

Universitatea Politehnică București
Secția Telecomenzi și Electronică în Transporturi



Proiect Sisteme de dirijare a traficului rutier
Laborator

*Condiții specifice de funcționare a echipamentelor
pentru automatizări rutiere*

Student: Cristescu Dănuț
Gr. 8415E, T.E.T.

Condiții specifice de funcționare a echipamentelor pentru automatizări rutiere

Prin solicitările la care sunt expuse în timpul utilizării, echipamentele de la bordul autovehiculelor rutiere se află între cele navale și cele feroviare. Principalele caracteristici de solicitare sunt:

- Umiditate relativă între 10% și 80%;
- Temperaturi ambiante minime de -40°C limitat, -20°C uzual și maxime de $+65^{\circ}\text{C}$ în habitacul, respectiv $80-90^{\circ}\text{C}$ în spațiul motorului;
- Solicitări de natură mecanică prin șocuri și vibrații având, în general, frecvențe variabile mici și amplitudini mari.
- Pătrunderea unor corpuri străine ca praful, noroiul, apa etc., iar la autovehiculele destinate regimurilor cu climat tropical se produc în plus, expuneri la ceață salină, căldură umedă, mușcături, microorganisme etc.



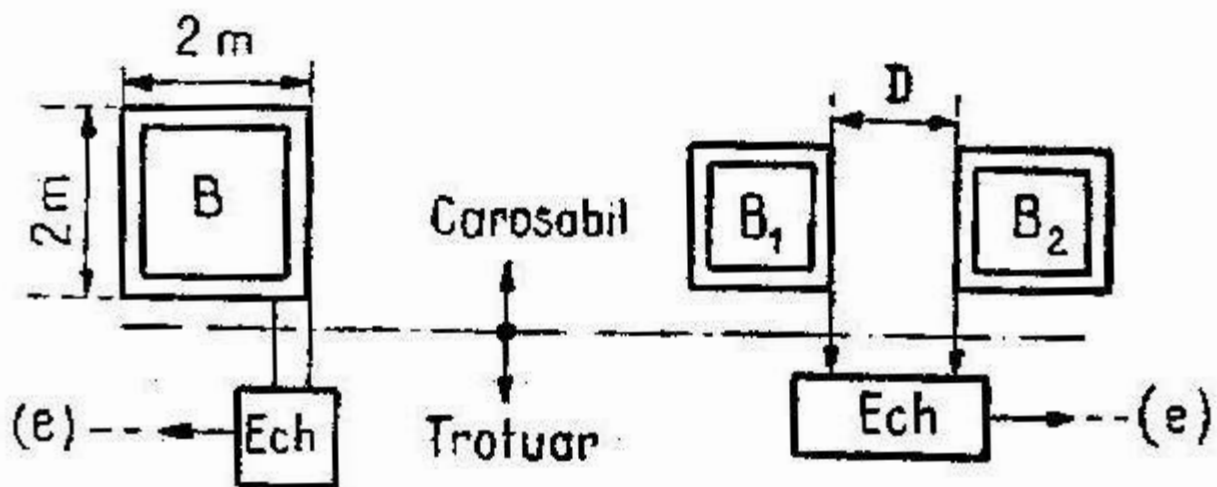
În anumite cazuri, echipamentele de automatizare rutieră se găsesc amplasate la sol; acestea sunt de tipul staționar montate în exterior în dulapuri metalice, fiind expuse la solicitări mai reduse decât cele de bord.

Echipamentele auto sunt caracterizate printr-o serie de particularități tehnice-constructive și de exploatare, ca de exemplu:

- alimentare cu energie electrică în curent continuu (din bateriile de acumulare) la tensiuni de 12V sau 24V, cu un consum redus, sau în curent alternativ sub tensiune efectivă de 220V, și frecvența de 50Hz(pentru echipamentele de tip staționar);
- volum și greutate, în general mici;
- fiabilitate ridicată, mentenanță simplă și necostisitoare. Aceste deziderate au condus, în cadrul generației actuale – și conduc mult mai ferm în perspectivă – la eliminarea pe cât posibil din aceste echipamente a elementelor de tipul electromecanic(cu contacte electrice, piese în mișcare) și înlocuirea lor cu elemente electronice ca și în domeniul feroviar, naval, aerian.

DETECTAREA ȘI IDENTIFICAREA AUTOMATA A VEHICULELOR

Pentru obținerea informației cu privire la staționarea sau la trecerea unor autovehicule printr-un anumit punct, sunt folosite traductoare foto-electronice. De asemenea se mai utilizează și dispozitive bazate pe radiații ultrasonore sau impulsuri radar. Cele mai răspândite dispozitive de acest fel, și cu mari perspective de dezvoltare, sunt însă detectoarele bazate pe efect capacitiv.



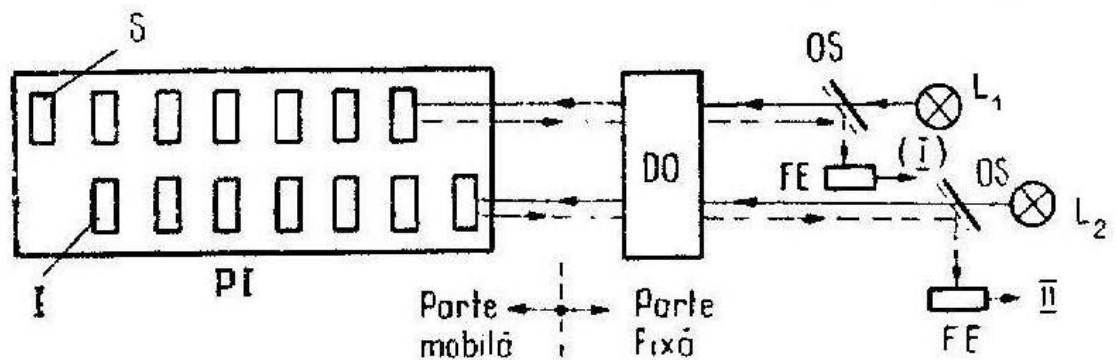
Echipamentul Ech conține un oscilator de înaltă frecvență, care excită un conductor-cadru îngropat sub forma unei bucle B sub stratul de asfalt pe partea carosabilă. În momentul în care deasupra acestei bucle se găsește un vehicul (în repaus sau în mișcare), se produce o variație de capacitate (parazită), care determină un dezacord față de semnalul injectat. Un etaj detector de fază transformă acest efect în variații de amplitudine, care sunt transmise sub formă de impulsuri la ieșire (e).

Cu astfel de bucle se pot realiza următoarele funcțiuni de automatizare în traficul rutier :

- detectarea autovehiculelor;
- numărarea vehiculelor care trec printr-un anumit punct (folosind și contoare de impulsuri);
- măsurarea duratei de așteptare (staționare) a unui autovehicul (timpul măsurându-se în echipamentul aferent Ech);
- măsurarea lungimii unui rând de vehicule (prin utilizarea mai multor bucle);
- determinarea vitezei de circulație (prin amplasarea a două bucle B_1 și B_2 , la distanța D între

ele:
$$v = D/t$$

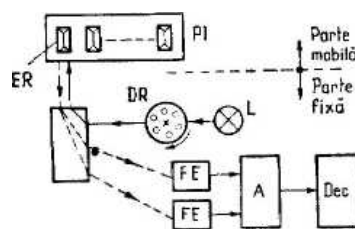
Principalele caracteristici funcționale ale sistemelor de detectare și identificare automată sunt: distanța de acțiune, siguranța (precizia identificării), capacitatea de identificare (numărul de identități), durata identificării.



PI — panou indicator montat pe vehicul; S, I — șir superior, respectiv inferior, de elemente reflectante retrodireționale; DO - dispozitiv optic; OS — oglinzi semireflectante ; $L_{1,2}$ -- lămpi cu incandescența (surse de lumină); FE — fotoelemente (I), (II) — ieșiri pentru explorarea șirului superior (S), respectiv a șirului inferior (I) de elemente reflectante.

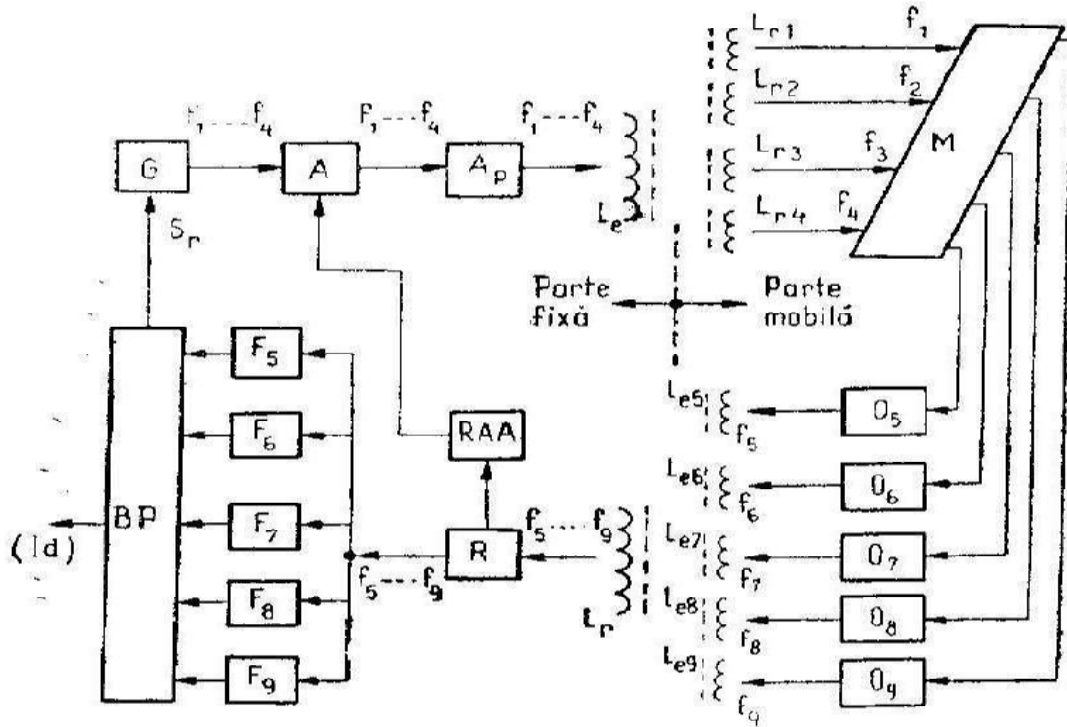
După procedeul tehnic utilizat, aceste sisteme pot fi cu: radiații luminoase (monocromatice, policromatice, lumină modulată, lumină polarizată); radiații infraroșii; reflexia undelor radio (microunde); reflexia undelor ultrasonore; radiații nucleare; variații de câmp magnetic; reemisia semnalelor radio. După natura indicatorului de pe vehicul, acestea pot fi pasive sau active.

Informația de identificare are caracter binar: existența clementului reflectant — 1 și lipsa acestuia — 0. Momentul de start pentru identificare este dat de primul element superior, iar cel de stop de către ultimul inferior; astfel sunt eliminate perturbațiile luminoase care pot să apară prin reflectări accidentale: geamuri, bare nichelate.



Prin utilizarea unor coduri de culoare, pentru aceeași capacitate de identificare, numărul de elemente reflectante — și deci și suprafața panoului indicator — se reduc substanțial.

Identificatoarele active au performanțe tehnice superioare, funcționarea lor bazându-se pe procedeul întrebare-răspuns, fiind analoge sistemelor utilizate în transportul aerian.



G — generator de semnale ciclic-secvențiale pe frecvențele $f_1 - f_2 - f_3 - f_4$; A — amplificator cu amplificare comandată; RAA — etaj pentru reglarea automată a amplificării; Ap — amplificator de putere cu bandă largă; $L_{e,r}$ — bobine de emisie, respectiv de recepție (realizate cu ferită); M — matrice cu diode pentru decodare și redresare a semnalului de interogare; $O_{5,9}$ — oscilatoare sinusoidale care, alimentate corespunzător operației de codare la bord, generează semnalele sinusoidale $f_5 - f_6 - f_7 - f_8 - f_9$; R — receptor de bandă largă; $F_{5,9}$ — filtre de bandă îngustă; BP — bloc de prelucrare digitală a semnalelor de identificare.

Procesul de identificare se desfășoară în patru secvențe, fiecare secvență corespunzând unei decade.

Prima dintre acestea începe în momentul generării semnalului f , care se propagă în calea A — Ap — L_e — L_{r1} . Matricea M, cu structură diferită de la o identitate la alta, efectuează decodarea, iar curentul redresat (obținut din energia semnalului de întrebare) este folosit pentru alimentarea pe timp scurt a câte două oscilatoare dintre cele cinci existente; astfel se acoperă o decadă deoarece:

$$C^2_5 = 10$$

Dacă intervin perturbații care împiedică desfășurarea normală a identificării, blocul de prelucrare generează semnalul de reluare S_r , astfel că generatorul G menține secvența corespunzătoare decadei eronate pînă la obținerea numărului corect. Capacitatea sistemului, corespunzător la patru decade, este de 9.999 vehicule.

Acest sistem păstrează însă un anumit dezavantaj — și anume, faptul că distanța de identificare este mică de ordinul metrilor). Pentru mărirea acestei distanțe se folosește procedeul reemisiiei semnalelor radio (pentru propagare în orașe, la distanțe de ordinul zecilor sau sutelor de metri), identificarea propriuzisă realizându-se de asemenea prin tehnică digitală.

Este de reținut faptul că atât detectarea cât și identificarea automată a autovehiculelor se realizează practic fără nici o intervenție din partea operatorilor umani angrenați în desfășurarea traficului.



Bibliografie:

www1.tpgi.com.au

www.car-forums.com

„Inginerie de Sistem, Automatizări și Informatică”-- Gh. Turbuț