

SPECIFICATIE TEHNICA

TRAMVAI TIP BUCUR LF-CA CU PODEA PARTIAL COBORÂȚĂ

**Cod ST: BLF-CA-0
Editia 3 ; Rev.0**

**APROBAT R.A.T.B.
DIRECTOR TEHNIC**

Ing. SERBAN PANAITESCU

**VIZAT EXECUTANT
DIRECTOR
R.A.T.B.-U.R.**

Ing. FLORIN BADEA

**VIZAT BENEFICIAR
DIRECTOR
R.A.T.B.- D.E.S.C.**

Ing. VALERIU BUNEA

**BUCURESTI
mai 2013**

--	--	--

R.A.T.B U.R	SPECIFICATIE TEHNICA Tramvai Bucur LF-CA	S.T. BLF- CA -0 Data 11 / 2012 Fila 2 / 41 Ediția 3 / Rev 0
CUPRINS		
<p>1. GENERALITĂȚI 3</p>		
<p>1.1 Obiectul specificatiei tehnice 3</p>		
<p>1.2 Domeniul de utilizare 3</p>		
<p>1.3 Tipuri 3</p>		
<p>1.4 Simbolizare 3</p>		
<p>1.5 Clasa de risc 3</p>		
<p>1.6 Documentație de referință 3</p>		
<p>1.7 Durata de viață 6</p>		
<p>2. CONDIȚII DE MEDIU</p>		
<p>2.1 Condiții climatice 6</p>		
<p>3. CARACTERISTICI TEHNICE 7</p>		
<p>3.1 Caracteristici constructive 10</p>		
<p>3.2 Caracteristici funcționale 10</p>		
<p>3.3 Caracteristici ergonomice 11</p>		
<p>4. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE 12</p>		
<p>5. CONDIȚII GENERALE DE ASIGURARE A CALITĂȚII 20</p>		
<p>5.1 Documentația de execuție 20</p>		
<p>5.2 Recepția materialelor și produselor de la furnizori 20</p>		
<p>6. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII 20</p>		
<p>6.1 Categorii de încercări 20</p>		
<p>6.2 Lista verificărilor / încercărilor 21</p>		
<p>7 METODE DE ÎNCERCARE ȘI CONTROL 22</p>		
<p>8 MARCARE, DEPOZITARE 31</p>		
<p>8.1 Marcare 31</p>		
<p>8.2 Depozitare 31</p>		
<p>9 COMPLET DE LIVRARE 31</p>		
<p>9.1 Documente 31</p>		
<p>9.2 Accesorii 31</p>		
<p>10 GARANȚII 32</p>		
<p>10.1 Clauze de garanție 32</p>		
<p>10.2 Termen de garanție 32</p>		
<p style="text-align: center;">ANEXE</p>		
<p>ANEXA 1 Fișă Măsurători (dimensiuni de gabarit și funcționale) 33</p>		
<p>ANEXA 2 Fișă Măsurători (încărcare tramvai) 34</p>		
<p>ANEXA 3 Fișă Măsurători (circuite de retur la 750 V și circuite de împământare) 35</p>		
<p>ANEXA 4 Fișă Măsurători (rezistență de izolație) 36</p>		
<p>ANEXA 5 Fișă Măsurători (rigiditate dielectrică) 37</p>		
<p>ANEXA 6 Fișă Măsurători (diagrama teoretică a forței statice pantograf P5500S) 38</p>		
<p>ANEXA 7 Profil bandaj prelucrat 39</p>		
<p>ANEXA 8 Raport de exploatare 40</p>		
<p>ANEXA 9 Tipuri de frânare de urgență 41</p>		
SPECIFICATIE TEHNICA		S.T. BLF- CA -0

1. GENERALITĂȚI

1.1 Obiectul specificației tehnice

Prezenta specificație tehnică se referă la tramvaiul tip Bucur LF-CA, destinat transportului urban de călători la suprafață.

1.2 Domeniul de utilizare

Prevederile prezentei specificații tehnice se aplică tramvaiului tip Bucur LF-CA având la bază documentația de execuție RATB întocmită de SPC-UR.

1.3 Tipuri

Tramvai tip Bucur LF-CA

1.4 Simbolizare

- Denumirea BUCUR
- Caroseria LF - podea coborâtă
- CA – acționare în curent alternativ

1.5 Clasa de risc

- 1A conform OMT 290 / 2000

1.6 Documente de referință

- OMT 290 / 2000 – Ordin privind admiterea tehnică a produselor și / sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire , modernizare , întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant , pentru transportul feroviar și cu metroul
- UD1-78-CPCP – Normativul privind controlul tehnic;
- SR 13342: 1996 Transport public urban de călători. Parametrii tehnici;
- BOStrab Bracking Regulations (Regulamentul de frânare BOStrab) 1988;
- Regulation for the Construction and Operation of Rail-Guided Mass Transit Systems – Bostrab (Regulament de construcție și exploatare în transportul urban pe șine) -RFG, 1987;
- Directiva 70 / 388 /CEE – Dispozitive de semnalizare sonoră la autovehicule;
- Directiva 76/ 756/ CEE – Instalarea echipamentelor de iluminare și semnalizare luminoasă la autovehicule și remorcile acestora;
- Directiva 76/ 758/ CEE – Lămpi de contur, lămpi de poziție față, lămpi de poziție spate, lămpi de frânare pentru autovehicule și remorcile acestora;
- Directiva 76/ 759/ CEE– Semnalizatoare de direcție pentru autovehicule și remorcile acestora;
- Directiva 76/ 761/ CEE – Farurile autovehiculelor pentru lumina de drum și/sau de întâlnire precum și becuri cu incandescență pentru aceste faruri;
- Directiva 77/ 538/ CEE – Lămpi de ceață spate pentru autovehicule și remorcile acestora;
- Directiva 77/ 539/ CEE – Far de mers înapoi pentru autovehicule și remorcile acestora;
- ISO 6969 : 2004 – Vehicule rutiere - Avertizoare sonore - Încercări după montare pe vehicul;
- ISO 303: 2002 – Vehicule rutiere - Instalarea lămpilor de iluminare și de semnalizare pentru autovehicule și remorcile lor;
- ISO 4148: 2004 – Vehicule rutiere – Lămpi speciale de avertizare - Dimensiuni;
- SR CEI 60050 – 845: 2005 – Vocabular Electronic Internațional. Capitolul 845: Iluminat;
- ISO 4182: 1996 – Automobile - Măsurarea variațiilor de înclinare a fasciculului de întâlnire în funcție de sarcină;
- SR ISO 10604: 1997 – Vehicule rutiere - Echipament de măsurare a orientării fasciculelor luminoase emise de faruri;

- STAS 11057: 1978 – Echipament electric auto - Tensiuni de alimentare pentru luminile montate pe autovehicule și remorci - Valori impuse și metode de verificare;
- SR EN ISO 2819: 1996 – Acoperiri metalice pe suport metalic. Acoperiri electrochimice și chimice. Lista metodelor de verificare a aderenței.
- SR EN ISO 3882: 2003 – Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Vedere de ansamblu asupra metodelor de măsurare a grosimii;
- STAS 11568: 1983 – Vopsirea vagoanelor de călători. Condiții tehnice de calitate;
- SR EN ISO 2409: 2007 – Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj;
- SR EN ISO 2808: 2007 – Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei;
- CEI 77 Norme care se aplică aparatajului electric de tracțiune;
- STAS 6926 /1: 1990 – Vehicule rutiere . Metode de încercare; Prescripții generale;
- SR ISO 3469: 1995 - Autoturisme. Sisteme de spălare a parbrizului. Metode de încercare;
- SR CEI 60332-3-10: 2010 - Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-10: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi , în poziție verticală. Aparatură de încercare;
- SR EN ISO 1513: 2010 – Vopsele și lacuri. Examinarea și pregătirea eșantioanelor pentru încercări;
- SR EN 50121-3-2: 2007 – Aplicații feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 3-2: Material rulant. Aparatură;
- SR EN 61000-4-1: 2007 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-1: Tehnici de încercare și măsurare. Vedere de ansamblu asupra seriei CEI 61000-4;
- SR EN 13272: 2012 – Aplicații feroviare. Iluminatul electric pentru materialul rulant din sistemele de transport public;
- STAS 9364/2: 1991 – Vehicule rutiere. Ștergătoare de parbriz. Condiții tehnice generale de calitate;
- SR 9904-4: 2008 – Mașini electrice rotative. Partea 4: Metode de încercare. Încercarea la încălzire;
- SR EN 60034-14: 2004 – Mașini electrice rotative. Partea 14: Vibrații mecanice ale anumitor mașini cu înălțimea axei mai mare sau egală cu 56 mm. Măsurare, evaluare și limite ale vibrațiilor;
- SR EN ISO 4589/3: 2000 – Materiale plastice. Determinarea comportării la foc cu ajutorul indicelui de oxigen. Partea 3 : Încercarea la temperatură ridicată;
- SF 76 / 2002/ ICPE-SAERP – Sursă Staică tip SIF 750-E-28V;
- SR EN 50206-2: 2003 – Aplicații feroviare. Material rulant. Partea 2: Pantograf pentru metrou și tramvaie;
- STAS 9051/11: 1975 - Suporturi textile acoperite cu elastomeri sau materiale plastice. Comportarea la flacără. Clasificare și metode de încercare;
- STAS E 6926/7: 1989 - Vehicule rutiere. Etanșarea cabinei și caroseriei la gaze și apă. Metode de încercare;
- STAS 11218: 1983 – Vagoane de cale ferată cu ecartament normal. Verificarea etanșeității la ploaie;
- STAS 9470: 1973 – Hidrotehnică. Ploi maxime. Intensități, durate, frecvențe;
- SR EN 60068/2/30 : 2006 – Încercări de mediu. Partea 2/30 : Încercări - Încercare Db : căldură umedă ciclică (ciclul de 12 h +12 h);
- SR EN 60068/2/11: 2001- Încercări de mediu. Partea 2: Încercări– Încercare Ka: ceață salină
- SR EN ISO 2081: 2009 – Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Acoperiri electrochimice de Zn pe fonta și oțel cu tratament suplimentar
- STAS 2700/8: 1982 - Organe de asamblare filetate. Caracteristici și metode de verificare pentru acoperiri de protecție;

- SR EN ISO 2178: 1998 - Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de bază magnetic. Măsurarea grosimii acoperirii. Metoda magnetică;
- CEI 1133: 1992 – Norme pentru material rulant cu tracțiune electrică
- SR EN 22768 - 1: 1995 – Toleranțe generale. Partea 1: Toleranțe liniare pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale;
- SR EN 22768 - 2 : 1995 – Toleranțe generale. Partea 2: Toleranțe geometrice pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale;
- STAS 2171/2: 1984 - Piese de oțel forjate liber. Adaosuri de prelucrare și abateri limită pentru piese forjate pe ciocane;
- SR EN ISO 8062-3:2007 / AC:2009 – Specificațiile geometrice ale produselor (GPS). Toleranțe dimensionale și geometrice pentru piesele turnate. Partea 3: Toleranțe geometrice și dimensionale generale și adaosuri de prelucrare pentru piese turnate;
- STAS 8499: 1987 - Vehicule rutiere. Frânarea. Terminologie;
- SR EN 13452-1: 2004 - Aplicații feroviare. Frânare. Sisteme de frânare în transporturi publice urbane și suburbane. Partea 1: Cerințe de performanță;
- SR EN 13452-2: 2004 – Aplicații feroviare. Frânare. Sisteme de frânare în transporturi publice urbane și suburbane. Partea 2: Metode de încercare;
- SR EN 12663 -1: 2010 - Aplicații feroviare. Cerințe de dimensionare a structurilor vehiculelor feroviare. Partea 1 . Locomotive și vagoane de călători
- SR EN 13749: 2011 – Aplicații feroviare. Osii montate și boghiuri. Metode pentru specificarea cerințelor referitoare la rezistența structurilor cadrelor de boghiuri;
- SR EN 50215: 2010 - Aplicații feroviare. Încercări pe materialul rulant după terminarea construcției și înainte de punere în funcțiune;
- SR EN 15227+A1:2011– Aplicații feroviare. Cerințe de securitate pasivă contra coliziunii pentru structurile cutiilor de vehicule feroviare;
- SR EN 14813-1+A1: 2011 - Aplicații feroviare. Aer condiționat pentru cabine de conducere. Partea 1: Parametrii de confort;
- SR 13342: 1996 - Transport public urban de călători. Parametrii tehnici
- SR EN 14752: 2006 – Aplicații feroviare. Sisteme de acces lateral;
- SR EN 50153: 2003 – Aplicații feroviare. Material Rulant. Măsurile de protecție referitoare la riscurile electrice;
- SR EN 50264 -2-1: 2008 – Aplicații feroviare. Cabluri de energie și de comandă pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 1: Prescripții generale pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 2-1: Cabluri de izolație elastomerică reticulară. Cabluri cu un singur conductor;
- SR EN 50264-2-2: 2008 - Aplicații feroviare. Cabluri de energie și de comandă pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 2-2 : Cabluri cu izolație elastomerică reticulară. Cabluri multiconductoare;
- SR EN 50264-3-1: 2008 - Aplicații feroviare. Cabluri de energie și de comandă pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 3-1 : Cabluri de izolație elastomerică reticulară și cu dimensiuni reduse. Cabluri cu un singur conductor;
- SR EN 50264-3-2: 2008 - Aplicații feroviare. Cabluri de energie și de comandă pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 3-2 : Cabluri cu izolație elastomerică reticulară și cu dimensiuni reduse. Cabluri multiconductoare;
- SR EN 50306-1: 2003 – Aplicații feroviare. Cabluri pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Cabluri cu izolație redusă. Partea 1 : Prescripții generale;
- SR EN 50306-2: 2003 – Aplicații feroviare. Cabluri pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Partea 2 : Cabluri cu un conductor;

- SR EN 50306-3: 2003 - Aplicații feroviare. Cabluri pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Cabluri cu izolație redusă. Partea 3 : Conductoare și cabluri ecranate (perechi, terțe și cuarte) cu manta de grosime redusă;
- SR EN 50306-4: 2003 – Aplicații feroviare. Cabluri pentru material rulant feroviar având performanțe particulare de comportare la foc. Cabluri cu izolație redusă. Partea 4 : Cabluri multiconductoare și multiperechi cu manta de grosime normală;
- SR EN ISO 2082: 2009 – Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Acoperiri electrochimice de cadmiu, cu tratament suplimentar, pe fontă sau oțel;
- SR EN ISO 13920: 1998 - Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții;
- SR EN 60077:1:2003 - Aplicații feroviare. Echipament electric pentru material rulant. Partea 1: Condiții generale de funcționare și reguli generale;
- SR EN 61287:1:2007 - Aplicații feroviare. Convertoare electronice de putere instalate pe materialul rulant. Partea 1: Caracteristici și metode de încercări;
- Fișa UIC 564-2 :1991- Determinarea comportării la foc a materialelor folosite în construcția vehiculelor feroviare
- Ordonanța 20 / 2010 privind stabilirea unor masuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor
- HG 45 / 2003 - privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
- Specificație Tehnică SAERP-SA: ST 62/2010 – Sistem de acționare tramvai cu invertoare trifazate și motoare asincrone;

1.7 Durata de viață

Conform Legii 15/1994 durata de utilizare normată este de 14 ani.

2. CONDITII DE MEDIU

Conform SR EN 60077-1:2003 tabelele 1, 2 și 3, col 4, respectiv SR EN 61287-1:2007, pct 4.2.3.2:

- Domeniul temperaturilor de utilizare: -25...+55 °C;
- Umiditatea relativă medie lunară în perioada cea mai caldă și umedă raportată la +20 °C : 80% timp de două luni;
- Altitudinea maximă de utilizare: 1200 m;
- Viteza maximă a vântului: 140 km/h;
- Atmosferă neexplozivă;
- Agenți exteriori: ploaie, ceață, praf, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, soluție salină;
- Înălțimea maximă a apei peste nivelul superior al șinei: 50 mm.

3 CARACTERISTICI TEHNICE

Descriere generală

Tramvaiul este realizat din 3 tronsoane legate între ele, notate în ordinea:

- A – tronsonul din față – cu cabina conducătorului de tramvai
- B – tronsonul din spate – cu postul de manevră
- C – tronson intermediar (de legătură)

Pasajul de trecere A-C este compus din burduful principal de contur cu 8 pliuri, burduful culoarului de trecere, burduful superior, rama de contur, podeaua rotitoare, articulația inferioară cu rulment sferic, articulația superioară de tip sferic, triunghiul brațelor reglabile cu bucșe elastice și suportul de traversare cabluri de pe acoperiș.

Burduful de contur se strânge prin intermediul unui cablu cu intinzător pe rama de contur montată pe suprafețele de capăt ale caroseriilor pe care sunt fixate prin șuruburi articulațiile inferioară și superioară.

Podeaua rotitoare se fixează pe articulația inferioară prin șuruburi. Poziția corectă a tronsoanelor se obține prin reglarea lungimii brațelor. În relație cu centrul articulației superioare, articulația inferioară permite doar mișcări în plan orizontal. Articulația superioară asigură amortizarea vibrațiilor prin bucșele elastice și alinierea în plan orizontal între tronsoane prin reglarea lungimii brațelor triunghiului articulației superioare.

Pasajul de trecere C-B are aceeași componentă, cu diferența că articulația superioară este basculantă, având în alcătuire o bieletă cu lungime reglabilă.

În relație cu centrul articulației superioare, datorită prezenței bieletei, articulația inferioară permite întotdeauna mișcarea simultană în plan orizontal și vertical.

Articulația basculantă asigură cinematica în viraj și are rol de preluare a abaterilor de poziție cauzate de dinamica rulării, respectiv cabrarea și șerpuirea vagoanelor. De asemenea permite și compensarea abaterilor la cotele lățimii tronsoanelor.

Tramvaiul este echipat cu dispozitiv (plug) pentru împiedicarea ajungerii accidentale a unei persoane sub roțile boghiului 1.

Structura de rezistență a caroseriei fiecărui tronson este de tip cutie autoportantă și este confecționată din profile din oțel asamblate prin sudură.

Îmbrăcămintea din tablă de aluminiu lipită pe structură nu constituie un element de rezistență. Măștile față-spate sunt realizate din PAFS.

Acoperișul este realizat din:

- tablă de oțel sudată pe arcade și centura superioară și cuprinde numai zona de curbură a acoperișului la îmbinarea cu pereții laterali;
- tablă de oțel pe părțile din capăt în zona retragerilor și în zona de articulație;
- zona centrală acoperită cu PAFS.

În zona ocupată de aparatul electric pe acoperiș sunt prevăzute pasarele acoperite cu tablă striată din aluminiu pentru circulația personalului de întreținere și intervenție.

Ferestrele de tip culisant în ramă de aluminiu sunt montate pe caroserie prin lipire.

Caroseria este protejată anticoroziv prin vopsire, iar la interior și antifonic.

Pe caroserie sunt marcate locurile unde se pot aplica dispozitive de ridicat.

Îmbrăcămintea interioară a pereților și a plafonului

Pereții laterali sunt îmbrăcați cu table de aluminiu, vopsite în câmp electrostatic și lipite pe caroserie, iar plafonul este din plăci de HDS îmbinate prin profile de aluminiu

Între învelișul exterior al caroseriei și îmbrăcămintea interioară este prevăzută o izolație termică ignifugată. Îmbrăcămintea interioară a pereților se realizează din materiale lavabile, rezistente la zgârieturi, variații de temperatură, vibrații mecanice, având o bună durabilitate în timp.

Podeaua este realizată din plăci din material lemnos (tego), impregnate pentru a nu fi higroscopice, acoperite cu film fenolic și aplicate prin lipire elastică direct pe șasiul caroseriei.

Peste plăcile podelei se montează prin lipire covor din PVC, antiderapant, cu rezistență mare la uzură

Tramvaiul Bucur LF este echipat cu 3 boghiuri, dintre care două boghiuri motoare sub tronsoanele A și B și unul purtător amplasat sub tronsonul C.

Fiecare **boghiu motor** este echipat cu un motor de tracțiune trifazat asincron așezat longitudinal față de sensul de deplasare al tramvaiului, acționând prin intermediul a două reductoare asupra celor două osii și de aici asupra roților elastice.

Transmisia între reductor și osie se realizează printr-un cuplaj elastic.

Legătura dintre boghiu și caroserie se realizează prin intermediul unei traverse cu rulment de crapodină

Boghiul motor este echipat cu două contacte de împământare câte unul pentru fiecare osie.

Suspensiile primare și secundare sunt de tip metalastic. Suspensiile secundare, în număr de două, sunt dublate de câte un amortizor hidraulic.

Pe fiecare osie este montat câte un disc de frână. Frânarea se realizează cu câte un etrier cu resort de acumulare încorporat, cu acționare hidraulică prin două circuite independente, unul pentru funcționarea normală și altul pentru defrânarea manuală.

Grupul hidraulic (care conține pompa cu acționare electrică, electroventilele aferente și un senzor de presiune) se află montat pe caroserie, în dreptul boghiului. Pe ambele laterale ale boghiului se află montată câte o cuplă rapidă accesibilă, pentru defrânarea manuală.

Boghiul purtător pentru podea coborâtă este o construcție cu roți independente.

De rama centrală tip H sunt articulate prin intermediul unor bucșe elastice două cadre confecționate sudată (axe portal) care conțin fiecare patru lagăre cu rulmenți oscilanți, câte două pentru fiecare roată elastică

Fiecare ansamblu roată are atașat un disc de frână, și un ansamblu contact de împământare + roată dințată cu senzor de proximitate.

Fiecare disc de frână are atașat un etrier de tip activ cu acționare hidraulică.

Pentru fiecare două etriere de frână aferente unei axe portal există un grup electrohidraulic amplasat pe caroserie.

Între fiecare axă portal (cadru care conține câte două roți și ramă centrală) sunt două suspensii primare de tip metalastic.

Suspensia secundară pentru boghiul purtător este realizată de patru arcuri spirale dublate de amortizoare hidraulice.

Tramvaiul este prevăzut cu 4 sisteme independente de frânare:

- frână electrodinamică,
- frână electrohidraulică activă (cu disc și etrier) pe roțile nemotoare,
- frână cu patină la șină
- frână electrohidraulică pasivă (cu disc și etrier cu resort de acumulare) pe osiile motoare.

Frânele tramvaiului asigură oprirea în limitele și condițiile cuprinse la cap. 2.

Sistemele de frânare sunt independente, încât defectarea unuia nu se transmite și la celelalte.

Forța de frânare este comandată în trepte prin intermediul manetei de bord.

Frâna electrodinamică acționează numai asupra roților boghiurilor motoare și asigură frânarea tramvaiului pînă la 1÷ 2 km / h.

Pentru oprirea tramvaiului la punct fix sub viteza de 10 km/h se acționează și dispozitivele cu resort de acumulare dispuse pe boghiurile motoare și în plus se poate folosi și frâna cu patină electromagnetică la șină.

Frânarea de serviciu se realizează prin frâna electrodinamică (cu motoarele de tracțiune în regim de generator), frâna electrohidraulică activă cu acționare progresivă, cu disc și etrier pentru fiecare roată a boghiului purtător și prin frâna cu resort de pe boghiurile motoare (la scăderea eficienței frânei electrodinamice)

Frâna electrohidraulică activă este comandată de controler prin intermediul unui bloc electronic cu microprocesor care asigură și funcția de ABS.

Frânarea de staționare se realizează printr-un sistem disc-etrier de frână cu resort de acumulare amplasat pe osiile boghiurilor motoare.

Defrânarea se face automat la comanda de „mers”, prin intermediul grupurilor electrohidraulice. Frâna asigură staționarea în rampă de 60 ‰ a tramvaiului încărcat la sarcină maximă. În caz de defect există posibilitatea defrânării manuale printr-un circuit hidraulic independent cu ajutorul unei pompe de mână.

Frânarea cu patină la șină este independentă de aderența dintre roată și șină. Ea se poate aplica simultan cu frâna de serviciu.

Frânarea de urgență se realizează prin funcționarea simultană a tuturor sistemelor de frânare

Echipamentul electric de pe tramvai se împarte în:

- Echipament electric de “înalță tensiune”, valoarea nominală a înaltei tensiuni fiind $750^{+20\%}_{-30\%}$ Vcc
- Echipament electric de “joasă tensiune”, valoarea nominală a joasei tensiuni fiind 24 Vcc (+25% / -30%)

Acționarea tramvaiului se face cu 2 motoare de curent alternativ (asincrone) și 2 invertoare trifazate prezintă, din punct de vedere funcțional, două **regimuri de funcționare** :

În **regimul de tracțiune** se aplică (prin intermediul invertoarelor) la ambele motoare o tensiune alternativă cu amplitudine și frecvență controlate continuu. Se controlează curentul prin motoare și se realizează limitarea de viteză, de accelerație și antipatinarea.

Tensiunea aplicată între oricare două faze ale motoarelor este limitată la tensiunea nominală de fază a motorului de tracțiune.

Prin compararea turației osiilor motoare cu turația roților boghiului purtător se realizează antipatinarea și antiblocarea roților.

În **regimul de frânare** electrică se controlează curentul de frânare prin inversarea sensului cuplului de tracțiune, fără deconectarea schemei electrice.

Energia din bobinaje (energie inductivă) se transferă prin diodele antiparalele ale tranzistoarelor IGBT din invertoare spre condensatoarele de filtru CF.

Prin bobina LR se recuperează energie spre alți consumatori din rețea, dacă există. În caz contrar tensiunea la bornele condensatorului CF va crește, iar când atinge maximul admis pentru tensiunea de linie (900V) intră în funcțiune tranzistorul VF pentru preluarea energiei în exces și disiparea acesteia pe rezistorul RF.

Circuitul motoarelor de tracțiune este protejat de un întrerupător automat ultrarapid. Rezistența de izolație între circuite și masă este mai mare de 10 MΩ în stare rece și uscată.

În conformitate cu normele de circulație pe drumurile publice în vigoare, tramvaiul este dotat cu echipamente de iluminat, semnalizare de direcție, semnalizare acustică, mers înapoi, stop și altele.

Tramvaiul este prevăzut cu un clopot de semnalizare cu acționare electrică. Intensitatea sonoră a clopotului este cuprinsă între 80÷90 dB măsurată în exterior conform Directiva 70/ 388/ CEE.

Iluminatul interior este asigurat de tuburi fluorescente 36 W alimentate prin invertoare electronice din rețeaua de joasă tensiune., sau prin varianta cu tuburi cu LED-uri (17 W)

Pentru iluminatul de siguranță rămân aprinse numai un număr limitat de lămpi.

Ultima ușă are amplasată lampă prevăzută cu becuri de 24 V care se aprinde la deschiderea ușii în perioada când funcționează lumina de poziție.

Tramvaiul este dotat cu instalație de climatizare pentru postul de conducere și opțional poate fi dotat cu instalație de climatizare și pentru salonul de călători

3.1 Caracteristici constructive

- Cotele de gabarit și funcționale ale tramvaiului Bucur LF-CA sunt reprezentate în Anexa 1.
- număr de axe 6
- formula osiilor B ' 2 ' B '
- diametrul roții noi / uzate
 - boghiu motor 700 / 616 mm
 - boghiu purtător 590 / 530 mm
- tipul roții elastic
- profilul bandajelor roților va fi conform desen bandaj prelucrat H / Rm nr. 10294
- masa tramvaiului gol 34 000 ± 5 % kg
- masa tramvaiului încărcat – maxim 50 470 ± 5 % kg
- număr locuri - pe scaune 43
- număr maxim de călători (4 / 6 / 6,6 călători /m²) 160 / 220 / 238
- tipuri de frânare:
 - frânare electrodinamică mixtă, reostatică și recuperativă
 - frânare cu patina la șină
 - frânare cu dispozitive cu resort de acumulare , cu acționare electro-hidraulică (pe boghiurile motoare)
 - frână progresivă cu acționare electro-hidraulică pe boghiul purtător
- putere nominală pentru tracțiune 2 x 240 kW
- consum specific de energie fără încălzire și climatizare cca. 6 Wh/ kN km.
- lungimea tramvaiului 25 388 mm ± 30mm
- lățimea tramvaiului cu ușile închise 2 450 mm ± 10mm
- înălțimea podelei în dreptul ușii ,de la NSS (tramvai gol) 360 mm ± 15mm
- înălțimea podelei în zona joasă ,de la NSS (tramvai gol) 400 mm ± 15mm
- înălțimea podelei în zona înaltă, de la NSS (tramvai gol) 990 mm ± 15mm
- înălțimea / adâncimea treptelor interioare 200 / 300 mm
- garda la sol min. 100 mm

3.2. Caracteristici funcționale

Tramvaiul este destinat să funcționeze:

- viteza maximă (limitată) 50 km/h
- viteza maximă constructivă 55 km/h
- raza minimă de înscriere în curbă (în depou) 18 m
- aliniament obligatoriu în curbe S cu raza de 18 m 7 m
- raza curbei S fără aliniament 30 m
- raza minimă de mers în covată 800 m
- raza minimă de mers pe cocoașă 800 m
- calea de rulare și rețeaua de contact trebuie să fie executate conform "Normelor – Instrucțiuni tehnice departamentale pentru proiectarea și construcția liniilor de tramvai" cod PD 164 – 82, pentru a fi asigurate condițiile de siguranță a circulației
- rampa maximă 60 ‰
- ecartament linie: 1435 $\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm;
- tensiunea rețelei de contact: 750 $\begin{smallmatrix} +20\% \\ -30\% \end{smallmatrix}$ Vcc.

3.3 Caracteristici ergonomice

Postul de conducere este separat de salonul pasagerilor printr-un perete despărțitor prevăzut cu o ușă. Ieșirea din cabina de conducere se poate face și prin foaia primei uși (ușa manipulantului), care poate fi acționată electric din interiorul cabinei. În cabină sunt amplasate ergonomic:

- maneta controler (cu dispozitiv de vigilență încorporat) – acționată cu mâna stângă;
- maneta inversorului sensului de deplasare a vagonului (înainte / înapoi);
- cheia de cuplare a circuitelor de joasă tensiune;
- panoul de bord – conține diferite organe de comandă (butoane, comutatoare) și indicatoare ale stării echipamentelor, radiotelefonul (opțional), radiocasetofon (opțional), instalație de schimbare a macazului și a semaforului (opțional);
- unitatea de comandă și control și unitatea de sonorizare pentru instalația de informare călători
 - întrerupătorii monopolari
 - programatorul dispozitivului de validare a tichetelor – în partea stângă a pupitrului de bord;
 - scaunul manipulantului, reglabil longitudinal și pe înălțime;

Pe ambele laterale ale tramvaiului, în exterior, sunt montate oglinzi retrovizoare prevăzute cu încălzire.

Parbrizul este prevăzut cu un ștergător și cu instalație de spălare.

Cabina de conducere este încălzită cu aerotermă, asigurându-se totodată dezghețul și dezaburirea geamurilor. Ventilația cabinei conducătorului de vehicul se realizează natural printr-o fereastră culisantă amplasată în stânga și forțat cu instalația de aer condiționat

Cabina de conducere este prevăzută pe tavan cu un corp de iluminat.

Salonul de călători

Tramvaiul este echipat cu 43 de scaune pentru călători, din masă plastică cu ambele fețe finisate, din materiale rezistente inclusiv la foc și cu proprietăți antivandalism.

În interiorul salonului de pasageri sunt dispuse pe cele două părți, bare de susținere orizontale, amplasate la circa 1850 mm față de nivelul podelei tramvaiului. Ele sunt confecționate din țevă de oțel, acoperite prin vopsire în câmp electrostatic.

În zona de podea joasă scaunele sunt prevăzute cu bare de susținere verticale care există suplimentar și în zona scărilor interioare.

Iluminatul salonului se face cu lămpi fluorescente, sau prin tuburi cu LED-uri (variantă)

Salonul pasagerilor este încălzit cu rezistențe montate în pereții laterali, iar temperatura degajată este supravegheată prin instalarea unui termostat general.

Ventilația salonului de călători se face în mod natural prin ferestrele culisante dispuse pe ambele laterale ale tramvaiului

Tramvaiul dispune de o instalație de audioamplificare pentru informarea și dirijarea călătorilor. Pentru îndrumarea călătorilor sunt prevăzute și inscripții indicatoare pentru desemnarea ușilor de urcare și coborâre, rezervarea locurilor destinate invalizilor, femeilor gravide, persoanelor cu copii în brațe precum și alte inscripționări pentru securitatea călătorilor

Tramvaiul este echipat cu o rampă de urcare-coborâre pentru persoanele cu dizabilități locomotorii (cărucior) amplasată la ușa 3 și este manevrată manual.

Pe barele verticale de susținere sunt montate 5 validatoare pentru instalația de taxare

3.4 Dotări opționale

Optional (la comanda beneficiarului pentru fiecare vagon în parte), tramvaiul poate fi dotat suplimentar cu următoarele instalații:

- instalație de aer condiționat pentru salonul de călători
- instalație supraveghere video cu 3 camere de luat vederi pentru interior și 2 pentru exterior
- instalație cu display pentru informare călători și reclamă (infotainment)
- instalație pentru numărare călători

4. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE**4.1 Condiții pentru respectarea documentației**

Materialele, componentele și subansamblurile utilizate trebuie să fie cele prevăzute în documentația de execuție. Se permite utilizarea unor materiale, componente sau subansambluri cu caracteristici similare sau superioare, cu avizul scris al proiectantului și beneficiarului.

Materialele folosite la execuția produsului trebuie să fie însoțite de certificate de conformitate și garanție emise de furnizor. Pentru principalele materiale utilizate la salonul de călători se vor solicita și avizele privind comportarea la foc, precum și cele referitoare la igiena și protecția muncii.

Derogările de la materialele indicate în documentație, se acordă pe bază de aviz scris emis numai de către proiectant și tehnolog la solicitarea scrisă a executantului.

Pentru toate dimensiunile și cotele neprevăzute cu toleranțe se respectă prevederile SR EN 22768-1(2):1995, clasa de precizie "m" la toleranțele dimensionale și "K" la toleranțele geometrice.

Pentru toate dimensiunile și cotele neprevăzute cu toleranțe, la piesele executate prin sudare, se vor respecta prevederile SR EN ISO 13920 – BE (1998) .

Pentru toate dimensiunile și cotele neprevăzute cu toleranțe, la piesele executate prin turnare și forjare se admit abateri limită conform STAS 2171 / 2-84 (piese forjate) și respectiv SR ISO 8062-3:2007 / AC:2009 (piese turnate).

Derogările de la cotele și toleranțele indicate în documentație se acordă în scris numai de către proiectant. Echipamentul, agregatele și componentele ce se achiziționează, trebuie să fie omologate, în producția curentă a furnizorului și însoțite de certificate de conformitate și garanție și avizele privind normele PSI, NPSM și medicina muncii, respectându-se legislația în vigoare.

Subansamblurile importante vor fi însoțite de fișe de măsurători, documente de atestare a calității și vor respecta legislația în vigoare.

4.2 Condiții privind acoperirile de protecție prin vopsire

Condiții tehnice de calitate pentru protecția prin vopsire sunt cele prevăzute în STAS 11568-83.

Grosimea minimă a acoperirilor prin vopsire trebuie să fie de 90 μm.

Cifra de aderență trebuie să fie de minim 2.

4.3 Condiții de gabarit (vezi anexa 1)

- lungimea între extremitățile aparatelor de cuplare depliate (cota „A”)	26626 ± 150mm
- lungimea în axul longitudinal al tramvaiului (cota „B”)	25388 ± 30 mm
- lățimea măsurată la 1,4 m peste nivelul șinei (cota „C”)	2450 ± 10 mm
- înălțimea de la NSS la suprafața de contact a pantografului pliat (cota „D1”)	max. 4060 mm
- înălțimea de la NSS la suprafața de contact a pantografului ridicat (cota „D2”)	min. 6460 mm
- înălțimea la plafon în dreptul podelei înalte (cota „E1”)	min. 1950 mm
- înălțimea la plafon în dreptul podelei joase (cota „E2”)	min. 2300 mm
- distanța între axul căii de rulare și extremitățile oglinzilor retrovizoare (cota „F”)	max. 1435 mm
- garda la sol (cu bandaj la roată neuzat) (cota „G”)	min. 100 mm
- înălțimea podelei înalte (cota „H”)	990 ± 15 mm
- înălțimea podelei joase (cota „H _{LF} ”)	400 ± 15 mm
- distanța de la suprafața superioară a șinei la treapta de acces (cota „H _{LFT1} ”)	360 ± 15 mm

4.4 Condiții de încărcare

Masa unui tramvai gol este de 34 000 ± 5 % kg

Valorile de încărcare ale boghiurilor pentru tramvaiul gol (fără instalație de aer condiționat pentru salonul de călători) sunt :

boghiu motor I	11 870 ± 5% daN
boghiu purtător	11 370 ± 5% daN
boghiu motor II	10 760 ± 5% daN

4.5 Condiții privind circuitele de împământare și de retur la 750V

Rezistența electrică pentru circuitele de împământare trebuie să fie de cel mult 0,05 Ω

Toate circuitele ce lucrează la 750 Vcc au capătul minus legat la circuitul de retur. Rezistența electrică între firul de retur și șină trebuie să fie mai mică de 0,1 Ω .

4.6 Rezistențele de izolație pentru circuitele de înaltă tensiune

Rezistențele de izolație trebuie să fie mai mari de 10 M Ω în stare rece și uscată.

4.7 Rigiditatea dielectrică conform CEI 77 (pct. 24.3)

La circuitele care lucrează cu 750 Vcc, la aplicarea unei tensiuni de încercare de 3300 Vca, 50 Hz timp de 1 min., nu trebuie să apară străpungeri sau conturnări.

4.8 Condiții privind protecția contra focului

La realizarea instalațiilor electrice utilizate la tramvai, au fost luate în considerare prevederile SR EN 50153 : 2003 privind măsurile de protecție referitoare la riscurile electrice.

Instalația electrică este protejată la scurtcircuit prin montarea unor aparate de protecție speciale (întrerupătoare automate, siguranțe fuzibile).

Supratensiunile accidentale pe instalația de alimentare de 750 V sunt eliminate cu descărcător DRVC montat pe acoperiș în apropierea pantografului. Bobinele aparatelor de comutație sunt prevăzute cu varistoare pentru limitarea vârfurilor de tensiune accidentală.

Cablurile, și scaunele sunt ignifugate conform fișelor tehnice ale producătorului. Cablajele electrice sunt protejate prin montare în jgheaburi speciale, iar la trecerile între tronsoane prin manșoane și așezare astfel încât să realizeze frecări minime în timpul circulației.

Cele 2 stingătoare de incendiu portabile cu pulbere sau CO₂ trebuie să fie încărcate și în termenul de valabilitate.

4.9 Condiții privind etanșeitatea tramvaiului

Tramvaiul este astfel conceput și realizat încât în interiorul caroseriei și în interiorul compartimentelor cu aparataj electric să nu poată pătrunde apa existentă în mediul ambiant (ploaie, zăpadă ,etc.) Se admit ușoare infiltrații de apă:

- la geamurile laterale culisante , condiționat ca volumul de apă colectat de canalul geamului să poată fi evacuat prin gurile de scurgere prevăzute;

- la partea de jos a burdufului, condiționat ca volumul de apă colectat să nu depășească posibilitatea de evacuare prin gurile de scurgere;

- în partea de jos a ușilor, la prima treaptă de urcare în tramvai .Volumul de apă colectată nu trebuie să conducă la inundarea treptei / podelei

Se admite umezirea părților laterale ale burdufurilor datorită pătrunderii apei la cusături și la îmbinarea între burduf și cadrul de prindere, fără a conduce la infiltrații.

4.10 Condiții privind întrerupătorul automat general

Curentul de declanșare al întrerupătorului automat general va fi reglat la 750 A \pm 5% în cazul în care tramvaiul nu este dotat cu instalație de aer condiționat pentru salonul de călători

4.11 Condiții pentru funcționarea pantografului

Pantograful trebuie să funcționeze pe întreg domeniul de variație rețelei de alimentare (4060 mm ÷ 6460 mm față de NSS) .

Forța nominală de contact cu firul rețelei aeriene va trebuie să fie cuprinsă în intervalul 6 ÷ 8 daN. (conform prevederilor SR EN 50206-2.: 2003)

La acționare electrică , durata cursei de urcare / coborâre a pantografului, trebuie să fie de maxim de 7 secunde pentru ridicare și maxim 10 secunde pentru coborâre.

În situația pantografului ridicat , la decuplarea joasei tensiuni , pantograful trebuie să coboare automat după 30 ± 10 secunde de la momentul decuplării joasei tensiuni

Pantograful trebuie să poată fi coborât sau urcat manual din orice poziție prin rotirea unei manivele cuplată la priza situată pe tavan.

Semnalizarea comenzilor de ridicare / coborâre pantograf trebuie să fie făcută prin lămpile de bord corespunzătoare butoanelor de comandă , iar poziția pantografului trebuie să fie vizualizată pe afișorul de bord prin starea de aprins / stins a ideogramei martor .

4.12 Semnalizările de circulație ale tramvaiului trebuie să indice:

- faruri fază lungă și scurtă;
- semnalizare intermitentă direcție de mers :dreapta și stînga;
- semnalizare stop; - semnalizare mers înapoi;
- semnalizare de poziție; -semnalizare de ceață;
- semnalizare intermitentă de avarie
- semnalizare sonoră de avertizare (clopot), intensitate 85...90 dB

4.13 Condiții privind semnalizările de funcționare

Afișorul de bord trebuie să indice:

- tensiunea bateriei de acumulatori și cea de rețea
 - starea cuplat / decuplat pentru frîna de staționare (cu resort de pe boghiurile motoare)
 - martor "frînă cu patină acționată" - martor selecție "mers înainte / înapoi"
 - martor "ușă deschisă" - martor "întreprător automat" (cuplat / decuplat)
 - martor "lipsă încărcare baterie" - martor "lipsă tensiune rețea "
- Acționarea semnalului de alarmă trebuie sa fie semnalizată acustic - intensitatea 85 ÷ 90 dB(A)

4.14 Condiții privind spălătorul și ștergătorul de parbriz

La acționarea butonului "Stropitor parbriz" trebuie să funcționeze electropompa de spălare
La acționarea comutatorului "Ștergător", ștergătorul de parbriz trebuie să funcționeze corect (fără blocări, frecări sau zgomote anormale) și să se oprească lateral la punct fix

4.15 Condiții privind instalația de iluminat

Iluminatul normal este realizat în salonul de pasageri cu tuburi fluorescente de 36 W alimentate prin intermediul unor invertoare electronice 24 Vcc/220 Vca, sau prin varianta cu tuburi cu LED-uri (17 W)

Nivelul de iluminare interioară trebuie să fie de 120...150 lx , cu un factor de uniformitate a iluminării de 1...1,3 (conform SR 13342:1996 pct 3.2.2.14. RNTR 2 și ECE ONU R36.)

Iluminatul de siguranță în salonul de pasageri este realizat cu 1/5 din iluminatul normal.

4.16 Condiții privind funcționarea ușilor

Deschiderea și închiderea ușilor trebuie să se realizeze prin mișcare lină, fără blocări astfel:

- prin realizarea cursei complete care să obțină lățimea impusă deschiderii ușii :
 - 1305 mm +10 mm ; -5 mm la ușa dublă
 - 700 mm ±10 mm la ușa simplă
- prin închiderea completă încât să nu existe spațiu între garniturile de cauciuc ale foilor de ușa;
- cu protecție la obstacol în cazul închiderii (paragraful 5.6.5.6.2 din ECE ONU R36.)

Deschiderea ușilor trebuie să se facă atît prin comenzi din postul de conducere cît și din butoanele interioare, sau exterioare destinate călătorilor, iar starea de ușa deschisă trebuie să fie semnalizată la bord

Fiecare dintre uși trebuie să poată fi izolată mecanic (scoasă din funcțiune) , iar izolarea trebuie să fie semnalizată la bord

Tramvaiul nu trebuie să poată porni atunci când o ușa este deschisă.

4.17. Condiții privind funcționarea nisiparelor

La acționarea comenzilor nisiparelor, acestea trebuie să funcționeze permițând curgerea nisipului pe șină și la comanda de întrerupere trebuie să oprească curgerea nisipului pe șină.

4.18 Condiții privind instalația de încălzire

La acționare din bord , aeroterma din cabina de conducere, elementele de încălzire pentru salonul de călători , încălzirea oglinzilor retrovizoare , instalația de degivrare și încălzirea nisiparelor trebuie să funcționeze normal și să furnizeze căldură

Peste temperatura de +17°C încălzirea salonului de pasageri nu trebuie să mai funcționeze
Încălzirea trebuie să repornească la temperatura de 13°C

4.19 Condiții privind instalația de aer condiționat

La acționare din bord , instalația de aer condiționat din cabina de comandă trebuie să funcționeze fără zgomote anormale și să furnizeze aer rece

Instalația de aer conditionat cabina post conducere se supune SR EN 14813-1+A1:2011 - Aplicatii feroviare. Aer conditionat pentru cabine de conducere. Partea 1: Parametri de confort.

In cazul dotarii (optional) cu instalatie de aer conditionat pentru salonul de pasageri, aceasta se supune prevederilor SR EN 14750-1:2006, Aplicatii feroviare. Aer conditionat pentru material rulant urban si suburban. Partea 1. Parametri de confort.

4.20 Condiții privind rampa pentru persoanele cu dizabilități

Rampa pentru persoana aflată în scaunul rulant trebuie să fie asigurată în poziția închisă cu un mecanism de blocaj. Tramvaiul nu trebuie să poată porni atunci când trapa este deschisă.

4.21. Condiții privind postul de manevră

La comenzi date din postul de manevră , tramvaiul trebuie să meargă cu viteză mică (maxim 10 km/h), să frîneze (la eliberarea butonului Defrînare) ,și / sau la apăsarea butonului "patine"

Cu postul de manevră activat , comenzile echivalente date din postul de conducere nu trebuie sa fie active (interblocare față de postul de conducere principal).

4.22 Condiții privind vitezometrul de bord

Vitezometrul reprezentat pe ecranul afisorului de bord trebuie să indice viteza vehiculului, numai cu o eroare pozitivă de max. 5% din indicație.

Nu se admite indicație sub valoarea de viteză măsurată

Eroarea maximă admisă pentru contorul distanței parcurse, de pe afişorul de bord, trebuie să fie de ± 5% din distanța parcursă pe timpul încercării.

4.23 Condiții pentru funcționarea frânei de urgență

În timpul mersului, acționarea manetei controlerului pe poziția "frână de urgență" are ca efecte : -
- se aplică frâna de serviciu , cea cu patină și se acționează nisiparele
- sună clopotul și se aprind lămpile de stop

În timpul mersului acționarea semnalului de alarmă, eliberarea instalației de vigență ("om mort "), deschiderea unei uși , sau depășirea vitezei maxime (50 km/h) pentru mai mult de 5 secunde, trebuie să declanșeze automat toate sistemele de frânare (frână de urgență) indiferent de poziția manetei controlerului. Acestea vor fi memorate de computerul de bord.

4.24 Condiții privind spațiul de frânare cu tramvaiul neîncărcat

Pentru orice viteză inițială, conform pct. 5.5.1. din SR EN 13452-1:2004, distanța de oprire în cazul fiecărei probe va fi mai mică sau egală cu valoarea calculată pentru o frânare teoretică, în conformitate cu definițiile lui a_e și t_e specificate la pct.3.7.2.; 3.7.3. și tabelul 3 din SR EN 13452-1:2004.

Distanța de oprire se calculează conform cu punctului 5.5.1. din SR EN 13452-1:2004 cu formula:

$$S = v_0 \times t_e + (v_0)^2 / 2a_e$$

unde: S = distanța până la oprire, în m.

v_0 = viteza inițială, în m/s.

t_e = timp de răspuns echivalent, în s.

a_e = decelerația echivalentă, în m/s^2 .

Tramvaiul neîncărcat frânează de la viteza de 20 km/h, 30 km/h, 40 km/h și 50 km/h până la staționare astfel :

a) La frânarea de serviciu (frânare electrică, frâna cu resort pe boghiurile motoare și frâna electrohidraulică activă pe boghiul purtător) și aplicând formula de mai sus pentru vitezele selectate, distanța de oprire (s) trebuie să fie mai mică sau egală cu valorile din următorul tabel:

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s^2)	S (m)
20	1	2	13
30	1	2	25
40	1	2	42*
50	1	1,7	70

* valoare cerută de beneficiar

b) La frânarea de urgență, respectiv frânarea electrică, frânarea cu resort de acumulare, frâna de pe boghiul purtător și frânarea cu patina la șină, aplicând formula de mai sus pentru vitezele selectate, distanța de oprire (s) trebuie să fie mai mică sau egală cu valorile din următoarele tabele:

URGENȚA 1

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s^2)	S (m)
20	1	2,8	11
30	1	2,8	21
40	1	2,8	33
50	1	2,6	51

URGENȚA 2

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	1	3,4	10
30	1	3,4	18
40	1	3,4	29
50	1	2,8	48

URGENȚA 3

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	0,7	3,4	9
30	0.7	3,4	16
40	0.7	3,4	27 *
50	0.7	2,8	44

* valoare cerută de beneficiar

Condițiile pentru cazurile de frânare de urgență tip URGENTA 1, URGENTA 2, URGENTA 3 sunt specificate în ANEXA 9.

Verificările pentru viteza de 50 Km /h de fac numai ca probă de tip

4.25 Condiții pentru funcționarea tramvaiului la blocare / patinare

Sistemul de antipatinare / antiblocare trebuie să intre în funcțiune automat dacă aderența dintre roată și șină este scăzută. Sistemul trebuie să poată fi anulat prin butonul "Anulare antipatinare"

4.26 Condiții privind viteza maximă a tramvaiului

Tramvaiul neîncărcat trebuie să realizeze pe linie , în palier și aliniament viteza maximă de 50 km / h , limitată electronic conform reglementărilor de circulație.

Viteza maximă constructivă este de 55 km/h și se poate atinge în condițiile în care se scot limitările de viteză. Verificarea vitezei maxime constructive se face numai ca probă de tip

4.27 Condiții privind accelerația la pornire

Demarajul tramvaiului neîncărcat, pe linie, în palier și aliniament trebuie să se realizeze cu o accelerație de minim 1,1 m/s² (0.....25 km / h).

4.28 Condiții privind instalația pentru informare călători

Cele 3 indicatoare de traseu (față, lateral dr. și spate) , indicatorul din salonul de călători precum și instalația de sonorizare trebuie să funcționeze normal

4. 29 Condiții privind instalația de monitorizare și diagnoză

Descărcarea datelor trebuie să poată fi făcută pe un calculator extern

În blocul de comandă sunt supravegheați și memorați continuu parametrii de exploatare ai vehiculului, stările echipamentelor și comenzile vatmanului, realizând în același timp și funcția de cutie neagră.

4.30 Condiții privind instalația de încărcare a bateriei de acumulatori

Instalația de încărcare a bateriei trebuie să mențină starea ei de încărcare în timpul funcționării tramvaiului la o tensiune maximă de 28 Vcc. Instalația de încărcare a bateriilor de acumulatori va asigura regimul normal de încărcare al acestora, iar bilanțul energetic raportat la bateria de acumulatori trebuie să fie pozitiv pentru o zi normală de exploatare.

4.31 Condiții pentru nivelul de zgomot

Nivelul de zgomot maxim admis în interiorul salonului de pasageri trebuie să se situeze sub valoarea de 80 dB.

Nivelul de zgomot maxim admis în interiorul cabinei conducătorului de vehicul trebuie să se situeze sub valoarea de 75 dB (fără instalațiile de climatizare-încălzire).

Nivelul de zgomot maxim admis în exterior trebuie să se situeze sub valoarea de 85 dB.

4.32. Condiții privind funcționarea tramvaiului cu un singur motor

Tramvaiul neîncărcat trebuie să funcționeze fără defecțiuni, cu un singur motor de tracțiune timp de 30 min.

4.33 Condiții pentru funcționarea tramvaiului în situații geometrice extreme ale caii de rulare

Tramvaiul trebuie să poată circula în curbe cu raza minimă de 18 m.

Tramvaiul trebuie să poată parcurge o "covată" sau o "cocoașă" cu raza minimă de 800 m.

4.34 Condiții privind calitatea suspensiei (cu tramvaiul încărcat)

Tramvaiul încărcat cu sarcina nominală ($EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\ %\ daN$) trebuie să realizeze între suprafața podelei și suprafața de rulare (NSS) cota de :

370 ± 10 mm pentru zona de podea joasă

970 ± 20 mm pentru zona de podea înaltă

4.35 Condiții privind spațiul de frînare (cu tramvaiul încărcat)

Tramvaiul încărcat cu sarcină $EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\ %\ daN$ frânează de la viteza de 20 km/h, 30 km/h, 40 km/h și 50 km/h până la staționare astfel :

a) La frânarea de serviciu, (frânare electrică, frâna cu resort pe boghiurile motoare și frâna electrohidraulică activă pe boghiul purtător) și aplicând formula de la pct 2. 25 pentru vitezele selectate, distanța de oprire (s) trebuie să fie mai mică sau egală cu valorile din următorul tabel:

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	1	1,4	17
30	1	1,4	33
40	1	1,4	55
50	1	1,2	94

b) La frânarea de urgență, respectiv frânarea electrică, frânarea cu resort de acumulare, frâna de pe boghiul purtător și frânarea cu patina la șină, aplicând formula de la pct. 2.25 pentru vitezele selectate, distanța de oprire (s) trebuie să fie mai mică sau egală cu valorile din următoarele tabele:

URGENȚA 1

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	1	1,8	14
30	1	1,8	28
40	1	1,8	45
50	1	1,6	74

URGENȚA 2

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	1	2,3	12
30	1	2,3	23
40	1	2,3	38
50	1	1,9	65

URGENȚA 3

v_0 (km/h)	t_e (s)	a_e (m/s ²)	S (m)
20	0.85	2,8	11
30	0.85	2,8	20
40	0.85	2,8	32
50	0.85	2,6	49

Condițiile pentru cazurile de frânare de urgență tip URGENȚA 1, URGENȚA 2, URGENȚA 3 sunt specificate în ANEXA 9.

4.36 Condiții pentru consumul specific de energie în funcționare (cu tramvaiul încărcat)

Tramvaiul încărcat la EL 4 = 45 970 ± 5 % daN , trebuie să aibă în funcționare normală , (fără instalația de încălzire și cea de aer condiționat) un consum specific de energie de cca. 6 Wh/ kN km.

4.37 Condiții privind supratemperaturile maxim admise

Supratemperaturile maxime admise după funcționarea tramvaiului încărcat cu sarcina EL 4 = 45 970 ± 5% daN , în timp de 8 ore, la principalele agregate, subansamble și compartimente trebuie să fie:

- reductor de tracțiune 70 °C
 - lagăre cutie cap osie 55 °C
 - dulapuri de aparataj 25 °C
- iar la următoarele agregate temperatura maximă admisibilă trebuie sa fie :
- carcasă motor tracțiune 100 °C
 - radiator invertor 90 °C

4.38 Condiții pentru funcționarea tramvaiului în rampă (cu tramvaiul încărcat)

Tramvaiul încărcat la sarcină maximă ($EL 6 = 50\,470 \pm 5\% \text{ daN}$) trebuie să urce o rampă de 60 ‰ și să poată sta imobilizat timp de 10 minute pe respectiva rampă , numai cu frâna de staționare (frâna cu resort de acumulare de pe boghiurile motoare)

Timpul a fost stabilit în baza măsurătorilor efectuate de RATB-UR în decursul anilor , cu ocazia omologărilor realizate la vagoanele de tramvai din parcul R.A.T.B.

Verificarea se face și ca probă de lot , însă cu tramvaiul neîncărcat

4.39 Condiții privind perturbațiile radioelectrice

Perturbațiile radioelectrice sunt în limitele admisibile, conform SR EN 50121-3-2 :2007; SR EN 55016-2-1: 2005/A1: 2006 și CEI 61000-4-1.

4. 40 Condiții privind tensiometria

Condițiile statice de tensiometrie se referă la caroseria tramvaiului și la rama boghiului purtător - Solicitarile mecanice care apar în caroserie și în rama boghiului purtător, în situația tramvaiului încărcat cu sarcină maximă , la încercarea cu sarcină verticală , trebuie să se încadreze în prevederile SR EN 12 663- 1 : 2010

- Solicitarile mecanice care apar în caroseria tramvaiului , în situația tramvaiului încărcat cu sarcină maximă , la încercarea de compresiune axială , de tracțiune axială și de ridicare , trebuie să se încadreze în prevederile SR EN 12 663- 1 : 2010

4.41 Condiții privind siguranța la coliziune Condițiile privesc încercări de siguranță pasivă contra coliziunilor, conform prevederilor SR EN 15 227 + A1: 2011

- scenariul 1 : coliziune a două unitați identice
- scenariul 3 : coliziune cu un obstacol rigid de 3t

5 CONDITII GENERALE DE ASIGURARE A CALITATII**5.1 Documentația de execuție**

Desen de ansamblu TRAMVAI BUCUR LF –CA ANS. nr. desen BLF-CA -0

5.2 Recepția materialelor și produselor de la furnizori

Recepția materialelor și produselor de la furnizori se efectuează pe baza documentelor normative în vigoare.

6. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITATII**6.1 Caracteristici de încercări**

- de tip ;
- de lot ;
- de investigare.

6.1.1. Încercările și verificările de tip se execută de constructor și au ca scop verificarea condițiilor tehnice.

Încercările și verificările de tip se execută:

- a) asupra prototipului
- b) la introducerea modificărilor constructive sau a procesului tehnologic care influențează asupra funcționării sau calității tramvaiului (numai probele care sunt afectate)

Verificările de tip se fac pentru un singur tramvai

În cazul în care tramvaiul nu satisface toate condițiile , se vor remedia defectele și se va prezenta tramvaiul la o nouă încercare, plecându-se de la încercarea care nu a reușit.

Încercările și verificările de la cap. 6.1.1. b), pot fi parțiale, cuprinzând numai verificarea condițiilor tehnice care sunt influențate de modificarea introdusă.

6.1.2. Încercările și verificările de lot se execută de către constructor și au ca scop garantarea că produsul de serie este echivalent cu produsul omologat. Se execută asupra tuturor tramvaielor fabricate.

6.1.3. Încercările și verificările de investigare sunt încercări speciale, cu caracter facultativ, care sunt efectuate pe un singur produs în scopul de a da informații suplimentare asupra performanțelor sale .

Efectuarea lor nu este impusă decât dacă a fost expres specificată în contractul dintre părți. Rezultatele încercărilor de investigație nu sunt opozabile acceptării materialului (CEI-77 ; CEI-1133 :1997).

6.2 Lista verificărilor / încercărilor

Nr	Denumirea încercării sau a verificării	Condiția tehnică	Metode de verificare	Incercare de Tip	Incercare de Lot	Incercare de Investigare	Executantul verificării / încercării
1	Verificarea respectării documentației	4.1.	7.1.	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
2	Verificarea acoperirilor de protecție prin vopsire	4.2.	7.2.	X	X		Laborator Autorizat
3	Verificarea dimensiunilor de gabarit	4.3.	7.3.	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
4	Verificarea încărcării tramvaiului	4.4	7.4	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
5	Verificarea circuitelor de împământare și de retur la 750V	4.5	7.5	X	X		RATB -DMC și AFER
6	Verificarea rezistenței de izolație	4.6	7.6	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
7	Verificarea rigidității dielectrice	4.7	7.7	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
8	Verificarea protecției contra focului	4.8	7.8	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
9	Verificarea etanșeității tramvaiului	4.9	7.9	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
10	Verificarea întrerupătorului automat	4.10	7.10	X	X		RATB - DMC B.Metrologie
11	Verificarea pantografului	4.11	7.11	X	X		RATB -DMC și AFER
12	Verificarea semnalizărilor de circulație	4.12	7.12	X	X		RATB -DMC și AFER
13	Verificarea semnalizărilor de funcționare	4.13	7.13	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
14	Verificarea spălătorului și a ștergătorului de parbriz	4.14	7.14	X	X		RATB -DMC B.Metrologie
15	Verificarea instalației de iluminat	4.15	7.15	X	X		RATB -DMC și AFER
16	Verificarea ușilor	4.16	7.16	X	X		RATB -DMC și AFER
17	Verificarea nisiparelor	4.17	7.17	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
18	Verificarea instalației de încălzire	4.18	7.18	X	X		RATB -DMC și AFER
19	Verificarea instalației de aer condiționat	4.19	7.19	X	X		RATB – DMC și AFER
20	Verificarea rampei pentru persoanele cu dizabilități	4.20	7.20	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
21	Verificarea postului de manevră	4.21	7.21	X	X		RATB – DMC B.Metrologie
22	Verificarea vitezometrului de bord	4.22	7.22	X	X		RATB -DMC și AFER
23	Verificarea frânei de urgență	4.23	7.23	X	X		RATB -DMC și AFER
24	Verificarea spațiului de frînare cu tramvaiul neîncărcat	4.24	7.24	X	X		RATB –DMC și AFER
25	Verificarea instalației de antipatinare /antiblocare	4.25	7.25	X	X		RATB – DMC B.Metrologie

R.A.T.B U.R		Tramvai Bucur LF-CA					Data 11 / 2012 Fila 22 / 41 Ediția 3 / Rev 0	
Nr	Denumirea încercării sau a verificării	Condiția tehnică	Metode de verificare	Incercare de Tip	Incercare de Lot	Incercare de Investigare	Executantul verificării / încercării	
26	Verificarea vitezei maxime a tramvaiului	4.26	7.26	X	X		RATB -DMC și AFER	
27	Verificarea accelerației la pornire	4.27	7.27	X	X		RATB – DMC B.Metrologie	
28	Verificarea instalației pentru informare călători	4.28	7.28	X	X		RATB – DMC B.Metrologie	
29	Verificarea instalației de monitorizare și diagnoză	4.29	7.29	X	X		RATB – DMC B.Metrologie	
30	Verificarea instalației de încărcare a bateriei	4.30	7.30	X	X		RATB – DMC B.Metrologie	
31	Verificarea nivelului de zgomot în funcționare	4.31	7.31	X	X		RATB -DMC și AFER	
32	Verificarea funcționării tramvaiului cu un singur motor	4.32	7.32	X	X		RATB – DMC B.Metrologie	
33	Verificarea funcționării tramvaiului în situații geometrice extreme ale caii de rulare (curbă, covată, cocoasă)	4.33	7.33	X	X		RATB -DMC și AFER	
34	Verificarea calității suspensiei (EL 4)	4.34	7.34	X			RATB – DMC B.Metrologie	
35	Verificarea spațiului de frînare (EL 4)	4.35	7.35	X			RATB -DMC și AFER	
36	Verificarea consumului specific de energie (EL 4)	4.36	7.36			X	RATB – DMC B.Metrologie	
37	Verificarea suprațemperaturilor maxim admise (EL 4)	4.37	7.37	X			RATB -DMC și AFER	
38	Verificarea funcționării tramvaiului în rampă (EL 6)	4.38	7.38	X	X		RATB -DMC și AFER	
39	Verificarea perturbațiilor radioelectrice	4.39	7.39			X	Laborator Autorizat	
40	Verificări privind tensiometria (EL 6)	4.40	7.40			X	Laborator Autorizat	
41	Verificări privind siguranța la coliziune	4.41	7.41			X	RATB	
<p>7. METODE DE INCERCARE SI CONTROL</p> <p>7.1. Verificarea respectării documentației</p> <p>Calitatea materialelor și subsansamblelor achiziționate din comerț se verifică pe baza declarației de conformitate și garanție emisă de producător.</p> <p>În caz de dubiu, constructorul va verifica caracteristicile respective la furnizor sau cu mijloace proprii în conformitate cu prevederile standardului de produs.</p> <p>La constatarea unei abateri de la calitatea materialului sau tipului componentelor, se va verifica existența derogării acordate de proiectantul produsului, în caz contrar acesta se va respinge.</p> <p>Verificarea dimensiunilor și a abaterilor de formă și poziție se face prin măsurarea acestora și compararea cu cele din documentația de execuție și cu valorile înscrise în fișele de măsurători.</p> <p>Verificarea aspectului și execuției se face vizual prin examinarea suprafețelor pieselor componente și a cordoanelor de sudură.</p> <p>Pentru verificarea cordoanelor de sudură se folosește și lupa de atelier X 8.</p> <p>Toate SDV-urile și AMC-urile folosite vor fi verificate periodic. AMC-urile folosite vor fi verificate de laboratoare autorizate , la termenul precizat în reglementările legale</p>								
SPECIFICATIE TEHNICA						S.T. BLF- CA -0		

7.2 Verificarea acoperirilor de protecție prin vopsire se execută pe următoarele eșantioane .
- 10 epruvete din tabla vopsita în condiții identice cu tramvaiul, la dimensiunile 150 x 100 x 2 mm

Eșantioanele vopsite se verifică pentru condiții foarte grele de exploatare. Se execută următoarele verificări astfel:

- a. aspect vizual;
- b. aderența conform SR ISO 2409-2007;
- c. grosimea conform SR EN ISO 2808:2007
- d. comportarea în mediu de căldură umedă conform SR EN 60068-2-78:2004, SR EN 60068-2-30:2006.

- e. verificarea rezistenței la coroziune în mediu de ceață salină conform SR EN 60068-2-11:2001.

Nu se admit defecte sau abateri de la valorile nominale.

7.3. Verificarea dimensiunilor de gabarit

Tramvaiul este așezat pe o linie în palier și aliniament cu pantograful pliat.

Cu ajutorul unor echere și rigle se proiectează pe sol dimensiunile ce se măsoară în plan orizontal. În mod similar se procedează și în plan vertical.

Dimensiunile se măsoară cu ruleta și se înscriu în Fișa de măsurători , anexa 1.

7.4 Verificarea încărcării tramvaiului

Tramvaiul în stare neîncărcată este așezat pe standul de verificare a sarcinii , care măsoară sarcinile suportate pentru fiecare boghiu.

Datele se înscriu în Fișa de măsurători pentru sarcini din anexa 2

7.5 Verificarea circuitelor de împământare și de retur la 750V

Verificarea se face de către personal specializat, conform Fișei de măsurători circuite de împământare și de retur la 750V , Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.6)

7.6 Verificarea rezistenței de izolați

Verificarea se face pentru instalația de 750 Vcc. ,de către personal specializat, prin scurtcircuitări și deconectări, conform Fișei de măsurători a rezistenței de izolație. Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.7)

7.7 Verificarea rigidității dielectrice

Verificarea se face de către personal specializat, prin scurtcircuitări și deconectări, conform Fișei de măsurători rigiditate dielectrică. Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.8)

7.8 Verificarea protecției contra focului

Verificarea se execută prin controlul respectării documentațiilor referitoare la prevederea respectivă cu realizarea efectivă a produsului și prin inspecție vizuală

Se verifică în special închiderea sigură a ușilor compartimentelor cu echipament electric și montarea unor stingătoare de incendiu corespunzătoare.

7.9 Verificarea etanșeității tramvaiului

- Tramvaiul se introduce într-o instalație pentru verificarea etanșeității la ploaie, în timpul probei fiind decuplat de la rețeaua de alimentare;
- Ușile, ferestrele, capacele de ventilație și capacele echipamentelor sunt închise;
- Ploaia artificială se menține timp de 5 min. pentru fiecare suprafață supusă încercării, conf. STAS 9470-73;
- Viteza de cădere a picăturii de apă de până la 7,5m/s și un debit de 7,5 l/min.m² conform STAS 11218 –83.

Proba se consideră satisfăcătoare dacă nu există scurgeri de apă în interiorul tramvaiului și a cutiilor de aparate. Se admit ușoare infiltrații de apă :

- la ferestrele culisante , volumul de apă colectat de canalul geamului să poată fi evacuat prin gurile de scurgere prevăzute;
- la partea de jos a burdufului, condiționat ca volumul de apă colectat să nu depășească posibilitatea de evacuare prin gurile de scurgere;
- în partea de jos a ușilor, la treapta de urcare în tramvai . Volumul de apă colectată nu trebuie să conducă la inundarea treptei.

Se admite umectarea părților laterale ale burdufurilor datorită pătrunderii apei la cusături și îmbinarea între burduf și cadrul de prindere, fără a conduce la infiltrații.

7.10 Verificarea întrerupătorului automat general

Verificarea întrerupătorului automat se face și se atestă pe ștand de către fabricantul tramvaiului.

7.11 Verificarea pantografului

Verificările privind înălțimea ridicării pe verticală și măsurarea forței de contact se fac în postul de verificare pantograf , cu tensiunea de rețea întreruptă

Măsurarea distanțelor pe verticală se obține cu o riglă gradată amplasată pe postamentul pantografului, iar forțele se măsoară cu un dinamometru fixat de centrul traversei superioare.

Măsurarea forțelor se face atât la ridicarea pantografului din poziția pliat cât și la coborârea acestuia până la poziția pliat la următoarele cote: 750 mm, 1750 mm, 2400 mm.

Funcționarea se consideră satisfăcătoare dacă valorile obținute se încadrează în limitele diagramei.

Măsurarea timpului de ridicare / coborîre a pantografului se face cu un cronometru

Verificările privind coborîrea automată a pantografului la decuplarea joasei tensiuni și cea a semnalizărilor corespunzătoare la bord se face cu tramvaiul staționat și rețeaua de tensiune neîntreruptă

7.12 Verificarea semnalizărilor de circulație

- se acționează comutatorul de fază a farurilor de la 0 la faza scurtă și la faza lungă urmărindu-se lumina farurilor;
- se acționează comutatorul schimbării de direcție, pe rând stânga și dreapta, urmărindu-se funcționarea intermitentă a lămpilor față, laterale, și spate;
- se acționează butonul de "ceață", urmărindu-se aprinderea lămpilor de ceață
- se acționează maneta controler pe o poziție de frânare verificând aprinderea lămpilor de stop spate;
- se acționează inversorul de sens pe poziția mers înapoi și se verifică aprinderea luminilor albe in lampa de mers înapoi;
- se acționează butonul „clopot” și se verifică funcționarea instalației de avertizare sonoră Intensitatea trebuie să fie 85÷90 dB(A) măsurată la 7 m pe calea de rulare la înălțimea de 1,5 m

7.13 Verificarea semnalizărilor de funcționare

Cu joasa tensiune cuplată (cheia introdusă și rotită pe poziția 1) se verifică semnalizările legate de sistemele de frînare:

- La acționarea butoanelor " Defrînare test " (A și B) se produce defrînarea frînelor H&K de pe boghiurile respective și se aprinde lampa incorporată butonului acționat
- Pe ecranul afișorului decuplarea frînelor trebuie să fie semnalizată prin stingerea lămpilor martor
- Aplicarea frînei cu patină trebuie să fie evidențiată pe afișorul de bord prin aprinderea lămpii martor
- Cu pantograful coborât și cheia de conectare răsucită în poziția 1 și, pe afișor trebuie să se afișeze ideogramele : "pantograf decuplat", "lipsă încarcare baterie" ,
"întrerupător automat decuplat", " lipsă tensiune rețea"
- indicatorul de tensiune baterie trebuie sa arate tensiunea bateriei de acumulatori (24÷26V)
Nu trebuie să apară mesaje de avertizare
- La deconectarea joasei tensiuni (cheia trecută pe zero) ,trebuie să se mențină alimentarea electronicii de comandă și a afișorului de bord timp de încă 10 secunde. In acest timp indicatorul de tensiune baterie va arăta zero
- La cuplarea pantografului , la cîteva secunde după realizarea contactului cu rețeaua, pe afișor trebuie să dispară ideograma "lipsă încarcare baterie " , să apară tensiunea de comandă 26÷28V și sa fie afișată tensiunea de rețea
- In condiția butoanelor cu reținere "Invertor A" și "Invertor B" acționate , la apăsarea butonului cu revenire "Tracțiune" trebuie să se aprindă lampa albastră din butonul "Tracțiune" și apar ideogramele : Grup invertor + Motor A activ
Grup invertor + Motor B activ

7.14 Verificarea spălătorului și a ștergătorului de parbriz

Trebuie să existe lichid de spălare în rezervor
Verificarea ștergătorului de parbriz se face cu parbrizul ud.
La acționarea butonului "Stropitor parbriz" trebuie să funcționeze electropompa de spălare
La acționarea comutatorului "Ștergător", ștergătorul de parbriz trebuie să funcționeze corect (fără blocări , frecări sau zgomote anormale) și să se oprească lateral la punct fix
Lamela trebuie să calce pe toată suprafața ei

7.15 Verificarea instalației de iluminat

Verificarea instalației de iluminat normal se execută cu tramvaiul oprit și cu pantograful conectat la rețea

La acționarea butoanelor pentru iluminatul de cabină și pentru cel de salon, lămpile corespunzătoare trebuie să funcționeze normal

Cu pantograful ridicat și iluminatul normal în funcțiune , la retragerea pantografului , după cca.25 sec. trebuie să rămînă aprins numai iluminatul de siguranță

Cu iluminatul de salon cuplat și ușa 6 deschisă, lampa de iluminat scară ușa 6 trebuie să se aprindă, iar la închiderea ușii să se stingă

Verificarea intensității luminoase (nivelul de iluminare interioară măsurat in lx.) se face numai ca probă de tip, pentru lot fiind valabile numai verificarile funcționale ale instalației

7.16 Verificarea ușilor

- La comenzi de deschidere / închidere date din butoanele de la bord , ușile trebuie să fie acționate corect . Lămpile incorporate butoanelor trebuie să semnalizeze corect starea ușilor
- Ușile trebuie să se deschidă complet, eliberând toată lățimea de acces a ușii și să se închidă complet, fără să rămână spațiu între garniturile de etanșare ale batantelor.
- În poziția deschis foile ușilor trebuie să aibă poziție paralelă cu pereții caroseriei , iar în poziția închis foile ușilor trebuie să se petreacă fără tensionări în garniturile de cauciuc
- Acționarea butonului " Liber uși " trebuie să permită deschiderea ușilor prin acționarea butoanelor de cerere deschidere din interiorul sau exteriorul tramvaiului. Lampa din buton trebuie să se aprindă. Cu butonul " Liber uși " neacționat butoanele de cerere deschidere de uși din interior și exterior trebuie să fie inactice
- Cu tensiunea de 24 Vcc de la bord decuplată, se verifică deschiderea / închiderea batantei ușii 1 la acționare din butonul exterior tramvaiului
- La acționarea manetei dispozitivului de urgență montat la fiecare ușă , ușa respectivă trebuie să poată fi deschisă / închisă manual . După verificare se reactivează dispozitivul de urgență de la ușa respectivă
- O blocare a ușii în timpul comenzii de închidere trebuie să fie sesizată de blocul electronic IFE care trebuie să dea automat comanda de deschidere ușă
- Cu joasa tensiune cuplată , la acționare cu cheia pătrată la mecanismul de blocare (la ușile 1și 6) și prin acționarea comutatorului " izolare ușă" (la ușile 2 ÷ 5) se obțin efectele:
 - se blochează mecanic ușa respectivă
 - se deconectează instalatia electrică de acționare a ușii respective
 - lampa de bord pentru semnalizarea stării ușii respective trebuie să se aprindă
- În condițiile tramvai comandat pentru mers și cel puțin o ușă deschisă , tramvaiul nu trebuie să pornească Verificarea se face pentru fiecare ușă în parte , în situația traseu liber în față tramvaiului și măsuri de avertizare și asigurare a traseului liber.

7.17 Verificarea nisiparelor

Verificarea se execută prin comanda de acționare a nisiparelor. Toate cele patru nisipare trebuie să permită curgerea nisipului pe șina. La întreruperea comenzii clapeta de deschidere a nisiparelor trebuie să revină pe poziția inițială oprind curgerea nisipului pe șină.

Se comandă și se verifică încălzirea nisipului.

7.18 Verificarea instalației de încălzire

Pentru verificarea se pun în funcțiune aparatele de încălzire. Proba se consideră satisfăcătoare dacă, după 30 minute de funcționare a instalației de încălzire salon și cabină, nu au apărut supraîncălziri ale elementelor rezistive, temperatura acestora nu depășește 70 °C și nu apar blocări sau zgomote suspecte la aeroterma de încălzire cabină.

7.19 Verificarea instalației de aer condiționat

Se pune în funcțiune instalația de aer conditionat cabină. Proba se consideră satisfăcătoare dacă, după 10 minute de funcționare a instalației , se sesizează răciră aerului din cabină și nu apar zgomote anormale la echipamentul de aer condiționat

7.20 Verificarea rampei pentru persoanele cu dizabilități

Deschiderea și închiderea rampei trebuie să se facă cu ușurință;

Rampa închisă trebuie să se încadrează în locașul ei din podea fără a exista denivelări față de planul podelei. Mecanismul de înzăvorâre al rampei trebuie să asigure perfect închiderea ei.

Tramvaiul nu trebuie să poată porni cu rampa neînzăvorâtă. Verificarea se face în situația traseu liber în față tramvaiului și măsuri de avertizare și asigurare a traseului liber.

7.21 Verificarea postului de manevră

Din postul de manevră se execută operațiile:

- se cuplează joasa tensiune prin rotirea cheii de contact pe 1
- se comandă ridicarea pantografului (din butonul "Urcare pantograf"). Se aprinde lampa roșie incorporată butonului, când pantograful a ajuns la rețea
- se cuplează disjunctorul din butonul "Cuplare disjunctor"
- se apasă butonul "Cuplare tracțiune"
- Pentru mers se menține apăsat butonul "Defrînare" și se apasă concomitent butonul "Mers".
- Viteza tramvaiului nu trebuie să depășească 10 km/h
- La eliberarea butonului "Defrînare" tramvaiul frânează
- Cu butonul "Defrînare "eliberat , la apăsarea butonului ciupercă "Patine " , se comandă frînarea de urgență

Dacă instalația răspunde la comenzi, proba se consideră corespunzătoare.

7.22 Verificarea vitezometrului de bord

Viteza tramvaiului (care circulă pe o linie în palier și aliniament) se verifică prin cronometrarea parcurgerii unei distanțe măsurate, tramvaiul circulând cu o viteză stabilizată. Valorile vitezelor pentru care se execută prezenta verificare sunt 10 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50 Km/h.

7.23 Verificarea frânei de urgență

Verificarea frânei de urgență, se face în condițiile impuse de SR EN 13452-2 : 2004 , cu tramvaiul în mers , la viteza de 30...40 km/h.

În momentul acționării fiecărei dintre condițiile impuse la pct. 4.24 , trebuie să intre în funcțiune sistemul de frânare de urgență, oprind tramvaiul.

7.24 Verificarea spațiului de frânare cu tramvaiul neîncărcat

- Verificarea se face în condițiile impuse de SR EN 13452-2 : 2004 (pe o linie în palier și aliniament, pe timp liniștit, cu șina curată și uscată)
- Inceperea frânării se execută în dreptul unui reper vizat în momentul când viteza este stabilizată la una dintre următoarele valori : 20 ; 30 ; 40 ; 50 Km / h
- Se măsoară spațiul de frânare de la reperul la care a început frânarea până la locul de oprire al tramvaiului.
- Masurătorile se execută de 3 ori pentru fiecare valoare a vitezei de începere, făcând media aritmetică a acestora;

Se poate utiliza pentru determinarea spațiului de frânare facilitatea oferită de afișorul de bord.

Spațiul de frânare pentru frânarea normală cu tramvaiul neîncărcat

Se trece maneta de "tracțiune – frînare" pe poziția maximă a cursei de frînare, fără ca aceasta să intre pe poziția extremă cu blocare mecanică (poziția frânei de urgență)

Spațiul de frânare pentru frânare de urgență cu tramvaiul neîncărcat

Se trece maneta de "tracțiune – frînare" pe poziția frînă de urgență (poziția extremă cu blocare mecanică a cursei de frînare).

7.25 Verificarea instalației de antipatinare / antiblocare

Verificarea antipatinării se face pe o linie în aliniament și palier, cu șinele unse cu ulei în dreptul boghiului motor A. Se comandă pornirea tramvaiului de pe loc cu maneta controler manevrată brusc din poziția 0 pe ultima treaptă de mers. Se urmărește semnalizarea patinării roților boghiului A pe AFIȘOR. După restabilirea aderenței roților acestui boghiu, semnalizarea trebuie să dispară.

Încercarea se reia și pentru șinele unse cu ulei în dreptul boghiului motor B.

Verificarea antiblocării se face asemănător, cu deosebirea faptului că boghiul urmărit nu se accelerează pe o zonă unsă, ci se frânează pe această zonă de la 40 km/h cu maneta controler manevrată brusc pe ultima treaptă de frânare.

După efectuarea încercării se presară nisip pe porțiunile de șină unse

7.26 Verificarea vitezei maxime a tramvaiului

Verificarea se face cu tramvaiul gol, pe o linie în palier și aliniament.

Demarajul se execută manevrând normal maneta controler și menținând -o pe ultima treapta de mers până la stabilizarea vitezei maxime, verificată pe vitezometrul de bord.

7.27 Verificarea accelerației la pornire

Demarajul tramvaiului se execută prin trecere bruscă a manetei controler pe ultima treapta de mers

7.28 Verificarea instalației pentru informare călători

Cele 3 indicatoare de traseu față, lateral dreapta și spate și cel din interiorul tramvaiului trebuie să afișeze numele și numărul traseului

Verificarea indicatorului vizual interior și a instalației de sonorizare se face în traseu, prin indicarea denumirii stației următoare conform traseului selectat

7.29 Verificarea instalației de monitorizare și diagnoză

Descărcarea datelor memorate în echipamentul de monitorizare și diagnoză se face la întoarcerea tramvaiului în depou după efectuarea unui tur de parcurs, **numai** în situația tramvai staționat și înalta tensiune decuplată de pe vehicul (pantograful coborât)

Pentru descărcare se utilizează un calculator extern

7.30 Verificarea instalației de încărcare a bateriei de acumulatori

Se pune în funcțiune sursa statică urmărind regimul de încărcare, respectiv stabilizarea după 10 minute a valorii curentului de max. 20 A.

Instalația de încărcare a bateriei trebuie să mențină starea ei de încărcare în timpul funcționării la o tensiune maximă de 28 V.

Verificarea bilanțului energetic se face cu ajutorul unui contor VAh montat pe una din bornele de intrare ale bateriei, după un parcurs de minim 4 ore. Bilanțul se consideră pozitiv în situația în care cantitatea de energie injectată în baterie este superioară celei debitate de baterie.

7.31 Verificarea nivelului de zgomot emis în funcționare

Verificările nivelului de zgomot exterior și interior tramvaiului se fac în mers cu viteza de 40 km/h. Măsurătorile se fac pe linie cu trafic redus, fără curbe și fără discontinuități.

Nivelul de zgomot în exterior se măsoară la distanța de 7,5 m față de axul căii de rulare, la înălțimea de 1,5 m.

Nivelul de zgomot în interiorul salonului de pasageri cu ferestrele închise se măsoară la înălțimea de 1,5 m față de nivelul podelei în zonele boghiurilor.

7.32 Verificarea funcționării tramvaiului cu un singur motor

Verificarea se execută cu tramvaiul neîncărcat, în condiții de circulație normală, timp de 30 minute. Verificarea se face pe rînd, pentru ambele motoare de tracțiune.

Proba se consideră corespunzătoare dacă tramvaiul a funcționat fără defecțiuni în condițiile menționate mai sus.

7.33 Verificarea funcționării tramvaiului în situații geometrice extreme ale caii de rulare

Înscrisura în curbe de 18 m, pe covată și pe cocoasă cu raza minimă de 800 m a tramvaiului, se verifică astfel :

- prin mișcarea sa în curbă pe o distanță de 3 ÷ 5 m;
 - prin mișcarea sa pe covată și cocoasă:
 - boghiurile motoare și boghiul purtător nu trebuie să atingă nici o parte a caroseriei;
 - nu trebuie să existe frecări ale cablurilor instalației electrice în zona articulației;
 - măștile exterioare din zona articulației nu trebuie să atingă elementele caroseriei, respectiv scheletul și îmbrăcămintea exterioară;
 - în interiorul salonului de pasageri, platforma articulației și balustradei nu trebuie să atingă elemente ale caroseriei;
- Înainte și după probă se verifică integritatea burdufurilor.

7.34 Verificarea calității suspensiei (cu tramvaiul încărcat)

Verificarea se face cu tramvaiul încărcat cu sarcină $EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\% \text{ daN}$, pe o linie în palier și aliniament

Cotele se măsoară folosind o riglă plană pentru materializarea suprafeței șinei și una gradată pentru măsurarea cotei între podea și șină.

7.35 Verificarea spațiului de frînare (cu tramvaiul încărcat)

Verificarea se face în condițiile impuse de SR EN 13452 -2 : 2004, cu tramvaiul încărcat cu sarcină $EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\% \text{ daN}$, prin frînări de la vitezele de 20 km/h, 30 km/h, 40 km/h și 50 km/h până la staționare:

Se execută în mod similar cu cel definit pentru tramvaiul neîncărcat (pct.7.25)

7.36 Verificarea consumului specific de energie (cu tramvaiul încărcat)

Verificarea se face cu tramvaiul încărcat cu sarcină $EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\% \text{ daN}$, în condiții cât mai apropiate de cele reale de trafic, pentru că acesta variază mult în funcție de modul de conducere al manipulantului, gradul de ocupare în timp a căii de rulare, starea căii de rulare, variația tensiunii de alimentare, etc.

Beneficiarul stabilește un traseu de circulație reprezentativ și o oră de trafic cu aglomerație medie, iar rezultatul va fi un consum mediu.

Proba se efectuează cu respectarea următoarelor condiții:

- Demarajul tramvaiului se face în mod progresiv .
- Frînarea se face până la oprirea totală
- În timpul verificării instalația de încălzire și cea de aer condiționat nu trebuie să fie conectată

Măsurarea se va efectua cu ajutorul contoarelor de energie din echipamentul de monitorizare și diagnoză (Afișor de bord)

7. 37 Verificarea supratemperaturilor maxim admise (cu tramvaiul încărcat)

Verificarea se face cu tramvaiul încărcat cu sarcină $EL\ 4 = 45\ 970 \pm 5\% \text{ daN}$, după funcționarea tramvaiului în condiții de trafic normal, timp de min. 8 ore.

Proba se poate realiza după parcursul în care se măsoară consumul specific de energie.

La următoarele agregate și compartimente se măsoară temperatura cu un termometru tehnic cu bimetal (sau alt aparat de măsură a temperaturii având o clasă de precizie de 5%) pe carcasele sau în incinta respectivă: reductoarele de tracțiune, dulapurile de aparataj , carcasă inverter

La lagărele cutiei cap osie temperatura se masoară prin lipirea unui termometru de contact. Temperaturile măsurate nu trebuie să depășească valorile indicate la pct.4.38.

7.38 Verificarea funcționării tramvaiului pe rampă (cu tramvaiul încărcat)

Verificările se fac cu tramvaiul încărcat cu sarcină maximă ($EL\ 6 = 50\ 470 \pm 5\% \text{ daN}$)

Încercarea de urcare a tramvaiului încărcat pe rampa de 60‰ , se execută astfel:

- tramvaiul urcă pe rampa de 60‰ ;

- se frânează, se oprește și demarează, operația repetându-se de 3 ori în aceleași condiții

La demaraj nu se admite deconectarea întrerupătorului automat , sau deplasarea înapoi

Încercarea de imobilizarea a tramvaiului încărcat pe rampa de 60‰ , se execută astfel :

- se oprește tramvaiul pe rampă și se menține staționat numai cu frâna de staționare (frâna cu resort H&K de pe boghiurile motoare), timp de 10 minute.

Ca probă de lot , verificarea se face cu tramvaiul neîncărcat

7.39 Verificarea perturbațiilor radioelectrice

Verificarea perturbațiilor radioelectrice se execută de către un Laborator autorizat și cu personal specializat în astfel de verificări.

7. 40 Verificarea privind tensiometria

Verificarile se fac în stare statică , cu tramvaiul încărcat cu sarcină maximă ($EL\ 6 = 50\ 470 \pm 5\% \text{ daN}$)

Se stabilesc punctele de măsurare critică pentru caroseria tramvaiului și pentru rama boghiului purtator și apoi se montează traductoarele rezistive , ale căror cabluri se leagă la instalația tensiometrică

La încercarea de compresiune și tracțiune axială, precum și la ridicare se folosesc dispozitive specifice. La final citirea se face pe pupitrul instalației tensiometrice

În timpul verificărilor se vor respecta prevederile din SR EN 12 663-1 : 2010

7. 41 Verificarea privind siguranța la coliziune

Verificarea se realizează prin simulare pe calculator , procedeu care elimină afectarea fizică a tramvaiului

8. MARCARE SI DEPOZITARE

8.1. Marcare

Fiecare tramvai , în interiorul salonului de pasageri , va avea fixată o placă cu următoarele date:

- întreprinderea constructoare RATB - UR
- numărul de fabricație;
- simbolul produsului: Bucur LF-CA
- anul de fabricație.
- numărul de locuri

În exteriorul tramvaiului se inscripționează :

- la capetele tramvaiului se inscripționează numărul de inventar (autocolant) și se montează plăcuțele de înmatriculare
- pe părțile laterale, emblema RATB (autocolant)

8.2. Depozitare

Depozitarea tramvaielor se realizează cu respectarea următoarelor condiții:

- se scot din funcțiune toate instalațiile tramvaiului;
- se coboară și se asigură pantograful;
- se decuplează bateria de acumulatori;
- se asigură închiderea geamurilor ,a rampei pentru persoanele cu dizabilități și a ușilor.

9. COMPLET DE LIVRARE

9.1 Documente:

Fiecare tramvai livrat, va fi însoțit de "Dosarul de recepție al tramvaiului" care va conține:

1. Proces verbal de predare primire
2. Raport – Recepție tramvai
3. Declarație de conformitate și garanție
4. Fișa tramvaiului
5. Buletinele de verificare

Pentru fiecare lot de tramvaie, constructorul va preda la beneficiar următoarele documente :

- Proces tehnologic de întreținere pentru tramvaiul BLF-CA
- Manualul vatmanului - tramvai BLF-CA
- Carte tehnică - Sistem de acționare cu invertoare trifazate și motoare asincrone pentru tramvai (ICPE – SAERP)
- Set scheme electrice

9.2 Accesorii

Fiecare tramvai livrat va avea în inventarul său următoarele repere detașabile:

- două chei de contact pentru cuplare joasă tensiune;
- cheie pentru închizătoarele ușilor compartimentelor cu echipament electric;
- ranga de macaz;
- pompă hidraulică de mână pentru defrânare timonieră frânei;
- sabot pană;
- placă de deraiere;
- 2 chei tip Yale pentru ușa postului de conducere;
- 3 ciocănele pentru spart geamul în caz de accident;
- 2 stingătoare de incendiu;

10. GARANTII**10.1 Clauze de garanție:**

Tramvaiul va fi utilizat în exploatare, numai în stare de funcționare corespunzătoare, cu respectarea riguroasă a instrucțiunilor de exploatare emise de furnizori.

Pentru materialele, piesele și subansamblurile livrate de subfurnizori termenii de garanție sunt cele oferite de aceștia prin contractele încheiate în urma procedurilor de achiziție, conform legilor în vigoare.

Garanția se anulează în cazul unei exploatare și întrețineri necorespunzătoare precum și dacă produsul a suferit deteriorări care să afecteze performanțele sau caracteristicile funcționale.

Perioada de imobilizare a tramvaiului defect în TG din vina furnizorului, prelungește în mod corespunzător perioada de garanție.

Durata între reviziile tehnice este conformă cu ". Procesul tehnologic de întreținere pentru tramvaiul BLF-CA"

10.2 Termen de garanție

Garanția este de 24 de luni sau 120.000 km rulați, dar nu mai mult de 27 de luni de la livrare, în condițiile clauzelor de mai sus.

Pentru echipamentele și subansamblele achiziționate, termenul de garanție este cel acordat de producător

ANEXE

- Anexa 1 **Fișa de măsurători : Dimensiuni de gabarit** Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.4)
- Anexa 2 - **Fișa de măsurători pentru sarcini :** Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.5)
- Anexa 3 - **Fișa de măsurători circuite de retur la 750V și circuite de împământare:**
Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.6)
- Anexa 4 - **Fișa de măsurători rezistență de izolație :** Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.7)
- Anexa 5 - **Fișa de măsurători rigiditate dielectrică :** Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.8)
- Anexa 6 - **Diagrama teoretică a forței statice - Pantograf P5500S**
- Anexa 7 – **Profil bandaj prelucrat H / Rm nr. 10294**
- Anexa 8 - **Raport de exploatare**
- Anexa 9 - **Condițiile tehnice pentru frânarea de urgență**

COLECTIV DE ELABORARE – U.R.

Gheorghe Cazan	- Inginer Sef.....
Radu Dohotaru	- Șef S.P.C.....
Liviu Piloiu	- Șef B.A.C.....
Gheorghe Pârvulescu	- Șef S.T.....
Valeriu Bulf	- ing. S.P.C.....
Daniela Ștefan	- ing. S.P.C.....
Heinrich Bloc	- ing. S.P.C.....
Rodica Marin	- ing. S.P.C.....

ANEXA 1 – Fișa de măsurători : Dimensiuni de gabarit Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.4)

FISA DE MASURATORI NR. 1

Dimensiunea (mm)	A	B	C	D		E		F	G	H	HLF
				D1/D2	E1/E2	min	max				
Conform documentatiei	26626 ±150	25388 ±30	2450 ±10	max. min. 4060/5460	min 1950	min 2300	max 1435	min. 100		990±15	360±15
Valoarea masurata											
Aprecierea											

Tramvai nr. _____

Sef Birou Metrologie
D ep. Managementul Calitatii
Numele/Semnatura

Executant lucrare: DMC
Numele/Semnatura

Data:

Observatii

ANEXA 3 – Fișa de măsurători circuite de retur la 750V și circuite de împământare:

Cod. F- PO-33 BLF-CA (ST- 4.6)

Nr. crt.	Denumirea circuitului		Loc de măsură	Recomandat	Măsurat
1	Firul de retur și șină		T0 -Sina de rulare	$\leq 0,05\Omega$	
2	Circuit împământare		Bornă împământare motor 1- bandaj roată	$\leq 0,03\Omega$	
3	Circuit împământare		Bornă împământare motor 2- bandaj roată	$\leq 0,03\Omega$	
4	Circuit încălzire	Aerotermă post conducere	4r201E-2-T0	$\leq 0,05\Omega$	
		Elemente încălzitoare întub metalic cu ventilație normală	4r205-2-T0 4r207-2-T0 4r209-2-T0 4r211-2-T0 4r213-2-T0 4r215-2-T0 4r217-2-T0 4r219-2-T0 4r221-2-T0	$\leq 0,05\Omega$	

Nr.tramvai.....
Data.....

Controlor

Nume Prenume,
Semnatura

ANEXA 4 – Fișa de măsurători rezistență de izolație : Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.7)

Verificarea se face cu megohmmetrul de 1000 V între instalația de 750 V (punct de conectare: pantograf) și masă (punctul T0 de conectare al instalației de 750 V la masă).

În timpul verificării:

- pantograful este coborât;
- se deconectează descărcătorul cu rezistență variabilă
- se deconectează motoarele de tracțiune, inclusiv conectoarele pentru sonda de temperatură și traductorul de turație;
- se desfac eclisele detașabile de punere la masă (T – T0) din compartimentul servicii auxiliare (în față) și din compartimentul de scule (în spate)
- în interiorul blocului filtru rețea 1U12 (1U3-RCT) , se deconectează cablul verde / galben dintre carcasa cutiei interioare FPR și carcasa cutiei exterioare a blocului 1U12
- se deconectează intrările de comandă ale invertoarelor și ale blocului filtru rețea 1U12 , prin desfacerea conectoarelor de joasă tensiune
- se deconectează toate conexiunile de ieșire ale convertizorului static
- se deconectează conectoarele blocului de comandă MMA și cele de la afișorul ADT
- se deconectează cuplele de la unitatea de bord 8U 41 a instalației cu transponder, de la unitatea A1 a instalației de taxare blocurile de comandă 8U21 și 8U22 ale instalației de informare călători
- se deconectează toate cuplele de la blocurile electronice și de la grupurile hidraulice ale instalației de frână Hannig & Kahl
- se deconectează toate cuplele de la blocurile electronice uși
- se deconectează bateria de acumulatori și se scurtcircuitează cablurile de legătură
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V ale invertoarelor;
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V la blocul filtru rețea 1U12
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V ale aparatelor montate pe ramele contactoarelor, ale disjuncteurului
- se scurtcircuitează bornele de alimentare cu 750 V ale convertizorului static
- se scurtcircuitează toate siguranțele fuzibile tubulare din instalația de 750 V

Denumirea circuitului	Loc de măsură	Impus	Măsurat
Instalația de 750 V	Între pantograf și masă	minim 10 MΩ	

Nr.tramvai.....
Data.....

Controlor
Nume Prenume
Semnatura

ANEXA 5 – Fișa de măsurători rigiditate dielectrică : Cod. F- PO-33 BLF- CA (ST- 4.8)

Verificarea se face cu instalația de verificare a rigidității dielectrice, prin aplicarea tensiunii de încercare între instalația de 750 V (punct de conectare: pantograf) și masă (punctul T0 de conectare al instalației de 750 V la masă).

În timpul verificării:

- pantograful este coborât;
- se deconectează descărcătorul cu rezistență variabilă
- se deconectează motoarele de tracțiune, inclusiv conectoarele pentru sonda de temperatură și traductorul de turație;
- se desfac eclisele detașabile de punere la masă (T – T0) din compartimentul servicii auxiliare (în față) și din compartimentul de scule (în spate)
- în interiorul blocului filtru rețea 1U12 (1U3-RCT) , se deconectează cablul verde / galben dintre carcasa cutiei interioare FPR și carcasa cutiei exterioare a blocului 1U12
- se deconectează intrările de comandă ale invertoarelor și ale blocului filtru rețea 1U12 , prin desfacerea conectoarelor de joasă tensiune
- se deconectează toate conexiunile de ieșire ale convertizorului static
- se deconectează cuplele blocului de comandă MMA și cele de la afișorul ADT
- se deconectează cuplele de la unitatea de bord 8U 41 a instalației cu transponder, de la unitatea A1 a instalației de taxare și blocurile de comandă 8U21 și 8U22 ale instalației de informare călători
- se deconectează toate cuplele de la blocurile electronice și de la grupurile hidraulice ale instalației de frână Hannig & Kahl
- se deconectează toate cuplele de la blocurile electronice uși
- se deconectează bateria de acumulatori și se scurtcircuitează cablurile de legătură
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V ale invertoarelor;
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V la blocul filtru rețea 1U12
- se scurtcircuitează bornele din circuitul de 750 V ale aparatelor montate pe ramele contactoarelor, ale disjuncteurului
- se scurtcircuitează bornele de alimentare cu 750 V ale convertizorului static
- se scurtcircuitează toate siguranțele fuzibile tubulare din instalația de 750 V

Locul verificării se împrejmuiește și se semnalizează corespunzător. În timpul încercării nu se permite apropierea persoanelor la o distanță mai mică de 2 metri de tramvai .

Se vor respecta instrucțiunile de protecția muncii de la instalația de verificat rigiditatea dielectrică.

Se aplică timp de un minut, după o creștere continuă în decurs de 20...30 s, o tensiune sinusoidală de 3300 V, 50 Hz, între pantograf și masă.

Proba se consideră corespunzătoare dacă nu apar străpungeri sau conturnări.

Nr.tramvai.....

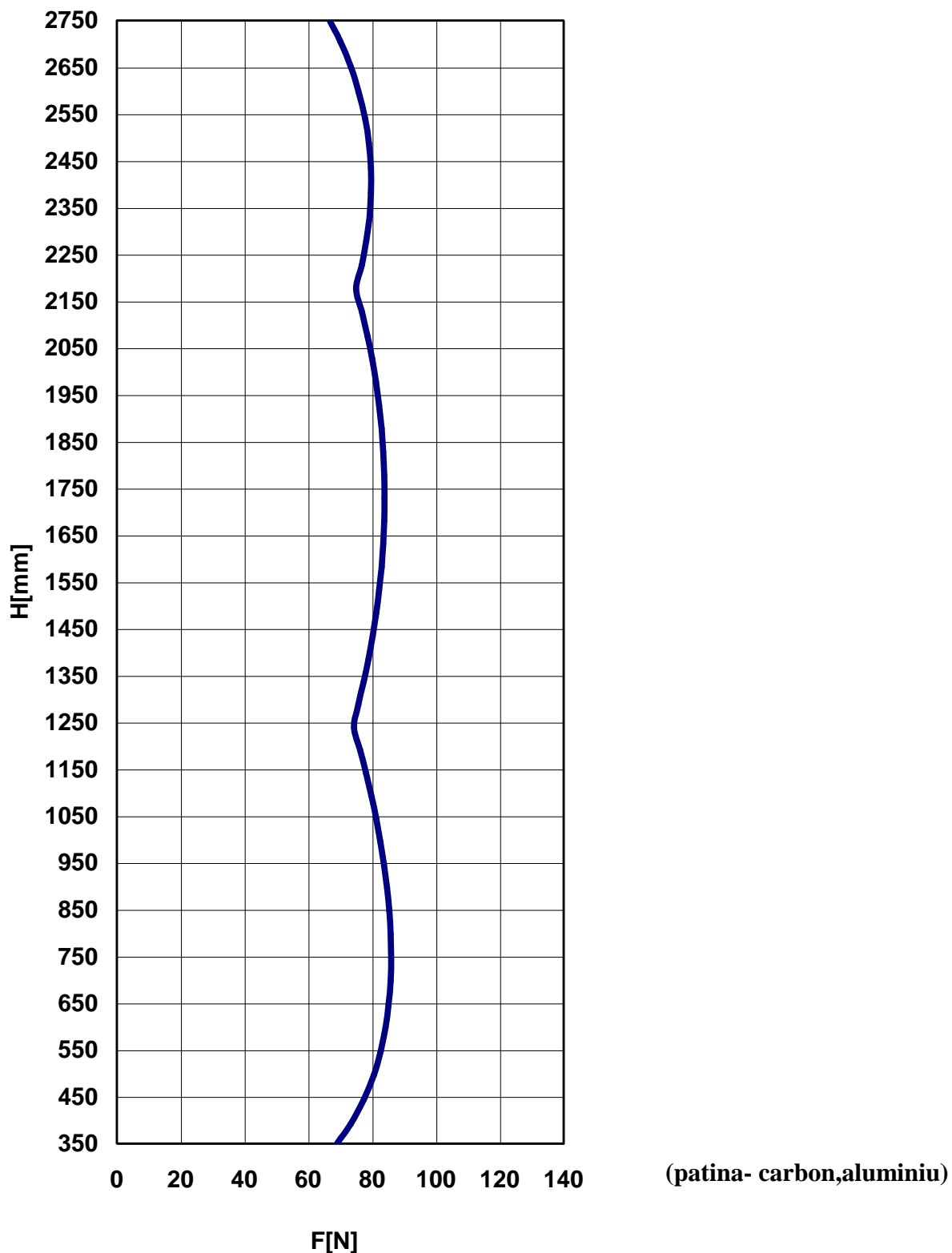
Controlor

Data.....

Nume Prenume

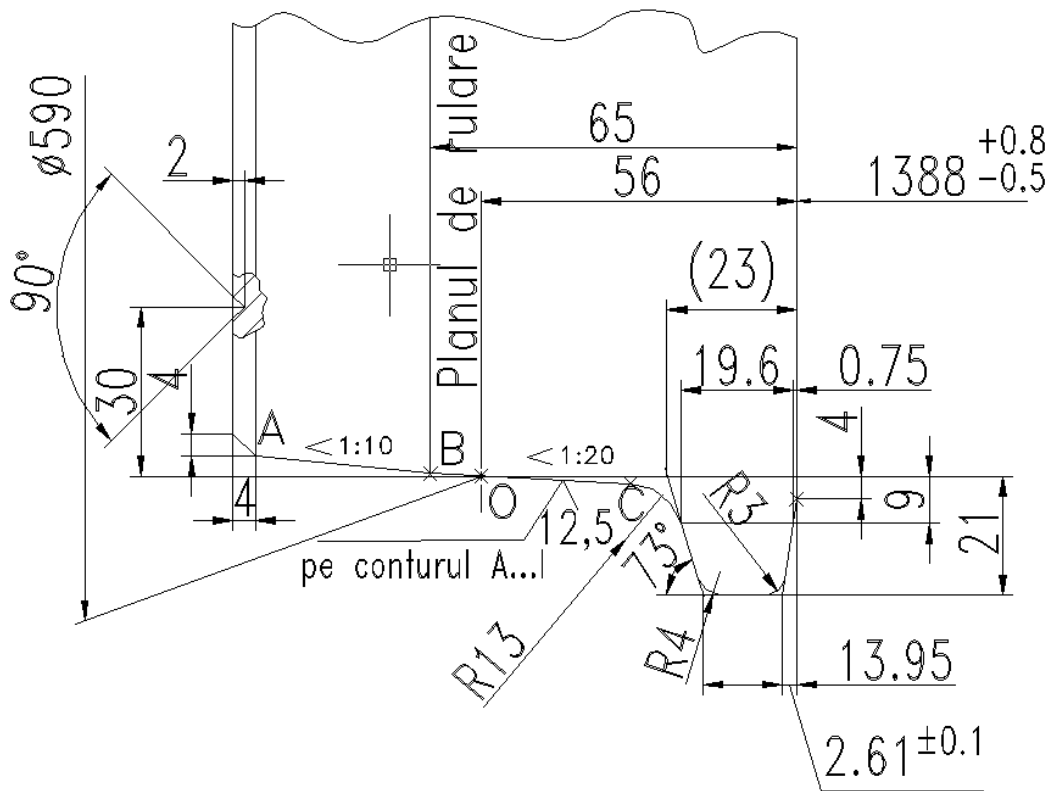
Semnatura

ANEXA 6 Diagrama teoretică a forței statice - Pantograf P5500S



Cota H reprezintă înălțimea pantografului măsurată peste izolatori
Diagrama respectă prevederile standardului european EN 50206-2 :1998

ANEXA 7 PROFIL BANDAJ PRELUCRAT H / Rm nr. 10294



ANEXA 8

RAPORT DE EXPLOATARE

Nr.....

Data.....

Tramvai tip:..... nr.....

Data punerii în serviciu:

Nr. crt.	Defectul constatat	Cauza	Spațiul parcurs (între două defectări)	Timp de interv.	Timp lucru activ (fără așteptări)	Nivel interv. (manoperă, materiale, piese)	Data	Observ.
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

INTOCMIT,

Funcția

Nume Prenume

Semnătura

CONSTATATOR,

Funcția

Nume Prenume

Semnătura

ANEXA 9

TIPURI DE FRINARE DE URGENTA

	Efecte:	OBSERVAȚII
URGENȚĂ 1 : - se eliberează vigilența	Se introduce cu temporizare suplimentară la maneta cu apăsare -Frâna dinamică maximă -Frâna cu fricțiune- la scăderea eficienței frânei dinamice -Protecție la antipatinare -Frâna magnetică de cale -Frână cu fricțiune progresivă pentru boghiu purtător la valoare de urgență	Până la oprire
URGENȚĂ 2 : - se acționează butonul de alarmă de către călători	Se introduce fără temporizare: -Frâna dinamică maximă -Frâna cu fricțiune- la scăderea eficienței frânei dinamice -Protecție la antipatinare -Frâna magnetică de cale -Frână cu fricțiune progresivă pentru boghiu purtător la valoare de urgență	Până la oprire
URGENȚĂ 3 : - se acționează frâna de urgență de către manipulant	Se introduce fără temporizare: -Frâna dinamică maximă -Frâna cu fricțiune- la scăderea eficienței frânei dinamice -Protecție la antipatinare -Frâna magnetică de cale -Nisipare -Frână cu fricțiune progresivă pentru boghiu purtător la valoare de urgență	Până la oprire

CONDITII TEHNICE DE INCARCARE ALE TRAMVAIULUI

EL E : Sarcină tramvai gol	34 000 ± 5% daN	
EL 4 : Sarcină tramvai gol + toate scaunele ocupate + călători în picioare (4 călători / m ²)	45 970 ± 5% daN	4 călători / m ² = 160 călători
EL 6 : Sarcină tramvai gol + toate scaunele ocupate + călători în picioare (6 călători / m ²)	50 470 ± 5% daN	6 călători / m ² = 220 călători