



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00800

(22) Data de depozit: 09.08.2011

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2013 BOPI nr. 2/2013

(71) Solicitant:  
• INTEGRAL CONSULTING R & D S.R.L.,  
STR.NEGUSTORI NR.14, ET.2, AP.7,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• CARAMAN PANTELIMON-DAN,  
STR.NEGUSTORI NR.14, ET.2, AP.7,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;

• GALOȘ HOREA,  
STR. TUDOR VLADIMIRESCU NR. 2-4,  
CLUJ NAPOCA, CJ, RO;  
• BRIA ILISIE,  
STR. TUDOR VLADIMIRESCU NR. 2-4,  
CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(54) SISTEM INTEGRAT PE LOCOMOTIVE DIESEL HIDRAULICE  
LDH 1250 CP PENTRU COMANDĂ TRACȚIUNE ȘI FRÂNARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, pentru comandă tracțiune și frânare. Sistemul conform invenției cuprinde o locomotivă (1) LDH 1250 CP, echipată, în vederea modernizării, cu un sistem (2) de comandă alcătuit din două controlere (F, G) cu manșă, respectiv, pentru comandă tracțiune și frânare locomotivă, precum și un controler comandă frânare automată, locomotivă și tren, un sistem (3) informatic de bord, pentru comandă tracțiune și frânare, având o configurație hardware alcătuită din niște echipamente (3.1-3.4), componentele sistemului informatic de bord (3) prelucrând, printr-un soft de aplicație, conceput special pentru această locomotivă, comenzile, pe măsură ce le primește de la unul dintre cele două controlere montate pe fiecare dintre cele două pupitre de comandă, și le transmite către elementele de execuție prevăzute pe locomotivă, iar comanda de tracțiune se transmite, prin sistemul (3) informatic și amplificator, către un motor (4) diesel, printr-un semnal unificat la o transmisie (5) hidraulică, la un inversor (6), la un sistem (7) electropneumatic pentru comenzi frânare, alcătuit dintr-un echipament (7/1) de comandă frânare automată, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24 Vcc, un echipament (7/2) de comandă frânare directă locomotivă, tip RDBCUC1, comandat printr-un sistem de combinații a două ventile electropneumatice, 24 Vcc, un electroventil (7/3) cu comandă negativă,

pentru frâna de urgență/avarie a trenului, o frână (7/4) fină și două electroventile (8/1 și 8/2) duble, tip GV21-1, pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei pe cele două boghiuri.

Revendicări: 2  
Figuri: 2

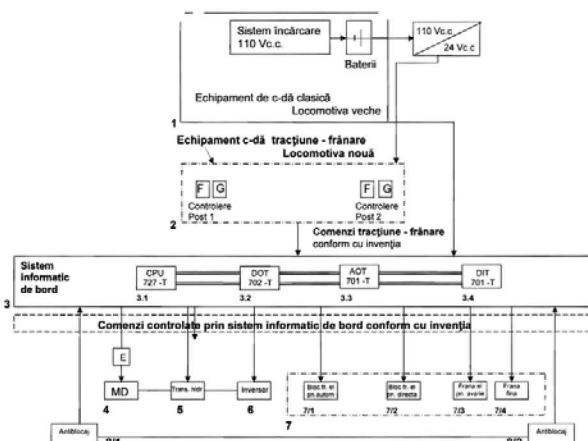


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## SISTEM INTEGRAT PE LOCOMOTIVE DIESEL HIDRAULICE LDH 1250 CP PENTRU COMANDĂ TRACȚIUNE ȘI FRÂNARE

Invenția se referă la un sistem integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP în vederea comenzilor de tracțiune și frânare locomotivă / tren.

O locomotivă este un agregat industrial deosebit de complex. Fiecare tip de locomotivă este special proiectat pentru ca echipamentele principale și toate celelalte componente să fie corelate, din punct de vedere tehnic și funcțional, să fie amplasate corespunzător, astfel încât ansamblul să fie funcțional, să realizeze cerințele tehnice preliminate, să corespundă cerințelor deosebit de severe și detaliate ale standardelor specifice (UIC, EN, ISO, etc.), privind funcționarea pe calea ferată, în condiții de siguranță a circulației și de fiabilitate.

Locomotiva diesel hidraulică LDH 1250 CP echipată cu echipamente cunoscute utilizează echipamente pneumatice și comenzi fără redundanță și control direct.

Sunt cunoscute soluții pentru comanda locomotivelor, dar acestea sunt concepute în raport direct cu arhitectura respectivei locomotive și nu se pot aplica pe alte locomotive.

Sistemul descris pentru comanda electrică a tracțiunii și frânării unei locomotive diesel hidraulică tip LDH 1250 CP nu a mai fost realizat nicăieri în lume, acesta fiind caracterizat prin următoarele elemente originale:

- elementele componente ale sistemului sunt special selectate, configurate, optimizate pentru acest tip de locomotivă și pentru realizarea funcțiilor dorite;
- soluțiile (hardware / software) prin care aceste elemente au fost integrate în schemele de principiu, concepția generală a locomotivei și respectiv amplasate pe locomotivă respectând cerințele ergonomice și de siguranță impuse unei locomotive.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este armonizarea, din punct de vedere constructiv și funcțional, a echipamentelor locomotivei diesel hidraulice LDH 1250 CP, conectarea acestora la un software specific, care transmite comenzile de tracțiune și de frânare și controlul direct, în timp real al acestora, pentru a asigura întreblocajele și siguranța comenzilor, în funcție de starea echipamentelor, de protecțiile locomotivei și echipamentelor și de feedbackul rezultat din efectuarea comenzilor. Acest mod de lucru nu este posibil fără un calculator de bord care să selecteze toate informațiile de la locomotivă și echipamente și nici fără selectarea unor echipamente performante, electrice și respectiv electropneumatice, care să asigure aceste funcții.

Având în vedere gradul deosebit de complexitate și de diversitate al fiecărei locomotive, realizarea acestor deziderate nu înseamnă o simplă utilizare a unor echipamente, ci o configurare specifică a soluțiilor și a echipamentelor (hardware & software), în funcție de cerințele și conceptul general.

Parțile vitale, dintre cele mai importante ale locomotivei, respectiv instalația electrică și instalația de frânare, trebuie reproiectate, noi echipamente trebuie prevăzute și dimensionate, pentru a le înlocui pe cele vechi, iar tot ansamblul nou care va rezulta trebuie să demonstreze realizarea tuturor performanțelor tehnice ale locomotivei inițiale, dar totodată să permită funcționarea locomotivei izolate sau cuplate cu un tren de vagoane la sarcină maximă.

În varianta propusă comenzile se pot executa de la pupitrele de comandă prin două controlere cu manșă (cca. 250 g), ergonomice, care înlocuiesc vechiul controler electropneumatic de comandă tracțiune (43 kg.) de pe locomotivă.

Vechile echipamente pneumatice – patru echipamente mari și o mulțime de țevi de aer în cabina de comandă, au fost complet eliminate, funcțiile de comandă fiind preluate de cele 2 controlere cu manșă susmenționate, iar funcțiile de execuție de două echipamente electropneumatice amplasate în cabina mică. Prin aceasta, cabina de comandă a fost substanțial degajată, iar prin reproiectare pupitrele de comandă și cabina locomotivei au devenit ergonomice, cu vizibilitate îmbunătățită și cu un design optimizat.

Actuala instalație de frânare de pe locomotive produce multe probleme în funcționare, datorită siguranței în exploatare și fiabilității reduse a echipamentelor (robinetul frânei automate KD2, frâna directă, tripla valvă, releele de presiune - în primul rând, dar și întreaga instalație, în ansamblu), probleme complet rezolvate prin noile soluții propuse, conform normativelor actuale.

Sistemul integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, în vederea comenzilor de tracțiune și de frânare, conform invenției, rezolvă problemele tehnice propuse respectând normativele specifice UIC, EN, ISO pentru material rulant feroviar și pentru siguranță.

Sistemul informatic de bord prelucrează comenzile primite de la cele două controlere cu manșă amplasate pe pupitrul de comandă și validează aceste comenzi în funcție de starea echipamentelor, protecțiile locomotive, feedback-ul primit în timp real, pe măsura aplicării comenzilor, condițiile de siguranță, etc.

Sistemul informatic de bord cuprinde un modul microprocesor, tip CPU 727-T și câte un modul din tipurile DIT 701-T, DOT 702-T și AOT 701-T.

Echipamentul de frânare al locomotivei este comandat selectiv, printr-un software realizat specific, în funcție de comenzile date de mecanic, de la unul din cele două controlere de pe unul din cele două pupitre de comandă.

Sistemul de execuție frânare este alcătuit dintr-un echipament electropneumatic de comandă frână automată, de tip RHZE3-4, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc, un echipament de comandă frână directă pentru locomotivă, tip RDBCU1, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc, un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie a trenului și două electroventile duble tip GV21-1, pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei și elemente de modernizare pentru defrânare moderabilă.

#### Avantajele aplicării invenției

Schema de frânare îmbunătățită va permite:

- Performanțe tehnice superioare
- Frânare și defrânare moderabile
- Etanșeitate sporită a instalației de aer
- Fiabilitate sporită a instalației de frână
- Posibilitatea unei protecții superioare, eficiente la antiblocaj
- Îmbunătățirea designului și ergonomiei cabinei și pupitrului de comandă și respectiv, a condițiilor de lucru și de siguranță
- Reducerea timpilor de imobilizare în exploatare, întreținere și reparații - componentele frânei sunt în construcție cu flanșă și nu este necesară demontarea țevilor, iar elementele noi sunt mult mai fiabile decât elementele vechi. Fiabilitatea va crește și prin simplificarea instalației, reducerii traseului de țevi și a racordului, utilizarea unei tehnologii moderne la refacerea instalației de frână
- 18 componente vechi care vor fi înlocuite - cele 18 componente vechi înlocuite sunt elemente care nu se mai fabrică în prezent (nici în România, nici la Knorr-Bremse) și se vor putea utiliza ca piese de schimb pentru celelalte locomotive la care instalația nu se modernizează
- Comanda electropneumatică va permite alte importante modernizări utile pentru exploatarea și dezvoltarea serviciilor de transport, precum:

- serviciul de manevră prin telecomandă radio din exteriorul locomotivei
- comanda multiplă a mai multe locomotive
- monitorizarea de la distanță a locomotivelor și a parametrilor de funcționare (facilitate cerută mai ales în transportul intermodal)

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în conformitate și cu figurile care reprezintă:

- Fig.1 - Schema bloc de principiu ce cuprinde echipamentele și comenzile locomotivei diesel hidraulice LDH 1250 CP pentru comandă tracțiune și frânare locomotivă.

- Fig.2 - Schema de frânare LDH 1250 CP cu elemente de comandă electropneumatice, pentru frânare și defrânare moderabile.

Sistemul integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP pentru comandă tracțiune și frânare cuprinde, conform invenției, o locomotivă LDH 1250 CP **1** echipată în vederea modernizării cu elementele prevazute în schemă din Fig 1, după cum urmează:

Sistemul de comandă 2 cuprinde două controlere cu manșă **F,G** respectiv:

- a) Controler comandă tracțiune și frânare locomotivă cu pozițiile:
- (+n) - Turație / putere motor diesel – incrementare. Poziție cu revenire pe „n”.
  - (n) - Turație motor diesel constantă, memorată (n) și cuplare transmisie hidraulică. Poziție stabilă.
  - (0) - Scădere turație motor diesel și defrânare. Poziție stabilă
  - (F) - Frână locomotivă constantă, memorată Poziție stabilă.
  - (+F) - Frânare locomotivă – incrementare. Poziție cu revenire pe „F”.
- b) Controler comandă frânare automată (locomotivă și tren) cu pozițiile:
- (A) - Supraalimentare conductă generală. Poziție cu revenire pe „N”.
  - (S) - Slăbire frânare locomotivă, alimentare conductă generală. Poziție cu revenire pe „N”.
  - (N) - Neutru - Frână constantă, memorată. Poziție stabilă.
  - (F) - Frânare locomotivă - incrementare. Poziție cu revenire pe „N”.
  - (FR) - Frânare rapidă, de urgență. Poziție stabilă.

Sistemul informatic de bord pentru comandă tracțiune și frânare

Componentele sistemului informatic de bord **3**, respectiv **3.1+3.4**, din *Tabel 1*, printr-un soft de aplicație, conceput special pentru această locomotivă, prelucrează comenzile, în timp real, pe măsură ce le primește de la unul din cele două controlere - montate pe

fiecare din cele două pupitre de comandă și le transmite către elementele de execuție prevăzute pe locomotivă.

Tabel 1

Poz.	Tip	Denumire, caracteristici principale	Buc / locom.
3.1	CPU 727 -T	Modul <b>procesor 1</b> CPU 133MHZ, 1-64MB RAM, interfață 1CANopen, 16,8÷30Vcc, RS232, backup EEPROM 2kb, protecție supratensiuni, procesor 80C167C, ceas timp real, Li baterie, 20W, -25 ÷ +75°C	1
3.2	DOT 702 -T	Modul 8 leșiri Digitale 24Vcc / 2A	1
3.3	AOT 701 -T	Modul 2 leșiri Analogice 4-20mA/0-10V; 24Vcc	1
3.4	DIT 701 - T	Modul 8 Intrări Digitale 24Vcc	1

Cele 4 module comunică, în timp real, printr-o interfață CAN-Open, formând un sistem complet și unitar pentru această aplicație.

Asistarea tuturor comenzilor de către sistemul informatic de bord **3** face ca modul de conducere al locomotivei să fie mult îmbunătățit. În cazul unor avarii sau situații anormale de funcționare, sistemul informatic de bord **3** ia singur decizii rapide și optime, ceea ce degreveză mecanicul de o mare parte din responsabilități și totodată îmbunătățește siguranța și fiabilitatea în exploatare.

Echiparea cu sistemul informatic de bord **3** produce un salt calitativ important, nu numai prin creșterea fiabilității și siguranței în exploatare, dar și prin posibilitățile incomparabil superioare de a monitoriza funcțiile și echipamentele locomotivei, de a gestiona și manageria, în timp real, orice avarie și situație de criză. Totodată, oferă posibilitatea depistării rapide a unor defecțiuni ce pot apărea din funcționarea unor componente sau instalații, precum și a localizării acestora.

#### Sistemul electropneumatic pentru comenzi frânare.

Descrierea propunerii conform cu noua schemă de frânare LDH 1250 CP cu elemente de comandă electropneumatice, pentru frânare și defrânare moderabile – Fig. 2.

Propunerea constă într-o schemă de frânare îmbunătățită și simplificată pentru a se înlocui din schema originală a locomotivei principalele elemente nefiabile, neperformante și uzate moral.

Elementele nou introduse sunt de ultimă generație, din fabricația Knorr-Bremse, în acord cu condițiile UIC 543:2003, EN 14198:2004 și cu celelalte standarde care reglementează condițiile actuale pentru sistemele de frânare locomotive, siguranța circulației, fiabilitate și performanțe, etc.

Componente actuale care se anulează din vechea instalație de frână:

- |  |          |
|--|----------|
| - Robinetul mecanicului - autoregulator KD2                        | - 2 buc. |
| - Robinetul frânei directe (locomotivă)                            | - 2 buc. |
| - Supapa de reținere G 3/4" -FK69                                  | - 2 buc. |
| - Robinet de comutare G 3/4" pentru mers in remorcare - FK93       | - 1 buc. |
| - Supapa de reținere dublă G 3/4"- FK77                            | - 3 buc. |
| - Supapa de siguranță AKL- FK78                                    | - 1 buc. |
| - Releu de presiune cu suport supapă - FK149                       | - 2 buc. |
| - Rezervor auxiliar 16,5 l - FK93                                  | - 1 buc. |
| - Robinet de comutare G-P - FK81                                   | - 1 buc. |
| - Supapa de scăpare pentru golire cilindri frână din cabină - FK90 | - 1 buc. |
| - Supapa de comandă simplă (tripla valvă) – FK79                   | - 1 buc. |
| - Robinet de închidere G 1/2"(fără aerisire) - FL122               | - 1 buc. |

Arhitectura sistemului de frână conform noii scheme de comandă propuse:

- *Blocul de frână automată (A<sub>1</sub>- tip RHZE3-4) și blocul de frână locomotivă (A<sub>2</sub>- tip DBCU1).*

Cele 2 blocuri asigură o frână sigură și performantă a locomotivei.

Frânarea și defrânarea sunt moderabile și asigură caracteristicile de precizie, repetabilitate și siguranță în exploatare, în conformitate cu standardele actuale pentru material rulant. Cele 2 blocuri montează sub capota mică, eliberând cabina de cele două robinete KD2 și cele două robinete pentru frâna directă, precum și de tot mănuchiul de țevi și racorduri aferent acestora.

Actualele controlere cu manetă de pe pupitre dispar, înlocuindu-se – pe fiecare pupitru de comandă un controler electropneumatic de comandă tracțiune arhaic (43 kg) cu controlere moderne (250 g), ergonomice, tip manșă, care comandă atât turația motorului diesel cât și frâna automată și respectiv frâna locomotivei. Noile controlere au fost configurate împreună cu un furnizor specializat din Germania, având o excelentă

fiabilitate în funcționare. Astfel, cabina devine mult mai aerisită, iar pupitrul se reproiectează după criterii moderne, ergonomice și de design, asigurându-se condiții de lucru mai bune pentru mecanic, vizibilitate și siguranță mărită în conducerea locomotivei.

- *Supapa de distribuție poz. 38 (tip KE1DSL)*

Supapa de distribuție este utilizată pentru instalații de frână pneumatică, în conformitate cu specificațiile UIC 543. Supapa de distribuție poate fi adaptată la instalațiile de frână existente cu ajutorul unor elemente de fixare simple și satisfac toate cerințele impuse de trenurile rapide, lungi și grele. Supapa de distribuție permite o frânare și o defrânare moderabile, treptată.

Presiunea maximă în cilindrul de frână este de 3,8 bar.

Supapa de releu integrată permite alimentarea tuturor cilindrilor de frână de pe locomotivă. Caracteristici principale pe baza cărora a fost selectată în configurația propusă:

- Sensibilitate

Supapa de distribuție are un răspuns rapid la schimbările controlate de presiune din conducta de frână. Frânele reacționează în mai puțin de o secundă (Fișa UIC 540 prevede timpul de 1,2 s), la o reducere a presiunii în conducta de frână de 0,6 bari în 6 s.

- Insensibilitate

Supapa de distribuție nu este sensibilă la schimbările necontrolate (pierderi) de presiune din conducta de frână. Aceasta înseamnă că frânele nu reacționează la reducerile de presiune în conducta de frână de până la 0,5 bari, în interval de 50 s (specificație UIC 540: 0.3 bar în 60 s).

- Protecție la suprapresiune

Supapa de distribuție este insensibilă la suprapresiunile de scurtă durată, care apar în timpul defrânării. După o frânare completă presiunea în conducta de frână poate crește cu o suprapresiune limitată, fără ca frânele să fie supraalimentate și fără ca buna lor funcționare să fie perturbată.

- Limitare maximă de presiune

Presiunea maximă în cilindrul de frână este limitată de limitatorul de presiune maximă, indiferent de volumul rezervorului auxiliar, de presiunea în rezervorul auxiliar și de cursa cilindrilor de frână. Limitatorul de presiune maximă împiedică suprafrânarea (blocarea osiilor) și formarea de locuri plane ale bandajelor roții.

Pierderile de aer ca urmare a neetanșeității din conductele de conexiune pot fi compensate efectiv prin alegerea unei rezerve mai mari în rezervorul auxiliar.

- Funcționare neîntreruptă

La frânare rezervorul auxiliar este umplut din nou de la conducta de frână prin supapa de reținere, astfel încât funcționarea frânelor nu se întrerupe niciodată.

- Izolarea frânelor

Supapa de încărcare conține o supapă de izolare. Prin acționarea acestei supape de izolare, prin manevrarea mânerului ei sau printr-un mecanismul cu pârghii, se întrerupe comunicarea dintre supapa de distribuție și conducta de frână și simultan se ventilează rezervorul auxiliar și cilindrul de frână.

- *Comandă electropneumatică frânare locomotivă*

Unitatea DCBU de comandă electropneumatică a frânei locomotivei se poate conecta la supapa de distribuție, pentru a asigura frânarea.

- *Robinet de izolare cu supapă de reținere incorporată*

- Robinetul de izolare cu supapă de reținere incorporată este necesar pentru a împiedeca alimentarea rezervoarelor de către conducta principală când supapa de distribuție este închisă.

- *Supapa dublă de reținere*

Supapele duble de reținere sunt supape cu 3/2 căi și realizează izolarea pneumatică a instalației frânei directe a locomotivei de instalația pneumatică a frânei indirecte (tren), astfel încât nici una din ele nu o influențează pe cealaltă. Dacă presiunea în ambele părți ale pistonului este egală și pistonul este în poziție medie este garantată o funcționare sigură.

- *Rezervor de aer 57 litri*

Rezervorul de aer de 57 de litri împreună cu cele două rezervoare de 40 de litri, din instalația actuală (în total 137 litri) sunt umplute prin supapa de distribuție, în cazul mersului remorcat al locomotivei. În mod obișnuit când compresorul funcționează, rezervoarele de aer sunt umplute direct de la conducta principală prin supapa de reținere. În acest mod nu mai este necesar un dispozitiv de comutare pentru modul de umplere.

Comanda de tracțiune se transmite, prin sistemul informatic și amplificator către motorul diesel **4** (printr-un semnal unificat +/-10V), la transmisia hidraulică **5**, la inversorul de sens **6**, la sistemul de frână electropneumatic **7**.

Sistemul de frână electropneumatic **7** este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4 - **7/1** - comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc,
- un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCUI - **7/2** - comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc,
- un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie a trenului **7/3**,
- un electroventil pentru franarea fină - **7/4**,
- două electroventile duble, tip GV21-1 - **8/1** și **8/2** pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei. Aceste ventile asigură frânarea și respectiv protecția antiblocaj a celor două boghiuri în funcție de comanda și de feedback-ul primit, în timp real, de sistemul informatic în timpul frânării.

Sistemul informatic de bord pentru comanda tracțiunii și frânării **3** a fost configurat astfel încât să fie perfect compatibil cu restul echipamentelor locomotivei, precum și cu protecțiile și funcțiile locomotivei.

Printr-un software dezvoltat special pentru această aplicație se realizează comenzile de tracțiune și frânare corelat cu interblocajele și protecțiile locomotivei și echipamentelor locomotivei și cu feedback-ul acestor comenzi monitorizat în timp real.

Noile echipamente și tehnologii configurate pentru aceasta locomotivă împreună cu pachetele software instalate permit să se asigure o exploatare asistată de calculator. Aceste soluții realizate numai pe această locomotivă, asigură o deosebită siguranță și fiabilitate în exploatare.

Sistemul pentru comenzi frânare **7** este comandat selectiv printr-un software realizat special, inclusiv comanda protecției antiblocaj pe fiecare boghiu.

Sistemul de frână din această schemă bloc este completat cu:

- Echipamente electropneumatice suplimentare, pentru a permite ca frânarea și defrânarea să poată fi moderabile și pentru a crește performanțele și siguranța frânării.
- Echipamente conexe auxiliare (amplificator de putere Knick pentru comanda de tracțiune, relee, etc.).
- Reconfigurarea și armorizarea schemei electrice în acord cu noile cerințe, noile echipamente, noile soluții. Schema electrică a locomotivei a fost complet și principal reproiectată, astfel încât să asigure toate interblocajele necesare, precum și fiabilitatea, siguranța și eficiența necesară funcționării locomotivelor și normativelor tehnice de siguranță pentru material rulant.

- Reproiectarea amenajării cabinei de comandă, pentru a se asigura amplasarea noilor echipamente, în condiții de funcționare optimă, ergonomică și de design. Prin desființarea celor două echipamente de frână automată, a celor două echipamente de comandă a frânei directe și a celor două controlere de comandă electropneumatice, echipamente foarte mari, cu o greutate totală de peste 300 kg și conectate printr-o rețea complicată nefiabilă și inestetică de țevi de aer și de cabluri electrice, cabina s-a degajat mult, devenind spațioasă, confortabilă și elegantă.
- Pupitrele de comandă au fost reconfigurate pentru a avea o linie modernă și ergonomică, spațiul de amplasare și de acționare al mecanicului (care era înghesuit între echipamentele de frână și țevile aferente de pe peretele lateral dreapta și controlerul de cca. 50x50cm, în stânga). nu mai are acum nici-un fel de îngrădire, iar zona de deplasare în cabină este mult mai mare și fără obstacole.

Invenția a fost dezvoltată nu numai ca o cercetare teoretică în cadrul unui proiect din Planul Național de Cercetare-dezvoltare-Inovare, ci și ca o cercetare aplicativă, și este utilizată în exploatarea locomotivei.

Comanda pentru locomotivele diesel hidraulice LDH 1250 CP a fost realizată în prima variantă, care nu permitea o defrânare moderabilă, iar ca urmare a experimentărilor și constatărilor din exploatare varianta inițială a fost îmbunătățită, pentru a permite o frânare și defrânare moderabile.

Având în vedere complexitatea unei locomotive, precum și multitudinea interdependențelor funcționale dintre componente s-au parcurs mai multe etape:

- definirea conceptului de locomotivă LDH 1250 CP cu sistem integrat pentru comandă tracțiune și frânare: ce funcții va trebui să realizeze, în ce fel și prin ce soluții.
- alegerea și configurarea unor noi echipamente, în acord cu cerințele noului concept, cu cerințele și performanțele tipului de locomotivă și ale soluțiilor/echipamentelor existente.

## REVEDICĂRI

1. Sistem integrat de comandă tracțiune - frânare locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, ce constă în echiparea locomotivei cu controlere cu manșă (F,G), respectiv, controler cu manșă pentru tracțiune și frânare locomotivă- pe fiecare pupitru și controler cu manșă pentru frânare automată- pe fiecare pupitru, care transmit comenzile, prin circuite electrice la sistemul informatic de comandă (3), ce are o configurație hardware alcătuită din echipamentele (3/1 ÷ 3/4) și prelucrează comenzile de la controlere, corelat cu alte informații pentru a le transmite la motorul diesel (4) (printr-un semnal unificat), la transmisia hidraulică (5), la blocurile antiblocaj boghiuri (8/1 și 8/2), la inversor (6), la sistemul electropneumatic pentru comenzi frânare (7), **caracterizat prin aceea că** are la bază o nouă schemă pneumatică de frânare LDH 1250 CP, cu elemente de comandă electropneumatice, schemă simplificată și îmbunătățită, pentru comenzi moderabile de frânare și respectiv defrânare.

2. Sistem integrat de comandă tracțiune - frânare locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, ce are la bază o nouă schemă de frânare LDH 1250 CP, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** echipamentul de comandă tracțiune – frânare are o concepție unitară, formată din elementele de comandă (controlerele cu manșă în configurația stabilită), Sistem informatic de bord cu software specific care monitorizează și transmite comenzile la echipamentele de execuție ale tracțiunii și ale frânării (tren și locomotivă) asigurând interblocajele și protecțiile în funcție de cerințele locomotivei, ale echipamentelor și de feedback-ul primit în timpul acestor comenzi.

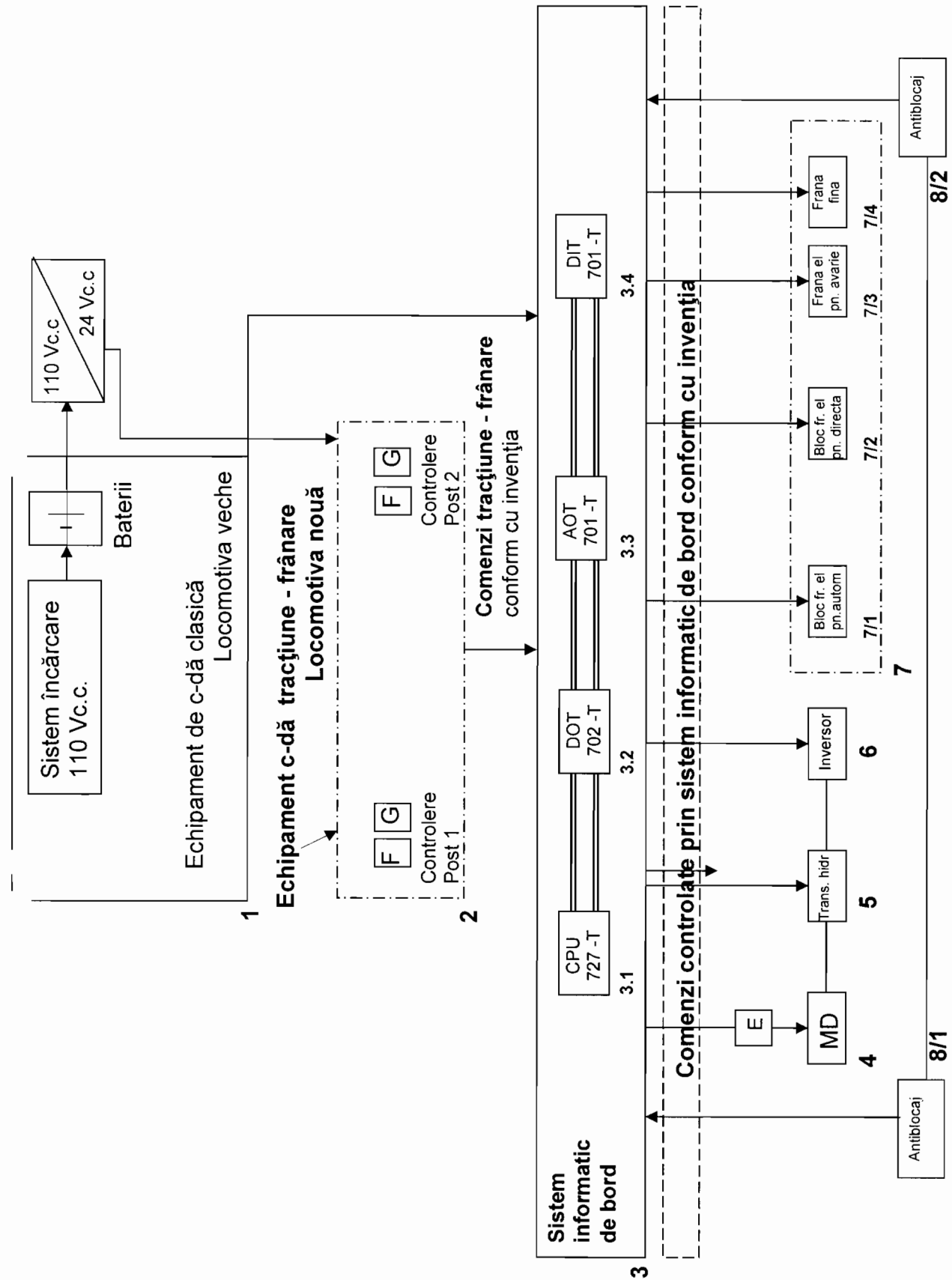
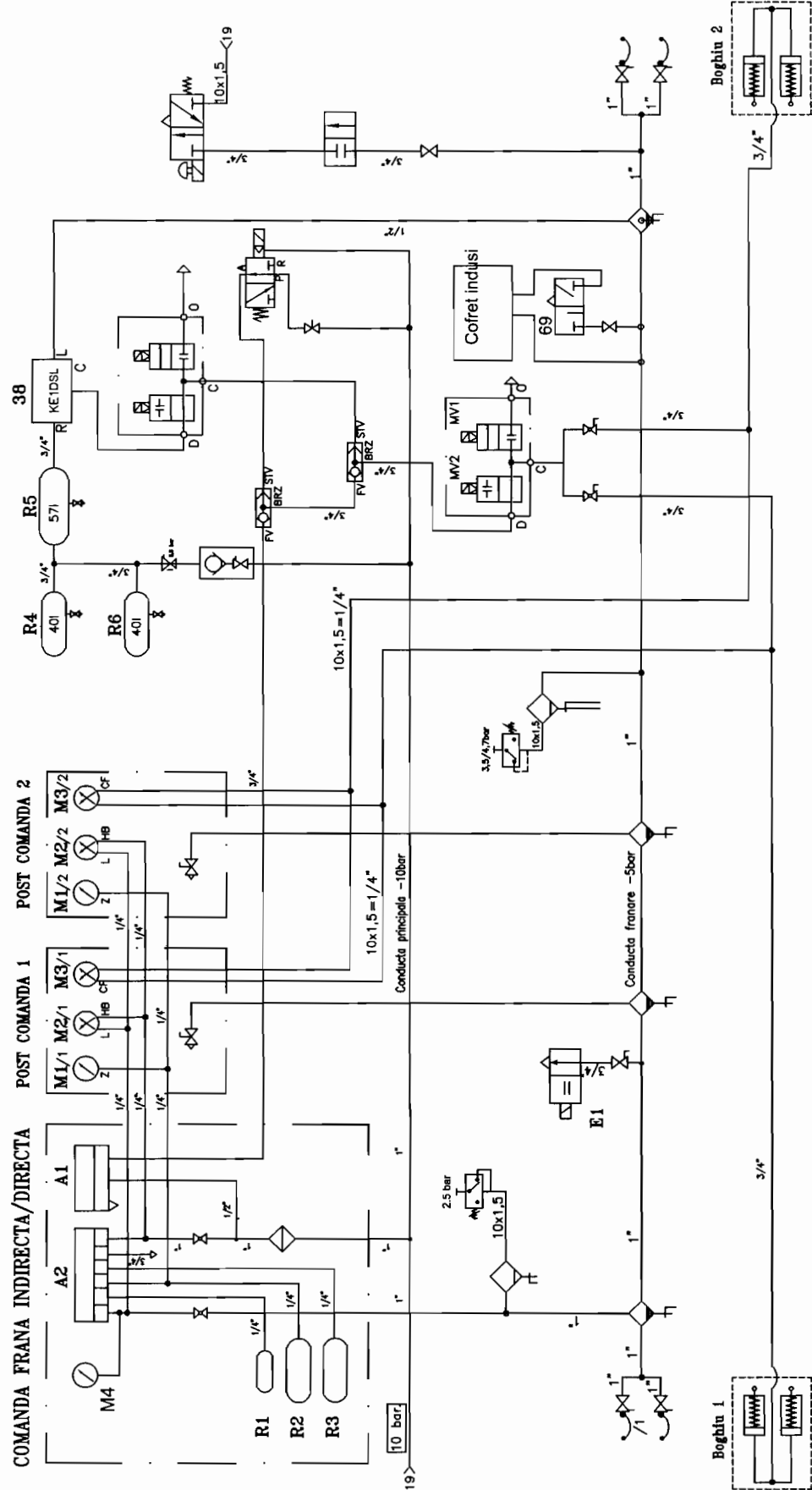


Fig.1 – Schema bloc Sistem integrat pentru comandă tracțiune și frânare pe locomotive LDH 1250 CP



- A1 - Comanda Frana directa Locomotiva
- A2 - Comanda Frana directa automata tren
- 38 - Supapa de distributie

Fig. 2 - Schema de frânare LDH 1250CP cu elemente de comanda electropneumatice pentru franare si defranare moderbareile