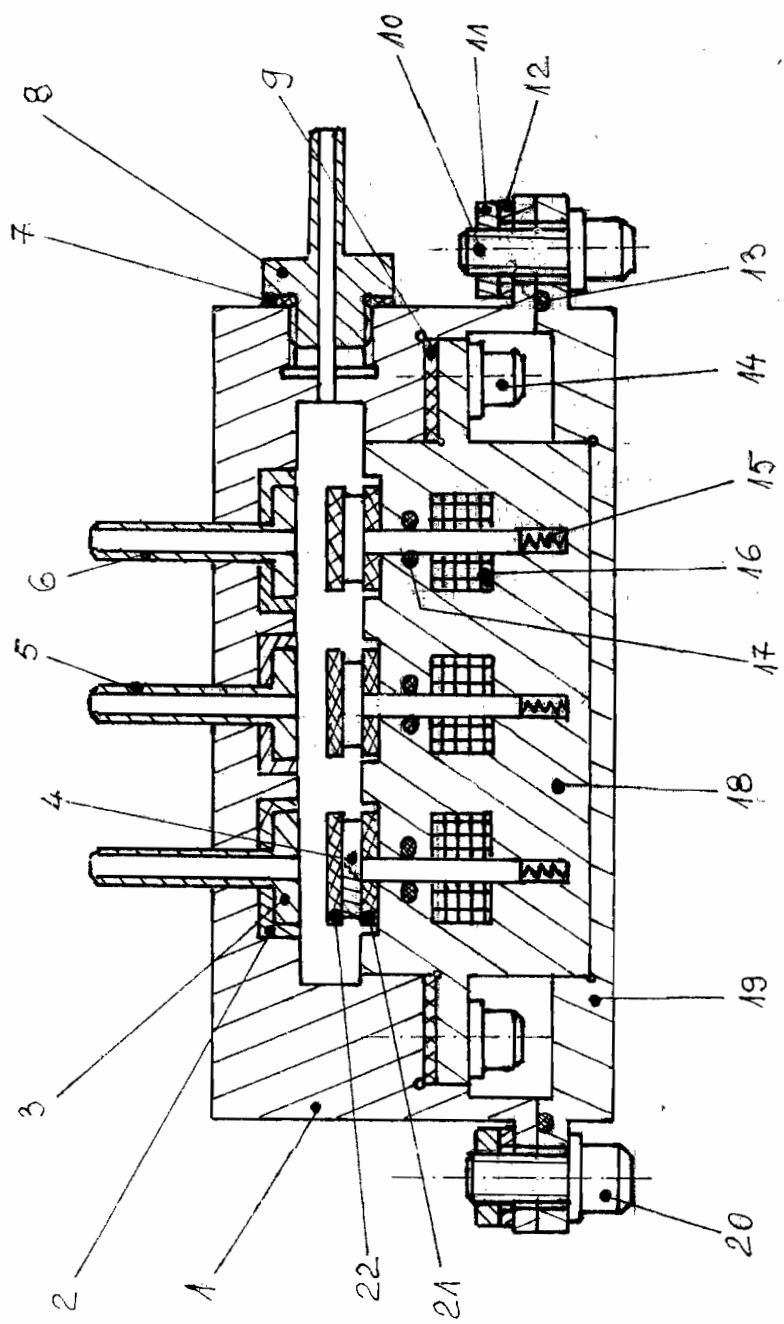


FIG. 25

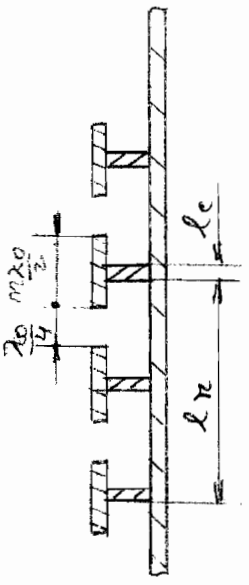


FIG. 28

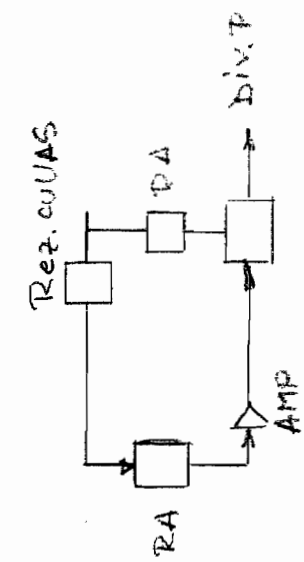


FIG. 27

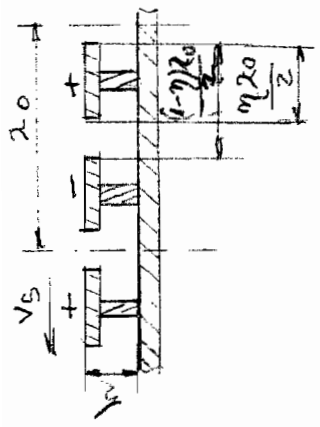


FIG. 26

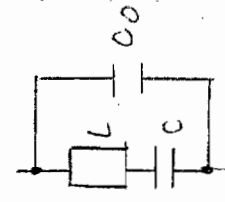


FIG. 29

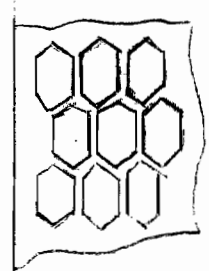


FIG. 30

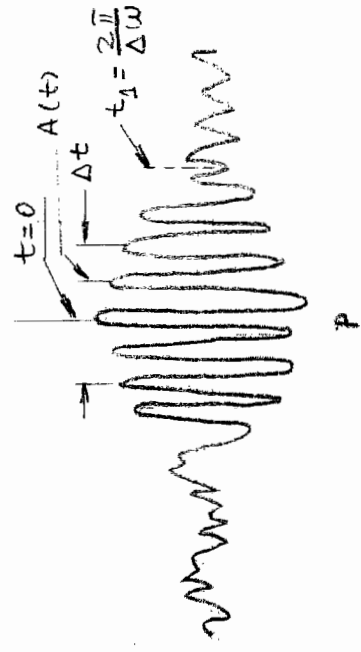


FIG. 31

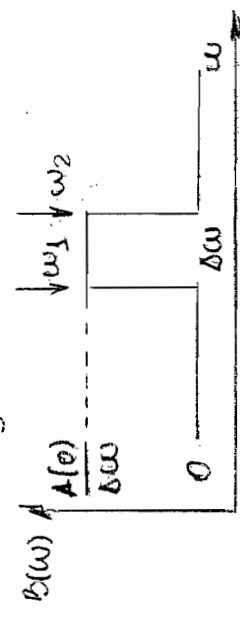


FIG. 32

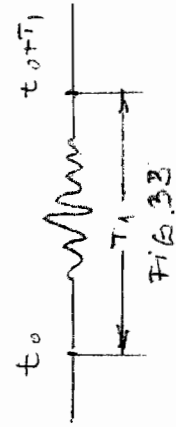


FIG. 33

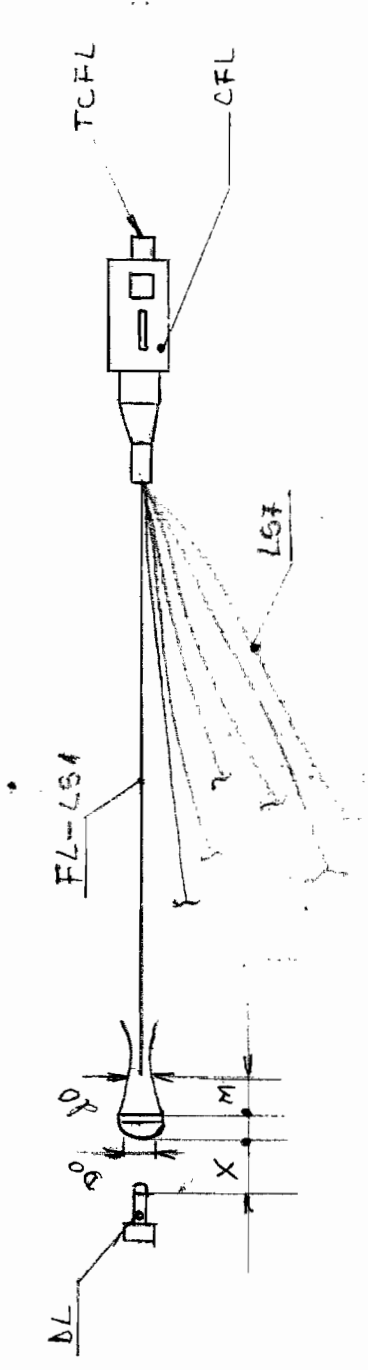


FIG. 24

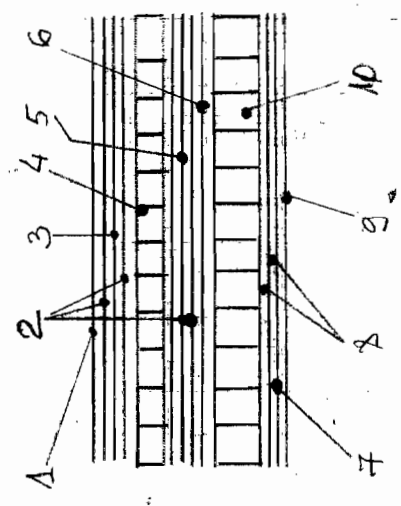


FIG 35