

## DISPOZITIV ELECTRONIC MULTI-CANAL PENTRU MONITORIZAREA ECOLOGICĂ

Aurel Rusu, Sergiu Șișianu, Valeriu Verjbițki, Alexandru Machedon, Teodor Șișianu  
Universitatea Tehnică a Moldovei  
Catedra Microelectronică și Dispozitive cu Semiconductori  
[aurelrusu@gmail.com](mailto:aurelrusu@gmail.com)

**Abstract:** *In this paper we present the elaborated multichannel device for ecological monitoring with advanced parameters which permit the remote control of environmental monitoring systems. The advantage of the created system is in the possibilities to monitor, control and manage locally and remote the data from different transducers/sensors in buildings or environment.*

**Cuvinte cheie:** *dispozitiv multicanal, analizator de gaze, monitorizare ecologică, sensor.*

### I. Introducere

Termenul “*monitorizare*” semnifică supravegherea evoluției în timp a unui sistem, prin măsurarea, estimarea sau semnalarea depășirii valorilor limită a unor indicatori sau parametri definatorii ai sistemului, diagnoza stării prezente și eventual elaborarea unor prognoze.

Pericolul în continuă creștere a influenței negative exercitată de intensificarea producției industriale și a celei agricole asupra sănătății umane și a stării biosferei în ansamblu, impune necesitatea elaborării unui sistem integrat de monitorizare a nu numai a unui factor de mediu, considerat separat, ci a biosferei în întregime. Astfel, monitorizarea a devenit un sistem informativ cu multiple destinații speciale, care este în măsură să avertizeze organismele abilitate, asupra stării biosferei, a gradului de afectare antropogenă a ambianței, despre factorii și sursele unor efecte nefaste [1-5]. La etapa actuală se observă tot mai frecvent tendința de automatizare a diferitor procese, care necesită o atenție sporită din partea omului în procesul lor de funcționare, în același context încadrându-se și implementarea tot mai frecventă a dispozitivelor mobile în scopuri de: acces rapid la informație, de dirijare, de monitorizare a diferitor procese etc. Același lucru putem spune că are loc și în cazul diferitor sisteme, cum ar fi cele de detecție chimică, de securitate, de prelucrare, analizare a gazelor, etc. Din analiza minuțioasă a pieței de sisteme de analiză a gazelor, se observă lipsa unor dispozitive și aplicații care posedă o universalitate în utilizare, unele sau altele din ele având doar o parte din funcționalități, ceea ce deseori face incomodă sau ineficientă utilizarea lor în diferite proiecte, ceea ce în final restrânge domeniul lor de aplicabilitate.

În acest context s-a ajuns la concluzia necesității elaborării unui sistem de monitorizare, care în final ar trebui să dispună de trei funcționalități principale: monitorizarea proceselor local și de la distanță, dirijarea proceselor local și de la distanță și memorizarea datelor local și de la distanță [6-7].

### II. Dispozitiv electronic multi-canal pentru monitorizarea ecologică

Dispozitivul electronic multi-canal pentru monitorizarea ecologică, trebuie să colecteze, organizeze și să analizeze informațiile atât local, cât și de la distanță. În prezent, în diferite proiecte de monitorizare, pe lângă metodele tradiționale “manuale” de măsurare și determinare a datelor monitorizate, un accent mare se pune și pe colectarea de date în timp real, folosind dispozitive electronice de măsurare și monitorizare, locală și de la distanță. Pentru a îndeplini toate aceste

sarcini în mod eficient, toate cele menționate mai sus ne conduc la ideea de a trece la automatizarea și computerizarea procesului de monitorizare.

Prin urmare în cadrul monitorizării ecologice, pe o scară largă se utilizează tehnologiile electronice și computerizate, și invers – posibilitățile electronice și computerizate determină deseori însăși calitatea, acuratețea și fiabilitatea sistemului și procesului de monitorizare.

Pentru stocarea și prelucrarea informației, există o mare varietate de instrumente și caracteristici. O sarcină mai dificilă însă, este de a obține cele mai multe informații într-o formă convenabilă, accesibilă, din orice loc, și oricând.

Deseori în procesul de măsurare și monitorizare datele se măsoară cu ajutorul unor dispozitive de măsurare electronice, care mai întâi trebuie să transforme mărimea fizică măsurată - într-un semnal digital, care va putea fi ulterior transmis, prelucrat sau înregistrat.

Drept rezultat, pentru a realiza sarcina dată, poate fi utilizat un senzor, care transformă o marime fizică în alta, mult mai convenabilă pentru măsurare, sau un traductor, care la rândul său poate converti mărimea fizică măsurată (de multe ori non-electrică), într-un semnal electric digital. Semnalul primit conține în sine informații despre mărimea măsurată, însă nu nu poate fi utilizat direct pentru percepția directă de către observator și deci în continuare are nevoie de o prelucrare ulterioară, proces ce necesită a fi analizat în cadrul unui articol specializat.

## II. Schema bloc-generală a dispozitivului electronic multi-canal

În Fig. 1 este prezentată schema bloc, a dispozitivului electronic multi-canal.

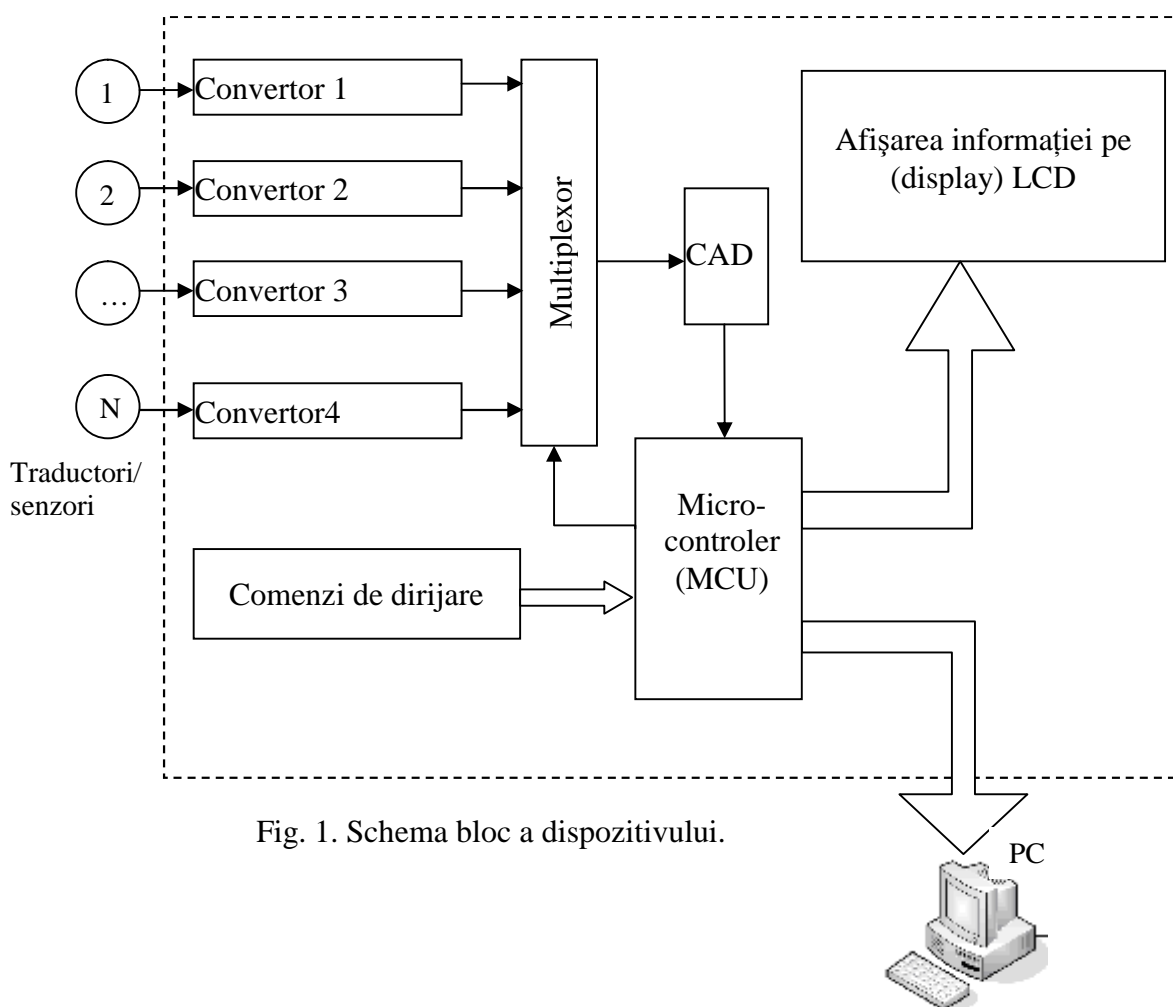


Fig. 1. Schema bloc a dispozitivului.

În urma analizei pieței instrumentelor de monitorizare ecologică, ajungem la concluzia că dispozitivul nostru de monitorizare, trebuie să conțină următoarele caracteristici:

- afișarea datelor într-o formă vizuală comodă;
- un meniu comod-interactiv;
- capacitatea de a transfera date spre PC și de a fi dirijat parțial sau în totalitate de către acesta;
- o memorie proprie pentru stocarea datelor.

Pe această bază, a fost creat un dispozitiv de ecran LCD pentru afișarea de informații, care are capacitatea de a transfera date la un calculator personal pentru prelucrare ulterioară și memorizare, prezentat în Fig. 2 și Fig. 3.



Fig. 2. Vederea generală a dispozitivului.



Fig. 3. Construcția interioară a dispozitivului.

Pentru a pune în aplicare aceste funcții, a fost ales spre utilizare un microcontroler, care are încorporat un modul de primire-transmitere asincronă a datelor. Luând în considerație că traductorii/senzorii la ieșire au un semnal analogic, apare necesitatea includerii în schema dispozitivului nostru, a unui convertor analog-digital pentru a putea obține și prelucra în continuare un semnal digital. La intrarea convertorului analog-digital este necesar de a da o anumită tensiune, deoarece semnalele obținute de la senzori/traductori trebuie să fie convertite într-o tensiune. În majoritatea cazurilor, semnal de ieșire analogic obținut de la senzori este normalizat la 0 - 10 V, sau 0 - 20 mA. Prin urmare, este necesar un convertor de tensiune, care va reduce nivelul tensiunii. Deasemenea se utilizează un convertor al curentului în tensiune.

Pentru a putea conecta senzori de diferite tipuri, au fost prevăzute diapazoane largi ale mărimilor curenților și tensiunilor de intrare, ce pot fi măsurate. Luând în considerație necesitatea de aplicare traductorilor de măsurare a concentrației gazelor, am creat și un canal prevăzut pentru conectarea senzorilor rezistivi.

În diagrama din Fig. 4 de mai jos, este prezentat un exemplu de afișare pe monitorul calculatorului al rezultatului de măsurare a concentrației de gaz CO<sub>2</sub>. Deasemenea este prevăzută posibilitatea de măsurare a tensiunii diferențiale, care la rândul său și reprezintă semnalul de ieșire de la termocuplu sau de la puntea de măsurare.

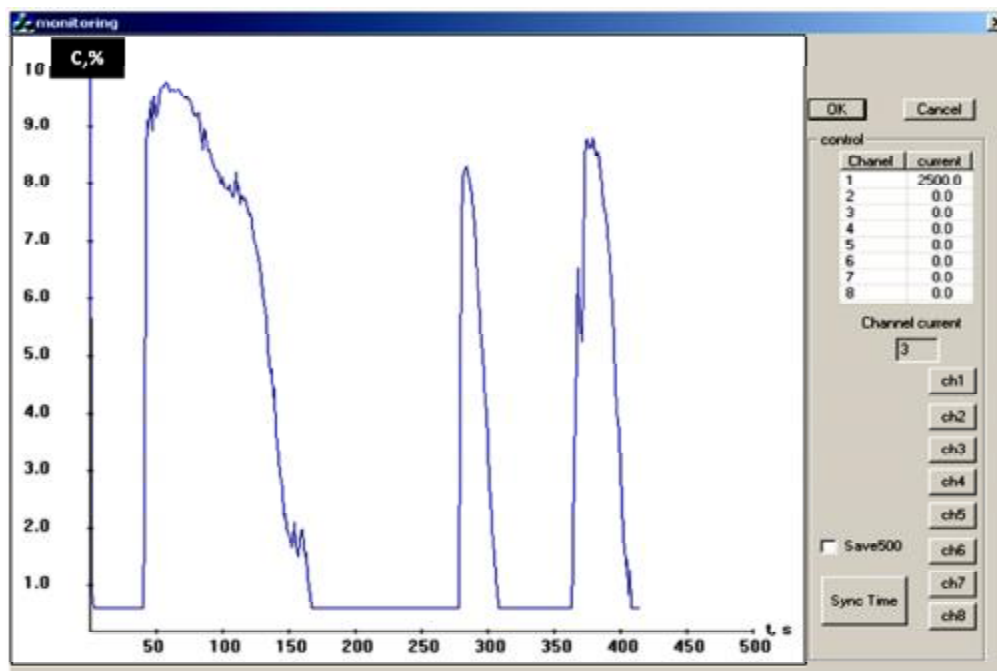


Fig. 4. Un exemplu de afișare pe monitorul calculatorului al rezultatului de măsurare a concentrației de gaz CO<sub>2</sub>.

#### IV. Concluzii

În lucrarea data a fost prezentat dispozitivul electronic multi-canal pentru monitorizarea ecologică cu funcțiile de colectare, prelucrare și înregistrarea datelor recepționate de la analizatorul de gaze, atât local cât și la distanță prin intermediul aplicației web elaborate special pentru el – ceea ce la rândul său este o prioritate față de detectoarele de gaze contemporane, deoarece acestea posedând doar o parte din funcții, până la urmă nu dispun de posibilități necesare de monitorizare, prelucrare, înregistrare integrală a datelor.

#### V. Referințe

1. D. Neamen. Microelectronics: Circuit Analysis and Design Solutions Manual 1999.
2. R.C. Jaeger, T.N. Blalock. Solutions Manual - Microelectronic Circuit Design - 4th Ed 2010.
3. D. Șcheianu. Microelectronică, Circuite integrate, structuri, aplicații, Ed. Militara, 2009, 309 p.
4. F. Năstase. Arhitectura Rețelelor de Calculatoare, Editura Economica, Bucuresti, 1999.
5. V. Grag. Principles of Distributed Systems, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.
6. A. Breson. A Client/Server Architecture, New York, McGraw Hill, 1996.
7. P. DuBois. MySQL, Editura Teora, 2001.