



Metroul București

MANUALUL MECANICULUI

Rev. 0
Ianuarie 2013



CAF

Geminys

gestión de manuales industriales e ingeniería



Metroul București Manualul Mecanicului



Lista de Pagini Efective

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Rev	0
Data	Ian.13

LISTA DE PAGINI EFECTIVE



Porțiunea de text afectată de modificări este indicată printr-o linie verticală neagră la marginea din exteriorul paginii.

Secțiune	Numele secțiunii	Rev.	Data
1	Introducere	0	Ian. 13
2	Prezentare Generală a Vehiculului	0	Ian. 13
3	Echipamentul Mecanicului	0	Ian. 13
4	Operarea Vehiculului	0	Ian. 13
5	Operarea în Regim de Urgență	0	Ian. 13
6	Detectarea și Soluționarea Problemelor	0	Ian. 13



Metroul București Manualul Mecanicului



Lista de Pagini Efective

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Introducere

Rev. 0 – Ianuarie 2013

SECȚIUNEA 1 INTRODUCERE



Metroul București Manualul Mecanicului



Introducere

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Introducere

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
1.1 UTILIZAREA ACESTUI MANUAL.....	1-5
1.2 AVERTIZĂRI, ATENȚIE! ȘI OBSERVAȚII.....	1-6
1.3 ABREVIERI	1-7



Metroul București Manualul Mecanicului



Introducere

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



1.1 UTILIZAREA ACESTUI MANUAL

Manualul mecanicului conține toate informațiile necesare pentru operarea optimă a Metroului București BM3.

Prezentul manual a fost conceput în ideea de a ușura cât de mult posibil utilizarea lui.

Manualul mecanicului este structurat în diferite secțiuni:

- Secțiunea 1: Introducere:
Această secțiune conține toate informațiile de care are nevoie mecanicul pentru a se familiariza cu acest manual.
- Secțiunea 2: Prezentare Generală a Vehiculului:
Scopul acestei secțiuni este de a familiariza mecanicul cu garnitura de tren. Din punct de vedere al mecanicului, această secțiune conține prezentarea diverselor componente ale garniturii, oferind o scurtă explicație privitoare la echipamente și funcționarea de bază a acestora. Astfel, în această secțiune se descriu cele mai importante caracteristici ale garniturii despre care mecanicul trebuie să aibă cunoștințe de bază, deși poate nu este în situația de a le controla sau regla.
- Secțiunea 3: Echipamentul Mecanicului:
În această secțiune sunt descrise panourile, elementele de control și indicatoarele din cabina mecanicului. Conține, de asemenea, și descrierea echipamentului special din zona călătorilor, precum și din exterior, pe care mecanicul trebuie să le cunoască pentru a ști cum să opereze garnitura.
- Secțiunea 4: Operarea Vehiculului:
Această secțiune conține procedeele de operare în siguranță a garniturii în condiții normale. Include informații despre pregătirea garniturii pentru funcționare, operarea și scoaterea din funcțiune a acesteia.
- Secțiunea 5: Operarea în Regim de Urgență:
Această secțiune conține toate procedeele care trebuie respectate pentru a asigura operarea garniturii în condiții diferite de cele normale.

- Secțiunea 5: Detectarea și Soluționarea Problemelor:

În această secțiune sunt prezentate procedeele necesare pentru depistarea și soluționarea defecțiunilor la nivel de mecanic.



Atunci când în acest manual se face referire la un element de control (buton, comutator, lampă, etc.), se indică și codul său electric (de ex. „15S01”, „S6”, etc.). Aceste coduri electrice pot fi folosite ca referință la secțiunea 3 a manualului, unde apar în coloana „Cod” din tabele.

1.2 AVERTIZĂRI, ATENȚIE! ȘI OBSERVAȚII



SEMNELE ȘI TEXTELE DE AVERTIZARE REPREZINTĂ UN MIJLOC DE A ATRAGE ATENȚIA ASUPRA INFORMAȚIILOR ESENȚIALE SAU CRITICE. AVERTIZĂRILE CONȚIN INFORMAȚII DESPRE CERINȚE, PRACTICI SAU PROCEDEE CARE TREBUIE RESPECTATE PENTRU A SE PREVENI:

- ACCIDENTE PERSONALE.
- MOARTEA.



Prin Atenție! se vor descrie cerințele, practicile sau procedeele care trebuie respectate pentru a se preveni:

- Deteriorarea echipamentului.
- Distrugerea echipamentului.
- Riscuri de sănătate pe termen lung.



Observațiile se folosesc pentru a sublinia informații esențiale care au:



- Importanță deosebită.
- Interes special.
- Ele ajută la îndeplinirea sarcinilor și trebuie ținute minte, ușurând luarea deciziilor corecte, care altfel ar fi greu de găsit sau implementat.

1.3 ABREVIERI

Tabelul 1-1. Abrevieri.

ABREVIERE	SEMNIFICAȚIE
CA	Curent Alternativ
AISI	Institutul American pentru Fier și Oțel
APS	Sursă de alimentare auxiliară
ATC	Control automat al trenului
ATO	Operare automată a trenului
ATP	Protecție automată a trenului
BA	Administrator magistrală
BCG	Încărcător de baterie
BCU	Unitate de control al frânei
BTM	Modulul de transmisie prin baliză
CAF	Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.
CAN	Controller Area Network
CAU	Unitate de antenă compactă
CCO	Biroul Central de Control
CCU	Unitate de control (TCMS)
CTIU	Unitate de codare a circuitelor de cale
DC	Curent continuu
DCU	Unitate de comandă a ușilor
DVA	Anunț vocal digital



Metroul București Manualul Mecanicului



Introducere

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ABREVIERE	SEMNIFICAȚIE
EAD	Dispozitiv de acces de urgență
EED	Dispozitiv pentru ieșirea de urgență
ETH	Ethernet
GW	Modul pasarelă (TCMS)
HSCB	Întreprupător automat
HV	Înaltă tensiune
HVAC	Încălzire, ventilare și aer condiționat
ICU	Unitate de control inverter
IEC	Comisia Internațională de Electrotehnică
IGBT	Tranzistoarele bipolare cu poartă izolată
I/O	Modulul de Intraire/Ieșire (TCMS)
LED-URI	Diodă emițătoare de lumină
MFSD	Afișaj viteză multifuncțional
MP	Conducta principală
MVB	Magistrala principală a vehiculului
OOSD	Dispozitiv defect
PA	Adresă publică
PIS	Sistemul de informare a călătorilor
PUC	Bobine de captare
PTT	Push To Talk
RP	Modul repeter (TCMS)
SDU	Unitate distanță viteză
TCMS	Sistemul de control și monitorizare a trenului
TCN	Rețea de control al trenului
TCU	Unitate de control al tracțiunii
WSP	Protecție antiruliu



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

SECȚIUNEA 2 PREZENTARE GENERALĂ A VEHICULULUI



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
2.1	DESCRIERE GENERALĂ.....2-5
2.2	DISPUNEREA ECHIPAMENTULUI2-13
2.2.1	Disponerea Echipamentului Exterior2-13
2.2.2	Disponerea Echipamentului pe Șasiu2-15
2.2.3	Disponerea Echipamentului Interior2-17
2.3	CAROSERIE2-19
2.3.1	Structura2-19
2.3.2	Podeaua2-20
2.3.3	Design Interior2-22
2.3.3.1	Zona Cabinei2-22
2.3.3.2	Zona Călători2-24
2.4	UȘI.....2-25
2.4.1	Ușa de Acces la Cabină2-27
2.4.2	Ușa de Legătură Salon-Cabină2-27
2.4.3	Ușa de Acces al Călătorilor2-28
2.4.3.1	Operatorul Ușii2-30
2.4.3.2	Funcționarea de Bază2-32
2.4.3.3	Deblocare de Urgență2-33
2.4.3.4	Dispozitivul Electromecanic de Blocare în Caz de Defecțiune2-34
2.5	INTERCOMUNICAȚII ȘI CUPLE2-34
2.5.1	Burdusul de Intercomunicație2-34
2.5.2	Cuplă Semi-Automată2-36
2.5.3	Cuplă Semi-Permanentă2-39
2.6	SISTEMUL DE TRACȚIUNE.....2-43
2.6.1	Captarea Curentului de Înaltă Tensiune2-44
2.6.1.1	Pantograf2-44
2.6.1.2	Captator de Înaltă Tensiune de la Șina a Treia2-46
2.6.1.3	Selector de Înaltă Tensiune2-47
2.6.1.4	Protecție de Înaltă Tensiune2-49
2.6.2	Înterupătorul de Împământare.....2-50
2.6.3	Cutie Invertor Tracțiune.....2-51
2.6.4	Cutia Rezistorului de Frânare2-54
2.6.5	Motor de Tracțiune2-55
2.7	ECHIPAMENT ELECTRIC2-59
2.7.1	Sursă de Alimentare Auxiliară.....2-59
2.7.1.1	Conceptul Alimentării cu Curent.....2-61
2.7.2	Convertor Ventilație.....2-63
2.7.3	Bateria2-63



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

2.7.4	Convertor 110/24 Vcc.....	2-64
2.8	SISTEMUL DE FRÂNARE ȘI SISTEMUL PNEUMATIC.....	2-69
2.8.1	Sistemul de Generare și Tratare a Aerului	2-69
2.8.2	Sistemul de Frânare	2-72
2.8.3	Protecție Antiruliu	2-78
2.8.4	Alte Dispozitive Pneumatice	2-79
2.8.5	Schema Pneumatică	2-80
2.9	BOGHIURI.....	2-89
2.10	ÎNCĂLZIRE, VENTILARE ȘI AER CONDIȚIONAT	2-95
2.10.1	Sistemul de Ventilație a Saloanelor.....	2-95
2.10.2	Sistemul HVAC al Cabinei.....	2-96
2.11	SISTEMUL DE ILUMINARE	2-98
2.11.1	Iluminare Exterioară	2-98
2.11.1.1	Iluminarea Frontală a Vagoanelor R1 și R2	2-100
2.11.1.2	Iluminare Laterală	2-100
2.11.2	Iluminare Interioară.....	2-101
2.11.2.1	Iluminarea Cabinelor	2-101
2.11.2.2	Iluminarea Salonului	2-101
2.12	SISTEME DE CONTROL	2-105
2.12.1	Sistemul de Control Automat al Trenului.....	2-105
2.12.2	Sistemul de Control și Monitorizare a Trenului.....	2-107
2.12.2.1	Topologia Sistemului	2-107
2.12.3	Aparatul de Înregistrare a Evenimentelor	2-115
2.13	SISTEME DE COMUNICAȚII	2-117
2.13.1	Sistemul de Informare a Călătorilor.....	2-117
2.13.2	Radio	2-119
2.13.3	Avertizor Sonor Comunicații	2-120
2.13.4	Router WIFI	2-120



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

2.1 DESCRIERE GENERALĂ

Unitatea destinată Metroului BM3 din București, fabricată de CAF pentru S.C. METROREX, S.A., este un tren compus din 6 vagoane diferite, care a fost conceput astfel încât să ofere servicii în subteran, pe liniile M1, M2 și M3 ale rețelei de metrou din București.

Unitatea este destinată transportului public, este acționată cu energie electrică, și are următoarea alcătuire:

> R1 – MP1 – M1 – M2 – MP2 – R2 <

- **R1** și **R2** sunt vagoane purtătoare, cu cabină automotoare, sursă auxiliară de alimentare cu energie, precum și o unitate de generare și tratare a aerului.
- **MP1** și **MP2** sunt vagoane motoare cu pantograf.
- **M1** și **M2** sunt vagoane motoare.
- – sunt cuple semi-permanente.
- < sunt cuple semi-automate.

Acest aranjament simplifică operațiile de întreținere a vehiculelor, reducând numărul de tipuri diferite și distribuie greutatea între toate vagoanele.

Vagoanele R1 și R2 au o cabină de control, care permite conducerea garniturii din aceste vagoane. La celălalt capăt sunt prevăzute cu o pasarelă de intercomunicație care oferă pasagerilor un culoar de trecere sigur între vagoane. Vagoanele fără cabină de conducere sunt prevăzute cu o pasarelă de intercomunicare la ambele capete.

Unitățile sunt proiectate pentru a circula în condiții dinamice și de confort adecvate pentru căi cu lățime internațională în rețeaua de Metrou București, oferind o performanță de exploatare optimă.

Designul estetic al trenurilor se caracterizează prin forme și culori moderne, conform ultimelor tendințe de design, fiind prevăzute echipamente de ultima generație, care să răspundă cerințelor funcționale.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

În ceea ce privește proiectarea, o atenție specială este acordată următoarelor aspecte:

- Integrarea în mediul de exploatare din punct de vedere al esteticii, dimensiunilor și performanței. Uniforme exterioare pentru a crea o imagine corporativă de înaltă calitate, în acord cu materialul rulant existent, dar cu ușoare îmbunătățiri.
- Ergonomie, siguranță și condiții confortabile: Design interior care creează un mediu modern, confortabil și sigur, alături de o imagine solidă a preocupării pentru călători.
- Menținabilitate, accesibilitate și fiabilitate: Ușurință de exploatare și întreținere, atât în condiții normale, cât și în eventualitatea defectării echipamentului. Operarea va fi similară celei a materialului rulant existent, în măsura în care acest lucru este posibil.
- Performanțe optimizate pentru a spori economia atât în privința consumului de energie, cât și a costurilor de întreținere.

Tabelul 2-1. Caracteristici generale principale.

Caracteristică	Valoare
Alcătuirea trenului	6 vagoane (R1-MP1-M1-M2-MP2-R2)
Vagoane motoare	4 (vagoanele MP1, M1, M2 și MP2)
Vagoane purtatoare	2 (vagoanele R1 și R2)
Materialul caroseriei	Oțel inoxidabil austenitic

Tabelul 2-2. Caracteristici dimensionale.

Caracteristică	Valoare	
Lungimea trenului (peste capetele cuplelor)	113.610 mm	
Lungimea unui vagon (între fețele cuplelor)	Vagoane R	19.889 mm
	Vagoane MP - M	18.458 mm
Ampatament vagon	12.160 mm	
Ampatament boghiu	2.200 mm	
Ampatamentul căii	1.432 mm	
Lățime exterioară (caroserie)	3.100 mm	
Lățime exterioară (inclusiv uși)	3.200 mm	



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică		Valoare
Înălțimea maximă a caroseriei		3.550 mm
Înălțimea podelei		1.130 mm
Înălțimea cuplelor	Semiautomate	790 mm
	Semipermanente	680 mm
Diametrul roții noi/uzate		880/830 mm
Ușă de trecere	Lățime	1.400 mm
	Înălțime	1.950 mm
Lățimea intercomunicației în pereți de capăt		1.610 mm

Tabelul 2-3. Caracteristici de greutate.

Caracteristică		Valoare
Greutate estimată în condiții de tară	Greutatea trenului	176.748 kg
	Vagoane R1 și R2	28.541 kg
	Vagoane MP1 și MP2	30.092 kg
	Vagoane M1 și M2	29.741 kg
Tren încărcat	Tara vagoanelor ¹	176.748 kg
	Încărcare normală a vagoanelor ²	258.348 kg
	Încărcarea maximă a vagoanelor ³	291.532 kg
	Încărcare excepțională a vagoanelor ⁴	324.852 kg
Încărcare maximă pe osie ⁴		14 tone/osie

¹ 6 vagoane în condiții de tară (fără călători).

² Toți călătorii așezați + 4 călători/m².

³ Toți călătorii așezați + 6 călători/m².

⁴ Toți călătorii așezați + 8 călători/m².

Tabelul 2-4. Caracteristici electrice.

Caracteristică		Valoare
Alimentare cu energie		750 Vdc (525~950 Vdc)
Mod	Linia principală	Șina a treia, contact de fund
	Atelier	Fir aerian
Polaritate	polul +	Șina a treia sau fir aerian
	polul -	Șinele de cale
Curent maxim la șina a treia la tensiune nominală		6.000 A
Tensiunea circuitelor auxiliare	Curent alternativ	3x400 Vac, 50 Hz
	Curent continuu	110 Vdc (+25%/-30%)

Tabelul 2-5. Capacitate de călători.

Caracteristică	Valoare
Total călători pe scaune	222 călători
<i>Vagoane R1 și R2</i>	33 călători/vagon
<i>Vagoane MP1, M1, M2 și MP2</i>	39 călători/vagon
Total călători în picioare (4 căl./m ²)	978 călători
<i>Vagoane R1 și R2</i>	157 călători/vagon
<i>Vagoane MP1, M1, M2 și MP2</i>	166 călători/vagon
Total călători (6 vagoane)	1.200 călători
<i>Vagoane R1 și R2</i>	190 călători/vagon
<i>Vagoane MP1, M1, M2 și MP2</i>	205 călători/vagon



În fiecare unitate există două spații rezervate pentru călători în scaun cu roțile, situate în vagoanele R1 și R2.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică		Valoare
Total călători în diferite condiții de încărcare	Încărcare normală a vagoanelor ¹	1.200 călători
	Încărcare maximă a vagoanelor ²	1.668 călători
	Încărcare excepțională a vagoanelor ³	2.178 călători

Tabelul 2-6. Performanță.

Caracteristică		Valoare
Viteze maxime	Viteză maximă de exploatare	80 km/h
	Viteză maximă de exploatare cu ATP deconectată	60 km/h
	Viteza maximă în modul avarie	40 km/h
	Viteză maximă în modul depou	15 km/h
	Viteză maximă inversare sens	5 km/h
Accelerație de pornire (până la sarcină excepțională cu compensare sarcină)		1,1 m/s ²
Accelerație de pornire (în condiții de sarcină maximă AW3 cu compensare sarcină)		1,25 m/s ²
Decelerație medie de exploatare (până la sarcină excepțională cu compensare sarcină)		1,1 m/s ²
Decelerare frână de siguranță		1,11 m/s ²
Decelerare frână de urgență		1,60 m/s ²
Smucitură la accelerare		0,9 m/s ³

¹ Toți călătorii așezați + 4 călători/m².

² Toți călătorii așezați + 6 călători/m².

³ Toți călătorii așezați + 8 călători/m².

Tabelul 2-7. Zgomot și vibrație.

Caracteristică		Valoare
Nivel de zgomot în condiții de deplasare a trenului cu viteză maximă	Cabină	≤70 dB
	Salonul călătorilor	≤74 dB
	Exterior	≤80 dB
Nivel de zgomot în condiții de tren oprit	Cabină	≤68 dB
	Salonul călătorilor	≤68 dB
	Exterior	≤68 dB

Tabelul 2-8. Caracteristici generale ale șinelor.

Caracteristică		Valoare
Ecartamentul căii (nominal)		1.432 mm
Înclinare cale		1:20
Raza minimă a șinei	Linia principală	100 m
	Atelier	50 m
Supraînălțare maximă		150 mm
Tranziție supraînălțare maximă		6 mm/m
Lungime platformă		120 m
Înălțime platformă de la nivelul de rulare ¹		1.100 mm
Pantă maximă (linia principală)		45‰

¹ Accesul călătorilor la unitate este amplasat la 1.130 mm deasupra căii în condiții de roți noi și sarcină egală cu tara.

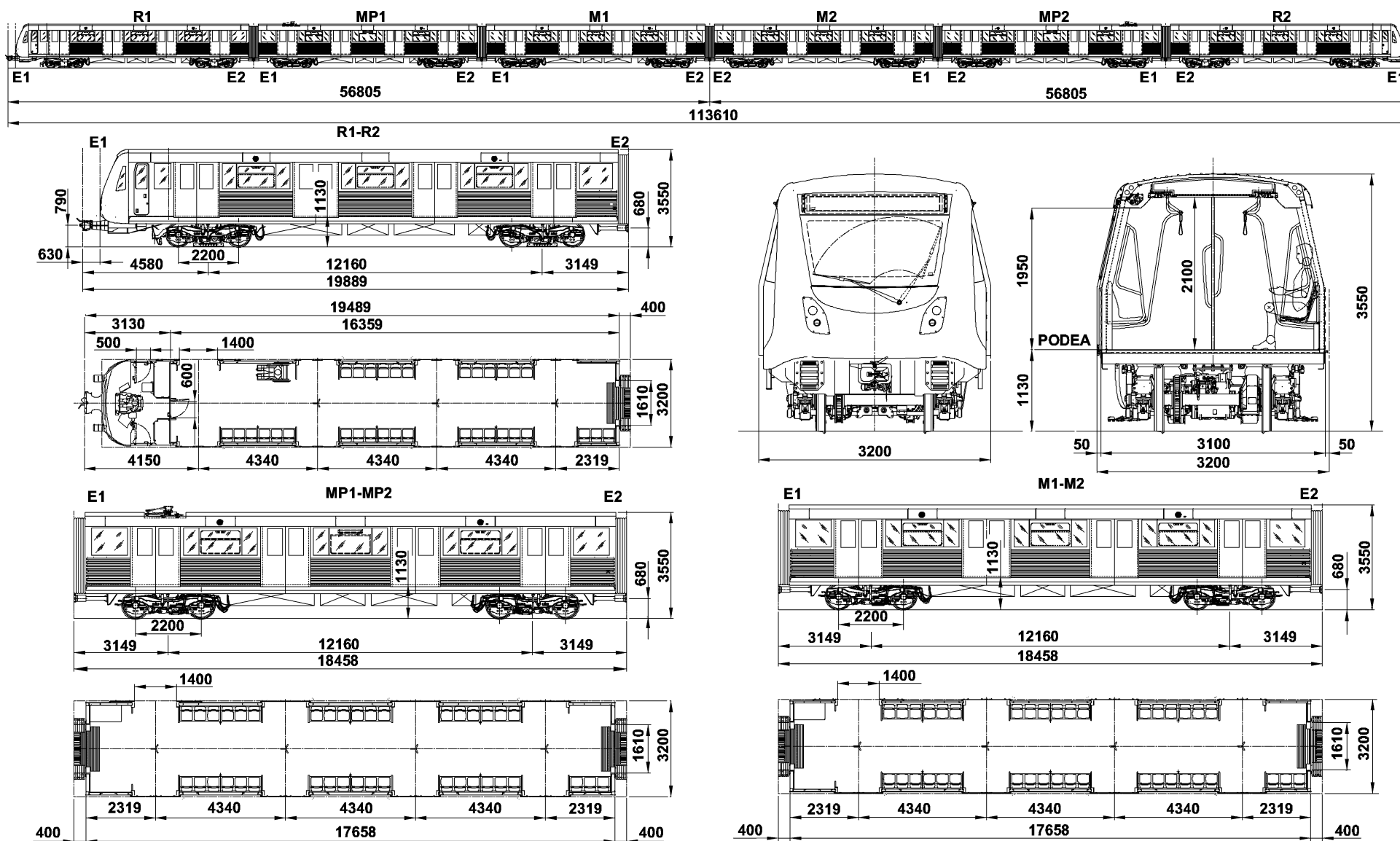
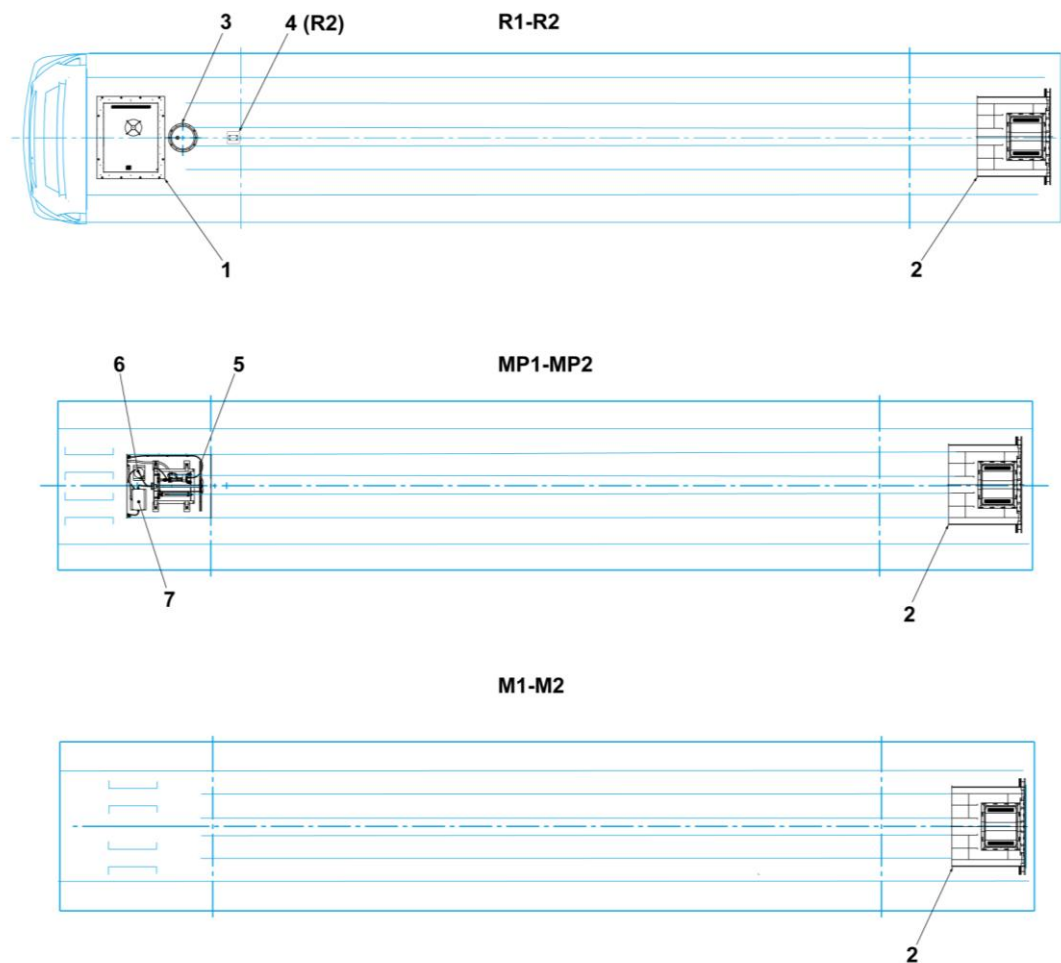


Figura 2-1. Ansamblul general al vehiculului.

2.2 DISPUNEREA ECHIPAMENTULUI

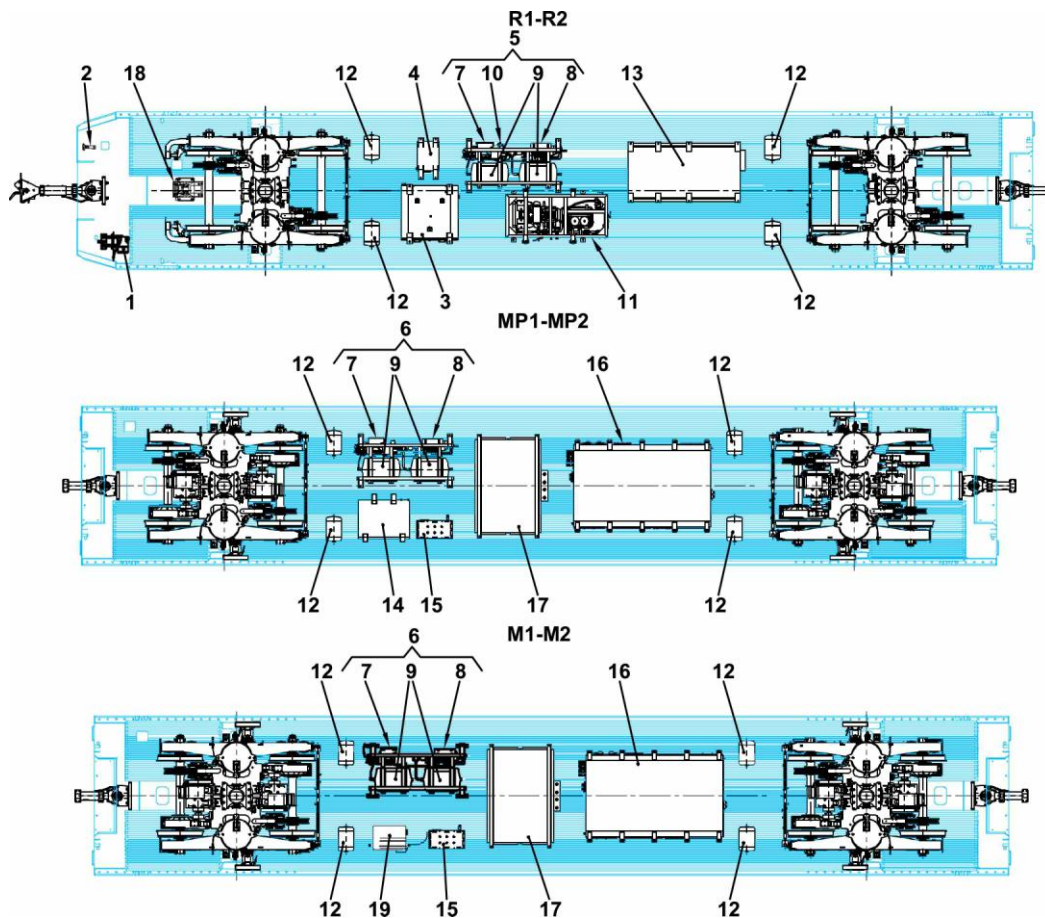
2.2.1 Dispunerea Echipamentului Exterior



Nr.	Descriere	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
1	Unitatea HVAC cabină	X	-	-	-	-	X
2	Echipament ventilare	X	X	X	X	X	X
3	Antena radio	X	-	-	-	-	X
4	Antena WIFI	-	-	-	-	-	X
5	Pantograf	-	X	-	-	X	-
6	Descărcător de supratensiune	-	X	-	-	X	-
7	Fuzibil pantograf	-	X	-	-	X	-

Figura 2-2. Dispunerea echipamentului exterior.

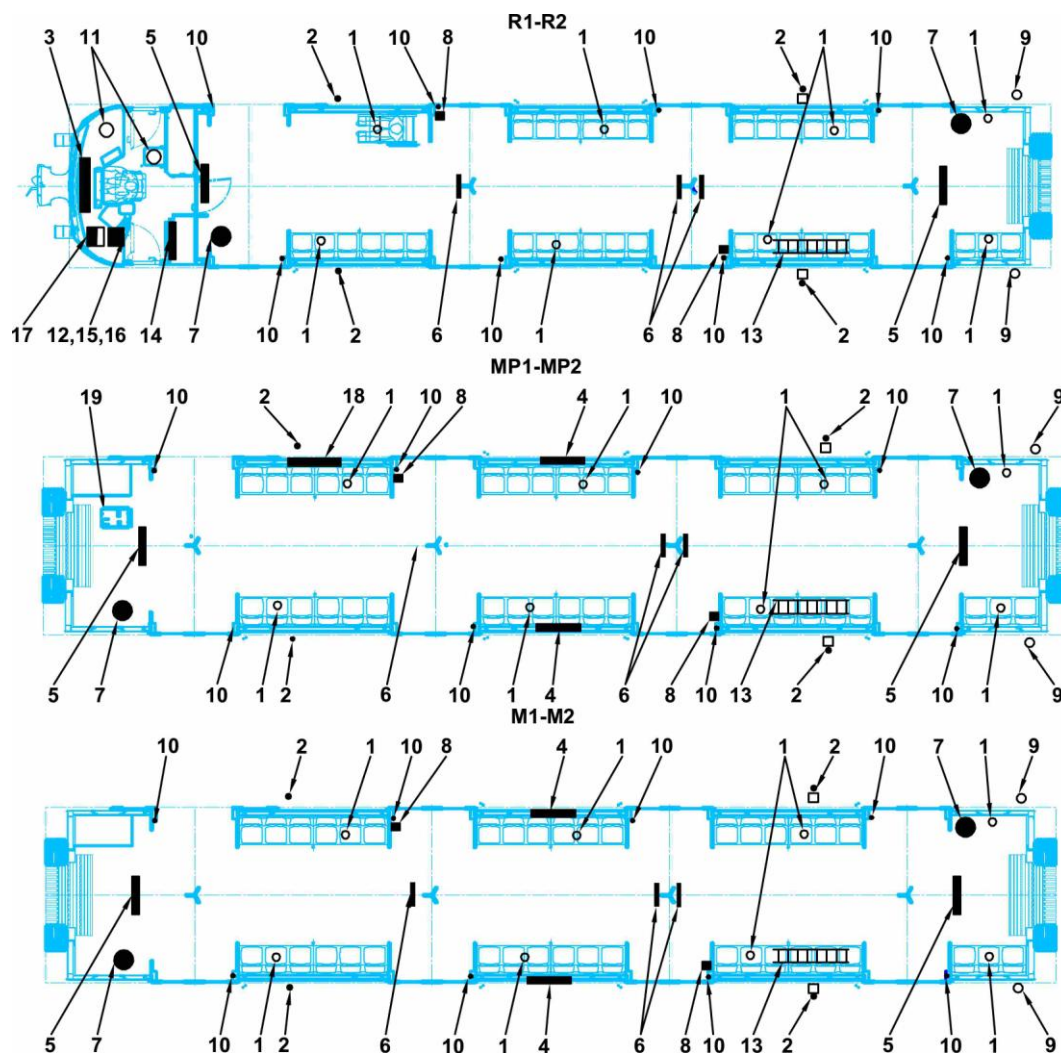
2.2.2 Dispunerea Echipamentului pe Șasiu



Nr.	Descriere	R1	MP1	M1	M2	MP2	R2
1	Echipament de lubrifiere a buzei bandajului	X	-	-	-	-	X
2	Claxon electric	X	-	-	-	-	X
3	Cutie bateriei	X	-	-	-	-	X
4	Cutie de control a bateriei	X	-	-	-	-	X
5	Grupul pneumatic	X	-	-	-	-	X
6	Grupul pneumatic	-	X	X	X	X	-
7	- Panou frână	X	X	X	X	X	X
8	- Panou frână auxiliară	X	X	X	X	X	X
9	- Rezervor 100 litri	X	X	X	X	X	X
10	- Grup comutatoare de presiune	X	-	-	-	-	X
11	Sistem de producere a aerului	X	-	-	-	-	X
12	Rezervor pneumatic 30 litri	X	X	X	X	X	X
13	Sursă de alimentare auxiliară	X	-	-	-	-	X
14	Cofret de înaltă tensiune	-	X	-	-	X	-
15	Întreprător automat	-	X	X	X	X	-
16	Cutie de tracțiune	-	X	X	X	X	-
17	Rezistor frână	-	X	X	X	X	-
18	Antenă ATC	X	-	-	-	-	X
19	Casetă descărcător de supratensiune	-	-	X	X	-	-

Figura 2-3. Dispunerea echipamentului pe șasiu.

2.2.3 Dispunerea Echipamentului Interior



Nr.	Descriere	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
1	Difuzor interior	8	8	8	8	8	8
2	Difuzor exterior	4	4	4	4	4	4
3	Panou de afișaj frontal	1	-	-	-	-	1
4	Panou de afișaj lateral	-	2	2	2	2	-
5	Panou de afișaj interior	2	2	2	2	2	2
6	Afișaj reclame	3	3	3	3	3	3
7	Unitate de comunicații de urgență pentru călători	2	2	2	2	2	2
8	Buton de urgență pentru călători	2	2	2	2	2	2
9	Dispozitiv de acces de urgență	2	2	2	2	2	2
10	Dispozitiv pentru ieșirea de urgență	8	8	8	8	8	8
11	Extinctor	2	-	-	-	-	2
12	Trusă de prim ajutor	1	-	-	-	-	1
13	Scară de urgență	1	1	1	1	1	1
14	Scară de evacuare	1	-	-	-	-	1
15	Lanternă	1	-	-	-	-	1
16	Radio CP180	1	-	-	-	-	1
17	Cablu remorcare	1	-	-	-	-	1
18	Manivelă pantograf	-	1	-	-	1	-
19	Inverter ventilație	-	1	-	-	1	-

Figura 2-4. Dispunerea echipamentului interior.



2.3 CAROSERIE

2.3.1 Structura

Caroseria este proiectată pentru a respecta condițiile tehnice, estetice și funcționale. Este autoportantă și utilizată la toate vagoanele din garnitură, cu excepția caroseriei vagoanelor finale, care diferă față de vagoanele intermediare prin cabina de la capătul liber.

Structura caroseriei este construită din profiluri de oțel austenitic (AISI 304L, AISI 301LN ¼ DUR) cu excepția cadrului frontal și posterior, care sunt construite din oțel structural cu rezistență îmbunătățită la coroziune. Structura este acoperită la exterior cu foi din tablă de oțel inoxidabil. Profilurile și foile de oțel inoxidabil sunt unite prin sudare electrică prin rezistență.

Caroseria este proiectată și testată pentru a asigura o viață utilă de cel puțin 30 de ani în condiții normale de exploatare și a oferi protecția adecvată ocupanților săi în caz de tamponare, acordându-se atenție specială protecției mecanicului, în special împotriva coliziunilor frontale.

Carcasa este compusă din următoarele subansamburi principale:

- **Șasiu (1)**, alcătuit din trei părți fundamentale:
 - Cadrul central (1a), compus din două lonjeroane din profile laminate la rece, continui între capetele vagonului și unite prin traverse.
 - Suport (1b), care asigură conectarea la boghiu, proiectat astfel încât să reziste la stresul transmis de eforturile de accelerare, frânare și dinamice, distribuind aceste eforturi la șasiu și caroserie.
 - Capete de antrenare (1c), care sunt dimensionate pentru a primi și transmite forțele primite de la cuple și anti-încălecătoare.
- **Pereți laterali (2)**, compuși din montanți și grinzi acoperite de foi de tablă exterioare. Pereții laterali sunt uniți de șasiu, tavan și capete pentru a forma o structură de rezistență.

- **Capătul din față (3)** (capătul vcu cabina) oferă o structură puternică formată din profiluri și tablă sudată, care este pregătită să primească bordul anterior din poliester, care îmbunătățește estetica trenului:

Pilonii și grinzile de la capătul frontal protejează mecanicii în caz de accident. Caroseria autoportantă anterioară este unită de pereții laterali, acoperiș și șasiu.

Capătul posterior (4), este compus din profiluri și foi de tablă sudate compuse din doi piloni pe fiecare parte (în exterior și în interior) și o grindă centrală în partea superioară. Această structură este acoperită de o foaie de tablă sudată externă.

Ansamblul din capătul posterior este unit de acoperiș, pereții laterali și șasiu și este pregătit pentru a primi burduful de intercomunicație.

- Structura **acoperișului (5)**, formată din grinzi distribuite susținute de două grinzi longitudinale laterale. Această structură este acoperită de o tablă rigidizată cu ferme, având ca rezultat o structură cu rezistență mare și finisaj bun:

Ansamblul acoperișului este sudat de pereții laterali și capetele vagoanelor. În vagoanele MP1 și MP2, compartimentul este prevăzut cu un spațiu care permite instalarea pantografului.

Ansamblul caroseriei este fabricat pornind de la subansamblurile descrise mai sus și este completat cu suporturi pentru a fixa diferite echipamente și căptușelile trenului.

2.3.2 Podeaua

Pentru acoperirea cadrului se folosesc dulapi din rășină acrilică pultrudată ranforsată cu fibre de sticlă cu o grosime de 8 mm. Acești dulapi sunt alcătuiți din aprox. 55% rășină acrilică și 45% fibră de sticlă.

Pentru acoperirea panourilor de podea se folosesc căptușeli de cauciuc rezistent la apă lipite de dulapi cu un adeziv adecvat. Această căptușeală este făcută din cauciuc natural și materiale minerale.



Metrour București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

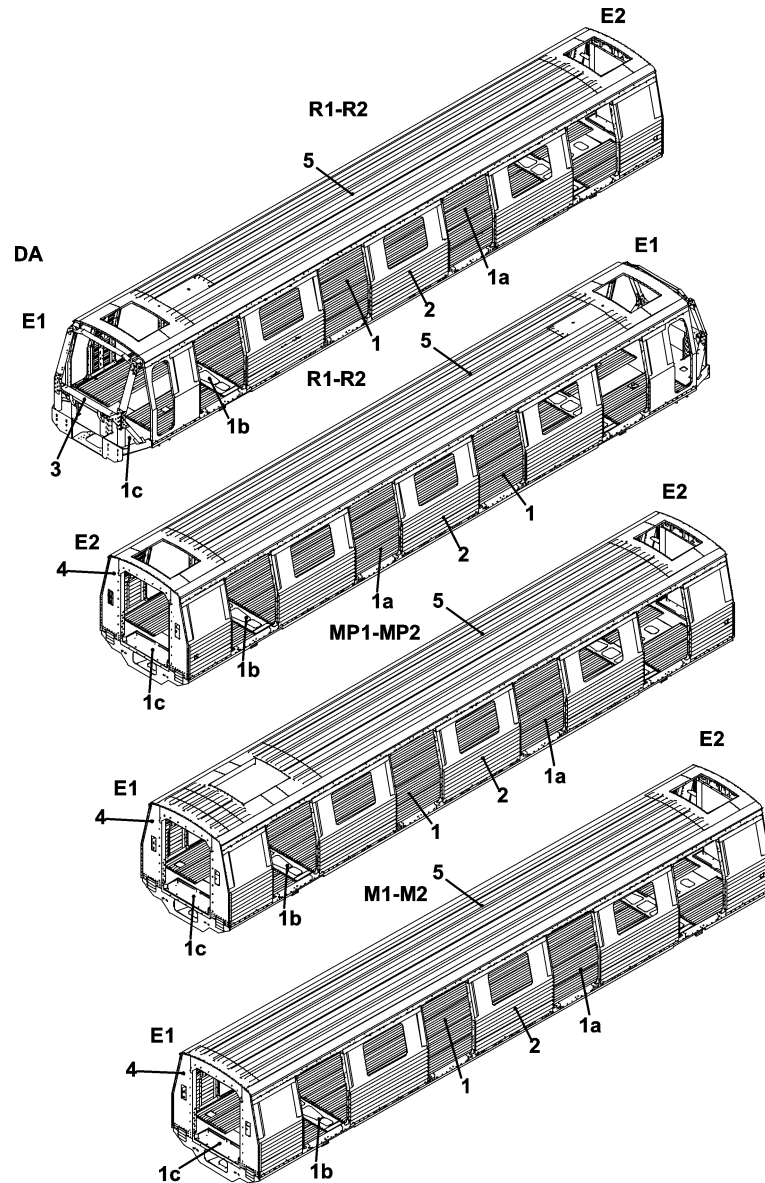


Figura 2-5. Structura.

2.3.3 Design Interior

Designul interior este împărțit în următoarele zone.

2.3.3.1 Zona Cabinei

În capătul din față al vagoanelor R1 și R2 este amplasată o cabină de control care permite conducerea unității din vagonul respectiv. Fiecare cabină are două posturi: Postul mecanicului, în centrul cabinei, și postul asistentului, la dreapta.

Scaunul mecanicului, amplasat în fața consolei, este echipat cu suspensie pneumatică și o serie de mecanisme de reglare care îi permit mecanicului să regleze înălțimea, înclinarea, etc., în scopul de a putea conduce în condiții confortabile.

Scaunul asistentului este rabatabil, șezutul putând fi ridicat când nu este utilizat.

Vizibilitatea mecanicului este asigurată de un parbriz echipat cu un ștergător de parbriz și stor de protecție acționat manual, pentru a-l proteja de soare.

În partea din spate a cabinei sunt amplasate câteva dulapuri electrice. Aceste dulapuri conțin diverse rack-uri electronice, disjunctoare și componentele necesare pentru funcționarea garniturii. Aceste dulapuri servesc de asemenea pentru a separa cabina de salonul călătorilor.

Tabelul 2-9. Prezentare generală a zonei cabinei.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Evacuare aer	7	Ușă exterioară cabină
2	Comutatoare de izolare	8	Ușă cabină-salon călători
3	Parbriz	9	Are recirculat HVAC
4	Consolă mecanic	10	Scaun rabatabil
5	Mână curentă	11	Dulap
6	Scaunul mecanicului	-	-



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

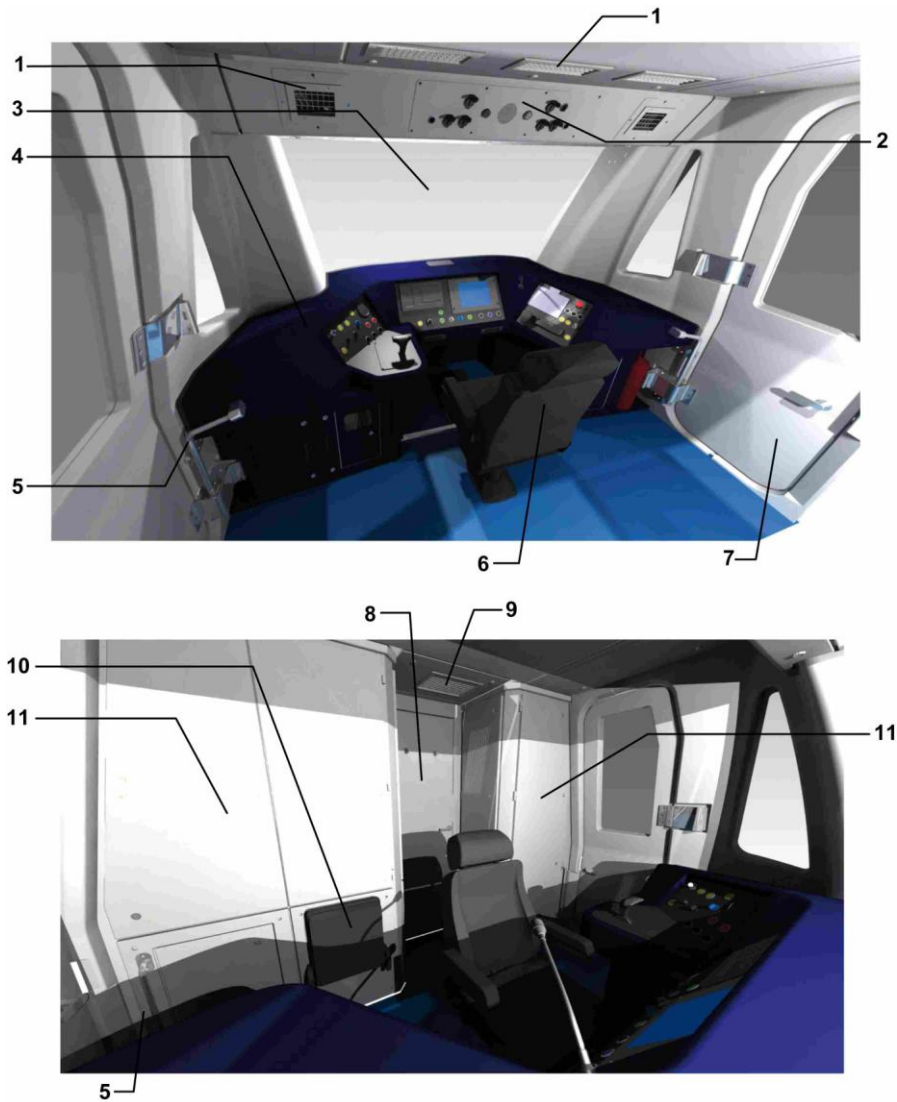


Figura 2-6. Prezentare generală a zonei cabinei.



Pentru informații suplimentare referitoare la comenzile situate în consola mecanicului consultați Paragraful 3.1.

2.3.3.2 Zona Călători

Vagoanele R, MP și M au patru platforme de acces prevăzute cu patru uși prin care călătorii pot intra în vagon.



Pentru informații suplimentare referitoare la ușile de acces al pasagerilor consultați Paragraful 2.4.3.

De pe platforme pasagerii pot accesa zonele salonului. Acestea conțin toate scaunele, căptușelile, etc. care conferă vehiculului confortul și aspectul necesare.

Toate vagoanele au **scaune** montate longitudinal în ambele părți, astfel încât călătorii să fie așezați cu fața spre culoarul central al vagonului.

Vagoanele R1 și R2 au o zonă rezervată pentru pasageri cu dizabilități, unde se poate fixa un scaun cu roțile.

Numărul total de scaune dintr-o garnitură este de 222 (33 locuri în vagoanele R1 și R2 și 39 locuri în fiecare din vagoanele MP și M). Distribuția acestor locuri oferă o suprafață liberă pentru pasageri în picioare, astfel încât la o ocupare de 4 pasageri/m², numărul de pasageri în picioare este 157 în vagoanele R1 și R2 și 166 în vagoanele MP și M.

Fiecare scaun individual are o lățime de 454 mm și este compus dintr-un cadru structural și două capace înlocuibile, unul în spătar și celălalt în perna scaunului.

Pentru a îmbunătăți confortul și siguranța pasagerilor în picioare, vehiculul este prevăzut cu **bare de susținere verticale și orizontale** care garantează siguranță și sprijin ferm. Barele de susținere sunt fabricate din tuburi de oțel inoxidabil lustruit cu diametru de 35 mm. La barele de susținere din plafon sunt montate mânere pentru a permite o mai bună accesibilitate.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Căptușeala interioară a fost concepută astfel încât să creeze o atmosferă plăcută, cu rezistența mecanică la lovituri și impacturi, zgârieturi și graffiti. Materialele folosite pentru căptușeala interioară variază în funcție de zonă:

- Pereții laterali sunt din poliester (rama geamului) și aluminiu (sub rama geamului).
- Trapele laterale și panourile de tavan sunt, de asemenea, fabricate din aluminiu.
- Pereții despărțitori (peretele despărțitor al cabinei) și căptușeala dulapului electric sunt din aluminiu.
- Montanții ușii sunt realizați din oțel inoxidabil lustruit.

Toate aceste componente vor fi vopsite, cu excepția componentelor din oțel inoxidabil.

Întreaga caroserie va fi izolată termic și acustic cu panouri de vată de sticlă cu densitate de 40 kg/m^3 (panourile de tavan și laterale și panourile laterale) și 60 kg/m^3 (podea).

În fiecare vagon sunt 18 **ferestre** dispuse în grupuri de câte trei în pereții laterali dintre ușile de acces. În fiecare grup, ferestrele montate în ambele părți sunt fixate și nu pot fi deschise. Totuși fereastra centrală din fiecare grup poate consta din două foi de sticlă: Cea de jos este fixă, iar cea de sus poate fi deschisă de către călători, fără a fi nevoie de niciun fel de cheie sau sculă. Acest ochi de geam este blocat atunci când este deschis pentru a evita mișcarea în timpul circulației. Deschiderea este de aproximativ 250 mm din suprafața totală a ferestrei, cu un unghi cuprins între 30° și 35° .

Toate ferestrele sunt plane, dintr-un singur bloc securizat la cald, astfel încât, în caz de spargere să nu rănească pasagerii. Ferestrele trebuie să aibă o grosime de 6 mm, fumurii în verde, și să aibă o zonă decorată prin sită (negru RAL9005) de-a lungul întregului perimetru.

2.4 UȘI

Dispoziția în interiorul garniturii a ușilor este următoarea.

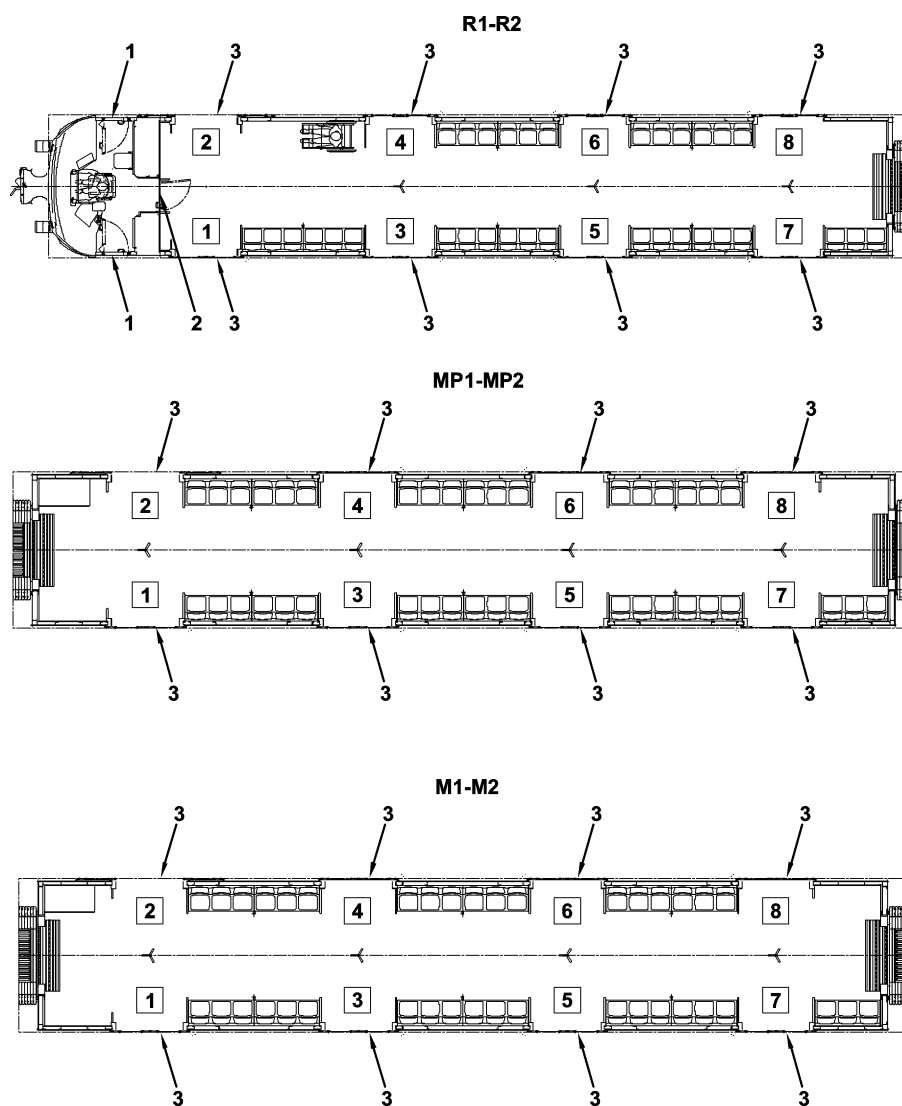


Figura 2-7. Dispoziția ușilor.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Tabelul 2-10. Dispoziția ușilor.

Nr.	Descriere	Operare	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
1	Ușă de acces la cabină	Manuală	X	-	-	-	-	X
2	Ușă cabină salon	Manuală	X	-	-	-	-	X
3	Ușă de acces al călătorilor	Automată	X	X	X	X	X	X



Figura 2-7 prezintă numerotarea folosită pentru identificarea ușilor de acces.

2.4.1 Ușa de Acces la Cabină

Cabina poate fi accesată din exterior prin intermediul a două uși turnante, situate în ambele părți ale cabinei care se deschid spre aceasta, oferind un spațiu liber de trecere de 534 mm lățime x 1.885 mm înălțime.

Ușa poate fi deschisă din exterior introducând cheia în încuietoarea de siguranță, rotindu-o până la deblocarea ușii și împingând ușa. Din interior nu este necesară nicio cheie: Ușa este prevăzută cu un mâner de blocare, iar opritorul se retrage prin rotirea mânerului.

Ambele uși sunt prevăzute cu un geam fix care nu poate fi operat și cu un sistem care menține ușa în poziție deschisă.

2.4.2 Ușa de Legătură Salon-Cabină

Ușa care dă spre salonul pasagerilor este fixată prin balamale în spațiul cabinei și se deschide către zona salonului.

Este prevăzută cu un dispozitiv de blocare în partea salonului și cu un mâner în partea cabinei, astfel încât cheia este necesară numai pentru a deschide ușa din partea salonului.

Ușa dintre salon și cabină este prevăzută cu limitator al deschiderii cu închidere prin resort, care susține închiderea și deschiderea ușii, menținând-o în poziție deschisă (90°).

2.4.3 Ușa de Acces al Călătorilor

Fiecare vagon este prevăzut cu opt uși de acces pentru pasageri, patru pe fiecare parte, simetrice una față de alta, astfel încât fiecare vestibul de intrare a pasagerilor poate fi accesat din ambele părți, în funcție de situarea peronului.

Ușile de acces sunt uși glisante externe acționate electric și, când sunt deschise, oferă o deschidere cu o lățime de 1.400 mm și 1.950 mm înălțime.

Funcționarea celor două foi ale fiecărei uși de intrare este controlată de un singur dispozitiv de acționare electric. Mecanismul de deschidere a ușilor va fi instalat în salon, deasupra părții superioare a tocului ușii. Acest design permite accesul ușor în scopuri de întreținere prin carcasele rabatabile.

Structura ușii este o construcție din panouri sandwich din aluminiu cu foi de oțel inoxidabil aplicate în interiorul și exteriorul ușii. Suprafața foilor ușii este din oțel inoxidabil șlefuit, fiecare ușă fiind echipată cu un geam fabricat din sticlă securizată simplă de 6 mm.

Deasupra foilor ușilor se află suporturile cu role ale ușilor. Acestea rulează pe o șină de ghidaj montată în arcadă în afara vagonului. Foile ușilor sunt deplasate de inele de ghidaj montate în arcadă, nu de operatorul ușii. Suporturile ușii (legătura mecanică dintre operatorul ușii și foaia ușii) nu au funcție de susținere a foii ușii, ci sunt responsabile pentru pregătirea mișcării de glisare.

Foile ușii sunt ghidate de o șină de ghidaj în partea inferioară. La marginea anterioară a foilor ușii sunt prevăzute garnituri de cauciuc care garantează detectarea obstacolelor: Ambele foi ale ușilor vagoanelor vor fi dotate cu un sistem de detecție a obstrucției pentru protecția pasagerilor în timpul ciclului de închidere a ușii.

La marginea inferioară a foilor ușilor sunt montate garnituri de cauciuc care, împreună cu cadrele montate în arcadă, asigură etanșeizarea sistemului de uși.

Fiecare ușă dispune de propria unitate de comandă a ușii (UCU). Principalele caracteristici ale UCU sunt:

- Interfața magistrală de date: Interfață RS485 pentru comenzi și mesaje de stare/diagnostic între TCMS și UCU ale trenului.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Interfața ETHERNET pentru diagnostice detaliate, descărcare software central și parametrizare.
- Intrări/ieșiri digitale.

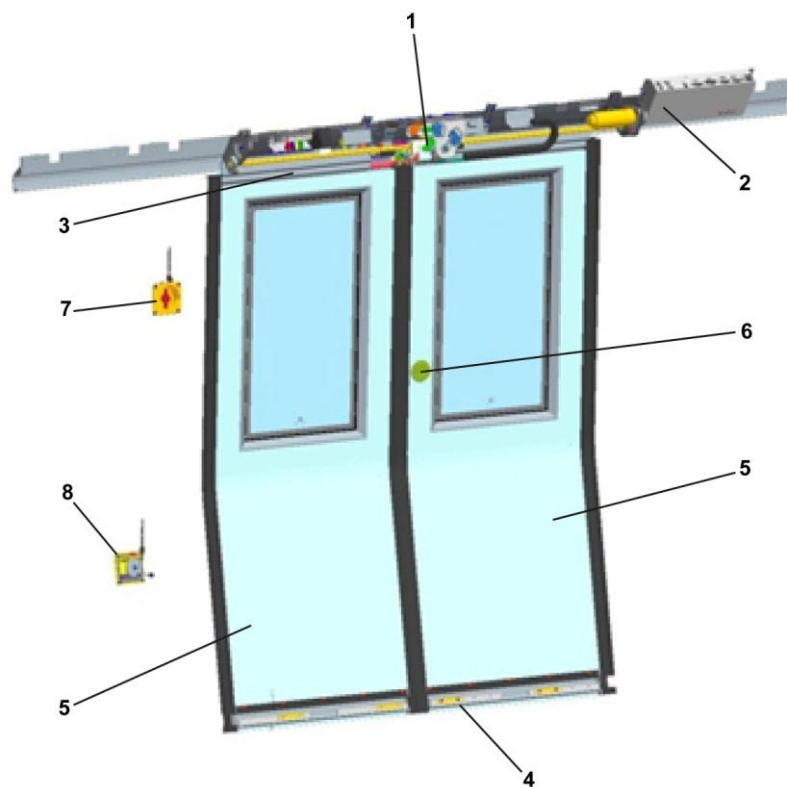


Figura 2-8. Ușa de acces.

Tabelul 2-11. Ușa de acces.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Operator ușă	5	Foaie ușă
2	Unitate de comandă a ușilor (UCU)	6	Buton de deschidere locală

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
3	Suport ușă cu role	7	Dispozitiv pentru ieșirea de urgență
4	Șină de ghidaj	8	Dispozitiv de acces de urgență

2.4.3.1 Operatorul Ușii

Pe operatorul ușii sunt montate șase întrerupătoare de sfârșit de cursă independente:

- Două întrerupătoare detectează poziția închisă a foilor ușilor: Unul pentru foaia dreaptă a ușii (S1), iar celălalt pentru foaia stângă a ușii (S2).
- Un întrerupător detectează poziția de cuplare a cârligului de încuiere (poziția blocat) (S3).
- Un întrerupător detectează starea dispozitivelor de urgență (S6).
- Două întrerupătoare detectează starea dispozitivului electromecanic de avarie (S5.1 și S5.2).



Cele două întrerupătoare „ușă închisă” ale foilor ușii sunt conectate în serie cu întrerupătorul „blocat” și dau semnal verde de buclă numai dacă ambele foi ale ușii sunt închise și cârligul de încuiere este cuplat. Acest semnal este utilizat în bucla ușilor pentru a permite tracțiunea atunci când toate ușile sunt închise și blocate.

Blocarea ușilor se realizează printr-un cârlig care blochează mecanic foile ușilor una față de cealaltă. Cârligul este acționat de un arc, iar forța arcului menține cârligul în siguranță în pozițiile blocate dacă solenoidul nu este alimentat cu energie, iar eliberarea manuală nu este acționată.

Solenoidului i se poate aplica energie numai timp de aproximativ o secundă dacă trenul are viteza zero și se execută o comandă de deschidere a ușii. După aceea, solenoidul este dezactivat, iar cârligul revine în poziția blocat prin forța arcului.

Atunci când ușa efectuează mișcarea de închidere, cârligul de blocare este ridicat de către solenoidul neblocaț pentru a se preveni abraziunea mecanică și zgomotul. După ce foile ușilor ajung în poziția închis, camele de blocare se cuplează în cârligul de încuiere și blochează foile ușilor în siguranță.

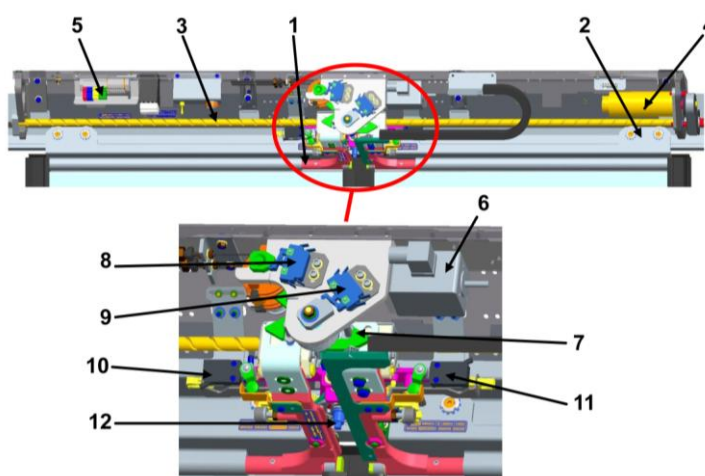


Figura 2-9. Componentele operatorului ușii.

Tabelul 2-12. Componentele operatorului ușii.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Suport ușă față	7	Cârlig de încuiere
2	Suport ușă spate	8	Înterupător de sfârșit de cursă pentru deblocare de urgență (S6)
3	Pivot	9	Înterupător de sfârșit de cursă pentru ușă blocată (S3)
4	Motor de culisare	10	Înterupător de sfârșit de cursă pentru închidere ușă stânga (S2)
5	Regletă de borne	11	Înterupător de sfârșit de cursă pentru închidere ușă dreapta (S1)
6	Solenoid deblocare (Y1)	12	Defecțiune (S5.1 și S5.2)



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

2.4.3.2 Funcționarea de Bază

Deschiderea ușilor:

Semnalul de activare a ușilor este generat de mecanic din cabina activată. În plus, sistemul ATC trebuie să acorde permisiunea pentru activarea ușilor. Dacă este dată această permisiune, garnitura este oprită în stație (în poziția corectă), iar ușile din stânga sau din dreapta au o platformă pentru circulația pasagerilor.

Mecanicul poate selecta de asemenea dacă deschiderea ușilor trebuie comandată de către mecanic sau de pasageri:

- Atunci când este selectat deschidere GENERALĂ, toate ușile activate ale pasagerilor sunt deschise simultan, comandate de mecanic din cabina activată.
- Când este selectat deschidere LOCALĂ, fiecare ușă poate fi deschisă individual, comandată de pasageri prin intermediul butoanelor situate pe foaia dreaptă a fiecărei uși.

După ce a primit o comandă de deschidere de la mecanic, UCU verifică mai întâi semnalele „zero viteză” și „activare” și, dacă este sigur, alimentează cu energie solenoidul de deblocare care acționează cârligul de încuiere și deblochează ușa. După ce ușa este deblocată, motorul de glisare este eliberat pentru a antrena axul printr-o curea dințată care impune apoi forța de glisare prin intermediul suporturilor ușii (față și spate) pentru a deplasa foile ușilor de-a lungul suprafeței exterioare a caroseriei vagonului. Ambele foi ale ușii sunt antrenate în același timp și se mișcă împreună (sincronizare prin intermediul axului).

Profilul de viteză al ușii constă într-o fază de accelerare, o fază constantă și o fază de decelerare pentru a garanta o mișcare uniformă la pornirea și oprirea ușii în poziția finală.

Butoanele de deschidere a ușii (interior și exterior) sunt dispuse pe foaia dreaptă a ușii (vedere din interior). În plus, la fiecare ușă este prevăzută o lampa vizibilă pentru monitorizarea indicației de uși deschise.

Închiderea ușilor:

Comanda de închidere a ușilor este generată de mecanic și este comandată de TCMS, care menține ușile activate până când acestea sunt închise și blocate.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013



În timpul închiderii ușilor comandată de mecanic, detectarea obstacolelor pentru uși rămâne activă.

Înainte de închiderea ușilor va suna o alarmă pentru a preveni călătorii asupra închiderii iminente a ușilor.



DACĂ SECVENȚA DE ÎNCHIDERE ÎNCEPE DIN CAUZA PIERDERII SEMNALULUI DE VITEZĂ ZERO, ÎNCEPE IMEDIAT DESCHIDEREA UȘILOR, FĂRĂ AVERTIZAREA SONORĂ PREALABILĂ, IAR DETECTAREA OBSTACOLELOR RĂMÂNE INACTIVĂ.

Detectarea obstacolelor:

UCU este programată pentru a identifica obstrucțiile ușilor utilizând o combinație de detectare a mișcării și supracurent.

UCU compară viteza și curentul motorului. Dacă această comparație nu corespunde vitezei/nivelului de curent setate, procesorul inițiază secvența de detectare a obstrucției:

1. Dacă este detectată o obstrucție (cauzată de un obiect rectangular de cel puțin 10 mm x 250 mm sau un obiect cilindric cu diametru de 25 mm), ușa se redeschide pe o distanță predefinită pentru a permite îndepărtarea obstacolului.
2. Apoi se reîncearcă închiderea.
3. După alte două tentative nereușite de închidere, ușa rămâne în această poziție până când se dă o nouă comandă de închidere.

2.4.3.3 Deblocare de Urgență

Pe fiecare ușă, în interiorul trenului, este montat un dispozitiv de ieșire de urgență (EED) compus dintr-un mâner rotativ.



Odată acționat, dispozitivul de ieșire de urgență poate fi resetat numai cu o cheie pătrată.

În plus există un dispozitiv de acces de urgență (EAD) care poate fi activat cu o cheie pătrată. Acest dispozitiv este montat numai la două uși pe vagon, în exteriorul trenului.



DACĂ UN DISPOZITIV DE IEȘIRE SAU INTRARE DE URGENȚĂ ESTE ACȚIONAT CU VEHICULUL ÎN MIȘCARE (VITEZĂ MAI MARE DE 3 KM/H), MOTORUL UȘII ESTE ALIMENTAT ÎN DIRECȚIA DE ÎNCHIDERE PENTRU A PREVENI DESCHIDEREA MANUALĂ A UȘII.

Atunci când oricare dintre aceste dispozitive este acționat și garnitura este oprită, ușa corespunzătoare este deblocată prin intermediul unui cablu Bowden, putând fi deschisă manual.

2.4.3.4 Dispozitivul Electromecanic de Blocare în Caz de Defecțiune

În mijlocul operatorului ușii este plasat un dispozitiv electromecanic de blocare în caz de defecțiune (OOSD), operabil cu o cheie pătrată.

Dacă ambele canaturi ale ușii sunt în poziția complet închis, cheia pătrată poate fi rotită cu 90°, blocându-se astfel ușa. După ce ușa este scoasă din serviciu, ignoră orice comandă de activare și deschidere, ușa fiind ocolită în bucla ușilor.

2.5 INTERCOMUNICAȚII ȘI CUPLE

2.5.1 Burduful de Intercomunicație

Burduful reprezintă partea flexibilă a trenului, care permite mișcările relative dintre vagoane și oferă călătorilor o cale de trecere sigură și confortabilă. Acesta asigură protecție împotriva influențelor externe și a infiltrării apei.

Fiecare burduf este fixat între capetele a două vagoane. În timpul funcționării vehiculului, burduful permite pasagerilor să stea și/sau să treacă prin acesta și poate garanta și siguranța pasagerilor, oferind un spațiu liber de trecere de aproximativ 1.600 mm lățime la înălțimea umărului și 1.950 mm înălțime.

Principalele caracteristici ale intercomunicației sunt:

- **Ansamblul burdufului:** Este format din striuri din material flexibil (la exterior și la interior) și cadrul burdufului. Buclele burdufului sunt fabricate din material CSM întărit. Aceste bucle sunt conectate împreună prin coaserea și prinderea extruziunilor din aluminiu pentru a satisface cerințele tuturor mișcărilor de cale. Cadrele de montare realizează conexiunea cu capătul carcasei și conectează membranele armonice între ele.
- **Sistemul de podea:** Cuprinde un cadru articulat (pod de zale) asamblat din plăcuțe de acoperire a rosturilor și elemente de călcare și glisare între acestea. Plăcile de podea sunt înșurubate de caroserie și alunecă pe podul de zale în timpul mișcării.

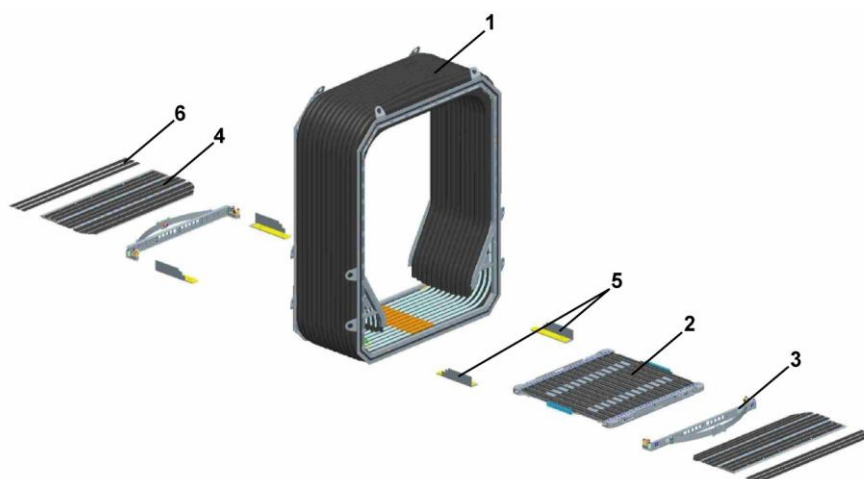


Figura 2-10. Intercomunicație.

Tabelul 2-13. Intercomunicație.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Ansamblul burdufului	4	Placă de podea
2	Pod de zale	5	Ansamblul plăcilor de reglare pentru compensarea uzurii
3	Ansamblul glisant pod	6	Banda culoar de siguranță

2.5.2 Cuplă Semi-Automată

În timpul exploatării normale garniturile nu sunt multi-conectate; totuși, fiecare capăt de tren va fi dotat cu cuple semi-automate care permit cuplarea mecanică și pneumatică automată în scopul remorcării.



CUPLAREA A DOUĂ GARNITURI CU CUPLĂ SEMI-AUTOMATĂ NU SE REALIZEAZĂ PENTRU FUNCȚIONARE, CI ÎN SCOP DE SALVARE ȘI REMORCARE.



Cupla semi-automată este compatibilă cu cuplele trenurilor care se află în exploatare în prezent în rețeaua din București.

Cupla semi-automată este alcătuită din următoarele piese:

- **Capul cuplei:** Capul cuplei turnat are partea frontală prevăzută cu suprafețe de ghidaj sub forma unei pâlnii și unui corn. Acesta servește la alinierea și centrarea automată a cuplelor pentru contact atunci când sunt îmbinate:
În placa sa frontală, capul cuplei este prevăzut cu o margine plană amplă pentru preluarea sarcinilor de compresie și a impacturilor. Sarcinile de tracțiune sunt transmise prin inelul de cuplare și plăcuța cu cârlig, prin bolțul principal și corpul cuplei la dispozitivul de tracțiune și șasiul vehiculului.
În poziția cuplat, inelele de cuplare formează un paralelogram, divizând egal forțele de tracțiune către ambele inele de cuplare.
- **Conexiunea pneumatică:** Supapa rezervorului conductei principale conectează aerul din rezervorul principal dintre vehiculele cuplate și este situată în partea inferioară a capului cuplei mecanice. Supapa se deschide automat, furnizând aer între vehiculele cuplate și se închide automat în timpul decuplării vehiculelor.



- **Bara de tracțiune:** Cupla automată este inclusă într-un sistem care absoarbe energia în mai multe faze. Acest sistem reduce posibilele daune cauzate vehiculului de către cuplare sau impact:

Sarcinile sunt transmise structurii caroseriei de la conexiunea capului cuplei mecanice prin bara de tracțiune și articulație. Bara de tracțiune conectează capul cuplei la un capăt și dispozitivul de articulație la celălalt.

Bara de tracțiune include un sistem de absorbție a energiei regenerative (unitate gaz-hidraulică). Acest sistem de absorbție are cursa de 103 mm și o forță de reacție medie de 1.300 kN.

Bara de tracțiune include un suport de care este conectat cablul de remorcare.

- **Articulația EFG3:** Articulația este alcătuită din două jumătăți de carcasă și o plăcuță de legătură centrală cu trei elemente elastice polimerice. Aceste elemente elastice polimerice sunt preîncărcate și au constituit implicit o caracteristică a dispozitivului de tracțiune cu capacitățile și cursele de energie necesare. Plăcuța centrală este montată turnantă în carcasă și permite mișcările orizontale, verticale și de torsiune ale cuplei care sunt necesare în exploatare:

Impactele mici până la medii care au loc în condiții de operare normale în momentul cuplării și a frânării-tracțiunii sunt compensate de articulație cu sistemul de absorbție a energiei regenerative (trei elemente polimerice care funcționează în direcția de compresie/tracțiune).

Pentru a asigura poziția orizontală a cuplei, sub aceasta este montat un dispozitiv de susținere elastic. Rolul acestui dispozitiv este de a susține cupla în stare necuplată în plan orizontal și a preveni înclinarea acesteia.

Este integrat și un dispozitiv cu autocentrare. Rulmenții acționați de resorturi montați lateral acționează asupra unui arc cu camă pentru a susține cupla în poziția centrală atunci când nu este cuplată. În cazul cuplării în geometrii de cale la care cuplajul normal nu ar funcționa, dispozitivul de centrare permite devierea manuală.

- **Cuplă cu manșon:** Cupla cu manșon conectează capul cuplei cu dispozitivul de tracțiune și dispozitivul de tracțiune cu articulația EFG 3 formând o conexiune rigidă pentru transferarea forțelor de tracțiune și compresie de-a lungul axei longitudinale a cuplei.

Tabelul 2-14. Caracteristicile principale ale cuplei semi-automate.

Caracteristică	Valoare
Rezistență de rupere la tracțiune	1.000 kN
Rezistență la compresie	1.500 kN
Forța de forfecare a cuplei	1.350 kN
Elongația cursei (regenerativă)	50 mm
Compresia cursei (regenerativă)	153 mm
Deviere verticală	±6°
Deviere orizontală	±35°
Presiune maximă a aerului	10 bari
Distanța de la latura de cuplare frontală la centrul punctului pivotului	1.390 mm
Lungimea cuplei (totală)	1.605 mm
Greutatea cuplei	283 kg

Conexiunea electrică a unităților nu este efectuată de către cupla semi-automată, ci de un cablu de remorcă situat în spatele consolei operatorului (17, Figura 2-4). Acest cablu trebuie să fie conectat în conectorii situați în bara de tracțiune a cuplelor semi-automate cuplate.

Prin acest cablu se transmit următoarele semnale între unitatea de remorcă și unitatea remorcată:

- Linia pozitivă și negativă a buclei de siguranță, pentru a permite aplicarea frânei de siguranță în unitatea remorcată.
- Două linii pentru controlul decuplării, în scopul de a permite aplicarea frânei de siguranță prin intermediul oricărui buton de urgență în unitatea remorcată.
- Trei linii de comunicare pentru buzzer utilizate pentru comunicații între unitățile cuplate.

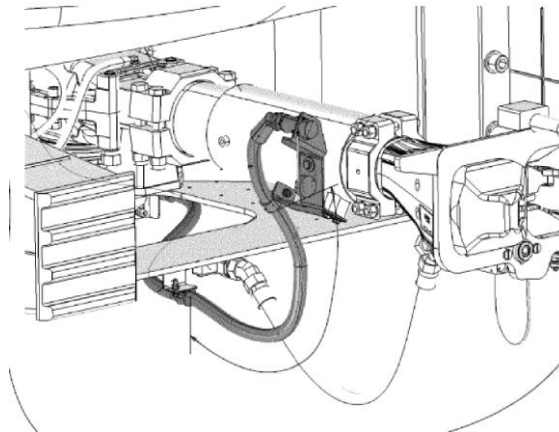


Figura 2-11. Conectorul pentru cablul de remorcare.

2.5.3 Cuplă Semi-Permanentă

Extremitățile intermediare sunt dotate cu cuple semi-permanente care permit conectarea mecanică a vagoanelor. Aceste cuple nu trebuie să fie decuplate cu excepția cazului în care există o urgență sau în atelierele de întreținere.

Fiecare conexiune semi-permanentă este formată din două jumătăți de cuplă, dintre care una este dotată cu un sistem de absorbție regenerativ și cealaltă cu un tub rigid. Aceste două jumătăți sunt îmbinate cu o conexiune cu manșon pentru a forma un ansamblu de cuplă semi-permanentă complet.

Atât cuplarea cât și decuplarea cuplelor semi-permanente sunt efectuate manual în atelier trăgând de vehicule împreună, aceste operații trebuind să fie efectuate cu ambele vagoane oprite. Conexiunea celor două jumătăți va fi realizată prin intermediul unei cuple cu manșon. Decuplarea se face în ordine inversă.

Fiecare jumătate semi-permanentă constă din:

- Extremitățile mașinii cu bolțuri conice pentru o aliniere ușoară ce asigură o conexiune rigidă și fără joc cu cupla semi-permanentă a vagonului adiacent după stabilirea cuplajului cu manșon.

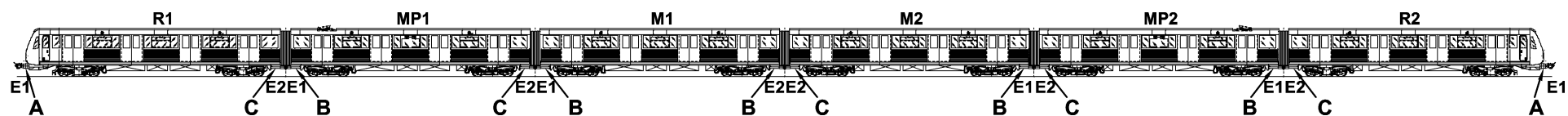
- Tub intermediar cu dispozitiv de absorbție regenerativ într-o jumătate, similar celui utilizat la bara de tracțiune a cuplei semi-automate și un tub rigid în cealaltă jumătate.
- Articulație de tip EFG 3 cu elemente polimerice pentru absorbția energiei regenerative în direcția de compresie și elongație. Această articulație permite deplasarea relativă între vagoanele adiacente.
- Cuplaj cu manșon pentru conectarea barei de tracțiune/dispozitivului absorbant la dispozitivul de susținere.



Principiile de proiectare și funcționare a articulației regenerative, a dispozitivului de absorbție a energiei regenerative și cuplajului cu manșon sunt aceleași ca pentru cupla semi-automată.

Tabelul 2-15. Caracteristicile principale ale cuplei semi-automate.

Caracteristică	Valoare
Rezistență de rupere la tracțiune	1.000 kN
Rezistență la compresie	1.500 kN
Forța de forfecare a cuplei	1.350 kN
Elongația cursei (regenerativă)	100 mm
Compresia cursei (regenerativă)	190 mm
Deviere verticală	±6°
Deviere orizontală	±35°
Presiune maximă a aerului	10 bari
Distanța de la latura de cuplare frontală la centrul punctului pivotului	1.743 mm
Lungimea cuplei (totală)	2.083 mm
Greutatea cuplei	424 kg



Nr.	Descriere	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2	
A	Cuplă semi-automată	1	-	-	-	-	1	
B	Cuplă semi-permanentă fără dispozitiv de absorbție	X	1	2	1	1	X	
C	Cuplă semi-permanentă cu dispozitiv de absorbție	1	1	-	1	1	1	
1	Capul cuplei							
2	Manetă decuplare							
3	Conexiune pneumatică							
4	Bară de tracțiune							
5	Articulație EFG3							
6	Dispozitiv de centrare							
7	Cuplă cu manșon							
8	Conductă intermediară cu absorbant regenerativ							
9	Conductă intermediară fără absorbant regenerativ							

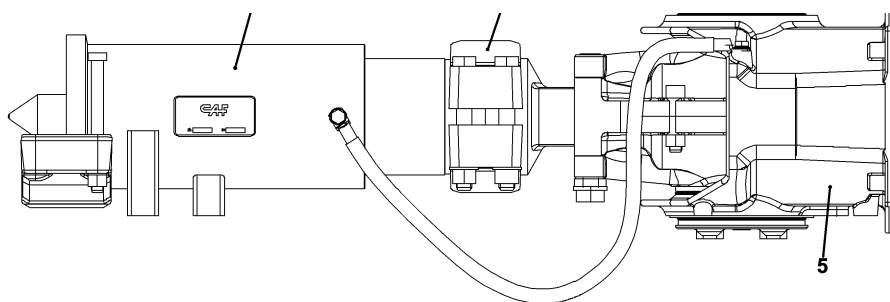
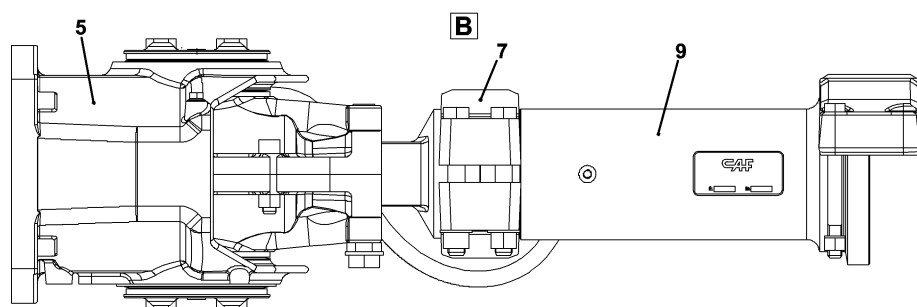
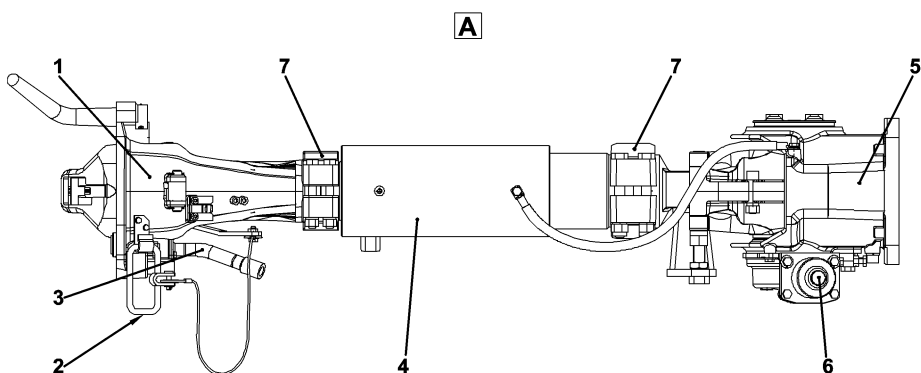


Figura 2-12. Dispunerea cuplelor.



2.6 SISTEMUL DE TRACȚIUNE

Unitatea are un sistem de propulsie distribuită alimentat cu înaltă tensiune de 750 Vdc. În acest fel, vagoanele MP și M sunt vagoane motorizate cu captare independentă de curent de înaltă tensiune, iar vagoanele R1 și R2 sunt vagoane purtătoare, fără echipament de tracțiune.

Tabelul 2-16 prezintă principalele performanțe ale sistemului de tracțiune.

Tabelul 2-16. Performanțele sistemului de tracțiune.

Performanțe de tracțiune și frânare (pantă 0%)	Regim normal	Regim de funcționare în caz de avarie 87,5%	Regim de funcționare în caz de avarie 75%
Viteză maximă de exploatare	80 km/h	80 km/h	80 km/h
Accelerație maximă	1,25 m/s ²	1,11 m/s ²	0,84 m/s ²
Accelerație medie de la 0 la 25 km/h (fără smucitură)	1,25 m/s ²	1,11 m/s ²	0,84 m/s ²
Accelerație medie de la 0 la 25 km/h (cu smucitură) ¹	1,11 m/s ²	1,01 m/s ²	0,79 m/s ²
Accelerație reziduală la 80 km/h	0,38 m/s ²	0,38 m/s ²	0,25 m/s ²
Decelerație maximă	0,94 m/s ²	0,71 m/s ²	0,71 m/s ²
Decelerație medie de la 49 la 0 km/h (fără smucitură)	0,94 m/s ²	0,70 m/s ²	0,70 m/s ²
Decelerație medie de la 49 la 0 km/h (cu smucitură) ¹	0,93 m/s ²	0,70 m/s ²	0,70 m/s ²



La tensiuni de alimentare cuprinse între 750 Vdc și 900 Vdc se poate obține performanța unei tracțiuni complete; la tensiuni de alimentare cuprinse între 750 Vdc și 525 Vdc, puterea maximă se reduce linear proporțional cu reducerea tensiunii de alimentare pentru a evita creșteri ale curentului de linie.

¹ Smucitura luată în calcul este 0,9 m/s³ pentru tracțiune și 1,1 m/s³ pentru frânare.

Performanțele de alimentare și frânare vor fi comandate independent de condiția de sarcină dintre AW0 (tară) și AW3 (6 pasageri/m²) pentru tracțiune și între AW0 (tară) și AW4 (8 pasageri/m²) pentru frână. Condiții de încărcătură mai mare vor reduce valorile corespunzător.

În întreg lanțul de la captare a curentului de înaltă tensiune până la motor se pot distinge următoarele componente.

2.6.1 Captarea Curentului de Înaltă Tensiune

Captarea curentului este posibilă datorită înaltei tensiuni de 750 Vdc dintre șinele de rulare (pol negativ) și o a treia șină la liniile principale sau un fir aerian în depouri (pol pozitiv). Pentru a capta acest curent:

- Boghiurile motorizate au două captatoare de curent de la șina a treia, câte unul pe fiecare parte.
- Vagoanele MP au un pantograf și un întrerupător de înaltă tensiune. Acest întrerupător permite selectarea sursei de alimentare: Fir aerian sau șina a treia.

2.6.1.1 Pantograf

Pantograf cu un singur braț, situat pe acoperișul vagoanelor MP1 și MP2 (6, Figura 2-2), folosit pentru a capta curent când garnitura se deplasează în depou.



Viteza maximă pentru pantograf este de 20 km/h. În timpul funcționării normale în afara depoului, curentul trebuie să fie captat de la șina a treia.

Principalele componente ale pantografului sunt următoarele:

- **Cadrul inferior** (1) și **cadrul superior** (2).
- **Banda de carbon** (3), utilizată pentru a capta curent din firul aerian.
- **Tija de ghidare paralelă** (4), care ghidează banda de carbon la o poziție paralelă față de firul aerian în cadrul întregului domeniu de lucru al pantografului.
- **Arcul de ridicare** (5), care ridică și apasă pantograful pe firul aerian.

- **Dispozitivului de coborâre (6):** Pantograful este coborât cu ajutorul unui dispozitiv de coborâre electric. Un motor de 110 Vdc (alimentat de la acumulator) antrenează un mecanism de-a lungul unui actuator liniar și eliberează arcul de ridicare astfel încât pantograful începe să se ridice până la extinderea maximă. Pentru a coborî pantograful, mecanismul împinge cadrul superior astfel încât pantograful începe să coboare spre poziția inferioară:

Dispozitivul de coborâre este autoblocant în pozițiile coborât și ridicat, două întrerupătoare de sfârșit de cursă controlând dacă pantograful este ridicat sau coborât.

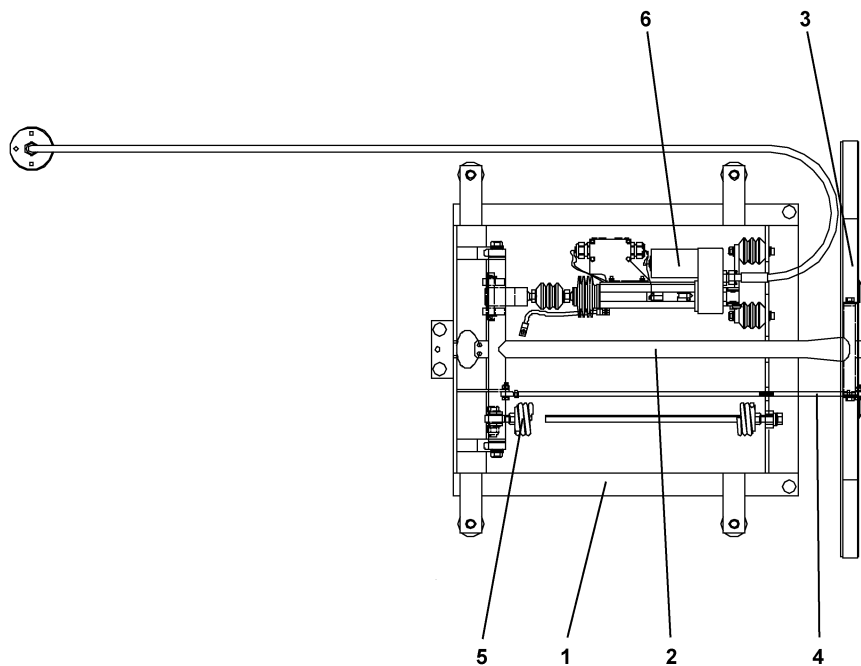


Figura 2-13. Pantograful.



Ridicarea sau coborârea pantograful durează aproximativ 3 secunde din momentul în care pantograful începe să se miște până când ajunge la înălțimea maximă sau la înălțimea tuburilor flexibile, respectiv.



Dacă bateria nu este încărcată sau dispozitivul de coborâre nu funcționează, există posibilitatea de a ridica sau coborî manual pantograful, folosind o manivelă care se conectează la motor și care pot fi operată din interiorul cabinei.

2.6.1.2 Captator de Înaltă Tensiune de la Șina a Treia

Există două captatoare de înaltă tensiune în fiecare boghiu motor (14, Figura 2-24), care sunt folosite pentru alimentarea cu curent de la șina a treia în timpul exploatării unității în afara depoului. Captatoarele de înaltă tensiune sunt proiectate pentru o viteză maximă de 90 km/h.



Când garnitura este în depou, curentul trebuie să fie captat de la firul aerian prin intermediul pantografului.

Captatorul de înaltă tensiune constă din trei grupuri principale:

- **Cadrul inferior** (1), care este ansamblul portant pe care este montat brațul oscilant. Acesta include două arcuri de torsiune (1a) care apasă brațul oscilant pe șina de alimentare, creând forță de apăsare de contact și garantând astfel de siguranța contactului patinei captatorului cu șina electrică:

Cadrul inferior este fixat de cadrul boghiului, putând fi re poziționat în trepte (de 6 mm) cu ajutorul orificiilor situate pe cadrul inferior cu scopul de a compensa uzura roților.

- **Brațul oscilant** (2) este poziționat axial față de cadrul inferior. Aceasta permite un contact corect în partea de jos a șinei de alimentare în timpul mișcărilor boghiului care apar în timpul funcționării vehiculului:

La capătul brațului oscilant este montată patina captatorului (2a), care glisează pe șina electrică, permițând astfel alimentarea vehiculului.

Între partea împământată a captatorului de înaltă tensiune (cadrul inferior și capătul brațului oscilant fixat pe cadrul inferior) și a componentelor sub tensiune (patina captatorului și suportul patinei) există un panou izolant (2b), care înconjoară brațul oscilant aproape pe toată lungimea acestuia.

- **Mecanismul de zăvorâre (3)**, care are ca scop fixarea permanentă și sigură a brațului oscilant al captatorului de curent în poziția fără contact cu șina a treia:

Operarea zăvorării este mecanică, cu ajutorul unei manete separate.

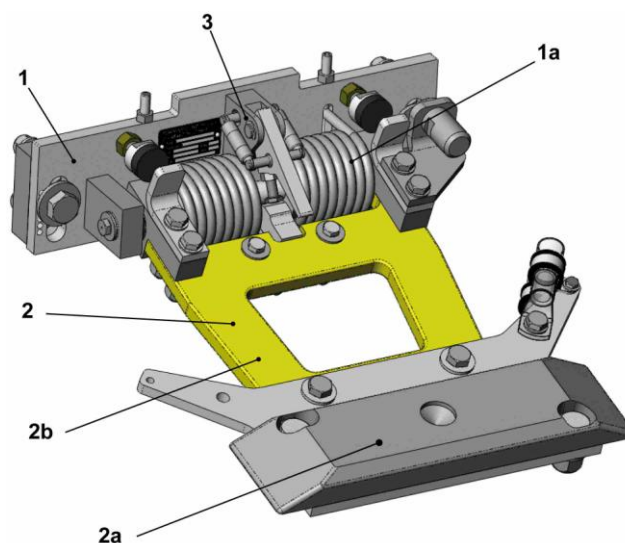


Figura 2-14. Captator de înaltă tensiune.

2.6.1.3 Selector de Înaltă Tensiune

Selectorul de înaltă tensiune este montat în tabloul de înaltă tensiune ale vagoanelor MP1 și MP2 (14, Figura 2-3). Acest selector motorizat este controlat de TMCS și este utilizat pentru a selecta dacă unitatea este alimentată de la firul aerian (pantograf) sau de la șina a treia (captatorul de înaltă tensiune).



Pentru a permite comutarea între pantograf și captatorul de înaltă tensiune sau vice versa, întrerupătorul automat (HSCB) trebuie să fie deschis.

Selectorul de înaltă tensiune are un singur motor care se rotește într-un sens sau altul, în funcție de funcționarea solicitată. Acest lucru este realizat prin combinarea contactelor care permit polarizarea motorului într-un sens opus în fiecare caz, pentru a merge la o poziție sau alta.



Dacă TCMS nu este operațional, selectorul de înaltă tensiune poate fi acționat manual prin intermediul unui levier mobil amplasat în tabloul de înaltă tensiune.

În acest caz, poziția selectorului de înaltă tensiune - captator de înaltă tensiune sau fir aerian - este arătată de două indicatoare.

Principalele caracteristici electrice și mecanice ale selectorului de înaltă tensiune sunt indicate în Tabelul 2-17.

Tabelul 2-17. Principalele caracteristici electrice și mecanice ale selectorului de înaltă tensiune.

Caracteristică	Valoare
Tensiune nominală de funcționare	3.000 Vcc
Tensiune maximă de funcționare	4.000 Vcc
Tensiune nominală de încercare a izolației	4.000 Vcc
Tensiune nominală de control	110 Vcc
Timp de funcționare mecanică	2.500 ~ 3.000 ms
Material contact	Cupru
Greutate	8,5 kg
Interval temperatură de funcționare	-40 ~ +75°C



Figura 2-15. Selector de înaltă tensiune.

2.6.1.4 Protecție de Înaltă Tensiune

În afara protecțiilor interne ale echipamentelor de înaltă tensiune, trenul dispune de dispozitive de protecție împotriva supratensiunii și a supracurentului:

- **Descărcător de supratensiune:** Vagoanele M1 și M2 sunt echipate cu un descărcător de supratensiune, iar vagoanele MP1 și MP2 sunt echipate cu două descărcătoare de supratensiune, unul în partea firului aerian și altul în partea șinei a treia:



Descărcătoarele de supratensiune din partea firului aerian sunt montate pe acoperișul vagoanelor MP1 și MP2 (7, Figura 2-2), iar descărcătoarele de supratensiune pentru captatoarele de înaltă tensiune sunt montate în interiorul tabloului de înaltă tensiune în vagoanele MP (14, Figura 2-3) și în interiorul cofretului descărcătorului de supratensiune (19, Figura 2-3) în vagoanele M.

Descărcătoarele de supratensiune protejează echipamentele trenului în caz de înaltă tensiune provenită din atmosferă, de la firul aerian sau de la șina a treia și în același timp protejează întrerupătoarele automate de supracurenți proveniți de la tren, descărcând supratensiunile de scurtă durată direct la masă.

- **Întreprupător automat și fuzibile:** Vagoanele M1 și M2 sunt echipate cu un întreprupător automat (HSCB) care protejează sistemul de propulsie al vagonului corespunzător:

Vagoanele MP1 și MP2 sunt echipate cu două fuzibile (în partea pantografului și în partea sursei de alimentare auxiliară - APS) și un întreprupător automat însărcinat cu protejarea sistemului de propulsie al vagonului corespunzător (descărcători de supratensiune, fuzibilul pantografului și întreprupătorul automat) și APS vagoanelor R (descărcătoare de supratensiune și fuzibile).



Întreprupătoarele automate sunt montate pe șasiurile vagoanelor MP și M (15, Figura 2-3), iar fuzibilele care protejează pantograful sunt montate pe acoperișul vagoanelor MP (7, Figura 2-2) și fuzibilele care protejează APS sunt montate pe șasiu, în interiorul tabloului de înaltă tensiune în vagoanele MP (14, Figura 2-3).

2.6.2 Întreprupătorul de Împământare

Întreprupătorul de împământare este montat în tabloul de înaltă tensiune al vagoanelor MP1 și MP2 (14, Figura 2-3). Acest dispozitiv asigură funcționarea în condiții de siguranță a garniturii și siguranța personalului în timpul efectuării inspecției vehiculului și/sau întreținerii, remedierii defecțiunilor și/sau efectuării reparațiilor.

Întreprupătorul de împământare este proiectat pentru circuitele de împământare astfel încât lamele în mișcare să creeze un contact perfect între șasiul vehiculului de tracțiune și aceste circuite electrice. Maneta de comandă amplasată în partea din față controlează contactorul selectării de la o poziție de capăt (operare) la altă poziție de capăt (la masă). Blocată mecanic într-o canelură, maneta trebuie mai întâi să fie ridicată din aceasta și rotită la 90°.

Poziția comutatorului este asigurată prin intermediul unui sistem de dublă blocare:

- **Cheie:** Secvența de împământare începe în comutatorul de împământare al cabinei. Odată acționat în poziția ON, TCMS comandă încetarea operării pantografului, iar cheia comutatorului de împământare a cabinei poate fi scoasă din poziție:



Această cheie trebuie să fie introdusă în comutatorul de împământare și rotită din poziția NORMAL la PĂMÂNT pentru a finaliza secvența de împământare.

- **Electromagnet:** Pentru a efectua împământarea pantograful trebuie să se afle în poziția coborâtă, astfel încât să poată fi deblocat un electromagnet.

2.6.3 Cutie Invertor Tracțiune

Unitatea este echipată cu o cutie de tracțiune în fiecare vagon MP și M, montată pe șasiu (16, Figura 2-3). Fiecare cutie de tracțiune constă din două invertoare de tracțiune independente care alimentează cele patru motoare de tracțiune, fiecare dintre ele cu două boghiuri: Fiecare inverter alimentează cele două motoarele de tracțiune ale aceluiași boghiu.



Deoarece componentele de alimentare a cutiei de tracțiune sunt duplicate, defectarea unui inverter implică numai dezactivarea acestuia.



Figura 2-16. Cutia de tracțiune.

Cutia de tracțiune constă din diverse subansamblurile electrice:

- **Contactor linie și circuit de pre-încărcare:** Scopul său este de a limita curentul de încărcare a condensatorului circuitului intermediar și a preveni oscilațiile puternice de tensiune ale acestuia.

- **Admisie filtru:** Are rolul de a minimiza descărcarea în rețeaua electrică a oscilațiilor produse de sistemul de tracțiune și de a proteja sistemul împotriva condițiilor temporare ale rețelei electrice. De asemenea, limitează impedanța de intrare.
- **Senzori de curent și tensiune:** Cutia de tracțiune conține o serie de senzori de curent și tensiune cu ajutorul cărora se măsoară tensiunile curentului direct și alternativ în diferite puncte ale inverterului de tracțiune. Datele provenite de la acești senzori și condiționerii lor sunt trimise către unitatea de control al tracțiunii pentru controlul diferitelor procese (pre-încărcarea capacitatorului magistralei, protecții, detectarea defecțiunilor, etc.).
- **Invertor trifazat sau nucleu inverter:** Nucleul inverter transformă tensiunea magistralei în curent trifazic cu frecvență și amplitudine variabile care alimentează motoarele de tracțiune:

Nucleul inverter constă din șase IGBT-uri, controlate de drivere și declanșate prin fibre optice, pentru a executa declanșările necesare generării tensiunii de intrare în motoare.

- **Chopper de frânare:** Chopperul de frânare conectează rezistorii de frânare montați într-o cutie separată și activează și controlează disiparea puterii cinetice a unității în faza de frânare, când linia nu este receptivă. Este, de asemenea, activat în caz de supra-tensiune în circuitul intermediar:

Chopperul de frânare constă din două IGBT-uri și ansamblul diodă.

- **Sistemul de răcire:** Răcirea inverterului se face cu circulație forțată a aerului. Ventilatorul absoarbe aerul din exterior și îl circulă pe suportul unui mediu absorbant de căldură unde sunt amplasați semiconductorii de putere. Inverterul IGBT și chopperul sunt amplasați pe placa rece care are sarcina de a distribui puterea disipată cât mai uniform posibil și urmează a fi răcită de către curentul de aer absorbit:

În plus, acest debit de aer este utilizat pentru a răci inductanțele filtrului. Designul sistemului de răcire este optimizat astfel încât acesta să absoarbă într-un mod eficient pierderile de căldură ale semiconductoarelor. Acest lucru va determina păstrarea temperaturii IGBT sub un prag nominal definit în funcție de temperatura de ieșire a semiconductoarelor.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- **Reciclarea energiei:** Când este acționată frâna electrică, curentul generat este trimis în primul rând pentru alimentarea sistemelor auxiliare. După alimentarea acestor sisteme, energia în exces este returnată la firul aerian. În cazul în care firul aerian nu este receptiv, surplusul de energie este ars în rezistoare de frânare.
- **Angrenaje electrice:** Constau din toate contactoarele necesare pentru funcționarea și controlul componentelor auxiliare.
- **Unitatea de control:** Controlează toate elementele care compun sistemul:

Fiecare inverter de tracțiune este echipat cu un sistem electronic de control al tracțiunii independent, care are la bază două module: Unitatea de control al tracțiunii (TCU) și unitatea de control al inverterului (ICU). În total, fiecare cutie de tracțiune are două module TCU și două module ICU:

- Funcția principală a TCU este comunicarea cu comenzile din cabină și aplicarea controlului tracțiunii de nivel ridicat. TCU transmite către ICU comenzile de tracțiune prin intermediul magistralei CAN BUS.
- ICU aplică strategii de control al tracțiunii de nivel scăzut generând setările pantru semiconductoarele de putere.

Ambele module interacționează cu alte sisteme ale unității folosind liniile de comunicare în serie și intrările/ieșirile discrete.

Principalele caracteristici electrice și mecanice ale cutiei de tracțiune sunt indicate în Tabelul 2-18.

Tabelul 2-18. Principalele caracteristici electrice și mecanice ale cutiei de tracțiune.

Caracteristică	Valoare
Dimensiuni	l = 2.700 mm; L = 1.690 mm; H = 570 mm
Greutate	1.150 kg
Material	Cutie autoportantă de aluminiu
Putere nominală (per cutie)	787,5 kW (2x393,75 kW)
Putere maximă	1.098 kW (2x549 kW)
Performanță	97%

Caracteristică	Valoare
Tensiune _{alim.}	750 V (conform IEC 60850)
Tensiune _{ieșire}	665 V _{rms} (V _{cat} = 750 Vcc) 680 V _{rms} (V _{cat} = 900 Vcc)
Protecție	IPX5
Răcire	Ventilare forțată a aerului

2.6.4 Cutia Rezistorului de Frânare

Fiecare vagon MP și M este echipat cu o cutie a rezistorului de frânare, montată pe șasiu (17, Figura 2-3), cu doi rezistori independenți în interior.

Funcția rezistorilor de frânare este transformarea energiei cinetice generate de motorul de tracțiune în căldură în cazul în care șina a treia a treia/firul aerian nu este receptiv și această energie nu poate fi returnată rețelei. Sunt activați și în cazul unei supratensiuni la circuitul intermediar al convertizorului de tracțiune.



Frânarea electrică prioritizează regenerarea firului aerian. Rezistorii de frânare sunt folosiți numai în cazul în care firul aerian nu este receptiv.

Rezistorii de frânare sunt răciți prin ventilație naturală. Astfel se minimizează emisiile de zgomot extern și nu necesită consum auxiliar (ventilație). Acesta oferă, de asemenea, fiabilitate ridicată datorită robusteții sale.

Principalele caracteristici electrice și mecanice ale rezistorului de frânare sunt indicate în Tabelul 2-19.

Tabelul 2-19. Caracteristicile principale ale rezistorilor de frânare.

Caracteristică	Valoare
Dimensiuni	l = 2.180 mm; L = 940 mm; H = 650 mm
Greutate	300 kg
Răcire	Ventilație naturală
Valoare rezistivă	2x1,2 Ω (+7%, -5%) la 20°C



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică	Valoare
Tensiune	1,2 kV
Putere nominală	2x50,4 kW
Putere maximă	4x427 kW

2.6.5 Motor de Tracțiune

Fiecare vagon MP și M este echipat cu motoare de tracțiune. Motoarele, câte două pentru fiecare boghiu motor, sunt suspendate în boghiu și efortul este transmis osiei prin cutia de viteze.

Motorul este un motor deschis asincron, cu rotor în colivie. Motorul este alimentat prin tensiune variabilă pentru a răspunde cuplului stabilit prin controlul tracțiunii.

Principalele caracteristici ale motorului de tracțiune sunt indicate în Tabelul 2-20.

Tabelul 2-20. Caracteristicile principale ale motorului de tracțiune.

Caracteristică	Valoare
Tensiune nominală	565 V
Putere nominală	185 kW
Număr de poli	4
Eficiența motorului	0,92
Eficiența cutiei de viteze	0,97
Raport de angrenare al cutiei de viteze	7,44
Izolare	Clasa termică C (clasa 200) conform IEC 60349-2 și IEC 60085
Greutate	Aproximativ 500 kg
Răcire	Auto-ventilat



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB

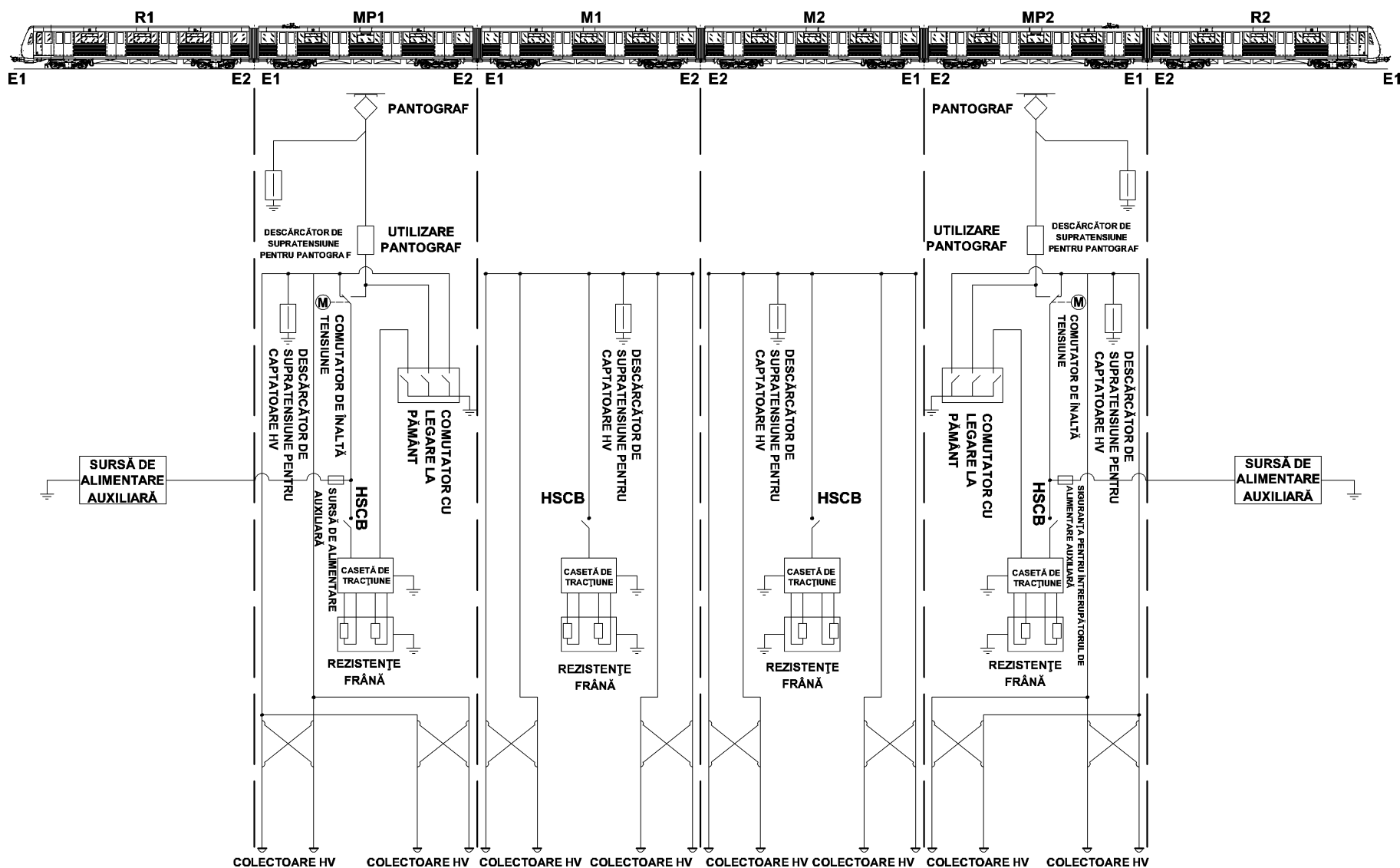


Figura 2-17. Schema distribuției tensiunii înalte.



2.7 ECHIPAMENT ELECTRIC

2.7.1 Sursă de Alimentare Auxiliară

Energia electrică pentru serviciile auxiliare este furnizată de 2 cutii de alimentare electrică auxiliare situate în șasiul fiecărui vagon R (13, Figura 2-3). O cutie APS include o sursă de alimentare electrică auxiliară (APS) și un încărcător de baterie (BCG):

- Circuitul **APS** este constituit dintr-un convertizor CC-CC, un chopper în trepte, un inverter CVCF „acționare cu curent trifazic” și instrumente corespunzătoare:

Circuitul APS este alimentat de la 750 Vdc de la vagonul MP adiacent (pantograf sau șina a treia) are o ieșire trifazică de 400 Vac și 50 Hz AC pentru sarcini CA (încălzire parbriz, compresor, HVAC cabină, ventilație salon, ventilatoarele de răcire a inverterului de tracțiune incluse în cutia de tracțiune și mufe de 250 Vac).



Prizele de 250 Vac sunt amplasate în cabina mecanicului (în vagoanele R) și în dulapurile saloanelor (în vagoanele MP și M). Scopul acestora este de a facilita operațiile de punere în funcțiune și întreținere, de exemplu pentru a conecta laptopuri, echipamente electronice de testare, etc.

- Circuitul **BCG** este format dintr-un rectificator trifazic, un convertizor CC-CC, un modulator de reducere a tensiunii prin transformare și aparatura conexă:

Tensiunea pentru circuitul BCG este furnizată de la linia trifazică de 400 Vcc, 50 Hz, de la APS. Circuitul BCG are trei ieșiri de 110 Vcc pentru sarcini DC și încărcare baterie:

- Ieșirea **BC, DC** este conectată la baterie. Atunci când BCG este în funcțiune (cu 400 Vac disponibile) bateria este încărcată prin această conexiune.



Fiecare BCG poate încărca numai bateria asociată acestuia.

- Circuitul BCG este conectat la linia „Direct baterie”, utilizată pentru alimentarea tuturor sarcinilor care trebuie să fie alimentate în orice moment, chiar dacă unitatea este oprită și contactorul bateriei este deschis:



Pentru a avea cea mai mare disponibilitate a frânelor de cale, acestea sunt alimentate de la linia de baterie directă.

Restul sarcinilor vagoanelor R, MP și M conectate la linia „direct baterie” include sarcinile necesare pentru pornirea trenului și alte sarcini de urgență (radio, etc.).

- În același timp, BCG este, de asemenea, conectat la linia „Sarcini”, care este folosită pentru alimentarea tuturor sarcinilor care trebuie alimentate după închiderea contactorului bateriei.

Sistemul oferă un grad ridicat de redundanță. Fiecare APS funcționează independent, astfel încât în caz de defecțiune la unul din circuite, celelalte continuă să funcționeze, în scopul de a menține garnitura operativă și capabilă de a continua serviciul comercial.

Principalele caracteristici ale sursei auxiliare de alimentare sunt indicate în Tabelul 2-21.

Tabelul 2-21. Principalele caracteristici ale sursei de alimentare auxiliară.

Caracteristică	Valoare
Sursa de alimentare (circuitul principal)	750 Vdc (525 Vdc până la 950 Vdc). Intervalul garantat de putere de ieșire continuă este de 675 Vcc la 950 Vcc. Tensiune instantanee în conformitate cu IEC60850 Anexa A. În caz de valoare mai mare, descărcătorul din vagon protejează echipamentul APS.
Sursa de alimentare (circuitul de control)	110 Vdc (77 Vdc până la 137,5 Vdc).



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică	Valoare
Ieșire-1 tensiune (AC)	Trifazat 400 Vac \pm 5%, 50 Hz \pm 1%, cu neutru. Distorsiune armonică mai mică de 5%.
Control tensiune (AC) la ieșirea 1	Se folosește operarea paralelă a ieșirilor de AC.
Ieșire-1 putere (AC)	35 kVA pentru trifazat 400 Vca, 50 Hz (Condiție: Factor de putere = 0,85 sau mai mic). Notă: BCG putere nu este inclus în 35 kVA. Maxim 4 kVA poate fi considerat la sarcina fazei semnalului.
Ieșire-2 tensiune (CC)	Nominal 110 Vcc (tensiunea este reglată în funcție de temperatura bateriei). Variația tensiunii este de 1% sau mai puțin (calcul în conformitate cu IEC61287-1).
Ieșire-2 putere (DC)	15 KW pentru 110 Vdc.
Metodă de răcire (APS și BCG)	Răcire cu circulație forțată a aerului cu ventilatorul de răcire.
Interval de temperatură ambientală	-25°C la +45°C.
Nivel de zgomot	72 DBA la o distanță de 1 m de la echipament.

2.7.1.1 Conceptul Alimentării cu Curent

Redundanțele sistemului APS în unitate sunt următoarele:

- **Sursă de alimentare trifazată 400 Vca-50 Hz:** Ieșirile CA ale ambelor circuite APS sunt conectate prin operarea în paralel a două APS-uri. Astfel există o linie magistrală comună de curent trifazat de 400 Vca - 50 Hz într-o unitate și toate sarcinile CA sunt alimentate de la această magistrală.



Ambele APS-uri sunt sincronizate. Când una dintre ele începe să funcționeze, aceasta trimite un semnal celeilalte APS pentru a sincroniza ambele frecvențe și a putea să lucreze în paralel.

Dacă, după un timp, a doua APS nu primește nici un semnal de sincronizare de la circuitul de pornire, presupune că primul echipament nu funcționează corespunzător și începe să funcționeze ea însăși.

De exemplu, în cazul defectării APS-2, contactorul de ieșire a APS-2 este deschis (APS-2 este deconectată de la magistrală). Întreaga tensiune AC este furnizată de la APS-1 la toate sarcinile AC din tren. În plus, încărcătorul de baterie și ventilatorul de răcire din cutia APS-2 sunt alimentate tot de la APS-1.

- **Sursa de alimentare de 110 Vcc:** Ambele BCG-uri sunt conectate în paralel la linia „direct baterie” și linia „sarcini”, alimentând întreaga garnitură în redundanță. Bateria și încărcătorul de baterie sunt conectate unul câte unul, astfel încât fiecare baterie poate fi încărcată numai de BCG-ul său corespunzător:

De exemplu, în cazul defectării încărcătorului de baterie din cutia APS-2, întreaga sarcină DC este furnizată de încărcătorul de baterie din cutia APS-1. Însă bateria de la APS-2 nu este încărcată de încărcătorul de baterie al cutiei APS-1.

Cutia APS include și o alimentare de pornire a bateriei descărcate. În cazul descărcării bateriei, alimentarea de pornire a bateriei descărcate transformă tensiunea 110 Vdc în tensiune 750 Vdc pornind APS sa și încărcătorul de baterie. Puterea pentru alimentarea pornirii bateriei plate este furnizată de la 750 Vcc, provenind de la vagonul MP vecin (pantograf sau șina a treia).



Tensiunea 110 Vdc de la bateria plată este furnizata doar către propriul circuit de comandă APS.



2.7.2 Convertor Ventilație

Un convertor de ventilație este montat în spatele unei trape în tavan în fiecare vagon MP (19, Figura 2-4). Scopul acestui invertor DC/AC este de a asigura ventilarea salonului în caz de întrerupere totală a alimentării cu curent alternativ la APS.

Fiecare convertor de ventilație asigură alimentarea cu energie a unei semi-garnituri (vagoane R-MP-M), iar curentul continuu de intrare provine de la bateriile trenului.

Cele două contactoare per semi-garnitură sunt incluse în comutatorul de alimentare cu curent alternativ al echipamentului de ventilație a salonului, între APS sau convertorul de ventilație: Contactorul de ventilație normală este alimentat pentru a primi puterea de la APS, iar contactorul de ventilație de urgență este conectat când puterea trebuie să fie furnizată de către convertorul de ventilație.

2.7.3 Bateria

În fiecare unitate există două cutii de baterie (3, Figura 2-3), montate pe șasiul vagoanelor R1 și R2, care furnizează energie electrică de rezervă pentru circuitele auxiliare și de siguranță, inclusiv iluminatul de urgență, semnalizare, comunicații, control uși, etc.

În interiorul cutiei bateriei este situată bateria în sine, care este compusă din 20 de blocuri. Fiecare bloc conține patru celule și este făcut din poliamidă ignifugă cu sistem de umplere cu apă încorporat, învelit de un manșon metalic.

Toate aceste blocuri sunt conectate în serie prin intermediul unor conexiuni rigide și există, de asemenea, un senzor utilizat pentru a măsura temperatura bateriei.

Principalele caracteristici ale bateriei sunt indicate în Tabelul 2-22.

Tabelul 2-22. Principalele caracteristici ale bateriei.

Caracteristică	Valoare
Model	MRX-115 x80
Tip	Ni-Cd



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică	Valoare
Număr de blocuri	20
Număr de celule per bloc	4
Tensiune nominală	110 Vcc
Capacitate nominală C ₅ A	115 Ah
Curent de încărcare	23 A

2.7.4 Convertor 110/24 Vcc

Fiecare vagon R este echipat cu un convertor care transformă tensiunea bateriei (110 Vcc) în 24 Vcc, pentru alimentarea semnalizării cabinei (butoane, comutatoare, etc. de pe consola mecanicului), precum și componentele auxiliare ale cabinei (buzerul de comunicare).

Acest convertor 110/24 Vcc este montat în dulapul de joasă tensiune din vagoanele R1 și R2.

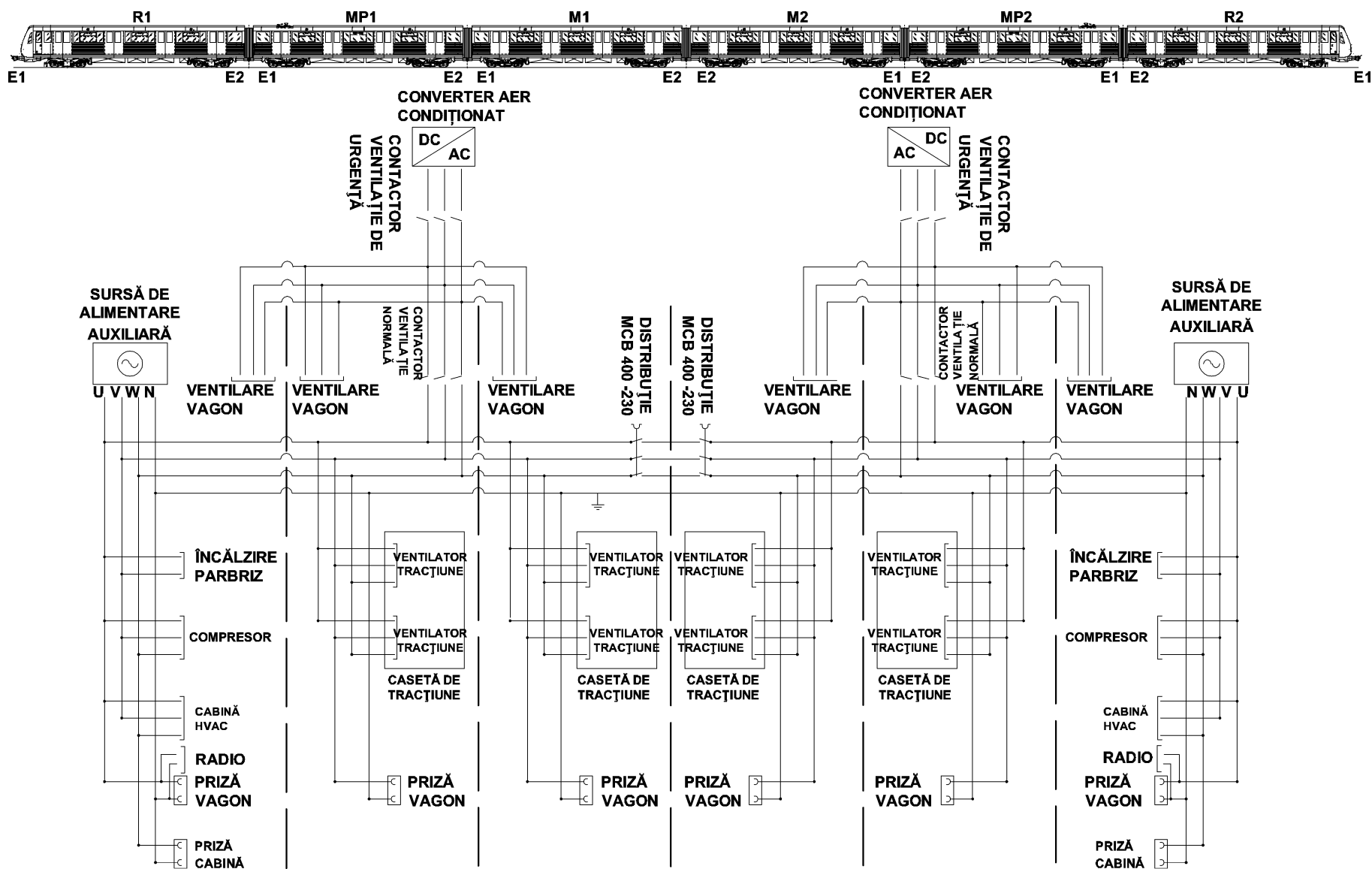


Figura 2-18. Schema distribuției 400-230 Vca.

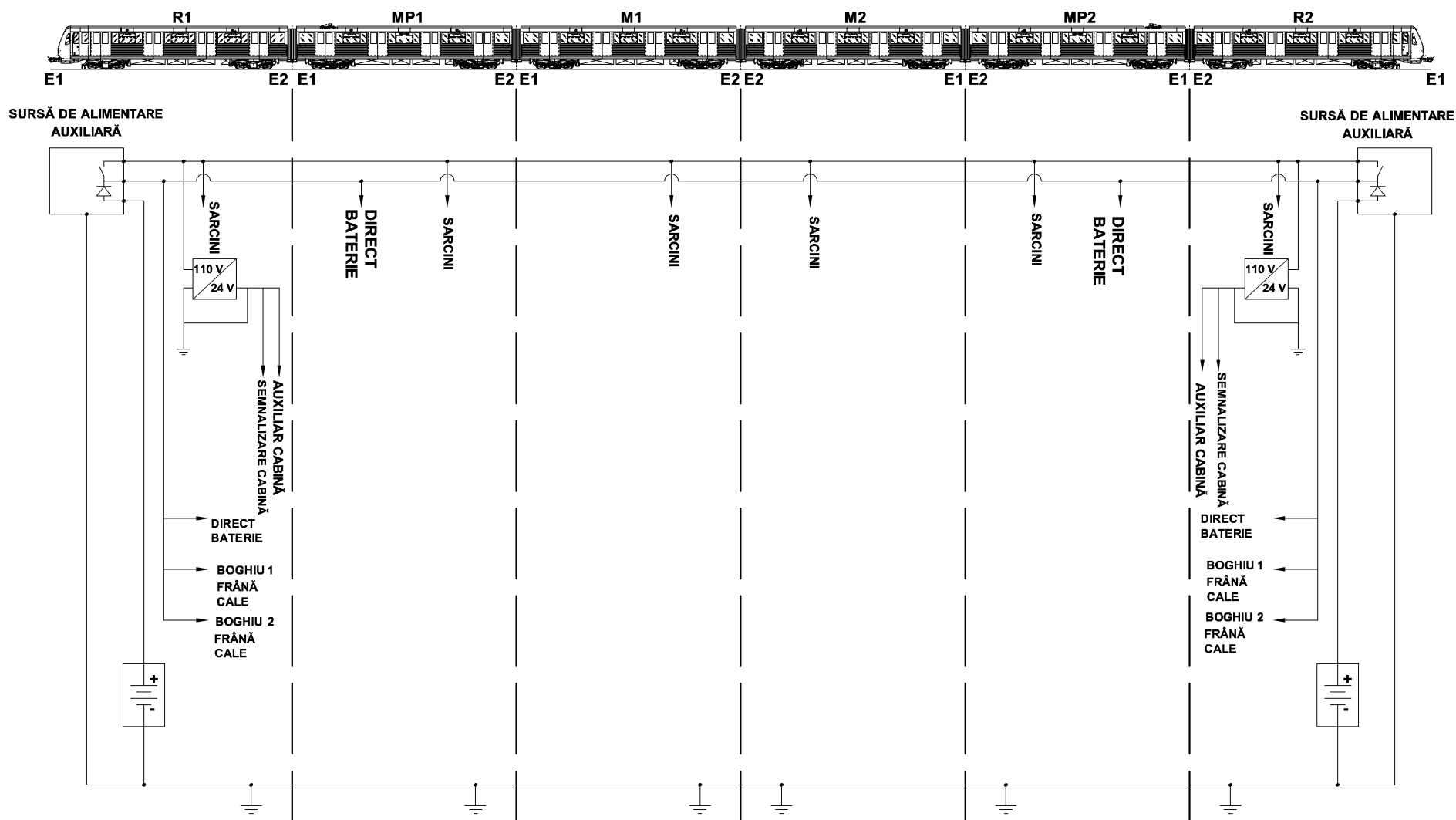


Figura 2-19. Schema distribuției 110-24 Vca.



2.8 SISTEMUL DE FRÂNARE ȘI SISTEMUL PNEUMATIC

2.8.1 Sistemul de Generare și Tratare a Aerului

Unitățile Metroului București includ două sisteme pentru producerea și tratarea aerului, montate pe șasiul vagoanelor R1 și R2 (11, Figura 2-3), care furnizează aerul presurizat pentru sistemul de frânare și pentru ungerea buzei bandajului.

O singură unitate de alimentare cu aer este suficientă pentru a furniza aerul necesar pentru întreaga garnitură. De aceea, la o operare normală, funcționează un singur compresor (compresor activ). Sistemul TCMS alternează compresorul activ în fiecare zi, deși ia în considerare orele de funcționare ale fiecărui compresor pentru a evita o diferență semnificativă între acestea.

Compresorul activ este pornit automat când presiunea din conducta principală scade sub 8,5 bari și este debransat după ce presiunea din conducta principală atinge 10 bari.

În timpul primei porniri a garniturii sau în caz de presiune foarte joasă în conducta principală, dacă presiunea în conducta principală scade sub 7,5 bari se pornește al doilea compresor. În această situație ambele compresoare funcționează împreună pentru a încărca mai rapid instalația de aer și ambele compresoare sunt deconectate simultan după ce presiunea în conducta principală atinge 10 bari.

În caz de defecțiune a compresorului activ, al doilea compresor este considerat activ automat de TCMS.

Grupul motor-compresor produce aerul comprimat necesar pentru sistemul pneumatic de frânare și echipamentului auxiliar. Acest grup include un compresor cu piston acționat de un motor electric de 400 Vac. Motocompresorul furnizează aproximativ 920 litri/minut la o turație nominală de 1.450 rot/min.

Aerul comprimat provenit de la compresor trece prin următoarele dispozitive:

- **Unitate de uscare a aerului**, care are scopul de a reduce umiditatea relativă a aerului comprimat pentru a evita coroziunea în sistemul pneumatic:

Se compune din două turnuri cu agent deshidratant absorbant care funcționează în două faze: În timp ce unul usucă, celălalt regenerează. Turnul de uscare și regenerare este încărcat la fiecare 2 minute cu ajutorul unui temporizator electronic integrat.

- **Separatorul de condens**, instalat înaintea uscătorului de aer, care protejează sistemul de alimentare cu aer de poluarea cu ulei datorată proastei funcționări sau defectării improbabile a compresorului.
- **Filtrul de ulei micro-rețea**, instalat după uscătorul de aer, care garantează că niciun deșeu de ulei care nu a fost încă izolat nu pătrunde în sistemul de aer comprimat.

Două **supape de siguranță** (setate la 10,5 și 12 bari) sunt prevăzute pentru a proteja sistemul în caz de suprapresiune. În plus, un **regulator de presiune** și un **senzor de presiune** controlează funcționarea motocompressoarelor:

- Sistemul TCMS controlează conectarea și deconectarea compresorului principal, în funcție de următoarele date:
 - Presiunea în conducta principală din vagoanele R1 și R2 Această informație este transmisă de senzorul de presiune către TCMS printr-o intrare analogică. În acest fel, presiunea din conducta principală este menținută între 8,5 și 10 bari.
 - Compresorul selectat ca „activ compresor”.
- Dacă TCMS nu funcționează corespunzător și modul de rezervă este activ, fiecare compresor este comandat independent de regulatorul de presiune, în funcție de presiunea din conducta principală detectată în vagonul corespunzător. Acest regulator de presiune este setat la 8,5~10 bari, astfel încât compresorul corespunzător este pornit când presiunea în conducta principală (MP) scade la 8,5 bari și este oprit atunci când presiunea atinge 10 bari.

Aerul comprimat este distribuit la întreaga unitate prin conducta principală și este stocat în rezervoare de 100 de litri, montate pe șasiurile tuturor vagoanelor.

Pentru a păstra temperatura optimă de funcționare a compresorului poate fi activat un ventil magnetic situat în același vagon ca și compresorul activ,

care să se elibereze aer comprimat în atmosferă prin intermediul unui silențiator. Acest ventil magnetic este controlat de către sistemul TCMS.

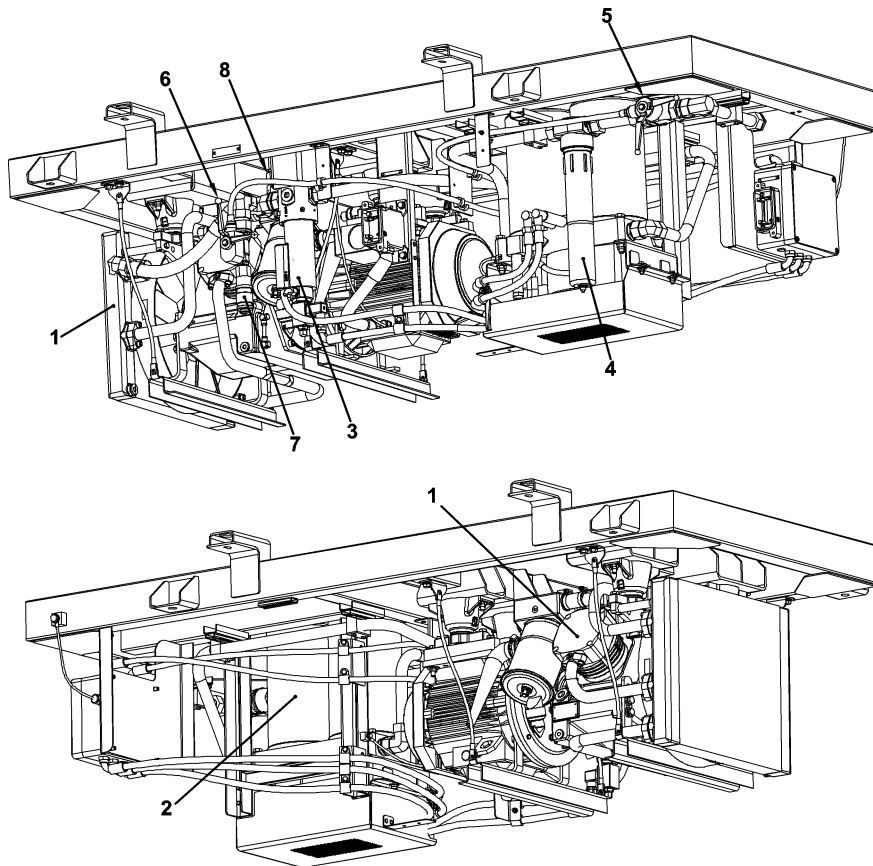


Figura 2-20. Unitate de producție a aerului.

Tabelul 2-23. Compresor de aer.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Motocompresor (A01)	5	Robinet de izolare a compresorului (A07)
2	Uscător de aer (A05)	6	Robinet de izolare admisie externă (A21)

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
3	Separator pentru condens (A03)	7	Admisie externă (A19)
4	Filtru de ulei micro-rețea (A06)	8	Supapă de siguranță 12 bari (A04)

2.8.2 Sistemul de Frânare

Unitatea este echipată cu un sistem de frânare capabil de a desfășura următoarele două funcții principale:

- A reduce viteza unității la orice valoare dorită într-un anumit interval de timp sau distanță, în funcție de condițiile de funcționare și condițiile trenului.
- A menține trenul în poziție staționară.

Pentru aceasta, unitatea cuprinde mai multe tipuri de frâne, fiecare cu un mod diferit de activare. Aceste tipuri de frâne sunt următoarele:

- **Frână electro-dinamică**, care permite frânarea recuperativă și reostatică. Această frână este aplicată și controlată de sistemul de tracțiune și este folosită cu prioritate față de frânarea pneumatică, folosind capacitatea sa totală pentru a obține toate nivelurile de frânare de serviciu, în scopul reducerii uzurii plăcuțelor de frâne.
- **Frână pneumatică prin frecare**: Este aplicată de sistemul de frânare a boghiurilor și controlată de sistemul de control al frânei pneumatice. Forța de frânare este produsă de acțiunea directă a discurilor de frână:
Frâna pneumatică asigură frânarea atunci când capacitatea frânei electro-dinamice și trebuie completată pentru a răspunde performanței solicitate.
- **Frână electromagnetică**: Este aplicată de sistemul de frânare al boghiurilor și controlată de circuitele electrice ale trenului. Se folosește în combinație cu frână pneumatică pentru a garanta distanța de frânare de siguranță, chiar și în caz de aderență slabă.
- **Frâna de parcare (de mână)**: Este aplicată automat de sistemul de frânare al boghiurilor datorită pierderilor de aer. Este proiectată pentru a



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

asigura că trenul rămâne în poziție staționară cu ajutorul actuatorilor cu arc.

Cererea de frânare poate fi generată în sistemul de comandă al frânei astfel:

- Manual, de către mecanic sau pasageri.
- Automat, de către dispozitivele de siguranță automată sau control (ATC/ATP, etc.).

În funcție de modul de inițiere, sunt stabilite următoarele moduri de frânare:

- **Frâna de serviciu:** Este aplicată de către mecanic sau de către sistemul ATC/ATP. În mod normal este utilizată pentru a controla mișcarea vehiculului și pentru a-l opri rapid și eficient la orice viteză sau sarcină:

Frâna de serviciu este aplicată de către frâna electrodinamică cu prioritate față de frâna pneumatică cu scopul de a returna electricitatea la rețea, dacă este receptivă, și a reduce cât se poate de mult uzura plăcuțelor de frână:

- a. Sistemul TCMS publică cererea de frânare pe magistrala MVB, astfel încât TCU și BCU să poată aplica aceste valori.
- b. TCU aplica efortul de frânare electromagnetică maxim posibil în funcție de sarcină și coeficientul de aderență maxim.
- c. TCU informează despre efortul de electrofrânare dinamică disponibil și despre efortul de frânare electrodinamică aplicat BCU-urilor prin intermediul magistralei MVB.
- d. BCU calculează efortul de frânare pneumatică care va fi aplicat pe baza efortului de frânare electrodinamică aplicat pentru a obține performanțele de frânare cerute.
- e. BCU aplică efortul de frânare pneumatică calculat.

Distributia efortului de frânare pneumatică între vagoane este implementată la nivelul trenului după criteriul uzurii uniforme a plăcuțelor, luând în considerare limita maximă de aderență:

- Toate osiile motoare contribuie cu un efort de frânare electrodinamică pur, în funcție de efortul total de frânare necesar și până la efortul electrodinamic maxim disponibil sau limita de aderență, după care efortul pneumatic este distribuit între toate

osiile motoare și purtătoare ale trenului, în funcție de limita maximă de aderență.

- Atunci când electrofrâna dinamică este în uz, nicio osie unică nu poate furniza, în niciun caz, un efort total (efort electrodinamic + efort de frecare) care să depășească limita de aderență maximă admisă.
- Dacă efortul total depășește limita de aderență pe un vagon motor, frâna de fricțiune trebuie să fie redusă la diferența dintre efortul electrodinamic atins și forța maximă de frânare datorată aderenței.
- În caz de defecțiune a frânei electrodinamice într-un singur vagon, acesta va utiliza frâna de fricțiune și strategia de mixtură este modificată pentru a minimiza masa de frânare la nivelul trenului.

Frâna pneumatică este controlată de către BCU per vagon cu controlul protecției antiruliu (WSP) pe boghiu. Compensarea sarcinilor este realizată de către BCU pe baza informațiilor de la traductoarele de presiune care monitorizează presiunea suspensiei boghiurilor.

Informațiile despre efortul de frânare pneumatică necesar este trimis de la BCU la panourile de frână, unde este transformat de către supapele releului în presiune a aerului pentru cilindrii de frână.

Sistemul de frânare aplică de asemenea automat funcția de amortizare treptată: Când unitatea frânează și atinge viteze reduse, frâna electrodinamică este înlocuită cu frâna pneumatică înainte ca frâna electrodinamică să se amortizeze complet.

- **Frâna de siguranță:** Această frână este aplicată când bucla de siguranță este deschisă. În acest mod frâna electrodinamică este inhibată. Există numai aplicarea frânei pneumatice completată cu frânele electromagnetice.



Frâna de siguranță este frâna cu cel mai ridicat nivel de securitate: Este implicat numai software-ul WSP.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Aplicarea frânei de siguranță poate fi cauzată de:

- Apăsarea butonului de siguranță în orice cabină a garniturii. În cazul garniturilor cuplate butonul de siguranță poate fi acționat fie în unitatea de remorcare, fie în cea remorcată.
- Sistemul ATC solicită aplicarea frânei de siguranță.
- TCMS solicită aplicarea frânei de siguranță.
- **Frâna de urgență:** Reprezintă cea mai scurtă cale de a opri trenul. Se efectuează cu frâna de fricțiune mecanică și frâna electrodinamică cu presiune limitată de sarcină, fără controlul smuciturii:

Aplicarea frânei de siguranță poate fi cauzată de:

- În vagoanele R2, dispozitivul om mort al aparatului de înregistrare a evenimentelor solicită aplicarea frânei de urgență.
- A fost acționată o alarmă a pasagerilor. Această condiție este ocolită de TCMS când trenul nu se află într-o stație, pentru a evita oprirea unității de către pasageri între două stații.
- Presiunea în conducta principală este mai mică de 6,5 bari. După acționare, pentru rearmarea acestei condiții, presiunea din conducta principală trebuie să atingă 7,5 bari.
- Bucla ușilor este deschisă, confirmând că cel puțin una dintre ușile pentru pasagerii din unitate nu este închisă și blocată sau izolată.
- Controlerul principal din cabina activată se află în poziția de frânare de urgență.
- TCMS solicită aplicarea frânei de urgență.



În timpul aplicării frânei de urgență se aplică și frâna electromagnetică.

- **Frâna de blocare:** Este aplicată automat când garnitura se oprește și menține trenul în repaus în condițiile predeterminate (pantă și greutate), prevenind rularea garniturii atunci când se oprește într-o stație sau pe linie. Această frână este pur pneumatică și este eliberată automat atunci când tracțiunea aplicată este suficientă pentru a porni unitatea pe o pantă maximă (4,5%) fără a rula în jos.

- **Frâna de parcare (de mână):** Aceasta previne deplasarea din poziție staționară. Frâna de parcare este eliberată atunci când arcurile acumulatorului sunt comprimate de aerul presurizat provenit de la conducta principală și este aplicată automat atunci când presiunea aerului din cilindrii de frână cu arc scade:



Frâna de parcare nu poate fi controlată de către mecanic. Este aplicată sau eliberată automat în funcție de presiunea din conducta principală: Când presiunea din conducta principală scade se aplică frâna de parcare invers proporțional.

Frâna de parcare este aplicată în același timp pe ambele boghiuri ale fiecărui vagon, prin intermediul cilindrilor frânei de parcare, montați câte unul pe fiecare ax al boghiului. Aerul pentru cilindrii frânei de parcare (eliberarea parcării) este furnizat de panoul auxiliar.

În caz de urgență, frâna de parcare poate fi eliberată utilizând un actuator la distanță și manual.

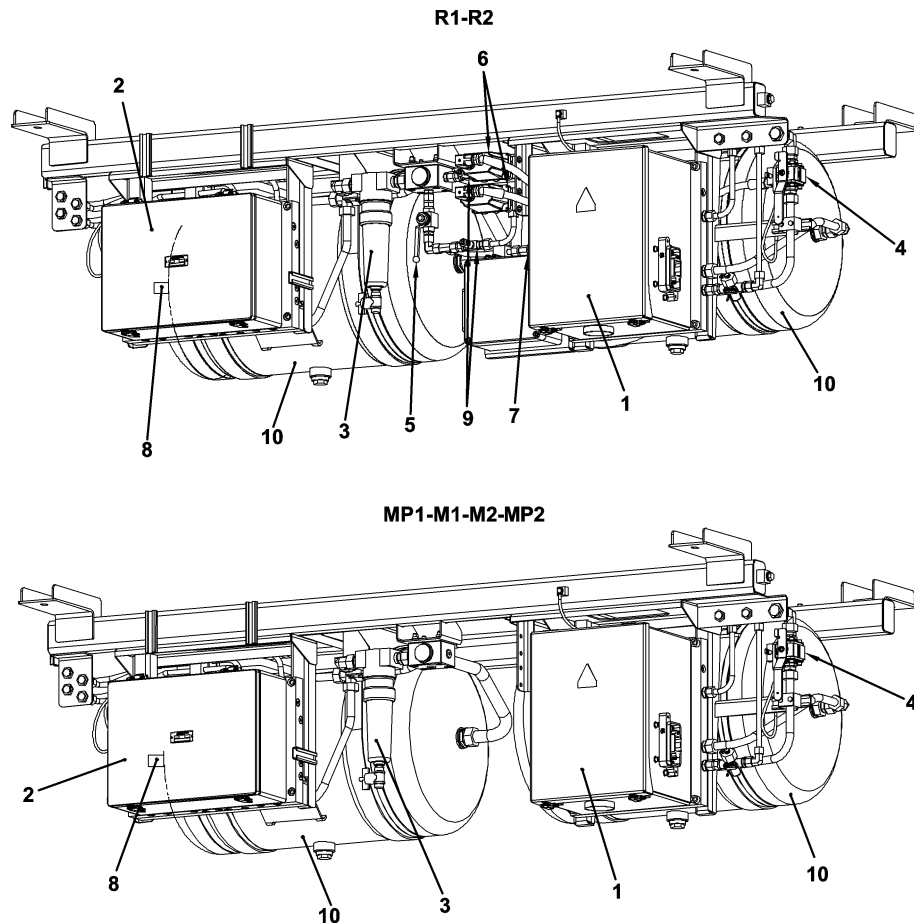


Figura 2-21. Grupul pneumatic.

Tabelul 2-24. Grupul pneumatic.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Panou de frână (04.21/04.22/04.23)	6	Regulator de presiune (A15 și A17)
2	Panou auxiliar (04.09)	7	Senzor de presiune (A16)

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
3	Separator filtru de apă (04.05)	8	Supapă de siguranță (A08)
4	Robinet de izolare a boghiurilor (04.20)	9	Punct de testare a simulării sarcinii (05.10)
5	Robinet de izolare a senzorilor de presiune (A12)	10	Rezervor 100 litri (A09)

2.8.3 Protecție Antiruliu

Funcția de protecție antiruliu (WSP) este realizată de către BCU-uri și TCU-uri, care sunt coordonate pentru a asigura că nu există nicio operare antiruliu conflictivă a frânelor electrodinamice și pneumatice simultan:

- În boghiurile purtătoare, protecția antiruliu este asigurată numai de către BCU-uri.
- În boghiurile motoare, protecție antiruliu este asigurată de TCU-uri și BCU-uri.



Deși funcțiile de protecție antiruliu pneumatice sunt controlate de către sistemul electronic montat în rack-ul BCU, funcțiile de control al frânei și funcțiile de protecție antiruliu sunt complet independente.

Sistemul de protecție antiruliu este executat la nivelul boghiurilor: Este compus din patru senzori de viteză per vagon, câte unul per osie și două valve de descărcare per vagon, una per boghiu.

Sistemul măsoară viteza fiecărei osii pentru a stabili decelerația instantanee și, când viteza primită de la o osie depășește un anumit prag, logica operează asupra valvelor de descărcare ale protecției antiruliu pentru a obține o valoare de culisare acceptabilă care să regenereze aderența disponibilă.



2.8.4 Alte Dispozitive Pneumatice

Sistemul pneumatic furnizează, de asemenea, aer comprimat următoarelor echipamente:

- **Suspensia secundară:** Garnitura este echipată cu un sistem de suspensie pneumatică secundară alcătuit din două perne de aer per boghiu, câte una în fiecare parte, sprijinite pe cadrul boghiului. Această suspensie secundară menține nivelul podelei la o înălțime constantă, indiferent de sarcina utilă. Aceasta se realizează prin intermediul supapelor de nivel, care controlează alimentarea cu aer a pernelor de aer, în funcție de distanța verticală dintre două boghiuri:

Există o supapă de nivel pentru fiecare boghiu și un rezervor de aer pentru fiecare pernă de aer pentru a garanta confortul pasagerilor în condiții de variație a nivelului suspensiei.

Presiunea suspensiei boghiului este măsurată de traductoarele de presiune. Această informație este trimisă la BCU-uri în scopul compensării sarcinii în timpul calculării efortului de frânare.

- **Sistemul de ungere a buzei bandajului:** Sistemul de ungere a buzei bandajului funcționează în funcție de curbă, ceea ce înseamnă că furnizează unsoare primului ansamblu al osiei montate cu roți:

Detectarea curbei este afectată de emițătorul unghiului de declivitate care face parte din sistem.

Prin duzele de stropire, amestecul de aer și lunsoare este pulverizat pe buzele de bandaj în mișcare de rotire și transferat prin intermediul flancurilor șinei la următoarele buze de bandaj.

Ungerea buzei este activată întotdeauna din cabina situată în partea din față a garniturii, în funcție de direcția în care circulă garnitura (primul ansamblu al osiei montate cu roți). De asemenea, viteza trebuie să depășească un anumit prag.



Sistemul de ungere a buzei bandajului are nevoie de o presiune pneumatică mai mare de 7 bari.

2.8.5 Schema Pneumatică

Tabelul 2-25. Schema pneumatică.

Element	Descriere	Cod	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
Echipament alimentare cu aer								
A01	Motocompresor	60M01	X	-	-	-	-	X
A02	Furtun	-	X	-	-	-	-	X
A03	Separator de condens	60A02	X	-	-	-	-	X
A04	Supapă de siguranță 12 bari (A04)	-	X	-	-	-	-	X
A05	Uscător de aer	60A01	X	-	-	-	-	X
A06	Filtru de ulei micro-rețea (A06)	-	X	-	-	-	-	X
A07	Robinet de izolare a compresorului	60S01	X	-	-	-	-	X
A08	Supapă de siguranță 10,5 bari	-	X	X	X	X	X	X
A09	Rezervor 100 litri	-	X	X	X	X	X	X
A11	Racord de testare	-	X	-	-	-	-	X
A12	Robinet de izolare	-	X	-	-	-	-	X
A13	Ventil solenoid de descărcare	60Y01	X	-	-	-	-	X
A14	Silențiator	-	X	-	-	-	-	X
A15	Regulator de presiune 8,5~10 bari	60K02	X	-	-	-	-	X
A16	Senzor de presiune	60B01	X	-	-	-	-	X
A17	Regulator de presiune 6,5~7,5 bari	34K10	X	-	-	-	-	X
A18	Racord de testare	-	X	-	-	-	-	X
A19	Admisie externă	-	X	-	-	-	-	X
A20	Robinet de izolare a descărcării	60S02	X	-	-	-	-	X



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Element	Descriere	Cod	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
A21	Robinet de izolare admisie externă	60S03	X	-	-	-	-	X
Echipament de control frână								
01,02	Manometru unic	90H01	X	-	-	-	-	X
01,06	Robinet de izolare a manometrului	-	X	-	-	-	-	X
02.01/01	Robinet de izolare al conductei principale	30S02	X	X	X	X	X	X
02.01/02	Robinet de izolare al conductei principale	30S03	X	X	X	X	X	X
04,05	Filtru	-	X	X	X	X	X	X
04,20	Robinet de izolare a boghiurilor	30S04	X	X	X	X	X	X
04,21	Panoul frânei pneumatice	30A02	-	X	-	-	X	-
04,22	Panoul frânei pneumatice	30A02	X	-	-	-	-	X
04,22	Panoul frânei pneumatice	30A02	-	-	X	X	-	-
04,01	<i>Robinet de izolare</i>	-						
04,04	<i>Ventil de reținere</i>	-						
04,24	<i>Valvă releu HF incorporată (MP)</i>	-						
04,25	<i>Valvă releu HF incorporată (R)</i>	-						
04,26	<i>Valvă releu HF incorporată (M)</i>	-						
05,11	<i>Senzor de presiune</i>	-						
05,10	Racord de testare	-	X	X	X	X	X	X
06.03/01	Valvă de descărcare unică WSP	31Y01	X	X	X	X	X	X
06.03/02	Valvă de descărcare unică WSP	31Y01	X	X	X	X	X	X
06.04/01	Admisie externă	-	X	X	X	X	X	X
06.04/02	Admisie externă	-	X	X	X	X	X	X



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Element	Descriere	Cod	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
06.05/01	Traductor de presiune boghiu 1	30B01	X	X	X	X	X	X
06.05/02	Traductor de presiune boghiu 2	30B02	X	X	X	X	X	X
12.01/03	Rezervor 100 litri	-	X	X	X	X	X	X
06.01/xx	Roată fonică	-	X	X	X	X	X	X
06.02/01	Senzor de viteză	31B01	X	X	X	X	X	X
06.02/02	Senzor de viteză	31B02	X	X	X	X	X	X
06.02/03	Senzor de viteză	31B03	X	X	X	X	X	X
06.02/04	Senzor de viteză	31B04	X	X	X	X	X	X
Frână de parcare/Echipament suspensie pneumatică								
04,09	Panou auxiliar	30A03	X	X	X	X	X	X
04,02	<i>Regulator de presiune</i>	-						
04,07	<i>Supapă de siguranță 5,6 bari ±0,1</i>	-						
04.08/01	<i>Robinet de izolare parcare sus</i>	32S01						
04.08/02	<i>Resetare la distanță a robinetului frânei de parcare</i>	32S02						
04.08/03	<i>Robinet de izolare parcare jos</i>	2S03						
04,06	<i>Ventil solenoid resetare parcare la distanță</i>	32Y02						
04,09	<i>Ventil solenoid izolație parcare</i>	32Y01						
04,21	<i>Admisie externă</i>	-						
05,05	<i>Robinet de izolare a suspensiei</i>	30S01						
05.12/01	<i>Ventil solenoid suspensie boghiu 1</i>	30Y01						
05.12/02	<i>Ventil solenoid suspensie boghiu 2</i>	30Y02						



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Element	Descriere	Cod	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
05.03/xx	Admisie externă	-	X	X	X	X	X	X
05.06/xx	Supapă de siguranță	-	X	X	X	X	X	X
05.09/xx	Supapă de nivel	-	X	X	X	X	X	X
05.14/xx	Robinet de golire	-	X	X	X	X	X	X
12.02/xx	Rezervor 30 litri	-	X	X	X	X	X	X
Echipament de lubrifiere a buzei bandajului								
B01	Robinet de izolare a unității de lubrifiere a buzei bandajului	-	X	-	-	-	-	X
B02	Unitate de lubrifiere a buzei bandajului	64A01	X	-	-	-	-	X



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB

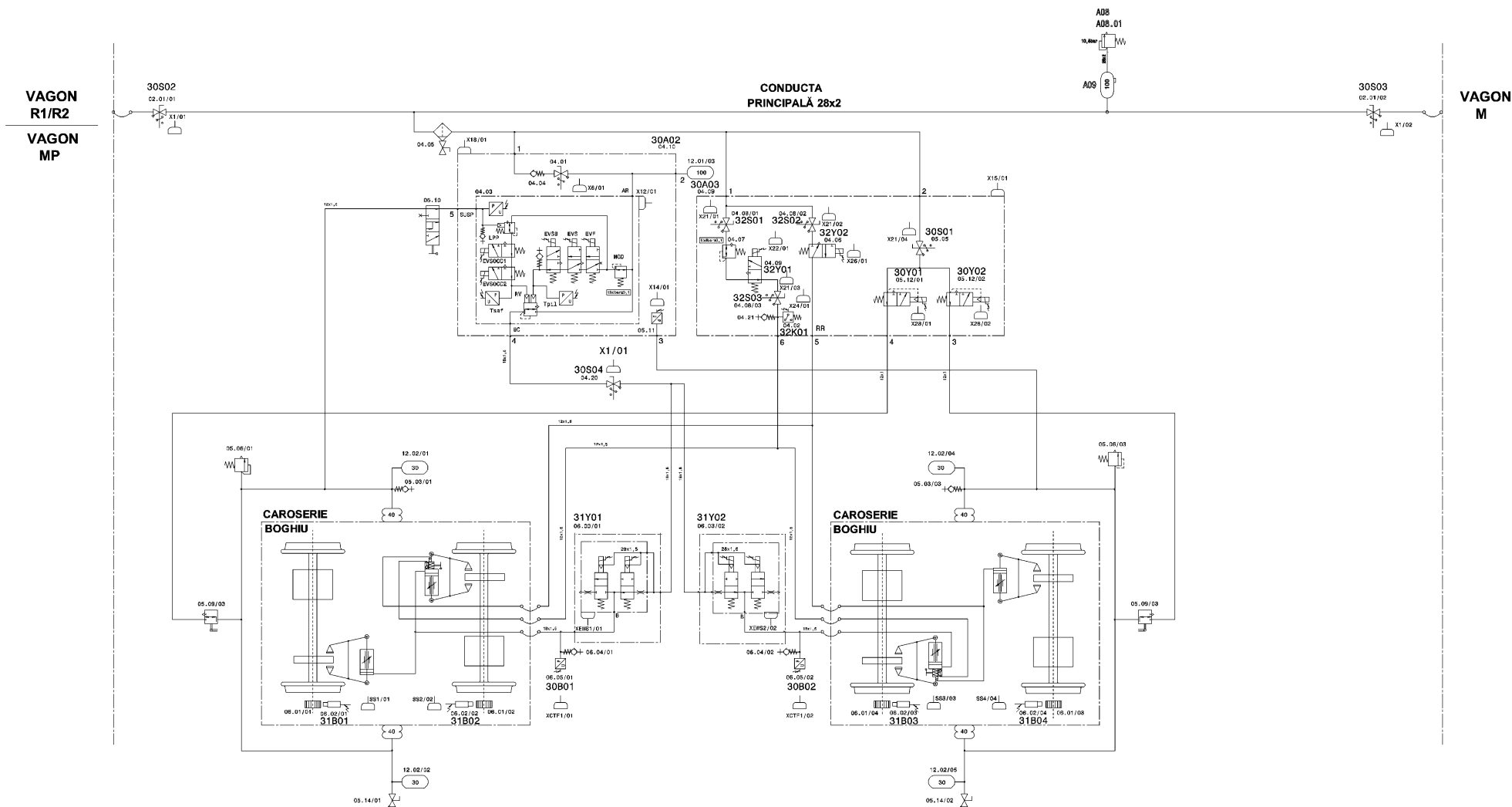


Figura 2-23. Schema pneumatică (vagoanele MP1, M1, M2 și MP2).



2.9 BOGHIURI

Unitatea este prevăzută cu două boghiuri pe fiecare vagon. Boghiurile motoare sunt montate în vagoanele MP1, M1, M2 și MP2, iar boghiurile purtătoare în vagoanele R1 și R2.

Concepția boghiurilor asigură interschimbabilitatea componentelor atât între boghiurile motoare, cât și cele purtătoare. Boghiurile motoare și purtătoare folosesc componente comune, cu excepția echipamentului de propulsie. Prin urmare, ambele tipuri de boghiuri au următoarele piese:

- Discuri montate pe osie.
- Roți.
- Cutia osiei și cuplaje.
- Suspensie primară.
- Suspensia secundară.
- Cilindri și timonerie de frână.
- Cadru boghiu.
- Bare de direcție și pivot cu bilă.
- Amortizoare.



Numai echipamentul de antrenare diferă între boghiurile motoare și purtătoare.

În plus, cele două boghiuri purtătoare montate în fiecare vagon R1 și R2 sunt ușor diferite, deoarece boghiul montat în partea cabinei este prevăzut cu unele echipamente suplimentare.

Faptul că ambele tipuri de boghiuri sunt foarte similare prezintă avantaje excelente, cum sunt:

- Simplificarea boghiurilor.
- Posibilitatea utilizării ulterioare a unui boghiu purtător ca boghiu motor.
- Reducerea numărului de componente libere diferite.

- O politica de întreținere comună pentru ambele tipuri de boghiuri.

Boghiul are două osii montate care suportă întreg ansamblul. Toate au o structură de oțel rigidă, iar roțile sunt de tip monobloc, de oțel cu conținut redus de carbon și anvelope întărite superficial.

Suspensie primară, care conectează cutiile de unsoare montate la ambele capete ale ansamblului osiei montate cu roți și cadrul boghiului, fabricată din elemente de oțel-cauciuc solide.

Suspensia secundară este pneumatică. Este echipată cu două perne de aer per boghiu, câte una pe fiecare parte, sprijinite pe cadrul boghiului. Cea de-a doua suspensie este automată, menținând nivelul podelei la o înălțime constantă, indiferent de sarcina utilă. Aceasta se realizează prin intermediul supapelor de nivel, care controlează alimentarea cu aer a pernelor de aer, în funcție de distanța verticală dintre două boghiuri. Pentru atingerea unui grad ridicat de confort, fiecare pernă de aer este conectată la un rezervor de aer montat pe șasiul caroseriei.

Suspensia laterală este menținută de rigiditatea orizontală a pernelor de aer ale suspensiei secundare, completate la partea finală a cursei de limitatoarele de șoc de cauciuc cu acțiune progresivă. Această suspensie laterală este prevăzută de asemenea cu un amortizor transversal însărcinat cu reducerea oscilațiilor.

În plus, două amortizoare hidraulice verticale pe boghiu reduc oscilațiile verticale ale suspensiei secundare. Pentru a limita înclinarea excesivă a caroseriei s-a instalat pe fiecare boghiu un sistem antiruliu.

Sistemul de legătură caroserie-boghiu transmite forțele longitudinale de la tracțiune și frânare, între caroserie și boghiu. Aranjamentul acestui sistem constă în principal dintr-un pivot cu bilă înșurubat în zona șasiului caroseriei, un balansier cu balama central și legături de îmbinare, cu opritoare de cauciuc pentru decalarea laterală.

Boghiurile motoare sunt acționate cu două osii. Motoarele sunt dispuse transversal față de cale, iar aplicarea cuplului de tracțiune de la motorul de tracțiune, montat pe cadrul boghiului, asupra cutiei de viteze, fixată de osia montată cu roți, se face prin intermediul unui cuplaj dințat elicoidal.

Boghiurile motoare sunt echipate și cu captatoare de curent de înaltă tensiune. Vezi Paragraful 2.6.1.2.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Sistemul de frânare pe boghiurile motoare și purtătoare este alcătuit din două discuri, montate fiecare într-un corp de osie și timoneria de frână (actuador și clește) pentru fiecare disc de frână.

Timoneria de frână este prevăzută cu regulatoare automate de joc și plăcuțe de frână. În boghiurile motoare, unul dintre clești este prevăzut cu un dispozitiv de frână de parcare prin arc acumulator. În boghiurile purtătoare, cei doi clești sunt echipați cu un dispozitiv de frână de parcare. În toate aceste timonerii, frâna de parcare este aplicată automat în cazul în care nu există aer în sistemul de acționare.



Pentru frânarea de siguranță, boghiurile purtătoare sunt dotate cu 2 frâne electromagnetice.

În plus, boghiurile purtătoare montate în vagoanele R1 și R2 din partea cabinei sunt prevăzute cu următoarele echipamente:

- Curățătoare de cale.
- Dispozitive de ungere a buzei de bandaj, vezi Paragraful 2.8.4.

Tabelul 2-26. Principalele caracteristici ale boghiurilor.

Caracteristică	Valoare
Diametrul roții (noi/uzate)	880/830 mm
Diametru final după profilare	838 mm
Uzura maximă a roții	25 mm
Distanța dintre axe (ampatament)	2.200 mm
Distanța dintre diafragmele pneumatice	1.500 mm
Diametrul fusului	110 mm
Montarea discurilor de frână	montate pe osie
Diametrul exterior al discului de frână	640 mm
Înălțimea opritorului superior al diafragmei (umflate)	930 mm
Numărul de motoare per boghiu motor	2
Instalarea motorului	Complet suspendat



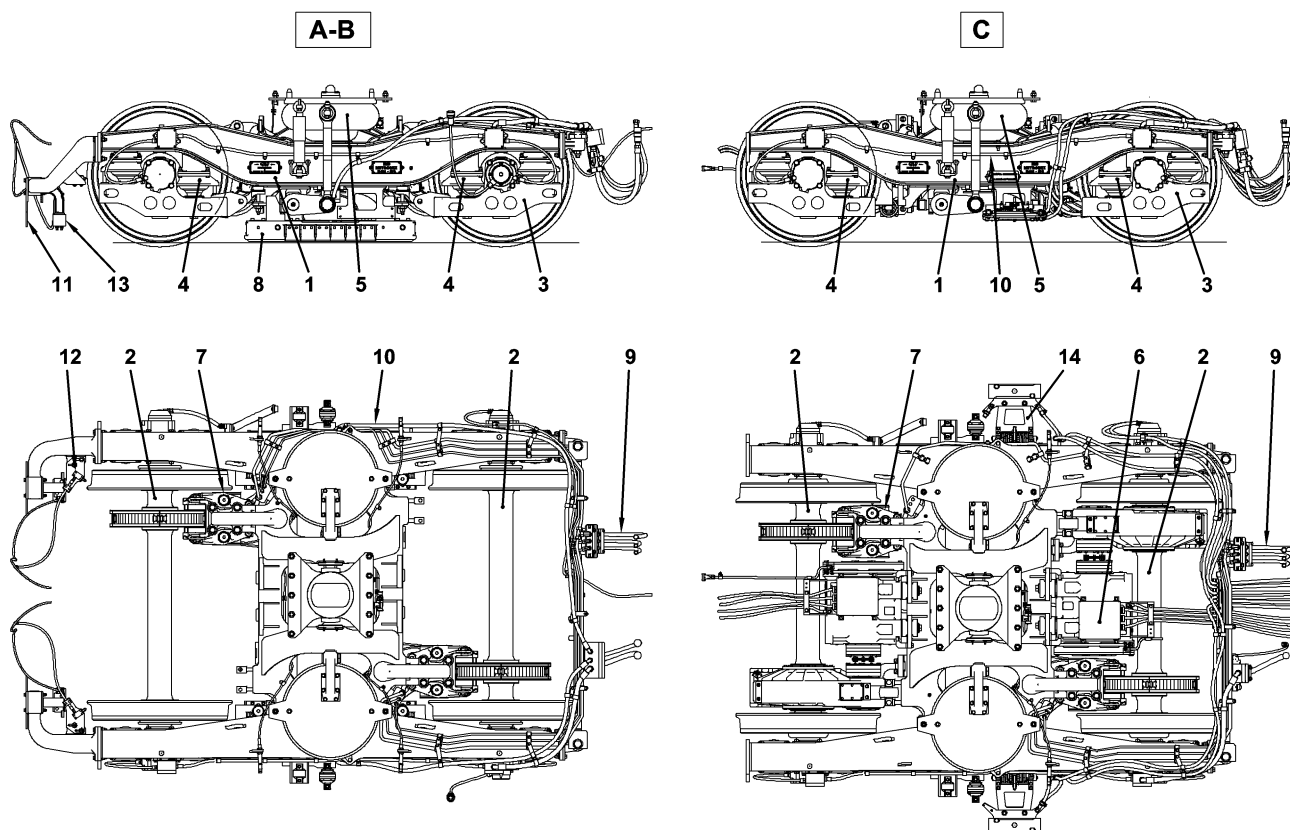
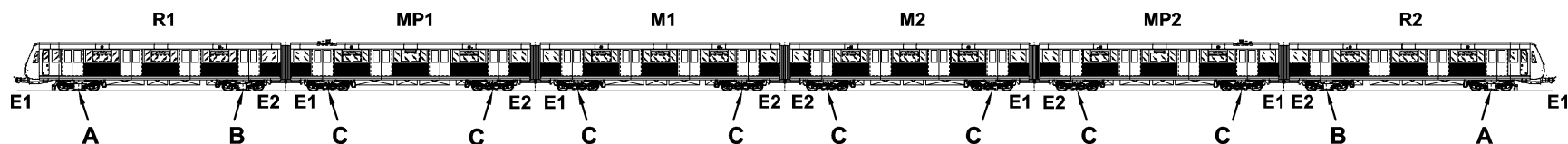
Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Caracteristică	Valoare
Viteză maximă proiectată	90 km/h
Viteză maximă de exploatare	80 km/h
Sarcină pe osie	14 t/osie
Greutatea estimată a boghiului motor	6.700 kg
Greutatea estimată a boghiului purtător	5.300 kg
Durată de serviciu	30 ani



Nr.	Descriere	A	B	C
A	Boghiu purtător	-		
B	Boghiu purtător		-	
C	Boghiu motor			-
1	Cadru boghiu	X	X	X
2	Set de roți	X	X	X
3	Cutie de unsoare	X	X	X
4	Suspensie primară	X	X	X
5	Suspensie secundară	X	X	X
6	Motorizare	-	-	X
7	Timonerie de frână	X	X	X
8	Frână electromagnetică	X	X	-
9	Conducte pneumatice	X	X	X
10	Conducte electrice	X	X	X
11	Curățător de cale	X	-	-
12	Dispozitiv de lubrifiere a buzei de bandaj	X	-	-
13	Antenă ATC	X	-	-
14	Patină captatoare de curent	-	-	X

Figura 2-24. Dispunerea boghiurilor.



2.10 ÎNCĂLZIRE, VENTILARE ȘI AER CONDIȚIONAT

Garniturile sunt dotate cu o unitate de ventilație în salonul pasagerilor din fiecare vagon și cu un sistem de încălzire, ventilație și aer condiționat (HVAC) în fiecare cabină de conducere.

2.10.1 Sistemul de Ventilație a Saloanelor

Fiecare vagon al garniturii este echipat cu o unitate de ventilație pentru salonul pasagerilor. Fiecare unitate de ventilație este instalată la un capăt al vagonului (2, Figura 2-2) și se compune din două ventilatoare centrifugale cu capacitate de alimentare de 6000 m³/h pentru fiecare vagon.

Echipamentul de ventilație preia aerul de la intrarea din partea superioară a unității și, după ce îl trece prin filtru, îl propulsează în salon prin conducta de distribuție a aerului de-a lungul întregului vagon.

În unul din capetele vagonului este prevăzută o grilă pentru a permite extragerea aerului în caz de suprapresiune.

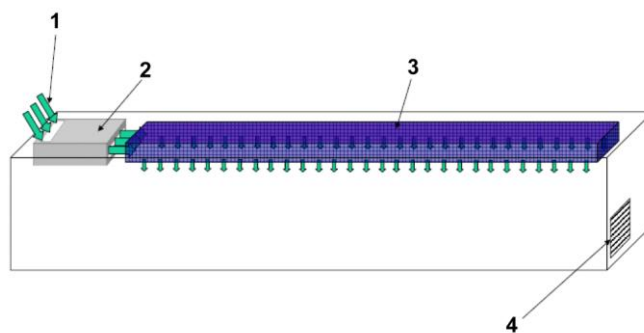


Figura 2-25. Ventilarea salonului - Circulația aerului.

Tabelul 2-27. Ventilarea salonului - Circulația aerului.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Admisie de aer proaspăt	3	Conductă de distribuție a aerului
2	Unitate de ventilație	4	Grilă de ieșire a aerului uzat

Echipamentele de ventilare încep să funcționeze imediat ce sunt alimentate cu curent trifazat (400 Vac). În această situație, echipamentele încep să funcționeze în regim automat, conform unei anumite curbe de reglare prestabilită în funcție de temperatura exterioară și de sarcina de pasageri din tren.

Mecanicul poate conecta/deconecta echipamentul prin intermediul unui buton din consola din cabină. Dacă echipamentul este pornit (regim manual sau automat), când se apasă acest buton echipamentul se oprește din funcționare. Apăsându-l din nou, TCMS trimite unității de ventilare comanda de începere a funcționării, întotdeauna în regim automat.

Șoferul poate regla manual debitul de aer prin intermediul unui comutator din consola din cabină. Odată ce acest comutator este utilizat, echipamentul trece din regim de funcționare automată în regim manual. Pentru a reveni la regimul automat de funcționare trebuie apăsat de două ori butonul de control al ventilației salonului: O dată pentru a opri unitatea și a doua oară pentru a începe să funcționeze în regim automat.



În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la firul aerian sau șina a treia, convertoare auxiliare defecte, etc.), ventilarea salonului continuă să funcționeze timp de cel puțin 60 de minute, alimentată de la baterii și furnizând cel puțin o treime din debitul de aer maxim.



În timpul unei schimbări a cabinei, echipamente de ventilare continuă în regimul de funcționare în care se aflau.

2.10.2 Sistemul HVAC al Cabinei

Garniturile sunt echipate cu două sisteme de încălzire, ventilare și aer condiționat (HVAC), unul în fiecare cabină de conducere.

Fiecare sistem HVAC este compus din unitatea de tavan (1, Figura 2-2) și unitatea convector de podea. Are o capacitate de răcire nominală de 4,82 kW și o capacitate de încălzire nominală de 5 kW (4 kW în unitatea de tavan și 1 kW în unitatea de podea).



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Sistemul are un debit de alimentare cu aer de $700 \text{ m}^3/\text{h}$, compus din $60 \text{ m}^3/\text{h}$ aer proaspăt și $640 \text{ m}^3/\text{h}$ de aer recirculat. Aerul proaspăt este preluat din afara vehiculului prin intermediul orificiilor situate în partea evaporatorului unității HVAC și este amestecat cu aerul recirculat preluat direct din interiorul cabinei, așa cum se arată în Figura 2-26.

După ce aerul a fost tratat, este propulsat și descărcat în interiorul cabinei prin intermediul unei grile instalate în partea frontală a cabinei. În cazul modului de încălzire, aerul va fi și încălzit prin unitatea convectorului la înălțimea podelei.

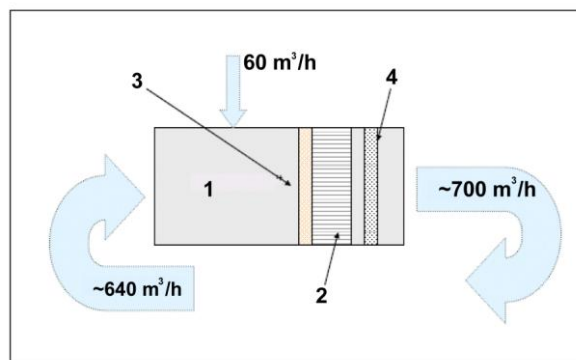


Figura 2-26. HVAC cabină - Circulația aerului.

Tabelul 2-28. HVAC cabină - Circulația aerului.

Nr.	Descriere	Nr.	Descriere
1	Cutia evaporatorului	3	Filtre
2	Serpentina de încălzire a evaporatorului	4	Rezistori

Unitatea HVAC începe să funcționeze imediat ce este alimentată cu curent trifazat (400 Vac) și 110 Vdc. În această situație, echipamentul începe să funcționeze în regim automat, conform unei anumite curbe de reglare prestabilită în funcție de temperatura exterioară și interioară.

Mecanicul poate conecta/deconecta echipamentul prin intermediul unui buton din consola din cabină. Dacă echipamentul este pornit (regim manual

sau automat), când se apasă acest buton echipamentul se oprește din funcționare. Apăsându-l din nou, TCMS trimite unității HVAC comanda de începere a funcționării, întotdeauna în regim automat.

Mecanicul poate regla manual debitul de aer și temperatura din interiorul cabinei prin intermediul a două comutatoare. Când se acționează unul dintre aceste comutatoare, echipamentul trece din regim de funcționare automată în regim manual. Pentru a reveni la regimul automat de funcționare trebuie apăsat de două ori butonul de control al HVAC al cabinei: O dată pentru a opri unitatea și a doua oară pentru a începe să funcționeze în regim automat.

Atât în regim manual, cât și automat, sistemul HVAC selectează automat modul de funcționare: Ventilație, încălzire sau răcire, în funcție de temperatura țintă și de informațiile primite de la senzorului de temperatură de retur.



În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la firul aerian sau șina a treia, convertoare auxiliare defecte, etc.), echipamentul HVAC de ventilare continuă să funcționeze, alimentat de la baterii și în mod ventilație (fără încălzire, nici răcire), timp de cel puțin 60 de minute.



Unitatea HVAC din cabina dezactivată funcționează întotdeauna în regim automat, în timp ce echipamentul HVAC din cabina activată poate funcționa în regim automat sau manual, conform comenzilor mecanicului.

În timpul unei schimbări a cabinei, unitatea HVAC trece întotdeauna în modul automat de funcționare în ambele cabine.

2.11 SISTEMUL DE ILUMINARE

2.11.1 Iluminare Exterioară

Dispoziția în garnitură a luminilor exterioare și indicatoarelor este următoarea.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

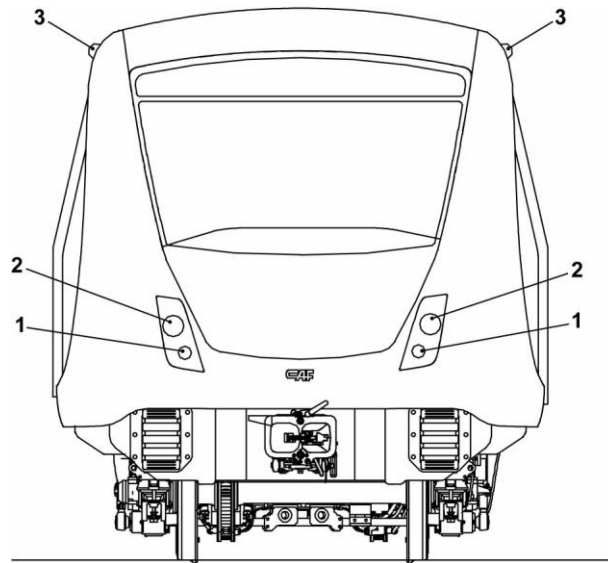


Figura 2-27. Iluminare exterioară.

Tabelul 2-29. Iluminare exterioară.

Nr.	Descriere	R1	MP1	R1	R2	MP2	R2
1	Far	X	-	-	-	-	X
2	Lampă roșie fine de tren	X	-	-	-	-	X
3	Indicator uși laterale	X	X	X	X	X	X



Este instalat un transformator însărcinat cu convertirea tensiunii bateriei (110 Vcc) la tensiunea necesară pentru iluminare exterioară (24 Vcc).

2.11.1.1 Iluminarea Frontală a Vagoanelor R1 și R2

Iluminarea frontală a vagoanelor R1 și R2 este următoarea:

- **Faruri (1):** Farurile sunt becuri de bi-xenon cu lumină albă care se activează automat când cabina vagonului respectiv este activă:
Prin intermediul butonului corespunzător farului se poate trece la faza lungă. Dacă acest buton este apăsat din nou, se trece la faza scurtă.
- **Lampa roșie fine de tren (2):** Aceste lumini LED de culoare roșie se activează automat când cabina vagonului respectiv nu este activată, iar garnitura este pornită din altă cabină.



În cazul în care garnitura nu a fost pornită, se poate activa lampa roșie fine de tren laterală stânga dintr-o cabină neactivată punând întrerupătorul LAMPĂ FINE DE TREN în poziția ON.

2.11.1.2 Iluminare Laterală

În ambele părți ale fiecărui vagon este prevăzut câte un modul de iluminare exterioară, situat între ușa 6 și ușa 8 și între ușa 5 și ușa 7.

După pornirea garniturii, becurile LED de iluminare laterală a vagoanelor se aprind în culoare chihlimbarie când bucla ușilor este deschisă în vagonul corespunzător (una din ușile de acces a vagonului nu este închisă și blocată).



Într-un vagon, indicatoarele laterale ale ușilor de pe ambele părți se aprind simultan, indiferent de partea pe care se află ușa neînchisă și nebloată.



2.11.2 Iluminare Interioară

2.11.2.1 Iluminarea Cabinelor

Cabinele vagoanelor R1 și R2 sunt echipate cu următoarele lămpi:

- **Iluminarea principală a cabinei**, care constă din patru lămpi fluorescente de 15 W. Aceste lămpi sunt comandate cu un întrerupător, care poate fi pus în poziția ON sau OFF pentru a aprinde sau stinge lămpile.



Dacă nu există nicio cabină activă și întrerupătorul iluminării de tavan este pus în poziția APRINS, iluminarea principală a cabinei se aprinde pentru 10 minute. După trecerea acestui timp, aceste lămpi fluorescente se sting automat.

Dacă în acest interval de timp se activează cabina corespunzătoare, temporizatorul este dezactivat și iluminarea principală a cabinei rămâne aprinsă.

- **Iluminarea pupitrului mecanicului:** Aceste lumini sunt controlate cu ajutorul întrerupătorului iluminării pupitrului mecanicului și sunt utilizate pentru iluminarea comenzilor de la consola mecanicului.

2.11.2.2 Iluminarea Salonului

Salonul este echipat cu două rânduri de lămpi fluorescente de 15 W și 58 W. Toate aceste lămpi sunt dispuse în două linii independente (A și B), astfel încât fiecare linie alimentează jumătate din lămpile fluorescente.



Fiecare linie acoperă o semi-garnitură: Prin urmare, există o linie A și o linie B pentru vagoanele R1, MP1 și M1 și o altă linie A și o linie B pentru vagoanele R1, MP2 și M2.

Controlul aprinderii și stingerii luminilor în salon este făcut de către sistemul TCMS:

- Iluminatul general linia A: Este controlat de un contactor situat în vagonul R1 (sau R2).

- Iluminatul general linia B: este controlat de un contactor situat în vagonul M1 (sau M2).

În timpul conectării garniturii, iluminatul general al salonului este aprins automat de către TCMS. Cu toate acestea, mecanicul poate stinge iluminatul general în salon prin intermediul unui buton virtual de pe monitorul TCMS.






După ce trenul a fost pornit, iluminatul de urgență este întotdeauna aprins pentru a asigura iluminatul saloanelor chiar și în cazul unei întreruperi a alimentării cu energie electrică. Iluminarea de urgență este compusă din mai multe lămpi fluorescente situate în zona salonului.



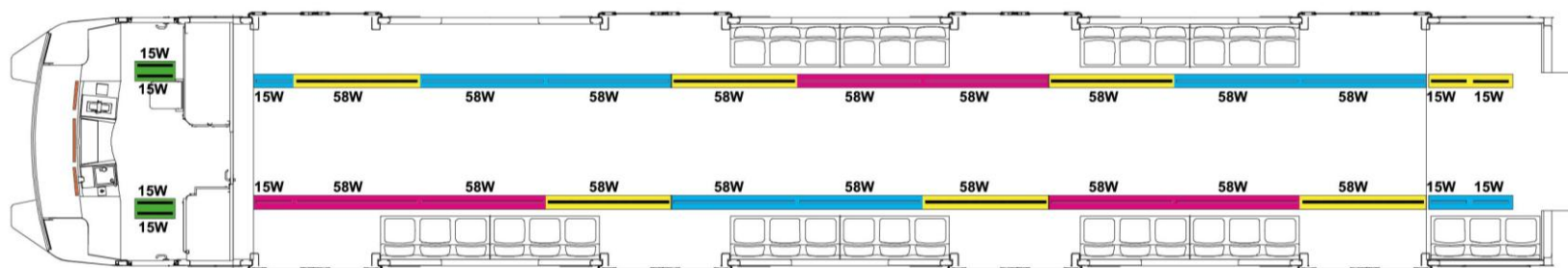
În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la firul aerian sau șina a treia, convertoare auxiliare defecte, etc.) iluminarea generală este stinsă automat de TCMS.

În această situație, numai lămpile fluorescente conectate la circuitul de urgență sunt aprinse, acestea rămânând alimentate pentru cel puțin 60 de minute.

Tabelul 2-30. Iluminare interioară.

Element	Descriere	Circuit
	Lumină principală cabină	Baterie directă
	Iluminarea pupitrului mecanicului	--
	Lampă fluorescentă (15 W/58 W)	Iluminatul general linia A
	Lampă fluorescentă (15 W/58 W)	Iluminatul general linia B
	Lampă fluorescentă (15 W/58 W)	Iluminare de urgență

R1-R2



MP1-M1-M2-MP2

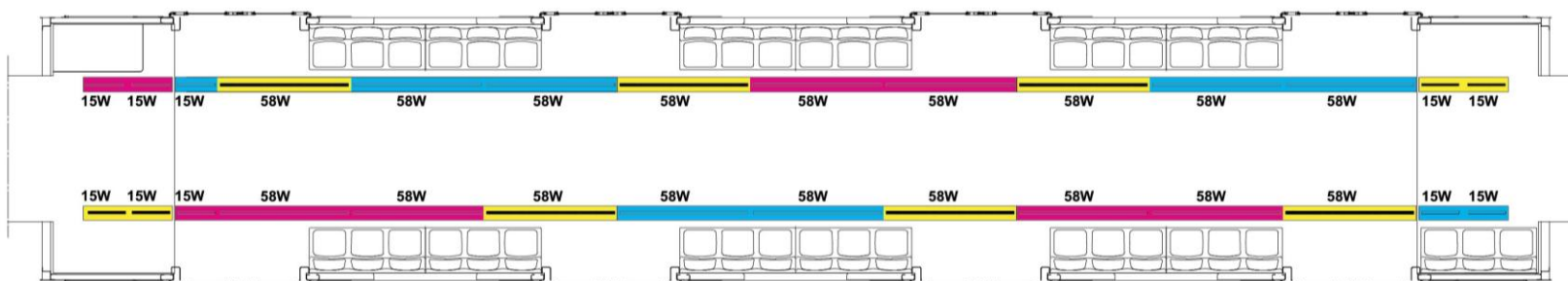


Figura 2-28. Iluminare interioară.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

2.12 SISTEME DE CONTROL

2.12.1 Sistemul de Control Automat al Trenului

Sistemul de control automat al trenului (ATC) este o combinație de ATP și ATO integrate într-un singur sistem. ATC primește și transmite informații de la/la sistemul de semnalizare de la marginea drumului.

Sistemul este compus din:

- Cadrul **module electronice** care cuprinde:
 - (CTIU) Unitate interfață circuit de cale codificat.
 - BTM (Modul de transmisie prin balize).
 - SDU (Unitate distanță viteză).
 - ATP COMC (Protecție automată a trenului).
 - ATO VCU Lite (Operare automată a trenului).
 - AX (Unitate analogică intrare/ieșire).
 - VDX (Intrări/ieșiri digitale vitale).
 - DX1 și DX2 (Intrări/ieșiri digitale).
- **PUC** (Bobine de captare) plasate pe boghiu și folosite pentru a măsura viteza garniturii. În vagonul R2, o ieșire a acestor senzori este folosită de către aparatul de înregistrare a evenimentelor. Vezi Paragraful 2.12.3.
- **CAU** (Unitate antenă compactă) plasată pe șasiul vagoanelor R1 și R2 (18, Figura 2-3).
- **MFSD** (Ecran multifuncțional pentru afișarea vitezei) pe pupitrul mecanicului, afișează diverse indicații: Viteză, distanța prescrisă, viteza prescrisă, modul ATC și informații despre stare.

BTM și CTIU de la sistemul de la marginea drumului este transmis la computerul ATC care folosește aceste date pentru a determina autoritatea de mișcare a trenului. Sistemul interacționează cu sistemul TCMS ce controlează propulsia și frânele.

Cele două funcții ale sistemului ATC sunt:

- **Sistemul de protecție automată a trenului (ATP):** ATP primește o telegramă de date continuă de la circuitul de cale prin intermediul PUC, care include: Viteza limită, viteza prescrisă, distanța prescrisă și înclinarea:

Tahimetrele instalate pe boghiuri sunt utilizate de ATP pentru a calcula distanța parcursă de la intrarea pe circuitul de cale.

ATP monitorizează constant vehiculul și dacă, dintr-un anumit motiv, vehiculul depășește criteriile setate de telegrama TC sau parametrii de la bordul trenului, ATP aplică frâna de siguranță.

- **Operarea automată a trenului (ATO):** În modul ATO, conducerea garniturii este controlată în întregime de ATC. ATO va conduce trenurile de la o stație la alta și le va opri cu mare precizie. ATO oferă un profil de viteză consecvent pentru toate trenurile și prin urmare îmbunătățește atât regularitatea traficului cât și capacitatea liniei, permițând un interval mai scurt între două vehicule.



În modurile ATO, ATP și depou este permisă numai deplasarea înainte.



Dacă nu se primește nicio telegramă de date de la circuitul de cale, mecanicul poate conduce garnitura manual, cu viteză redusă (viteza maximă: 15 km/h) activând modul depou.

În caz de avarie a sistemului ATP, mecanicul poate conduce garnitura manual, activând ocolirea ATP-ului. Atunci când ocolirea este activată, sistemul de siguranță ATP nu funcționează.



VITEZA MAXIMĂ A TRENULUI ATUNCI CÂND ACESTA FUNCȚIONEAZĂ CU SISTEMUL ATP IZOLAT (OCOLIREA ATP ESTE ACTIVATĂ) ESTE DE 60 KM/H.



2.12.2 Sistemul de Control și Monitorizare a Trenului

Sistemul de control și monitorizare a trenului (TCMS sau COSMOS) este un sistem modular pentru controlul și supravegherea trenurilor, pe baza standardului de comunicare prin rețea.

Sistemul are trei funcții de bază:

- **Gestionarea comunicațiilor** între toate echipamentele garniturii. Sistemul pune la dispoziția echipamentului trenului un canal de comunicații TCN și gestionează toate informațiile transmise pe un nivel al magistralei vehiculului (MVB).
- **Interfața cu trenul, prin intermediul canalelor de intrare/ieșire și implementarea logicii trenului.** Sistemul este dotat cu module seria RS485, digitale, analogice și de comunicație distribuite de-a lungul trenului pentru a culege informații despre stare și a acționa conform logicii programate în sistemele automate sau unitățile de control.
- **Supravegherea, monitorizarea și înregistrarea performanței trenului:** Terminalul mecanicului, în afară de faptul că servește pentru intrarea parametrilor de setare și cei necesari conducerii garniturii, afișează starea fiecăruia dintre sistemele trenului. Diferite defecte de funcționare sunt de asemenea înregistrate, astfel încât mecanicul sau personalul de întreținere să poată acționa în consecință în fiecare caz.

2.12.2.1 Topologia Sistemului

Sistemul TCMS conține un monitor și diferite echipamente distribuite în rack-uri în întreaga unitate. Dispoziția în garnitură a rack-urilor și echipamentelor TCMS este următoarea:

Tabelul 2-31. Distribuția sistemului TCMS.

Echipament	Vagoane						Module instalate					
	R1	MP1	M1	M2	MP2	R2	RP	CCU	GW	I/O1	I/O2	I/O
HMI	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Rack A	1	-	-	-	-	1	X	X	X	-	-	-
Rack B	1	-	-	-	-	1	-	-	-	X	-	-

Echipament	Vagoane						Module instalate					
	R1	MP1	M1	M2	MP2	R2	RP	CCU	GW	I/O1	I/O2	I/O
Rack C	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	X	-
Rack D	-	-	1	1	-	-	X	-	-	-	-	-
Rack E	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	X

- Monitorul TCMS (HMI):** Obiectivul principal al monitorului TCMS este de a servi ca interfață între sistemul TCMS și utilizator (mecanic, personalul de întreținere sau programator). Pe diferite ecrane afișate prin intermediul HMI, personalul primește informații privind starea trenului și poate interacționa cu sistemul în funcție de privilegiile lor, configurare și sarcinile definite de sistem:

Principalele funcții ale monitorului TCMS sunt următoarele:

- Prezentarea defecțiunilor sau incidentelor survenite oriunde în garnitură și transmise prin terminal la magistrala de comunicații respectivă.
- Prezentarea parametrilor de conducere a garniturii (viteza, distanța parcursă, diametrului roților, valorile curentului și tensiunii, etc.).
- Interfață pentru introducerea comenzilor care trebuie transmise la diferitele părți ale garniturii prin magistrala de comunicații și logica trenului aplicate în CCU.
- Înregistrarea și întreținerea parametrilor permanenți specifici fiecărei garnituri.
- Interfață pentru monitorizarea și diagnosticarea echipamentului magistrală.
- Înregistrarea diverselor defecțiuni, incidente și alarme.
- Descărcarea de fișiere, cu ajutorul unor echipamente externe (PC).
- Restrângerea accesului la ecrane.

Monitorul TCMS este un ecran tactil color SGVA de 10.4", cu o rezoluție de 800x600, și este situat în consola mecanicului din vagoanele R1 și R2.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- **Modulul unitate de control (CCU+BA):** Modulul unitate de comandă are un dublu rol, de administrator al magistralei MVB (BA) și de unitate de control (CCU). Aceste funcții sunt complet independente:

- Funcția de unitate de control: Modulele unitate de control sunt responsabile pentru executarea operațiilor logice globale ale trenului și în același timp, de gestionarea redundanțelor și selectarea semnalelor care trebuie utilizate într-un anumit moment:

În fiecare garnitură, CCU activă (una din cele două disponibile) detectează poziția mecanicului și filtrează comenzile, în scopul de a trimite la alte module numai comenzile provenite de la cabina activă, și nu cele de la oricare altă cabină.

Sistemul de operare al CCU permite executarea de aplicații în timp real, acestea putând fi programate pentru a fi executate în mod ciclic.

- Funcția de administrator al magistralei: Pe un nivel al garniturii există nevoia de a se gestiona distribuția informațiilor între toate echipamentele conectate la magistrala MVB. Această funcție este controlată de către administratorii magistralei:

Funcția de administrare a magistralei echipamentului este complet autonomă. Cu alte cuvinte, după încărcarea tabelilor de configurare, fiecare modul unitate de control execută periodic ordinele pentru a transmite informații prin MVB. Tabelele de configurare a modulelor conțin parametrii tuturor informațiilor transmise prin MVB, fie între echipamentul sistemului TCMS sau între alte echipamente care folosesc magistrala. Această configurație trebuie să fie coerentă cu configurația echipamentului conectat la MVB.

Acest echipament este alimentat cu redundanță, cu un modul de control al trenului în fiecare vagon final (R1 și R2). Totuși, funcțiile BA și CCU își administrează redundanțele în mod diferit:

- BA gestionează comunicațiile (master) magistralei MVB timp de 16 secunde. La sfârșitul acestei perioade, acest proces este transferat la un alt modul al garniturii, în celălalt vagon final, și tot așa în mod succesiv.
- În ceea ce privește CCU, implicit există o CCU care funcționează în mod activ, în timp ce celelalte rămân ca CCU pasive. Atunci când se

detectează o problemă cu CCU activă, CCU pasivă preia automat, și viceversa.

- **Modul repetoar (RP):** Modulul repetoar are două funcții de bază:
 - Regenerarea semnalului MVB. Modulul repetoar poate detecta zgomotul din semnalele pe care le primește și poate genera și transmite semnale fără zgomote echivalente.
 - Aceasta izolează segmentele cu defecte permanente de restul unității.

Modulele repetoare sunt situate în vagoanele R1, R2, M1 și M2.

- **Module de intrare/ieșire (I/O):** Aceste module conțin un număr de canale digitale și analogice pentru semnale de intrare și ieșire, precum și un canal de comunicare în serie RS485/422:

În vagoanele R1 și R2 există două module I/O, cu următoarele canale:

- 6 plăci de ieșire digitală 8x (48 ieșiri).
- 6 plăci de intrare digitală 16x (96 intrări).
- O placă pentru intrări analogice.

În fiecare vagon MP1, M1, M2 și MP2 este prevăzut un modulul I/O, cu următoarele canale:

- Patru plăci de ieșire digitală 8x (32 ieșiri).
- Patru plăci de intrare digitală 16x (64 intrări).

- **Modulele portal Ethernet MVB (GW MVB-ETH):** Funcția principală a plăcii portal MVB-ETH este de a oferi diferite portale de comunicare între magistrala MVB și magistrala Ethernet.

Tabelul 2-32. Schema sistemului TCMS.

Dispozitiv MVB	Descriere	Magistrală
CCU	Administrator magistrală și unitate de control	MVB
GW MVB/ETH	Portal MVB-Ethernet	MVB
HMI	Monitor TCMS (interfață om-mașină)	MVB
I/O	Modul de intrare/ieșire	MVB



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Dispozitiv MVB	Descriere	Magistrală
REP	Modul repetoare	MVB
ACU	Sursă de alimentare auxiliară	MVB
ATC	Control automat al trenului	RS-485
BCU	Unitate de control al frânei	MVB
CABINĂ HVAC	Încălzire, ventilare și aer condiționat cabină	RS-485
DO1 ~ DO8	Ușă de acces 1~8	RS-485
REG	Aparat de înregistrare a evenimentelor	MVB
TRB	Cutie de tracțiune	MVB



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB

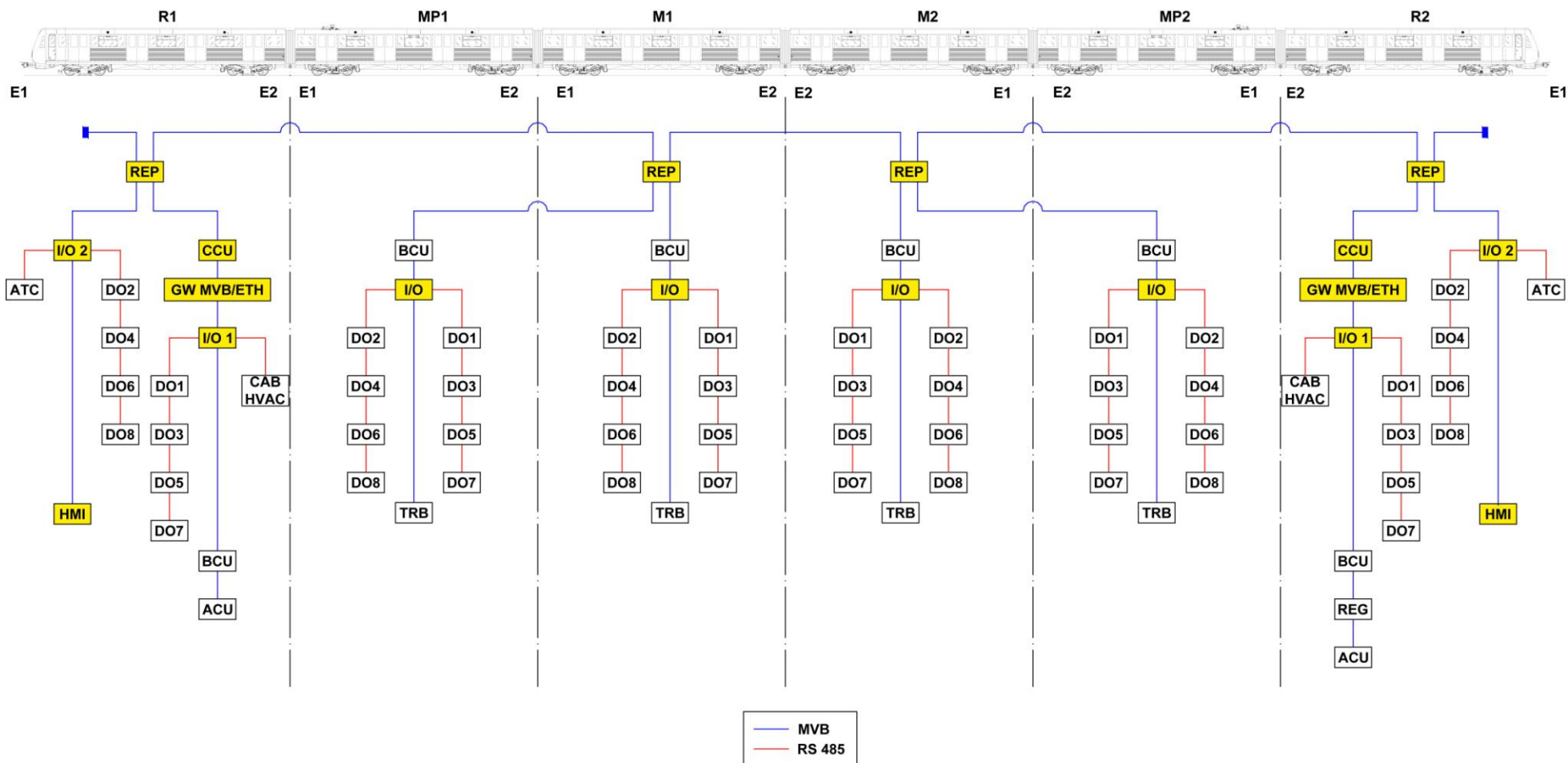


Figura 2-29. Schema sistemului TCMS.



2.12.3 Aparatul de Înregistrare a Evenimentelor

Garnitura este echipată cu un aparat de înregistrare, numit TELOC®1500, utilizat pentru a explora, supraveghea și înregistra semnalele trenului și pentru a calcula distanța acoperită și viteza reală.

Funcțiile principale ale sistemului de înregistrare sunt:

- **Înregistrarea semnalelor semnificative:** Acestea pot fi semnale analogice sau digitale și pot fi obținute prin intermediul magistralei MVB sau direct prin intermediul semnalelor cablate.
- **Verificarea supravegherii mecanicului:** Aparatul de înregistrare a evenimentelor controlează secvența om mort. Aceasta asigură faptul că mecanicul rămâne atent în timp ce se află la controlul vehiculului:

Funcția om mort constă în activitatea de supraveghere a pedalei mecanicului, dacă este apăsată sau nu, și servește pentru a verifica dacă operatorul este sănătos. Atunci când nu există informații privind modificările din sistem într-un interval de timp prezent, este emisă o avertizare prin care se cere mecanicului să acționeze pentru a evita aplicarea ulterioară de către sistem a frânelor de urgență.

Această funcție este realizată de modulul om mort situat în rack-ul aparatului de înregistrare a evenimentelor.

- **Furnizează semnal de viteză zero,** folosit pentru controlul altor sisteme din garnitură (uși, etc.).
- **Calculul vitezei și kilometrajului trenului:** Sistemul TELOC®1500 efectuează măsurarea, înregistrarea și indicarea vitezei în fiecare cabină a mecanicului. Viteza este obținută de la senzorii de viteză de pe osiile roților libere. Integritatea semnalelor de viteză este monitorizată constant și asigură calculul corect al vitezei trenului:

Viteza trenului este transmisă și către rețeaua de control a trenului prin intermediul MVB.

Sistemul de înregistrare a evenimentelor constă în următoarele componente:

- **Rack-ul aparatului de înregistrare a evenimentelor:** Sistemul TELOC®1500 este montat în vagonul 2 și este unitatea centrală a echipamentelor de bord. În acesta se înregistrează toate datele specifice vehiculului pentru jurnal, ca de exemplu viteza, precum și semnalele

analogice și digitale. În plus, sunt prelucrate și transmise comenzi speciale și semnale de control.

Sistemul TELOC[®]1500 este adăpostit într-o carcasă de protecție robustă IP40. Componentele electronice din interiorul sistemului TELOC[®] sunt conectate împreună printr-o magistrală VME. Se folosește un sistem „plug and play”, ceea ce înseamnă că software-ul detectează tipul cartelei cu care este echipat TELOC[®] și configurează automat sistemul, făcându-l extrem de configurabil și ușor de întreținut. Există, de asemenea, o interfață internă PC/104 pe placa procesorului pentru a conecta prin MVB cu sistemul TCMS al trenului.

Sistemul TELOC[®]1500 este compus din următoarele plăci:

- POSUE (placă de alimentare): Alimentată de la tensiunea bateriei, această placă furnizează puterea regulată necesară pentru TELOC[®].
- COREB (placa de bază): Această placă conține procesorul, memoria pentru programul de operare și înregistrare a datelor jurnalului, un ceas în timp real și interfețe seriale.
- MVB (placa MVB): Această placă este utilizată pentru a primi date de la alte surse și pentru a trimite date către sistemul TCMS prin magistrala MVB.
- IOCOB (placa interfață de comunicare intrări/ieșiri) și DAIOC (placa intrări/ieșiri digitale/analogice). Aceste plăci sunt utilizate ca puncte de intrare/ieșire analogică pentru diferite semnale analogice și digitale.
- REBOB (placa releelor): Placa REBOB este echipată cu 8 rele, fiecare dintre acestea având un contact de comutare. Aceste ieșiri digitale programabile pot fi controlate în funcție de viteză, durată sau distanță.
- DATRA (placă de comunicații): Această placă este utilizată pentru a furniza porturi externe pentru a descărca date într-un mod rapid prin USB și Ethernet. Porturile USB și Ethernet sunt utilizate pentru service și întreținere a TELOC[®]. În plus, conexiunea Ethernet permite transferul de date pe alte căi (de ex. prin intermediul unui hub WiFi).
- CPM (memorie protejată în caz de impact): Este o unitate autonomă robustă, montată în interiorul TELOC[®], protejată de o ușă care poate fi încuiată. CPM include o memorie flash (65 Mb) în care sunt



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

înregistrate semnalele. Fără sursa de alimentare, datele rămân stocate timp de până la 10 ani.

TELOC®1500 este în esență un aparat de înregistrare a datelor pe bază de evenimente: Toate semnalele care urmează să fie înregistrate sunt eșantionate într-un timp definit, dar sunt înregistrate numai dacă o valoare semnal s-a modificat, pentru a economisi spațiul în memorie.



Folosind un laptop sau un PC desktop cu software-ul de service al garniturii Hasler® MultiRec-SG, un utilizator poate să comunice cu TELOC®1500 prin USB sau Ethernet pentru a descărca datele din memoria de date internă sau din memoria rezistentă la șoc și incendiu (CPM). Acest instrument permite de asemenea și reglarea parametrilor de funcționare (ID vehicul, diametrul roții, data și ora, etc.), dacă este necesar.

TELOC®1500 dispune și de un conector USB, pentru a permite descărcarea datelor din memoria internă a unității, cu ajutorul unui stick USB: Imediat ce se introduce stick-ul în conectorul USB, transferul de date este lansat automat.

- **Senzori de viteză:** TELOC®1500 este conectat la senzorii de viteză fixați pe două osii ale boghiurilor din vagoanele R2.



Senzorii de viteză utilizați de către sistemul de înregistrare a evenimentelor sunt doi senzori ai sistemului ATC situați în vagonul R2. Vezi Paragraful 2.12.1.

2.13 SISTEME DE COMUNICAȚII

2.13.1 Sistemul de Informare a Călătorilor

Sistemul de Informare a Călătorilor (PIS) este echipamentul care asigură comunicarea și informarea în timp real a călătorilor.

Comunicările audio pe care sistemul PIS le furnizează sunt:

- **Comunicarea cu biroul central de control (CCO):** Mecanicul apasă butonul Radio Tren de pe pupitrul mecanicului și utilizează microfonul

pentru a comunica cu CCO. Răspunsul de la CCO este auzit în difuzorul radio:

Comunicarea CCO are prioritate față de restul comunicărilor.

- **Biroul central de control către sistemul de difuzoare:** CCO poate realiza anunțuri prin intermediul difuzoarelor vagoanelor către pasagerii din tren. Mecanicul pune comutatorul CCO PA în poziția ON. Comunicatul audio de la CCO prin intermediul sistemului radio al trenului este redat prin difuzoare în zona cabinei și cea a călătorilor.
- **Anunț prin sistemul de difuzoare:** Mecanicul apasă butonul PA de pe pupitrul mecanicului și utilizează microfonul pentru a comunica cu zona de pasageri. Funcția PA are prioritate asupra anunțurilor vocale digitale automate.
- **Comunicații de urgență călători:** În caz de urgență, călătorii pot comunica cu mecanicul apăsând butonul de ALARMĂ de la o unitate de comunicații de urgență călători (PECU). Mecanicul poate accepta comunicarea de urgență cu pasagerul apăsând butonul de apel de urgență.
- **Comunicarea între cabine:** Mecanicul și personalul de tren pot comunica unii cu alții chiar dacă se află în cabine diferite. Mecanicul apasă butonul CAB-CAB de pe pupitrul mecanicului și utilizează microfonul pentru a comunica cu persoana din cealaltă cabină. Mecanicul/personalul de tren din cealaltă cabină răspunde la apel apăsând butonul CAB-CAB și utilizând microfonul pentru a răspunde la apel.

Mesajele audio pe care sistemul PIS le comandă sunt:

- **DVA automat:** Controlul Anunțului Vocal Digital (DVA) este comandat automat utilizând distanța parcursă de tren și semnalele privind starea ușilor.
- **Alertă închidere uși:** Sistemul de informare a călătorilor include opțiunea de a transmite un mesaj vocal privitor la închiderea iminentă a ușilor:

Această avertizare poate fi activată și dezactivată cu ajutorul butoanelor virtuale ale monitorului TCMS: Doar voce, doar buzzer al ușilor sau ambele.



Metroul București Manualul Mecanicului



Prezentare Generală a Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Diferitele tipuri de mesaje care se afișează sunt următoarele:

- **Mesaje pentru călători prestabilite:** Funcționalitatea de afișare manuală oferă mecanicului opțiunea de a afișa mesaje prestabilite pe afișajele interne. Pot fi selectate de mecanic pe ecranul TCMS:
Mesajul prestabilit are prioritate față de informațiile automate.
- **Informații automate:** Afișajele prezintă mesaje automate utilizând distanța parcursă de tren și semnalele privind starea ușilor.



Activarea și dezactivarea automată a informării automate de la PIS poate fi făcută doar de către personalul de întreținere.



Sistemul include posibilitatea de a opri/porni informarea automată prin apăsarea butonului PORNIRE/OPRIRE INFORMARE AUTOMATĂ de pe pupitrul mecanicului, prin care se dezactivează DVA, avertizarea privind închiderea ușilor și afișajele de informare internă automată.

PIS controlează ruta trenului. Numărul liniei, destinația și/sau punctul de pornire pot fi selectate de mecanic pe ecranul TCMS. După ce mecanicul a selectat acești parametri, controlerul PIS gestionează subsistemul de informare automată. Mesajele audio și de text emise sunt declanșate în funcție de locația trenului. Locația trenului se bazează pe distanța parcursă și semnalele primite de la uși.

PIS gestionează și rețeaua Ethernet a trenului, inclusiv Mobile Gateway.

2.13.2 Radio

Garnitura este prevăzută cu o stație radio în fiecare cabină. Echipamentul radio este folosit pentru comunicații între garnitură și biroul central de control (CCO), oferind următoarele posibilități de comunicare:

- Comunicare între CCO și cabină:
 - Când trenul este OK, mecanicul poate vorbi cu CCO cu ajutorul microfonului de pe pupitrul mecanicului, apăsând butonul radio tren.

Mecanicul aude răspunsul de la CCO în difuzorul radio. Această comunicație are prioritate față de restul comunicărilor.

- Când trenul este activat, șoferul poate vorbi cu biroul central de comandă (CCO) cu ajutorul receptorului radio.
- Comunicarea între CCO și zona călătorilor: CCO poate vorbi cu zona călătorilor atunci când mecanicul pune comutatorul CCO PA de pe pupitru pe ON. Comunicatul audio de la CCO prin intermediul sistemului radio al trenului este redat prin difuzoare în ambele cabine și în zona călătorilor.

Echipamentul de radiocomunicații este compus din:

- O stație radio Motorola GM340 mobilă în fiecare cabină, inclusiv receptoare radio.
- O stație radio Motorola CP180 portabilă în fiecare cabină, inclusiv încărcătorul de baterie.
- O antenă pentru stația radio VHF, montată pe acoperișul vagoanelor R1 și R2.

2.13.3 Avertizor Sonor Comunicații

Atunci când două garnituri sunt cuplate pentru operații de remorcare se poate stabili comunicarea între orice cabină a unității de remorcare și unitatea remorcată, prin intermediul buzeralui.

În această situație, în timp ce se apasă butonul de comunicare în orice cabină, se activează simultan avertizorul sonor în toate cabinele trenului.

2.13.4 Router WIFI

În vagonul R2 este montat un sistem de router WIFI, folosit pentru a conecta garnitura cu rețeaua de întreținere.

Acest sistem include următoarele dispozitive:

- Un gateway mobil WIFI conectat la rețeaua Ethernet a garniturii prin intermediul unui comutator Ethernet.
- O antenă WIFI (4, Figura 2-2).



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

SECȚIUNEA 3 ECHIPAMENTUL MECANICULUI



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
3.1	CONSOLA MECANICULUI3-5
3.1.1	Panou Stânga.....3-6
3.1.2	Panoul Central.....3-11
3.1.3	Panoul din Dreapta.....3-14
3.1.4	Panoul Suspendat3-18
3.1.5	Echipament sub Pupitru3-21
3.2	DULAPURI ELECTRICE3-23
3.2.1	Dulapul de Joasă Tensiune – Vagoane R1 și R23-23
3.2.2	Dulap Electronică – Vagoane R13-25
3.2.3	Dulap Electronică – Vagoane R23-27
3.2.4	Dulapul din Salon – Vagoane MP și M.....3-29
3.3	COFRET DE ÎNALTĂ TENSIUNE.....3-31
3.4	DISJUNCTOARE3-32
3.5	COMPONENTE PNEUMATICE3-41
3.5.1	Unitate de Producție a Aerului3-41
3.5.2	Grupul Pneumatic.....3-42
3.5.2.1	Panou Frână.....3-43
3.5.2.2	Panou Auxiliar3-44
3.5.3	Alte Componente Pneumatice3-47



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB

3.1 CONSOLA MECANICULUI

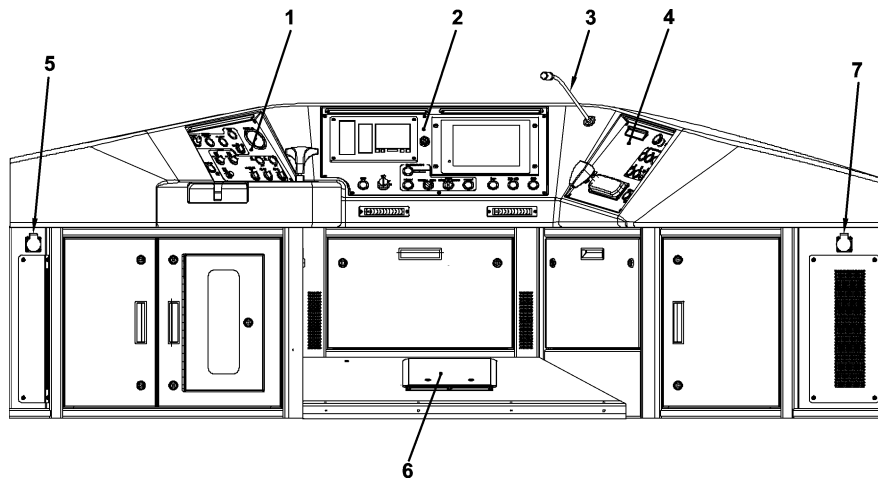


Figura 3-1. Consola mecanicului.

Tabelul 3-1. Consola mecanicului.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	--	Panoul din stânga: Vezi Paragraful 3.1.1.
2	--	--	Panoul central: Vezi Paragraful 3.1.2.
3	--	83B01	Microfon: Microfon gât de lebădă pentru sistemul de informare a călătorilor (PIS), folosit pentru a transmite mesaje prin difuzoarele din zona călătorilor, pentru comunicații radio ale trenului și comunicațiile între cabine.
4	--	--	Panoul din dreapta: Vezi Paragraful 3.1.3.
5	--	06X01	Priza 1: Priză de 250 Vac pentru facilitarea operațiilor de punere în funcțiune și întreținere, pentru a conecta laptopuri, echipamente electronice de testare, etc.
6	--	40S01	Pedală DSD: Pedală utilizată pentru a reseta dispozitivul de supraveghere a mecanicului, în scopul evitării aplicării frânei de urgență.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
7	--	06X02	Priza 2: Priză de 250 Vac pentru facilitarea operațiilor de punere în funcțiune și întreținere, pentru a conecta laptopuri, echipamente electronice de testare, etc.
-	--	--	Panou suspendat: Vezi Paragraful 3.1.4.
-	--	--	Echipament sub pupitru: Vezi Paragraful 3.1.5.

3.1.1 Panou Stânga

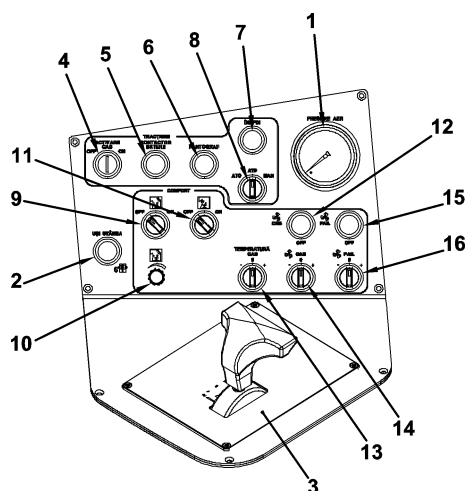


Figura 3-2. Panoul din stânga.

Tabelul 3-2. Panoul din stânga.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	PRESIUNE AER	90H01	Manometru: Manometru care indică presiunea din conducta principală a rezervorului (MP). Citirile normale în timpul funcționării vor fi cuprinse între 8,5 bari și 10 bari. Manometrul este echipat cu o lampă pentru a facilita citirea.




Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
2	UȘI STÂNGA 	50S02	Butoane de deschidere/eliberare a ușilor din stânga: Buton galben momentan folosit pentru a deschide și elibera ușile din partea stângă a garniturii. Acest buton se aprinde atunci când ușile din partea stângă a garniturii sunt activate pentru a fi deschise. Acest buton luminează intermitent atunci când ușile din partea stângă au fost selectate pentru a fi activate, punând selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) în poziția STÂNGA. Dacă becul acestui buton este stins, atunci toate ușile din partea stângă sunt închise, dezactivate și nu au fost selectate pentru a fi activate.
3	--	20A01	Controler principal: Manetă folosită pentru a selecta forța de tracțiune și de frânare a unității. Dispune de următoarele poziții: <ul style="list-style-type: none">• M: Devierea manetei cu aproximativ 30° față de poziția neutră în direcția înainte provoacă o creștere continuă a efortului de tracțiune.• 0: Garnitura nu are niciun fel de forță de tracțiune sau frânare.• F: Devierea manetei cu aproximativ 30° față de poziția neutră în direcția înapoi provoacă o creștere continuă a efortului de frânare.• FU: Devierea manetei cu aproximativ 13,5° din poziția frânei de serviciu complete în direcția înapoi determină aplicarea frânei de urgență.
TRACȚIUNE			
4	ACTIVARE CAB	10S01	Cheie mecanic: Comutator folosit pentru activarea cabinei corespunzătoare cu ajutorul cheii mecanicului. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Cabina nu este activă.• ON: Cabina este activă.



Numai o cabină poate fi activă în garnitură în același timp. Dacă, fiind o cabină activă, în altă cabină se introduce o cheie și se întoarce, nu este efectuată nicio acțiune, iar a doua cabină rămâne inactivă.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
5	CONTACTOR BATERII	11S01	<p>Buton de oprire a trenului: Buton galben momentan folosit pentru activarea trenului din cabina activă și pentru inițierea unui proces de dezactivare a trenului controlat de către sistemul TCMS.</p> <p>Acest buton se aprinde când secvența de dezactivare este activă.</p>
6	PANTOGRAF	12S01	<p>Buton pantograf sus/jos: Butonul galben momentan folosit pentru a conecta și deconecta garnitura de la linia aeriană.</p> <p>Acest buton se aprinde când pantograful este în poziția ridicat.</p> <p>Acest buton luminează intermitent atunci când pantograful se află în mișcare de ridicare sau coborâre.</p> <p>Becul acestui buton este stins când pantograful se află în poziția coborât.</p>
7	ÎNAPOI	20S01	<p>Butonul pentru mers înapoi: Buton galben folosit pentru schimbarea sensului de deplasare, de înainte/înapoi, din cabina activă.</p> <p>Acest buton se aprinde dacă este apăsat și se selectează direcția de mers înapoi.</p>



Pentru a se putea selecta direcția de mers înapoi trebuie oprită în prealabil garnitura, modul de garnitura trebuie să funcționeze în modul manevră (comutatorul modului de conducere (20S02) trebuie să fie situat în poziția **MAN**).

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
8	--	20S02	<p>Comutatorul modului de rulare: Comutator rotativ folosit pentru a selecta modul de operare al garniturii. Are trei poziții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATO: Este selectat modul complet automat. • ATP: Este selectat modul semi-automat. • MAN: Este selectat modul manevră.




Metrourul București Manualul Mecanicului





Echipamentul Mecanicului




Rev. 0 – Ianuarie 2013


Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
CONFORT			
9		72S01	Înterupătorul lămpii de tavan: Înterupător rotativ folosit pentru a activa și dezactiva lămpile fluorescente situate în plafonul cabinei. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Lămpile fluorescente din cabină sunt dezactivate.• ON: Lămpile fluorescente din cabină sunt activate.



Lămpile fluorescente situate în plafonul cabinei pot fi aprinse/stinse cu ajutorul înterupătorului lămpii din tavan (72S01) atât în cabinele active, cât și în cele inactive. Totuși, în cabinele inactive lămpile fluorescente rămân activate numai timp de 10 minute. După trecerea acestui timp, aceste lumini sunt stinse automat, cu excepția cazului în care cabina a fost activată.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
10		72A03	Graduator de iluminare a cabinei: Graduator folosit pentru controlul intensității lămpilor fluorescente situate în plafonul cabinei.
11		72S02	Înterupător iluminarea pupitrului mecanicului Înterupător rotativ folosit pentru a aprinde și stinge benzile de LED-uri situate în consola mecanicului. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Se sting toate becurile de pe panourile consolei mecanicului.• ON: Se aprind toate becurile de pe panourile consolei mecanicului. Iluminarea consolei mecanicului poate fi aprinsă/stinsă atât în cabinele active, cât și în cele inactive.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
12	 CAB	70S01	<p>Buton control HVAC al cabinei: Buton roșu momentan utilizat pentru a pune în funcțiune/scoate din funcțiune echipamentele HVAC al cabinei.</p> <p>Acest buton este aprins când echipamentul HVAC este oprit.</p> <p>Dacă echipamentul funcționează conform temperaturii, iar viteza de ventilare selectată cu comutatoarele TEMPERATURĂ CAB (70S03) și ventilare cabină (70S02), becul acestui buton este stins.</p>
13	TEMPERATURĂ CAB	70S03	<p>Comutatorul temperaturii din cabină: Comutator rotativ utilizat pentru a regla manual temperatura de funcționare a echipamentului HVAC al cabinei. Are trei poziții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -: Scade temperatura setată. • 0: Comutatorul rotativ revine automat în această poziție centrală când este eliberat. • +: Crește temperatura setată.
14	 CAB	70S02	<p>Comutatorul ventilației cabinei: Comutator rotativ utilizat pentru a regla manual viteza de ventilare a echipamentului HVAC al cabinei. Are trei poziții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -: Scade viteza de ventilare setată. • 0: Comutatorul rotativ revine automat în această poziție centrală când este eliberat. • +: Crește viteza de ventilare setată.
15	 PAS.	71S01	<p>Buton de comandă a ventilației salonului: Buton roșu momentan utilizat pentru a pune în funcțiune/scoate din funcțiune echipamentul de ventilație a salonului.</p> <p>Acest buton este aprins când echipamentul de ventilație a salonului este oprit.</p> <p>Dacă echipamentul funcționează conform vitezei de ventilație selectată cu comutatorul viteză de ventilație (70S02), becul acestui buton este stins.</p>

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
16	 PAS.	71S02	Comutatorul vitezei de ventilație a salonului: Comutator rotativ utilizat pentru a regla manual viteza echipamentului de ventilație al cabinei. Are trei poziții: <ul style="list-style-type: none"> -: Scade viteza de ventilare setată. 0: Comutatorul rotativ revine automat în această poziție centrală când este eliberat. +: Crește viteza de ventilare setată.

3.1.2 Panoul Central

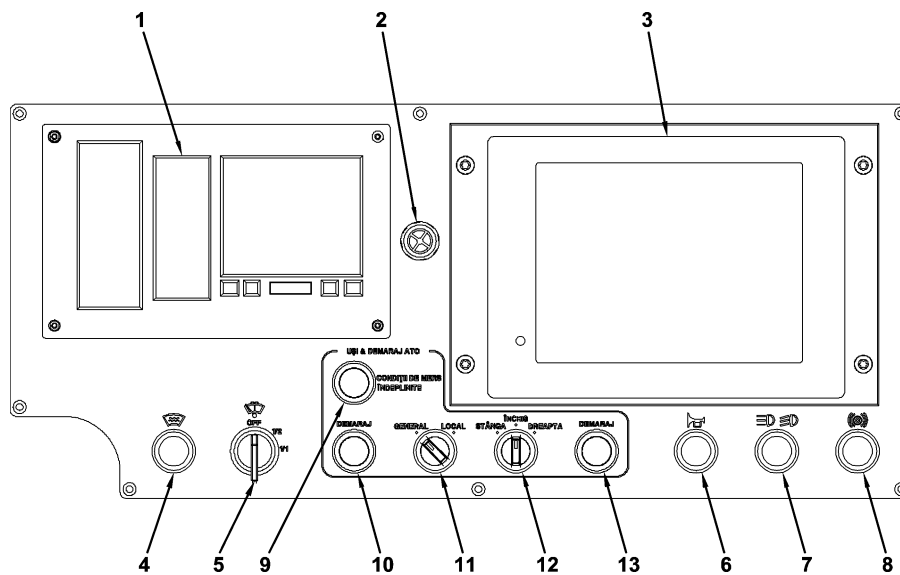


Figura 3-3. Panoul central.





Tabelul 3-3. Panoul central.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	43A02	Ecraan multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD): Monitor utilizat ca interfață între sistemul ATP/ATO și mecanic.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
2	--	87H01	Avertizor sonor TCMS: Semnal sonor utilizat de sistemul TCMS pentru a avertiza mecanicul asupra declanșării unei alarme.
3	--	87A04	Modul pupitru HMI: Monitor utilizat ca interfață între sistemul TCMS și utilizator (mecanic, personalul de întreținere sau programator).



Pentru informații suplimentare despre ecranele monitorului TCMS consultați Anexa A.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
4		90S03	Buton dezaburire geam: Buton galben momentan utilizat pentru a conecta și deconecta modul de încălzire a parbrizelor cabinei. Acest buton se aprinde când dezaburirea parbrizului este activată.
5		90S02	Comutatorul ștergătorului de parbriz: Comutator rotativ utilizat pentru controlul ștergătoarelor de parbriz ale cabinei active. Are trei poziții: <ul style="list-style-type: none"> • OFF: Ștergătoare de parbriz sunt oprite. • 1/2: Ștergătoare de parbriz funcționează la viteză mică. • 1/1: Ștergătoare de parbriz funcționează la viteză mare. În orice poziție, dacă se apasă comutatorul rotativ, se pulverizează apă pentru curățarea parbrizului.
6		90S04	Buton claxon: Buton negru momentan utilizat pentru a activa claxonul electric al garniturii.
7		76S01	Buton far: Buton albastru momentan utilizat pentru a pune faza lungă. Dacă se apasă din nou acest buton, farului trece pe faza scurtă. Acest buton se aprinde atunci când farurile sunt în fază lungă.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
8		90S01	Buton comunicații: Buton negru momentan utilizat pentru a activa toate dispozitivele BUZER REMORCARE (90B01) din tren, pentru comunicarea între cabinele a două unități cuplate (comunicarea între garnitura de remorcă și cea remorcată).
UȘI & DEMARAJ ATO			
9	CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE	20H01	Lampa Gata de start: Lampă indicatoare verde care se aprinde când s-a selectat deplasare înainte. Acest buton luminează intermitent când s-a selectat mers înapoi prin intermediul butonului ÎNAPOI (20S01).
10	DEMARAJ	43S03	Buton repornire ATO: Buton negru momentan care trebuie să fie apăsat simultan cu celălalt buton DEMARAJ (43S04) pentru a iniția conducerea automată a sistemului ATC. Tranziția la conducerea automată (modul ATO) este posibilă numai după autorizarea sistemului ATO de către ATP, după ce informațiile necesare au fost primite de la cale.
11	--	50S04	Selector uși generale/locale: Comutator rotativ folosit pentru a selecta dacă deschiderea ușilor trebuie să fie comandată de către mecanic sau de călători: Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• GENERAL: Toate ușile călătorilor activate sunt deschise simultan, comandate de către mecanic.• LOCAL: Fiecare ușă poate fi deschisă individual, comandată de călători.
12	--	50S03	Selector uși laterale de serviciu: Comutator rotativ utilizat pentru a selecta partea pe care pot fi activate și deschise ușile. Are trei poziții: <ul style="list-style-type: none">• STÂNGA: Ușile laterale stânga sunt selectate pentru a fi activate și deschise.• ÎNCHIS: Nu este selectată nicio ușă laterală și toate ușile trec în poziția închisă.• DREAPTA: Ușile laterale dreapta sunt selectate pentru a fi activate și deschise.



Dacă sistemul ATC funcționează corespunzător, pentru a activa o parte laterală pentru deschiderea ușilor cu ajutorul selectorului ușilor laterale de serviciu (50S03), sistemul ATC trebuie să dea permisiunea pentru a activa și deschide aceeași parte laterală a ușilor.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
13	DEMARAJ	43S04	<p>Buton repornire ATO: Buton negru momentan care trebuie să fie apăsat simultan cu celălalt buton DEMARAJ (43S03) pentru a iniția conducerea automată a sistemului ATC.</p> <p>Tranziția la conducerea automată (modul ATO) este posibilă numai după autorizarea sistemului ATO de către ATP, după ce informațiile necesare au fost primite de la cale.</p>

3.1.3 Panoul din Dreapta

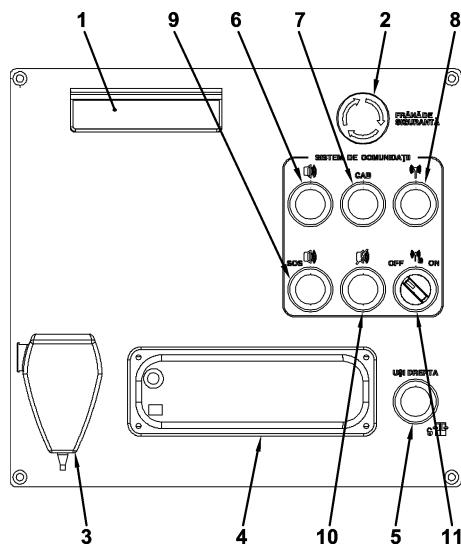


Figura 3-4. Panoul din dreapta.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului


Rev. 0 – Ianuarie 2013




Tabelul 3-4. Panoul din dreapta.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	--	Calendar: Spațiu rezervat pentru păstrarea programului de mers, în format DIN A5.
2	FRÂNĂ DE SIGURANTĂ	33S01	Buton de siguranță: Buton utilizat pentru a deconecta tracțiunea în garnitură, aplicându-se simultan frâna de siguranță.



ÎN CAZ DE URGENȚĂ POATE FI APĂSAT BUTONUL FRÂNĂ DE SIGURANTĂ (33S01) DIN ORICE CABINĂ (ACTIVATĂ SAU NU) A TRENULUI (GARNITURA DE REMORCARE SAU CEA CUPLATĂ).

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
3	--	80A02	Receptor radio: Receptor care permite comunicarea prin stația radio.
4	--	80A01	Stație radio: Instalație radio a trenului care permite comunicarea între mecanic și CCO sau difuzarea de anunțuri de la CCO pentru călători.
5	UȘI DREAPTA 	50S01	Butoane de deschidere/eliberare a ușilor din dreapta: Buton galben momentan folosit pentru a deschide și elibera ușile din partea dreaptă a garniturii. Acest buton se aprinde atunci când ușile din partea dreaptă a garniturii sunt activate pentru a fi deschise. Acest buton luminează intermitent atunci când ușile din partea dreaptă au fost selectate pentru a fi activate, punând selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) în poziția DREAPTA. Dacă becul acestui buton este stins, atunci toate ușile din partea dreaptă sunt închise, dezactivate și nu au fost selectate pentru a fi activate.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
SISTEM DE COMUNICAȚII			
6		83S02	<p>Buton anunțuri prin sistemul de difuzoare: Butonul negru momentan folosit pentru a face un anunț public prin difuzoarele din zona călătorilor, cu ajutorul microfonului (83B01) din cabina corespunzătoare.</p> <p>Acest buton trebuie să rămână apăsat cât timp vorbește mecanicul.</p>
7	CAB	83S03	<p>Buton pentru comunicarea între cabine: Buton negru momentan utilizat pentru a face o comunicare între cele două cabine ale garniturii.</p> <p>Cât timp ce este apăsat, microfonul (83B01) din cabina operativă și difuzorul din cealaltă cabină sunt activate.</p>
8		80S01	<p>Butonul PTT radio: Buton negru momentan utilizat pentru a activa sistemul radio al trenului, permițând mecanicului să comunice cu CCO.</p> <p>Acest buton trebuie să rămână apăsat cât timp vorbește mecanicul.</p>
9	 SOS	83S01	<p>Buton pentru comunicări de urgență: Buton galben momentan utilizat pentru a activa un apel de urgență, când un pasager a apăsat un buton de urgență pentru pasageri (32S01 sau 32S02) sau butonul de alarmă dintr-o unitate de comunicații de urgență pentru călători (83A21 sau 83A22).</p> <p>Acest buton luminează intermitent atunci când un pasager a apăsat un buton de urgență pentru pasageri (32S01 sau 32S02) sau butonul de alarmă dintr-o unitate de comunicații de urgență pentru călători (83A21 sau 83O22), iar apelul de urgență nu a fost încă activat de către mecanic.</p> <p>Acest buton este aprins atunci când mecanicul acceptă apelul de urgență cu pasagerul apăsând pe buton.</p> <p>Când mecanicul finalizează comunicarea de urgență apăsând din nou pe buton, lumina se stinge.</p>



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
10		83S04	<p>Buton dezactivare informare automată: Buton galben momentan utilizat pentru a întrerupe automat difuzarea informațiilor despre stații furnizată de sistemul de informare a călătorilor.</p> <p>Acest buton se aprinde când operatorul a dezactivat digital anunțul vocal digital (DVA), anunțurile privitoare la închiderea ușilor și afișajele informative interne automate apăsând acest buton.</p> <p>Dacă butonul este aprins și este apăsat din nou, becul se stinge și DVA, anunțurile privitoare la închiderea ușilor și afișajele informative interne automate sunt activate.</p>



În timpul schimbării cabinelor, difuzarea automată a informațiilor despre stații furnizată de sistemul de informare a călătorilor este menținută dezactivată, nefiind nicio cabină activată, prin intermediul unui cronometru de 30 min.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
11		80S02	<p>Comutatorul radio CCO-PA: Comutator rotativ utilizat pentru a selecta dacă CCO comunică cu mecanicul sau cu pasagerii. Are două poziții:</p> <ul style="list-style-type: none">• OFF: Poziția normală, în care comunicarea radio are loc între mecanic și OCC.• ON: CCO poate face un anunț public pentru călători prin difuzoarele din zona călătorilor.

3.1.4 Panoul Suspendat

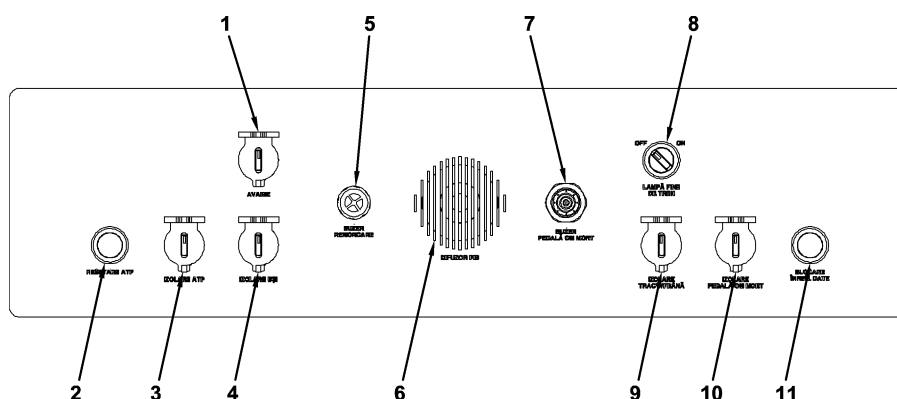


Figura 3-5. Panoul suspendat.

Tabelul 3-5. Panoul suspendat.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	AVARIE	16S01	<p>Comutatorul avarie: Comutator rotativ sigilat utilizat pentru a șunta și deconecta sistemul TCMS în cazul unei erori totale de comunicație pe magistrala MVB sau o eroare generală a sistemului TCMS. Are două poziții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OFF: Sistemul TCMS este conectat și funcționează. • ON: Sistemul TCMS este deconectat, iar unitatea funcționează în modul avarie. Vezi Paragraful 5.4. <p>Acest comutator trebuie să fie acționat în cabina activă.</p>
2	RESETARE ATP	43S01	<p>Buton resetare ATC: Buton negru momentan utilizat pentru a reseta sistemul ATC.</p> <p>Cât timp este apăsat acest buton alimentarea ATC este întreruptă. După ce este eliberat, sistemul ATC este alimentat și pornește din nou.</p>



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
3	IZOLARE ATP	43S02	Comutator derivație ATC: Comutator rotativ sigilat utilizat pentru a deconecta sistemul ATC. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Sistemul ATC funcționează normal.• ON: Sistemul ATC este deconectat. Toate condițiile controlate în bucla activă de tracțiune și în bucla de siguranță de către sistemul ATC sunt ocolite. În plus, selectarea părții pe care se află ușile efectuată de sistemul ATC pentru activarea ușilor este și ea ocolită. Acest comutator trebuie să fie acționat din cabina activă.
4	IZOLARE UȘI	54S01	Comutator derivație uși: Comutator rotativ sigilat utilizat pentru ocolirea aplicării frânei de urgență cauzate de detectarea unei uși care nu este închisă și blocată (ușă buclă deschisă). Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Bucla ușii deschisă are ca efect aplicarea frânei de urgență.• ON: Starea de buclă a ușii este ocolită în bucla de urgență, simulând că toate ușile sunt închise și blocate. Acest comutator trebuie să fie acționat din cabina activă.
5	BUZER REMORCARE	90B01	Buzer comunicații: Buzer utilizat pentru comunicații între cabinele a două garnituri cuplate (comunicarea între unitatea de remorcare și garnitura remorcată). Buzerul se aude cât timp se apasă un buton de comunicații (90S01) în oricare dintre cabine.
6	DIFUZOR PIS	80B02	Difuzor cabină: Difuzor în zona cabinei utilizat de sistemul de informare a călătorilor (PIS).
7	BUZER PEDALĂ OM MORT	40H01	Buzer DSD: Semnal sonor care se aude timp de trei secunde pentru a avertiza mecanicul de faptul că pedala DSD (40S01) trebuie să fie apăsată sau eliberată pentru a reseta dispozitivul de supraveghere a mecanicului, evitând aplicarea frânei de urgență. BUZERUL PEDALĂ OM MORT (40H01) nu emite niciun sunet când garnitura este oprită.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
8	LAMPĂ FINE DE TREN	76S02	Comutator lumini din spate: Comutator rotativ utilizat pentru a aprinde lumina roșie din spate din partea stângă într-o cabină neactivată, când uganitura este dezactivată: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Lumina roșie din stânga spate este stinsă.• ON: Lumina roșie din stânga spate este aprinsă.
9	IZOLARE TRACT./FRÂNĂ	33S02	Deviere buclă de siguranță: Comutator rotativ sigilat utilizat pentru ocolirea simultană a buclei de activare a tracțiunii, buclei de siguranță și buclei de urgență. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Toate buclele funcționează normal.• ON: Bucla de activare a tracțiunii, bucla de siguranță și bucla de urgență sunt ocolite pentru a nu lua în considerație toate condițiile care cer aplicarea frânei și întreruperea tracțiunii. Acest comutator trebuie să fie acționat în cabina activă.
10	IZOLARE PEDALĂ OM MORT	40S02	Șuntare DSD: Comutator rotativ sigilat utilizat pentru ocolirea dispozitivului de supraveghere a mecanicului (DSD) în caz de defecțiune a acestui echipament. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">• OFF: Funcția DSD este operativă.• ON: Funcția DSD este șocolită în bucla de urgență, astfel încât nicio frână de urgență nu poate fi aplicată de acest echipament. Acest comutator trebuie să fie acționat în cabina activă.
11	BLOCARE ÎNREG. DATE	40S03	Buton Oprire înregistrare date: Buton negru momentan utilizat pentru a opri înregistrarea datelor în memoria pe termen scurt a aparatului de înregistrare a evenimentelor.



BLOCARE ÎNREG. BUTONUL DATE (40S03) TREBUIE SĂ FIE APĂSAT NUMAI ÎN CAZ DE ACCIDENT, PENTRU A PREVENI SUPRASCRIEREA INFORMAȚIILOR CRITICE.

MEMORIA PE TERMEN SCURT TREBUIE CITITĂ PENTRU FI DEBLOCAT DIN NOU.

3.1.5 Echipament sub Pupitru

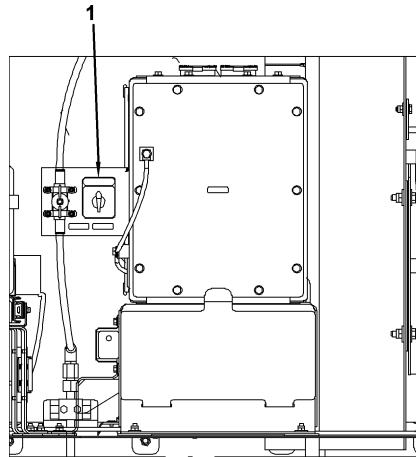


Figura 3-6. Echipament sub pupitru.

Tabelul 3-6. Echipament sub pupitru.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	62S01 REMORCARE	62S01	Comutator Remorcare: Comutator rotativ care trebuie să fie acționat în ambele cabine cuplate atunci când va avea loc o remorcare. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none">OFF: Poziția normală, atunci când nu există cuplaj între cele două garnituri.ON: Poziția atunci când două garnituri sunt cuplate pentru operații de remorcare.



ATUNCI CÂND DOUĂ GARNITURI SUNT CUPLATE, COMUTATORUL DE REMORCARE (62S01) TREBUIE SĂ FIE PUS ÎN POZIȚIA ON ÎN CELE DOUĂ CABINE CUPLATE.

ÎN ACEASTĂ SITUAȚIE ESTE POSIBIL SĂ SE APLICE FRÂNA DE SIGURANȚĂ PRIN INTERMEDIUL ORICĂRUI BUTON FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ (33S01) DIN TREN (INDIFERENT DACĂ ACESTA ESTE AMPLASAT ÎN UNITATEA DE REMORCARE SAU CEA REMORCATĂ).



3.2 DULAPURI ELECTRICE

3.2.1 Dulapul de Joasă Tensiune – Vagoane R1 și R2

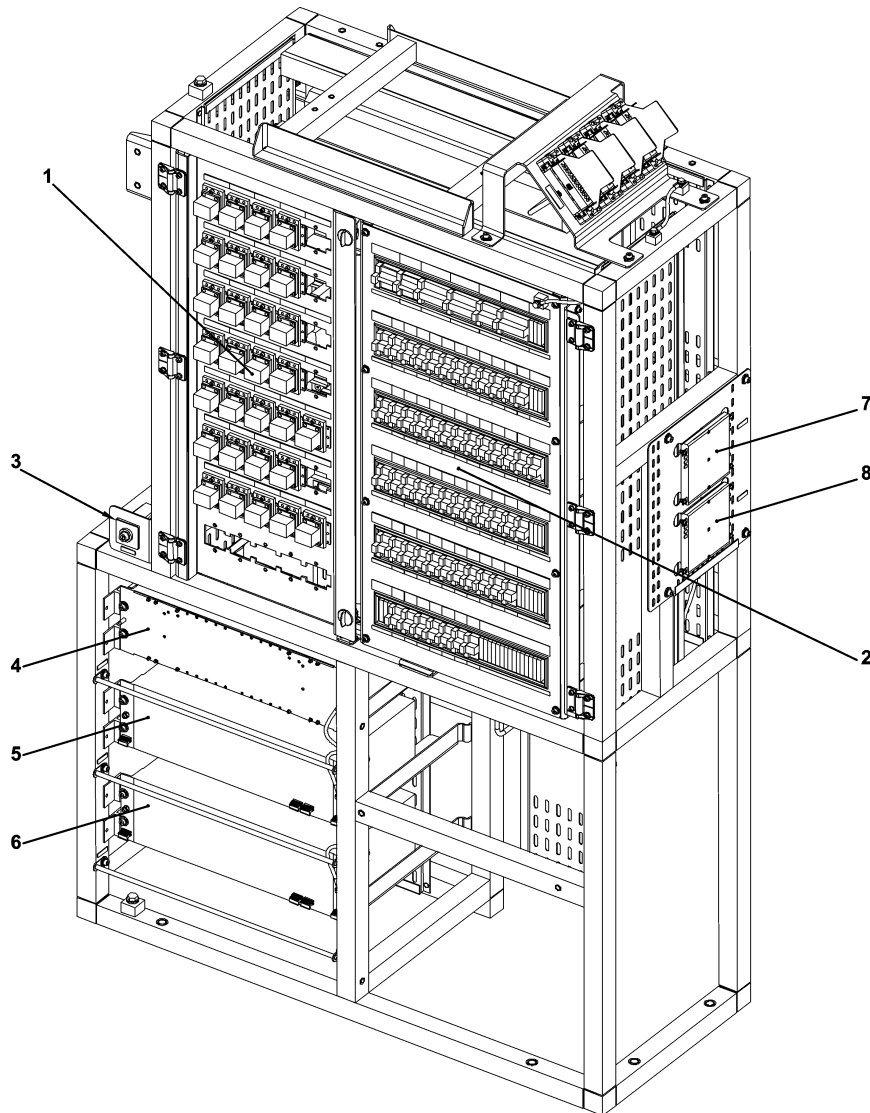


Figura 3-7. Dulapul de joasă tensiune – vagoane R1 și R2.

Tabelul 3-7. Dulapul de joasă tensiune – vagoane R1 și R2.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	--	Panou rele: Relee care servesc pentru controlul semnalelor garniturii.
2	--	--	Panou disjunctoare: Vezi Paragraful 3.4.
3	12S02	12S02	Întreprător împământare cabină: Întreprător rotativ folosit pentru executarea primei etape a operației de legare la pământ a garniturii. Are două poziții: <ul style="list-style-type: none"> OFF: Poziția normală. ON: În această poziție pantograful este coborât și secvența de legare la pământ este inițiată: Poate fi scoasă cheia din comutatorul de legare la pământ a cabinei dacă se află în poziția ON.
4	30A01	30A01	BCU + WSP: Modul rack ce controlează atât frâna pneumatică (BCU) cât și protecția antiruliu (WSP) în vagonul R corespunzător.
5	87A02	87A02	Modul TCMS I/O 2: Modul care conține mai multe canale de intrare și ieșire a semnalelor digitale analogice și digitale pentru comunicarea între echipamente prin intermediul magistralei MVB.
6	87A01	87A01	Modul TCMS I/O 1: Modul care conține mai multe canale de intrare și ieșire a semnalelor digitale analogice și digitale pentru comunicarea între echipamente prin intermediul magistralei MVB.
7	76G01	76G01	Comutator lumini 110/24 Vcc: Convertizor din 110 Vcc în 24 Vcc folosit pentru alimentarea iluminării exterioare (faruri, lămpi fine roșii și lămpile de semnalizare a deschiderii ușilor laterale).
8	08G01	08G01	Convertizor 110/24 Vcc: Convertizor din 110 Vcc în 24 Vcc folosit pentru alimentarea semnalizării cabinei (butoane, lămpi, etc. situate în cabina mecanicului).

3.2.2 Dulap Electronică – Vagoane R1

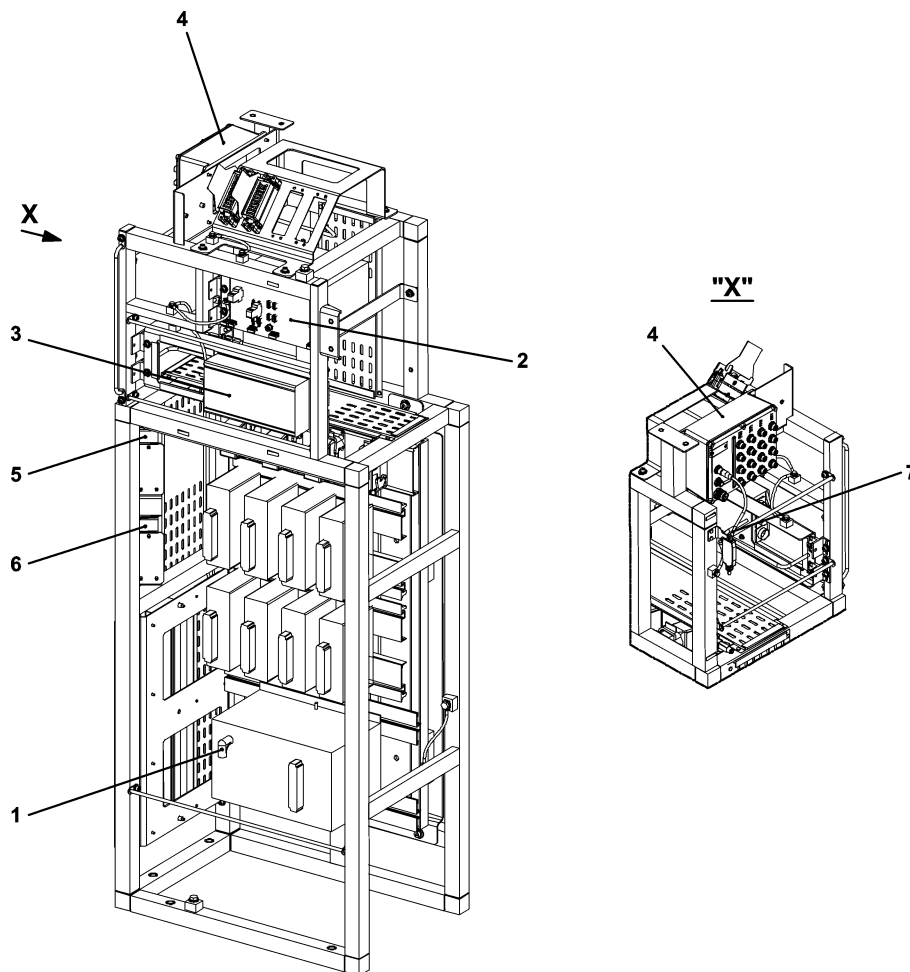


Figura 3-8. Dulap electronică – vagoane R1.

Tabelul 3-8. Dulap electronică – vagoane R1.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	43A01	43A01	Rack ATC: Racks în care sunt montate toate echipamentele de control ale sistemului ATC.
2	87A10	87A10	CCU, repetitori și rack GW: Rack ce conține modulul CCU+BA, modul repetitor și modulul Gateway MVB-Ethernet al TCMS.
3	83A03	83A03	Controler PIS: Rack în care sunt montate toate echipamentele de control ale Sistemului de Informare a Călătorilor (PIS).
4	83A01	83A01	Întreprător Ethernet: Întreprător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
5	83A06	83A06	Întreprător suplimentar Ethernet: Întreprător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
6	83A05	83A05	Întreprător suplimentar Ethernet: Întreprător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
7	83X01	83X01	Conector serviciu RJ45: Conector folosit pentru a accesa rețeaua Ethernet a PIS cu ajutorul unui laptop. Acest conector poate fi folosit și pentru a accesa rețeaua Ethernet în scopul întreținerii diverselor sisteme ale garniturii: Permite configurarea și descărcarea centrală a înregistrărilor cu ajutorul unui calculator (PTU) printr-un singur conector de serviciu, în loc de a trebui să se acceseze separat cu fiecare echipament.

3.2.3 Dulap Electronică – Vagoane R2

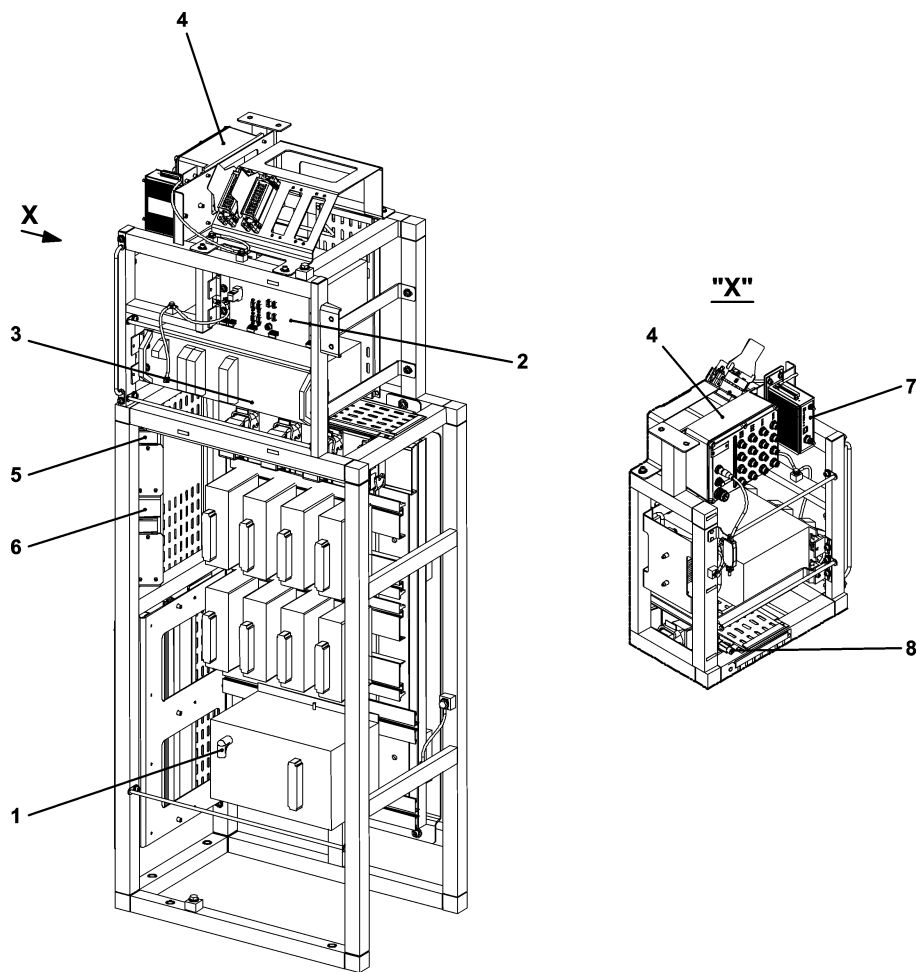


Figura 3-9. Dulap electronică – vagoane R2.

Tabelul 3-9. Dulap electronică – vagoane R2.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	43A01	43A01	Rack ATC: Rack-uri în care sunt montate toate echipamentele de control ale sistemului ATC.
2	87A10	87A10	CCU, repetitori și rack GW: Rack ce conține modulul CCU+BA, modul repetitor și modulul Gateway MVB-Ethernet al TCMS.
3	42A01	42A01	Aparat de înregistrare a evenimentelor: Rack-ul conține echipamentul folosit pentru explorarea, supravegherea și înregistrarea semnalelor trenului, precum și pentru calcularea distanței parcurse și a vitezei actuale.
4	83A01	83A01	Înterupător Ethernet: Înterupător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
5	83A06	83A06	Înterupător suplimentar Ethernet: Înterupător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
6	83A05	83A05	Înterupător suplimentar Ethernet: Înterupător pentru rețeaua Ethernet a PIS.
7	82A01	82A01	Gateway WIFI mobilă: Gateway WIFI folosită pentru a conecta rețeaua Ethernet a garniturii cu o rețea externă de întreținere.
8	83X01	83X01	Conector serviciu RJ45: Conector folosit pentru a accesa rețeaua Ethernet a PIS cu ajutorul unui laptop. Acest conector poate fi folosit și pentru a accesa rețeaua Ethernet în scopul întreținerii diverselor sisteme ale garniturii: Permite configurarea și descărcarea centrală a înregistrărilor cu ajutorul unui calculator (PTU) printr-un singur conector de serviciu, în loc de a trebui să se acceseze separat cu fiecare echipament.



3.2.4 Dulapul din Salon – Vagoane MP și M

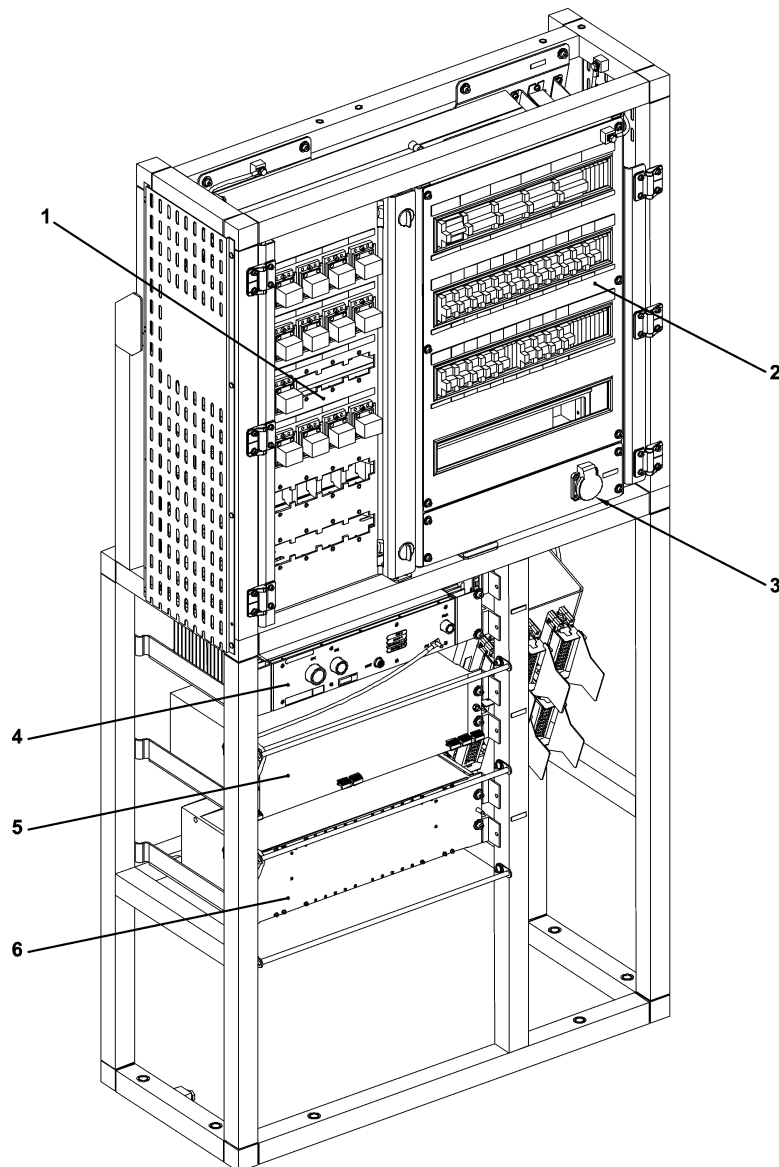


Figura 3-10. Dulapul din salon – vagoane MP și M.

Tabelul 3-10. Dulapul din salon – vagoane MP și M.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	--	Panou relee: Relee care servesc pentru controlul semnalelor garniturii.
2	--	--	Panou disjunctoare: Vezi Paragraful 3.4.
3	06X01	06X01	Priza 1: Priză de 250 Vac pentru facilitarea operațiilor de punere în funcțiune și întreținere, pentru a conecta laptopuri, echipamente electronice de testare, etc.
4 ¹	83A04	83A04	Rack amplificator: Rack folosit pentru amplificarea semnalelor emise de PIS.
5	87A03	87A03	Modul I/O TCMS: Modul care conține mai multe canale de intrare și ieșire a semnalelor digitale analogice și digitale pentru comunicarea între echipamente prin intermediul magistralei MVB.
6	30A01	30A01	BCU + WSP: Modul rack ce controlează atât frâna pneumatică (BCU) cât și protecția antiruliu (WSP) în vagonul corespunzător.

¹ Montată numai în vagoanele MP.

3.3 COFRET DE ÎNALTĂ TENSIUNE

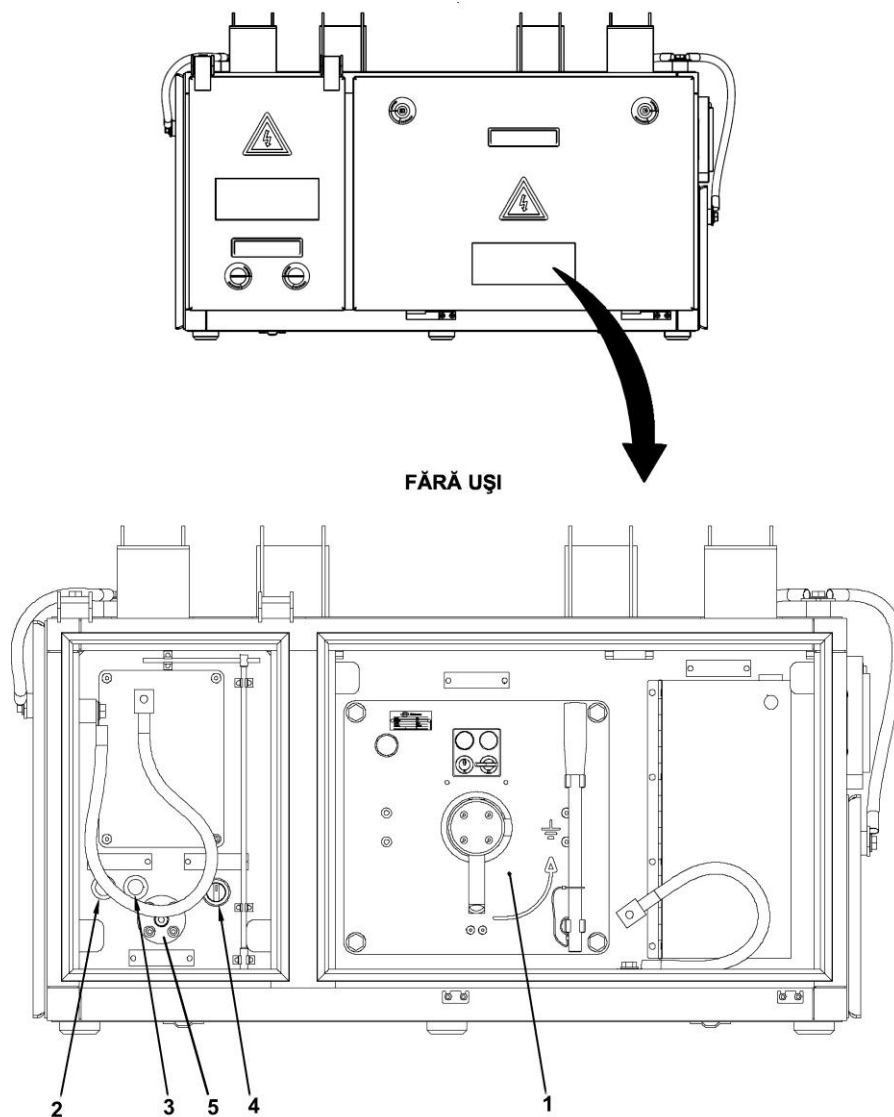


Figura 3-11. Cofret de înaltă tensiune – vagoane MP.

Tabelul 3-11. Cofret de înaltă tensiune – vagoane MP.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	MANETA COMUT.TENS.	01Q02	Înterupător de împământare: Înterupător folosit în timpul operației de legare la pământ, pentru a se asigura că circuitele de înaltă tensiune sunt corect legate la pământ în timpul executării lucrărilor de întreținere.
2	INDIC. TENS. CAPTADOR	12H01	Indicator captator de înaltă tensiune: Lampă aprinsă când selectorul de înaltă tensiune (01Q03) se află în poziția captator de înaltă tensiune.
3	INDIC. TENS. PANTOGRAF	12H02	Indicator pantograf: Lampă aprinsă când selectorul de înaltă tensiune (01Q03) se află în poziția pantograf.
4	DECONNECTARE I.A. – UR6	13S01	Comutator deschidere întrerupător automat: Comutator rotativ folosit pentru comutarea manuală între pantograf și șina a treia, permițând deschiderea manuală a întrerupătorului automat atunci când TCMS nu funcționează (modul bypass). Are două poziții: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Poziția normală. • DESCHIS: Întrerupătorul automat este deschis manual, permițând operarea manuală a comutatorului FUZIBILA SURSA S.A. (01Q03) în mod sigur.
5	FUZIBILA SURSA S.A.	01Q03	Selector de înaltă tensiune: Acest comutator motorizat este controlat de TMCS și este utilizat pentru a selecta dacă unitatea este alimentată de la firul aerian (pantograf) sau de la șina a treia (captator de înaltă tensiune). Dacă TCMS nu este operațional (mod bypass), selectorul de înaltă tensiune poate fi acționat manual prin intermediul unui levier mobil amplasat în tabloul de înaltă tensiune.

3.4 DISJUNCTORARE



Pentru amplasarea diferitelor disjunctoare se folosesc următoarele abrevieri: UF (șasiu), SLC (dulapul din salon), LVC (dulapul de joasă tensiune) și BCB (cutia de control a bateriei).



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Tabelul 3-12. Disjunctoare.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere	R1	MP	M	R2
Ansamblu FUZIBILE PANTOGRAF							
1	--	01F05	Fuzibil pantograf	-	UF	-	-
Ansamblu ÎMPĂMÂNTARE ȘI HSCB (întrerupător automat)							
2	PANTOGRAF	12F01	Pantograf MCB	-	SLC	-	-
3	ÎNTRERUPĂTOR ÎMPĂMÂNTARE	12F02	Întrerupător de împământare MCB	-	SLC	-	-
4	COMANDA IA-UR6	13F01	Comandă MCB HSCB	-	SLC	SLC	-
Ansamblu DISTRIBUȚIE CA							
5	PRIZA 1	06F03	Priză 1 RCD & MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
6	PRIZA 2	06F04	Priză 2 RCD & MCB	LVC	-	-	LVC
7	C.A. CABINĂ	06F05	HVAC cabină MCB	LVC	-	-	LVC
8	ÎNCĂLZIRE PARBRIZ	06F07	Încălzire parbriz MCB	LVC	-	-	LVC
9	06F10	06F10	MCB distribuție 400-230 Vca	-	-	UF	-
10	VENTILAȚIE SALON	06F11	Ventilație vagon MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
11	VENTILAȚIE GENERALĂ	06F12	Ventilație generală MCB	-	SLC	-	-
Ansamblu DISTRIBUȚIE CC							
12	BATERII	07F01	Baterie MCB	BCB	-	-	BCB
13	ALIM. DIRECTĂ BATERII	07F02	Baterie direct MCB	BCB	-	-	BCB
14	CIRCUIT 100 Vcc	07F03	Sarcini MCB	BCB	-	-	BCB
15	CONSUM DIR. BATERII	07F04	Sarcini directe baterii MCB	BCB	-	-	BCB
Ansamblu DISTRIBUȚIE 24 VCC							
16	CONVERTOR 24 Vcc	08F01	Converter 24 Vcc MCB	LVC	-	-	LVC
17	SEMNALIZARE CABINĂ	08F02	Semnalizare cabină MCB	LVC	-	-	LVC
18	AUXILIARE 24 Vcc	90F01	Auxiliare 24Vcc MCB	LVC	-	-	LVC



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere	R1	MP	M	R2
Ansamblu VENTILATOARE TRACȚIUNE							
19	VENTILATE TRACȚIUNE 1	06F08	Ventilator tracțiune MCB 1	-	SLC	SLC	-
20	VENTILATE TRACȚIUNE 2	06F09	Ventilator tracțiune MCB 2	-	SLC	SLC	-
Grup COMPRESOR							
21	COMPRESOR	06F06	Compresor MCB	LVC	-	-	LVC
22	COMANDĂ COMPRESOR	60F01	Comandă compresor MCB	LVC	-	-	LVC
Ansamblu TRACȚIUNE ȘI FRÂNĂ							
23	ALIMENTARE INVERTOR 1	21F01	Alimentare invertor 1 MCB	-	SLC	SLC	-
24	ALIMENTARE INVERTOR 2	21F02	Alimentare invertor 2 MCB	-	SLC	SLC	-
25	ALIM. INTR. DIGITALĂ TCU	21F03	Alimentare intrare digitală TCU MCB	-	SLC	SLC	-
26	COMANDĂ FRÂNĂ PNEUM.	30F01	Comandă frână pneumatică MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
27	WSP PNEUMATICĂ	31F01	WSP pneumatică MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
28	FRÂNĂ PARCARE	32F01	Frână parcare MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
29	FRÂNĂ CU PATINĂ	37F01	Frână de cale MCB	LVC	-	-	LVC
30	PATIN FRÂNĂ BOG1	07F05	Frână de cale boghiu 1 MCB	BCB	-	-	BCB
31	PATINĂ FRÂNĂ BOG2	07F06	Frână de cale boghiu 2 MCB	BCB	-	-	BCB
Ansamblu COMENZI ȘI UȘI							
32	COMANDĂ TREN	10F01	Comandă tren MCB	LVC	-	-	LVC
33	COMANDĂ BATERII	11F01	Comandă baterii MCB	LVC	-	-	LVC
34	CONTROLER BORD 1	20F01	Controler principal MCB 1	LVC	-	-	LVC
35	CONTROLER BORD 2	20F02	Controler principal MCB 2	LVC	-	-	LVC



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere	R1	MP	M	R2
36	COMUTATOR CONTR. BORD	20F03	Comutator controler principal MCB	LVC	-	-	LVC
37	COMANDĂ UȘI	50F01	Comandă uși MCB	LVC	-	-	LVC
38	COMANDĂ UȘI	50F02	Comandă uși MCB	LVC	-	-	LVC
Ansamblu BUCLE							
39	TRACȚIUNE PERMISĂ	23F01	Permis de tracțiune MCB	LVC	-	-	LVC
40	COMANDĂ FRÂNĂ SIG.	33F01	Comandă frână de siguranță MCB	LVC	-	-	LVC
41	FRÂNĂ SIGURANȚĂ	33F02	Frână de siguranță MCB	LVC	-	-	LVC
42	BYPASS BUCLĂ SIG.	33F03	Bypass buclă de siguranță MCB	LVC	-	-	LVC
43	BUCLĂ FRÂNĂ URG.	34F01	Buclă frână de urgență MCB	LVC	-	SLC	LVC
44	BUCLĂ UȘI	54F01	Buclă uși MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
Ansamblu SISTEME DE CONTROL							
45	ALIMENTARE AUX.	14F01	Sursă de alimentare auxiliară MCB	LVC	-	-	LVC
46	COMANDĂ AVARIE	16F01	Comandă avarie MCB	LVC	-	-	LVC
47	VITEZĂ ZERO	18F01	Viteză zero MCB	LVC	-	-	LVC
48	VITEZĂ ZERO	18F02	Viteză zero MCB	-	-	SLC	-
49	PEDALĂ OM MORT	40F01	DSD MCB	LVC	-	-	LVC
50	ÎNREGISTR. DATE	42F01	DSD MCB	-	-	-	LVC
51	ALIMENTARE UȘI	51F01	Alimentare uși	LVC	SLC	SLC	LVC
52	ALIMENTARE UȘI	52F01	Alimentare uși	LVC	SLC	SLC	LVC
Ansamblu SISTEME AUXILIARE							
53	COMANDĂ DECUPLARE	62F01	Control decuplare MCB	LVC	-	-	LVC
54	UNGATOR BUZĂ	64F01	Ungerea buzei bandajului MCB	LVC	-	-	LVC
55	COMANDA C.A. CABINĂ	70F01	Control HVAC al cabinei MCB	LVC	-	-	LVC



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere	R1	MP	M	R2
56	CONTROL CONV. VENTIL.	71F01	Control convertor ventilație MCB	-	SLC	-	-
57	CONTROL VENTILAȚIE	71F02	Control ventilație MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
58	ILUMINAT CABINĂ	72F01	Iluminare cabină MCB	LVC	-	-	LVC
59	ILUMINAT SALON	73F01	Iluminare salon MCB	LVC	-	SLC	LVC
60	ILUMINAT SIGURANȚĂ	75F01	Iluminare de urgență MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
61	ILUMINAT GENERAL	75F02	Iluminare generală MCB	LVC	-	SLC	LVC
62	ILUMINAT EXTERIOR	76F01	Iluminare exterioară MCB	LVC	-	-	LVC
63	AUXILIARE 100 Vcc	90F02	Auxiliare 110 Vcc MCB	LVC	-	-	LVC
Ansamblu SISTEM ATC							
64	ALIMENTARE ATC	43F01	Alimentare ATC MCB	LVC	-	-	LVC
65	ALIMENTARE BTM	43F02	BTM MCB	LVC	-	-	LVC
66	ALIMENTARE ATO	43F03	ATO MCB	LVC	-	-	LVC
67	ALIMENTARE ATP	43F04	ATP MCB	LVC	-	-	LVC
68	ALIMENTARE CTIU	43F05	CTIU MCB	LVC	-	-	LVC
69	ALIMENTARE VDX	43F06	VDX MCB	LVC	-	-	LVC
70	ALIMENTARE MFSD	43F07	MFSD MCB	LVC	-	-	LVC
71	INTRĂRI ATC	43F08	Intrări ATC MCB	LVC	-	-	LVC
Ansamblu TCMS 1							
72	M.M.I.	87F01	MMI MCB	LVC	-	-	LVC
73	MODULE TCMS 1	87F02	Module TCMS 1 MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
74	AUXILIARE TCMS 1	87F06	Auxiliare TCMS 1 MCB	LVC	SLC	SLC	LVC



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere	R1	MP	M	R2
Ansamblu TCMS 2							
75	MODULE TCMS 2	87F03	Module TCMS 2 MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
76	AUXILIARE TCMS 2	87F07	Auxiliare TCMS 2 MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
Ansamblu COMUNICAȚII							
77	RADIO	80F01	Radio MCB	LVC	-	-	LVC
78	INFO AUDIO CĂLĂT.	83F01	PIS audio MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
79	AFIȘAJE INDICATOARE	83F02	Display-uri indicatoare MCB	LVC	SLC	SLC	LVC
80	CONTROLER AUD.CAB.24V	83F03	Controler audio cabină 24 V MCB	LVC	-	-	LVC

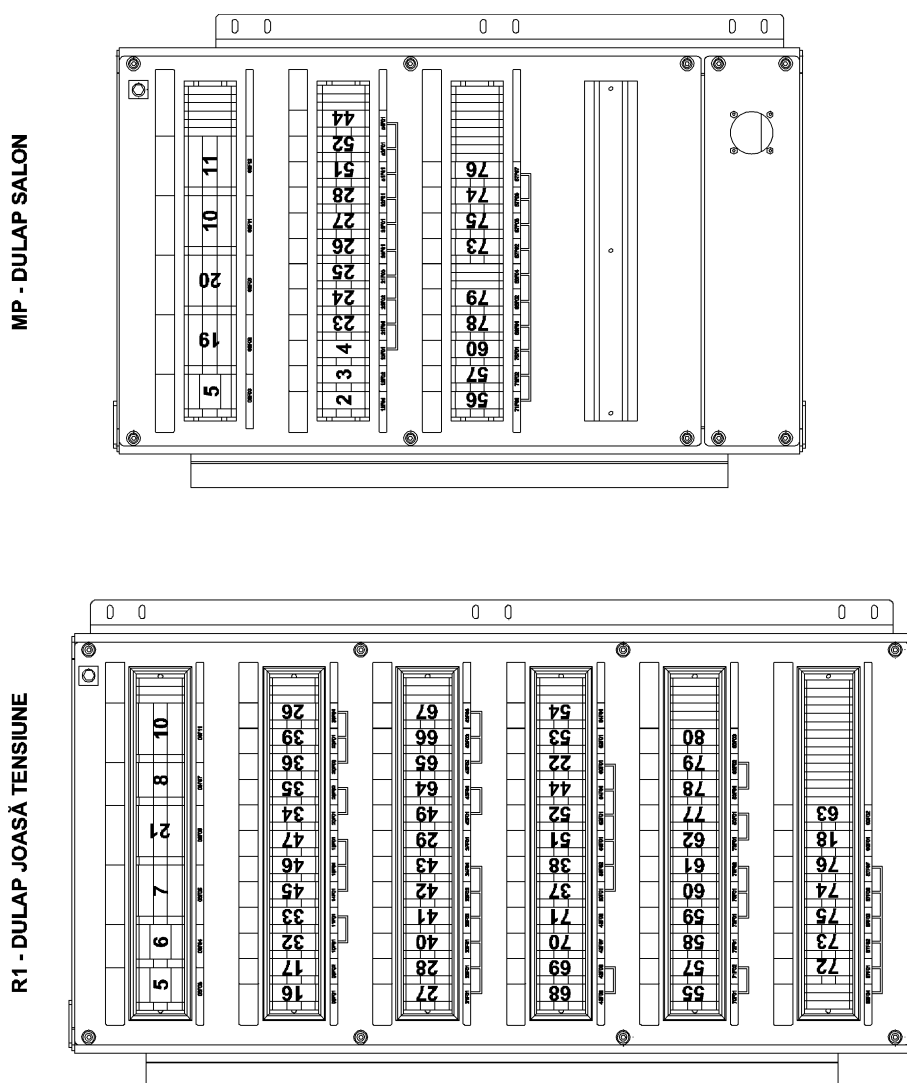


Figura 3-12. Disjunctoare (Fișa 1 din 3).

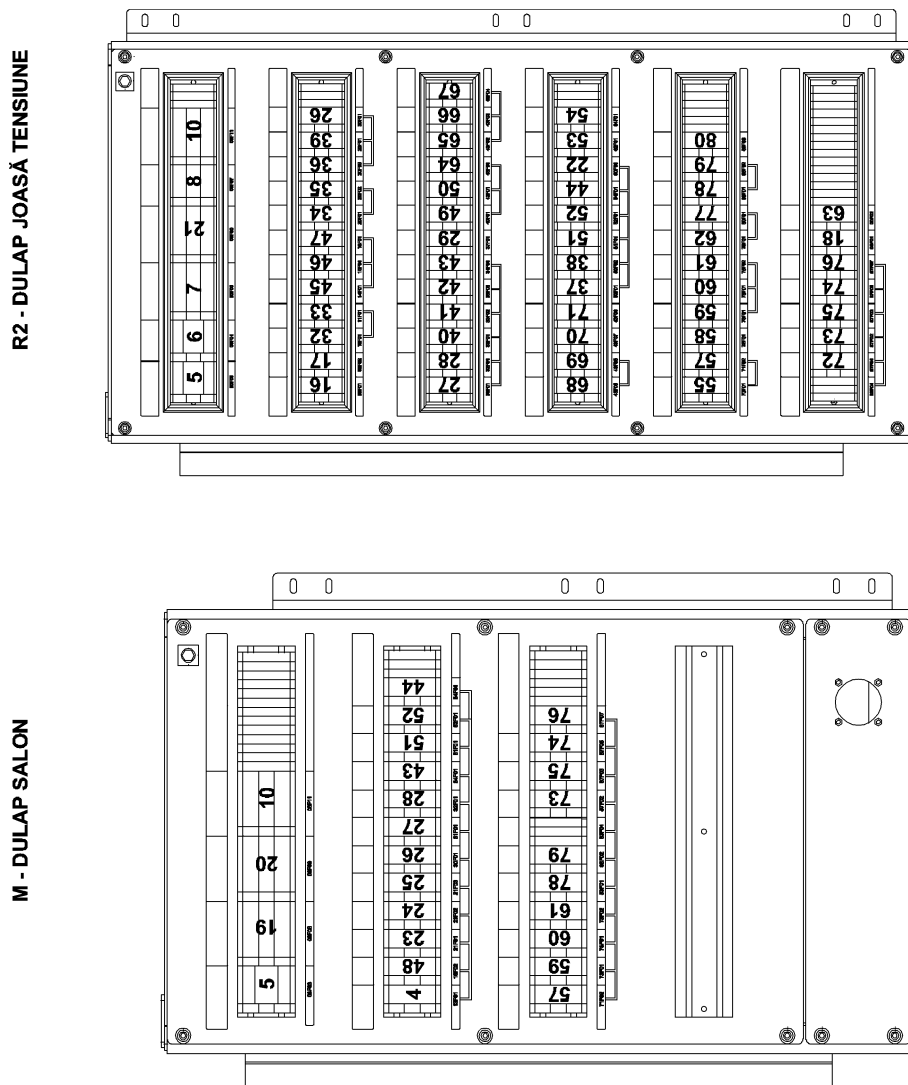
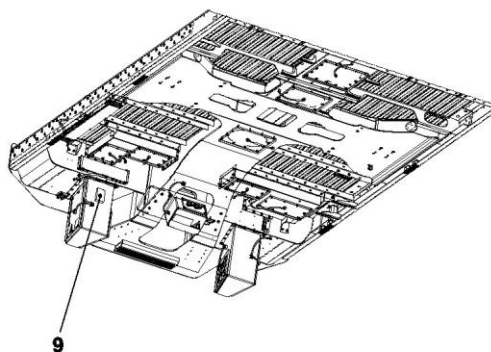
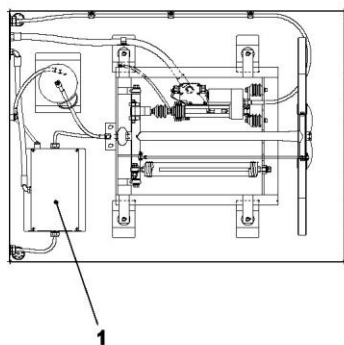


Figura 3-12. Disjunctoare (Fișa 2 din 3).

MP

CAP M-E1



CUTIA DE CONTROL A BATERIEI R1-R2

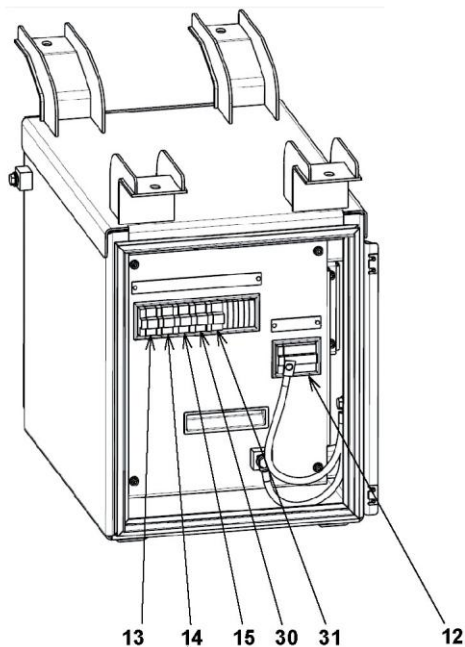


Figura 3-12. Disjunctoare (Fișa 3 din 3).

3.5 COMPONENTE PNEUMATICE

3.5.1 Unitate de Producție a Aerului

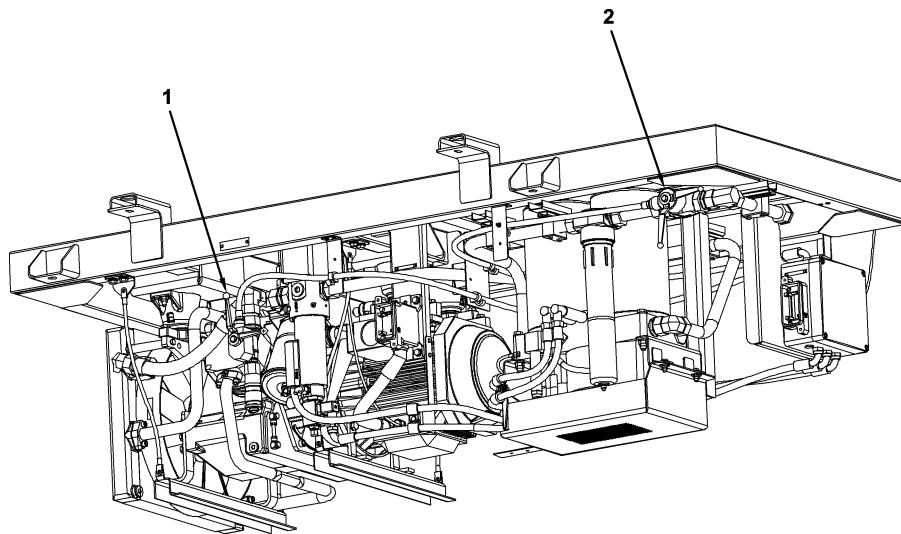


Figura 3-13. Unitate de producție a aerului.

Tabelul 3-13. Unitate de producție a aerului.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	A21	60S03	Robinet de izolare admisie externă: Robinet folosit pentru izolarea admisiei externe a aerului comprimat. Poziția acestui robinet (A21) este monitorizată de către TCMS.
2	A07	60S01	Robinet de izolare a compresorului: Robinet folosit pentru izolarea sistemului de producere a aerului în timpul lucrărilor de întreținere. Atunci când se acționează acest robinet, aerul provenit de la motocompresor nu ajunge la conducta principală. Poziția acestui robinet (A21) este monitorizată de către TCMS.

3.5.2 Grupul Pneumatic

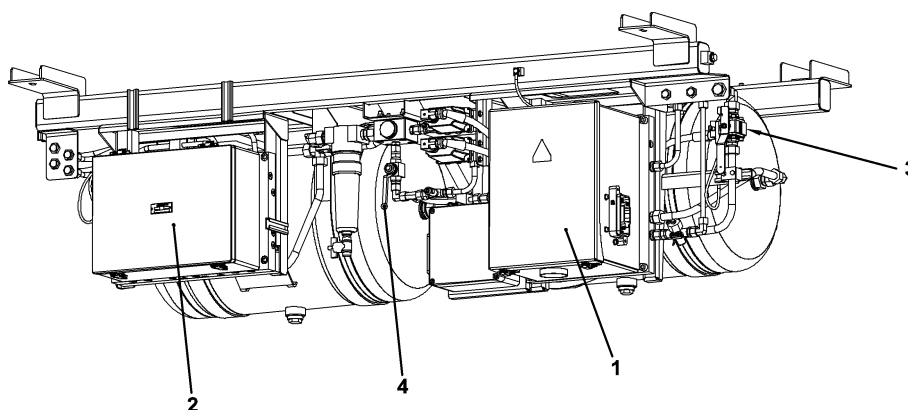


Figura 3-14. Grupul pneumatic.

Tabelul 3-14. Grupul pneumatic.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	--	30A02	Panou frână: Vezi Paragraful 3.5.2.1.
2	--	30A03	Panou auxiliar: Vezi Paragraful 3.5.2.2.
3	04,20	30S04	Robinet de izolare a boghiurilor: Robinet folosit pentru izolarea frânei pneumatice (frâna de serviciu, frâna de urgență și frâna de siguranță) ale ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător, astfel încât este eliberată. Poziția acestui robinet (04.20) este monitorizată de către TCMS.
4 ²	A12	--	Robinet de izolare a senzorilor de presiune: Robinet folosit pentru izolarea circuitului pneumatic al regulatorului de presiune (A15) și senzorului de presiune (A16), care informează despre presiunea în conducta principală cu scopul de a declanșa comenzile de pornire și oprire pentru compresoarele de aer. Poziția robinetului de izolare a senzorilor de presiune (A21) <u>nu</u> este monitorizată de către TCMS.

² Montat numai în vagoanele R1 și R2.

3.5.2.1 Panou Frână

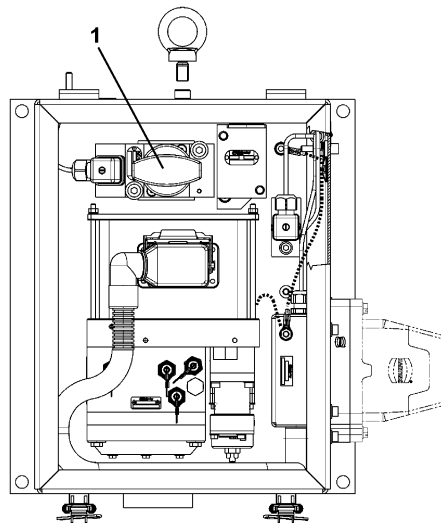


Figura 3-15. Panou frână.

Tabelul 3-15. Panou frână.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	04,01	--	Robinet de izolare a panoului de frână: Robinet folosit pentru izolarea pneumatică a panoului de frână. Atunci când este acționat, frâna pneumatică (frâna de serviciu, frâna de urgență și frâna de siguranță) ale ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător, astfel încât este eliberată. Poziția acestui robinet (04.01) este monitorizată de către TCMS.



Frâna de serviciu a unui vagon poate fi izolată și de la distanță prin intermediul butonului **FRÂNĂ DE SERVICIU/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS.

Când se acționează acest buton, frâna de siguranță a vagonului respectiv rămâne activă.

3.5.2.2 Panou Auxiliar

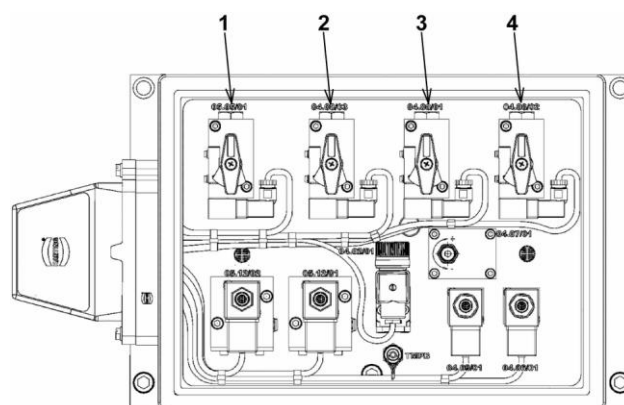


Figura 3-16. Panou auxiliar.

Tabelul 3-16. Panou auxiliar.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	05.05/01	30S01	Robinet de izolare a suspensiei: Robinet folosit pentru izolarea circuitului de alimentare a suspensiei secundare a ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător. Poziția acestui robinet (30S01) este monitorizată de către TCMS.



Suspensia pneumatică a unui boghiu poate fi izolată și de la distanță prin intermediul unui buton virtual (în cazul primului boghiu) și a altui buton virtual (în cazul celui de-al doilea boghiu) situate pe ecranul CONTROLARE ale monitorului TCMS.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
2	04.08/03	2S03	Robinet de izolare parcare inferior: Robinet folosit pentru izolarea circuitului de alimentare a frânei de parcare a vagonului corespunzător. Atunci când este acționat acest robinet, presiunea din camera frânei de parcare este eliberată astfel încât forța elastică împinge cilindrul și aplică frâna de parcare. Poziția acestui robinet (32S03) este monitorizată de către TCMS.
3	04.08/01	32S01	Robinet de izolare parcare superior: Robinet folosit pentru izolarea circuitului de alimentare a frânei de parcare a vagonului corespunzător. Atunci când este acționat acest robinet, presiunea din camera frânei de parcare este eliberată astfel încât forța elastică împinge cilindrul și aplică frâna de parcare. Poziția acestui robinet (32S01) este monitorizată de către TCMS.
4	04.08/02	32S02	Robinet de izolare a resetării la distanță a frânei de parcare: Robinet folosit pentru izolarea circuitului de alimentare a ventilului solenoid care activează eliberarea la distanță a frânei de parcare prin intermediul monitorului TCMS. Atunci când este acționat acest robinet nu se poate izola de la distanță frâna de parcare. Poziția acestui robinet (32S02) este monitorizată de către TCMS.

Frâna de serviciu a ambelor boghiuri poate fi izolată și eliberată de la distanță prin intermediul butonului FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS.



Prin apăsarea acestui buton, frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător este izolată și automat eliberată, indiferent de presiunea din camerele frânei de parcare. În plus, în vagonul corespunzător este izolată și frâna de serviciu, pentru a se împiedica dezizolarea frânei de parcare după ce a fost aplicată.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipamentul Mecanicului

Rev. 0 – Ianuarie 2013



Frâna de parcare poate fi eliberată și la nivel local prin intermediul controalelor la distanță situate în fiecare cilindru de frână.



3.5.3 Alte Componente Pneumatice

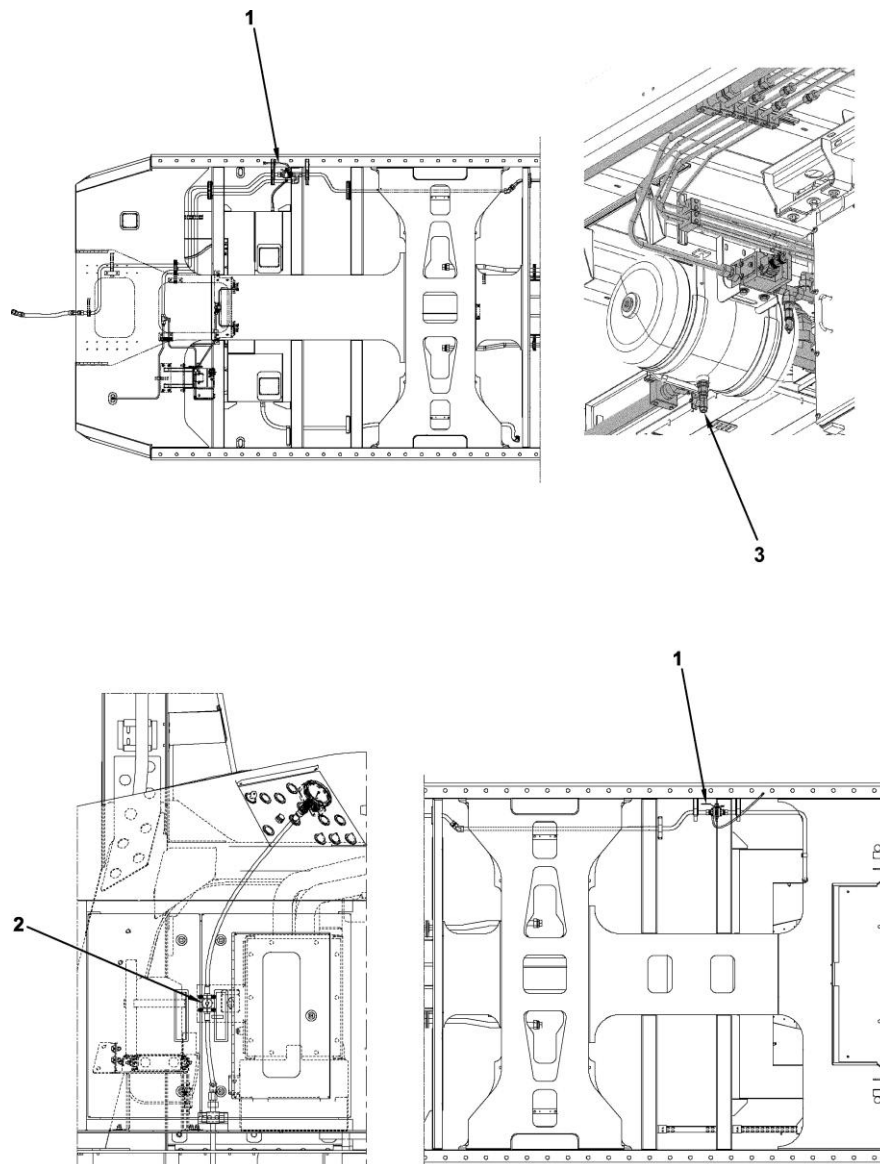


Figura 3-17. Alte componente pneumatice.

Tabelul 3-17. Alte componente pneumatice.

Nr.	Inscripție	Cod	Descriere
1	02.01/01 02.01/02	30S02 30S03	Robinet de izolare al conductei principale: Robinet folosit pentru izolarea comunicării pneumatice a conductei principale între vagoane, întrerupând trecerea aerului comprimat. Poziția robinetilor de izolare a conductei principale (32S02 și 30S03) este monitorizată de către TCMS.
2	01,06	--	Robinet de izolare a manometrului: Robinet folosit pentru izolarea circuitului pneumatic al manometrului PRESIUNE AER (90H01), situat în consola mecanicului. Poziția robinetului de izolare a manometrului (01.06) <u>nu</u> este monitorizată de către TCMS.
3	05,14	--	Robinet de drenaj al suspensiei secundare: Robinet folosit pentru drenarea și depresurizarea rezervoarelor pneumatice ale suspensiei secundare. Poziția robinetului de drenaj al suspensiei secundare (01.06) <u>nu</u> este monitorizată de către TCMS.
4	A20	60S02	Robinet de izolare a descărcării: Robinet folosit pentru izolarea circuitului pneumatic al ventilului solenoid de descărcare, folosit pentru asigurarea temperaturii oprime de funcționare a compresorului, eliberând aer comprimat în atmosferă prin intermediul unui silențiator. Poziția acestui robinet (01.06) este monitorizată de către TCMS.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

SECȚIUNEA 4 OPERAREA VEHICULULUI



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
4.1	NORME DE SECURITATE 4-5
4.2	INSPECȚIA GENERALĂ ÎNAINTE DE PORNIRE 4-5
4.2.1	Inspectia Generală 4-6
4.2.1.1	Inspectarea Cuplelor 4-7
4.2.1.2	Inspectarea Echipamentului Electric 4-7
4.2.2	Inspectia Echipamentului Pneumatic 4-9
4.2.3	Finalizarea Inspectiei Înainte de Pornirea în Cursă 4-10
4.3	PREGĂTIREA GARNITURII 4-10
4.3.1	Activarea Cabinei 4-10
4.3.2	Conectarea Garniturii 4-11
4.3.3	Verificarea Echipamentelor 4-14
4.3.3.1	Monitorul TCMS 4-14
4.3.3.2	Sistemul de Tracțiune și Sistemul Pneumatic 4-14
4.3.3.3	Sistemul ușilor 4-17
4.3.3.4	Iluminarea 4-18
4.3.3.5	Sisteme de Control 4-18
4.3.3.6	Sisteme de Comunicații 4-18
4.3.3.7	Sistemele de Ventilare și HVAC 4-18
4.3.3.8	Diverse 4-19
4.4	CONDUCEREA GARNITURII 4-19
4.4.1	Considerații Privind Securitatea 4-19
4.4.2	Moduri de Funcționare 4-20
4.4.3	Selectarea Sensului de Mers 4-21
4.4.4	Efortul de Tracțiune și Frânare de Serviciu 4-22
4.4.5	Alte sisteme de frână 4-24
4.4.5.1	Frâna de Siguranță 4-24
4.4.5.2	Frâna de Urgență 4-24
4.4.5.3	Frâna de Parcare 4-25
4.4.6	Operarea Dispozitivului de Supraveghere a Mecanicului 4-25
4.5	OPERAȚII PENTRU DERULARE 4-28
4.5.1	Uși de Acces Călători 4-28
4.5.1.1	Procedura de Deschidere a Ușilor 4-28
4.5.1.2	Procedeele de Închidere a Ușilor 4-29
4.5.2	Sistemul de Iluminare 4-30
4.5.2.1	Iluminare Exterioară 4-30
4.5.2.2	Iluminare Interioară 4-31
4.5.3	Sistemul HVAC al Cabinei 4-32
4.5.4	Ventilație Salon 4-34
4.5.5	Claxon Electric 4-35



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

4.5.6	Stor	4-35
4.5.7	Ștergător/Spălător de Parbriz	4-35
4.5.8	Încălzire Parbriz	4-36
4.6	SCHIMBAREA CABINEI ACTIVE	4-36
4.7	DECONNECTAREA GARNITURII	4-37
4.7.1	Deconectarea Controlată a Garniturii	4-37
4.7.2	Deconectarea Necontrolată a Garniturii	4-38



4.1 NORME DE SECURITATE

Șina a treia sau firul aerian furnizează o tensiune nominală de 750 Vcc, care este transformată în inverterul de tensiune și în convertorul auxiliar. În plus, în garnitură sunt prezente tensiuni înalte și joase, de 400 Vca-50 Hz și respectiv 110 Vcc.



ORICE FEL DE CONTACT CU ACEASTĂ TENSIUNE POATE CAUZA MOARTEA.

Atunci când garnitura este alimentată de la șina a treia sau când pantograful este ridicat:

- Nu vă apropiați de șina a treia.
- Nu vă urcați pe acoperiș.
- Nu vă apropiați de dispozitivele de înaltă tensiune.
- Nu atingeți niciun dispozitiv de joasă tensiune.
- Nu îndepărtați capacele cutiilor/casetelor.

Mecanicul nu trebuie să atingă nicio suprafață fierbinte sau rece (discuri de frână, etc.).

4.2 INSPECȚIA GENERALĂ ÎNAINTE DE PORNIRE



ÎNAINTE DE A PORNII TRENUL, MECANICUL TREBUIE SĂ EFECTUEZE TOATE INSPECȚIILE DE SECURITATE.



ÎN CAZUL ÎN CARE DETECTEAZĂ ORICE FEL DE DEFICIENȚĂ ÎN DECURSUL ACESTOR INSPECȚII, GARNITURA NU TREBUIE PORNITĂ, DEOARECE SIGURANȚA ESTE ÎN PERICOL.

4.2.1 Inspecția Generală

Efectuați inspecția vizuală a exteriorului garniturii:

- Asigurați-vă că nu lucrează nimeni sub sau în apropierea trenului.
- Asigurați-vă că roțile nu sunt blocate cu pene și că nu există niciun corp străin pe șină, sub garnitură.
- Asigurați-vă că niciun vagon nu pierde ulei.
- Inspectați exteriorul vagoanelor pentru a vă asigura că nu prezintă daune și că ferestrele sunt în stare perfectă.
- Inspectați vizual starea boghiurilor și a echipamentului montat pe șasiu pentru a depista eventuale elemente deteriorate, cabluri sau componente slăbite, etc.
- Asigurați-vă că toate captatoarele de înaltă tensiune nu sunt în poziție coborâte.
- Verificați nivelul uleiului în rezervoarele de ungere a buzei bandajului. Dacă este nevoie, adăugați ulei.

Inspectați vizual echipamentul montat în interiorul garniturii:

- Asigurați-vă că toate scaunele și echipamentul montat în interiorul vagoanelor sunt în bune condiții.



ÎNAINTE DE A PORNI TRENUL MECANICUL TREBUIE SĂ SE ASIGURE CĂ TOATE STINGĂTOARELE DE INCENDIU SUNT LA LOCUL LOR ȘI ÎN STARE BUNĂ.

- Asigurați-vă că stingătoarele sunt de tipul corect și sunt sigilate.
- Asigurați-vă că echipamentul de urgență al garniturii este complet și în perfectă stare. Consultați Tabelul 4-1.

Tabelul 4-1. Echipament de urgență.

Element	Descriere	R1	MP1	M1	M2	MP2	R2
1	Extinctor	2	-	-	-	-	2
2	Trusă de prim ajutor	1	-	-	-	-	1



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Element	Descriere	R1	MP1	M1	M2	MP2	R2
3	Scară de urgență	1	1	1	1	1	1
4	Scară de evacuare	1	-	-	-	-	1
5	Lanternă	1	-	-	-	-	1
6	Radio CP180	1	-	-	-	-	1
7	Cablu remorcare	1	-	-	-	-	1
8	Maneta pantografului	-	1	-	-	1	-



Pentru informații suplimentare despre echipamentul de urgență, vezi Paragraful 5.2.

- Asigurați-vă că pe podea nu există niciun fel de substanțe sau obiecte care ar putea cauza alunecarea, împiedicarea sau căderea persoanelor.
- Asigurați-vă că în saloane nu există niciun fel de elemente care ar putea cauza accidentarea călătorilor (muchii ascuțite, substanțe inflamabile, etc.).

4.2.1.1 Inspectarea Cuplelor

- În cazul cuplelor semi-automate necuplate asigurați-vă că blocajul mecanic este îndepărtat, adică cornul cuplei nu trece de capul acesteia.
- Asigurați-vă că toate cuplele semi-automate necuplate sunt centrate, atât pe orizontală, cât și pe verticală.
- Asigurați-vă că toate cablurile pneumatice și cablurile electrice dintre vagoane sunt corect conectate și în stare bună. Acuțiți pentru a detecta eventuale pierderi de aer.

4.2.1.2 Inspectarea Echipamentului Electric

Exterior:

- Inspectați vizual starea pantografelor și a captatoarelor de înaltă tensiune.



Singurul disjunctor nemonitorizat de către TCMS este cel al CIRCUITULUI 100 Vdc (07F03), situat în cutia de control al bateriei din vagoanele R1 și R2.



Deși anumite disjunctoare sunt montate pe șasiu, nu este nevoie să se verifice starea acestora, deoarece sunt monitorizate de către TCMS.

În pupitrele mecanicului și ajutorului acestuia:

- Asigurați-vă că controlerul principal (20A01) este în poziția **0**.
- Asigurați-vă că următoarele comutatoare de ocolire nu sunt activate (se află în poziția **OFF**) și, dacă este aplicabil, capacele și sigiliile acestora sunt în stare perfectă:
 - Comutatorul **AVARIE** (16S01).
 - Comutatorul de ocolire **IZOLARE ATP** (43S02).
 - Comutatorul de ocolire **IZOLARE UȘI** (54S01).
 - Comutatorul de ocolire **IZOLARE TRACT./FRÂNĂ** (33S02).
 - Comutatorul de ocolire **IZOLARE PEDALĂ OM MORT** (40S02).
- Asigurați-vă că butoanele **FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ** (33S01) nu sunt apăsată în nicio cabină. Dacă vreunul este apăsat, trageți-l în sus până când revine în poziția neacționat.
- Asigurați-vă că comutatorul **REMORCARE** (62S01) este în poziția **OFF** în toate cabinele necuplate și în poziția **ON** în toate cabinele cuplate.

În dulapurile electrice:

Nu este nevoie să se verifice dacă toate disjunctoarele situate în dulapurile electrice sunt în poziție conectate în toate vagoanele trenului deoarece sunt monitorizate de către TCMS.



- Verificați dacă întrerupătoarele de împământare a cabinei (12S02), situate în dulapurile de joasă tensiune din vagoanele R1 și R2 sunt în poziția **OFF**.

4.2.2 Inspecția Echipamentului Pneumatic

- Asigurați-vă că toți robinetii de izolare a conductei principale **02.01/01** și **02.01/02** (30S02 și 30S03) sunt deschiși în toate vagoanele trenului.
- Asigurați-vă că nu există pierderi de aer, iar cablurile flexibile nu sunt deteriorate.
- Asigurați-vă că nicio altă sursă externă de alimentare cu aer comprimat nu este conectată la admisia externă a unității de producere a aerului în vagoanele R1 și R2.
- Verificați dacă, în vagoanele R1 și R2, următorii robineti de izolare a unității de producere a aerului sunt deschiși:
 - Robinetul de izolare a admisiei externe **A21** (60S03).
 - Robinetul de izolare a compresorului **A07** (60S01).
- Verificați dacă următorii robineti de izolare a grupului pneumatic sunt deschiși în toate vagoanele:
 - Robinetul de izolare a boghiurilor **04.20** (30S04).
 - Robinetul de izolare a senzorilor de presiune **A12** (numai în vagoanele R1 și R2).
- Verificați dacă următorii robineti de izolare a panoului de frână sunt deschiși în toate vagoanele:
 - Robinetul de izolare a panoului de frână **04.01**.
- Verificați dacă următorii robineti de izolare a panoului auxiliar sunt deschiși în toate vagoanele:
 - Robinetul de izolare a suspensiei **05.05/01** (30S01).
 - Robinetul de izolare inferior a parcării **04.08/03** (32S03).
 - Robinetul de izolare superior a parcării **04.08/01** (32S01).
 - Robinetul de izolare a resetării la distanță a parcării **04.08/02** (32S02).

- Asigurați-vă că toți robinetii de purjare a rezervoarelor pneumatice sunt închisi.
- Asigurați-vă că robinetii de izolare a descărcării **A20** (60S02) din vagoanele R1 și R2 sunt deschiși.

4.2.3 Finalizarea Inspecției Înainte de Pornirea în Cursă



DUPĂ TERMINAREA INSPECȚIEI GENERALE ÎNAINTE DE PORNIREA ÎN CURSĂ AVERIFICAȚI DACĂ TOATE CUTIILE ȘI COFREȚII MONTAȚI PE ȘASIU, MANTALELE LATERALE ȘI DULAPURILE ELECTRICE SUNT ÎNCUIATE ȘI BLOCARE CORESPUNZĂTOR ȘI ASIGURAȚI-VĂ CĂ NU POT FI DESCHISE ACCIDENTAL.

4.3 PREGĂTIREA GARNITURII

4.3.1 Activarea Cabinei

Pentru a activa cabina mecanicul trebuie să introducă cheia în comutatorul **ACTIVARE CAB** (10S01) și să-l pună în poziția **ON**.



Fiecare cabină dispune de propria ei cheie. Această cheie este identică pentru toate cabinele.

Pentru a efectua activarea cabinei trebuie să fie îndeplinite următoarele cerințe:

- **Numai o cabină poate fi activă în garnitură într-un anumit moment.** Dacă, fiind o cabină activă, în altă cabină se introduce o cheie și se întoarce, nu se întâmplă nimic, iar a doua cabină rămâne inactivă:

În acest caz (comutatorul **ACTIVARE CAB** (10S01) în poziția **ON** atât în cabina activă, cât și în cea inactivă), dacă se pune cheia mecanicului în cabina activă în poziția **OFF**, cealaltă cabină neactivată rămâne inactivă. Pentru a reactiva o cabină, în primul rând trebuie pus comutatorul **ACTIVARE CAB** în poziția **OFF**.



- **Trebuie încărcate bateriile.** Dacă garnitura se află în atelier, iar bateria nu este suficient de încărcată pentru a activa garnitura, trebuie ridicat manual pantograful cu ajutorul manivelei pantografului:

Dacă garnitura nu se află în atelier, nu trebuie executată nicio operație deoarece captatoarele de înaltă tensiune sunt deja în contact cu șina a treia.



După ce s-a pus comutatorul **ACTIVARE CAB** în poziția **ON**, cabina este activată, dar trenul rămâne dezactivat. Sarcinile disponibile în acest moment sunt aceleași ca și în cazul în care garnitura este complet dezactivată. Sunt disponibile numai sarcinile conectate direct la baterie. Vezi Paragraful 2.7.1.



Când garnitura este alimentată cu 750 Vdc, un convertizor intern al convertizorului auxiliar alimentează încărcătorul de baterie, astfel încât bateriile sunt încărcate chiar dacă garnitura este deconectată.

4.3.2 Conectarea Garniturii

Apăsați butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01) în cabina activă pentru a iniția procesul automat de conectare a trenului, care are loc în următoarele etape:

1. Garnitura primește curent, conectând toate sarcinile la baterie:

Primește curent toată linia de conectare a trenului la baterie, indiferent de tensiunea bateriei, astfel activându-se contactorul bateriei situat în fiecare convertizor auxiliar, permițându-se astfel conectarea sarcinilor de curent continuu ale trenului.



Dacă garnitura se află în atelier, după conectarea bateriilor trebuie ridicat cât se poate de repede pantograful pentru a se evita descărcarea inutilă a bateriilor.

Dacă garnitura nu se află în atelier, ci într-o zonă cu șina a treia, bateriile sunt încărcate chiar dacă garnitura este deconectată.



Tensiunea bateriei este monitorizată de către TCMS imediat după pornirea echipamentului.

TCMS deschide direct conectorul bateriilor atunci când se atinge nivelul minim al bateriilor și terminalul TCMS nu a trimis nicio comandă de ocolire.

2. Numai dacă garnitura se află în atelier, apăsați butonul **PANTOGRAF** (12S01) din cabina activă pentru a ridica pantografele:



Nu trebuie să mențineți apăsat butonul **PANTOGRAF** (12S01), deoarece operația este citită de TCMS, care controlează acest proces.

Pentru ca pantografele să se poată ridica trebuie să fie îndeplinite următoarele cerințe:

- Întrerupătorul de împământare (01Q02) nu a fost acționat.
- În primul moment, pantograful se află în poziția coborât, iar întrerupătorul automat HSCB asociat este deschis.

TCMS informează mecanicul despre starea pantografului prin intermediul culorii pictogramei pantografului din partea de sus a monitorului TCMS (pictograma devine verde când toate pantografele sunt ridicate. Vezi Paragraful A.3.1), și printr-o lampă LED încorporată în butonul **PANTOGRAF** (12S01):

- Butonul **PANTOGRAF** (12S01) se iluminează în galben când pantografele se află în poziție ridicată.
- Butonul **PANTOGRAF** (12S01) se iluminează intermitent în galben când pantografele sunt în mișcare de ridicare sau de coborâre.
- Butonul **PANTOGRAF** (12S01) este stins când pantografele sunt coborâte.



Prin intermediul butonului **PANTOGRAF** (12S01), ambele pantografe din vagoanele MP1 și MP2 sunt ridicate (sau coborâte) simultan.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Pantograful este ridicat cu ajutorul unui motor electric, alimentat cu 110 Vdc de la baterie. Dacă este nevoie, fiecare pantograf poate fi ridicat (și coborât) manual cu ajutorul manivelei pantografului.

3. Întrerupătoarele automate din vagoanele MP1 și MP2 sunt închise automat:

Cerințele care trebuie îndeplinite pentru închiderea întrerupătoarelor automate sunt următoarele:

- Firul aerian este sub tensiune înaltă și pantografele au fost ridicate sau șina a treia este sub tensiune înaltă și este în contact cu captatoarele de înaltă tensiune.
- Echipamentul de tracțiune permite conectarea întrerupătoarelor automate.
- În vagoanele MP, pentru a se putea închide întrerupătorul automat (13S01) din vagonul corespunzător nu trebuie să fie în poziția DESCHIS.

TCMS informează mecanicul despre starea întrerupătorului automat prin intermediul culorii pictogramei întrerupătorului din partea de sus a monitorului TCMS (pictograma devine verde când toate întrerupătoarele sunt închise. Vezi Paragraful A.3.1).

4. După ce întrerupătoarele automate au fost închise are loc automat conectarea invertorilor de tracțiune.
5. După ce toate firele aeriene sunt alimentate cu înaltă tensiune și pantografele au fost ridicate, sau șina a treia este sub înaltă tensiune și în contact cu captatorii de înaltă tensiune, conectarea convertizorilor auxiliari este executată automat, aceștia nefiind protejați de întrerupătorul automat, ci de un fuzibil.
6. Dacă tensiunea de ieșire a convertizorilor auxiliari este corectă, sistemul TCMS permite alimentarea încărcătorilor de curent ai vagonului: Echipamentul HVAC al cabinei, ventilatoarele saloanelor, compresoarele de aer, etc.

4.3.3 Verificarea Echipamentelor

4.3.3.1 Monitorul TCMS

1. Verificați ecranul STAȚIE de pe monitorul TCMS (87A04) pentru a vă asigura că TCMS nu a detectat nicio defecțiune sau incident în sistemele trenului. Vezi Paragraful A.3.5.
2. Asigurați-vă că TCMS este corect configurat și că ecranul este adecvat pentru tren. Dacă nu este configurația corectă, dezactivați și activați din nou garnitura pentru a reconfigura sistemul TCMS.
3. Verificați pe ecranul MERS ÎN BUCLE de pe monitorul TCMS (87A04) starea buclei de tracțiune și a buclei de frânare. Verificați dacă există vreo anomalie la deschiderea acestor bucle:

Asigurați-vă că niciun comutator de ocolire nu a fost acționat, cauzând ocolirea unei defecțiuni în bucla de tracțiune sau frânare.

4.3.3.2 Sistemul de Tracțiune și Sistemul Pneumatic

- Asigurați-vă că nu există pierderi de aer, iar cablurile flexibile nu sunt deteriorate.
- Efectuați următoarele controale la **sistemul de producere a aerului**:
 - Verificați dacă toate compresoarele sunt conectate sau deconectate corespunzător în funcție de presiunea în conducta principală:
Compresorul este conectat când presiunea în conducta principală scade sub 8,5 bari și este deconectat când presiunea în conducta principală atinge 10 bari.
 - Asigurați-vă că toate compresoarele de aer funcționează și nu se aude niciun zgomot anormal.



ÎNAINTE DE PORNIREA TRENULUI MECANICUL TREBUIE SĂ SE ASIGURE, CITIND MANOMETRUL PRESIUNE AER (90H01), CĂ PRESIUNEA DIN CONDUCTA PRINCIPALĂ ESTE ÎN INTERVALUL PRESTABILIT (ÎNTRU 8,5 ȘI 10 BARI).



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Efectuați următoarele controale la **sistemele de frână**:



ÎNAINTE DE PORNIREA TRENULUI MECANICUL TREBUIE SĂ ACȚIONEZE TOATE SISTEMELE DE FRÂNARE PENTRU A SE ASIGURA CĂ FUNCȚIONEAZĂ CORECT.



GARNITURA TREBUIE SĂ FIE PUSĂ ÎN MIȘCARE PENTRU A SE VERIFICA FUNCȚIONAREA SISTEMULUI DE FRÂNARE.



PENTRU A LIMITA VITEZA TRENULUI ÎN TIMPUL VERIFICĂRII SISTEMELOR DE TRACȚIUNE ȘI FRÂNARE, ACTIVAȚI MODUL DE MANEVRĂ.

Frâna de parcare:

Asigurați-vă că frâna de parcare este eliberată automat atunci când presiunea în conducta principală este suficientă.



Pe ecranul monitorului TCMS (87A04), pictograma frânei de parcare este afișată pe fond verde atunci când frâna este aplicată și pe fond alb când este eliberată. Vezi Paragraful A.3.1.

Tracțiune și frâna de serviciu:

- a. Puneți comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **MAN**, pentru a selecta modul de operare manevră și apăsați butonul **DEP** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) (43A02) pentru a elibera aplicarea frânei de către sistemul ATC.
- b. Asigurați-vă că indicatorul **CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE** (20H01) este iluminat în verde, indicând că direcția înainte este selectată și este posibilă.
- c. Puneți controlerul principal (20A01) într-o poziție de tracțiune (**M**), astfel încât garnitura să se pună în mișcare.

- d. Puneți controlerul principal (20A01) în poziția de frânare maximă (F). Verificați dacă trenul se oprește.

Frâna de siguranță:

- a. Asigurați-vă că indicatorul **CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE** (20H01) este iluminat în verde, indicând că direcția înainte este selectată și este posibilă.
- b. Puneți controlerul principal (20A01) într-o poziție de tracțiune (M), astfel încât garnitura să se pună în mișcare.
- c. Asigurați-vă că frâna de siguranță este aplicată când se apasă butonul **FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ** (33S01).



După aplicarea frânei de siguranță, aceasta nu poate fi restaurată decât după oprirea trenului. În plus, pentru a reactiva tracțiunea, controlerul principal (20A01) trebuie pus în poziția 0.

Frâna de urgență:

- a. Asigurați-vă că indicatorul **CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE** (20H01) este iluminat în verde, indicând că direcția înainte este selectată și este posibilă.
- b. Puneți controlerul principal (20A01) într-o poziție de tracțiune (M), astfel încât garnitura să se pună în mișcare.
- c. Asigurați-vă că frâna de urgență este aplicată atunci când controlerul principal (20A01) din cabina activă este pus în poziția frână de urgență (FU).



După aplicarea frânei de urgență, aceasta nu poate fi restaurată decât după oprirea trenului.



Starea buclei de frânare (care include frâna de siguranță și frâna de urgență) este prezentată pe ecranul BUCLE CONDUCERE de pe monitorul TCMS (87A04).

Finalizarea verificării tracțiunii și frânării:

La terminarea verificării tracțiunii și frânării asigurați-vă că controlerul principal (20A01) se află în poziția **0**.

4.3.3.3 Sistemul ușilor



Pentru informații despre operarea ușilor de acces al călătorilor vezi Paragraful 4.5.1.



Deoarece după pregătirea trenului, sistemul ATC nu a primit niciun semnal prin interfiier, sistemul ATP nu emite permisiunea de deschidere a ușilor.

De aceea, trebuie apăsat butonul **STG** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) (43A02) pentru a se ocoli permisiunea de deschidere a ușilor de la ATC și pentru a verifica funcționarea corectă a ușilor de acces al călătorilor.

1. Puneți selectorul ușii general/local (50S04) în poziția **GENERAL** pentru a activa deschiderea ușilor din cabina activă.
2. Selectați ușile de pe partea stângă punând selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) în poziția **STÂNGA**.
3. Deschideți toate ușile de acces de pe partea stângă apăsând butonul **UȘI STÂNGA** (50S02). Asigurați-vă că toate ușile de acces de pe partea stângă sunt deschise complet.
4. Închideți toate ușile de acces de pe partea stângă punând selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) în poziția **ÎNCHIS**. Asigurați-vă că toate ușile de acces de pe partea stângă sunt complet închise și blocate.

5. Repetați procedeul anterior cu ușile de pe partea dreaptă, punând selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) în poziția **DREAPTA** și apăsând butonul **UȘI DREAPTA** (50S01).



După verificarea sistemului ușilor asigurați-vă că toate ușile garniturii sunt închise și blocate, iar ocolirea ușilor ATC nu este activă.

4.3.3.4 Iluminarea

Asigurați-vă că atât iluminatul interior cât și cel exterior funcționează corespunzător. Vezi Paragraful 4.5.2.



După ce ați verificat iluminatul interior și exterior, selectați iluminatul adecvat pentru traseul care va fi străbătut.

Mecanicul trebuie să se asigure că iluminatul interior este aprins înainte de începerea cursei.

4.3.3.5 Sisteme de Control

Asigurați-vă că sistemul de control ATC este activat și funcționează corect.

4.3.3.6 Sisteme de Comunicații

Asigurați-vă că sistemele de informare și comunicații (PIS, radio, etc.) sunt activate și funcționează corect.

4.3.3.7 Sistemele de Ventilare și HVAC

După pornirea garniturii, sistemul de ventilare a saloanelor călătorilor și sistemul de condiționare a cabinei (HVAC) se conectează în regim de funcționare automat. Dacă este nevoie, reglați conform condițiilor climatice ale traseului.



Pentru informații despre operarea sistemelor de ventilare și HVAC vezi Paragraful 4.5.4 și respectiv Paragraful 4.5.3.

4.3.3.8 Diverse



ÎNAINTE DE A DA ÎN EXPLOATARE GARNITURA MECANICUL TREBUIE SĂ SE ASIGURE CĂ CLAXONUL FUNCȚIONEAZĂ CORECT.

- Apăsați butonul claxonului (90S04) pentru a verifica dacă claxonul electric funcționează corect.



DACĂ GARNITURA SE AFLĂ ÎNTR-UN LOC ÎNCHIS (ATELIER SAU DEPOU), AVEȚI GRIJĂ ÎNAINTE DE A ACTIVA CLAXONUL ELECTRIC PENTRU A NU DERANJA PERSONALUL CARE LUCREAZĂ.

- Asigurați-vă că ștergătorul de parbriz și spălătorul funcționează corect. Vezi Paragraful 4.5.7.

4.4 CONDUCEREA GARNITURII

4.4.1 Considerații Privind Securitatea



MECANICUL TREBUIE SĂ RESPECTE INDICAȚIILE DE CALE, ÎN CONFORMITATE CU CELE STABILITE ÎN REGULAMENTE.



DACĂ SE DECLANȘEAZĂ O ALARMĂ CARE AVERTIZEAZĂ CĂ UNA DINTRE UȘI ESTE DESCHISĂ ÎN TIMP CE GARNITURA ESTE ÎN MIȘCARE MECANICUL TREBUIE SĂ OPREASCĂ TRENUL IMEDIAT ȘI SĂ REZOLVE PROBLEMA UȘII AFECTATE IZOLÂND UȘA DACĂ ESTE NEVOIE. VEZI PARAGRAFUL 5.9.2.



DACĂ MECANICUL PĂRĂSEȘTE CABINA ACTIVĂ TREBUIE SĂ APESE BUTONUL FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ (33S01) SAU SĂ SCOATĂ CHEIA MECANICULUI DIN COMUTATORUL ACTIVARE CAB (10S01).

- În timpul deplasării trenului mecanicul trebuie să fie atent la calea din fața garniturii. Nu trebuie să i se distragă atenția mecanicului prin informațiile afișate de monitorul TCMS (87A04) sau de ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) (43A02).
- Mecanicii trebuie să fie instruiți în prealabil referitor la mânăuirea stingătoarelor de incendiu.

4.4.2 Moduri de Funcționare

Prin intermediul comutatorului modului de conducere (20S02) mecanicul poate selecta următoarele moduri de funcționare:

- **Modul ATO:** Comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **ATO**. În acest mod sistemul ATC controlează viteza garniturii conform profilului de viteză care trebuie să fi fost primit de la sistemul de semnalizare de la marginea drumului. Trenul este controlat automat de către sistemul ATC, fără ca mecanicul să interacționeze (cu excepția semnalului de pornire a ATO):

Dacă modul ATO este activ, lampa **ATO** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) este aprinsă.
- **Modul ATP:** Comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **ATP**. În acest mod sistemul ATC controlează viteza garniturii conform profilului de viteză care trebuie să fi fost primit de la sistemul de semnalizare de la marginea drumului. Trenul este controlat manual de către mecanic cu ajutorul controlerului principal (20A01):



Când este activ modul ATP, lampa **ATP** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) este aprinsă.

- **Modul depou:** Comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **ATP**, dar fără niciun profil de viteză primit de la sistemul de semnalizare de la marginea drumului:

Fără niciun profil de viteză primit de la sistemul de semnalizare de la marginea drumului, mecanicul trebuie să apese butonul **DEP** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) pentru a activa modul Depou.

- **Modul Manevră:** Comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **MAN**. În acest mod este permisă deplasarea înapoi.

4.4.3 Selectarea Sensului de Mers

Imediat ce o cabină este activată se selectează automat sensul de mers înainte conform cabinei.



În modurile ATO, ATP și depou este permisă numai deplasarea înainte.

Pentru a putea selecta sensul de mers înapoi trebuie să fie îndeplinite următoarele cerințe:

- Garnitura trebuie să fie oprită.
- Trebuie să fi fost selectat modul Manevră.
- Modul Avarie nu trebuie să fie selectat: Comutatorul **AVARIE** (16S01) trebuie să fie în poziția **OFF**.

Pentru a selecta sensul de mers înapoi procedați în felul următor:

1. Selectați modul Manevră punând comutatorul modului de conducere (20S02) în poziția **MAN**.
2. Apăsați butonul **ÎNAPOI** (20S01) în cabina activă.



FIȚI EXTREM DE ATENT CÂND CONDUCEȚI ÎNAPOI.



MECANICUL TREBUIE SĂ SE ASIGURE CĂ A SELECTAT SENSUL DE MERS CORECT.



Atunci când se detectează sensul înapoi viteza de deplasare este limitată la 5 km/h.

În modul Manevră, sensul de mers este indicat astfel:

- Atunci când este selectat sensul de mers înainte, indicatorul **CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE** (20H01) este iluminat.
- Atunci când este selectat sensul de mers înapoi, becul butonului **ÎNAPOI** (20S01) este aprins, iar indicatorul **CONDIȚII DE MERS ÎNDEPLINITE** (20H01) pâlpâie.

4.4.4 Efortul de Tracțiune și Frânare de Serviciu



ÎNAINTE DE A APLICA TRACȚIUNE, MECANICUL TREBUIE SĂ VERIFICE PE TERMINALUL TCMS (87A04) DACĂ TOATE UȘILE SUNT ÎNCHISE ȘI FRÂNA DE PARCARE ESTE ELIBERATĂ.



DACĂ GARNITURA SE MIȘCĂ FĂRĂ SĂ I SE FI COMANDAT ACEST LUCRU SAU DACĂ SE DEPLASEAZĂ ÎN SENS INCORECT APLICAȚI IMEDIAT FRÂNA DE URGENȚĂ.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013



DACĂ MECANICUL DETECTEAZĂ ACCELERAREA/DECELERAREA CERUTĂ NU CORESPUNDE CU ACCELERAREA/DECELERAREA ACTUALĂ A TRENULUI, MECANICUL TREBUIE SĂ OPREASCĂ IMEDIAT TRENUL ȘI SĂ IA MĂSURILE CORESPUNZĂTOARE CONFORM PROCEDURILOR DE ACȚIUNE ÎN CAZ DE CONTROLER AVARIAT ȘI/SAU EVENIMENTE ALE TRACȚIUNII ELECTRICE.



Pentru a se obține efortul de tracțiune bucla de tracțiune trebuie să fie închisă. Vezi Paragraful 5.3.3.

Controlerul principal (20A01), în funcție de poziția manetei, generează semnalul de comandă pentru tracțiune și frână și îl transmite către TCMS, care la rândul său trimite semnalele de comandă la întregul echipament de tracțiune și frânare prin magistrala de date MVB.

Tabelul 4-2. Legătura dintre poziția manetei controlerului principal și semnalul de comandă.

Poziția manetei controlerului principal	Semnal de comandă
+30°	Efort de tracțiune maxim
+7,5°	Efort de tracțiune minim
0°	Mers lansat
-7,5°	Efort minim frână de serviciu
-30°	Efort maxim frână de serviciu
-36° ~ -43,5°	Frână de urgență



În caz de avarie a sistemului TCMS, eforturile de tracțiune și frânare selectate cu ajutorul controlerului principal sunt transmise echipamentelor de tracțiune și frânare prin intermediul a trei semnale cablate. Vezi Paragraful 5.4.

4.4.5 Alte sisteme de frână

4.4.5.1 Frâna de Siguranță

Dacă este nevoie, mecanicul poate aplica frâna de siguranță. În acest caz nu se aplică frâna electrodinamică, trenul fiind oprit prin intermediul frânei de fricțiune pneumatice și a frânei electromagnetice, cu o decelerație de $1,11 \text{ m/s}^2$.

Frâna de siguranță poate fi aplicată de către mecanic prin apăsarea unui buton **FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ** (33S01) în oricare dintre cabinele trenului.



Pierderea unei cabine active are ca rezultat aplicarea frânei de siguranță.



După aplicarea frânei de siguranță, aceasta nu poate fi restaurată decât după oprirea trenului. În plus, pentru a reactiva tracțiunea, controlerul principal (20A01) trebuie pus în poziția 0.



Pentru informații suplimentare despre bucla de siguranță vezi Paragraful 5.3.1.



Frâna de siguranță poate fi aplicată și automat de către sistemul ATC, dacă apar circumstanțele care fac necesară această măsură.

4.4.5.2 Frâna de Urgență

Dacă este nevoie, mecanicul poate aplica frâna de urgență. În acest caz garnitura este oprită prin intermediul frânei electrodinamice, a frânei de fricțiune pneumatice și a celei electromagnetice, cu o decelerație de $1,60 \text{ m/s}^2$.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Pentru a aplica frâna de urgență, mecanicul trebuie să pună controlerul principal (20A01) din cabina activă în poziția frână de urgență (FU).



Pierderea unei cabine active are ca rezultat aplicarea frânei de urgență.



După aplicarea frânei de urgență, aceasta nu poate fi restaurată decât după oprirea trenului.



Pentru informații suplimentare despre bucla de urgență vezi Paragraful 5.3.2.

4.4.5.3 Frâna de Parcare

Mecanicul nu are niciun fel de control asupra frânei de parcare. Aceasta este aplicată sau eliberată automat în funcție de presiunea din conducta principală.

4.4.6 Operarea Dispozitivului de Supraveghere a Mecanicului



DISPOZITIVUL DE SUPRAVEGHERE A MECANICULUI NU POATE FI NICI FOLOSIT INCORECT ȘI NICI MODIFICAT DE CĂTRE MECANIC.

Controlul dispozitivului de supraveghere a mecanicului (DSD) este făcut de un modul încorporat în aparatul de înregistrare a evenimentelor. Rolul acestui sistem este de a supraveghea dacă mecanicul din cabina activă este treaz, acesta trebuind să apese pedala Om mort (DSD) (40S01).



Pentru ca dispozitivul om mort să funcționeze, în cabina activă nu trebuie să fie activat comutatorul de ocolire **IZOLARE PEDALĂ OM MORT (40S04)**.

Dacă este îndeplinită această condiție, operarea dispozitivului de supraveghere a mecanicului se desfășoară astfel:

1. Dacă pedala DSD (40S01) rămâne apăsată timp de 30 de secunde, dispozitivul om mort activează buzerul **BUZER PEDALĂ OM MORT (40H01)**.
2. Dacă pedala DSD (40S01) nu este eliberată în următoarele 3 secunde după activarea buzerului **BUZER PEDALĂ OM MORT (40H01)** se deschide bucla de urgență, ceea ce are ca rezultat aplicarea frânei de urgență.
3. După eliberarea pedalei DSD (40S01), în următoarele 3 secunde trebuie apăsată din nou, în caz contrar buzerul **BUZER PEDALĂ OM MORT (40H01)** se activează, iar după alte 3 secunde fără a se apăsa pedala se aplică frâna de urgență.



După ce frâna de urgență a fost aplicată de către dispozitivul DSD, pentru a o elibera trebuie oprită garnitura și trebuie să fie detectată modificarea stării pedalei DSD sau trebuie oprită garnitura și dispozitivul DSD trebuie izolat cu ajutorul comutatorului de ocolire **IZOLARE PEDALĂ OM MORT (40S04)**.



Dacă garnitura este oprită, buzerul **BUZER PEDALĂ OM MORT (40H01)** nu este activat, prin urmare nu se aude niciun semnal sonor.

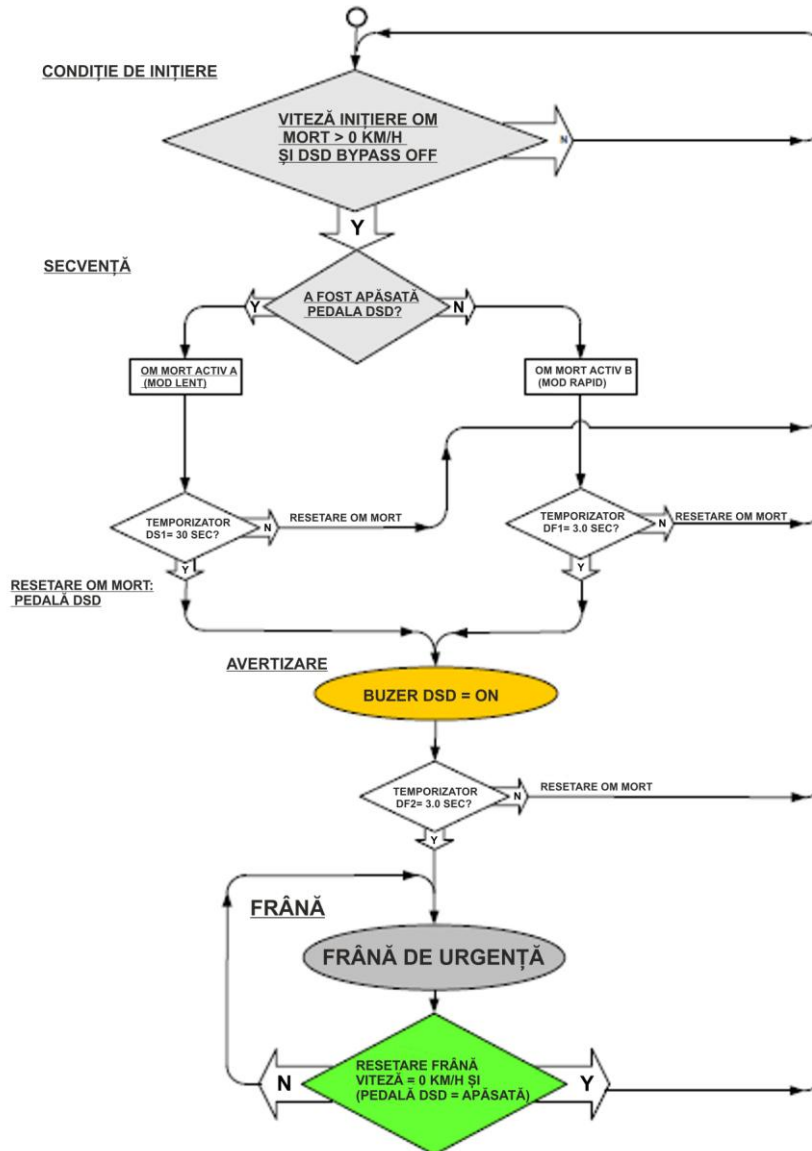


Figura 4-1. Secvența om mort.

4.5 OPERAȚII PENTRU DERULARE

4.5.1 Uși de Acces Călători

4.5.1.1 Procedura de Deschidere a Ușilor



CÂND MECANICUL ACTIVEAZĂ ORICE UȘĂ PENTRU A PUTEA FI DESCHISĂ DE CĂTRE CĂLĂTORI, TREBUIE SĂ SE ASIGURE CĂ PARTEA SELECTATĂ CORESPUNDE CU PARTEA PE CARE SE AFLĂ PERONUL.



DACĂ MECANICUL DETECTEAZĂ PE TERMINALUL TCMS CĂ SUNT ACTIVATE UȘILE DE PE PARTEA INCORECTĂ TREBUIE SĂ OPREASCĂ IMEDIAT GARNITURA ȘI SĂ REZOLVE PROBLEMA.



Pentru a deschide ușile de acces al călătorilor garnitura trebuie să fie oprită. Dacă nu se primește semnal de viteză zero, unitatea de control al ușilor închide automat toate ușile deschise.

Deschiderea și închiderea ușilor de acces al călătorilor este comandată central din cabina activă atunci când trenul este oprit:

1. Mecanicul poate selecta dacă deschiderea ușilor trebuie să fie comandată de el sau de către călători, prin intermediul selectorului ușii general/local (50S04):
 - Dacă selectorul se află în poziția **GENERAL**, toate ușile pentru călători activate sunt deschise simultan, la comanda mecanicului.
 - Dacă selectorul se află în poziția **LOCAL**, fiecare ușă poate fi deschisă individual, la comanda călătorilor.
2. Selectarea părții pe care se vor activa și deschide ușile cu ajutorul selectorului ușilor laterale de serviciu (50S03) se face punându-l în poziția **STÂNGA** pentru a selecta ușile de pe partea stângă sau în poziția **DREAPTA** pentru a selecta ușile de pe partea dreaptă:



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

În acest moment butonul **UȘI STÂNGA** (50S02) sau **UȘI DREAPTA** (50S01) luminează intermitent, indicând că ușile de pe partea respectivă au fost selectate pentru a fi activate.



PERMISIUNEA DE DESCHIDERE A UȘILOR DATĂ DE ATC POATE FI OCOLITĂ DACĂ DECȘIDEREA UȘILOR NU POATE CAUZA NICIUN PERICOL PENTRU CĂLĂTORI.



În plus, sistemul ATC trebuie să acorde permisiunea pentru activarea ușilor. Dacă este dată această permisiune, unitatea este oprită în stație (în poziția corectă), iar ușile din stânga sau din dreapta au o platformă pentru circulația pasagerilor.

Dacă garnitura nu este corect poziționată în stație și sistemul ATC nu dă permisiunea de activare a ușilor, permisiunea ATC poate fi ocolită cu ajutorul butonului **STG** de pe ecranul multifuncțional pentru afișarea vitezei (MFSD) (43A02).

3. Apăsați butonul **UȘI STÂNGA** (50S02) sau **UȘI DREAPTA** (50S01) pentru a activa sau deschide ușile de pe partea respectivă:

- Dacă selectorul ușii general/local (50S04) este pus în poziția **GENERAL** se deschid automat toate ușile selectate din garnitură.
- Dacă selectorul ușii general/local (50S04) este pus în poziția **LOCAL**, după ce au fost activate ușile laterale, butoanele (interioare și exterioare) ale ușilor corespunzătoare se iluminează:

În această situație, atunci când un călător apasă un buton de deschidere a ușii, ușa respectivă se deschide.

Butonul **UȘI STÂNGA** (50S02) sau butonul **UȘI DREAPTA** (50S01) se iluminează atunci când ușile de pe partea stângă, respectiv dreaptă ale garniturii sunt activate pentru a fi deschise.

4.5.1.2 Procedeeul de Închidere a Ușilor

Comanda de închidere a ușilor este dată de către mecanic, punând selectorul ușilor laterale de servicii (50S03) în poziția **ÎNCHIS**.

Închiderea ușilor este comandată de sistemul TCMS, care menține ușile activate până când acestea sunt închise și blocate.



În timpul închiderii ușilor comandată de mecanic, detectarea obstacolelor pentru uși rămâne activă.

4.5.2 Sistemul de Iluminare

4.5.2.1 Iluminare Exterioară



Iluminatul exterior poate fi aprins numai în cabina activă.

- **Farurile** sunt activate automat atunci când cabina vagonului respectiv este activă:

Prin intermediul butonului corespunzător farului (76S01) se poate trece la faza lungă. Dacă acest buton este apăsat din nou, se trece la faza scurtă.

Acest buton este iluminat atunci când farurile sunt în fază lungă.

- **Luminile roșii de semnalizare** se activează automat când cabina vagonului respectiv nu este activată, iar garnitura este pornită din altă cabină.



În cazul în care garnitura nu a fost pornită, se poate activa lampa roșie fine de tren laterală stânga dintr-o cabină neactivată punând întrerupătorul **LAMPĂ FINE DE TREN** (76S02) în poziția ON.

- **Luminile laterale** situate în ambele părți ale fiecărui vagon sunt activate automat dacă una dintre ușile vagonului respectiv nu este închisă și blocată.



4.5.2.2 Iluminare Interioară



MECANICUL NU TREBUIE SĂ STINGĂ ÎN NICIUN CAZ ILUMINAREA ȘALONULUI ATUNCI CÂND TRENUL TRANSPORTĂ CĂLĂTORI.

- **Iluminarea de tavan a cabinei** sunt controlate cu ajutorul întrerupătorului lămpii de tavan (72S01):
 - Când garnitura a fost pornită se poate conecta și deconecta iluminarea cabinei punând întrerupătorul lămpii de tavan (72S01) în poziția **ON**, respectiv **OFF**.
 - Dacă garnitura nu a fost pornită, se poate conecta iluminarea cabinei punând întrerupătorul lămpii de tavan (72S01) în poziția **ON**. În acest caz, iluminarea de tavan a cabinei este setată la 10 minute. După trecerea acestui timp, seturile de lămpi de tavan se sting automat.



Dacă în acest interval cabina corespunzătoare este activată, seturile de lămpi de tavan rămân aprinse, fără să se mai stingă după 10 minute.

Dacă luminile au fost stinse, pot fi aprinse din nou timp de alte 10 minute punând întrerupătorul lămpii de tavan (72S01) în poziția **OFF** și apoi iar în **ON**.



Consola mecanicului este prevăzută cu un graduator al iluminării cabinei (72A03), care servește pentru controlul intensității iluminării cabinei.

- **Luminile de pe pupitrul mecanicului** sunt controlate cu ajutorul întrerupătorului iluminării pupitrului mecanicului (72S02), punându-l în poziția **ON**, respectiv **OFF**.



Iluminarea pupitrului mecanicului poate fi activată în orice cabină, după ce garnitura a fost pusă în mișcare.

- **Iluminarea interioară a salonului călătorilor** este aprinsă și stinsă de către TCMS:
 - În timpul conectării garniturii, iluminatul general al salonului este aprins automat de către TCMS.
 - Mecanicul poate stinge iluminatul general al salonului călătorilor cu ajutorul butonului virtual **LUMINI SALON** de pe ecranul **CONTROALE** de pe monitorul TCMS (87A04).



În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la catenară sau a treia șină, convertoare auxiliare defecte, etc.) iluminarea generală este deconectată automat de TCMS.



După ce garnitura este pusă în mișcare, lămpile fluorescente conectate la circuitul de urgență sunt aprinse în permanență, chiar și dacă bateria este descărcată, cel puțin 60 de minute.

4.5.3 Sistemul HVAC al Cabinei



Sistemul de climatizare HVAC poate fi activat numai după conectarea convertorilor auxiliari, deoarece sistemul are nevoie de curent trifazic pentru a putea alimenta componentele (compresor, ventilatorul de evaporare, radiatoarele electrice, etc.).

Echipamentul HVAC are nevoie și de alimentare cu +110 Vdc, necesară pentru dispozitivele de control (contactoare, termostate, etc.).

Unitatea HVAC începe să funcționeze imediat ce este alimentată cu curent trifazat (400 Vac) și 110 Vdc. În această situație, echipamentul începe să



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

funcționeze în regim automat, conform unei anumite curbe de reglare prestabilită în funcție de temperatura exterioară și interioară:

- Mecanicul poate conecta/deconecta echipamentul apăsând butonul de control al climatizării cabinei (70S01). Dacă echipamentul este pornit (regim manual sau automat), când se apasă acest buton echipamentul se oprește din funcționare. Apăsându-l din nou, TCMS trimite unității HVAC comanda de începere a funcționării, întotdeauna în regim automat.
- Mecanicul poate regla manual debitul de aer cu ajutorul comutatorului vitezei de climatizare a cabinei (70S02), precum și temperatura din cabină, cu ajutorul comutatorului **TEMPERATURĂ CAB** (70S03):

Când se acționează unul dintre aceste comutatoare, echipamentul trece din regim de funcționare automată în regim manual. Pentru a reveni la regimul automat de funcționare trebuie apăsat de două ori butonul de control al HVAC al cabinei: O dată pentru a opri unitatea și a doua oară pentru a începe să funcționeze în regim automat.

Funcționarea sistemului HVAC al cabinei este prezentată pe ecranul CONTROL – CONFORT de pe monitorul TCMS (87A04).



În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la firul aerian sau șina a treia, convertoare auxiliare defecte, etc.), echipamentul HVAC de ventilare continuă să funcționeze, alimentat de la baterii și în mod ventilație (fără încălzire, nici răcire), timp de cel puțin 60 de minute.



Unitatea HVAC din cabina dezactivată funcționează întotdeauna în regim automat, în timp ce echipamentul HVAC din cabina activată poate funcționa în regim automat sau manual, conform comenzilor mecanicului.



În timpul unei schimbări a cabinei active, unitatea HVAC trece întotdeauna în modul automat de funcționare în ambele cabine.

4.5.4 Ventilație Salon

Echipamentul de ventilare începe să funcționeze imediat ce este alimentat cu curent trifazat (400 Vac). În această situație, echipamentul începe să funcționeze în regim automat, conform unei anumite curbe de reglare prestabilă în funcție de temperatura exterioară și de sarcina de pasageri din tren:

- Mecanicul poate conecta/deconecta echipamentul apăsând butonul de control al ventilării salonului (70S01). Dacă echipamentul este pornit (regim manual sau automat), când se apasă acest buton echipamentul se oprește din funcționare. Apăsându-l din nou, TCMS trimite unității de ventilare comanda de începere a funcționării, întotdeauna în regim automat.
- Mecanicul poate regla manual debitul de aer cu ajutorul comutatorului vitezei de ventilație a salonului (71S02):

Odată ce acest comutator este utilizat, echipamentul trece din regim de funcționare automată în regim manual. Pentru a reveni la regimul automat de funcționare trebuie apăsat de două ori butonul de control al ventilației salonului: O dată pentru a opri unitatea și a doua oară pentru a începe să funcționeze în regim automat.

Funcționarea sistemului de ventilație a salonului este prezentată pe ecranul CONTROL – CONFORT de pe monitorul TCMS (87A04).



În caz de descărcare a bateriei (lipsa de înaltă tensiune de la firul aerian sau șina a treia, convertoare auxiliare defecte, etc.), ventilarea salonului continuă să funcționeze timp de cel puțin 60 de minute, alimentată de la baterii și furnizând cel puțin o treime din debitul de aer maxim.



În timpul unei schimbări a cabinei active, echipamentul de ventilare continuă în regimul de funcționare în care se afla.



4.5.5 Claxon Electric



Claxonul electric trebuie acționat numai în caz de nevoie.



Claxonul electric poate fi acționat din orice cabină.

Claxonul este acționat prin apăsarea unui buton (90S04). Mecanicul trebuie să mențină butonul apăsat atât timp cât trebuie să sune claxonul electric.

4.5.6 Stor

Parbrizul este echipat cu un stor acționat manual.

4.5.7 Ștergător/Spălător de Parbriz



Ștergătorul/spălătorul de parbriz poate fi operat numai din cabina activă.

Parbrizul este echipat cu un spălător și un ștergător de parbriz. Acesta este activat de pe pupitrul mecanicului, prin acționarea comutatorului ștergătorului de parbriz (90S02). Acest comutator rotativ are următoarele poziții:

- **OFF:** Ștergătoare de parbriz sunt oprite.
- **1/2:** Ștergătoare de parbriz funcționează cu viteză mică.
- **1/1:** Ștergătoare de parbriz funcționează cu viteză mare.



Dacă ștergătorul de parbriz (90S02) este apăsat aflându-se în orice poziție, parbrizul este stropit cu apă.

4.5.8 Încălzire Parbriz



Radiatorul pentru parbriz poate fi operat numai din cabina activă.

Radiatorul pentru parbriz este controlat prin intermediul unui buton al dispozitivului de dezaburire (90S03), situat pe consula mecanicului. Acest buton se aprinde în galben când dezaburirea parbrizului este activată.

4.6 SCHIMBAREA CABINEI ACTIVE

Pentru a schimba cabina, mecanicul trebuie să pună comutatorul **ACTIVARE CAB** (10S01) în poziția **OFF** și să scoată cheia mecanicului fără să apese butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01).

În timpul operației de schimbare a cabinei, niciuna dintre cabine nu este activă, iar frâna de siguranță este aplicată datorită deschiderii buclei de siguranță.

Dacă într-un interval de 15 minute, un comutator **ACTIVARE CAB** (10S01) este pus în poziția **ON**, cabina corespunzătoare este selectată ca fiind activă, iar garnitura continuă să fie activă.



Dacă într-un interval de 15 minute niciun comutator **ACTIVARE CAB** (10S01) nu este pus în poziția **ON**, sistemul TCMS inițiază automat operația de deconectare.



4.7 DECONECTAREA GARNITURII



LA PARCAREA GARNITURII, MECANICUL TREBUIE SĂ INIȚIEZE DECONECTAREA GARNITURII APĂSÂND BUTONUL CONTACTOR BATERII (11S01) ȘI SCOȚÂND CHEIA DIN COMUTATORUL ACTIVARE CAB (10S01).



DACĂ GARNITURA ESTE PARCATĂ ÎN PANTĂ, MECANICUL TREBUIE SĂ RESPECTE ÎNCLINAREA MAXIMĂ ȘI PROCENTAJUL MINIM AL FRÂNEI DE PARCARE INDICATE ÎN MANUAL.

PANTA MAXIMĂ PE LINIILE METROREX ESTE DE 4,5%. ÎN ACEST LOC NU ESTE PERMISĂ PARCAREA GARNITURILOR CU MAI MULT DE DOUĂ OSII CU FRÂNA DE PARCARE IZOLATĂ.



ÎN TIMPUL PARCĂRII ÎN PANTĂ GARNITURA TREBUIE ASIGURATĂ CU PENE DE LEMN.

4.7.1 Deconectarea Controlată a Garniturii



Deconectarea bateriei poate fi efectuată numai din cabina activă.

Pentru a iniția procesul de deconectare automată a garniturii procedați după cum urmează:

1. Apăsați butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01) pentru a iniția procesul de deconectare automată a garniturii.
2. Puneți comutatorul **ACTIVARE CAB** (10S01) în poziția **OFF** și scoateți cheia pentru a dezactiva cabina.



Dacă se scoate cheia fără să se fi apăsat în prealabil butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01), garnitura inițiază operația de schimbare a cabinei active. Vezi Paragraful 4.6.



Deconectarea controlată a trenului se face automat după 15 minute fără nicio cabină activă.



Dacă sistemul TCMS va efectua o deconectare automată (de ex. pentru că tensiunea bateriei este sub minim), mecanicul este avertizat pe monitorul TCMS (87A04).

Timp de un minut după apariția avertizării, mecanicul poate anula procesul de deconectare automată. După trecerea acestui minut, procesul de deconectare automată se inițiază automat.

Operația de deconectare este controlată de către TCMS și constă din următoarele etape:

1. TCMS trimite comanda de deconectare către echipamentele trenului dacă procesul de deconectare este activ și cheia mecanicului a fost scoasă în toate cabinele.
2. TCMS deschide întrerupătorul automat după deconectarea echipamentelor.
3. TCMS coboară pantograful după ce se deschide întrerupătorul automat.
4. TCMS închide ușile, dacă sunt deschise și pantograful se află în poziție coborâtă.
5. TCMS deschide contactorul bateriilor după închiderea ușilor.

4.7.2 Deconectarea Necontrolată a Garniturii



Deconectarea necontrolată a bateriei poate fi efectuată numai din cabina activă sau din oricare cabină, dacă în momentul respectiv nicio cabină nu este activă.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

TCMS deschide direct contactorul bateriei dacă butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01) este menținut apăsat mai mult de 3 secunde.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea Vehiculului

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

SECȚIUNEA 5 OPERAREA ÎN REGIM DE URGENȚĂ



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
5.1	TERMINAL TCMS5-5
5.2	ECHIPAMENTUL DE URGENȚĂ5-6
5.2.1	Echipament de Urgență în Cabina Mecanicului5-6
5.2.2	Echipament de Urgență în Salonul Călătorilor5-8
5.3	DEZACTIVAREA DISPOZITIVELOR DE SIGURANȚĂ.....5-9
5.3.1	Bucla de Siguranță5-9
5.3.2	Bucla de Urgență.....5-11
5.3.3	Bucla de Tracțiune5-13
5.4	MOD AVARIE5-15
5.4.1	Schimbarea Manuală între Pantograf și Captator de Înaltă Tensiune.....5-18
5.4.2	Deconectarea Garniturii5-19
5.5	CONTROLUL DISJUNCTOARELOR.....5-20
5.6	OPERAREA CU SISTEMELE DE TRACȚIUNE ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN REGIM DE AVARIE5-21
5.6.1	Defecțiuni a Pantografului5-21
5.6.1.1	Pantograful nu se Ridică5-21
5.6.1.2	Izolarea Pantografului5-22
5.6.2	Defecțiuni a Întrerupătorului Automat5-23
5.6.3	Defecțiuni a Invertorului de Tracțiune5-24
5.6.4	Defecțiuni a Motorului de Tracțiune5-24
5.7	OPERAREA CU ECHIPAMENTUL ELECTRIC DE AC ȘI DC ÎN REGIM DE AVARIE.....5-25
5.7.1	Defecțiuni a Sursei de Alimentare Auxiliară.....5-25
5.7.2	Baterie Descărcată sau Defectă5-26
5.8	OPERAREA CU SISTEMUL PNEUMATIC ȘI CEL DE FRÂNARE ÎN REGIM DE AVARIE5-26
5.8.1	Avarie a Sistemului de Alimentare cu Aer.....5-26
5.8.2	Pierdere de Aer în Conducta Principală.....5-27
5.8.2.1	Pierdere de Aer Într-un Vagon R.....5-27
5.8.2.2	Pierderi de Aer Într-un Vagon Intermediar (MP sau M)5-30
5.8.3	Defecțiuni a Suspensiei Secundare5-32
5.8.4	Defecțiuni a Frânei de Serviciu5-33
5.8.5	Defecțiuni a Frânei de Parcare5-33
5.8.5.1	Frâna de Parcare nu Poate fi Eliberată.....5-33
5.8.5.2	Frâna de Parcare nu Poate fi Aplicată5-34
5.8.6	Limitări ale Funcționării în Cazul Frânelor Izolate.....5-35
5.8.6.1	Frâna de Serviciu Izolată.....5-35
5.8.6.2	Frâna de Siguranță Izolată5-35



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

5.8.6.3	Frâna Electromagnetică Izolată.....	5-36
5.9	UȘI DE ACCES CĂLĂTORI DEFECTE	5-36
5.9.1	Dispozitivul de leșire de Urgență și Dispozitivul de Intrare de Urgență.....	5-36
5.9.2	Izolarea Ușilor.....	5-37
5.9.2.1	Dispozitivul Electromecanic de Blocare în Caz de Defecțiune.....	5-37
5.10	CUPLAREA ȘI DECUPLAREA GARNITURILOR	5-38
5.10.1	Cuplare Automată.....	5-38
5.10.2	Operarea cu o Garnitură Cuplată	5-40
5.10.3	Decuplarea Manuală	5-41



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

5.1 TERMINAL TCMS

Terminalul TCMS este principalul instrument folosit pentru monitorizarea stării garniturii și înregistrarea evenimentelor apărute în timpul deplasării.

Alarmerle și incidentele sunt afișate pe ecranul STAȚIE în ordinea în care se produc, însoțite de indicarea gravității fiecăreia dintre ele, o recomandare și informații despre vagonul afectat.

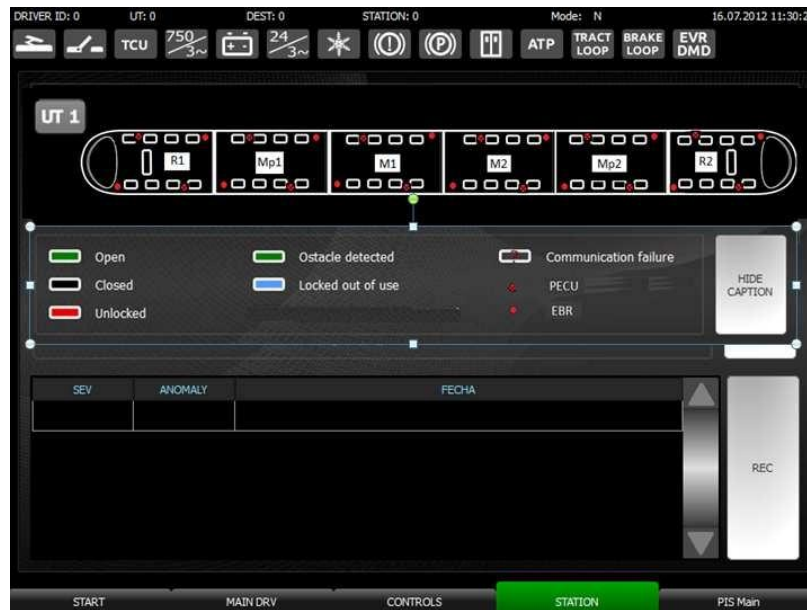


Figura 5-1. Ecranul STAȚIE.



Pentru informații despre ecranele terminalului TCMS, vezi Paragraful A.3.

5.2 ECHIPAMENTUL DE URGENȚĂ



Pentru informații suplimentare despre situarea echipamentului de urgență, vezi Paragraful 2.2.3.

5.2.1 Echipament de Urgență în Cabina Mecanicului

Fiecare cabină este echipată cu următoarele elemente:

- **Extinctoare de incendiu:** Fiecare cabină este dotată cu două extinctoare cu capacitate de 6 litri de pulbere PARSI, adecvate pentru orice fel de incendiu:

Acestea sunt amplasate în partea dreaptă a pupitrului mecanicului, respectiv în partea dreaptă a dulapului electric situat în spatele cabinei, fiind fixate de un suport cu ajutorul a două benzi de velcro.

- **Trusa de prim ajutor:** Fiecare cabină este echipată cu o trusă de prim ajutor (4) situată în partea stângă a consolei mecanicului și fixată cu velcro.

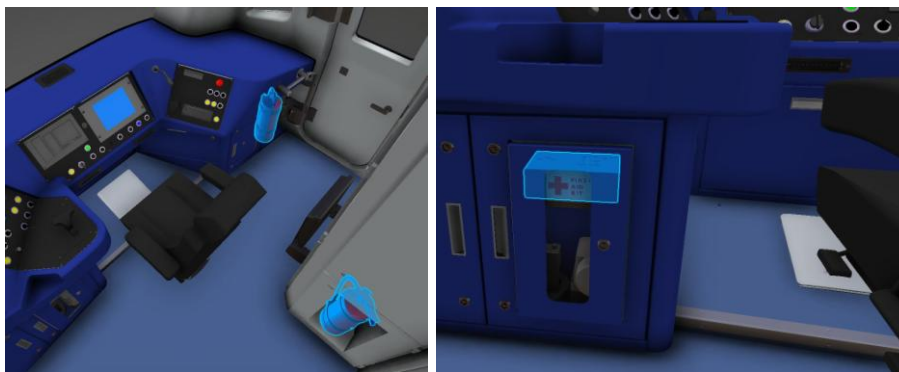


Figura 5-2. Extinctoare de incendiu (stânga) și trusa de prim ajutor (dreapta).

- **Radio CP180:** Fiecare cabină este dotată cu o stație radio situată în partea stângă a consolei mecanicului, echipată cu adaptor-încărcător.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- **Lanternă:** Fiecare cabină este echipată cu o lanternă și respectivul încărcător. Acestea sunt situate în stânga consolei mecanicului, sub trusa de prim ajutor.
- **Cablu de remorcare:** Fiecare cabină este echipată cu o un cablu de remorcare, situat în consola mecanicului, sub radiator. Acest cablu servește pentru stabilirea conexiunii electrice între cele două garnituri în timpul remorcării. Vezi Paragraful 5.10.

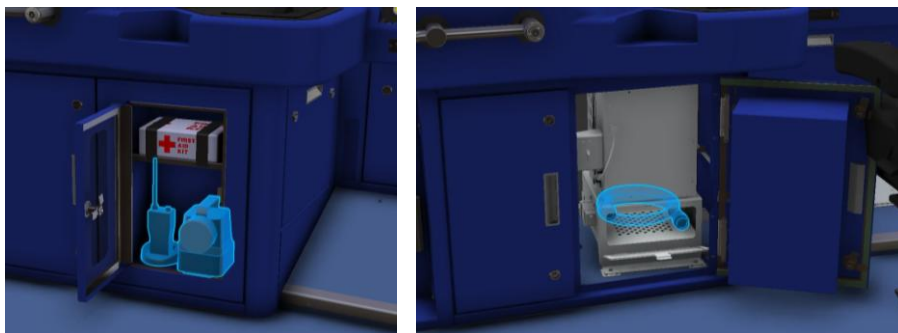


Figura 5-3. Radio și lanternă (stânga) și cablu de remorcare (dreapta).

- **Scară de evacuare:** În fiecare cabină se află o scară de evacuare, care permite evacuarea în caz de urgență. Scara este situată în dulapul din stânga și este fixată cu o serie de suporturi și acoperită cu un capac de aluminiu, fixat cu balamale adezive și prevăzut cu butoane, astfel încât să fie ușor de demontat.
- **Tija izolantă:** Fiecare cabină este echipată cu o o tijă izolantă, situată în spatele ușii dulapului din stânga, care permite punerea captatoarelor de înaltă tensiune în poziția coboțate.



Figura 5-4. Scara de evacuare (stânga) și tija izolantă (dreapta).

5.2.2 Echipament de Urgență în Salonul Călătorilor

Saloanele călătorilor din toate vagoanele sunt echipate cu următoarele elemente:

- **Scară de urgență:** Toate vagoanele sunt dotate cu o scară de urgență fixată sub unul din scaunele călătorilor.
- **Maneta pantografului:** Vagoanele MP1 și MP2 sunt echipate cu o manivelă care permite operarea manuală a pantografului. Vezi Paragraful 5.4.1.



Pentru a accesa maneta pantografului este nevoie de cheia roșie situată în întrerupătorul de împământare a cabinei (12S02) din vagoanele R1 și R2. Vezi Paragraful 5.6.1.2.



5.3 DEZACTIVAREA DISPOZITIVELOR DE SIGURANȚĂ



OCOLIREA DISPOZITIVELOR DE SIGURANȚĂ TREBUIE ACTIVATĂ NUMAI ÎN CAZ DE NEVOIE, ÎN MOD CONȘTIENT ȘI SUB RĂSPUNDEREA MECANICULUI.

RESPECTAȚI INSTRUCȚIUNILE DIN MANUALUL MECANICULUI, PRECUM ȘI REGULAMENTELE ȘI NORMELE APLICABILE.

5.3.1 Bucla de Siguranță



Starea buclei de siguranță și a ocolirilor activate este indicată pe ecranul CONDUCERE ÎN BUCLE de pe monitorul TCMS.

Circuitul buclelor de siguranță asigură frânarea de siguranță a garniturii atunci când nu este îndeplinită una din următoarele cerințe:

- Butonul **FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ** (33S01) nu a fost apăsat în nici una dintre cabinele garniturii.



În cazul garniturilor cuplate (comutatorul **REMORCARE** (62S01) în poziția **ON**), niciun buton **FRÂNĂ DE SIGURANȚĂ** nu trebuie să fie apăsat în nicio cabină a garniturii remorcate.

- **Sistemul ATC** (43A01) nu solicită aplicarea frânei de siguranță:

În cazul unei funcționări incorecte a sistemului ATC care afectează bucla de siguranță se poate ignora această condiție punând comutatorul **IZOLARE ATP** (43S02) în poziția **ON**.

- **TCMS** nu solicită aplicarea frânei de siguranță:

În cazul unei defecțiuni la TCM, această condiție este ocolită după activarea comutatorului **AVARIE** (16S01) în cabina activă.

În cazul unei defecțiuni la oricare dintre componente, mecanicul poate anula bucla de siguranță punând comutatorul **IZOLARE TRACT./FRÂNĂ** (33S02) din cabina activă în poziția **ON**.



ACȚIONAREA COMUTATORULUI IZOLARE TRACT./FRÂNĂ (33S02) ARE CA REZULTAT OCOLIREA SIMULTANĂ A BUCLELOR DE TRACȚIUNE, DE SIGURANȚĂ ȘI DE URGENȚĂ.



După deschiderea buclei de siguranță, pentru a alimenta și a închide la loc trebuie să fie îndeplinite toate condițiile aplicabile, cu semnalul de lipsă a mișcării ($v < 3$ km/h) activat.

Imposibilitatea de a închide bucla de siguranță cu viteză mai mare de 3 km/h asigură oprirea garniturii după aplicarea frânei de siguranță.

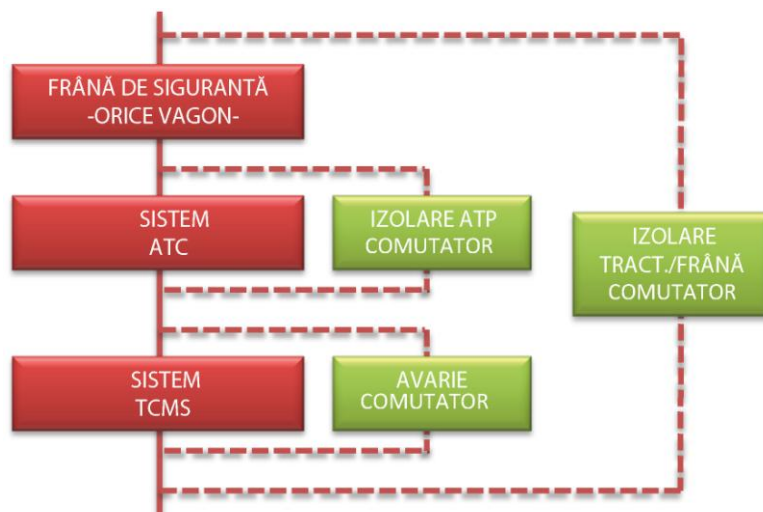


Figura 5-5. Bucla de siguranță.



5.3.2 Bucla de Urgență



Starea buclei de urgență și a ocolirilor activate este indicată pe ecranul CONDUCERE ÎN BUCLE de pe monitorul TCMS.

Circuitul buclelor de urgență asigură frânarea de urgență a garniturii atunci când nu este îndeplinită una din următoarele cerințe:

- **Controlerul principal** (20A01) din cabina activată se află în poziția de frânare de urgență (**FU**).
- Nu trebuie să fi fost acționată nicio **alarmă a călătorilor** (unitățile de comunicații de urgență sau butoanele de urgență călători).



Această condiție este ocolită de TCMS când trenul nu se află într-o stație, pentru a evita oprirea unității de către pasageri între două stații.

- **Bucla ușilor** trebuie să fie închisă, confirmând că toate ușile de acces al călătorilor din garnitură sunt închise și blocate sau izolate:

În cazul unei defecțiuni la bucla ușilor, mecanicul poate anula această condiție punând comutatorul **IZOLARE UȘI** (33S01) din cabina activă în poziția **ON**.

- **Presiunea în conducta principală** trebuie să fie mai mare de 6,5 bari. Dacă această condiție a acționat, pentru a o reseta, presiunea din conducta principală trebuie să ajungă la 7,5 bari.

- În vagonul R2, **dispozitivul om mort** al aparatului de înregistrare a evenimentelor nu solicită aplicarea frânei de urgență:

În cazul unei defecțiuni la dispozitivul om mort, mecanicul poate anula această condiție punând comutatorul **IZOLARE PEDALĂ OM MORT** (40S02) din cabina activă în poziția **ON**.

- **TCMS** nu solicită aplicarea frânei de urgență:

În cazul unei defecțiuni la TCM, această condiție este ocolită după activarea comutatorului **AVARIE** (16S01) în cabina activă.

În cazul unei defecțiuni la oricare dintre componente, mecanicul poate anula bucla de urgență punând comutatorul **IZOLARE TRACT./FRÂNĂ (33S02)** din cabina activă în poziția **ON**.



ACȚIONAREA COMUTATORULUI IZOLARE TRACT./FRÂNĂ (33S02) ARE CA REZULTAT OCOLIREA SIMULTANĂ A BUCLELOR DE TRACȚIUNE, DE SIGURANȚĂ ȘI DE URGENȚĂ.



După deschiderea buclei de urgență, pentru a alimenta și a o închide la loc trebuie să fie îndeplinite toate condițiile aplicabile, cu semnalul de lipsă a mișcării ($v < 3$ km/h) activat.

Imposibilitatea de a închide bucla de urgență cu viteză mai mare de 3 km/h asigură oprirea garniturii după aplicarea frânei de urgență.

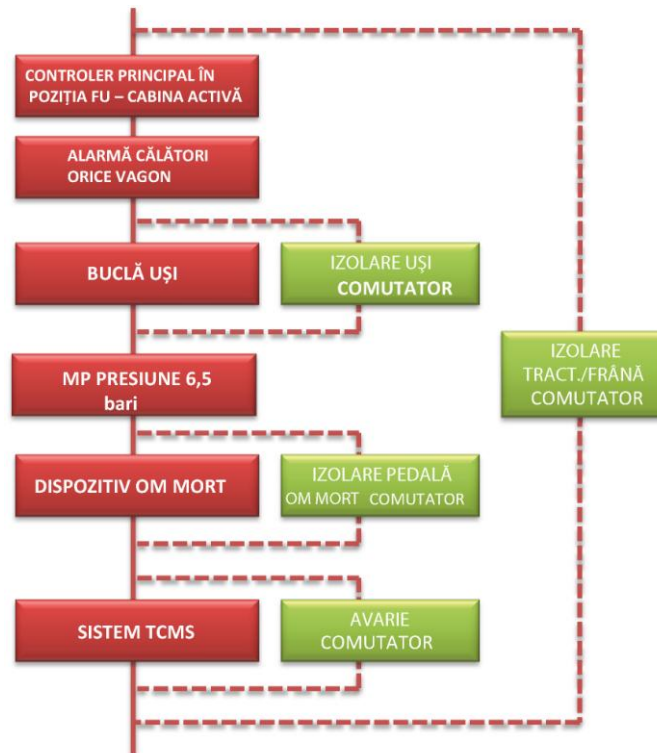


Figura 5-6. Bucla de urgență.

5.3.3 Bucla de Tracțiune



Starea buclei de tracțiune și a ocolirilor activate este indicată pe ecranul CONDUCERÉ ÎN BUCLE de pe monitorul TCMS.

Circuitul buclei de tracțiune stabilește cerințele care trebuie îndeplinite pentru a se permite tracțiunea garniturii. Aceste cerințe sunt următoarele:

- Trebuie să existe o **cabină activă**.
- **Frâna de siguranță** nu trebuie să fie aplicată. Vezi Paragraful 5.3.1.

- **Frâna de urgență** nu trebuie să fie aplicată. Vezi Paragraful 5.3.2.
 - **Sistemul ATC** trebuie să dea permisiunea pentru tracțiune:
În cazul unei funcționări incorecte a sistemului ATC care afectează bucla de tracțiune se poate ignora această condiție punând comutatorul **IZOLARE ATP** (43S02) în poziția **ON**.
 - **TCMS** trebuie să dea permisiunea pentru tracțiune:
În cazul unei defecțiuni la TCM, această condiție este ocolită după activarea comutatorului **AVARIE** (16S01) în cabina activă.
- În cazul unei defecțiuni la oricare dintre componentele buclei de tracțiune, mecanicul poate aplica tracțiune garniturii punând comutatorul **IZOLARE TRACT./FRÂNĂ** (33S02) din cabina activă în poziția **ON**.



ACȚIONAREA COMUTATORULUI IZOLARE TRACT./FRÂNĂ (33S02) ARE CA REZULTAT OCOLIREA SIMULTANĂ A BUCLELOR DE TRACȚIUNE, DE SIGURANȚĂ ȘI DE URGENȚĂ.

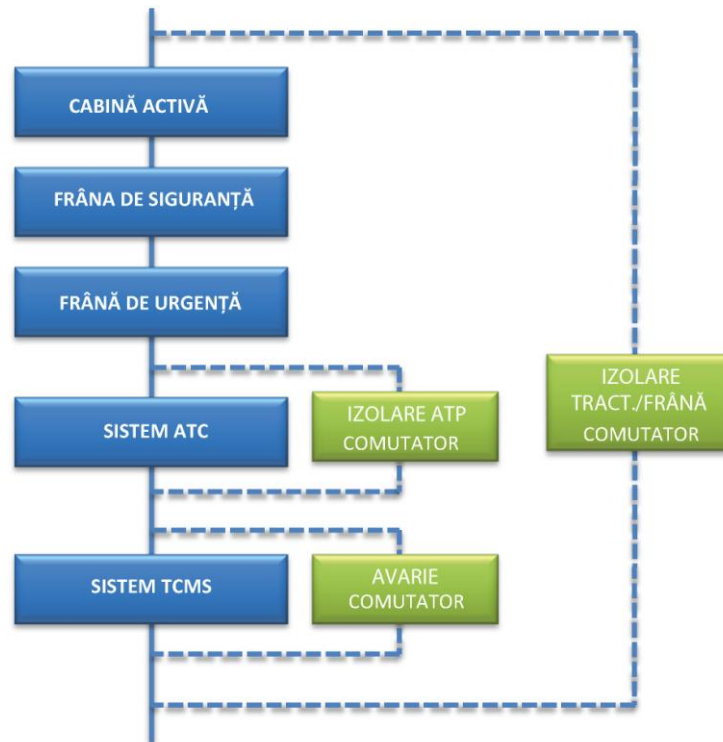


Figura 5-7. Bucla de tracțiune.

5.4 MOD AVARIE

În cazul unei întreruperi totale a comunicațiilor pe magistrala MVB sau a unei avarii generale a sistemului TCMS, mecanicul trebuie să pună comutatorul **AVARIE** (16S01) din cabina activă în poziția **ON**.



ÎN ACESTE CONDIȚII GARNITURA FUNCȚIONEAZĂ CU RANDAMENT LIMITAT.

ÎN MODUL AVARIE, VITEZA MAXIMĂ ESTE LIMITATĂ LA 40 KM/H.



În cazul unei întreruperi totale a comunicațiilor pe magistrala MVB datorită unei avarii generale a sistemului TCMS sau a trecerii în modul de ocolire a TCMS, pe monitorul TCMS apare un mesaj prin care mecanicul este informat că trebuie să activeze modul avarie.

După activarea modului avarie, acest ecran rămâne neschimbat. Vezi Paragraful A.3.7.

Atunci când comutatorul **AVARIE** (16S01) este activat, sunt informate următoarele sisteme principale:

- Sistemul de frânare pneumatică (30A01).
- Sistemul de tracțiune (01A01).
- Sistemul ușilor.
- Aparatul de înregistrare a evenimentelor (42A01).

În afară de acestea sunt executate automat următoarele operații:

- Deconectarea modulelor TCMS, cu excepția monitorului TCMS.
- Ocolirea sistemului TCMS în bucla de siguranță, astfel încât condițiile controlate de acest sistem pentru aplicarea frânei de siguranță nu sunt luate în considerare. Vezi Paragraful 5.3.1.
- TCMS este ocolit în bucla de urgență, astfel încât condițiile controlate de acest sistem pentru aplicarea frânei de urgență nu sunt luate în considerare. Vezi Paragraful 5.3.2.
- TCMS este ocolit în bucla de tracțiune, astfel încât condițiile controlate de acest sistem pentru activarea tracțiunii nu sunt luate în considerare. Vezi Paragraful 5.3.3.
- Folosirea butonului Înapoi (20S01) este interzisă, așa că nu se poate deplasa în acest sens.



Dacă este nevoie să se deplaseze înapoi trebuie schimbată cabina activă.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Pantografele pot fi ridicate sau coborâte numai manual, folosindu-se manivela. În plus, comutatorul de înaltă tensiune (01Q03) trebuie acționat manual.
- Eforturile de tracțiune și frânare sunt selectate cu ajutorul controlerului principal (20A01) din cabina activă, cu doar următoarele semnale de comandă:
 - Putere 100%.
 - Putere 50%.
 - Mers lansat.
 - Frână 50%.
 - Frână 100%.
- Cu garnitura oprită, pentru a deschide ușile din stânga sau din dreapta trebuie:
 - Să fie cabina activă.
 - Selectorul ușilor laterale de serviciu (50S03) din cabina activă trebuie pus în poziția **STÂNGA** sau **DREAPTA**.
 - Sistemul ATC (43A01) trebuie să dea permisiunea de deschidere a ușilor din stânga sau dreapta (trenul fiind oprit în poziția corectă).

În această situație, ușile selectate se vor deschide dacă se apasă butonul deschidere/eliberare uși de pe partea corespunzătoare (butonul **UȘI STÂNGA** (50S02) sau **UȘI DREAPTA** (50S01)). După eliberarea acestui buton ușile încep să se închidă automat.
- Fiecare compresor de aer este comandat separat de către comutatorul de presiune (60K02), în funcție de presiunea din conducta principală detectată în vagonul corespunzător.
- Sistemul de ungere a buzei bandajului este inactiv.
- Condiționarea salonului este setată la minimul prestabilit.
- Numai lămpile fluorescente conectate la circuitul de iluminare de urgență sunt active.
- Farurile pot funcționa numai în faza scurtă.

5.4.1 Schimbarea Manuală între Pantograf și Captator de Înaltă Tensiune



PENTRU A SCHIMBA MANUAL ÎNTRE PANTOGRAF ȘI CAPTATORUL DE ÎNALTĂ TENSIUNE TREBUIE ACCESAT COFRETUL DE ÎNALTĂ TENSIUNE SITUAT PE ȘASIU.

SE RECOMANDĂ ÎNTRERUPEREA ALIMENTĂRII ELECTRICE DE LA FIRUL AERIAN ȘI/SAU ȘINA A TREIA ÎN TIMPUL ACESTEI OPERAȚII.



Următoarele operații trebuie executate în ambele semigarnituri (vagoanele MP1-M1 și MP2-M2).

Dacă TCMS nu este activ (modul avarie) sau dacă motorul comutatorului **FUZIBILA SURSA S.A.** (01Q03) este defect și trebuie trecut de la modul captator de înaltă tensiune în modul pantograf, procedați după cum urmează:

1. Puneți comutatorul **DECONNECTARE I.A. – UR6** (13S01) în poziția **DESCHIS** pentru a putea deschide manual întrerupătorul automat HSCB al vagonului MP al semigarniturii corespunzătoare.
2. Introduceți maneta amovibilă, situată în cofretul de înaltă tensiune, în comutatorul **FUZIBILA SURSA S.A.** (01Q03) și rotiți-o până când se aprinde indicatorul pantografului (12H02):
În acest moment, comutatorul **FUZIBILA SURSA S.A.** (01Q03) se află în poziția pantograf.
3. Ridicați manual pantograful vagonului MP corespunzător, cu ajutorul manivelei (18, Figura 1-4).



Pentru a accesa maneta pantografului este nevoie de cheia roșie situată în întrerupătorul de împământare a cabinei (12S02) din vagoanele R1 și R2. Vezi Paragraful 5.6.1.2.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

4. Puneți comutatorul **DECONNECTARE I.A. – UR6 (13S01)** în poziția **0**:

Echipamentul de tracțiune închide întrerupătorul automat dacă nu se detectează nicio anomalie care să împiedice acest lucru.

Dacă TCMS nu este activ (modul avarie) și trebuie să se treacă din modul pantograf în modul captator de înaltă tensiune, procedați după cum urmează:

1. Puneți comutatorul **DECONNECTARE I.A. – UR6 (13S01)** în poziția **DESCHIS** pentru a putea deschide manual întrerupătorul automat HSCB al vagonului MP al semigarniturii corespunzătoare.

2. Coborâți manual pantograful vagonului MP corespunzător, cu ajutorul manivelei (18, Figura 1-4).

3. Introduceți maneta amovibilă, situată în cofretul de înaltă tensiune, în comutatorul **FUZIBILA SURSA S.A. (01Q03)** și rotiți-o până când se aprinde indicatorul captatorului de înaltă tensiune (12H01):

În acest moment, comutatorul **FUZIBILA SURSA S.A. (01Q03)** se află în poziția captator de înaltă tensiune.

4. Puneți comutatorul **DECONNECTARE I.A. – UR6 (13S01)** în poziția **0**:

Echipamentul de tracțiune închide întrerupătorul automat dacă nu se detectează nicio anomalie care să împiedice acest lucru.

5.4.2 Deconectarea Garniturii

Dacă TCMS nu este activ (modul avarie) nu se poate deconecta garnitura prin intermediul butonului **CONTACTOR BATERII (11S01)**.

În acest caz garnitura rămâne conectată atât timp cât una dintre cabine este activă.

După ce se pune comutatorul **ACTIVARE CAB (10S01)** în poziția **OFF** în ambele cabine, garnitura este deconectată automat fără nicio secvență automată.

5.5 CONTROLUL DISJUNCTOARELOR

Starea disjunctoarelor circuitelor trenului este monitorizată de către TCMS, care afișează un mesaj pe monitorul TCMS de fiecare dată când se deschide un disjunctor.

Disjunctoarele sunt împărțite în grupuri, după funcționalitate și gravitate. Aceste grupuri sunt următoarele:

- Vagoanele R1 și R2:
 - Grupul 1 – distribuție AC.
 - Grupul 2 – distribuție DC.
 - Grupul 3 – comenzi și uși.
 - Grupul 4 – bucle.
 - Grupul 5 – sistemul ATC.
 - Grupul 6 – comunicații.
 - Grupul 7 – TCMS 2.
 - Grupul 8 – compresor.
 - Grupul 9 – distribuție 24 Vdc.
 - Grupul 10 – frâne.
 - Grupul 11 – sisteme de control.
- Vagoanele MP și M:
 - Grupul 1 – fuzibile pantograf.
 - Grupul 2 – ventilatoare de tracțiune.
 - Grupul 3 – tracțiune și frâne.
 - Grupul 4 – sisteme de control.
 - Grupul 5 – comunicații.
 - Grupul 6 – TCMS 2.
 - Grupul 7 – distribuție AC.
 - Grupul 8 – împământare și întrerupătoare automate.
 - Grupul 9 – bucle.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Grupul 10 – sisteme auxiliare.
- Grupul 11 – TCMS 1.



Unicul disjunctor nemonitorizat de către TCMS Sarcini MCB (07F03), situat în cutia de control al bateriei din vagoanele R1 și R2.



Pentru informații despre disjunctoarele care fac parte din fiecare grup vezi Paragraful 3.4.

5.6 OPERAREA CU SISTEMELE DE TRACȚIUNE ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN REGIM DE AVARIE

5.6.1 Defecțiune a Pantografului

5.6.1.1 Pantograful nu se Ridică

Ambele pantografe sunt ridicate automat când se apasă butonul **PANTOGRAF** (12S01) din cabina activă.



Starea curentului din fiecare pantograf al garniturii este afișată pe ecranul **CONDUCERE** al monitorului TCMS. În plus, pentru a determina starea pantografelor se poate folosi și iluminarea butonului **PANTOGRAF** (12S01).

Dacă un pantograf nu se ridică atunci când se apasă butonul **PANTOGRAF** (12S01) trebuie procedat în felul următor:

1. Verificați dacă MCB pantograf (12F01), situat în dulapul din salonul călătorilor din vagonul MP corespunzător este închis.
2. Verificați dacă pantograful nu a fost izolat prin intermediul întrerupătorului de împământare a cabinei (12S02), situat în dulapul de joasă tensiune din vagonul R1 sau R2.



DACĂ ÎNTRERUPĂTORUL DE ÎMPĂMÂNTARE A CABINEI (12S02) A FOST ACȚIONAT, S-A INIȚIAT OPERAȚIA DE ACCESARE A CIRCUITELOR DE ÎNALTĂ TENSIUNE.

ÎNAINTE DE A REPUNE ÎNTRERUPĂTORUL DE ÎMPĂMÂNTARE A CABINEI ÎN POZIȚIA NORMALĂ (OFF), ASIGURAȚI-VĂ CĂ ESTE SIGUR.

3. Dacă pantograful nu poate fi ridicat automat, la comanda sistemului TCMS, trebuie ridicat manual, cu ajutorul manivelei. Vezi Paragraful 5.4.1.

5.6.1.2 Izolarea Pantografului

În anumite circumstanțe poate fi necesar să se izoleze pantografele pentru a se împiedica ridicarea acestora:

1. Rotiți cheia roșie a întrerupătorului de împământare a cabinei (12S02) situat în vagonul R1 90° în sens orar până în poziția **ON** și scoateți-o din întrerupător.



DACĂ TCMS NU ESTE OPERATIV ȘI MODUL AVARIE ESTE ACTIV, PANTOGRAFUL TREBUIE COBORÂT CU AJUTORUL MANIVELEI.



PĂSTRAȚI CU GRIJĂ CHEIA ROȘIE PENTRU A PREVENI RECONECTAREA PANTOGRAFULUI.



După ce se acționează întrerupătorul de împământare a cabinei, pantograful din vagonul MP corespunzător este coborât automat de către TCMS.



Cheia roșie poate fi scoasă din întrerupătorul de împământare a cabinei numai când se află în poziția **ON.**



2. Deschideți disjunctorul **PANTOGRAF** (12F01), situat în dulapul din salonul vagonului MP corespunzător.
3. Continuați deplasarea până la sfârșitul liniei.



Deoarece garnitura este alimentată de la pantograf numai în atelier, unde nu există șina a treia, cu un pantograf operativ și unul neoperativ, garnitura dispune de numai 25% din puterea de tracțiune.

5.6.2 Defecțiune a Întrerupătorului Automat

Ambele întrerupătoare automate sunt închise automat în timpul procesului de conectare a garniturii sau în timpul operației de trecere din mod pantograf în mod captator de înaltă tensiune sau viceversa.



Starea de alimentare cu electricitate a fiecărui întrerupător automat din garnitură este afișată pe ecranul CONDUCERE al monitorului TCMS.

Dacă un întrerupător automat nu se închide trebuie procedat în felul următor:

1. Verificați dacă MCB de comandă a întrerupătorului automat (13F01), situat în dulapul din salonul vagonului MP sau M corespunzător este închis.
2. Dacă întrerupător automat defect rămâne deschis, încercați să aplicați tracțiune garniturii și să continuați deplasarea până la sfârșitul liniei.



Cu un întrerupător automat operativ și unul neoperativ, garnitura dispune de numai 75% din puterea de tracțiune.

În acest caz ambele surse de alimentare auxiliare sunt operative.

5.6.3 Defecțiuni a Invertorului de Tracțiune

Garnitura este echipată cu o cutie de tracțiune în fiecare vagon MP și M. Fiecare cutie de tracțiune constă din doi invertori de tracțiune independenți care alimentează cele patru motoare de tracțiune, fiecare dintre ele cu două boghiuri! Fiecare inverter alimentează cele două motoarele de tracțiune ale aceluiași boghiu.



Deoarece componentele de alimentare a cutiei de tracțiune sunt duplicate, o defectare la un inverter nu implică dezactivarea acestuia.

Prin intermediul ecranului IZOLARE – TRACȚIUNE al monitorului TCMS mecanicul poate izola echipamentul de tracțiune apăsând butonul IZOLARE/ACTIVARE corespunzător.

Funcționarea garniturii depinde de numărul de invertori de tracțiune care au fost izolați:

- **Defecțiuni/izolare a unui inverter de tracțiune:** 87,5% din puterea de tracțiune disponibilă. În acest caz garnitura poate continua cursa.
- **Defecțiuni/izolare a două invertoare de tracțiune:** 75% din puterea de tracțiune disponibilă. În acest caz garnitura poate continua cursa, dar cu întârziere a timpilor de operare.
- **Defecțiuni/izolare a trei sau mai multe invertoare de tracțiune:** 62,5% sau mai puțină putere de tracțiune disponibilă. În acest caz încercați să continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.

5.6.4 Defecțiuni a Motorului de Tracțiune

În cazul unei defecțiuni majore a motorului de tracțiune (spargerea rotorului, blocare, etc.) mecanicul poate opri inverterul de tracțiune corespunzător apăsând butonul IZOLARE/ACTIVARE corespunzător de pe ecranul IZOLARE – TRACȚIUNE al monitorului TCMS.

Funcționarea garniturii depinde de numărul de invertori de tracțiune care au fost izolați. Vezi Paragraful 5.6.3.



5.7 OPERAREA CU ECHIPAMENTUL ELECTRIC DE AC ȘI DC ÎN REGIM DE AVARIE

5.7.1 Defecțiune a Sursei de Alimentare Auxiliară



O cutie APS include o sursă de alimentare electrică auxiliară (APS) și un încărcător de baterie (BCG).

Capacitatea sursei de alimentare electrică auxiliară (APS) este suficientă pentru a garanta o redundanță aproape totală în cazul unei defecțiuni extraordinare.

Sunt luate în calcul următoarele cazuri:

- **Defectarea unei surse de alimentare auxiliare** (defecțiune a APS, dar BCG funcționează corect): În acest caz garnitura funcționează cu randament complet, cu excepția cazului când compresorul de aer este în funcțiune: Ventilarea salonului este redusă la 33%.
- **Avarie totală a unei cutii APS** (defecțiune a APS și a BCG): În acest caz garnitura funcționează cu randament complet, cu excepția cazului când compresorul de aer este în funcțiune: Ventilarea salonului este redusă la 33%.
- **Defecțiune a unui încărcător de baterie:** În acest caz garnitura funcționează cu randament complet.



Fiecare BCG poate încărca numai bateria asociată acestuia.

- **Defectarea a două surse de alimentare auxiliare:** În acest caz garnitura trebuie remorcată, deoarece ventilatoarele de răcire a invertorilor de tracțiune conținuți în cutia de tracțiune nu sunt alimentate.
- **Defectarea a două încărcătoare de baterie:** Bateria are o capacitate suficientă pentru a garanta alimentarea cu energie timp de 60 de minute în scopul asigurării confortului călătorilor în condiții de tren oprit. Aceasta înseamnă garantarea alimentării cu energie a tuturor echipamentelor

electronice (TCMS, PIS, radio, aparatul de înregistrare a evenimentelor, etc.), iluminatul de urgență și cel puțin 1/3 din ventilația completă.

5.7.2 Baterie Descărcată sau Defectă

Bateriile sunt conectate în paralel atât la linia de distribuție a sarcinilor DC cât și la linia directă a bateriei, folosită pentru alimentarea tuturor sarcinilor care trebuie alimentate în orice moment, chiar și atunci când trenul este deconectat. Astfel o singură baterie operativă este capabilă să alimenteze toate sarcinile DC ale garniturii.

În caz de descărcare gravă a ambelor baterii, trenul este inoperativ și nu se conectează când mecanicul apasă butonul **CONTACTOR BATERII (11S01)**.

În acest caz garnitura trebuie să fie alimentată de la șina a treia sau firul aerian (ridicând pantograful manual), încărcătorul de baterie este conectat automat astfel încât se încarcă bateriile, chiar dacă garnitura este deconectată.

5.8 OPERAREA CU SISTEMUL PNEUMATIC ȘI CEL DE FRÂNARE ÎN REGIM DE AVARIE

5.8.1 Avarie a Sistemului de Alimentare cu Aer



În caz de defecțiune a unui compresor de aer, consultați ecranul **STAȚIE** al monitorului TCMS pentru informații suplimentare despre cauză: Disjunctori deschise, supraîncălzire, defecțiune fază detectată, etc.

În cazul unui disjunctor deschis încercați să-l închideți pentru a restabili compresorul de aer.

Dacă unul dintre compresoarele de aer nu este operativ, verificați dacă compresorul de aer principal din celălalt vagon R este operativ:



Un singur compresor este suficient pentru a furniza aerul comprimat necesar pentru întreaga garnitură. Cel de-al doilea compresor este necesar numai în caz de cerință mare.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Dacă cel puțin un compresor este activ trenul poate funcționa până la sfârșitul liniei.
- Dacă niciun compresor de aer nu este operativ trenul este și el inoperativ, trebuind să fie remorcat. Vezi Paragraful 5.10.



În orice caz, mecanicul nu trebuie să mai facă nimic altceva.

5.8.2 Pierdere de Aer în Conducta Principală



Pentru informații despre schemele pneumatice vezi Paragraful 2.8.5.

5.8.2.1 Pierdere de Aer Într-un Vagon R



Deconectați MCB-ul compresorului MCB (06F06), situat în dulapul de joasă tensiune din vagonul afectat.

1. Izolați pneumatic conducta principală din vagonul afectat închizând robinetii de izolare a conductei principale situați la ambele capete ale vagonului afectat (02.01/02 – 30S03) și la capătul adiacent al vagonului intermediar (02.01/01 – 30S02).
2. Izolați la distanță frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului afectat cu ajutorul butonului FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS.



Dacă se produc pierderi de aer în conducta principală, frâna de parcare nu poate fi eliberată apăsând butonul FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS, deoarece eliberarea la distanță necesită aer comprimat.



Când se apasă butonul FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS, frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător este izolată și eliberată automat, indiferent de presiunea din camerele frânei de parcare.

În plus, în vagonul corespunzător este izolată și frâna de serviciu, pentru a se împiedica dezizolarea frânei de parcare după ce a fost aplicată.



Frâna de parcare a ambelor boghiuri poate fi izolată și local, cu ajutorul robinetelor de izolare parcare jos 04.08/03 (32S03) sau parcare sus 04.08/01 (32S01), situate în panoul auxiliar al vagonului corespunzător.

În acest caz, deoarece în circuitul frânei de parcare al vagonului afectat nu este niciun fel de presiune, în acest vagon va fi aplicată frâna de parcare.

3. Eliberarea frânei de parcare din vagonul afectat prin intermediul controalelor la distanță situate în fiecare cilindru de frână.
4. Dacă frâna de serviciu nu a fost izolată apăsând butonul FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS, trebuie izolate toate boghiurile vagonului afectat:
 - Apăsați butonul FRÂNĂ DE SERVICIU/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS sau.
 - Închideți robinetul de izolare a panoului de frână (04.01), situat în panoul de frână.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013



În vagonul cu conducta spartă se detectează joasă presiune, ceea ce cauzează deschiderea buclei de urgență.

5. Puneți comutatorul **IZOLARE TRACT./FRÂNĂ** (33S02) din cabina activă în poziția **ON** pentru a împiedica aplicarea frânei de urgență atunci când se deschide bucla de urgență.



ACȚIONAREA COMUTATORULUI IZOLARE TRACT./FRÂNĂ (33S02) ARE CA REZULTAT OCOLIREA SIMULTANĂ A BUCLELOR DE TRACȚIUNE, DE SIGURANȚĂ ȘI DE URGENȚĂ.

6. În cazul în care cabina activă nu se află în vagonul afectat, verificați cu ajutorul manometrului **PRESIUNE AER** (90H01) dacă presiunea din conducta principală depășește 8,5 bari.



ASIGURAȚI-VĂ CĂ FRÂNĂ DE PARCARE A FOST ELIBERATĂ PE AMBELE BOGHIURI ALE VAGONULUI AFECTAT.



În cazul în care cabina activă se află în vagonul afectat, manometrul **PRESIUNE AER** (90H01) arată 0 bari. În acest caz, verificați dacă pe ecranul **STAȚIE** al monitorului TCMS nu se afișează un mesaj de joasă presiune detectată în conducta principală în celălalt vagon cu cabină.

7. Deplasați încet garnitura pe o distanță scurtă și verificați pe monitorul TCMS dacă nicio osie nu este detectată ca fiind blocată.
8. Conduceți cu viteză redusă până la următoarea stație și scoateți trenul din serviciu.



VAGONUL AFECTAT NU ARE SUSPENSIE SECUNDARĂ, DE ACEEA TREBUIE SĂ SE CONDUcă CU VITEZĂ MAI MICĂ DE 50 KM/H PÂNĂ LA STAȚIA URMĂTOARE ȘI APOI TREBUIE SCOS TRENUL DIN SERVICIU.

TRENUL FUNCȚIONEAZĂ CU BUCLA DE SIGURANȚĂ, BUCLA DE URGENȚĂ ȘI BUCLA DE TRACȚIUNE OCOLITE.



ÎN VAGONUL AFECTAT NU FUNCȚIONEAZĂ NICIO FRÂNĂ PNEUMATICĂ, AȘA CĂ TRENUL TREBUIE OPERAT CONFORM REGULAMENTELOR APLICABILE. VEZI PARAGRAFUL 5.8.6.

5.8.2.2 Pierderi de Aer Într-un Vagon Intermediar (MP sau M)

1. Izolați pneumatic conducta principală din vagonul afectat închizând robinetii de izolare a conductei principale (02.01/02 – 30S03) și (02.01/01 – 30S02) situați la ambele capete ale vagonului și la capetele adiacente ale vagoanelor cuplate la acesta.
2. Izolați la distanță frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului afectat cu ajutorul butonului **FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS.



Dacă se produc pierderi de aer în conducta principală, frâna de parcare nu poate fi eliberată apăsând butonul **FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS, deoarece eliberarea la distanță necesită aer comprimat.**




Metroul București Manualul Mecanicului




Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

 Când se apasă butonul **FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS, frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător este izolată și eliberată automat, indiferent de presiunea din camerele frânei de parcare.

În plus, în vagonul corespunzător este izolată și frâna de serviciu, pentru a se împiedica dezizolarea frânei de parcare după ce a fost aplicată.

 Frâna de parcare a ambelor boghiuri poate fi izolată și local, cu ajutorul robinetelor de izolare parcare jos 04.08/03 (32S03) sau parcare sus 04.08/01 (32S01), situate în panoul auxiliar al vagonului corespunzător.

În acest caz, deoarece în circuitul frânei de parcare al vagonului afectat nu este niciun fel de presiune, în acest vagon va fi aplicată frâna de parcare.

3. Eliberarea frânei de parcare din vagonul afectat prin intermediul controalelor la distanță situate în fiecare cilindru de frână.
4. Dacă frâna de serviciu nu a fost izolată prin apăsarea butonului **FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS, trebuie izolate toate frânele boghiurilor din vagonul afectat:
 - Apăsați butonul **FRÂNĂ DE SERVICIU/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS sau.
 - Închideți robinetul de izolare a panoului de frână (04.01), situat în panoul de frână.
5. După ce ați izolat vagonul, în cabina activată, verificați cu ajutorul manometrului **PRESIUNE AER** (90H01) dacă presiunea din conducta principală depășește 8,5 bari:

Verificați dacă pe ecranul **STAȚIE** al monitorului TCMS nu se afișează un mesaj de joasă presiune detectată în conducta principală din oricare din vagoanele R.



ASIGURAȚI-VĂ CĂ FRÂNA DE PARCARE A FOST ELIBERATĂ PE AMBELE BOGHIURI ALE VAGONULUI AFECTAT.

6. Deplasați încet garnitura pe o distanță scurtă și verificați pe monitorul TCMS dacă nicio osie nu este detectată ca fiind blocată.
7. Conduceți cu viteză redusă până la următoarea stație și scoateți trenul din serviciu.



VAGONUL AFECTAT NU ARE SUSPENSIE SECUNDARĂ, DE ACEEA TREBUIE SĂ SE CONDUCA CU VITEZĂ MAI MICĂ DE 50 KM/H PÂNĂ LA STAȚIA URMĂTOARE ȘI APOI TREBUIE SCOS TRENUL DIN SERVICIU.



ÎN VAGONUL AFECTAT NU FUNCȚIONEAZĂ NICIO FRÂNĂ PNEUMATICĂ, AȘA CĂ TRENUL TREBUIE OPERAT CONFORM REGULAMENTELOR APLICABILE. VEZI PARAGRAFUL 5.8.6.

5.8.3 Defecțiune a Suspensiei Secundare

Dacă apare o defecțiune la una din pernele de aer ale suspensiei secundare, de exemplu spargerea membranei, greutatea caroseriei este suportată de arcurile de urgență interne.

În caz de avarie procedați după cum urmează:

1. Întrerupeți la distanță alimentarea pneumatică a suspensiei secundare a vagonului afectat apăsând butonul virtual corespunzător de pe ecranul CONTROLARE al monitorului TCMS.



Suspensia secundară poate fi izolată și la nivel local, prin intermediul robinetului de izolare a suspensiei 05.05/01 (30S01), situat în panoul auxiliar al vagonului corespunzător.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013



Pernele de aer ale ambelor boghiuri ale vagonului afectat sunt dezumflate, echilibrând greutatea vagonului.

2. Continuați deplasarea până la sfârșitul liniei și scoateți trenul din serviciu.



VAGONUL AFECTAT NU ARE SUSPENSIE SECUNDARĂ, DE ACEEA TREBUIE SĂ SE CONDUCĂ CU VITEZĂ MAI MICĂ DE 50 KM/H PÂNĂ LA STAȚIA URMĂTOARE ȘI APOI TREBUIE SCOS TRENUL DIN SERVICIU.

5.8.4 Defecțiune a Frânei de Serviciu

În caz de defecțiune a frânei de serviciu a unui vagon, poate fi izolată de la distanță prin intermediul butonului **FRÂNĂ/IZOLARE/ACTIVARE** de pe ecranul **IZOLARE** al monitorului TCMS.



DACĂ FRÂNĂ DE SERVICIU ESTE IZOLATĂ ÎN ORICARE DINTRE VAGOANE, TREBUIE SĂ SE ȚINĂ SEAMA DE LIMITĂRILE DE VITEZĂ. VEZI PARAGRAFUL 5.8.6.



Când se acționează acest buton, frâna de siguranță a vagonului respectiv rămâne activă.

5.8.5 Defecțiune a Frânei de Parcare

În regim de operare normal, aceasta este aplicată sau eliberată automat în funcție de presiunea din conducta principală.

5.8.5.1 Frâna de Parcare nu Poate fi Eliberată

Dacă frâna de parcare nu este eliberată, frâna de parcare a vagonului respectiv poate fi eliberată la distanță apăsând butonul **FRÂNĂ DE**

PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS.



Când se apasă butonul FRÂNĂ DE PARCARE/IZOLARE/ACTIVARE de pe ecranul IZOLARE al monitorului TCMS, frâna de parcare a ambelor boghiuri ale vagonului corespunzător este izolată și eliberată automat, indiferent de presiunea din camerele frânei de parcare.

În plus, în vagonul corespunzător este izolată și frâna de serviciu, pentru a se împiedica dezizolarea frânei de parcare după ce a fost aplicată.



Frâna de parcare poate fi eliberată și la nivel local prin intermediul controalelor la distanță situate în fiecare cilindru de frână.



DACĂ TREBUIE ELIBERATĂ MANUAL FRÂNĂ DE PARCARE (LOCAL SAU LA DISTANȚĂ), ASIGURAȚI-VĂ CĂ TOATE CONTROALELE LA DISTANȚĂ AU FOST ACȚIONATE CORECT PENTRU AMBELE BOGHIURI ALE VAGONULUI AFECTAT, ASTFEL ÎNCÂT TOATE FRÂNILE DE PARCARE SÎ FIE ELIBERATE.

5.8.5.2 Frâna de Parcare nu Poate fi Aplicată



DACĂ FRÂNĂ DE PARCARE NU ESTE CORECT APLICATĂ, SPRIJINIȚI ROȚILE CU PENE PENTRU A ÎMPIEDICA MIȘCAREA GARNITURII.



5.8.6 Limitări ale Funcționării în Cazul Frânelor Izolate



ÎN CAZUL FRÂNEI DE SERVICIU, A IZOLĂRII/DEFECTĂRII FRÂNEI DE SIGURANȚĂ SAU A CELEI ELECTROMAGNETICE, TRENUL TREBUIE OPERAT CONFORM REGULAMENTELOR APLICABILE.

5.8.6.1 Frâna de Serviciu Izolată

Funcționarea cu frâna de serviciu izolată este următoarea:

- **O frână de serviciu izolată într-un vagon motor (MP sau M):** În acest caz garnitura poate continua cursa.
- **O frână de serviciu izolată într-un vagon remorcă (R):** În acest caz continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.
- **Două sau mai multe frâne de serviciu izolate într-un vagon motor (MP sau M):** În acest caz continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.
- **Două sau mai multe frâne de serviciu izolate într-un vagon remorcă (R):** În acest caz continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.

5.8.6.2 Frâna de Siguranță Izolată

Funcționarea cu frâna de siguranță izolată este următoarea:

- **O frână de siguranță izolată:** În acest caz garnitura poate continua cursa.
- **Două frâne de siguranță izolate:** În acest caz continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.
- **Trei sau mai multe frâne de siguranță izolate:** În acest caz continuați cursa până la următoarea stație și scoateți garnitura din serviciu.

5.8.6.3 Frâna Electromagnetică Izolată

Funcționarea cu frâna electromagnetică izolată este următoarea:

- **Frâna electromagnetică izolată pe un boghiu:** În acest caz garnitura poate continua cursa.
- **Frâna electromagnetică izolată pe două boghiuri:** În acest caz continuați cursa până la sfârșitul liniei și scoateți garnitura din serviciu.
- **Frâna electromagnetică izolată pe trei sau mai multe boghiuri:** În acest caz continuați cursa până la următoarea stație și scoateți garnitura din serviciu.

5.9 UȘI DE ACCES CĂLĂTORI DEFECTE

5.9.1 Dispozitivul de Ieșire de Urgență și Dispozitivul de Intrare de Urgență

Un **dispozitiv de ieșire de urgență** (EED) este instalat în interiorul vagonului, în apropierea tuturor ușilor de acces. Acest dispozitiv este alcătuit dintr-o manetă rotativă care trebuie acționată în caz de urgență pentru eliberarea ușii prin intermediul unui cablu Bowden.



Odată acționat, dispozitivul de ieșire de urgență poate fi resetat numai cu o cheie pătrată.

În plus, un **dispozitiv de intrare de urgență** este montat în exterior, în ambele părți ale vagonului. Acest dispozitiv poate fi operat cu o cheie pătrată și are două poziții: 0° (dispozitiv de urgență neacționat) și 90° (dispozitiv de urgență acționat). Poziția 90° are un punct de blocaj.

Acționarea unui dispozitiv de urgență când garnitura este oprită are următoarele efecte:

- Ușa corespunzătoare este blocată prin intermediul cablului Bowden, putând fi deschisă manual.
- Bucla de închidere a ușii este întreruptă deoarece ușa a apucat să se deschidă puțin.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Toate comenzile de deschidere și închidere sunt ignorate de către UCU.



DACĂ UN DISPOZITIV DE IEȘIRE SAU INTRARE DE URGENȚĂ ESTE ACȚIONAT CU VEHICULUL ÎN MIȘCARE (VITEZĂ MAI MARE DE 3 KM/H), MOTORUL UȘII ESTE ALIMENTAT ÎN DIRECȚIA DE ÎNCHIDERE PENTRU A PREVENI DESCHIDEREA MANUALĂ A UȘII.

5.9.2 Izolarea Ușilor



MECANICUL TREBUIE SĂ IZOLEZE UȘILE DE ACCES CONFORM INSTRUCȚIUNILOR DIN MANUALUL MECANICULUI ȘI TREBUIE SĂ SE ASIGURE, UITÂNDU-SE PE TERMINALUL TCMS, CĂ ACEASTĂ OPERAȚIE A FOST EXECUTATĂ CORECT.



NUMĂRUL MAXIM DE UȘI DE ACCES PENTRU CĂLĂTORI IZOLATE CU CARE SE POATE DEPLASA GARNITURA TREBUIE SĂ CORESPUNDĂ REGULAMENTELOR.

5.9.2.1 Dispozitivul Electromecanic de Blocare în Caz de Defecțiune

În mijlocul operatorului ușii este plasat un dispozitiv electromecanic de blocare în caz de defecțiune (OOSD) operabil cu o cheie pătrată.

Dacă ambele canaturi ale ușii sunt în poziția complet închis, cheia pătrată poate fi rotită cu 90°, blocându-se astfel ușa.

După ce ușa a fost scoasă din serviciu și blocată va ignora toate comenzile de activare și deschidere.



DACĂ O UȘĂ ESTE IZOLATĂ, NU POATE FI DESCHISĂ PRIN INTERMEDIUL DISPOZITIVULUI DE URGENȚĂ. ACEST DISPOZITIV POATE FI ACȚIONAT, DAR NU ARE NICIUN EFECT.



UȘILE IZOLATE SUNT OCOLITE ÎN BUCLA DE ÎNCHIDERE A UȘILOR.



DACĂ O UȘĂ NU POATE FI IZOLATĂ CU SIGURANȚĂ, EVACUAȚI CĂLĂTORII DIN VAGONUL AFECTAT, ACȚIONAȚI COMUTATORUL IZOLARE UȘI (54S01) ȘI SCOATEȚI GARNITURA DIN SERVICIU.

După resetarea dispozitivului de izolare a ușii, toate funcțiile electrice sunt disponibile din nou.

5.10 CUPLAREA ȘI DECUPLAREA GARNITURILOR

5.10.1 Cuplare Automată



CUPLAREA A DOUĂ GARBITURI CU CUPLĂ AUTOMATĂ NU SE REALIZEAZĂ PENTRU FUNCȚIONARE, CI ÎN SCOP DE SALVARE ȘI REMORCARE.



ÎN TIMPUL OPERAȚIEI DE CUPLARE ACORDAȚI ATENȚIE SPECIALĂ PENTRU A NU ACCIDENTA LUCRĂTORII DE CALE.



Remorcarea trebuie efectuată cu ajutorul unei garnituri sau locomotive compatibile.



Cupla semi-automată este compatibilă cu cuplele trenurilor care se află în exploatare în prezent în rețeaua din București.

1. Poziționați garniturile față în față.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013



Garnitura remorcată trebuie să fie activată, dar să nu aibă nicio cabină activată.

2. Activați cabina din care se vor efectua manevrele. Această cabină se va afla în poziție intermediară după cuplarea garniturilor.



ÎN TIMPUL EXECUTĂRII OPERAȚIILOR DE CUPLARE-DECUPLARE MECANICUL TREBUIE SĂ RESPECTE VITEZA STABILĂ PENTRU ACEST CAZ.



Viteza aproximativă recomandată pentru cuplarea cuplelor semi-automate este de 3 km/h.

3. Avansați încet până când are loc cuplarea celor două garnituri, astfel realizându-se cuplarea mecanică și pneumatică.



ÎN CAZUL ÎN CARE CUPLAREA MECANICĂ NU A FOST EXECUTATĂ CORECT, VAGOANELE TREBUIE SEPARATE ȘI CUPLATE DIN NOU.

NERESPECTAREA ACESTEI INSTRUCȚIUNI POATE CAUZA SEPARAREA ACCIDENTALĂ A VAGOANELOR.

4. Coborâți din tren și inspectați vizual pentru a vă asigura că nu se aud pierderi de aer și cuplarea este corectă.
5. Verificați rezistența conexiunii deplasându-vă încet înapoi.
6. Schimbați cabina în garnitura remorcată și în cea de remorcare punând comutatorul **ACTIVARE CAB** (10S01) în poziția **OFF** și scoateți cheia fără să apăsați butonul **CONTACTOR BATERII** (11S01).



NU ATINGEȚI CONEXIUNILE ELECTRICE ALE CABLULUI DE REMORCARE; PUTEȚI SUFERI UN ȘOC ELECTRIC.



Cuplarea electrică se realizează cu ajutorul unui cablu de remorcare, situat în spatele consolei mecanicului (17, Figura 2-4).



Înainte de executarea cuplării electrice asigurați-vă că în garnitura remorcată nu este nicio cabină activă. Ambele cabine trebuie să aibă comutatorul **ACTIVARE CAB (10S01)** în poziția **OFF**.

7. Efectuați cuplarea electrică între garnituri folosind cablul de remorcare, conectându-l la conectorii de remorcare situați pe bara de tracțiune a cuplelor semi-automate cuplate.
8. Activați o cabină conducătoare în garnitura de remorcare.
9. Puneți comutatorul **REMORCARE (62S01)** în poziția **ON** în cabinele cuplate din garnitura de remorcare și din cea remorcată.



După ce ați pus comutatorul **REMORCARE (62S01)** în poziția **ON**, temporizarea care va deconecta garnitura remorcată după 15 minute fără nicio cabină activă este dezactivată.

5.10.2 Operarea cu o Garnitură Cuplată



ATUNCI CÂND SE REMORCHEAZĂ ALTĂ GARNITURĂ, MECANICUL TREBUIE SĂ CONDUcă RESPECTÂND VITEZĂ DE REMORCARE STABILĂ:

- **VITEZĂ MAXIMĂ DE REMORCARE: 40 KM/H.**
- **VITEZĂ MINIMĂ DE REMORCARE: 10 KM/H.**



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

După executarea cuplării electrice, între garnitura de remorcare și cea remorcată se transmit următoarele semnale:

- Linia pozitivă și negativă a buclei de siguranță, pentru a permite aplicarea frânei de siguranță în unitatea remorcată.
- Două linii pentru control decuplării, în scopul de a permite aplicarea frânei de siguranță prin intermediul oricărui buton de urgență în unitatea remorcată.
- Trei linii de comunicare pentru buzer utilizate pentru comunicații între unitățile cuplate.



GARNITURA REMORCATĂ TREBUIE DEZACTIVATĂ COMPLET. ÎN ACEST CAZ NU SE APLICĂ NICIUN EFORT DE TRACȚIUNE SAU FRÂNARE DE SERVICIU. CONDUCEȚI CU GRIJĂ, RESPECTÂND REGLUMANETELE.



Dacă garnitura remorcată este cuplată la o locomotivă, aceasta trebuie să poată transmite aceste semnale către garnitura remorcată.

5.10.3 Decuplarea Manuală



ÎN TIMPUL OPERAȚIUNII DE DECUPLARE, ȘI ÎN SPECIAL DACĂ TRENUL ESTE ÎNTR-O CURBĂ, CUPLELE SE POT MIȘCA VIOLENT CĂTRE POZIȚIA DESCĂRCATE NORMALĂ (CENTRU).

PĂSTRAȚI DISTANȚA DE SIGURANȚĂ (CEL PUȚIN 1 M) PENTRU A EVITA ACCIDENTE.



Înainte de a efectua decuplarea electrică asigurați-vă că garnitura nu are nicio cabină activă: Ambele cabine trebuie să aibă comutatorul ACTIVARE CAB (10S01) în poziția OFF.

1. Puneți comutatorul **REMORCARE** (62S01) în poziția **OFF** în cabinele cuplate din garnitura de remorcare și din cea remorcată.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

2. Efectuați decuplarea electrică între garnituri deconectând cablul de remorcare de la conectorii de remorcare situați pe bara de tracțiune a cuplelor semi-automate cuplate.
3. Decuplarea manuală a cuplelor semi-automate se face trăgând cablul de decuplare peste cornul de cuplare, cu ajutorul manetei de decuplare:

Această mișcare este transmisă sistemului de decuplare din cornul de decuplare al celuilalt tren. Chiar și așa, se recomandă să contribuiți la operația de decuplare trăgând de cele două cabluri de decuplare în același timp.
4. Separați garniturile câțiva metri și verificați dacă operația de decuplare a fost efectuată fără probleme și cuplele automate sunt în stare perfectă.



Metroul București Manualul Mecanicului



Operarea în Regim de Urgență

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

APPENDIX A MONITORUL TCMS



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
A.1	INTRODUCERE A-5
A.1.1	Funcțiile Monitorului TCMS A-5
A.1.2	Arhitectura Monitorului TCMS A-5
A.1.3	Comportamentul în Cabina Activă A-6
A.2	GESTIONAREA ECRANELOR A-6
A.3	DESCRIEREA ECRANELOR A-9
A.3.1	Descriere Generală A-9
A.3.2	Ecranul CONDUCERE A-15
A.3.2.1	Alarme/Anunțuri Pentru Mecanic în Timpul Conducerii A-19
A.3.3	Ecranul CONDUCERE ÎN BUCLE A-20
A.3.4	Ecranul CONFORT A-23
A.3.5	Ecranul CONTROALE A-24
A.3.6	Ecranul IZOLARE A-25
A.3.7	Ecranul STAȚIE A-28
A.3.8	Ecranul SISTEMUL DE INFORMARE A CĂLĂTORILOR A-31
A.3.8.1	Ecranele RUTE și MESAJE PRESTABILITE A-31
A.3.8.2	Ecranul PECU-uri A-32
A.3.9	Ecranul OCOLIRE TCMS A-33
A.3.10	Ecranul MENTENANȚĂ A-34



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



A.1 INTRODUCERE

A.1.1 Funcțiile Monitorului TCMS

Obiectivul principal al monitorului TCMS este de a servi ca interfață între sistemul TCMS și utilizator (mecanic, personalul de întreținere sau programator). Adică:

- Informează utilizatorul despre starea garniturii într-un anumit moment:
Monitorul TCMS oferă informații obținute de la magistrala MVB a trenului în orice moment. Afișează diverse ecrane, fiecare cu un anumit obiectiv și funcție. Mulțumită acestei separări a funcțiilor pe ecrane, mecanicul primește informații mai clare și mai precise.
Trecerea de la un ecran la altul se poate face automat sau manual, în funcție de diferiți parametri. Astfel, mecanicul obține informațiile dorite atunci când are nevoie de ele.
- Transmite comenzile utilizatorului către garnitură:
Aplicația grafică a monitorului TCMS poate conține anumite comenzi, pe care apoi le trimite către magistrala MVB pentru a fi prelucrate de către unitatea de control a sistemului TCMS.

A.1.2 Arhitectura Monitorului TCMS

Monitorul TCMS este compus din mai multe module:

- **Ecranul tactil TFT**, care permite afișarea ecranelor setate, constituind astfel interfața dintre monitorul TCMS și utilizator:
Acest ecran conține butoane virtuale cu ajutorul cărora utilizatorul poate interacționa cu sistemul prin atingerea anumitor zone de pe ecran.
- **Interfața MVB**, care permite monitorului TCMS să se comunice cu restul sistemului TCMS, în special cu CCU.
- **Memoria nevolatilă**, în care se stochează toate defecțiunile și înregistrările asociate acestora, precum și variabilele memorate.
- **Portul de date**, pentru descărcarea fișierelor care conțin înregistrările folosite pentru întreținerea trenului.

A.1.3 Comportamentul în Cabina Activă

Atunci când una dintre cabinele trenului este activă, ecranul monitorului TCMS este aprins în această cabină și stins în cabina inactivă. Pentru a-l activa este suficient să fie atins. În acest caz ecranul din cabina inactivă este stins dacă nu se atinge în următoarele 5 minute.



Dacă garnitura nu are nicio cabină activă sau dacă are loc un proces de schimbare a cabinei, ecranele ambelor cabine rămân aprinse. Monitorul TCMS permite navigarea printre ecrane și vizualizarea acestora, dar nu permite modificarea sau introducerea parametrilor pe ecrane.

Chiar dacă ecranul este stins, monitorul TCMS respectiv continuă să proceseze informațiile exact la fel ca și când s-ar afla în cabina activă, primind și înregistrând alarme.

Monitoarele TCMS sunt componente independente și autonome ale echipamentului, astfel încât navigarea printre ecranele unui monitor TCMS nu afectează celălalt monitor TCMS al garniturii. Navigarea printre ecranele monitorului TCMS din cabina inactivă nu afectează în niciun fel monitorul din cabina activă. Pentru monitorul TCMS din cabina activă este ca și cum nimeni nu ar naviga pe monitorul TCMS din cabina inactivă.

A.2 GESTIONAREA ECRANELOR

Monitorul TCMS poate afișa diverse ecrane. În Figura A-1 se prezintă toate ecranele, împreună cu posibilele comutări între acestea.

Comutarea între ecrane se poate face:

- **Manual:** Trecerea de la un ecran la altul este comandată de către mecanic prin intermediul butoanelor de pe monitorul TCMS.
- **Automat:** În timpul deplasării și în anumite situații, CCU forțează monitorul TCMS să treacă automat la un ecran mai adecvat pentru conținutul evenimentului:



Ecranele cu tranziție automată sunt prezentate cu un chenar gros de culoare albastră în Figura A-1.

Principalele tranziții automate sunt următoarele:

- La ecranul CONDUCERE: Trecerea de la toate ecranele de conducere dacă viteza depășește 3 km/h (nu se detectează viteză zero) sau dacă utilizatorul rămâne la același ecran mai mult de 3 minute fără să facă nicio operație:

Această tranziție este împiedicată dacă sistemul rămâne la ecranul BUCLA DE CONDUCERE cauzată de deschiderea unei bucle în timpul deplasării trenului (nu viteză zero) sau în timpul tracțiunii.

- La ecranul STAȚIE: Tranziția este activă atunci când trenul este oprit într-o stație. De aceea viteza este zero și ușile sunt activate.
- La ecranul BUCLE CONDUCERE: Această tranziție este activată automat atunci când o buclă de siguranță este deschisă fără viteză zero sau în timpul tracțiunii:

Această tranziție împiedică orice salt automat, astfel încât trebuie să se iasă manual de pe ecranul BUCLE CONDUCERE.

- La ecranul PIS: Această tranziție este activată automat atunci când o PECU călători este activă.
- La ecranul CONFORT: Această tranziție este activată automat atunci când mecanicul acționează oricare dintre selectoarele HVAC de pe consolă.
- **Restricționat:** Pentru accesarea anumitor ecrane se cere identificarea utilizatorului. Nivelurile de acces permise sunt:
 - Ecrane de conducere: Sunt prezentate în albastru deschis în Figura A-1. Cuprind majoritatea controalelor și indicatoarelor comune care permit conducerea garniturii:
Monitorul TCMS nu are nevoie de parolă pentru a accesa ecranele de conducere.

- Ecrane de mentenanță: Prezentate în portocaliu în Figura A-1. Permit executarea operațiilor tipice de parametrizare, setare și controale în atelier:

Pentru a accede la aceste ecrane este necesară o parolă de nivel mentenanță.

- Ecrane de programare: Prezentate în roșu în Figura A-1. Prin intermediul acestor ecrane se pot modifica parametrii vitali pentru funcționarea trenului:

Pentru a accede la ecranele de programare este necesară o parolă de nivel programare.



Ecranele din Figura A-1 sunt organizate pe cercuri care definesc tranzițiile permise (prin butoanele ciupercă din partea de jos sau din dreapta a ecranelor).

Sunt permise tranzițiile între toate ecranele dintr-un anumit cerc sau între aceste ecrane și ecranul CONDUCERE.

Gestionarea ecranelor

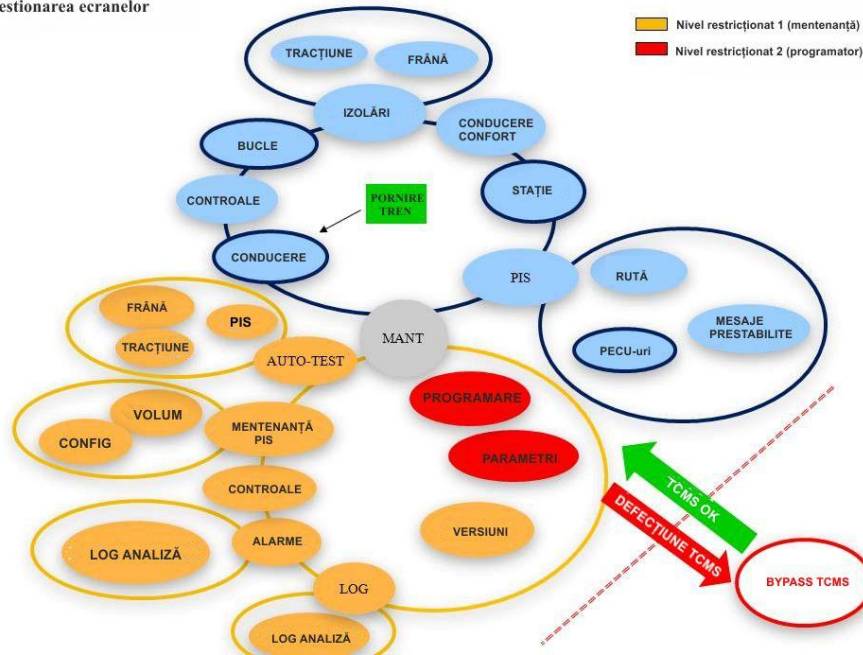


Figura A-1. Gestionarea ecranelor.

A.3 DESCRIEREA ECRANELOR

A.3.1 Descriere Generală

Toate ecranele au o serie de elemente comune care permit identificarea rapidă a informațiilor generale.

Ecranele sunt împărțite în patru zone principale, prin divizarea pe verticală a ecranului:

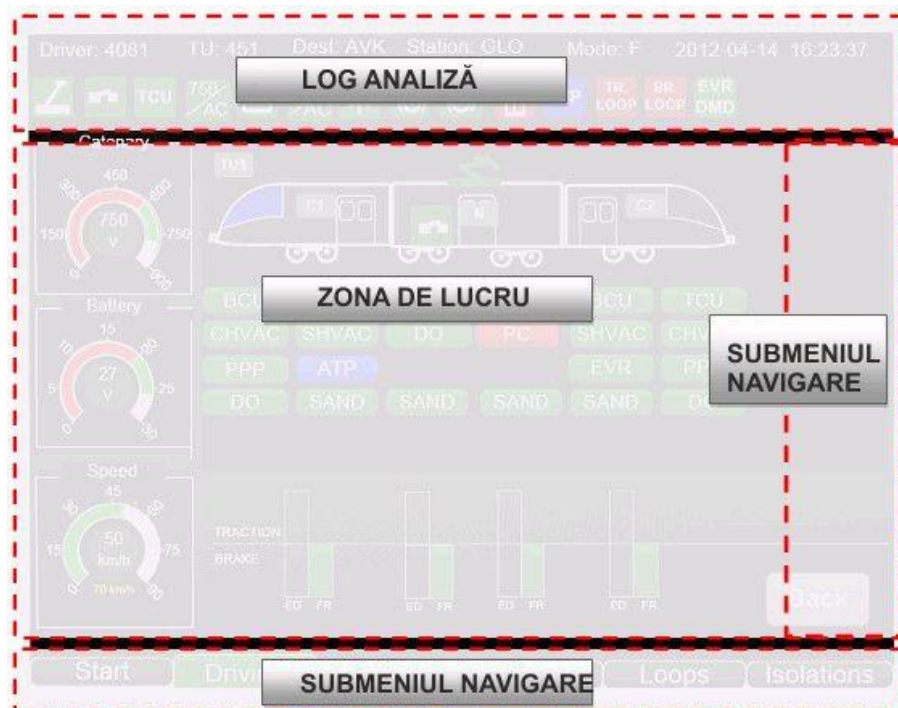


Figura A-2. Elemente comune tuturor ecranelor.

- **Meniul de stare:** În partea superioară a ecranului se observă un rând îngust (linia etichetei superioare) care conține următoarele informații generale:
 - **ID stație:** Reprezentat prin trei caractere. Se afișează ID-ul următoarei stații atunci când garnitura se deplasează către următoarea stație și ID-ul stației actuale atunci când trenul este oprit într-o stație.
 - **ID destinație:** Reprezentat prin trei caractere.
 - **Modul de conducere:** Modulile de conducere posibile sunt ATO (complet automat), ATP (semiautomat) și DEP (șuntare).
 - **Modul PIS:** Modulile posibile sunt PA, radio, radio-călători și cabină-cabină.



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- Data: În formatul an (patru cifre)/lună (cifre)/zi.
- Ora: Atât data cât și ora sunt afișate pe fond roșu dacă ora trenului nu este corectă.

StationID: A B C DestinationID: F F F Auto ATO 2013-04-18 10:42:17

Figura A-3. Linia etichetei superioare.

Dedesubt, un al doilea rând în partea de sus (bara superioară de pictograme) conține o serie de pictograme care prezintă pe scurt starea principalelor dispozitive ale trenului într-un anumit moment. Aceste pictograme sunt valabile pentru întreaga garnitură.

De la stânga la dreapta, pictogramele reprezintă următoarele elemente.

Tabelul A-1. Pictograme de stare.

PANTOGRAF	
	Comutator înaltă tensiune (01Q03) în poziția șina a treia.
	Pantografe ridicate.
	Cel puțin un pantograf dă eroare (nu este detectat nici sus, nici jos).
	Comutator înaltă tensiune (01Q03) în poziția pantograf.
Întreprupător automat (HSCB)	
	Cel puțin un HSCB deschis în garnitură (OFF).
	Toate HSCB închise în garnitură.
	Nu se aplică.
	Nu se aplică.

Sistemul de tracțiune	
	Convertoare de tracțiune OFF.
	Toate convertoarele de tracțiune sunt gata de funcționare.
	Niciun convertor de tracțiune nu este gata de funcționare.
	Sistemul de tracțiune funcționează în regim de avarie.
Convertoare auxiliare	
	Convertoare auxiliare OFF.
	Toate convertoarele auxiliare sunt ON (activate) și nu au avarii (generează curent alternativ).
	Toate convertoarele auxiliare sunt ON (activate) dar au avarii (nu generează curent alternativ).
	Numai un convertor auxiliar este ON și nu are erori.
Încărcătorul de baterie	
	Încărcător de baterie OFF.
	Toate încărcătoarele de baterie sunt ON și generează curent continuu.
	Cel puțin un încărcător de baterie este ON, dar nu generează curent continuu.
	Nu se aplică.
Compresor principal	
	Compresor principal OFF.
	Cel puțin un compresor principal este ON și generează curent.
	Ambele compresoare de aer sunt defecte.
	Un compresor este defect.



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Frâne de fricțiune	
	Dispozitivele de frânare nu sunt operative (fără comunicație).
	Toate dispozitivele de frânare ale garniturii sunt operative.
	Un dispozitiv de frânare al garniturii este defect.
	Cel puțin un sistem de frânare a fost izolat.
Frâne de parcare	
	Frâne de parcare neaplicate.
	Frâne de parcare aplicate.
	Nu se aplică.
	Nu se aplică.
Bucula ușilor	
	Nu se aplică.
	Bucula ușilor închisă.
	Bucula ușilor deschisă.
	Bucula ușilor ocolită.
ATP	
	Sistem ATP deconectat.
	Sistemul ATP funcționează corect.
	Sistemul ATP este defect.
	Sistem ATP ocolit.

Bucla de tracțiune	
	Nu se aplică.
	Bucla de tracțiune închisă. Tracțiune permisă.
	Bucla de tracțiune deschisă. Tracțiune nepermisă.
	Bucla de tracțiune ocolită.
Bucla frânelor	
	Nu se aplică.
	Toate buclele de frânare sunt închise.
	Cel puțin o buclă de frânare este deschisă.
	Buclă de frânare ocolită.
Aparatul de înregistrare a evenimentelor și om mort	
	Nu se aplică.
	Ambele sisteme (înregistrarea evenimentelor și dispozitivul om mort) funcționează corect.
	Dispozitivul de înregistrare a evenimentelor nu este OK.
	Dispozitivul om mort ocolit și/sau viteză zero ocolită.

- **Zona de lucru:** Informațiile referitoare la ecran sunt afișate dedesubtul meniului de stare, formând banda principală a ecranului. Aceste informații sunt descrise în continuare:

În anumite trenuri, în zona de lucru se afișează o reprezentare grafică a trenului. Aceasta prezintă întotdeauna aceeași numerotare, indiferent care este cabina activă: Vagonul 1 este vagonul R1 și vagonul 6 este vagonul R2. Cabina activă este reprezentată în albastru.

- **Meniul navigare:** Banda situată în partea de jos a ecranului conține butoanele virtuale. Acestea îi permit utilizatorului să se deplaseze printre ecrane:

Acest rând este contextual, funcțiile lor variind în mod dinamic. Butonul aprins prezintă numele ecranului actual.



Figura A-4. Meniul navigare.

- **Submeniul navigare:** Un submeniu opțional poate fi afișat în partea dreaptă sau în partea de jos a ecranului prin intermediul căruia se poate naviga între ecranele din același grup.

A.3.2 Ecranul CONDUCERE

Este ecranul afișat pe monitorul TCMS în timpul deplasării în condiții normale. Are rolul de a facilita conducerea, oferind informații utile în orice moment. Prezintă informații despre echipamentul principal sau alte informații utile pentru conducerea garniturii.



Figura A-5. Ecranul CONDUCERE (cu efort de tracțiune/frânare).

Ecranul CONDUCERE prezintă următoarele informații:

- **Reprezentarea grafică a trenului:** În centru este prezentată grafic compoziția trenului, cabina activă fiind prezentată pe fond albastru. Vagoanele sunt identificate în termeni absoluți:

R1 – MP1 – M1 – M2 – MP2 – R2

Reprezentarea grafică a trenului oferă următoarele informații:

- **Pantograf:** În vagoanele MP1 și MP2 se prezintă grafic pantograful ridicat în verde, dacă respectivul pantograf este în poziția de sus. Dacă pantograful este coborât, pictograma apare îndoită și de culoare neagră:

Dacă informațiile sunt inconsistente, pictograma pantografului pâlpâie.
 - **Starea frânei:** Reprezentarea grafică a boghiurilor prezintă starea frânei. Dacă frâna este izolată, pictograma apare în albastru.
 - **Întreprupător automat (HSCB):** În vagoanele MP și M se prezintă grafic starea unui întrerupător automat: Dacă întrerupătorul este deschis, o pictogramă HSCB apare în negru. În caz contrar, dacă HSCB este închis, pictograma HSCB apare în verde:

Dacă informațiile sunt inconsistente, pictograma HSCB pâlpâie.
 - **Compresor:** În vagoanele R1 și R2 se prezintă grafic compresorul principal, indicând starea acestuia. Dacă compresorul funcționează, pictograma apare în verde, iar în caz contrar - în negru.
 - **Comutator captatoare de înaltă tensiune:** Se prezintă grafic captatorul de înaltă tensiune, indicând starea comutatorului de înaltă tensiune. Dacă se află în poziția “șina a treia”, se prezintă o săgeată verde care pleacă de la pictograma motorului către șina a treia. Dacă este în poziția “pantograf”, se prezintă o săgeată albă care pleacă de la pictograma motorului către firul aerian.
 - **Număr vehicul:** Fiecare semigarnitură are asociat un număr: O semigarnitură este 1XXX, iar cealaltă 2XXX, unde XXX este numărul vehiculului specificat în aparatul de înregistrare a evenimentelor. Terminalul TCMS afișează numărul complet deasupra cabinei.
- **Vitezometru:** Un vitezometru analogic/digital suplimentar arată viteza actuală a trenului în indicatorul central. Viteza prestabilită este indicată



În partea de jos, iar o pictogramă triunghiulară pe ecranul analogic arată viteza limită.

- **Voltaj:** Voltajul actual (de la firul aerian sau șina a treia) este arătat de un indicator analogic/digital. Dacă voltajul este sub 550 Vdc, indicatorul analogic este prezentat în roșu. Pentru voltaje superioare celui setat (550 Vdc), este prezentat în verde.
- **Baterie:** Un indicator analogic/digital arată voltajul bateriei garniturii (0 ~ 120 Vdc). Dacă voltajul este sub 110 Vdc, indicatorul analogic este prezentat în roșu. Pentru voltaje superioare celui setat (110 Vdc), este prezentat în verde.

În spatele reprezentării grafice a trenului, utilizatorul poate selecta afișarea următoarelor informații:

- **Efort total de tracțiune/de frânare:** Un indicator analogic apare sub fiecare boghiu al vagonului, arătând efortul total, atât de tracțiune cât și de frânare (distingând între frâna de fricțiune FR și frâna electrică ED), la care este supus fiecare boghiu al vagonului.
- **Echiptament principal:** În afară de cele de mai sus, în opțiunea Echipament, sub fiecare vagon sunt prezentate căsuțe/etichete reprezentative pentru starea fiecărui dispozitiv principal al vagonului:

Echiptamentul principal al fiecărui vagon este următorul.

Tabelul A-2. Echipamentul principal al vagoanelor.

Text	Descriere	R1	MP1 MP2	M1 M2	R2
BCU	Unitate de control al frânelor acestui vagon	X	X	X	X
CHVAC	HVAC cabină	X	-	-	X
VENT	Ventilație salon	X	X	X	X
PIS	Sistem de informare a călătorilor	X	-	-	-
ATC	Unitate centrală principală ATC	X	-	-	X
APS	Convertor auxiliar	X	-	-	X
CP	Compresor aer	X	-	-	X
DO	Uși în acest vagon	X	X	X	X

Text	Descriere	R1	MP1 MP2	M1 M2	R2
TCU	Unitate de control al tracțiunii	-	X	X	-
EVR	Aparat de înregistrare a evenimentelor	-	-	-	X

În funcție de starea echipamentului respectiv, fondul căsuței poate fi:

- Negru, indicând că echipamentul este deconectat.
- Verde, indicând că echipamentul este în funcțiune (on și ok).
- Rosu, indicând că echipamentul nu este operativ. Acest lucru poate fi datorat unei defecțiuni generale a sistemului respectiv sau neîndeplinirii unei cerințe necesare pentru funcționare (de exemplu, absența înaltei tensiuni).
- Albastru, indicând că echipamentul este ocolit, în mod de avarie sau standby (în funcție de sistem).



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013



Figura A-6. Ecranul CONDUCERE (cu informații despre echipament).

A.3.2.1 Alarmer/Anunțuri Pentru Mecanic în Timpul Conducerii

De fiecare dată când o alarmă, incident și/sau avertizare trebuie afișate în timp ce mecanicul conduce, un ecran de alarmă „pop-up” afișează informațiile despre alarmă: Severitate, cod, text principal, recomandări pentru mecanic, precum și data și ora declanșării.

Acest ecran conține un buton de confirmare. După ce au fost confirmate toate alarmele active sau dacă nu există nicio alarmă activă, acest ecran dispare.

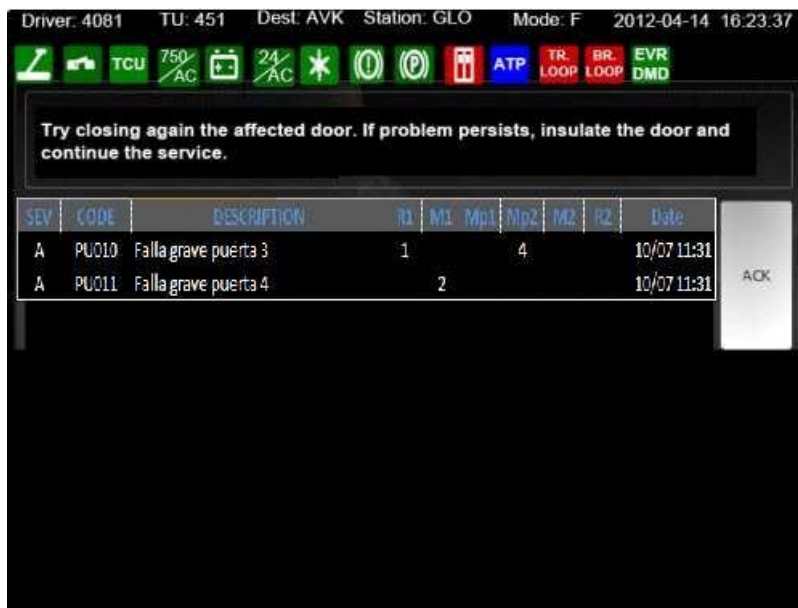


Figura A-7. Ecranul CONDUCERE (alarme pentru mecanic).

A.3.3 Ecranul CONDUCERE ÎN BUCLE

Obiectivul principal al acestui ecran este de a:

- Indica starea principalelor bucle ale trenului și cauza (condițiile) stării respective.
- Indica ocolirile activate ale fiecărei bucle.



Figura A-8. Ecranul BUCLE.

Starea fiecăreia dintre buclele principale este prezentată de un indicator care poate avea două culori:

- Verde: Bucla respectivă este închisă.
- Roșu: Bucla respectivă este deschisă.

Pe acest ecran sunt afișate și cauzele care pot închide și deschide buclele, precum și posibilele ocoliri ignorate de anumite condiții ale fiecăreia bucle.

Cauzele deschiderii fiecăreia buclei sunt indicate în două culori:

- Verde: Cauza respectivă nu deschide bucla.
- Roșu: Cauza respectivă deschide bucla.

Ocolirile pot avea următorul fond:

- Negru: Ocolirea nu a fost acționată.
- Albastru: Ocolirea este activată.

Buclele se pot deschide din următoarele cauze.

Tabelul A-3. Condiții și ocoliri pentru bucla de tracțiune.

Condiții	Ocoliri
Cabină activă. Tracțiune ATP întreruptă. Buclă frână de siguranță deschisă. Vezi Tabelul A-4. Buclă frână de urgență deschisă. Vezi Tabelul A-5. TCMS.	ATP ocolit Bucla de tracțiune ocolită

Tabelul A-4. Condiții și ocoliri pentru bucla de siguranță.

Condiții	Ocoliri
Releu remorcare. Buton de siguranță. Frână de urgență ATC. TCMS.	ATC ocolit Buclă de siguranță ocolită

Tabelul A-5. Condiții și ocoliri pentru bucla de urgență.

Condiții	Ocoliri
Cabină activă. PECU. PEB. Presiune conductă principală. Buclă uși. Vezi Tabelul A-6. Controler principal. Viteză zero. TCMS.	Ușă ocolită Om mort ocolit Buclă frână de siguranță ocolită Viteză zero ocolită TCMS: Urgență călători



Tabelul A-6. Condiții și ocoliri pentru bucla ușilor.

Condiții	Ocoliri
Activare uși dreapta. Buclă uși R1. Buclă uși MP1. Buclă uși M1. Buclă uși M2. Buclă uși MP2. Buclă uși R2.	

A.3.4 Ecranul CONFORT

Prin intermediul ecranului CONFORT se poate afla și controla starea elementelor care asigură confortul în cabină și salonul călătorilor.



Figura A-9. Ecranul CONFORT.

Acest ecran are mai multe butoane și indicatoare prin intermediul cărora mecanicul poate controla sistemele de confort ale trenului în același fel ca și controalele cabinei mecanicului:

- **HVAC cabină:** Permite comutarea modurilor de funcționare a condiționării cabinei (AUTO, OFF, MANUAL), setarea vitezei de ventilație și a temperaturii în cabină:

Este afișată și temperatura din interiorul cabinei:

- În modul AUTO, sistemul HVAC funcționează conform curbei predefinite.
- În modul MANUAL, temperatura dorită poate fi reglată cu ajutorul butoanelor + și -. Deoarece intervalul de setare a temperaturii este cuprins între 18°C și 26°C, temperatura este reprezentată prin nouă bare, câte una pentru fiecare grad:

Atunci când se atinge una din aceste limite, butonul + sau - este dezactivat, apărând pe fond gri.

Ventilația este și ea reprezentată prin patru bare, corespunzătoare celor patru nivele de ventilare.

- **Ventilație salon:** Permite comutarea ventilației salonului (AUTO, OFF, MANUAL) și setarea vitezei de ventilație.

A.3.5 Ecranul CONTROALE

Prin intermediul ecranului CONTROALE se pot executa comenzile trenului cu ajutorul elementelor virtuale de control al funcțiilor care nu au un buton fizic pe consola mecanicului.

Becurile se aprind în verde când acțiunea respectivă este activată și în negru când nu este activată.



Figura A-10. Ecranul CONTROLARE.

A.3.6 Ecranul IZOLARE

Obiectivul ecranului IZOLARE este de a controla starea dispozitivelor de frânare (BCU-uri) și tracțiune (TCU-uri) cu care este echipat trenul.

Acest ecran apare pe două pagini diferite: Frânare și tracțiune. Dacă se selectează ecranul IZOLARE se afișează ecranul inițial FRÂNĂ. Pentru a accesa pagina TRACȚIUNE se folosesc butoanele din submeniul situat în partea dreaptă a ecranului:

- **Frână:**

Prin intermediul acestei pagini se controlează starea dispozitivelor de frânare (BCU-uri) cu care este echipat trenul.

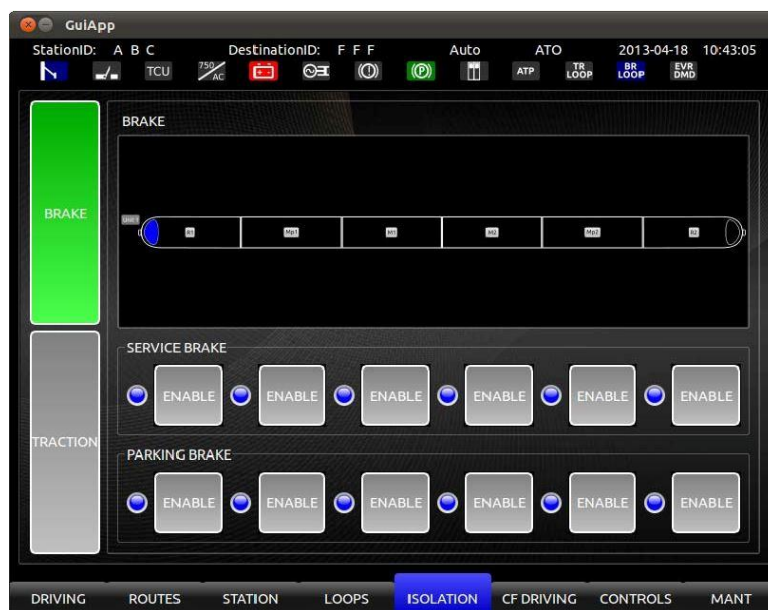


Figura A-11. Ecranul IZOLARE – FRÂNĂ.

Acest ecran este compus din două părți: În partea de sus este prezentată frâna de serviciu, iar în partea de jos frâna de parcare:

- Frâna de serviciu: Atunci când sistemul TCMS consideră necesar, mecanicul poate izola frâna de serviciu apăsând butonul IZOLARE/ACTIVARE corespunzător. La stânga butonului este un indicator care poate avea următoarele culori:
 - o Dacă nicio frână nu este izolată, indicatoarele apar în negru.
 - o BCU-urile izolate sunt prezentate pe fond albastru.
 - o În caz de întrerupere a comunicării cu o BCU, butonul de izolare corespunzător dispare, iar indicatorul apare în roșu.
- Frâna de parcare: Atunci când sistemul TCMS consideră necesar, mecanicul poate izola frâna de parcare apăsând butonul IZOLARE/ACTIVARE corespunzător. La stânga butonului este un indicator care poate avea următoarele culori:



- o Dacă nicio frână de parcare nu este izolată, indicatoarele apar în negru.
- o Frânele de parcare izolate sunt prezentate pe fond albastru.
- o În caz de întrerupere a comunicării, butonul de izolare corespunzător dispare, iar indicatorul apare în roșu.

- **Tracțiune:**

Obiectivul acestei pagini este de a controla starea dispozitivelor de tracțiune (TCU-uri) cu care este echipat trenul.



Figura A-12. Ecranul IZOLARE – TRACȚIUNE.

Atunci când sistemul TCMS consideră necesar, mecanicul poate izola echipamentul de tracțiune apăsând butonul IZOLARE/ACTIVARE corespunzător.

Dedesubtul fiecărui vagon motor sunt prevăzute două butoane ciupercă, câte unul pentru fiecare TCU, cu indicatoarele sale asociate, pentru a izola echipamentul de tracțiune defect:

- Dacă niciun TCU nu este izolat, indicatoarele apar în negru.

- TCU-urile izolate sunt prezentate pe fond albastru.
- În caz de întrerupere a comunicării cu o TCU, butonul de izolare corespunzător dispăre, iar indicatorul apare în roșu.

A.3.7 Ecranul STAȚIE

Obiectivul ecranului STAȚIE este de a prezenta utilizatorului informații despre anomalii active, precum și alte informații necesare în stație. Acest ecran oferă și informații despre gravitatea defecțiunilor existente, permițând accesul la acestea.

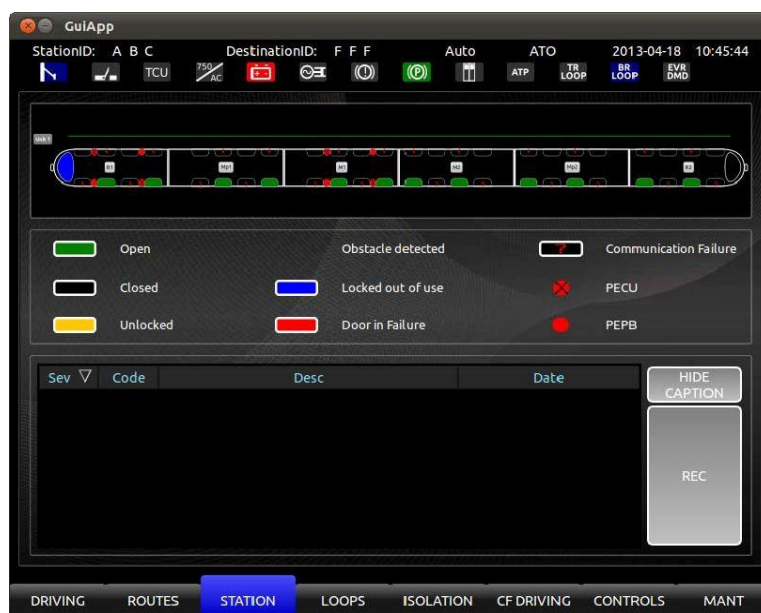


Figura A-13. Ecranul STAȚIE.

Trecerea la ecranul STAȚIE se face automat de la ecranele CONDUCERE și CONTROALE și are loc în următoarele condiții:

- Trenul se oprește (are viteza zero).
- A fost activată deschiderea ușilor de pe oricare parte.



Metroul București Manualul Mecanicului



Monitorul TCMS

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Acest ecran este compus din două părți:

- În partea de sus a ecranului apare o reprezentare grafică a trenului, cu cabina activă în albastru:

O linie verde de-a lungul trenului indică partea pe care sunt activate ușile. Dacă linia verde se află deasupra trenului înseamnă că sunt activate ușile de pe partea dreaptă (raportate la cabina activă prezentată la stânga), iar dacă linia verde se află dedesubtul trenului, sunt activate ușile de pe partea stângă.

Ușile sunt reprezentate în imagine sub forma unui dreptunghi, în cele șase posibile stări (clasificate în ordine descrescătoare a priorității):

- **Uși cu eroare de comunicare:** Căsuța cu semnul „?” înseamnă că există o eroare de comunicare cu ușa respectivă.
- **Ușă defectă:** Reprezentată în roșu datorită unei defecțiuni grave a ușii.
- **Scoasă din funcțiune (izolată) sau blocată:** Reprezentată în albastru. Ușa este scoasă din funcțiune, închisă și încuiată, călătorii neputând să o folosească.
- **Obstacol detectat în timpul închiderii:** Reprezentată în verde intermitent. Ușa este blocată de un obstacol, neputând să se închidă.
- **Deschisă:** Reprezentată în verde. Ușa este deschisă. În mod normal în timpul staționării trenului într-o stație.
- **Închisă:** Reprezentată în negru. Este vizibil numai un dreptunghi transparent.

Butonul de urgență pentru călători (PEPB) este reprezentat printr-un cerc roșu dacă este activat (O) sau invizibil, dacă nu este activat. Pe de altă parte, unitatea de comunicații de urgență a călătorilor (PECU) este reprezentată printr-un cerc roșu cu un X în interior.

Butonul ARATĂ/ASCUNDE LEGENDĂ afișează și ascunde legenda care explică semnificația pictogramelor graficului.

- Partea de jos a ecranului prezintă o listă a alarmelor active sub formă de tabel cu trei coloane:
 - În coloana din stânga se indică gravitatea anomaliei.

- În coloana centrală se afișează două tipuri de informații:
Codul anomaliei (cod intern prin care se identifică defecțiunea).
Un text rezumat al anomaliei cu scopul de a informa utilizatorul.
- În coloana din dreapta se afișează data/ora la care a apărut defecțiunea.

După soluționarea anomaliilor, acestea dispar de pe ecran, fiind eliminate, iar cele active încă sunt clasificate din nou.

Această listă a alarmelor active poate fi clasificată după trei criterii:

- Criteriul timpului (cea mai recentă în partea de jos).
- Criteriul gravității (cea mai gravă sus de tot, iar în cadrul fiecărui nivel de gravitate, cea mai recentă alarmă prima de sus).
- Criteriul codului (de la cel mai mic la cel mai mare cod).

Pentru a trece de la un criteriu de clasificare la altul, utilizatorul trebuie să apese pe criteriul dorit pe bara superioară de titlu a tabelului alarme/incidente. Criteriul prestabilit este cel al gravității.

Utilizatorul poate folosi săgețile verticale pentru a selecta una dintre anomaliile existente. Puneți cursorul pe anomalie și apăsați butonul „REC” (RECOMANDARE) pentru a se afișa un dreptunghi cu o recomandare referitoare la anomalia selectată. Prin intermediul acestui text i se comunică utilizatorului (în general, mecanicul trenului) ce trebuie să facă pentru a soluționa anomalia.

Apăsând din nou butonul „REC”, dreptunghiul cu recomandarea dispare.



Starea prestabilită a acestei căsuțe este ascunsă, ceea ce înseamnă că de fiecare dată când mecanicul intră pe acest ecran nu vede recomandarea, ci reprezentarea grafică a trenului.

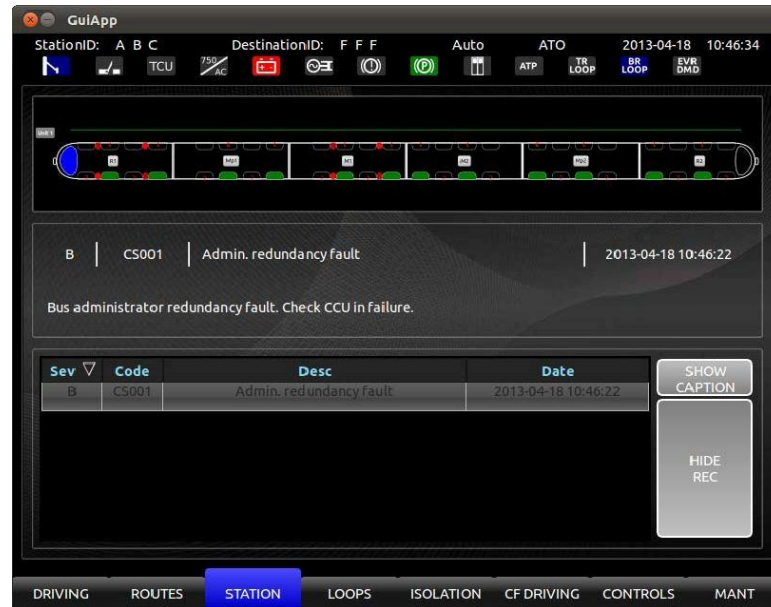


Figura A-14. Ecranul STAȚIE cu lista alarmelor.

Când viteza depășește 3 ~ 5 km/h (detectându-se nu viteză zero), sistemul trece automat în modul CONDUCERE pentru a continua funcționarea.

A.3.8 Ecranul SISTEMUL DE INFORMARE A CĂLĂTORILOR

Sistemul de informare a călătorilor (PIS) este controlat complet de către monitorul TCMS prin intermediul a trei ecrane.

Mecanicul poate accesa celelalte ecrane prin intermediul ecranului meniu PIS.

A.3.8.1 Ecranele RUTE și MESAJE PRESTABILITE

Apăsând butonul „RUTE” sau „MES PREST” se afișează pagina corespunzătoare în partea ecranului rezervată în acest scop.

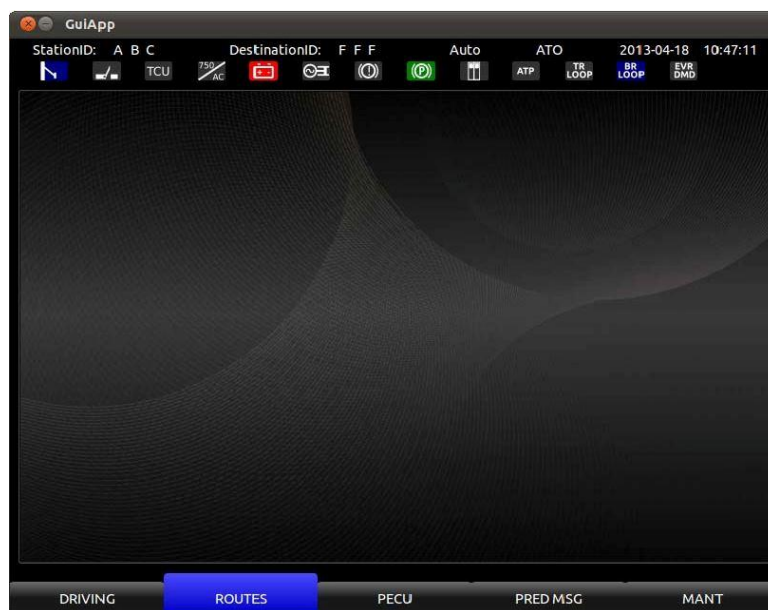


Figura A-15. Ecranul RUTE și MESAJE PRESTABILITE.



Pentru detalii privitoare la informațiile afișate pe ecranul RUTE și MESAJE PRESTABILITE vezi secțiunea TBD.

A.3.8.2 Ecranul PECU-uri

Pe acest ecran apare o listă a stărilor unităților de comunicații de urgență călători (PECU). Această listă este doar informativă, de pe acest ecran neputând fi transmisă nicio comandă.

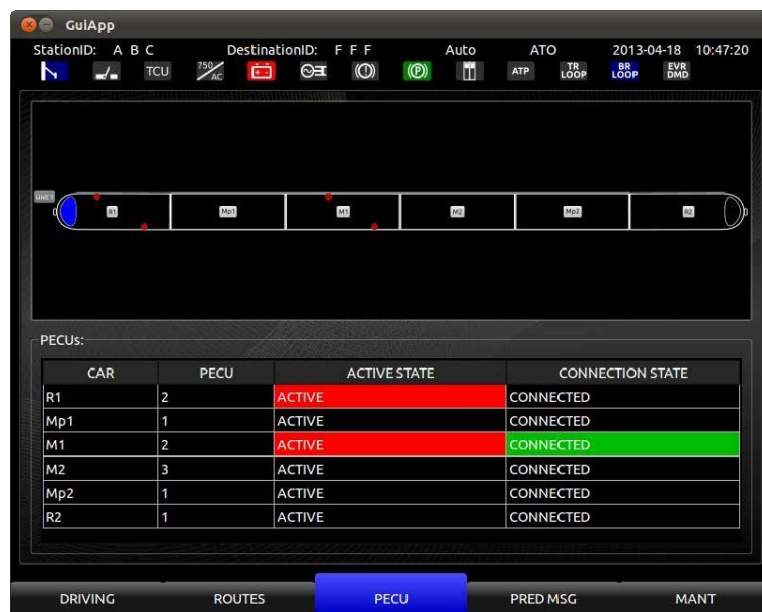


Figura A-16. Ecranul PECU-uri.

Posibilele stări ale PECU-uri sunt următoarele:

- ACTIVĂ.
- CONECTATĂ.

Dacă o PECU este activată, în meniul de jos inscripția „PIS” luminează intermitent în roșu pentru a avertiza mecanicul.

A.3.9 Ecranul OCOLIRE TCMS

Scopul acestui ecran este de a informa utilizatorul despre starea deficiențelor comunicațiilor de pe magistrala MVB, datorită defecțiunii generale a sistemului TCMS sau unei treceri în modul ocolire TCMS.



Figura A-17. Ecranul OCOLIRE TCMS.

Dacă se produce o lipsă totală de comunicații (peste 90% din porturi sunt defecte), sistemul afișează o căsuță roșie cu textul prezentat în Figura A-17.

În aceste condiții, informațiile conținute în pictogramele superioare nu sunt fiabile. Dacă HMI detectează o porastă calitate a informațiilor, pictogramele apar pe fond roșu și intermitente.

Acest ecran OCOLIRE TCMS este accesat automat datorită stării de defecțiune (de fiecare dată când se ajunge în stare de defecțiune) de la orice ecran de conducere.

A.3.10 Ecranul MENTENANȚĂ

Scopul acestui ecran este de a permite sau refuza accesul la ecranele restricționate. Singura lui funcție este de a permite utilizatorului să introducă parola pentru a verifica dacă dispune de permisiunea necesară.

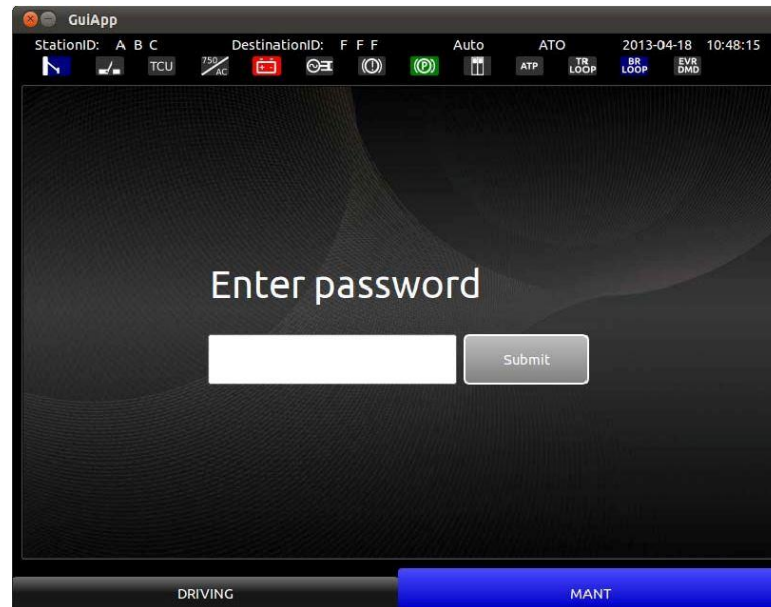


Figura A-18. Ecranul MENTENANȚĂ.

Când utilizatorul dă click pe câmpul parolă, apare o tastatură cu ajutorul căreia se poate introduce parola. Apăsând ANULARE se revine la forma inițială a ecranului. Cifrele introduse apar sub formă de asteriscuri (*), câte unul pentru fiecare cifră introdusă.



Figura A-19. Ecranul MENTENANȚĂ – Tastatură.

După ce se introduce parola și se dă click pe „OK”, pe ecran se afișează dacă parola este validă sau nu. Utilizatorul poate corecta cifrele dând click pe tasta „C”.

După validarea parolei, tastatura dispare de pe ecran și se afișează modificările care pot fi efectuate, în funcție de tipul utilizatorului: Mentenanță, programator sau operator.



MECANICUL TRENULUI NU ARE ACCES LA NICIUN ECRAN RESTRICȚIONAT.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

APPENDIX B ECHIPAMENT RADIO



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

ACEASTĂ PAGINĂ RĂMÂNE ÎN ALB



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr. secțiune – Titlu	Pagina nr.
B.1	INTRODUCERE B-5
B.2	STAȚIA RADIO PORTABILĂ MOTOROLA GM340 B-5
B.2.1	Prezentarea Stației Radio B-5
B.2.1.1	Tonuri Audio Semnal B-6
B.2.1.2	Butoane Programabile B-8
B.2.2	Operare B-9
B.2.2.1	Radio ON/OFF B-9
B.2.2.2	Reglarea Volumului B-10
B.2.2.3	Selectarea Unui Canal Radio B-10
B.2.2.4	Primirea Unui Apel B-10
B.2.2.5	Trimiterea Unui Apel B-10
B.2.2.6	Efectuarea Unui Apel Selectiv B-11
B.2.2.7	Primirea Unui Apel Selectiv B-11
B.2.2.8	Apel de Urgență B-12
B.2.2.9	Anularea Unui Apel B-12
B.2.2.10	Finalizarea Unui Apel B-13
B.2.3	Funcții B-13
B.2.3.1	Modul Sistem de Difuzoare B-13
B.2.3.2	Radio Vagon Mut B-13
B.2.4	Funcții B-13
B.2.4.1	Înregistrare Voce B-13
B.2.4.2	Scanare B-14
B.2.4.3	Eliminarea Unui Canal Deranjant B-15
B.2.4.4	Redirijarea Unui Apel B-16
B.2.4.5	Apel Direct (Talkaround) B-16
B.2.4.6	Alarmă Externă B-17
B.2.4.7	Muncitor Izolat B-17
B.2.4.8	Nivel Putere B-18
B.2.4.9	Comprimare-Decomprimare B-18
B.2.4.10	Placa de Opțiuni B-18
B.2.4.11	Transmisie Operată Prin Voce (VOX) B-19
B.2.4.12	Stun/Unstun B-19
B.3	STAȚIA RADIO PORTABILĂ MOTOROLA CP180 B-20
B.3.1	Prezentarea Stației Radio B-20
B.3.1.1	Tonuri audio semnal B-22
B.3.1.2	Ecranul LCD și Pictograme B-22
B.3.1.3	Butoane Meniu B-23
B.3.2	Operare B-24
B.3.2.1	Înlocuirea Bateriei B-24



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

B.3.2.1.1	Înlocuirea bateriei	B-26
B.3.2.2	APRINDEREA/STINGEREA Stației Radio	B-27
B.3.2.3	Reglarea Volumului	B-28
B.3.2.4	Selectarea Unui Canal Radio	B-28
B.3.2.5	Primirea Unui Apel.....	B-28
B.3.2.6	Trimiterea Unui Apel.....	B-29
B.3.2.7	Efectuarea Unui Apel Selectiv	B-29
B.3.2.8	Primirea Unui Apel Selectiv	B-30
B.3.2.9	Anularea Unui Apel.....	B-30
B.3.2.10	Finalizarea Unui Apel	B-30

B.1 INTRODUCERE

Garnitura este prevăzută cu o stație radio în fiecare cabină. Stația radio este folosită pentru comunicații între garnitură și biroul central de control (CCO) și este alcătuită din următoarele componente:

- O stație radio Motorola GM340 mobilă în fiecare cabină, inclusiv receptoare radio.
- O stație radio Motorola CP180 portabilă în fiecare cabină, inclusiv încărcătorul de baterie.
- O antenă pentru stația radio VHF, montată pe acoperișul vagoanelor R1 și R2.

B.2 STAȚIA RADIO PORTABILĂ MOTOROLA GM340

B.2.1 Prezentarea Stației Radio

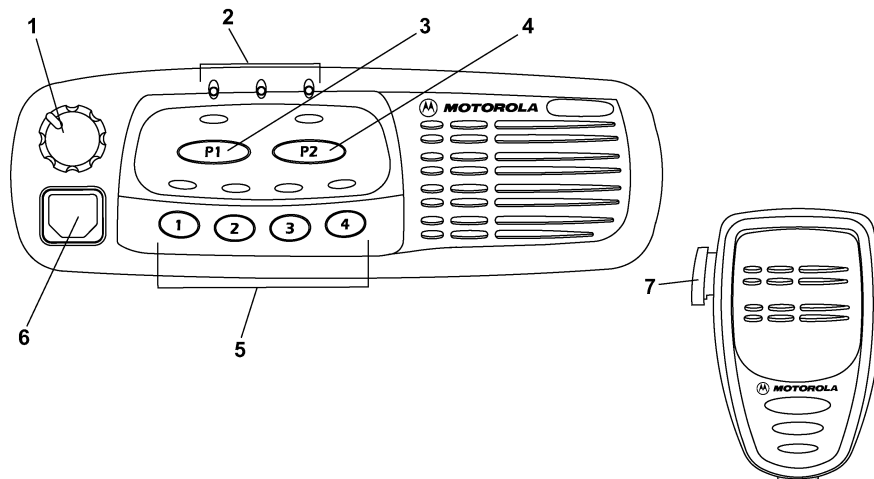


Figura B-1. Stația radio portabilă GM340.

Nr.	Denumire	Descriere
1	Buton aprindere/stingere și ajustarea volumului	Folosit pentru aprinderea și stingerea stației radio, vezi Paragraful B.2.2.1 și pentru reglarea volumului radioului. Vezi Paragraful B.2.2.2.
2	Indicatoare LED	Indică starea stației radio: <ul style="list-style-type: none"> • Verde: Primește curent • Verde intermitent: Scanare radio. • Roșu: Transmisie radio. • Roșu intermitent: Canal ocupat/în timpul recepției. • Galben: Radio apelat sau în mod monitor (prioritate scăzută). • Galben intermitent: Alertă reamintire apel radio.
3	Buton P1	Aceste butoane pot fi setate ca butoane de comenzi rapide pentru multe funcții ale stației radio.
4	Buton P2	
5	Butoane 1 ~ 4	
6	Jack mic	Conector pentru microfon.
7	Push-To-Talk (PTT)	Apăsați și mențineți apăsat acest buton pentru a vorbi. Eliberați-l pentru a asculta.

B.2.1.1 Tonuri Audio Semnal

În Tabelul B-1 sunt prezentate tonuri audio ale semnalelor folosite de stația radio, unde este un ton acut și unul jos.

Tabelul B-1. Tonuri audio semnal.

Semnal	Descriere
<input type="checkbox"/>	Alimentare OK: Autotest radio OK.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Alimentare defectă: Autotest radio cu erori.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Eroare buton: Interzisă apăsarea butonului.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ocupat: Canal ocupat sau fără permisiune pentru a transmite.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Semnal	Descriere
	Apel eşuat: Nu s-a putut stabili conexiunea pentru apel.
	Forțare monitorizare: Stația radio trebuie să monitorizeze canalul înainte de a se permite transmisia.
	Activare funcție buton: Orice buton apăsat pentru a activa o funcție.
	Dezactivare funcție buton: Orice buton apăsat pentru a dezactiva o funcție.
	Apel în grup: Stația radio primește un apel în grup.
	Apel individual: Stația radio primește un apel individual.
	Reamintire apel: Reamintește despre un apel pierdut.
	Prealertă TOT: Avertizează asupra exprării timpului programat.
	Alertă monitor: Alertează pentru schimbarea modului silențios.
	Stocare voce: Stocare voce-înregistrare.
	Stocare voce: Stocare voce-avertizare.
	Stocare voce: Stocare voce-plin.
	Inițiere scanare: Stația radio începe să scaneze.
	Oprire scanare: Stația radio încetează scanarea.
	Decodificare apel prioritar: Stația radio detectează un apel prioritar.
	Canal prioritar: Stația radio a sintonizat canalul prioritar.
	Muncitor izolat: Reamintește muncitorului izolat să răspundă.
	Eroare hardware: Eroare de hardware, sunetul continuă până la operarea validă.
	Anulare mesaj: Mesajul anterior sau mesajul stocat și redat în momentul respectiv a fost șters.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Semnal	Descriere
	Beep canal liber: Semnalizează că este liber canalul actual.
	Primire alertă urgență: Indică o situație de urgență.
--	Tonuri de apel: Apeluri primite (tonuri acute) sau trimise (tonuri joase).

B.2.1.2 Butoane Programabile

Butoanele P1, P2 și 1 la 4 pot fi programate pentru a activa funcțiile radio.

Fiecare buton are deasupra un LED asociat. Pentru butoanele programate ca selectoare de canal, numai LED-ul canalului selectat este aprins; pentru butoanele programate ca întrerupătoare on/off, LED-ul este aprins dacă funcția este on.

Funcțiile care pot fi alocate butoanelor programabile sunt următoarele:

- **Monitorizare/Anulare:** Monitorizarea îi permite utilizatorului să selecteze între semnalizare silențioasă, purtător silențios sau fără mod silențios, și să întrerupă scanarea când se sintonizează un canal în mod scanare:
Anularea îi permite utilizatorului să anuleze apelul primit sau trimis în momentul respectiv.
- **Apel radio:** Pentru a face un apel în grup sau individual.
- **Scan On/Off:** Inițierea sau oprirea scanării
- **Ștergere/Anulare bruij (stocare voce):** Pentru a șterge un canal bruij (nedorit) în timpul scanării, cu excepția canalului prioritar, ultimului canal de pe lista de scanare și a canalului de referință:
Anulează, șterge mesajele stocate care sunt redade în momentul respectiv.
- **Ștergere bruij:** Pentru a șterge un canal bruij (nedorit) în timpul scanării, cu excepția canalului prioritar, ultimului canal de pe lista de scanare și a canalului de referință.
- **Anulare (stocare voce):** Anulează, șterge mesajele stocate care sunt redade în momentul respectiv.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

- **Nivel putere:** Pentru a comuta puterea de transmisie între ridicată și redusă.
- **Apel direct On/Off:** Pentru a vorbi direct cu altă stație fără a trece printr-un sistem sau centrală.
- **Urgență:** Activează secvența de alarmă de urgență.
- **Muncitor izolat:** Pentru identificarea unui muncitor izolat. Stația radio introduce o secvență de urgență dacă muncitorul izolat nu răspunde, atunci când este apelat, apăsând orice buton.
- **Redirijare apel:** Pentru a transfera automat către alt radio apelurile dacă utilizatorul nu poate răspunde.
- **Comprimare-decomprimare On/Off:** Pentru a comuta între comprimarea/decomprimarea semnalului audio și semnalului audio normal.
- **Placă opțională On/Off:** Permite utilizatorului să activeze/dezactiveze placa opțională.
- **Alarmă externă:** Pentru a activa/dezactiva funcția Alarmă externă.
- **Înregistrare/Redare (disp. de înregistrare):** Pentru a înregistra/rede apelurile primite o sau memorizate cu ajutorul funcției de înregistrare.

B.2.2 Operare

B.2.2.1 Radio ON/OFF

- Pentru a **aprinde stația** radio apăsați butonul on-off/control volum până se aude un click:

Când primește curent, stația efectuează un autotest de rutină. Dacă autotestul se finalizează cu succes, stația emite un ton acut (autotest radio ok), iar LED-ul verde se aprinde.

Dacă autotestul nu reușește se aude un sunet acut/jos alternativ (autotest radio eșuat), iar LED-ul roșu pâlpâie până când se stinge stația.
- Pentru a stinge stația apăsați butonul on-off/control volum până se aude un click.

B.2.2.2 Reglarea Volumului

Rotiți butonul on-off/control volum în sens orar pentru a crește volumul sau în sens antiorar pentru a-l da mai încet.

B.2.2.3 Selectarea Unui Canal Radio



Stația oferă maxim 6 canale. Totuși, unele dintre acestea nu pot fi programate.

Pentru a selecta un canal apăsați butonul de selecție a canalelor corespunzător. LED-ul de deasupra butonului se iluminează.

B.2.2.4 Primirea Unui Apel

1. Aprindeți stația. Vezi Paragraful B.2.2.1.
2. Ajustația volumul radioului. Vezi Paragraful B.2.2.2.
3. Selectați canalul dorit. Vezi Paragraful B.2.2.3.
4. Dacă se primește un apel, acesta este auzit cu volumul selectat.



Sistemul poate avea durata convorbirii limitată, aceasta putând fi întreruptă automat după expirarea acestui timp.

B.2.2.5 Trimiterea Unui Apel

1. Aprindeți stația. Vezi Paragraful B.2.2.1.
2. Ajustația volumul radioului. Vezi Paragraful B.2.2.2.
3. Selectați canalul dorit. Vezi Paragraful B.2.2.3:

Dacă respectivul canal este liber se va auzi un beep de canal liber, apelul putând fi făcut.



4. Țineți microfonul la o distanță de 2,5 până la 5 de gură și apăsați butonul PTT pentru a vorbi. Pentru a asculta apăsați butonul PTT:

În timpul transmisiei indicatorul roșu rămâne aprins.

5. Eliberați butonul PTT pentru a asculta.



Stația radio trebuie să fie configurată pentru “transmisie blocată” în anumite condiții (de ex. dacă același canal este folosit de altcineva), caz în care se aude un ton acut de canal ocupat când se apasă butonul PTT sau butonul de apel, pentru a indica faptul că transmisia este blocată.

Dacă stația radio este echipată cu un temporizator al transmisiei (TOT), cu câteva secunde înainte de întreruperea conversației se aude un sunet de avertizare. Stația poate fi programată pentru a bloca retransmiterea într-o anumită perioadă de timp.

B.2.2.6 Efectuarea Unui Apel Selectiv

Este posibil să se apeleze în mod selectiv o anumită stație, adică un apel individual sau un grup de stații, adică un apel în grup.

Efectuarea unui apel selectiv:

1. Apăsați butonul PTT sau Apel (în funcție de cum a fost programată stația), pentru a stabili conexiunea.
2. Așteptați până când se stabilește conversația, ceea ce înseamnă că utilizatorul este autorizat să folosească sistemul.
3. Pentru a vorbi apropiați gura la o distanță de 2,5 ~ 5 cm de microfon. Eliberați butonul PTT pentru a asculta:

În timpul transmisiei indicatorul roșu rămâne aprins.

B.2.2.7 Primirea Unui Apel Selectiv

Când se primește un apel selectiv se aude un sunet de avertizare a apelului individual sau un ton de avertizare a apelului în grup. În plus, indicatorul LED se iluminează în galben.

Pentru a răspunde:

1. Apăsăți butonul PTT sau butonul Apel.
2. Conversația se termină automat când se apasă butonul Monitorizare.

B.2.2.8 Apel de Urgență

Stația radio poate fi programată pentru a apela o anumită stație sau centru (prestabilit de distribuitor) prin apăsarea unui singur buton în cazuri de urgență. În acest caz este vorba de un Apel de urgență.

Atunci când se face un apel de urgență, stația respectivă intră în stare de urgență, putând fi programată pentru a:

- Primi convorbiri în permanență.
 - Primi și trimite apeluri.
1. Apăsă un buton de Urgență pentru a iniția un apel de urgență.
 2. Urgența poate fi oprită astfel:
 - Stingând și aprinzând din nou stația.
 - Dacă stația primește un mesaj de resetare.
 - Se atinge timpul setat pentru durata urgenței.



Timpul setat pentru durata urgenței și mesajul de resetare trebuie să fie programate în stație.

Când se primește un apel de urgență sună tonul de alertă de urgență.

B.2.2.9 Anularea Unui Apel

În timpul stabilirii unui apel acesta poate fi anulat în orice moment apăsând butonul monitorizare/anulare apel sau punând la loc microfonul în suport (sau „în furcă”).

Temporizatorul poate anula și el apelul.



B.2.2.10 Finalizarea Unui Apel

Un apel poate fi terminat în orice moment apăsând butonul monitorizare/anulare apel sau punând la loc microfonul în suport.

B.2.3 Funcții

B.2.3.1 Modul Sistem de Difuzoare

Acest mod permite folosirea stației radio ca un sistem de difuzoare.

Microfonul stației radio poate fi folosit la fel ca un microfon normal, anunțurile audio fiind dirijate de stație către un difuzor exterior montat pe vehicul. Pentru a accesa sistemul de difuzoare:

1. Puneți comutatorul CCO-PA (80S02) în poziția **ON**.
2. Apăsați microfonul PTT și vorbiți.
3. Pentru a ieși din modul PA (difuzor) puneți comutatorul CCO-PA (80S02) în poziția **OFF**.



În timp de vă aflați în modul difuzor puteți auzi apelurile primite cât timp nu apăsați butonul PTT.

Pentru a putea trimite sau primi apeluri trebuie să ieșiți din modul difuzor.

B.2.3.2 Radio Vagon Mut

Funcția Radio vagon mut comută automat pe mut sistemul de reclame în vagon pentru a permite utilizatorului să audă apelurile primite sau să oprească interferențele audio în timpul efectuării unui apel.

B.2.4 Funcții

B.2.4.1 Înregistrare Voce

Pot fi înregistrate și redate apeluri primite sau se pot reaminti lucruri importante cu ajutorul acestei funcții, care permite înregistrări de până la 2 minute.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Pentru a înregistra un apel primit:

1. Apăsați și mențineți apăsat butonul înregistrare/redare, în acest moment se aude scurt alerta înregistrare voce.
2. Înregistrarea apelului sau unei părți a acestuia:
Alerta stocare voce sună când memoria este aproape plină.
Alerta stocare voce plină sună când memoria este plină și înregistrarea se oprește.
3. Eliberați butonul înregistrare/redare pentru a opri înregistrarea.

Pentru a înregistra o notă:

1. Apăsați și mențineți apăsat butonul înregistrare/redare. Alerta înregistrarea stocare voce sună scurt.
2. Vorbiți clar în microfon pentru a înregistra mesajul:
Alerta stocare voce sună când memoria este aproape plină.
Alerta stocare voce plină sună când memoria este plină și înregistrarea se oprește.
3. Eliberați butonul înregistrare/redare pentru a opri înregistrarea.

Pentru a reda un apel înregistrat sau o notă:

1. Apăsați butonul înregistrare/redare cu radioul în stare inactivă (de ex. fără să primească sau să trimită niciun apel) pentru a reda ultimul apel sau notă memorate.
2. Apăsați din nou butonul înregistrare/redare pentru a trece peste următorul mesaj care va fi redat.

Pentru a șterge un apel sau o notă înregistrate apăsați butonul Anulare mesaj pentru a șterge mesajul redat în momentul respectiv.

B.2.4.2 Scanare

Pot fi monitorizate mai multe canale pentru a primi orice apel transmis pe canalele respective. În fiecare listă de scanare pot fi programate șaisprezece



canale. Fiecare canal poate figura pe aceeași listă de scanare sau poate avea alocate diverse liste de scanare.

După activarea operației de scanare radio și dacă radioul detectează un apel primit pe pe una din listele sale de scanare, comută pe canalul respectiv pentru ca dumneavoastră să puteți răspunde la apelul respectiv.

Operația de scanare poate fi pornită sau oprită cu ajutorul butonului pre-programat Scanare:

1. Apăsați-l pentru a porni scanarea. Se aude tonul de inițiere a scanării, iar LED-ul asociat se aprinde.
2. Apăsați acest buton din nou pentru a opri scanarea. Se aude tonul de oprire a scanării, iar LED-ul asociat se stinge.

În timpul operației de scanare indicatorul LED luminează intermitent în verde. Atunci când se detectează un apel sau un canal, LED-ul rămâne aprins.



O listă de scanare poate conține un canal prioritar. Acesta înseamnă că, în timpul operației de scanare, un anumit canal (de exemplu, un canal folosit de obicei) poate fi controlat mai des decât celelalte canale de pe listă.

Dacă opțiunea programabilă Răspunde este setată puteți răspunde tuturor apelurilor primite în timpul operației de scanare apăsând butonul PTT înainte de expirarea timpului de întrerupere programat.

B.2.4.3 Eliminarea Unui Canal Deranjant

Dacă un canal generează în permanență apeluri nedorite/bruiaj (un canal „deranjant”), acesta poate fi eliminat temporar de pe lista de scanare în felul următor:

1. În timp ce stația se află pe canalul deranjant, apăsați și mențineți apăsat butonul Eliminare bruiaj până când se aude tonul de inițiere a scanării.
2. Eliberați butonul de eliminare a bruiajului.



Operația de eliminare a unui canal deranjant nu poate fi aplicată unui canal prioritar sau dacă pe lista de scanare a mai rămas doar un singur canal.

Pentru a adăuga înapoi un canal deranjant pe lista de scanare:

1. Apăsați butonul de scanare pentru a opri scanarea. Se aude tonul de aude tonul de inițiere a scanării.
2. Apăsați din nou butonul scanare pentru a reiniția scanarea. Se aude tonul de aude tonul de inițiere a scanării, iar lista de scanare conține toate canalele programate.

B.2.4.4 Redirijarea Unui Apel

Dacă utilizatorul nu poate răspunde sau nu se află în apropierea stației, apelurile pot fi redirijate către altă stație. Redirijarea apelurilor poate fi activată sau dezactivată cu ajutorul butonului pre-programat Redirijare apeluri:

- Apăsați acest buton pentru a activa redirijarea apelurilor. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.
- Apăsați din nou acest buton pentru a dezactiva redirijarea apelurilor. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.5 Apel Direct (Talkaround)

În rețeaua de comunicații utilizatorul poate folosi un sistem care să acopere o suprafață mai mare decât cea acoperită de stația sa. Totuși, poate vorbi cu altă stație radio din raza sa de recepție fără a trece prin sistem prin intermediul funcției Talkaround. Acest lucru are o utilitate specială mai ales când sistemul este avariata.

Se poate activa/dezactiva funcția Talkaround cu ajutorul butonului pre-programat talkaround:

- Apăsați acest buton pentru a activa apelurile directe. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.



- Apăsați din nou acest buton pentru a dezactiva apelurile directe. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.6 Alarmă Externă

Funcția alarmă externă activează claxonul și/sau farurile pentru a avertiza utilizatorul asupra primirii unui apel când acesta nu se află în apropierea vehiculului.

Când alarma este activată, poate fi anulată răspunzând la apel sau când este întreruptă de temporizatorul alarmelor externe:

- Apăsați butonul Alarmă externă pentru a activa alarma externă. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.
- Apăsați din nou butonul Alarmă externă pentru a dezactiva alarma externă. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.7 Muncitor Izolat

Funcția Muncitor izolat contribuie la asigurarea siguranței muncitorilor care lucrează singuri.

Se poate activa/dezactiva funcția Muncitor izolat cu ajutorul butonului pre-programat Muncitor izolat:

- Apăsați acest buton pentru a activa funcția Muncitor izolat. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde:
 - Dacă utilizatorul nu apasă niciun buton într-un anumit interval de timp prestabilit, un sunet acut îi reamintește că funcția Muncitor izolat este activată.
 - Apăsați orice buton pentru a răspunde și a anula alerta. Dacă nu se apasă niciun buton, stația radio intră în stare de urgență.
- Apăsați din nou acest buton pentru a dezactiva funcția Muncitor izolat. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge:

Funcția Muncitor izolat poate fi dezactivată și schimbând canalul sau stingând și aprinzând din nou stația radio.

B.2.4.8 Nivel Putere

Apelurile pot fi trimise cu diferite niveluri de putere. Un nivel mai înalt înseamnă că utilizatorul poate contacta o stație radio care se află la o distanță mai mare. Un nivel de putere mai redus scade posibilitatea de apariție a interferențelor. Puterea ridicată trebuie folosită numai când este nevoie.

Se poate comuta între niveluri de putere ridicate și scăzute cu ajutorul butonului pre-programat de nivel al puterii:

- Apăsați acest buton pentru a selecta putere mare. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.
- Apăsați din nou acest buton pentru a selecta putere redusă. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.9 Comprimare-Decomprimare

„Comprimare-decomprimare” este un termen general pentru a defini comprimarea semnalului audio pentru transmisie și extinderea semnalului la recepție. Efectul general este reducerea zgomotului din semnalul primit, obținându-se un semnal mai precis și mai clar. Comprimarea-decomprimarea trebuie aplicate numai când alte stații radio din același sistem au această funcție activată.

Comprimarea-decomprimarea poate fi activată sau dezactivată prin intermediul unui buton pre-programat sau prin intermediul meniului:

- Apăsați butonul de comprimare-decomprimare pentru a activa această funcție. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.
- Apăsați din nou butonul de comprimare-decomprimare pentru a dezactiva această funcție. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.10 Placa de Opțiuni

Stația radio poate fi echipată cu o placă de opțiuni. Fiecare placă mărește capacitatea stației adăugând noi funcții, cum sunt stocarea înregistrărilor vocale, schimbător de voce sau grupare.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Placa de opțiuni poate fi activată sau dezactivată prin intermediul unui buton pre-programat sau prin intermediul meniului:

- Apăsăți butonul Placă opțiuni pentru a activa placa. În continuare se aude alerta de activare a funcției, iar LED-ul asociat se aprinde.
- Apăsăți din nou butonul Placă opțiuni pentru a dezactiva placa. În continuare se aude alerta de dezactivare a funcției, iar LED-ul asociat se stinge.

B.2.4.11 Transmisie Operată Prin Voce (VOX)

Atunci când este conectat accesoriul VOX, stația radio poate fi folosită în regim „mâini libere”. Funcția VOX detectează zgomotul de fundal, astfel încât se adaptează automat la nivelul de zgomot al mediului în care funcționează.

Pentru a iniția funcția VOX:

1. Asigurați-vă că accesoriul VOX este conectat la borna din spatele stației radio.
2. Comutați stația pe un canal VOX.

Funcția VOX poate fi dezactivată apăsând butonul PTT de pe microfonul de mână. Astfel utilizatorul poate folosi microfonul de mână în mod normal.

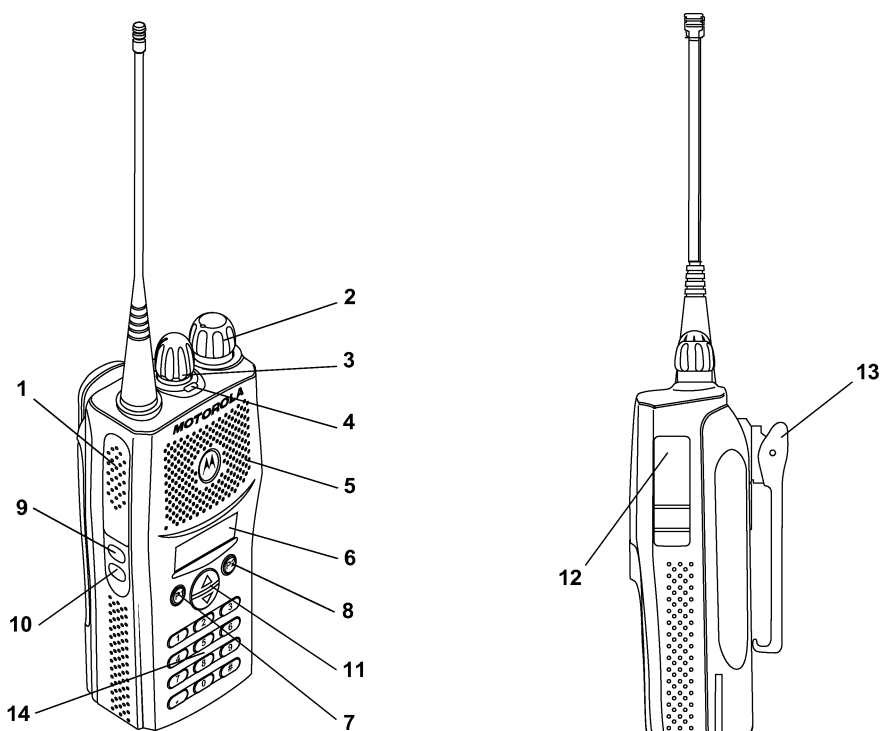
Pentru a reactiva funcția VOX schimbați canalul de pe VOX și înapoi.

B.2.4.12 Stun/Unstun

Pentru a mări siguranța și a preveni abuzarea sistemului radio în care operează utilizatorul, stația este echipată cu o funcție denumită Stun/Unstun. Această funcție poate fi activată numai de către managerul sau administratorul sistemului.

De exemplu, dacă o stație radio este furată și folosită în mod ilegal, administratorul sistemului poate trimite un semnal care să o facă incapabilă de funcționare. Această funcție este utilă și atunci când sistemul este abuzat de alt utilizator, care nu respectă protocolul de comunicații.

Stația poate fi repusă în funcțiune, adică readusă în stare de funcționare, prin intermediul unui semnal trimis de către administratorul sistemului sau returnând stația pentru a fi reprogramată.

B.3 STAȚIA RADIO PORTABILĂ MOTOROLA CP180**B.3.1 Prezentarea Stației Radio****Figura B-2. Stația radio portabilă CP180.**

Nr.	Denumire	Descriere
1	Push-To Talk (PTT)	Apăsați și mențineți apăsat acest buton pentru a vorbi. Eliberați-l pentru a asculta.
2	Buton aprindere/stingere și ajustarea volumului	Servește pentru aprinderea și stingerea stației radio, vezi Paragraful B.2.2.3, precum și pentru ajustarea volumului. Vezi Paragraful B.3.2.3.
3	Buton selectare canal	Servește pentru comutarea stației de pe un canal pe altul. Vezi Paragraful B.3.2.4.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Nr.	Denumire	Descriere
4	Indicatoare LED	Indică starea stației radio: <ul style="list-style-type: none">• Verde: Aprins în timpul operației de pornire; stins când este pornită cu succes; intermitent în timpul scanării.• Roșu: Aprins în timpul transmisiei; intermitent în timpul transmisiei, în caz de baterie descărcată sau canal ocupat cu recepționarea.• Galben: Aprins când stația este în mod monitorizare sau când transmite un apel selectiv sau o alertă de apel; intermitent când primește un apel selectiv sau o alertă de apel.
5	Microfon/difuzor	Țineți microfonul la o distanță de 2,5 ~ 5 cm de la gură și vorbiți cu claritate.
6	Ecran LDC	Ecran cu afișaj pe o singură linie de 8 caractere, cu max. 9 pictograme de stare a stației radio. Vezi Paragraful B.3.1.2.
7	Buton frontal P1	Aceste butoane pot fi setate ca butoane de comenzi rapide pentru multe funcții ale stației radio. Fiecare buton are o dublă funcție: Printr-o apăsare scurtă se selectează o funcție, iar o apăsare lungă selectează o a doua funcție.
8	Buton frontal P2	
9	Buton lateral 1	
10	Buton lateral 2	
11	Butoane de derulare a meniului	Împreună cu butoanele frontale P1 și P2, servesc pentru navigarea prin meniurile stației. Vezi Paragraful B.3.1.3.
12	Conector accesorii	Servește pentru a conecta microfoane, căști sau alte accesorii. Dacă nu se folosește trebuie acoperit cu capacul protector.
13	Clip pentru fixarea la curea	--
14	Minitastatură numerică DTMF	Minitastatură numerică multifrecvență cu două tonuri.

B.3.1.1 Tonuri Audio Semnal

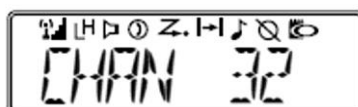
În Tabelul B-2 se prezintă diversele tonuri audio de semnalizare folosite de stație, unde este un ton acut, iar un ton jos.

Tabelul B-2. Tonuri audio semnal.

Semnal	Descriere
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ton autotest reușit.
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Ton autotest eșuat.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ton indicator pozitiv.
<input type="checkbox"/>	Ton indicator negativ.
<input type="checkbox"/>	A fost apăsată tasta corectă.
<input checked="" type="checkbox"/>	A fost apăsată tasta incorectă.

B.3.1.2 Ecranul LCD și Pictograme

Pe ecranul LCD se afișează starea stației radio, adresele sau canalul, pe o linie de opt caractere. Pe linia de sus a ecranului se afișează pictogramele de stare a stației.

**Figura B-3. Ecran LCD.**

Pictogramă	Nume și descriere
	Indicator placă opțiuni: Indică dacă în stație este activată o placă de opțiuni.
	Indicator putere semnal: Cu cât mai multe bare, cu atât este mai puternic semnalul recepționat de stație.
	Indicator nivel putere: „L” sau „H” se iluminează când stația este configurată pentru a transmite cu putere scăzută și respectiv ridicată.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Pictogramă	Nume și descriere
	Indicator monitorizare: Indică dacă se monitorizează canalul selectat.
	Indicator scanare: Indică dacă funcția scanare este activată.
	Indicator scanare prioritate: Indică dacă funcția scanare este activată: <ul style="list-style-type: none">• Punctul luminează intermitent în modul de scanare prioritate când scanarea a sintonizat un canal cu prioritate 1.• Punctul rămâne aprins în modul de scanare prioritate când scanarea a sintonizat un canal cu prioritate 2.
	Indicator telefon: Este selectat modul telefon.
	Indicator apel primit: S-a primit un apel selectiv sau o alertă de apel.
	Indicator apel direct: Stația transmite direct către altă stație, nu prin intermediul unui repetor.
	Minitastatură blocată: Minitastatura a fost blocată.



La temperaturi extrem de scăzute poate apărea o ușoară întârziere a afișării noilor informații. Acest lucru este normal și nu afectează funcționarea stației.

B.3.1.3 Butoane Meniu

Pentru navigarea printre meniurile stației se folosesc următoarele butoane:

- **Buton selectare meniu (P2):** Butonul P2 este dedicat accesării meniului și selectării opțiunilor din meniu.
- **Buton ieșire din meniu (P1):** În modul meniu, butonul P1 este alocat automat ieșirii din meniu. Printr-o apăsare lungă se iese din meniu imediat, în timp ce o apăsare scurtă trimite la nivelul superior următor al meniului. Când este selectat meniul de cel mai superior nivel, apăsând scurt acest buton se iese din modul meniu:

Stația iese din modul meniu și după un anumit „timp de inactivitate”.



După ce iese din modul meniu, butoanele P1 și P2 revin la starea normală de programabile.

- **Butoane de derulare a meniului:** Servesc pentru navigarea printre diversele opțiuni ale meniului. Dacă utilizatorul derulează ultima opțiune, selecția se întoarce și o ia de la început. Când se ajunge la opțiunea dorită, aceasta poate fi selectată printr-o scurtă apăsare pe butonul P2.

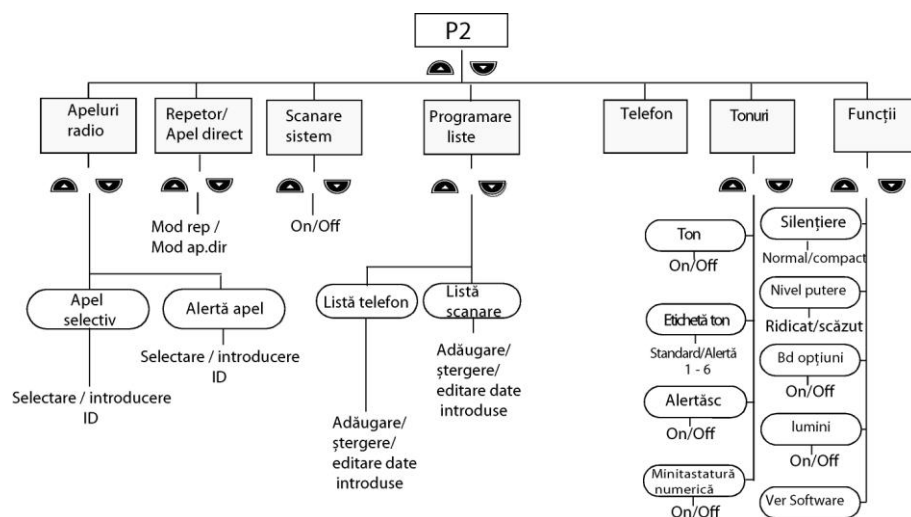


Figura B-4. Schemă navigare meniu.

B.3.2 Operare

B.3.2.1 Înlocuirea Bateriei



Dacă bateria este descărcată și stația este în mod transmisie, indicatorul LED pâlpâie în roșu. În plus, la eliberarea butonului PTT se aude un ton de alertă.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013



Bateriile sunt livrate din fabrică neîncărcate. Încărcați întotdeauna bateriile noi timp de 14 - 16 ore înainte de prima utilizare, indiferent de starea arătată de încărcător.

Pentru a încărca bateria:

1. Stingeți stația radio.
2. Puneți bateria, cu sau fără stație, în încărcător. LED-ul încărcătorului indică procesul de încărcare.

Tabelul B-3. Indicatorul LED în timpul procesului de încărcare.

Culoare LED	Stare
Nicio indicație LED	Baterie introdusă incorect sau baterie nedetectată.
Un singur flash verde	Alimentare corectă a încărcătorului.
Roșu intermitent	Bateria nu poate fi încărcată sau nu face contact. În acest caz, scoateți bateria din încărcător și introduceți-o din nou. Dacă indicatorul LED continuă să pâlpâie în roșu, informați despre incident.
Roșu	Bateria se încarcă.
Galben intermitent	Bateria este în încărcător, dar așteaptă să fie încărcată. Temperatura bateriei nu trebuie să fie prea ridicată sau prea scăzută. Tensiunea poate fi mai mică decât limita prestabilită pentru încărcare.
Verde intermitent	Bateria este încărcată 90% sau mai mult. O baterie standard poate avea nevoie de 90 de minute pentru a se încărca la 90% din capacitate.
Verde	Baterie încărcată complet.

B.3.2.1.1 ÎNLOCUIREA BATERIEI

Pentru a înlocui bateria procedați după cum urmează:

1. Scoaterea bateriei:
 - a. Stingeți stația, dacă este aprinsă.
 - b. Glisați opritorul bateriei, situat în partea de jos a stației, până în poziția deblocat. Eliberați apăsând în jos și susținând opritorul către partea frontală a stației.
 - c. Cu opritorul bateriei scos, glisați bateria aprox. 1 cm în jos din partea de sus a stației. După ce scoateți bateria de pe culise, ridicați-o direct din stație.
2. Montarea bateriei:
 - a. Aliniați bateria față de culise în partea din spate a stației, aproximativ 1 cm de la partea de sus a stației.
 - b. Apăsați bateria cu fermitate în stație și glisați bateria în sus până când opritorul se fixează la locul lui.
 - c. Glisați opritorul bateriei, situat în partea de jos a stației, în poziția de blocare.

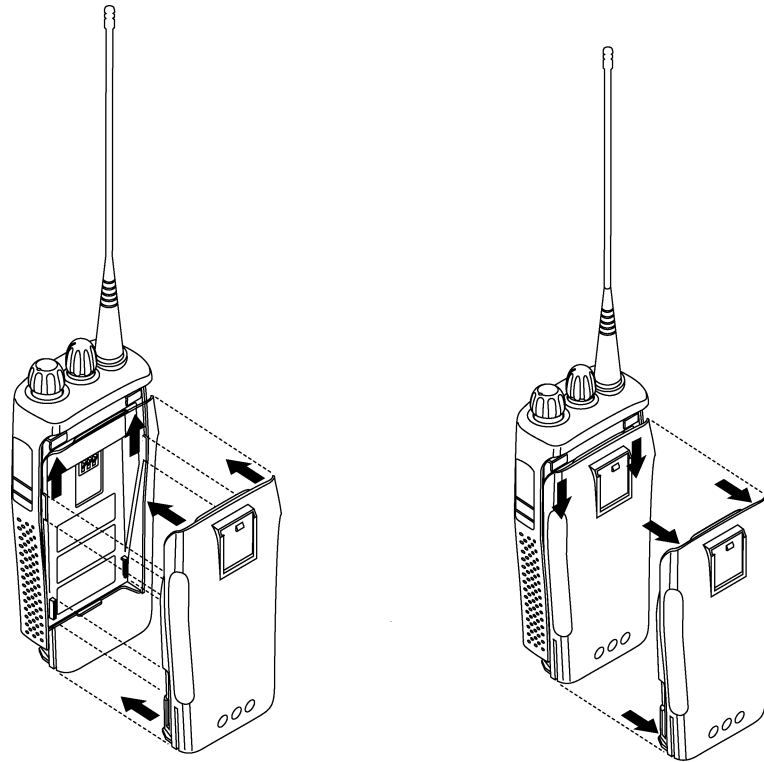


Figura B-5. Înlocuirea bateriei.

B.3.2.2 APRINDEREA/STINGEREA Stației Radio

- Pentru a **aprinde stația** radio rotiți butonul on-off/control volum în sens orar până se aude un click:

Când este alimentată, stația poate afișa un mesaj personalizat de către distribuitor (de xe. „RADIO ON”).

După afișarea acestui text, stația efectuează un autotest de rutină. În timpul acestui test, LED-ul este aprins. La finalizarea cu succes a autotestului, se aude tonul de autotest trecut, indicatorul LED verde se stinge, iar pe ecran se afișează canalul folosit în timpul stingerii, de obicei: „CHAN 32”.



Textul afișat poate fi un număr sau un alias, reprezentând canalul actual. Pentru a selecta alt canal radio vezi Paragraful B.3.2.4.

- Pentru a **stinge stația** radio rotiți butonul on-off/control volum în sens antiorar până se aude un click: Afișajul se șterge, iar indicatoarele LED se sting.

B.3.2.3 Reglarea Volumului

Volumul stației poate fi reglat în două feluri:

- Rotiți butonul on-off/control volum în sens orar pentru a crește volumul sau în sens antiorar pentru a-l da mai încet.
- Folosind butonul pre-programat Setare volum: Mențineți apăsat butonul de setare a volumului până se aude un ton continuu. Apoi rotiți butonul on-off/control volum până la nivelul sonor dorit și eliberați-l.

B.3.2.4 Selectarea Unui Canal Radio



Stația oferă maxim 64 canale. Totuși, unele dintre acestea nu pot fi programate.

Pentru a selecta un canal rotiți butonul de selecție a canalelor în sens orar sau antiorar până găsiți canalul dorit.



Două dintre butoanele pre-programate pot fi setate ca butoane de memorizare a canalelor, pentru a permite accesarea canalelor utilizate mai des. Prin apăsarea butonului corespunzător utilizatorul ajunge la canalul alocat acestuia.

B.3.2.5 Primirea Unui Apel

1. Aprindeți stația. Vezi Paragraful B.3.2.2.
2. Ajustația volumul radioului. Vezi Paragraful B.3.2.3.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

3. Selectați canalul dorit. Vezi Paragraful B.3.2.4.
4. Listat pentru activitate vocală. Indicatorul LED pâlpâie în roșu când stația primește un apel.
5. Pentru a răspunde, țineți microfonul vertical la o distanță de 2,5 până la 5 de gură și apăsați butonul PTT pentru a vorbi. Pentru a asculta apăsați butonul PTT.



Sistemul poate avea durata convorbirii limitată, aceasta putând fi întreruptă automat după expirarea acestui timp.

B.3.2.6 Trimiterea Unui Apel

1. Aprindeți stația. Vezi Paragraful B.3.2.2.
2. Ajustați volumul radioului. Vezi Paragraful B.3.2.3.
3. Selectați canalul dorit. Vezi Paragraful B.3.2.4.
4. Monitorizați traficul, cu ajutorul butonului pre-programat Monitorizare, înainte de a transmite, pentru a vă asigura că, dacă cineva transmite deja, este „supravorbit”.
5. Țineți microfonul vertical la o distanță de 2,5 până la 5 de gură și apăsați butonul PTT pentru a vorbi. Pentru a asculta apăsați butonul PTT.



Stația radio trebuie să fie configurată pentru „transmisie blocată” în anumite condiții (de ex. dacă același canal este folosit de altcineva), caz în care se aude un ton acut de canal ocupat când se apasă butonul PTT sau butonul de apel, pentru a indica faptul că transmisia este blocată.

B.3.2.7 Efectuarea Unui Apel Selectiv

Este posibil să se apeleze în mod selectiv o anumită stație, adică un apel individual sau un grup de stații, adică un apel în grup.



Metroul București Manualul Mecanicului



Echipament Radio

Rev. 0 – Ianuarie 2013

Aceste apeluri sunt făcute cu ajutorul meniului, al butonului pre-programat Apel radio, sau introducând un caracter DFMT valid (0-9) pentru a vă deplasa la locația respectivă din lista pre-programată cu ajutorul minitastaturii numerice DFMT.

B.3.2.8 Primirea Unui Apel Selectiv

Când se primește un apel selectiv, indicatorul LED pâlpâie în galben și se aud două tonuri acute. În plus, pe ecran se afișează pictograma care indică recepția apelului și numele sau ID-ul pre-programat al stației care trimite apelul.

Pentru a confirma apelul apăsați și eliberați butonul PTT. Apoi apăsați și mențineți apăsat butonul PTT pentru a vorbi și eliberați-l pentru a asculta.

B.3.2.9 Anularea Unui Apel

Un apel poate fi anulat oricând în timpul stabilirii legăturii apăsând butonul Monitorizare.

Temporizatorul poate anula și el apelul.

B.3.2.10 Finalizarea Unui Apel

Un apel poate fi finalizat oricând, apăsaând butonul Monitorizare.