

ELABORAREA SISTEMELOR INTELIGENTE DE SECURIZARE, ALARMĂ ȘI CONTROL

DOROGAN Valerian, SECRIERU Vitalie, VIERU Tatiana, MUNTEANU Eugeniu, VIERU Stanislav, DOROGAN Andrei,
Universitatea Tehnică a Moldovei Laboratorul Micro-Optoelectronică

Abstract: The intelligent monitoring, alarm and control system is designed as a self-contained unit with power supply from the battery. The electronic block collects alarm signals from various sensors such as humidity sensors, gas sensors, fire sensors; break sensors and performs signal transmission Alarm: audible alarm; telephone alarm system; alarm by radio; alarm via GSM.

The major advantage of these systems lies in the ultra low power consumption, remote monitoring security housing, the autonomous independent of the power grid, which can be disconnected that considerably increases the security level. They will ensure physical and psychological comfort of users, a modern housing.

- Complexul inteligent autonom pentru securizare, alarmă și control include un șir de sisteme:
- **Sistemul de conversie a tensiunii alternative** de la generatoare energiei regenerabile, care determină regimul de curent maxim, ce poate fi transmis sistemului de încărcare al acumulatorului, pentru a menține generatoarele într-un regim optim de lucru.

Sistemul de încărcare al acumulatorilor, care funcționează în 3 regimuri de bază:

- regim de repaos - nu este oferită energie de către nici una din sursele de energie renovabile;
- regim de încărcare - nu există consum în rețeaua de distribuție;
- regim paralel - încărcare și transmitere directă a energiei către inverter.

Schema-bloc a sistemului de încărcare cu tensiune constantă este prezentată în fig.1.

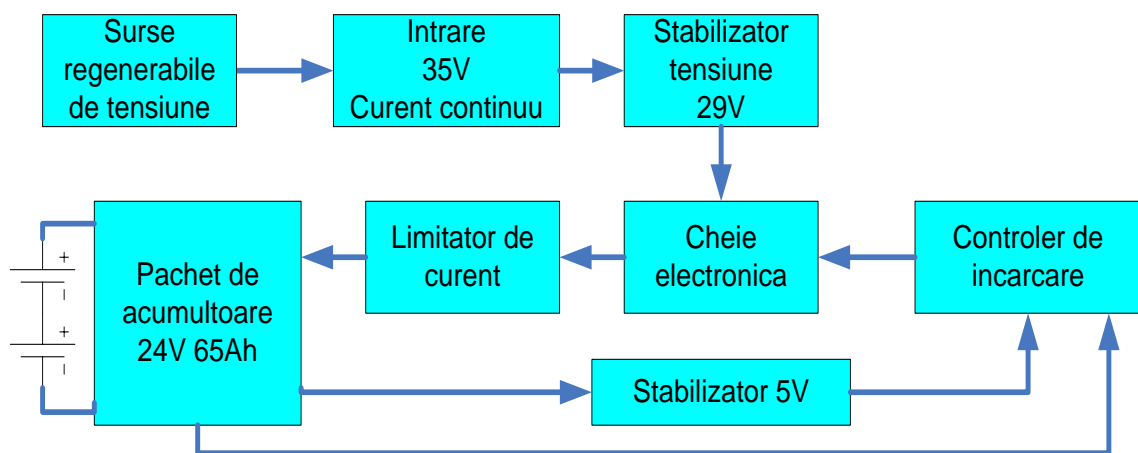


Fig. 1. Schema-bloc a sistemului de încărcare cu tensiune constantă

Pentru ridicarea fiabilității și duratei de exploatare a acumulatorilor propunem crearea unui sistem inteligent de încărcare a acumulatorilor, care ar determina un grafic bine stabilit de curenți de încărcare în dependență de tensiune. În așa mod, durata de exploatare a acumulatorilor poate fi ridicată cu circa 50%.

Invertorul de tensiune permite ridicarea tensiunii de la acumulatori până la 220V cu frecvența de 50Hz. Invertorul va fi dotat cu un sistem de protecție împotriva scurtcircuitării, pentru a proteja sistemul electronic de suprasolicitare.

Sistemul de comutare a sarcinii are funcția de distribuire a energiei acumulate conform solicitării, și, în caz de necesitate, comutează consumatorii în dependență de prioritate la rețeaua publică de alimentare. Consumatori finali sunt: sistemul de iluminare ultraeconom, tehnica de uz casnic (televizor, frigider, radio, etc.) și sistemul de securizare a locuinței contra accesului neautorizat, scurgerilor de gaze și apă, incendii.

Logica și căile de distribuție a sarcinii se observă ușor din figură 1 drept elemente cheie servind blocul de control a tensiunii de rețea și blocul de control a tensiunii regenerabile.

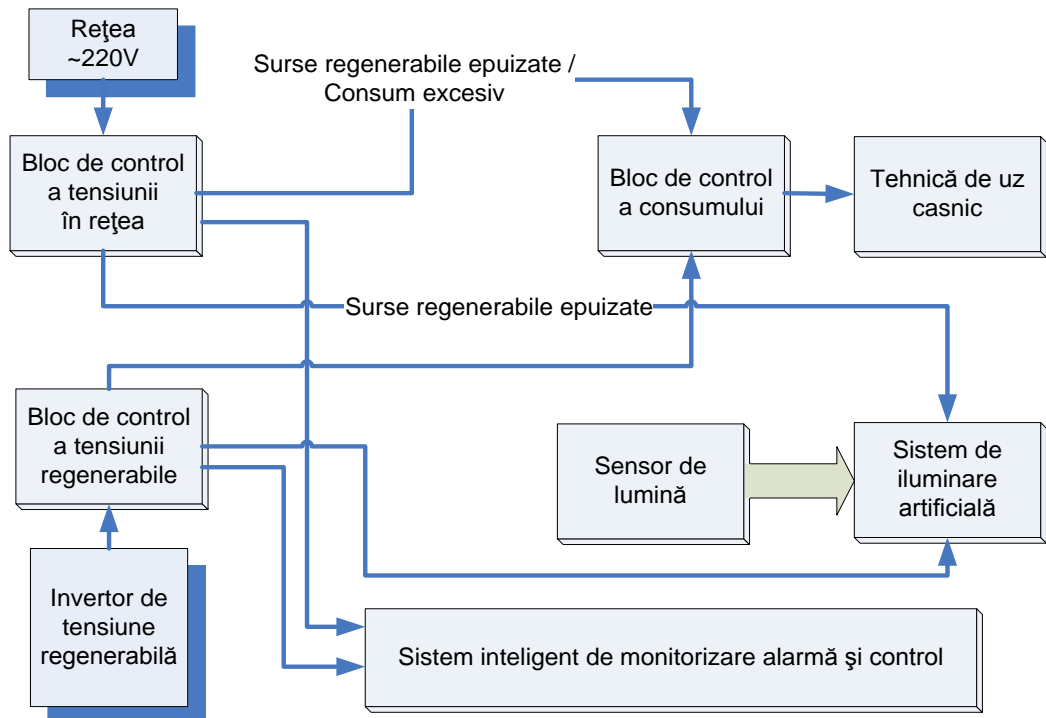


Fig. 1. Schema principală a sistemului de comutare a sarcinii

Dacă se obține suficientă energie de la sistemele regenerabile de energie atunci sarcina se alimentează maximal (în paralel se monitorizează starea acumulatorilor), dar acest fapt durează până când sarcina în acumulatori nu cade până la nivelul critic. În acest moment, accentul se va pune pe alimentarea de la tensiunea de rețea.

Sistemul inteligent de monitorizare, alarmă și control este construit ca un bloc autonom ce se alimentează de la acumulator. Blocul electronic efectuează colectarea semnalelor de alarmă de la diverși senzori precum ar fi senzori de umiditate, senzori de gaze, senzori anti-incendiu, senzori optici, senzori spargere, zgomot, mișcare și efectuează transmiterea semnalului de alarmă prin: sistem de alarmă sonor; sistem de alarmă prin telefon; sistem de alarmă prin undă radio; sistem de alarmă prin intermediul GSM. Sistemul periodic, sau la solicitare, vor informa stăpânul, serviciile respective (anti-incendiu, gaze, apă și canalizare) despre situația în locuințe, automat vor conecta/deconecta încălzirea, iluminarea, tehnica de uz casnic. Schema bloc a sistemului inteligent de monitorizare alarmă și control este prezentată în fig.2.

Sistemul este asamblat cu un ecran grafic pe care vor fi vizualizate regimurile de lucru cu parametrii corespunzători, monitorizarea regimului în funcțiune de timp real cu indicarea schimbărilor respective.

- Sistemul, ca opțiune, este cuplat prin intermediul unei interfețe (USB 2.0) la calculator, ce sporește considerabil funcționalitatea și universalitatea lui.

Avantajul major al acestui sistem constă în consumul ultra mic de energie, monitorizarea la distanță a securității locuințelor, funcționarea autonomă (independent de rețeaua electrică, care poate fi deconectată) ce sporește considerabil gradul de securitate. Ele vor asigura un confort fizic și psihologic utilizatorilor, un aspect modern al locuințelor.

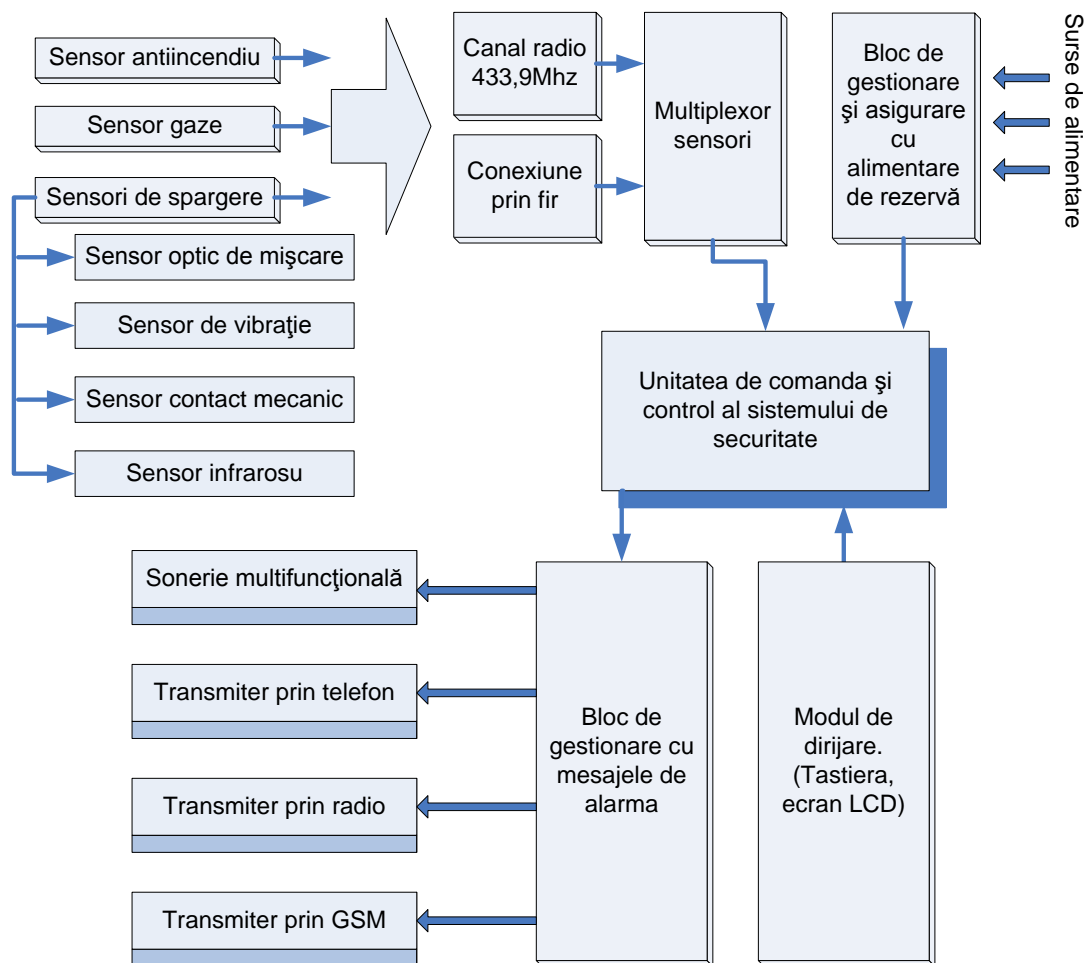


Fig. 2. Schema bloc a sistemului inteligent de monitorizare alarmă și control

Blocul dat a fost proiectat pentru o locuință tipică și servește drept nucleu de colectare a semnalelor de alarmă, prelucrarea lor și gestionarea informației prin mijloacele de informare incorporate (figura 2). Sistemul este proiectat pe baza unui microcontroler, care constituie unitatea de comandă și control și e dotat cu un modul de gestionare și asigurare cu alimentare.

Schema principială a blocului de comandă și control este elaborată pe baza microcontrolerul ATiny 2313, care procesează semnalele parvenite de la multiplexorul de senzori conectat la X6:1 și gestionează semnalul de alarmă spre soneria multifuncțională conectată la X5 sau spre canalele de informare conectate la XS1. Schema permite utilizarea soneriilor de diferită putere datorită cheii de comutare VT5. Microcontrolerul aparține clasei de microprocesoare de dimensiuni mici și preț redus cu posibilitate de programare multiplă ISP (in system programming) realizată prin conectorul X1. Pentru afișarea informației de control s-a utilizat un ecran LCD zecimal și tastiera 3x4. Schema tastierei este sub formă de matrice cu 3 coloane și 4 rânduri permițând conexiunea prin 4 fire. Tastiera este standard formată din cifrele 0-9 pentru introducerea codului de acces și 2 butoane de comandă „enter” și „clear”. Ecranul LCD poate afișa cifre și câteva simboluri care asigură indicarea completă a regimului de lucru.

Un spectru larg de senzori (senzori de spargere, senzori optice de mișcare, senzori contact mecanic, senzori infraroșu, senzori de gaze, senzori anti-incendiu, senzori de umiditate, senzori de temperatura) permite monitorizarea calitativă a securității obiectului. Totalitatea de senzori este sumată într-un modul de multiplexare. Comunicarea între senzori și blocul de multiplexare este realizată prin fire de conexiune și prin unde radio pentru senzorii mai puțin accesibili sau care se afla în locuri mai îndepărtate. Pentru realizarea conexiunii radio s-a proiectat două blocuri de transmitere-recepție bazate pe circuite hibride RTFQ1 și RRFQ1 pe frecvența de 433,9MHz Acest cuplu are un

consum mic și datorită frecvenței de 433,9 MHz atinge distanța de 300 m necesară pentru aplicația noastră.

Au fost utilizați o serie de senzori PIR (pasive infrared senzor) care detectează mișcarea corpurilor calde. Pentru încăperile cu un număr limitat de mijloace de pătrundere (uși, ferestre) sau utilizat pe larg senzori pe bază de contact mecanic, dar pentru încăperile cu geamuri mari a fost proiectat un senzor de vibrație care, fiind plasat pe geam reacționează la spargere sau tentativa de spargere.

Schema principală a senzorului de vibrație low-cost elaborată de noi este construită pe un amplificator operațional LM324 /18/ și are 2 praguri de reacție cu sensibilități reglabile diferite. Principiul de funcționare este foarte simplu: un magnet, fixat pe un arc elastic plasat lângă o bobină, la vibrație produce un curent mic în bobină care este mărit de un amplificator operațional și transformat într-un nivel logic.

Pentru asigurarea funcționării sistemului inteligent de monitorizare, alarmă și control în orice condiții, blocul dat a fost dotat cu un bloc de gestionare și asigurare cu alimentare de rezervă, care prevede comutarea de la alimentare:

- Rețea 220V, 50Hz;
- Alimentare de la surse regenerabile de energie;
- Alimentare de la acumulatorul propriu integrat.

Sistemul de iluminarea obiectelor aflate sub protecția sistemului de securitate este un obiectiv major al oricărui sistem de securitate și constă în iluminarea fațadelor clădirilor, curților, străzilor aferente a obiectelor aflate sub securitate. Derivatele unor astfel de sisteme de iluminare pot fi utilizate pentru iluminarea scârilor caselor locative din orașe etc.

Avantajul major al sistemului de iluminare propus, constă în consumul ultra mic de energie cu asigurarea parametrilor de iluminare necesari. Pentru aceasta fiecare emițător de lumină este alcătuit din diode semiconductoare superluminescente, ce acoperă atât spectrul vizibil (pentru asigurarea vizibilității la fața locului), cât și spectrul infraroșu (pentru asigurarea vizibilității prin intermediul camerelor de supraveghere video ce funcționează în regim de noapte).

Avantajele diodelor semiconductoare super-luminescente:

- Consum de energie redus, mai puțin de 10 % de la consumul becurilor incandescente;
- Timpul de lucru 10 000 – 100 000 ore;
- Fiabilitate la vibrații de șoc;
- Diversitate spectrală, directivitate a radiației;
- Dirijarea intensității radiației;
- Tensiune de lucru joasă;
- Securitate ecologică și anti-incendiară;

Utilizarea în calitate de emițătoare a diodelor electro-luminescente și super-luminescente permite de a crea sisteme de iluminare foarte economice

Concluzii asupra elaborării sistemului de securitate

În rezultatul cercetărilor efectuate au fost puse bazele teoretice și experimentale ce vizează confecționarea sistemului inteligent de monitorizare, alarmă și control. În acest scop a fost elaborat conceptul sistemului, determinați componenții și parametrii optimi ai sistemelor, elaborate bloc-schemele sistemului de comutare a sarcinii și sistemului inteligent de monitorizare, elaborat sistemul de încărcare al acumulatorilor, elaborate scheme electrice principale.

Au fost confecționate și testate elementele și blocurile funcționale ale sistemului inteligent și anume: blocul de comandă și control; blocul de alimentare și încărcare a acumulatorilor; blocul de comanda cu sistemul de alarma; senzorul de vibrație low-cost; modulul de transmitere prin canal radio 433,9MHz; modulul de recepție prin canal radio 433,9MHz.