

ACȚIONAREA MOTURULUI PAS CU PAS

Autori: Alexandru Bocancea¹, Constantin Roșca²
alex.bocancea@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Popescu Florin-Gabriel³, Conf.univ.dr.ing. Marcu Marius Daniel³

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Electromecanică, anul IV

³ Universitatea, Facultatea, Departamentul: ACIEE

Rezumat

Motorul pas cu pas este un tip de motor sincron cu poli aparenti pe ambele armături. La apariția unui semnal de comandă pe unul din poli statorici rotorul se va deplasa până când poli săi se vor alinia în dreptul polilor opuși statorici. Rotirea acestui tip de rotor se va face practic din pol în pol, de unde și denumirea sa de motor pas cu pas.

Comandarea motorului se face electronic și se pot obține deplasări ale motorului bine cunoscute în funcție de programul de comandă. Motoarele pas cu pas se folosesc acolo unde este necesară precizie ridicată (hard disc, copiatoare, imprimante)

Acționarea cu motor pas cu pas (MPP) este foarte potrivită acolo unde nu este necesar un moment prea mare de transmis cum este cazul elementelor mecanismului de poziționare sau a gripperului.

Cuvinte cheie

stepper, rotor, pol, motor MPP,

1. Introducere

MPP este un convertor electromecanic care realizează transformarea unui tren de impulsuri digitale într-o mișcare proporțională a axului său. Mișcarea rotorului MPP constă din deplasări unghiulare discrete, succesive, de mărimi egale și care reprezintă pașii motorului.

MPP mai prezintă proprietatea de a putea intra în sincronism față de impulsurile de comandă chiar din stare de repaus, funcționând fără alunecare iar frânarea se efectuează, de asemenea, fără ieșirea din sincronism. Datorită acestui fapt se asigură porniri, opriri și reversări bruște fără pierderi de pași pe tot domeniul de lucru. Viteza unui MPP poate fi reglată în limite largi prin modificarea frecvenței impulsurilor de intrare.

Astfel, dacă pasul unghiular al motorului este $1,8^\circ$ numărul de impulsuri necesare efectuării unei rotații complete este 200, iar pentru un semnal de intrare cu frecvența de 400 impulsuri pe secundă turația motorului este de 120 rotații pe minut.

MPP pot lucra pentru frecvențe între 1.000 și 20.000 pași / secundă, având pași unghiulari cuprinși între 180° și $0,3^\circ$.

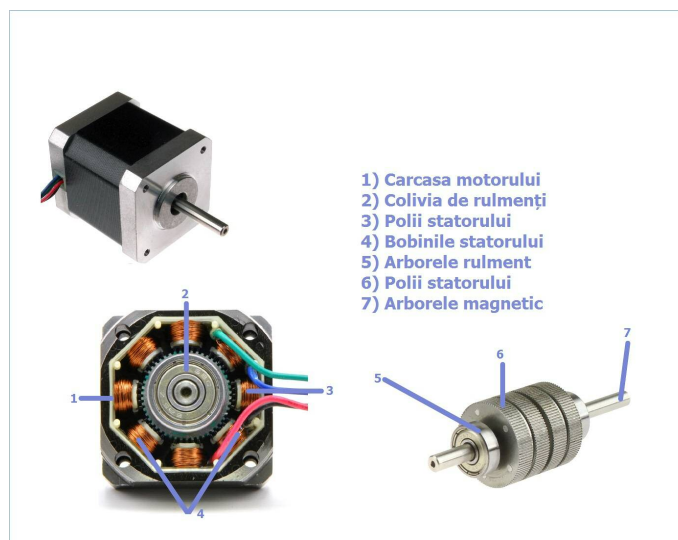


Fig. 1. Structura motorului pas cu pas

2. Motorul pas cu pas cu reluctanță variabilă

MPP cu reluctanță variabilă se realizează cu o singură unitate stator-rotor (monostatorice) sau cu mai multe unități stator-rotor (polistatorice). Ele au rotorul pasiv, prevăzut cu dinți și crestături repartizate uniform pe suprafața

sa. Statorul și rotorul MPP polistatorice au același număr de dinți. Toate pachetele statorice sunt fixate mecanic în aceeași careasă, dar sunt independente din punct de vedere electric și magnetic. Pachetele rotorice sunt, de asemenea, fixate mecanic pe același arbore și separate din punct de vedere magnet.

Rotorul este realizat din fier moale și cu înfășurările pe stator. Realizează mișcări de rotație ale axului între 5° și 15° cu o viteză ridicată, dar nu își poate menține poziția axului pe durata lipsei tensiunii de alimentare a bobinelor din care este realizată înfășurarea statorică.

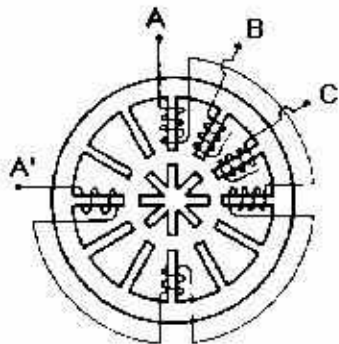


Fig. 2. Motor pas cu pas cu reluctanță variabilă

Aceste tipuri de MPP au o largă utilizare și se caracterizează prin:

- construcție mecanică simplă;
- pot fi realizate pentru o gamă de unghiuri de pas cuprinsă între $7,5^\circ$ și 30° ;
- sunt bidirecționale dacă numărul de faze este mai mare sau egal cu trei;
- frecvența maximă de comandă poate atinge valori mari (se pot obține viteze mari),
- inerția rotorului și inerția sarcinii au valori mici;
- este cel mai ieftin MPP.

Dezavantajele MPP cu reluctanță variabilă sunt:

- nu memorează poziția;
- în lipsa curentului de comandă, nu dezvoltă un cuplu electromagnetic, rotorul mișcându-se liber;
- cuplul electromagnetic dezvoltat este, în general, redus;
- în cazul alimentării în secvență simplă (o singură fază alimentată, la un moment dat) și în lipsa unui cuplu de frecare, rotorul efectuează unghiul de pas cu oscilații importante.

2.1 Motorul pas cu pas cu magnet permanent în rotor

Aceste MPP au un magnet permanent în rotor. Fazele pot fi dispuse pe rotor, ca în sau pe stator. Când se alimentează fazele de comandă, se creează un flux care interacționează cu fluxul magnetului permanent, ceea ce face ca rotorul să ocupe o poziție corespunzătoare reluctanței minime a circuitului magnetic.

Avantajele acestui motor sunt:

- dezvoltă un cuplu de fixare a rotorului, chiar cu fazele nealimentate,
- energia introdusă din exterior prin circuitul de alimentare este mai mică;
- pot fi realizate pentru o gamă de unghiuri de pas cuprinsă între $1,5^\circ$ și 30° ;
- frecvența de comandă poate varia între 100 - 350 pași/sec.;
- din cauza prezenței magnetului permanent, rotația rotorului, la fiecare pas, are un caracter amortizat;

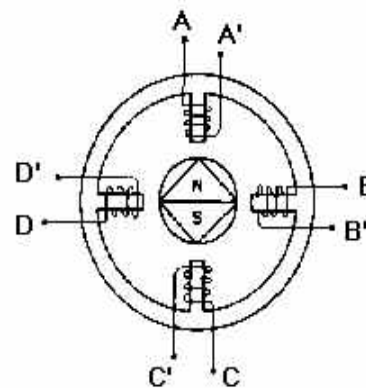


Fig. 3. MPP cu magnet permanent în rotor

Dezavantajele principale ale acestui motor sunt:

- performanțele motorului sunt afectate de schimbările caracteristicilor magneților
- tensiunea electromotoare indusă în fazele de comandă este mare;
- cuplul electromagnetic dezvoltat este redus;
- alimentarea fazelor se face cu impulsuri de polaritate alternativă, ceea ce complică realizarea circuitului de comandă.

2.2 Motorul pas cu pas hibrid

Pentru simplificarea circuitului de comandă s-au realizat MPP hibride cu magnet permanent și reluctanță variabilă, care sunt formate din două statoare, două rotoare și un magnet magnetizat axial și plasat în stator sau rotor.

O secțiune printr-un MPP hibrid este prezentată în. Cele două pachete statorice sunt fixate în aceeași carcasă, iar rotoarele sunt solidarizate pe același arbore. Între cele două rotoare este plasat un magnet permanent cilindric, magnetizat axial. Înrașurările fazelor statorice sunt dispuse pe ambele statoare, iar cele două pachete rotorice sunt decalate unul față, de altui cu jumătate de dinte.

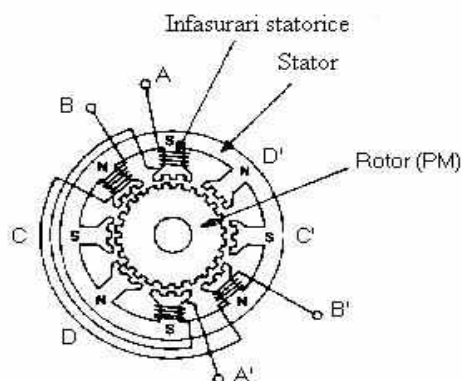


Fig. 4.1. Motor pas cu pas hibrid

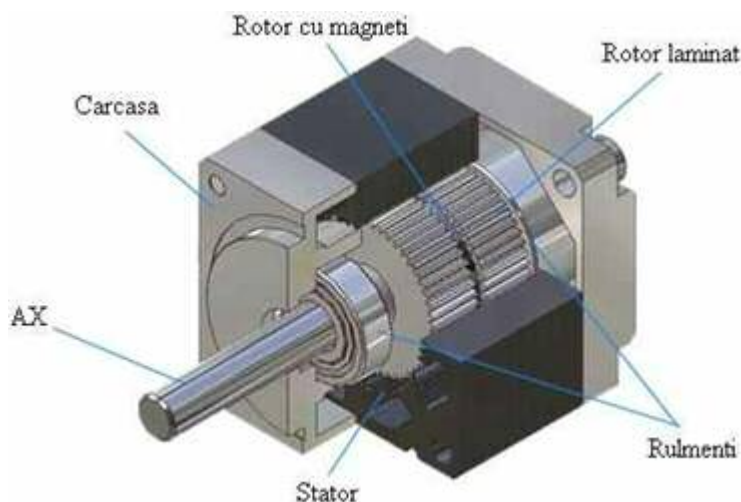


Fig. 4.2. Motor pas cu pas hibrid

MPP hibrid prezintă următoarele avantaje:

- este cel mai fin MPP, gamă unghiurilor de pas fiind cuprinsă între $0,5^\circ$ și 15° ;
- prezintă un cuplu de fixare a rotorului în absența alimentării fazelor;
- are un randament bun, datorită energiei înmagazinate în magnetul permanent;
- poate funcționa la frecvențe de comandă ridicate (asigură cea mai mare viteză de rotație a rotorului dintre toate MPP);
- este utilizat în sistemele de control a mișcării funcționând în buclă deschisă;
- este ușor de comandat, circuitul său de comandă fiind simplu; poziția absolută a rotorului este comparabilă cu cea obținută în sistemele cu buclă închisă în multe aplicații.

Principalele dezavantaje ale MPP hibrid sunt:

- inerția mare a rotorului
- performanțele motorului sunt afectate de schimbarea caracteristicilor magnetului permanent;
- nu se utilizează în sisteme cu buclă închisă deoarece cuplul scade rapid cu creșterea curentului, prin înfășurările statorice, și a vitezei de rotație a rotorului;
- este cel mai scump MPP.

3. Alimentarea Motoarelor pas cu pas

Alimentarea înrașurărilor statorice ale MPP se poate face în două moduri:

- *unipolar* - curentul de alimentare parcurge înfășurarea unei faze numai într-un singur sens; din punct de vedere constructiv fiecărei faze îi corespunde o singură înfășurare.

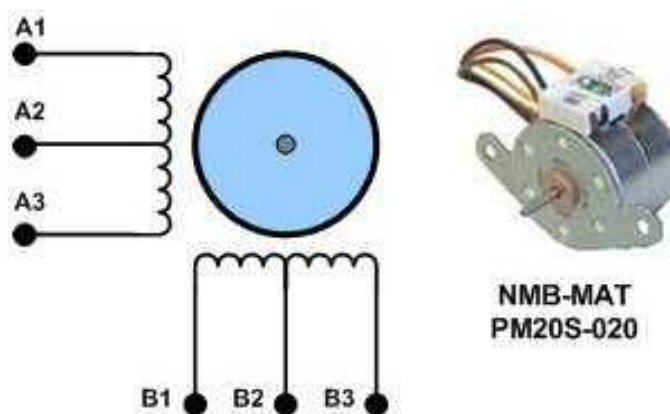


Fig. 5.1. Alimentarea MPP unipolară

- *bipolar* - înfășurarea fazei este parcursă de curentul de alimentare în ambele sensuri. Din punct de vedere constructiv fiecare fază este prevăzută cu câte două înfășurări care furnizează fluxuri magnetice de sensuri opuse și care nu sunt parcurse simultan de curent, se realizează MPP bipolare cu șase sau opt fire cele mai uzuale sunt cu opt fire din cauza posibilității lor de conectare în serie sau paralel

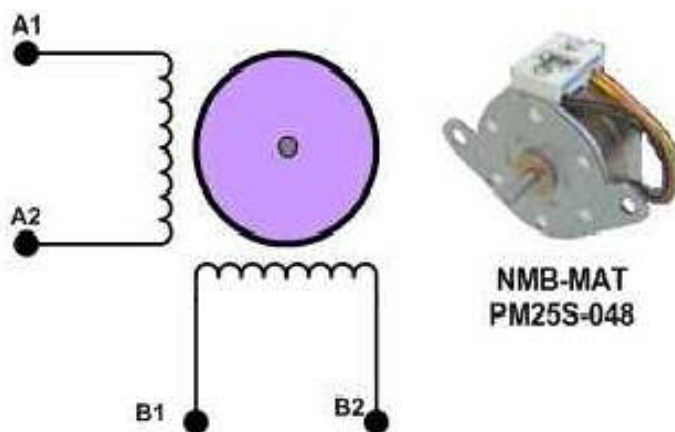


Fig. 5.2. Alimentarea MPP bipolară

La același gabarit, motorul unipolar furnizează un cuplu de valoare mai mare datorită secțiunii de două ori mai mari a conductorului cu care este realizată înfășurarea unei faze.

Ambele tipuri de motoare pot funcționa cu alimentare bipolară însă numărul de comutatoare statice (tranzistoare) necesare în cazul motorului unipolar este dublu față de varianta bipolară .

Concluzii

Avantajele utilizării motoarelor pas cu pas este că asigură univocitatea conversiei număr de impulsuri în deplasare și ca urmare pot fi utilizate în circuit deschis (bucla deschisă, fără măsurarea și reglarea automată a poziției unghiulare); au o gamă largă a frecvențelor de comandă și o precizie de poziționare și rezoluție mare. Permite porniri, opriri, reversări fără pierderi de pași, memorează poziția; și sunt compatibile cu comanda numerică.

Bibliografie:

1. Curs Prof. Butoarca A (<http://www.didactic.ro>)
2. Dispozitive și echipamente de comandă a acționărilor electrice Ilie Mircea Băbăiță Editura e Vest
3. <http://www.greferat.com/referate/mecanica/Motorul-pas-cu-pas939.php>
4. http://web.ulbsibiu.ro/laurean.bogdan/html/MPP_Constructie_Functionare.pdf

STAND DE SIMULARE A ALARMĂRII LA EFRACȚIE CU SENZOR DE MIȘCARE

Autori: Cristian TĂNASE ¹, Adriana NECREALĂ ²
cristi.tanase@interguard.ro

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Liliana SAMOILĂ ³

¹ Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Sisteme electromecanice, anul I

² Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV

³ Universitatea, Facultatea, Departamentul: A.C.I.E.E.

Rezumat

Un sistem de alarmă (sau sistem antiefracție) este un sistem format din diferite componente electronice interconectate, al cărui scop este de a detecta și semnaliza prezența persoanelor sau evenimentelor nedorite. Am proiectat și realizat un stand de laborator pentru simularea alarmării la pătrunderea prin efracție într-un spațiu utilizând un circuit integrat 4093 precum și senzori magnetici și IR.

Cuvinte cheie: stand, alarma, antiefracție

1. Considerații generale privind sistemele de alarmă

Primul sistem de alarmă electromagnetic din lume a fost brevetat la 21 iunie 1853 în numele unui om numit Augustus Russell Pope, un inventator de la Sommerville din Boston.

În ciuda muncii de pionierat a lui Pope, cei mai mulți oameni, presupun că altcineva a fost tatăl sistemului de alarmă modern și anume Edwin Holmes. Cu toate acestea, el a fost un om de afaceri și fondatorul primei companii pentru sisteme de alarmă electrice, care de fapt au cumpărat drepturile de la Pope pe invenție în 1857.

Astăzi, chiar și premisele complexe pot fi aproape complet securizate prin interacțiunea detectoarelor de mișcare, tehnologia de supraveghere video de înaltă rezoluție și detectoare electronice.

Un sistem de alarmă (sau sistem antiefracție), fig. 1, este un sistem format din diferite componente electronice interconectate, al cărui scop este de a detecta și semnaliza prezența persoanelor sau evenimentelor nedorite. Aceste sisteme pot fi folosite în locuințe, spații comerciale, spații industriale, etc., pentru monitorizarea și detecția hoților, vandalilor și protecția personalului împotriva răufăcătorilor. Multă lume știe că sistemele de alarmă sunt folosite strict pentru detecția de persoane, dar ele oferă și detecție de incendiu, gaz metan, monoxid de carbon, chiar și inundație. Un sistem de alarmă poate fi cuplat, pentru eficiența sporită, cu un sistem de monitorizare video.



Fig. 1 Sistem de alarmă

2. Componentele unui sistem de alarmă

Un sistem de alarmă serios și pregătit să facă față oricărei situații, este alcătuit din următoarele componente: centrala de alarmă, unul sau mai mulți senzori pentru detectarea de evenimente (mișcare, vibrație, șoc, scurgeri de gaz,

etc.), un dispozitiv de semnalizare a evenimentului (sirenă, comunicator gprs, etc.), componente auxiliare (acumulatori de rezervă, conectică, telecomandă și altele), fig. 2.

Putem spune că centrala este “ creierul ” sistemului (fig. 3).

Rolul centralei este de a interpreta semnalele primite de la senzori, de a urmări stările de armare / dezarmare, de a semnaliza alarme sau probleme generale cu sistemul, și multe altele. Orice proiect de antiefracție trebuie să pornească prin alegerea centralei potrivite



Fig. 2 Componentele unui sistem de alarmă



Fig. 3 Centrala de alarmă

Senzorii sunt dispozitive care percep mișcare, vibrații, șocuri, scăpări de gaze, etc. Desigur, fiecare senzor este responsabil de o anumită sarcină și există multe tipuri de astfel de senzori, proiectați cu diverse scopuri și folosind tehnologii diferite. Trebuie să știm că există dispozitive potrivite pentru orice problemă, dar este crucial să alegem detectorul potrivit problemei.

Dispozitivele de avertizare anunță starea de alarmă, oricare ar fi ea, și le găsim în general sub forma de sirene, lumini sau sirene cu lumini. Dispozitivele de avertizare oferă două avantaje majore: alarmează ocupanții locației și persoanele din jur de o spargere și pot alunga intrușii prin inducerea factorului de frică.

Tastaturile sunt componente electronice cu taste, în general instalate pe perete, a căror funcție principală este de a oferi o modalitate de interacțiune a utilizatorului cu sistemul. Tastaturile sunt folosite pentru programarea întregului sistem, introducerea de utilizatori și coduri. Pe lângă butoane, tastatura are și indicatori luminoși sau un afișaj, uneori pe amândouă.

Sistemele antiefracție sunt deseori cuplate cu un serviciu de monitorizare, folosind un modul de comunicație. În eventualitatea unei alarme se trimite automat un mesaj de alarmă către dispeceratul de pază și / sau telefonul mobil al proprietarului. Modalitățile de transmitere a evenimentelor sunt pe linie telefonică, internet, telefonie mobilă.

3. Sisteme cu care pot fi controlate sistemele de securitate moderne

Sistemele de securitate de nouă generație pot fi controlate cu ajutorul calculatorului, telefonului sau a altor echipamente ce permit interconectarea cu acestea. În continuare vă prezint câteva modele de sisteme de ultimă generație:

- Tastatură TM 50 Paradox – LCD cu touch screen care poate afișa atât funcțiile sistemelor, cât și imagini de pe un SD card.



- Centrala EVO 192 HD – centrală efracție 8 partiții, 192 de zone, HD și poate fi controlată via IP / GPRS, cu telefonul, tableta, laptopul; poate furniza imagini din spațiile protejate cu ajutorul senzorilor HD 77. Senzorii pot reda și semnale audio din spațiile unde sunt instalați.



- Comunicatoare IP GPRS – sunt concepute pentru a transmite evenimentele către stații de monitorizare, cât și către utilizatorul final (beneficiarul) pentru a afla starea sistemului și a vizualiza locurile unde este produs un

eveniment pe un dispozitiv smart phone (în cazul în care este instalat un senzor cu cameră încorporată ca în imaginea de mai sus).



4. Principiul de funcționare și schema montajului pentru standul de simulare a alarmării la efracție

În figurile 4 și 5 sunt prezentate imagini cu montajul executat și schema.

Schema prezintă un sistem de alarmă construit pe baza unui circuit integrat cu patru porți ȘI-NU cu Trigger Schmitt. În circuit sunt trei temporizări (C3,R3) - temporizare ieșire, C4, R - variabil, R8 - timp intrare, C6, R6, C7 - timp alarma (sirenă).

La armare contactul butonului se întrerupe și C3 se încarcă prin R3 de unde rezultă timpul de ieșire, iar senzorul magnetic de la intrarea pin 2 nu modifică ieșirea porții pin 3 decât după ce pin 1 a ajuns în starea logică 1. După expirarea timpului de ieșire (C3 încărcat), la deschiderea contactului magnetic intrarea pin 2 trece în 1 logic (+14,5 V prin R5,R4) , ieșirea pin 3 trece în 0, care este conectată la intrarea pin 13. Intrarea pin 12 care se află în 1 și cu intrarea pin 13 care a comutat în 0, face ca ieșirea pin 11 să încarce C4 prin rezistența variabilă (RV) și R8, care dau temporizarea la intrare, urmând să pornească sirena prin ieșirea pin 4 care trece în 0. Ieșirea pin 11 când trece în 1 acționează și intrarea pin 9 care comută ieșirea pin 10 în 1 și încarcă rapid prin R8 și dioda D5 condensatorul C6. Ieșirea pin 10 comută în 0 și va descărca C6 (timp sirenă) prin R6 și R7. Ieșirea pin 10 va ține intrarea pin 12 în 0 care va menține ieșirea pin 11 în 1 cât timp se descarcă C6. După descărcarea C6 în 0 logic intrarea pin 8 care este în 0 va comuta ieșirea pin 10 în 1 și va opri sirena.

Am proiectat și realizat un stand de laborator pentru simularea alarmării la pătrunderea prin efracție într-un spațiu utilizând un circuit integrat 4093 precum și senzori magnetici și IR.



Fig. 4 Stand de simulare a alarmării la efracție



Fig. 5 Schema de montaj a standului de alarmare la efracție

5. Concluzii

Sistemele antifracție sunt cea mai bună alegere în cazul în care se dorește protecția și siguranța anumitor bunuri, a locuinței și familiei sau a unei întregi companii. Acestea descurajează tentativa de pătrundere neautorizată în diferite incinte, sesizează condițiile de declanșare a incendiului și scurgerii de gaze, limitează, într-un cuvânt, riscul producerii pagubelor, protejează viața persoanelor și, nu în ultimul rând, diminuează valoarea primei de asigurare.

Un prim dezavantaj constă în faptul că sistemele de securitate trebuie întreținute, nu doar cumpărate și montate. Mai mult decât atât, periodic, unele piese trebuie schimbate. Un alt dezavantaj al sistemelor de securitate constă în faptul că acestea necesită aprobare pentru a fi instalate. Aprobările însă nu sunt greu de obținut, din moment ce faci totul cu atenție și legal.

Sistemele de securitate, oricât de performante ar fi, vă garantează avertizarea, nu și protecția împotriva efracției, a incendiului sau a altor situații extreme. Este posibil pentru orice sistem de alarmă, fie el comercial sau instalat într-o locuință particulară, să nu avertizeze în anumite situații, din diverse motive, ca de exemplu:

- infractorii pot avea acces prin zone neprotejate, sau pot avea capacitatea tehnică de a evita un detector din sistem sau de a deconecta dispozitivul de avertizare;
- detectorii de efracție (detectorii de prezență în IR), detectorii de fum și multe alte dispozitive de detecție nu funcționează dacă nu sunt alimentate sau nu sunt instalate corect. Dispozitivele care lucrează pe baterii nu vor funcționa dacă nu au baterii, sau dacă acestea sunt consumate. Dispozitivele alimentate numai de la rețeaua de 220 V nu vor funcționa dacă sursa de alimentare este întreruptă dintr-un motiv sau altul, chiar și pentru scurt timp; semnalele transmise de emițătoarele fără fir (wireless) pot fi blocate sau reflectate de obiecte metalice înainte de a fi recepționate de sistemul de alarmă. Chiar dacă s-a verificat calea de comunicație a semnalului, regulat, în timpul testului săptămânal, interpunerea unui obiect metalic în calea semnalului poate bloca sau diminua capacitatea de transmitere a acestuia;
- utilizatorul se poate găsi în situația în care să nu poată acționa destul de repede un buton de urgență sau de panică atunci când este amenințat;
- în anumite situații, detectorii de fum pot să nu reacționeze, din diferite motive, deși ei joacă un rol foarte important în reducerea numărului de decese în incendii izbucnite în locuințe particulare. Unul dintre motivele pentru care detectorii de fum folosiți în acest sistem nu reacționează poate fi: detectorii nu sunt instalați și poziționați corespunzător. Detectorii nu vor sesiza focul care izbucnește în locuri de unde fumul nu poate ajunge la detector, cum ar fi șemineele, pereții, tavanele sau de partea cealaltă a unei uși închise. Detectorii nu vor sesiza incendiile izbucnite pe alte nivele ale clădirii. De exemplu, un detector instalat la etajul 1 s-ar putea să nu sesizeze fumul de la un incendiu izbucnit la parter sau subsol. Detectorii au limitări în detecția fumului. Nici un detector nu poate sesiza orice tip de fum, de fiecare dată. În general, detectorii nu vor avertiza asupra incendiilor cauzate de imprudențe sau neatenție, cum ar fi: fumatul în pat, explozii violente, scăpări de gaz, depozitare necorespunzătoare a materialelor inflamabile, circuite electrice supuse la suprasarcină, copii nesupravegheați, piromanie. În funcție de natura focului și / sau de poziționarea detectorilor, aceștia, chiar dacă funcționează așa cum s-a prevăzut inițial, pot să nu avertizeze suficient de repede pentru a permite tuturor persoanelor din spațiul protejat să se evacueze la timp pentru a preveni accidentele sau decesul;
- detectorii de prezență în IR vor sesiza efracția numai în raza lor de acțiune, conform instrucțiunilor de instalare. Ei nu pot asigura o protecție volumetrică totală a spațiului protejat. Detectorii de acest tip creează mai multe fascicule de protecție, iar efracția va fi detectată doar în zonele neobstrucționate, acoperite de aceste fascicule. Ei nu vor sesiza mișcarea dincolo de pereți, tavane, dușumele, uși închise, pereți de sticlă sau ferestre. Protecția mecanică la sabotaj, mascarea, vopsirea sau acoperirea prin pulverizare cu orice tip de material a oricăreia dintre componentele optice ale detectorului poate reduce sensibilitatea acestuia.
- sirenele și sistemele de avertizare pot să nu fie auzite de cealaltă parte a unei uși închise sau parțial deschise. Dacă dispozitivul de avertizare sună pe alt nivel decât sunt poziționate dormitoarele, este posibil ca acestea să nu fie auzite de persoanele din dormitoare. Este posibil ca semnalul de avertizare să nu fie auzit chiar dacă persoanele nu dorm, în condițiile în care funcționează aerul condiționat sau instalații audio. De asemenea, este posibil ca dispozitivele de avertizare să nu fie auzite de persoanele care au probleme auditive sau care dorm profund.
- liniile telefonice necesare pentru transmiterea semnalului de alarmă la dispeceratele de monitorizare pot fi inoperante. Infractorii experimentați pot decupla liniile telefonice, excluzând astfel transmiterea la stația de dispecerat a unei eventuale efracții.
- chiar în situațiile în care sistemul se comportă așa cum a fost prevăzut, este posibil ca persoanele din sistemul protejat să nu aibă timp suficient pentru a se proteja. De asemenea, în cazul unui sistem de alarmă monitorizat, există posibilitatea ca echipele de intervenție să nu ajungă în timp util.
- cea mai frecventă cauză a nefuncționării corespunzătoare a unui sistem de alarmă este întreținerea necorespunzătoare. Sistemul va trebui testat săptămânal pentru a verifica funcționarea corespunzătoare a detectorilor, precum și a tuturor celorlalte elemente ale sistemului.

Bibliografie:

1. Roel Electronics S.A - Manual CERBER C62 – centrală de avertizare la efracție pentru casa și biroul tău, București, 2004
2. <http://www.abus.com/eng/Guide/Break-in-Protection/Alarm-systems/History-of-the-alarm-system> (sursa: Central Station Alarm Association, accessed 6. May 2013; Reverse Time Page, accessed 6. May 2013)
3. <http://www.supraveghere24.ro/3-notiuni-de-baza-despre-un-sistem-de-alarma>
4. https://ro.wikipedia.org/wiki/Senzor_infraro%C8%99u_pasiv
5. <https://senzor-miscare.ro/senzori/senzori-de-miscare/>
6. <http://www.sistemdealarma.eu>

ENERGIE REGENERABILĂ UTILIZATĂ LA ÎNCĂLZIREA CASEI CU AJUTORUL COLECTOARELOR SOLARE

Autori: Mihai-Adrian BODA¹, Alexandru DINU¹
boda_adrian@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin POPESCU², Asist.univ.dr.ing Răzvan SLUSARIUC²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Energetică Industrială, anul III

² Universitatea, Facultatea, Departamentul: ACIEE

Rezumat

Spectrul de lumină corespunde unei părți a spectrului radiației electromagnetice, având lungimi de undă cuprinsă între 380 și 760 nm (fig.). Spectrul radiațiilor vizibile reprezintă un eșantion foarte redus din întregul spectru, care mai cuprinde radiațiile γ , radiații Röntgen, radiații infraroșii, radiații ultraviolete ș.a. Radiațiile din spectrul 380 ... 760 nm determină o senzație fiziologică specifică asupra ochiului uman, numită lumină.

Ochiul uman prezintă senzații diferite pentru diferite lungimi de undă. Aceste senzații diferite sunt numite culoare. În cazul în care lumina cuprinde întreg spectrul al radiațiilor vizibile ochiul sesizează culoare albă.

Cuvinte cheie

Senzor, arduino, lumina, raze uv.

1. Introducere

Fotometria este domeniul din optică în care se studiază mărimi legate de lumină și de modul cum aceasta este percepută de ochiul uman.

Mărimile fundamentale utilizate în fotometrie sunt:

- flux de energie radiantă
- intensitate energetică
- iluminare energetică.

Fotometria lucrează cu două sisteme de mărimi:

- mărimi energetice: care caracterizează lumina din punctul de vedere al energiei transportate
- mărimi fotometrice: care caracterizează lumina din punctul de vedere al senzației luminoase pe care aceasta o generează.

Metodele de măsurare ale mărimilor cu care operează fotometria se împart în două categorii:

- *metode subiective*: când receptorul de radiații este ochiul uman;
- *metode obiective*: când se folosesc alți receptori fotosensibili (emulsii fotosensibile, fotoelemente, termoelemente etc.).

2. Ochiul ca receptor de radiații luminoase

În fotometrie, folosind ochiul omenesc drept receptor de lumină, se măsoară efectele luminii și se încearcă exprimarea cantitativă a acestora.

O senzație luminoasă se poate percepe numai pentru un interval spectral limitat, și anume pentru radiații din domeniul situat aproximativ între 400 și 780 nm. Energia radiantă în acest domeniu se numește *radiație vizibilă* sau *lumină*, în sensul obișnuit al cuvântului. Senzația luminoasă depinde așadar de:

- valoarea fluxului de energie radiantă care cade pe retină;
- lungimea de undă a radiației recepționate.

Deci ochiul este un receptor care are sensibilitate diferită pentru diferite lungimi de undă din domeniul vizibil.

Pentru a caracteriza cantitativ dependența sensibilității ochiului în raport cu lungimea de undă, se introduce mărimea denumită *sensibilitate spectrală relativă* V_λ .

Dacă se iluminează o suprafață perfect difuzantă cu lumină verde cu $\lambda = 555$ nm, sursa de lumină având fluxul de energie radiantă constant și se iluminează o altă suprafață, cu aceleași caracteristici ca și prima, cu o lumină de altă culoare, se constată că, pentru ca ochiului cele două suprafețe să pară la fel de luminoase este nevoie ca fluxul de energie radiantă al acestei surse să fie mai mare decât cel al sursei de lumină verde. Deci ochiul este mai sensibil pentru lumina verde și devine din ce în ce mai sensibil pentru lumina cu lungimi de undă aflate spre capătul spectrului vizibil, adică spre albastru și roșu.

Prin definiție, *sensibilitatea spectrală relativă* este:

Sensibilitatea spectrală relativă are valoarea unitară pentru lumina de 550 nm și scade la zero pentru extremitățile spectrului vizibil. Curba de sensibilitate pentru domeniul nocturn este depășită spre violet.

Din punctul de vedere al valorii fluxului de energie radiantă, vederea umană se poate clasifica în:

- *vedere transfotopică*: la fluxuri de energie radiantă foarte mari;
- *vedere fotopică (diurnă)*: la fluxuri de energie radiantă mari;
- *vedere scotopică (crepusculară)*: la fluxuri de energie radiantă mici;
 - *vedere transscotopică*: la fluxuri de energie radiantă foarte mici;

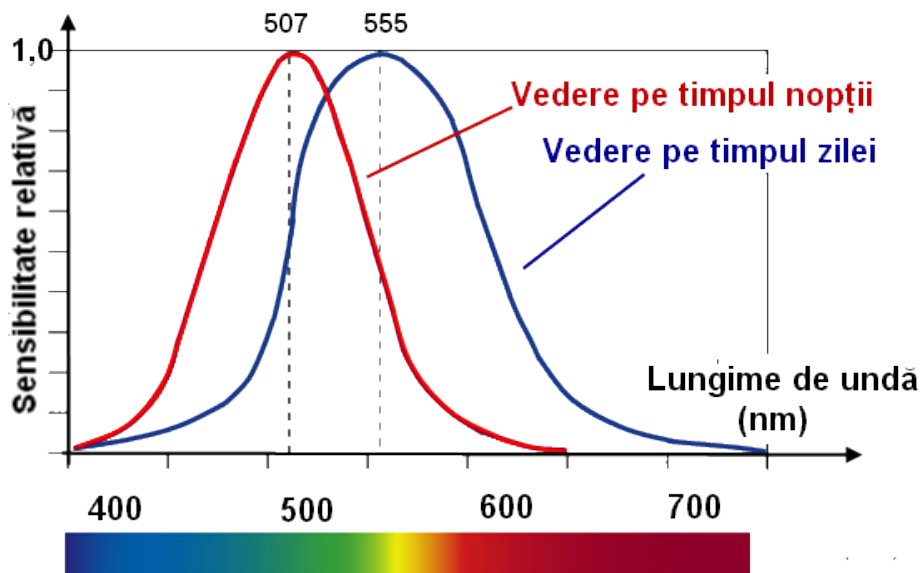


Fig.1. Curbele de sensibilitate ale ochiului uman

3. Arduino

Arduino este o companie open-source care produce atât plăcuțe de dezvoltare bazate pe microcontrolere, cât și partea de software destinată funcționării și programării acestora. Pe lângă acestea include și o comunitate uriașă care se ocupă cu creația și distribuirea de proiecte care au ca scop crearea de dispozitive care pot sesiza și controla diverse activități sau procese în lumea reală.^[1]

Proiectul este bazat pe designul plăcilor cu microcontroler produse de câțiva furnizori, folosind diverse tipuri de microcontrolere. Aceste plăci pun la dispoziția utilizatorului pini I/O, digitali și analogici, care pot fi interfațați cu o gamă largă de plăcuțe numite scuturi (shield-uri) și/sau cu alte circuite. Plăcile au interfețe de comunicații seriale, inclusiv USB pe unele modele, pentru a încărca programe din calculatoarele personale. Pentru programarea microcontrolerelor, Arduino vine cu un mediu de dezvoltare integrat (IDE) bazat pe proiectul Processing, care include suport pentru limbaje de programare ca C și C++.

Primul Arduino a fost lansat în 2005, având ca țintă asigurarea unei soluții ieftine și simple pentru începători și profesioniști spre a crea dispozitive capabile să interacționeze cu mediul, folosind senzori și sisteme de acționare. Cele mai comune exemple sunt dispozitivele pentru utilizatorii începători precum: roboții simpli, termostatele și/sau detectoarele de mișcare.

Plăcuțele Arduino sunt disponibile comercial sub formă preasamblată sau sub forma unor kituri de asamblat acasă (do-it-yourself). Specificațiile schemelor sunt disponibile pentru orice utilizator, permițând oricui să fabrice plăcuțe Arduino. Adafruit Industries estimase la mijlocul anului 2011 că peste 300.000 de plăcuțe oficiale Arduino au fost produse, iar în 2013 700.000 de plăcuțe oficiale erau în posesia utilizatorilor.

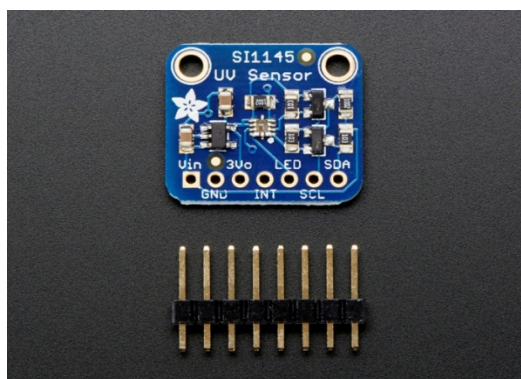
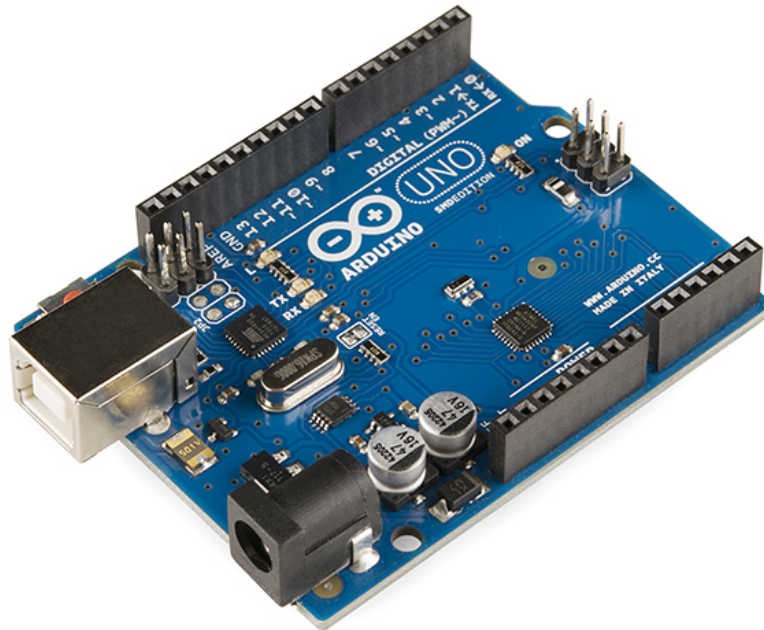


Fig.2. Senzorul SII145**Fig.3. Placa Arduino**

Programele Arduino pot fi scrise în orice limbaj de programare cu un compilator capabil să producă un cod mașină binar. Atmel oferă un mediu de dezvoltare pentru microcontrolerle sale, AVR Studio și mai nou, Atmel Studio.

Un program Arduino tipic pentru un programator începător face ca un LED să se aprindă intermitent. Acest program este încărcat pe placă, în mod normal, de către producător. În mediul de dezvoltare Arduino, utilizatorul ar trebui să scrie un astfel de program după cum urmează:

Multe plăcuțe Arduino conțin un LED, împreună cu un rezistor în serie, între pinul 13 și masă (GND), ceea ce este un amănunt util pentru multe teste.

4. Senzor Digital de Lumină IR, UV și Vizibil

SII145 este un nou senzor de la SiLabs cu un algoritm de detectare a luminii calibrat, care poate calcula indicele UV. Nu conține un element de detectare a razelor ultraviolete, însă aproximează indicele UV pe baza luminii vizibile și IR (infraroșie) emisă de soare. Este un senzor digital care funcționează cu I2C, ceea ce înseamnă că aproape orice microcontroller îl poate folosi.

Senzorul include elemente ce pot detecta atât lumina vizibilă cât și pe cea infraroșie. Dacă doriți, puteți conecta un LED IR la pinul LED și să utilizați senzorul de proximitate inclus în senzorul SII145.

Caracteristici tehnice:

- Spectrul senzorului IR: lungimea de undă 550 nm - 1000 nm (centrată pe 800 nm)
- Spectrul senzorului de lumina vizibilă: lungimea de undă 400 nm - 800 nm (centrată pe 530 nm)
- Sursă de alimentare: 3 - 5V DC
- Tip output: I2C address 0x60 (7-bit)
- Temperatura de operare: -40 °C ~ 85 °C
- Dimensiuni: 20 mm x 18 mm x 12 mm
- Greutate: 1.4 g

5. Conectarea și programarea plăci

Puteți să conectați cu ușurință acest senzor la orice microcontroler, vom folosi un Arduino:

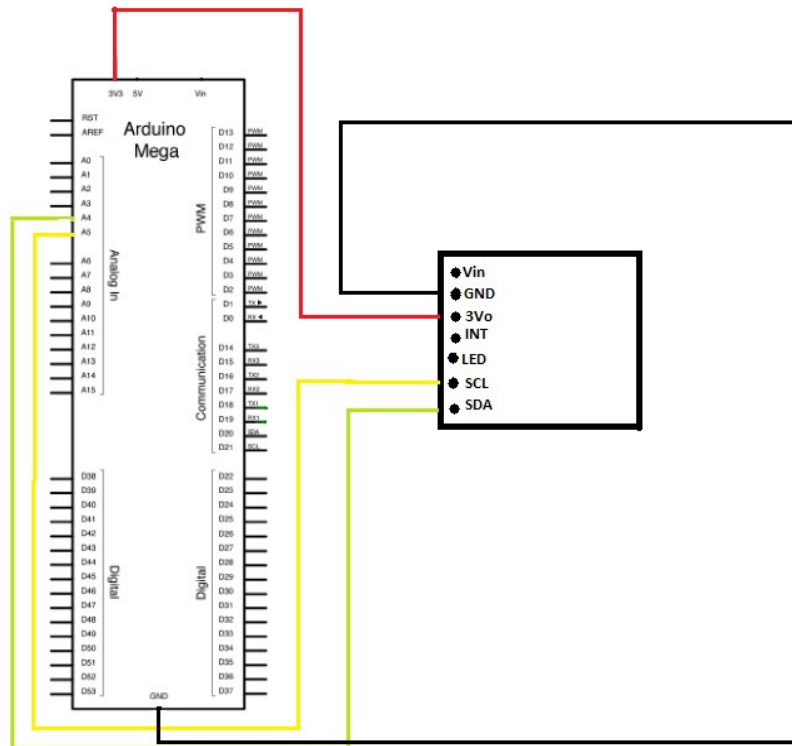


Fig.4. Schema de conectare a senzorului SI1145 la placa Arduino

- Conectați Vin la sursa de alimentare, 5V este bine. Pentru microprocesoarele 3V, conectați la 3.3V
- Conectați GND la pământ de putere / date obișnuite
- Conectați pinul SCL la pinul SCL de ceas I2C de pe dispozitivul dvs. Arduino. Pe un Arduino bazat pe UNO & 328, acest lucru este de asemenea cunoscut sub numele de A5, pe un Mega este de asemenea cunoscut ca digital 21 și pe un calculator digital Leonardo / Micro 3
- Conectați pinul SDA la pinul SDA al datelor I2C de pe dispozitivul dvs. Arduino. Pe un Arduino bazat pe UNO & 328, acest lucru este de asemenea cunoscut sub numele de A4, pe un Mega este de asemenea cunoscut sub numele de digital 20, iar pe un calculator digital Leonardo / Micro 2

Codul Sursa pentru programarea placi:

```
#include "Adafruit_SI1145.h"
Adafruit_SI1145::Adafruit_SI1145() {
  _addr = SI1145_ADDR;
}
boolean Adafruit_SI1145::begin(void) {
  Wire.begin();

  uint8_t id = read8(SI1145_REG_PARTID);
  if (id != 0x45) return false; // look for SI1145

  reset();

  /***/
  // enable UVindex measurement coefficients!
  write8(SI1145_REG_UCOEFF0, 0x29);
  write8(SI1145_REG_UCOEFF1, 0x89);
  write8(SI1145_REG_UCOEFF2, 0x02);
  write8(SI1145_REG_UCOEFF3, 0x00);
  // enable UV sensor
  writeParam(SI1145_PARAM_CHLIST, SI1145_PARAM_CHLIST_ENUV |
  SI1145_PARAM_CHLIST_ENALSIR | SI1145_PARAM_CHLIST_ENALSVIS |
  SI1145_PARAM_CHLIST_ENPS1);
  // enable interrupt on every sample
  write8(SI1145_REG_INTCFG, SI1145_REG_INTCFG_INTTOE);
```

```

write8(SI1145_REG_IRQEN, SI1145_REG_IRQEN_ALSEVERYSAMPLE);
/***** Prox Sense 1 */
// program LED current
write8(SI1145_REG_PSLED21, 0x03); // 20mA for LED 1 only
writeParam(SI1145_PARAM_PS1ADCMUX, SI1145_PARAM_ADCMUX_LARGEIR);
// prox sensor #1 uses LED #1
writeParam(SI1145_PARAM_PSLED12SEL, SI1145_PARAM_PSLED12SEL_PS1LED1);
// fastest clocks, clock div 1
writeParam(SI1145_PARAM_PSADCGAIN, 0);
// take 511 clocks to measure
writeParam(SI1145_PARAM_PSADCOUNTER, SI1145_PARAM_ADCCOUNTER_511CLK);
// in prox mode, high range
writeParam(SI1145_PARAM_PSADCMISC, SI1145_PARAM_PSADCMISC_RANGE|
SI1145_PARAM_PSADCMISC_PSMODE);
writeParam(SI1145_PARAM_ALSIRADCMUX, SI1145_PARAM_ADCMUX_SMALLIR);
// fastest clocks, clock div 1
writeParam(SI1145_PARAM_ALSIRADCGAIN, 0);
// take 511 clocks to measure
writeParam(SI1145_PARAM_ALSIRADCOUNTER, SI1145_PARAM_ADCCOUNTER_511CLK);
// in high range mode
writeParam(SI1145_PARAM_ALSIRADCMISC, SI1145_PARAM_ALSIRADCMISC_RANGE);
// fastest clocks, clock div 1
writeParam(SI1145_PARAM_ALSVISADCGAIN, 0);
// take 511 clocks to measure
writeParam(SI1145_PARAM_ALSVISADCOUNTER, SI1145_PARAM_ADCCOUNTER_511CLK);
// in high range mode (not normal signal)
writeParam(SI1145_PARAM_ALSVISADCMISC, SI1145_PARAM_ALSVISADCMISC_VISRANGE);
/*****/
// measurement rate for auto
write8(SI1145_REG_MEASRATE0, 0xFF); // 255 * 31.25uS = 8ms

// auto run
write8(SI1145_REG_COMMAND, SI1145_PSALS_AUTO);

return true;
}
void Adafruit_SI1145::reset() {
write8(SI1145_REG_MEASRATE0, 0);
write8(SI1145_REG_MEASRATE1, 0);
write8(SI1145_REG_IRQEN, 0);
write8(SI1145_REG_IRQMODE1, 0);
write8(SI1145_REG_IRQMODE2, 0);
write8(SI1145_REG_INTCFG, 0);
write8(SI1145_REG_IRQSTAT, 0xFF);
write8(SI1145_REG_COMMAND, SI1145_RESET);
delay(10);
write8(SI1145_REG_HWKEY, 0x17);

delay(10);
}
// returns the UV index * 100 (divide by 100 to get the index)
uint16_t Adafruit_SI1145::readUV(void) {
return read16(0x2C);
}
// returns visible+IR light levels
uint16_t Adafruit_SI1145::readVisible(void) {
return read16(0x22);
}
}
// returns IR light levels
uint16_t Adafruit_SI1145::readIR(void) {
return read16(0x24);
}

```

```

}
// returns "Proximity" - assumes an IR LED is attached to LED
uint16_t Adafruit_SII145::readProx(void) {
  return read16(0x26);
}

/*****
uint8_t Adafruit_SII145::writeParam(uint8_t p, uint8_t v) {
  //Serial.print("Param 0x"); Serial.print(p, HEX);
  //Serial.print(" = 0x"); Serial.println(v, HEX);

  write8(SII145_REG_PARAMWR, v);
  write8(SII145_REG_COMMAND, p | SII145_PARAM_SET);
  return read8(SII145_REG_PARAMRD);
}
uint8_t Adafruit_SII145::readParam(uint8_t p) {
  write8(SII145_REG_COMMAND, p | SII145_PARAM_QUERY);
  return read8(SII145_REG_PARAMRD);
}
*****/
uint8_t Adafruit_SII145::read8(uint8_t reg) {
  uint16_t val;
  Wire.beginTransmission(_addr);
  Wire.write((uint8_t)reg);
  Wire.endTransmission();
  Wire.requestFrom((_addr), (uint8_t)1);
  return Wire.read();
}
uint16_t Adafruit_SII145::read16(uint8_t a) {
  uint16_t ret;
  Wire.beginTransmission(_addr); // start transmission to device
  Wire.write(a); // sends register address to read from
  Wire.endTransmission(); // end transmission

  Wire.requestFrom(_addr, (uint8_t)2); // send data n-bytes read
  ret = Wire.read(); // receive DATA
  ret |= (uint16_t)Wire.read() << 8; // receive DATA
  return ret;
}
void Adafruit_SII145::write8(uint8_t reg, uint8_t val) {
  Wire.beginTransmission(_addr); // start transmission to device
  Wire.write(reg); // sends register address to write
  Wire.write(val); // sends value
  Wire.endTransmission(); // end transmission
}

```

Bibliografie:

1. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Fotometrie_\(optic%C3%A2\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Fotometrie_(optic%C3%A2))
2. <https://www.optimusdigital.ro/senzori-senzori-optici/1654-senzor-digital-de-lumina-ir-uv-i-vizibil-si145.html>
3. <https://learn.adafruit.com/adafruit-si145-breakout-board-uv-ir-visible-sensor/wiring-and-test>

EVOLUȚIA COMPONENTELOR INTELIGENTE

Autor: Ciprian Gabriel GUTANU¹

cipriangabriel973@yahoo.ro

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Maria Dana Stoichitoiu²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Energetică Industrială, anul I*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, Departamentul: ACIEE*

Rezumat

Începând cu 1975, a existat o tendință de creștere importantă a diferitelor elemente ale pieței instalațiilor electrice. Marile companii de producție trebuie să fie cât mai flexibile și eficiente ca o oportunitate pentru a fi competitive de-a lungul timpului.

Standardizarea globală și participarea la IEC reprezintă un motiv important pentru care Schneider Electric a reușit să crească semnificativ și cu succes pe piața instalațiilor electrice și să facă consumul de energie mult mai sigur pentru oameni.

Cuvinte cheie

instalații electrice, eficiența, reducerea costurilor, producție.

1. Introducere

Lumea se schimbă. Ea devine din ce în ce mai digitală, inteligentă și flexibilă. Există nenumărate întrebări despre modul în care digitalizarea va afecta direct sau indirect mediul înconjurător.

La mijlocul anilor 80, dispozitivele de curent rezidual au devenit mult mai sigure cu ajutorul procesului de standardizare, ceea ce a sporit protecția oamenilor împotriva șocurilor electrice. La mijlocul anilor 90 a fost standardizată protecția la supratensiune împotriva fulgerului, urmată la mijlocul anilor 2000 de eficiența energetică și controlul la domiciliu, făcând produsele electrice mai mult mai sigure pentru utilizatorul final.

2. Evoluția rapidă a pieței prin IEC

Deși aceste beneficii au fost aplicate produselor din portofoliul companiei Schneider, aceasta a dus la evoluția rapidă a pieței instalațiilor electrice. La mijlocul anilor '70, întreruptoarele miniaturale au fost standardizate corespunzător, ceea ce a permis o creștere semnificativă a protecției instalațiilor și a bunurilor.

Astăzi, compania Schneider Electric produce dispozitivul de detectare a erorilor prin arc pentru protecția împotriva incendiilor electrice - încă un pas în evoluția pieței instalațiilor electrice. Această evoluție de la mijlocul anilor 70 până în prezent a permis îmbunătățirea metodelor de instalare și sporirea siguranței oamenilor.

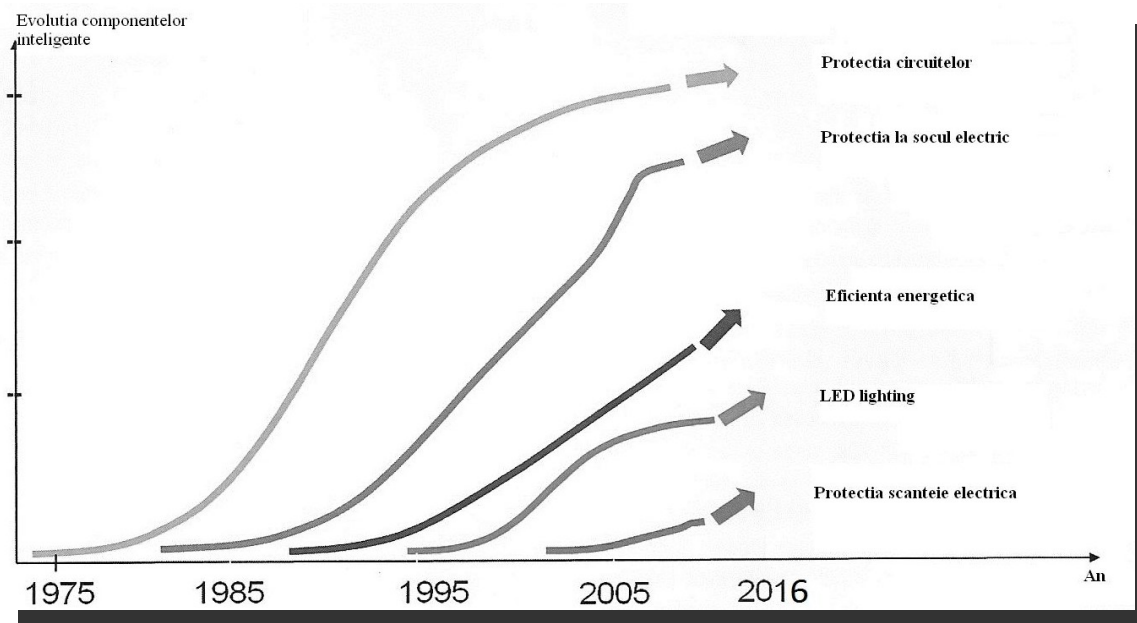


Fig. 1. Evoluția componentelor inteligente

Începând cu 1975, a existat o tendință de creștere importantă a diferitelor elemente ale pieței instalațiilor electrice care au servit foarte mult timp Schneider Electric și piața în general.

3. Despre Schneider Electric

Schneider Electric este specialistul mondial în managementul energiei și automatizării. Schneider Electric dezvoltă tehnologii și soluții pentru a gestiona energia și procesele în condiții de siguranță, fiabile, eficiente și durabile. Grupul investește în cercetare și dezvoltare pentru a susține inovația și diferențierea, cu un angajament ferm față de dezvoltarea durabilă. Schneider Electric oferă tehnologii conectate care vor schimba industriile, vor transforma orașele și vor îmbogăți viețile. Venitul companiei este estimat la aproximativ 25 de miliarde de euro pe an și compania are mai mult de 167.000 de angajați.

4. Răspunsul la noile tehnologii

Confruntat cu eliminarea progresivă și globală a lămpilor cu incandescență, Lutron s-a angajat imediat să-și adapteze soluțiile la piața în plină evoluție. Iluminarea cu LED-uri a apărut ca înlocuitor preferat; dar lămpile LED au proprietăți electrice unice, ceea ce înseamnă că dispozitivele de control utilizate în mod tradițional pentru lămpile cu incandescență nu sunt adecvate pentru controlul luminii cu LED. Clienții s-au confruntat cu noi provocări legate de compatibilitate și probleme de performanță. În timp ce actualiza multe dintre produsele sale pentru a lucra cu diferite lămpi cu LED-uri, compania și-a dat seama că disponibilitatea unui nou standard pentru reducerea luminii cu LED-uri ar ușura dezvoltarea produsului, selecția produselor mai puțin confuză și mai puțin riscantă pentru client și în cele din urmă, duce la economisirea operațională în întreaga gamă.

4.1. Reducerea costurilor operaționale, accelerarea dezvoltării produselor

Pentru a controla sistemele la nivel global și pentru a asigura clientului final satisfacerea performanței lor, lămpile cu LED-uri și dimmers trebuie să îndeplinească noi specificații, reducând astfel costurile de testare a compatibilității necesare pentru controlul iluminării și companiile de lămpi, reducând costurile și accelerând dezvoltarea produsului pentru mulți.

4.2. Tehnologie nouă pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Elaborarea unui standard care să asigure compatibilitatea între sursele de lumină cu LED-uri și comenzile va ajuta utilizatorii finali să se mulțumească cu tehnologia. Clienții satisfăcuți sunt cheia pentru a încuraja adoptarea în masă a iluminatului cu LED-uri, reducând consumul de energie și emisiile de gaze cu efect de seră. Consumul total de energie se va dubla între acum și până în 2030. Urgența privind păstrarea climatului înseamnă că trebuie să reducem la jumătate emisiile de CO₂ în următorii 40 de ani. Așa că trebuie să îmbunătățim intensitatea energetică a tot ceea ce facem cu un factor de patru. Începând cu 1975, a existat o tendință importantă de creștere a diferitelor elemente ale pieței instalațiilor electrice, dezvoltă tehnologii și soluții pentru a gestiona energia și procesele în moduri sigure, fiabile, eficiente și durabile pentru a susține inovația.

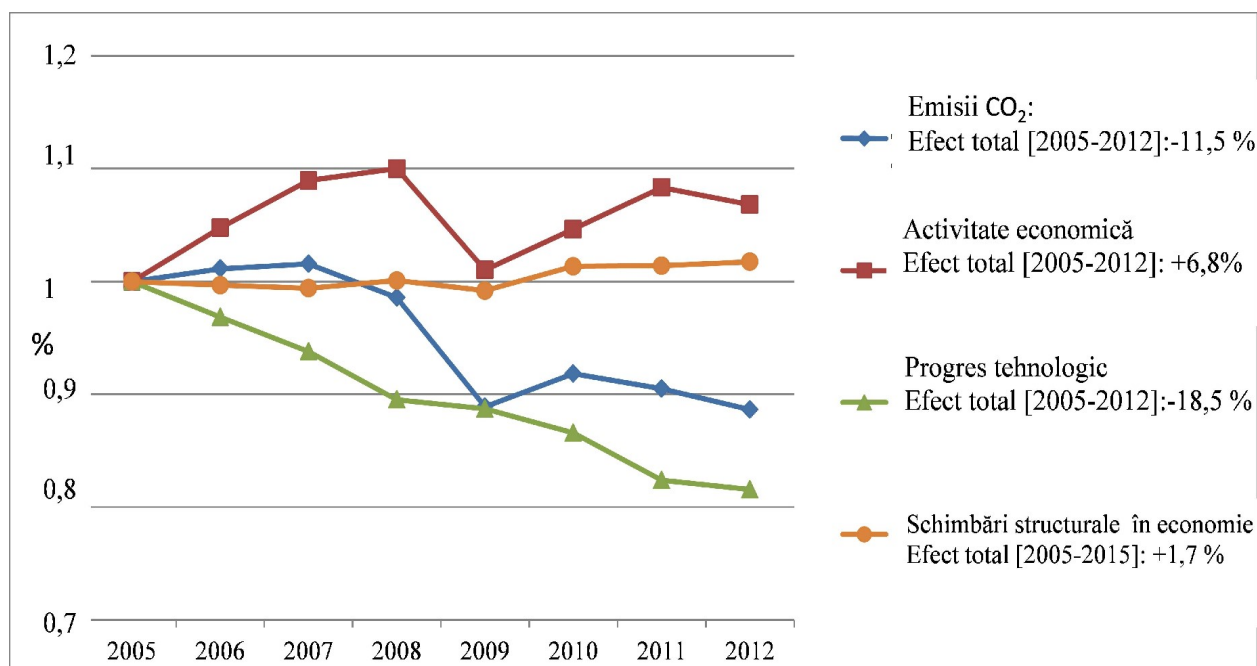


Fig. 2. Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera**5. Cerințe privind comunicarea**

Operatorii de servicii caută mereu soluții tehnologice rentabile; deoarece calitatea, intretinerea și fiabilitatea sunt de asemenea factori cheie care sunt luați în considerare pentru toate achizițiile și adopțiile tehnologice.

6. Reducerea costurilor și creșterea eficienței

Ca producător de succes de electronică, Vestel Group a participat mult timp la IEC Conformity Assessment. Cu toate acestea, până de curând nu a fost activ în dezvoltarea standardelor și, prin urmare, s-a finanțat în sine reactiv la noile standarde. Astfel, proiectele au trebuit să fie modernizate acestea fiind amânate. Vestel a recunoscut repede necesitatea de a se afla în fruntea standardelor, în special ca parte a procesului de dezvoltare, astfel încât a început să participe la programul IEC Young Professionals în 2011. Vestel a considerat ca programul a fost un pad de lansare excelent pentru tinerii săi ingineri pentru a obține o anumită expunere în lumea standardelor internaționale IEC, obținând în același timp o mai bună înțelegere a modului în care participarea sa la dezvoltarea standardelor IEC poate propulsa competitivitatea globală.

7. Reducerea costurilor și îmbunătățirea siguranței operaționale

Prin utilizarea standardelor IEC, National Grid Arabia Saudită și-a îmbunătățit relația cu furnizorii săi. Mai degrabă decât indivizii fără cunoștințe specifice care interpretează greșit cerințele tehnice, ducând la implementarea unor cerințe inutile, îmbunătățirea relației cu furnizorii produce eforturi de colaborare în stabilirea unor orientări pentru cerințele tehnice corespunzătoare. În timp ce tehnologiile de monitorizare a condițiilor contribuie la asigurarea sănătății sistemelor, respectarea proceselor și a standardelor este la fel de importantă pentru ca întreprinderea să se descurce la nivelul său optim, adoptarea standardelor internaționale oferă o modalitate structurată de definire a specificațiilor tehnice și limite clare de toleranță pentru echipamentele achiziționate și materiale.

Concluzie

Companiile de producție pot folosi cererile tot mai mari în ceea ce privește flexibilitatea, individualitatea și eficiența, ca o oportunitate de a fi competitivi pe termen lung.

Bibliografie:

- [1]. Leca A.,s.a ◇ *Managementul energiei*, Editura Agir, Bucuresti 2007
- [2]. Stochitioiu M.D ◇ *About the power generating plants demands as energy management feature*, Annals of electrical engineering, University of Petrosani, 2016
- [3]. www.schneider-electric.com
- [4]. www.mabeinternational.com
- [5]. www.statnett.no/en
- [6]. www.se.com.sa/en-us
- [7]. www.energes.com
- [8]. www.lutron.com

STAND DE LABORATOR PENTRU REGLAREA TURAȚIEI UNUI MOTOR ASINCRON CU CONVERTOR DE FRECVENȚĂ

Autori: Constantin Daniel MIHĂILĂ ¹ Adriana NECREALĂ ²
mihailacosti81@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Liliana SAMOILĂ ³

¹ Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Sisteme electromecanice, anul I

² Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV

³ Universitatea, Facultatea, Departamentul: A.C.I.E.E.

Rezumat

Mașinile asincrone trifazate au o răspândire largă în acționările electrice, datorită avantajelor pe care le au comparativ cu alte mașini. Dezavantajele acționărilor cu mașini asincrone constau în dificultățile la modificarea în limite largi și economică a vitezei și în faptul că înrăutățesc factorul de putere. Pompa pentru dozarea reactivilor anticoroziune din cadrul Petrofac România – Țicleni se acționează prin intermediul unui cofret electric care stă la baza realizării standului de laborator realizat.

Cuvinte cheie: mașina asincronă, reglarea turației, convertor

1. Considerații generale privind reglarea turației mașinii asincrone

Mașinile asincrone trifazate au o răspândire largă în acționările electrice, datorită avantajelor pe care le au comparativ cu alte mașini: construcție simplă și robustă, fiabilitate ridicată, cost scăzut și alimentare directă de la rețeaua de curent alternativ. Dezavantajele acționărilor cu mașini asincrone constau în dificultățile la modificarea în limite largi și economică a vitezei și în faptul că înrăutățesc factorul de putere.

Procedeele de modificare a turației acționărilor cu motoare asincrone sunt:

I). Schimbarea numărului de perechi de poli

II). Modificarea alunecării s (înclinația caracteristicilor mecanice) se realizează prin:

1. Intercalarea de rezistențe în circuitul rotoric
2. Modificarea tensiunii aplicate la bornele mașinii
3. Alimentarea cu un sistem nesimetric de tensiuni
4. Utilizarea de frâne comandabile
5. Conexiuni în cascadă cu mutatoare și mașini
6. Modificarea vitezei prin impulsuri de tensiune
7. Cuplarea a două mașini pe același arbore

III). Schimbarea frecvenței tensiunii de alimentare

1. Modificarea frecvenței folosind convertoare rotative
2. Modificarea frecvenței folosind convertoare directe sau cicloconvertoare
3. Modificarea frecvenței folosind convertoare indirecte

Pentru alegerea metodei de reglare a vitezei se consideră cunoscută caracteristica statică a mașinii de lucru $M_s = f(\Omega)$. Se calculează viteza Ω_{nat} la care ar funcționa acționarea pe caracteristica mecanică naturală a motorului asincron și se compară cu viteza Ω_s impusă prin procesul tehnologic (fig. 1).

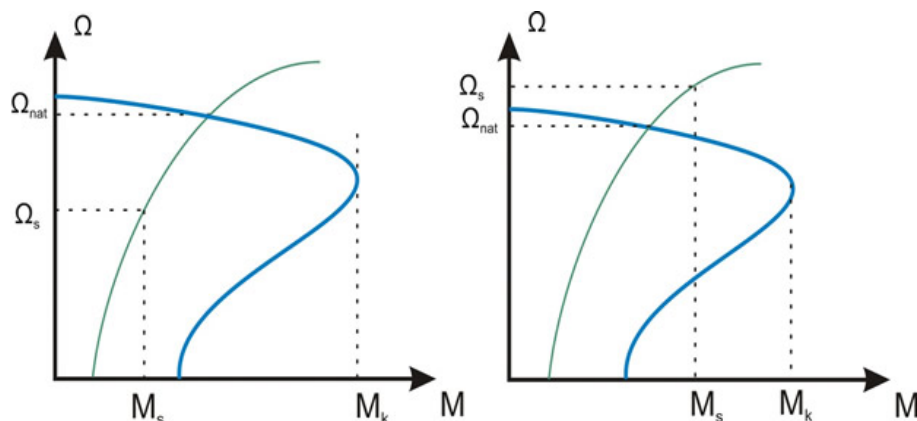


Fig. 1 Alegerea metodei de reglare a vitezei

2. Caracteristici ale convertoarelor de frecvență ABB - gama "COMPONENT" ACS150, de la 0,37 la 4 kW

ABB este leader mondial în tehnologia utilizată în energetică și automatizări furnizând acestor sectoare echipamente care îmbunătățesc randamentele, eficiența și impactul asupra mediului. Acest concern operează în peste 100 de țări.

Convertoarele de frecvență ABB din gama "COMPONENT" sunt proiectate pentru a fi integrate în ansambluri de serie mașină - utilaj.

Interfața unui convertor de frecvență ABB din gama COMPONENT este cea din fig. 2.

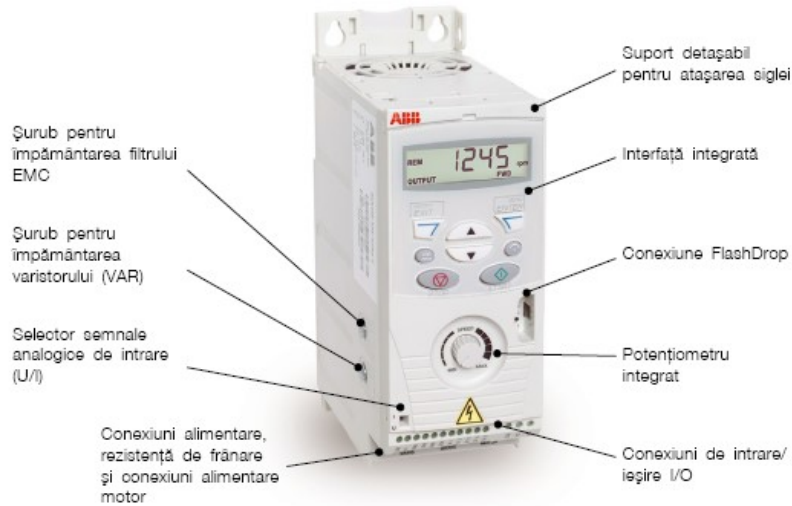


Fig. 2 Interfața convertorului de frecvență ABB

Conexiunile electrice ale convertorului de frecvență sunt explicate în fig. 3.

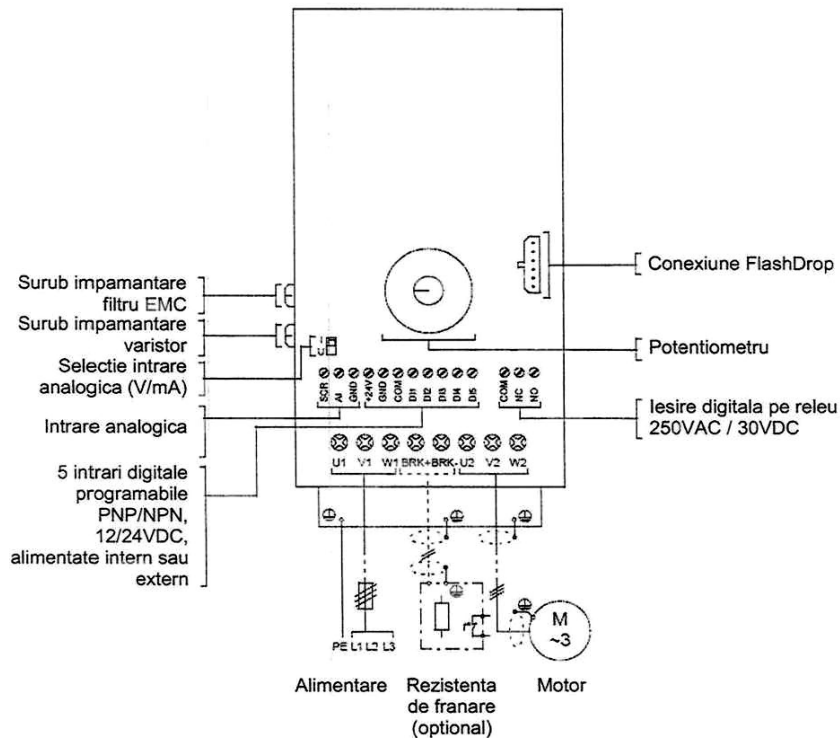


Fig. 3 Conexiunile convertorului de frecvență ACS-150

3. Stand de laborator pentru reglarea turației unui motor asincron cu convertor de frecvență

Pornind de la sistemul de acționare a pompei skid pentru dozarea aditivilor anticoroziv utilizată la Petrofac România – Țicleni, am realizat un stand de laborator pentru reglarea turației unui motor asincron prin modificarea frecvenței.

Motorul utilizat este asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit și protecție antiexplozivă antideflagrantă de tip ASA 80 construit la UMEB Elektromotoren București (fig. 4), având:

Puterea nominală: 0,55 kW,

Turația nominală: 1425 rot/min.

Convertorul de frecvență este de tip ABB ACS 150 (fig. 5).



Fig. 4 Motor asincron trifazat tip ASA 80

Standul este prezentat în figurile 6 și 7.

Schema de montaj este cea prezentată în fig. 8.



Fig. 5 Convertorul de frecvență este de tip ABB ACS 150

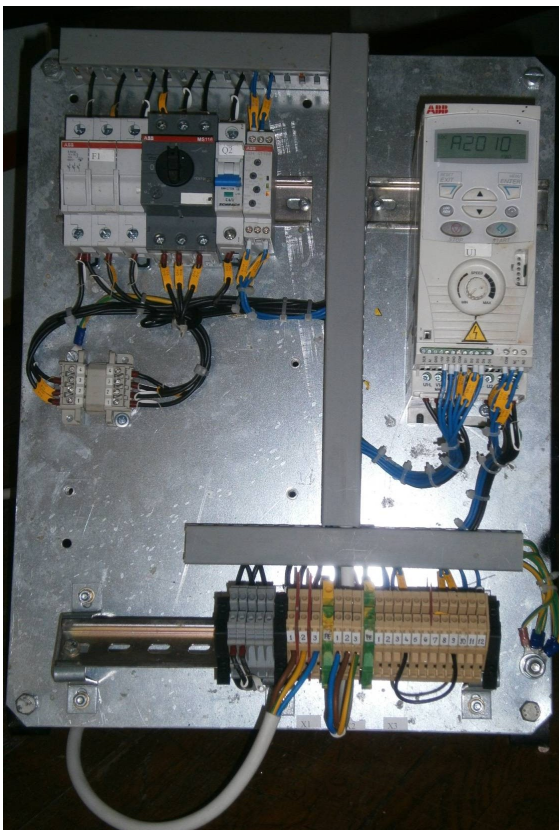


Fig. 6 Stand de laborator (vedere din față)



Fig. 7 Stand de laborator (vedere din spate)

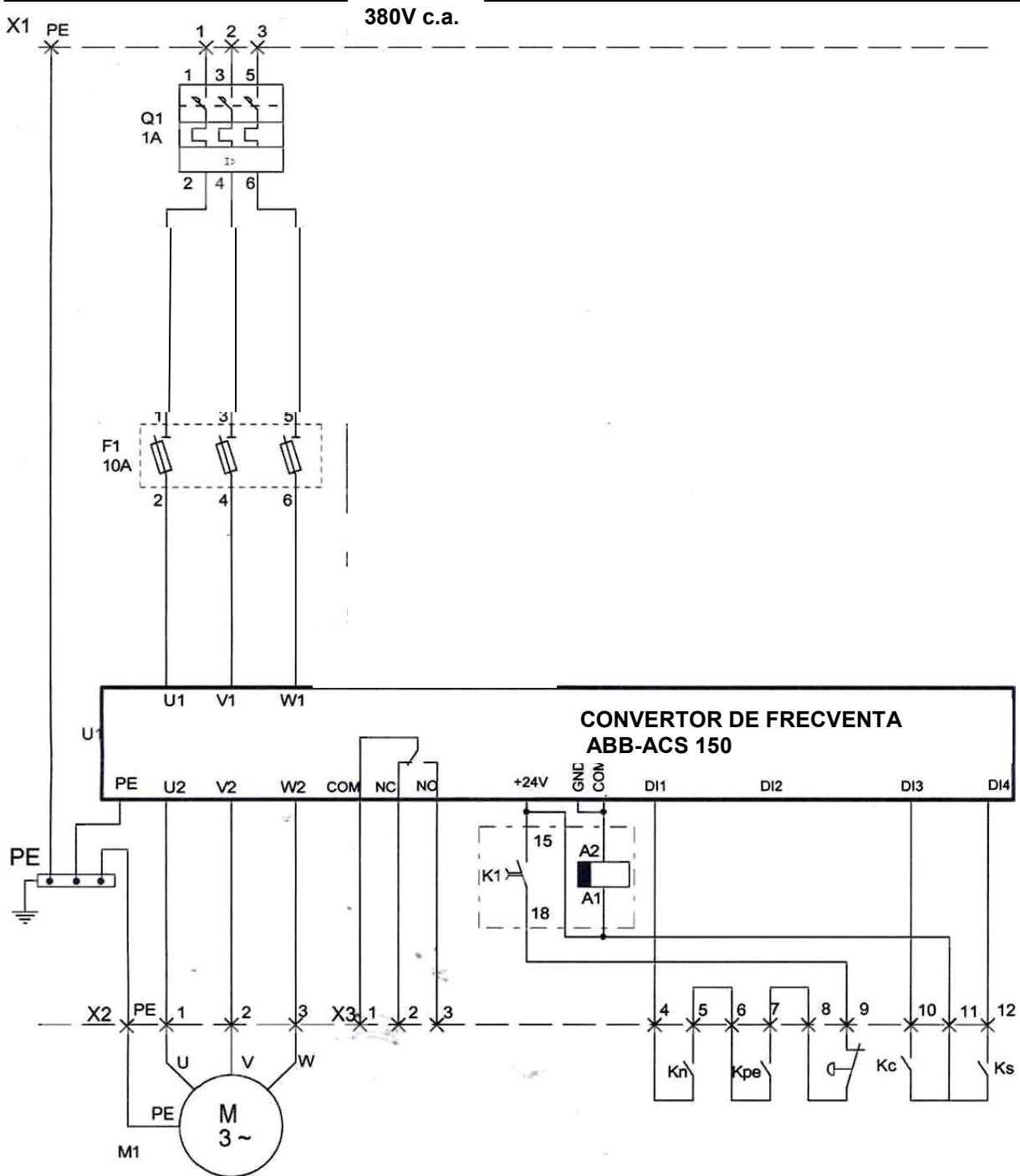


Fig. 8 Schema electrică a standului de laborator pentru reglarea turației motorului asincron

Concluzii

Standul de laborator conceput și realizat a intrat în dotarea laboratorului de Electrotehnică și mașini electrice L9 din cadrul Universității din Petroșani putând fi utilizat pentru o lucrare de laborator.

Bibliografie:

1. Dan V. – *Sisteme de acționări electrice*, Editura Universitas, Petroșani, 2013
2. Marcu M. D.I, Borca. D. *Convertoare statice în acționari electrice*, Ed. Topoexim București, 1999
3. Cofret electric acționare pompa skid pentru dozare aditivi anticorozivi. Documentație tehnică
4. <http://www.abb.com/>
5. <http://prom-electric.ru/media/ABB-Drives-ACS150-User-Manual.pdf>

STUDIUL SISTEMULUI DE ACȚIONARE MOTOR ASINCRON-CONVERTOR STATIC DE FRECVENȚĂ

Autori: Rosca Constantin¹, Honcaș Paul Adelin¹,
rosca_constantin@mail.ru

Coordonatori: Șef lucr. dr. ing. Florin POPESCU², Conf. univ. dr. ing. Marius MARCU²

¹Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializare Electromecanică, anul IV

²Universitatea, facultatea, Departamentul ACIEE

Rezumat

Lucrarea dată are ca scop studiul sistemelor de acționare motor asincron-convertor static de frecvență pentru a putea diversifica domeniile de utilizare a motoarelor asincrone prin crearea caracteristicilor artificiale modificând parametrii precum tensiunea și frecvența care la rândul lor vor micșora șocurile provocate de curenții în timpul pornirii a motoarelor de puteri mari și foarte mari.

Cuvinte cheie:

motor asincron, convertor static, energie electrică, calitatea energiei.

1. Mașina asincronă trifazată

În acționările electrice de curent alternativ, mașina asincronă este cea mai larg utilizată, datorită construcției sale simple și robuste și datorită comodității în exploatare. Deși poate funcționa în toate cele trei regimuri caracteristice mașinilor electrice rotative (motor, generator, frână), o întâlnim în majoritatea aplicațiilor ca motor.

Regimul de motor al mașinii asincrone corespunde situației în care alunecarea $s \in (0,1)$. Regimul în care $s = 0$, se numește regim de mers în gol ideal (fără pierderi de energie), iar regimul în care $s = 1$ este numit regim de scurtcircuit sau regim de pornire, în care rotorul este blocat. Câteva dintre instalațiile de acționare cu motoare asincrone uzuale sunt: transportul pe cablu, instalațiile de ridicare (ascensoare, macarale), pompe, compresoare, ventilatoare, unele sisteme de transport pe cale ferată.

Regimul energetic în care mașina are alunecarea negativă și cuplul electromagnetic rezistent se numește *regim de generator asincron*. În regim de generator, mașina absoarbe putere activă pe la arbore de la motorul primar de antrenare și o debitează pe la bornele statorice, fie unei rețele de putere infinită, fie unei rețele proprii, în acest caz mai trebuie conectat la bornele statorice un condensator trifazat de putere, pentru a furniza puterea reactivă necesară.

În *regim de frână* mașina asincronă poate ajunge pornind de la regimul de motor, de exemplu: în regim de frână rotorul se rotește în sens invers câmpului învârtitor, alunecarea s este supraunitară, iar cuplul M este antagonist. Mașina absoarbe energie mecanică pe la arbore și energia electrică pe la borne, ambele energii absorbite transformându-se în căldură în circuitul rotoric al mașinii. De aceea, practic, numai motorul cu rotorul bobinat poate funcționa în regim de frână, deoarece în timpul frânării se cuplează în circuitul rotoric un reostat de frânare în care se degajă căldura rotorică.

În orice regim de funcționare (motor, generator sau frână), mașina asincronă are factor de putere inductiv, deci ea absoarbe întotdeauna putere reactivă de la rețeaua la care este cuplată.

În regim de motor, funcționarea mașinii asincrone poate fi explicată după cum urmează. La alimentarea înfășurării statorice (trifazată și simetrică) cu un sistem de tensiuni trifazat, simetric și echilibrat, spirele înfășurării vor fi străbătute de curenții, care formează, de asemenea, un sistem trifazat, simetric și echilibrat, așa cum se reprezintă schematic în Fig.1.

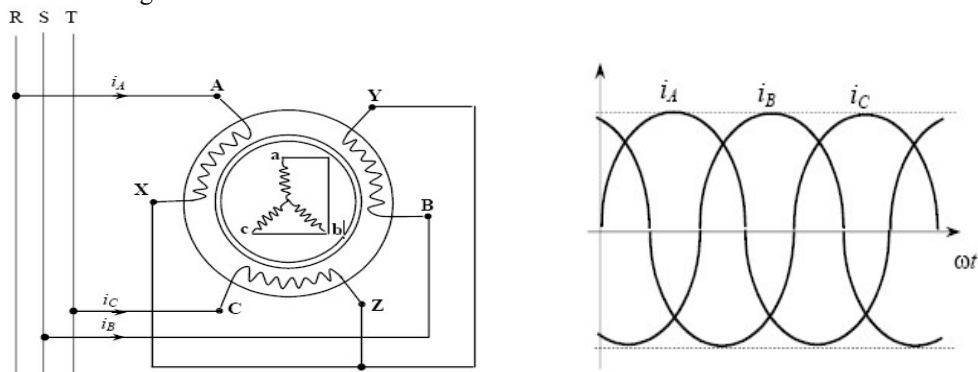


Fig.1 Reprezentare schematică a motorului asincron trifazat și formele de undă ale curenților stator

2. Conversoarele statice indirecte de frecvență

Conversoarele statice indirecte de frecvență au funcția de a modifica frecvența și tensiunea de la ieșire. Sunt compuse din redresor, circuitul intermediar de curent continuu și inverter. Majoritatea invertorilor din componența conversoarelor statice indirecte de frecvență sunt invertori cu comutație forțată. Conversia realizată prin intermediul unei forme intermediare de energie de curent continuu, practic, nu are limitări substanțiale din punctul de vedere al frecvenței de ieșire. După tipul filtrului circuitului intermediar se cunosc două clase principale de conversoare statice de frecvență cu inverter și anume:

- cu circuit intermediar de tensiune continuă (fig.2.a,c,d, și e), caz în care invertoriile sunt denumite invertori de tensiune, iar circuitul intermediar de curent continuu este format dintr-un condensator de capacitate foarte mare și o diodă de fugă;
- cu circuit intermediar de curent continuu (fig.2.b), invertoriile fiind invertori de curent, iar circuitul intermediar de curent continuu este format dintr-o bobină de șoc de inductivitate foarte mare.

Conversoarele cu circuit intermediar de tensiune continuă pot avea acest circuit cu :

- tensiune continuă constantă;
- tensiune continuă variabilă.

În primul caz, redresorul convertorului nu este reglabil, inverterul având funcția de a produce o tensiune de ieșire de frecvență și amplitudine variabile. Acest mod de funcționare are ca reprezentant tipic procedeul submodulării sau altfel numit, procedeul modulației în durată a impulsurilor.

În funcție de modul de comandă a elementelor semiconductoare de putere din cadrul inverterului, acestea se pot clasifica în:

- invertori cu conducție pe toată durata pulsului;
- invertori cu modulație în lățime (invertori PWM).

Fiecare inverter poate avea diferite variante, putând fi clasificate după tipul de stingere, astfel:

- invertori cu circuite de stingere individuale cu tiristor auxiliar;
- invertori cu stingere automată comandate prin intrarea în conducție a altui tiristor;
- invertori cu circuit de stingere comun.

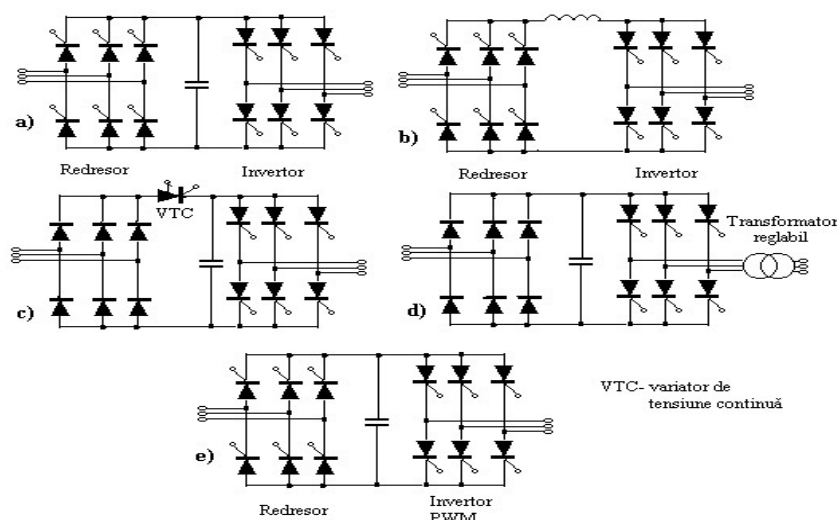


Fig.2 Tipuri de conversoare statice indirecte de frecvență

3. Analizorul de calitate a energiei electrice C.A. 8332 B


C.A. 8332 B este analizorul de energie trifazată, compact și rezistent la șocuri. Designul ergonomic și simplitatea interfeței cu utilizatorul fac ca utilizarea lor să fie plăcută și intuitivă.

Măsurătorile care se pot efectua sunt următoarele:


- Măsurarea valorii efective a tensiunii alternative de până la 480 V (între faza și nul) sau de până la 830 V (între faze) pentru rețele cu 2 conductoare, 3 conductoare sau 4 conductoare ;
- Măsurarea valorii efective a curentului alternativ de până la 3000 Arms ;

- Măsurarea frecvenței la rețelele de 50 Hz, 60 Hz (de la 10 Hz la 70 Hz) ;
 - Calcularea curentului neutru prin însumarea vectorială a curentului de fază pentru configurații de tip stea ;
 - Calcularea coeficienților de amplitudine pentru curenți și tensiuni ;
 - Calcularea factorului K pentru curenți (transformatoare) ;
 - Calcularea scintilațiilor de scurtă durată pentru tensiuni ;
 - Calcularea neechilibrării dintre faze pentru tensiune și curent ;
 - Măsurarea unghiurilor și ratelor de armonici (referitor la valoarea fundamentale sau referitor la valoarea efectivă) pentru tensiune, curent sau putere, până la ordinul 50. Calcularea factorilor de distorsiuni armonice totale ;
 - Măsurarea puterii active, reactive și aparente pentru fiecare fază și suma lor.
 - Calcularea factorului de putere, factorului de deviere și factorului tangent.
 - Suma energiilor dintr-un moment ales de către utilizator.
 - Monitorizarea valorii medii a oricărui parametru, calculat pentru o anumită perioadă de la 1 sec la 2 ore.
- Stocarea valorilor în memoria instrumentului pentru o perioadă nelimitată ;
- Înregistrarea, etichetarea în timp și caracterizarea perturbațiilor : praguri, săgeți ale liniilor electrice și întreruperi, depășirea pragurilor de putere și de armonici ;
 - Detectarea proceselor tranzitorii și înregistrarea formelor de undă asociate.

Valori ale măsurătorii asociate cu curbe

Selectarea curbelor pentru afișare prin apăsarea tastelor 

- 3U afișează cele trei tensiuni combinate U_{12} , U_{23} , U_{31} ;
- 3V afișează cele 3 tensiuni între faze V_{1N} , V_{2N} , V_{3N} ;
- 3A afișează curenții trifazici și 4A cu curentul neutru al unui sistem trifazat
- L1, L2 sau L3 afișează curentul și tensiunea la anclanșare la fazele 1, 2 sau 3.

Valorile instantanee ale semnalelor la un "t" instantaneu, la intersecția cursorului cu curbele. Cursorul este mișcat de-a lungul scalei de timp cu tastele 


Selectarea tipului măsurătorii utilizând tastele de funcții variabile (2) situate sub ecran :


RMS Măsurătoare pentru valoarea efectivă reală ;

THD Factor de distorsiuni armonice totale ;

CF Factor de vârf.

max/min Valori extreme și medii ;

 Afișarea simultană a diferitelor măsurători ;

 Diagrama Fresnel pentru semnale.

Calcularea parametrilor DPF, Tan, KF, Φ , UNB, Min, Max, VAR, Armonici, PTS, și DF și măsurarea frecvenței pot fi efectuate doar dacă canalul Ch 1, cu tensiunea V1, este conectat la rețea.

4. Analiza motorului asincron trifazat pornit cu CSF (convertor static de frecvență)

În cele ce urmează se va prezenta analiza motorului asincron pornit cu ajutorul unui CSF, din cadrul laboratorului de mașini și acționări electrice L4, a Universității din Petroșani, pentru a se putea observa mai bine necesitatea utilizării CSF pentru îmbunătățirea parametrilor de calitate a energiei electrice.

Măsurătorile s-au efectuat cu ajutorul unui analizor de calitate a energiei electrice C.A. 8332 B, aparat ce permite vizualizarea parametrilor de calitate a energiei electrice, cât și înregistrarea datelor. Aceste măsurători au fost efectuate pe un stand de laborator, din cadrul Universității din Petroșani, care are următoarea schemă de montaj (Fig.3).

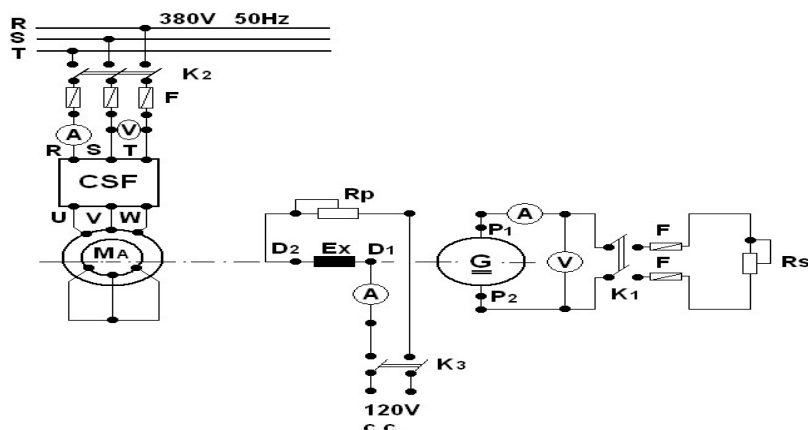


Fig.3 Schema de montaj a sistemului de acționare

Cu ajutorul acestui montaj s-au obținut mai multe măsurători în vederea analizei cât mai precise a acestui tip de acționare cu CSF. Măsurătorile care s-au efectuat au urmărit în principal următoarele situații:

- Modificare sarcină 50 Hz
- Modificare frecvență
- Pornire-Oprire.

Aceste măsurători s-au efectuat atât la intrarea în CSF, cât și la ieșirea din CSF.

Modificarea sarcinii pentru o frecvență de 50 Hz a fost efectuată pentru diferite valori a sarcinii: pornire în gol (0A), 10, 15, 20, 25A, oprire în sarcină(25A). În urma acestor modificări s-au obținut următoarele grafice ale tensiunii și a curenților pe faze:

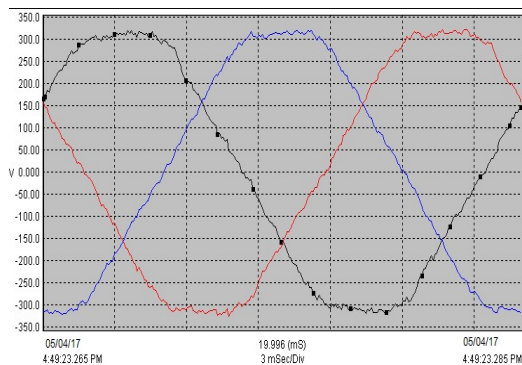


Fig. 4 Tensiunile de linie medii redresate

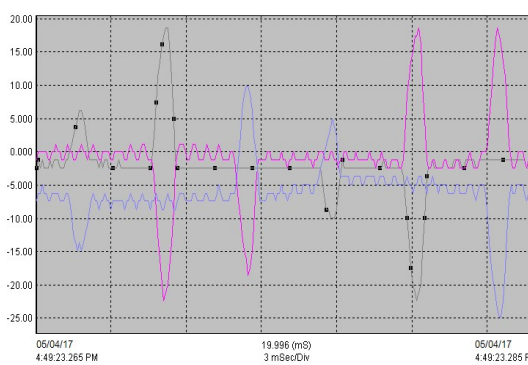


Fig.5. Curenții celor trei faze a motorului asincron

Armonicile celor trei curenți sunt foarte semnificative, acestea observându-se în figura următoare:

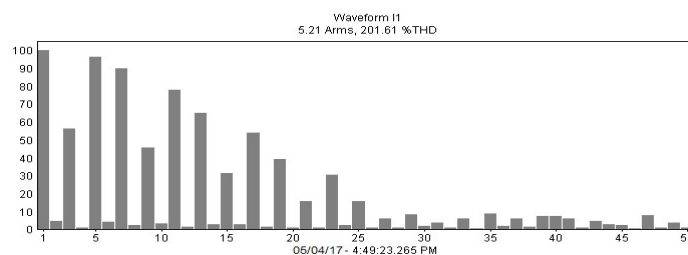


Fig.6 Armonicile de curent pe faza 1 a motorului asincron

De asemenea am realizat în același timp și înregistrarea acestor sarcini obținând următoarele:

- Tensiunile de linii medii redresate (Fig.7).
- Tensiunile de fază medii redresate (Fig.8).
- Curenții medii redresați (Fig.9).
- Distorsiunea armonică totală (Fig.10).
- Factorul de putere (Fig.11).

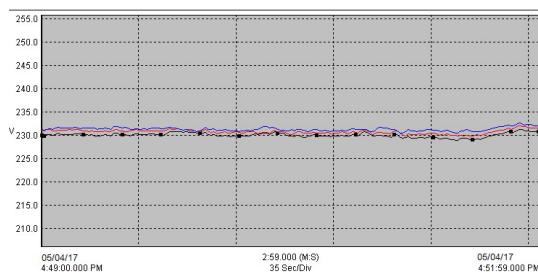


Fig.7 Tensiunile de linii medii redresate

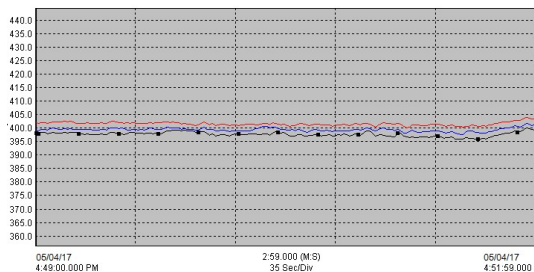


Fig.8 Tensiunile de fază medii redresate

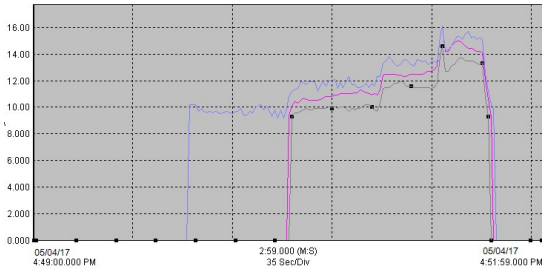


Fig.9 Curenții medii redresați

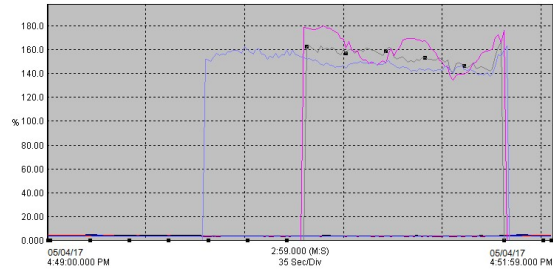


Fig.10 Distorsiunea armonică totală

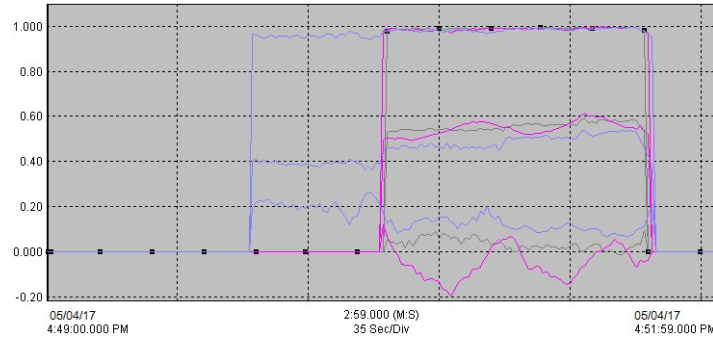


Fig.11 Factorul de putere

Concluzii

În urma studiului efectuat rezultă mai multe concluzii, iar dintre acestea amintim:

- Măsurarea valorii efective a tensiunii alternative de până la 480 V (între faza și nul) pentru rețete cu 3 conductoare sau 4 conductoare.
- Măsurarea unghiurilor și ratelor de armonici (referitor la valoarea fundamentalei sau referitor la valoarea efectivă) pentru tensiune, curent sau putere, până la ordinul 50.
- Măsurarea frecvenței la rețelele de 50 Hz, 60 Hz.
- Se observă că la o pornire în gol avem valori mari a curentului mediu redresat, iar valorile armonicilor de curent care sunt introduse în rețea sunt foarte multe fiind de amplitudini foarte mari, cele mai importante fiind cele de ordinul 5,7,11,13.
- Datorită caracteristicilor prezentate de mașina asincron, în practică se utilizează cel mai frecvent în regim de motor.

6. Bibliografie

1. Marcu, M.D., Borca, D. "Convertoare statice în acționări electrice". Editura Topoexim, București, 1999.
2. Al Fransua, R. Măgureanu – Mașini și acționări electrice. Elemente de execuție, Editura Tehnică, București, 1986 ;
3. ***** Software Data View .

CONTROLLER PROGRAMABIL PENTRU OPTIMIZAREA PRODUCȚIEI LA UNITĂȚILE DE POMPARE A PETROLULUI

Autori: Dumitru BRAN¹
dumitru.bran@expertpetroleum.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Liliana SAMOILĂ**²

¹ *Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV*

² *Universitatea, Facultatea, Departamentul: A.C.I.E.E.*

Rezumat

În urma studiilor efectuate în toată lumea, putem spune că M2000 Controller oferă operatorului trei mari beneficii. În funcție de condițiile din sondă, se poate constata o reducere de până la 70-75% din consumul de energie electrică. În general se reduce costul cu mentenanța cu 25 – 30%. Se poate vorbi de o creștere a producției cu 2-4% datorită scăderii timpilor morți.

Cuvinte cheie: controller, pomparea petrolului, optimizarea producției

1. Principiul de bază în evaluarea stării și funcționării unității de pompare a petrolului

Pentru a ști cu precizie ce se întâmplă în gaura de sondă, avem nevoie de un dinamometru în gaura de sondă.

O metodă simplă și oarecum eficientă este să calculăm poziția pistonului și greutatea pe piston folosindu-ne astfel de diagrama de suprafață.

Datorită elasticității tijelor și a forțelor de frecare apărute, sunt diferențe importante între diagrama de fund și cea de suprafață.

Ecuția coardei elastice 1-D (ecuația lui Sam Gibbs) descrie acest fapt. Rezolvând această ecuație se poate calcula diagrama de fund.

Această ecuație a fost folosită mai mult de 40 ani.

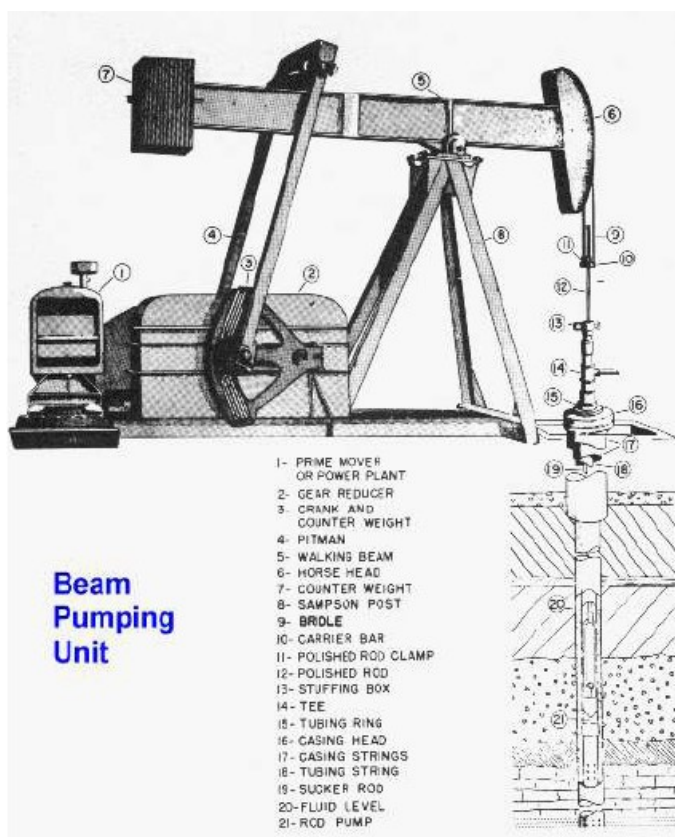


Fig. 1 Unitate de pompare

2. Componentele sistemului de control M2000

Componentele sistemului produs de firma Weatherford utilizat pentru optimizarea producției la unitățile de pompare a petrolului sunt prezentate în fig. 1 și sunt enumerate mai jos.

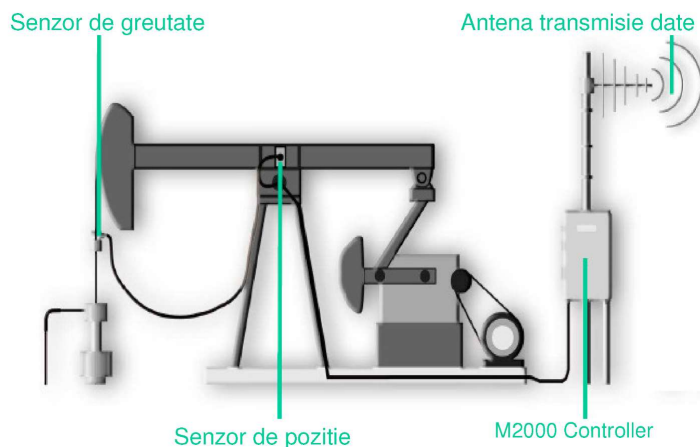


Fig. 1 Componentele sistemului de control M2000 pentru optimizarea producției la unitățile de pompare a petrolului

2.1 Senzorii folosiți

a) Load Cell (Senzor de greutate)

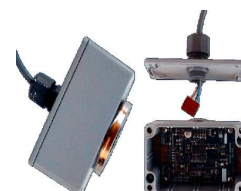
- Capsulă din oțel inoxidabil;
- Singurul senzor de greutate perfect etanș;
- Mediu închis în azot;
- Compensarea temperaturii;
- Capacitate variabilă: 0-15k, 0-30k, 0-50k
- Temperatura de funcționare: -57 °C to 88 °C
- Capacitate la suprasarcină: 200%;
- Rezistent la efectul sării și al H₂S;
- Circuit de protecție la descărcări atmosferice;



Load Cell

b) DPS:

- Accelerometru de poziție pe două axe;
- Fără componente în mișcare;
- Același senzor se poate folosi pe mai multe tipuri de unități de pompare;
- Montaj facil cu ajutorul unui magnet;
- Înclinare de ±45 grade;
- 4 nivele de filtraj digital al senzorului;



DPS

2.2 Controler

Controler-ul este principala componentă cu care se face analiza sondei. Pe baza greutății garniturii de tije și a deplasării lichidului se realizează dinamograma de suprafață. Controler-urile din generația nouă (WellPilot) sunt capabile să realizeze și dinamograma de fund. Forma acestei dinamograme este afectată de condițiile din sondă.

Controlerul utilizează variația diagramei de suprafață pentru a detecta

- Gaze blocate în pompă;
- Greutăți extreme la tija polizată (mari sau mici);
- Lipsa de nivel.

Controlerul intra în acțiune când un parametru setat de operator e încălcat de condițiile din sondă. Operatorul are posibilitatea de a seta tipul acțiunii pe care să o inițieze controller-ul în momentul în care condiția setată este îndeplinită.

Utilizarea controller-ului permite protecția sau detecția anumitor situații critice:

- pompă uzată;



- neetanșeități ale supapei mobile sau ale supapei fixe;
- tubing neetanș;
- tije rupte / sau tendința de gripare;
- gaze blocate în pompă;
- sarcina prea mare sau prea mică la tija polizată;
- blocaje la intrarea în pompă;
- pornirea automată a unității, după o întrerupere de curent.

3. Controller-ul WellPilot pentru pompajul convențional

Controller-ul WellPilot reprezintă o nouă generație de controllere pentru optimizarea producției. Primul pas: îl reprezintă controllerele pentru pompajul convențional.

Principalele caracteristici ale acestora sunt:

- Mod simplificat de lucru prin managerierea gradului de umplere al pompei,
- Se aplică atât la varianta cu turație fixă cât și la cea cu turație variabilă,
- Softul este bazat pe algoritmul de calcul Everitt – Jennings pentru un control cât mai exact al sondei.

Acestea oferă o variantă îmbunătățită pentru procesul de optimizare.

– Varianta cu turație fixă

- Măsurători extrem de precise asupra funcționării pistonului în pompă și al gradului de umplere al pompei bazate pe diagrama de fund.
- Calculul (estimarea) producției zilnice făcându-se cu ajutorul unui algoritm superior celui existent.

– Varianta cu turație variabilă

- Deoarece folosește gradul de umplere al pompei în funcție de diagrama de fund ca măsură de control, elimină astfel oscilațiile de turație (curse duble)
- Reducere generarea de armonice • Acceptă cât mai multe setări ale turației raportate la o cursă dublă.

WellPilot controller utilizează algoritmul Everitt-Jennings. Acest algoritm îmbunătățește modul de rezolvare al ecuației undelor care furnizează rezultate mult mai exacte.

Avantajele acestei tehnologii constau în:

- O diagramă mult mai exactă
- Factorul de stres este evaluat pentru fiecare segment definit al garniturii de tije.
- Garnitura poate fi împărțită și analizată pe câte segmente dorește utilizatorul.
- Diverse modificări pot fi făcute pentru a micșora factorul de stres pe fiecare segment în parte, nu doar pe întreaga garnitură.
- Utilizatorul va putea să configureze alarme pentru a proteja garnitura sau fiecare segment în parte ales.
- Factorul de damping nu este “ghicit”; el este riguros calculat folosind formule matematice.
- Acest factor în metoda de calcul Sam Gibbs este fix. În algoritmul EJ acesta este calculat și recalculat până când valoarea corectă este găsită. Controllere care folosesc Metoda Gibbs trebuie ajustate manual de fiecare dată prin încercare și eroare.

- Simplu de utilizat

– Se bazează pe gradul de umplere al pompei funcție de diagrama de suprafață și mai ales de cea de fund.

În tabelul 1 se prezintă o comparație între această tehnologie și una clasică.



Tabelul 1

Caracteristici	Top Competitor	WellPilot
Usor de utilizat		✓✓
Control asupra sondei după gradul de umplere al pompei dat de diagrama de fund		✓
Dinamograma foarte exactă		✓
Autoevalueaza frezarile în gaura de sonda		✓
Calculare îmbunătățite (controller și soft)		✓
Calculul factorului de stres pe diverse segmente din garnitura *		✓
Control după diagrama de fund	✓	

3. Concluzii

Utilizarea noului controller WellPilot pentru optimizarea producției unei unități de pompare a petrolului prezintă avantaje evidente, după cum urmează:

- Înalt nivel tehnic dar ușor de utilizat
 - Foarte probabil utilizatorii vor folosi această tehnologie.
 - Diagramă de fund exactă, fără a fi nevoie să se facă corecții manuale de către utilizator.
 - Poate fi încadrat cu ușurință ca “tehnologia de mâine”.
 - Cel mai exact algoritm de pe piață (oferă informații exacte despre cursa pistonului și o producție estimată cât mai aproape de adevăr).
 - Turație variabilă într-o altă variantă constructivă.
- WellPilot realizează un control simplificat folosind gradul de umplere al pompei după diagrama de fund.
- Folosește algoritmul Everitt-Jennings pentru rezultate cât mai exacte;
 - Aplicații pentru turații fixe și variabile;
 - Construit pentru a avea capacitatea de a testa sonda în timp real (cu traductorii aferenți);
 - O măsurare mult mai exactă a funcționării pistonului;
 - O măsurare mult mai exactă a gradului de umplere după diagrama de fund;
 - Măsurare (estimare) mult mai exactă a producției zilnice;
 - Design deschis pentru viitoare aplicații.

Bibliografie:

1. Pop E., Leba M., Microcontrollere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2003
2. Sochircă B. Poantă A., Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor cu microcontroller, Editura Universitas, Petroșani, 2012
3. <http://www.weatherford.com/>

SOLUȚII TEHNICE PENTRU MONITORIZAREA CANTITĂȚII ȘI CALITĂȚII APELOR DE DRENAJ DE LA DEPOZITELE DE ZGURĂ ȘI CENUȘĂ ALE S.E. ELECTROCENTRALE DEVA S.A.

Autori: Iuliana POPA¹, Ionut Adelin UDREA², Simion CHILIENCO³

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Ilie UTU⁴

iuliana_popa87@yahoo.com

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Sisteme electromecanice, anul II

² Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Sisteme electromecanice, anul II

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Electromecanică, anul IV

⁴ Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, Facultatea, Departamentul: ACIEE

Rezumat

În lucrare se prezintă soluții moderne pentru monitorizarea cantității și calității apelor de drenaj de la depozitul de zgură și cenușă din cadrul Sucursalei Electrocentrale Deva. Apele de drenaj evacuate din depozitul de zgură și cenușă Bejan Târnăvița sunt ape cu conținut de compuși anorganici

Pentru ca monitorizarea acestor evacuări de ape de drenaj să fie relevantă în ce privește calitatea apelor și impactul asupra mediului, trebuie ca anumiți parametri specifici să fie monitorizați permanent, în mod continuu.

Cuvinte cheie

Monitorizare, calitatea apelor, drenaj, turbiditate.

1. Introducere

Apele de drenaj evacuate din depozitul de zgură și cenușă Bejan Târnăvița sunt ape cu conținut de compuși anorganici (săruri, suspensii). Caracteristica acestor ape de drenaj este pH-ul ușor alcalin.

Pentru ca monitorizarea acestor evacuări de ape de drenaj să fie relevantă în ce privește calitatea apelor și impactul asupra mediului, trebuie ca anumiți parametri specifici să fie monitorizați permanent, în mod continuu (on-line).

Condițiile de calitate ale apelor de drenaj evacuate din depozitul de zgură și cenușă Bejan Târnăvița se pot regăsi în "Legea nr. 310 din 28 iunie 2004 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996, ANEXA nr. 6 și HG nr.352/2005 privind modificarea și completarea HG 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate".

În urma investigațiilor realizate la fața locului, a prelevărilor de probe și analizelor probelor de apă și a ținând seama de condițiile tehnice (senzorii necesari monitorizării on-line) și de legislația în vigoare, indicatorii specifici relevanți stabiliți pentru evacuările de ape de drenaj din depozitul de zgură și cenușă Bejan Târnăvița sunt:

- pH-ul.
- Suspensiile
- Metalele și compușii lor.

Analizele efectuate au arătat depășirea limitei admisibile numai pentru parametrul pH.

2. Punctul de măsură al sistemului de monitorizare on-line

Categoriile de apă care sunt evacuate din incinta depozitului de cenușă Bejan și deversează în emisar (râul Mureș) sunt:

- Pârâul Bejan.
- Apele de dren evacuate în pârâul Bejan.

Sistemul de monitorizare poate fi utilizat pentru monitorizarea calității fie a apelor de drenaj evacuate, fie pentru monitorizarea apei pârâului Bejan în aval de punctul de deversare a apelor de drenaj. Pentru monitorizarea parametrilor apelor de drenaj evacuate trebuie executat un colector comun care să preia toate apele de drenaj, cât și eventualele scurgeri accidentale din apele de hidrotransport, care se pot deversa în pârâul Bejan, senzorii sistemului de monitorizare putând fiind astfel amplasați pe deversarea comună construită.

Soluția de amplasare a sistemului de monitorizare a apelor pârâului Bejan în aval de punctul de deversare a apelor de drenaj nu presupune modificări constructive ale traseului de evacuare. În plus, monitorizarea apelor pârâului Bejan la ieșirea din depozitul de zgură și cenușă și în aval de punctele de deversare a apelor de drenaj va da indicii clare asupra calității acestuia și va da indicii despre influența activității depozitului de zgură și cenușă asupra emisarului.

Sistemul de monitorizare de poate amplasa canalul deversor trapezoidal care colectează pârâul Bejan la ieșirea din depozitul de zgură și cenușă și în care sunt deversate drenurile și golirile accidentale din depozitul Bejan, apele fiind evacuate prin acest canal în râul Mureș.

Instalația poate fi montată în vecinătatea podului de traversare a canalului, pe malul drept a canalului, capul de pod drept. Zona va fi protejată pe o suprafață de cca 6 m² incluzând și pereul din vecinătatea capului de pod. Montarea sistemului în zona menționată este avantajată și de faptul că terenul de amplasament este proprietatea S.C. Electrocentrale Deva S.A., iar în vecinătate, la cca 30m distanță, există sursă de energie electrică 220 Vc.a., de la un stâlp de iluminat stradal.

3. Sistemul de monitorizare on-line calitate apă

Sistemul de monitorizare on-line a parametrilor apelor presupune în general următoarele componente:

- Monitor (transmiter) - 1
- Senzori (electrozi) parametri - 2
- Aparat de înregistrare (opțional)
- Sistemul de montaj pe amplasament – 3

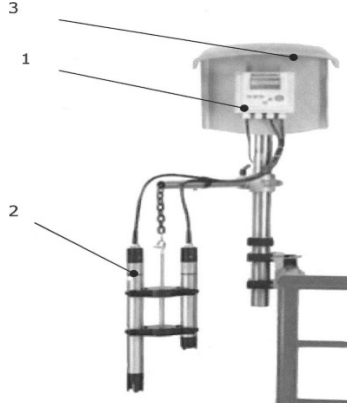


Fig. 3.1. Sistem de monitorizare on - line

Pentru monitorizarea celor doi parametri (pH și turbiditate) se pot crea mai multe configurații: fie se utilizează un controler pentru fiecare parametru în parte fie se utilizează un controler comun pentru cei doi parametri.

Turbiditatea este o măsură cantitativă a solidelor rămase nedizolvate, indicând defecțiuni în cadrul procesului de tratare. Turbiditatea poate fi măsurată relativ simplu on-line cu metode optice.

Turbiditatea este de obicei determinată utilizând principiul difuziei luminii la 90 grade, în conformitate cu EN ISO 7027.

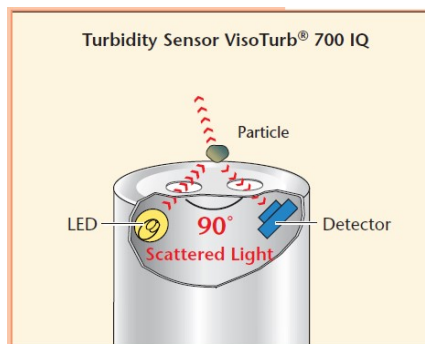


Fig. 3.2.

Sistemul cu difuziune la 90 de grade se utilizeaza pentru masurarea turbiditatilor scazute si medii. In cazul concentratiilor mari, metoda retrodifuziei este cea mai indicata.

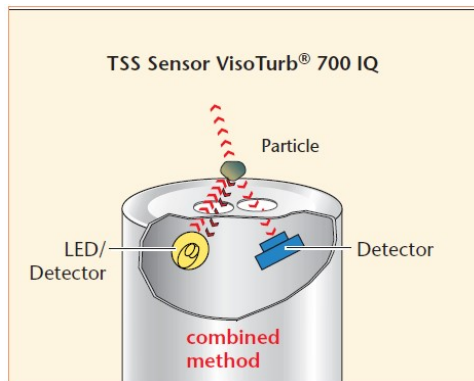


Fig. 3.3.

Prin trecerea de radiații optice printr-un sistem dispersat, solidele dipersate reduc puterea de radiații transformând-o într-o altă formă de energie. Acest efect se numește absorbție. Raportul de penetrare a razelor de lumină care emit este măsurat ca turbiditate.

Sistemul WTW IQ SENSOR NET este un sistem modular pentru măsurători on-line precise, care are următoarele caracteristici:

- Măsurători de pH, ORP, oxigen, temperatură, turbiditate/TSS, amoniu, nitrați, COD etc.
- Ieșiri și relee analogice, interfețe digitale (PROFIBUS DP(V1 cu FDT/DTM), Modbus RTU)
- Dispune de facilități de siguranță și protecție pentru utilizare fără erori:
- Protecție integrată împotriva descărcărilor electrice
- Programarea stării în caz de eroare
- Repornirea automată în caz de întrerupere a alimentării cu energie electrică.
- Software pentru stocarea, salvarea și reîncărcarea configurației sistemului

Sistemul asigură o flexibilitate mare prin conectarea simplă oricărui senzor IQ pentru monitorizarea altor parametrii suplimentari.

Sistemul IQ SENSOR NET (fig.3.4.) este format din:

- Monitor System 184 XT + Software terminal MIQ/IF 232
- Senzor de pH/ORP SensoLyt® 700 IQ (SW)
- Senzor turbiditate VisoTurb® 700 IQ
- Accesorii de montare



Fig.3.4. Sistemul IQ SENSOR NET

3.1. Monitorul System 184 XT (fig.3.5.) oferă următoarele facilități și caracteristici:

- Conectarea unui număr de maxim 12 senzori
- Ieșiri analogice 0/4...20 mA
- Ieșiri digitale pentru conectarea la calculator prin interfață RS232
- Controler redundat
- înregistrator de date
- Conectarea radio wireless Bluetooth
- Alimentare centralizată cu energie electrică (100-240 VAC) sau variantă 24 V
- Conectare opțională prin modem via modem analog sau GSM
- Clasă protecție IP 66

Condiții de mediu: temperatura de operare: -20 °C ... +55 °C; temperature de stocare:-25 °C ... +65 °C



Fig.3.5. Monitor System 184 XT

3.2. Senzorul digital de pH/ORP SensoLyt® 700 IQ (SW) (fig.3.6.) este prevăzut cu preamplificator și cu protecție la descărcări electrice, precum și cu un procesor de semnale digitale și senzor de temperatură integrat. Un circuit special permite monitorizarea pentru detecția eventualelor fisuri în corpul electrodului. Datorită existenței unei memorii pentru stocarea valorii calibrării, calibrarea se poate face în laborator. Cuplajul electrodului permite detașarea ușoară a acestuia pentru calibrarea în laborator, astfel încât calibrarea acestuia la locul măsurătorii în condiții neadevrate nu mai este necesară.

Electrodul utilizat este **SensoLyt® ECA / EC**, electrod combinat cu diafragmă și electrolit sub formă de gel, cu stabilitate pe termen lung, cu caracteristicile:

- domeniu de măsură: pH 2 ... 12
- domeniu de temperatură: 0 ... 60 °C



Fig.3.6. Senzorul digital de pH/ORP SensoLyt® 700 IQ (SW)

3.3. Senzorul de turbiditate VisoTurb® 700 IQ încorporează un sistem nou și inovativ de curățire cu ultrasunete ceea ce garantează o întreținere minimă și o durată de utilizare mare a senzorului. Sistemul de curățire continuă cu ultrasunete previne depunerile pe electrod și asigură astfel efectuarea de măsurători corecte.



Fig.3.7. Senzor de turbiditate

Măsurătorile efectuate în medii apoase se fac pe principiul nefelometric în concordanță cu EN ISO 7027. Fereastra de măsură fabricată din safir asigură o precizie a măsurătorilor chiar și în medii lichide mai abrazive, fereastra fiind protejată astfel împotriva zgârieturilor.

Cablurile de legătură ale senzorilor pot avea până la 50 m lungime. Schema de fixare în cazul monitorizării apelor care curg prin canale deschise este prezentată în fig 3.8.

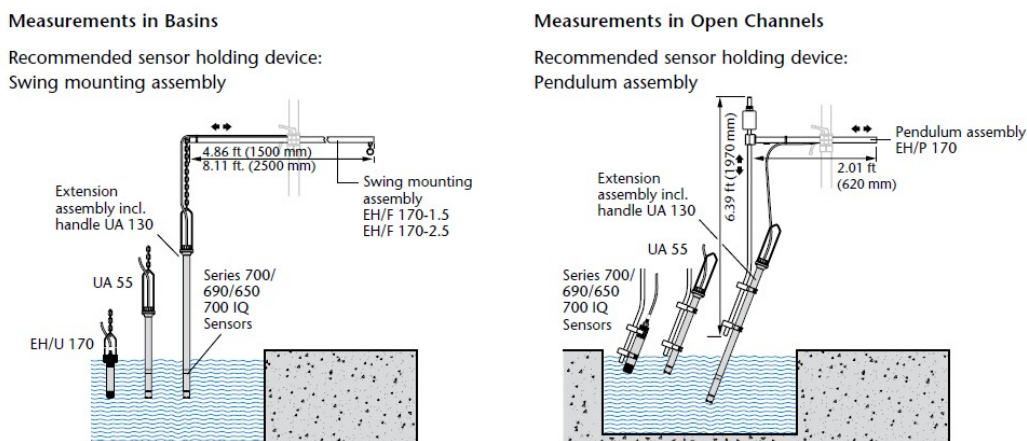


Fig.3.8. Sistemul de fixare pentru monitorizare în canale deschise ale sistemului de monitorizare IQ SENSOR NET

3.4. Sistem IQ Sensor Net cu doua procesoare

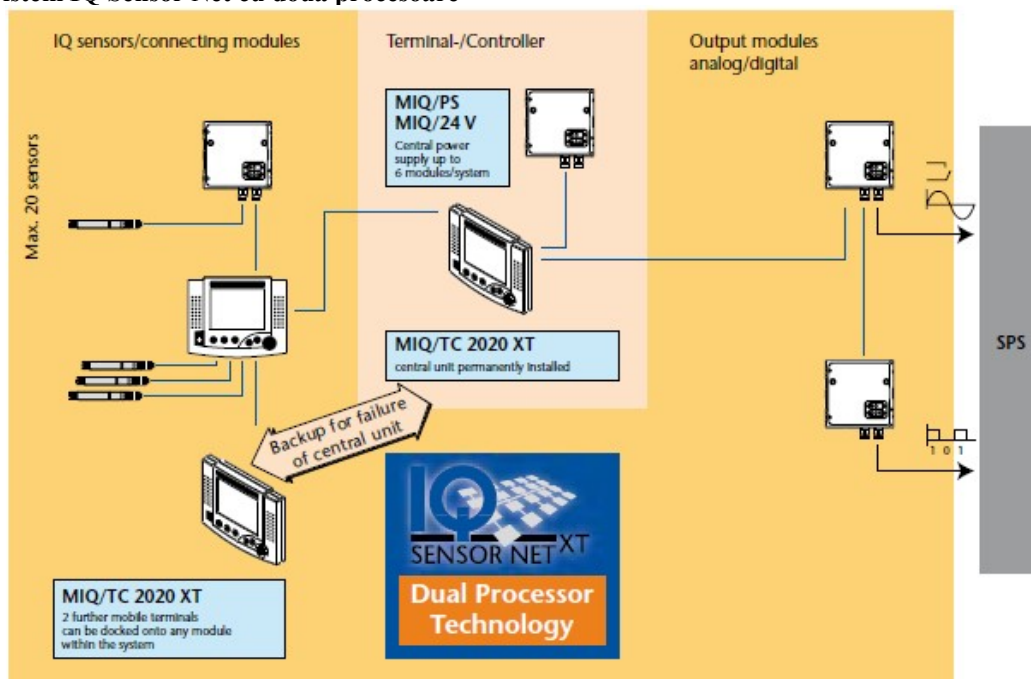


Fig.3.9.

Daca se utilizeaza acest sistem se dubleaza securitatea in functionare a instalatiei:

- In cazul unor intreruperi referitoare la unitatea centrala, cea de-a doua unitate va prelua automat functiile sistemului;
- Afisajul LED va indica erorarea aparuta

3.5. Arhitectura sistemului MIQ/TC 2020XT

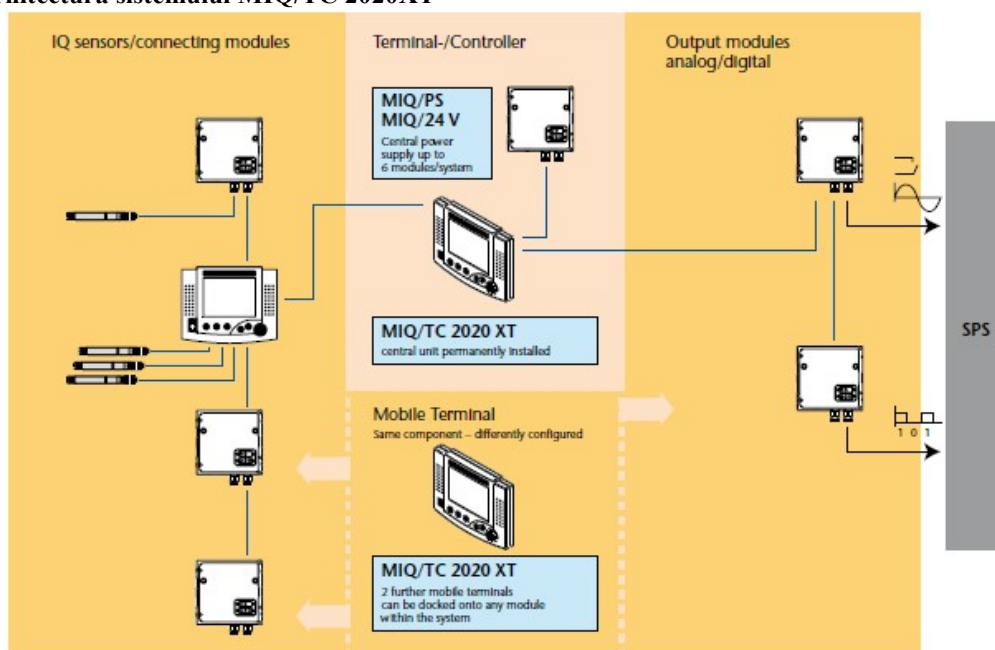


Fig.3.10.

Dispozitivul MIQ/TC 2020 XT poate functiona atat ca unitate fixa cat si ca terminal mobil. Acest mod de functionare poate fi configurat foarte usor de catre utilizator prin intermediul softului.

Afisajul va indica modul de functionare selectat precum si posibilele incidente.

Configuratia minimala 2020 XT (exemplu):

- MIQ/TC-2020 XT configurat ca terminal permanent inclus in sistem;
- Sursa de alimentare MIQ/PS
- modul de iesire MIQ/CR 2 (analog) sau MIQ/PR (digital)
- IQ sensor

Configurație opțională:

- 2 module adiționale MIQ/TC 2020
- mai multe module de intrare/ieșire
- mai multe surse de alimentare (max.6)
- până la 20 de senzori IQ.



Fig.3.16. *Aplasarea sistemului de monitorizare*

4. Concluzii

Pentru a putea trage niște concluzii referitoare la emisiile unei instalații ce funcționează continuu, aplicând proceduri de măsurare într-un interval limitat de timp, măsurările trebuie efectuate în așa fel, încât rezultatele să fie reprezentative pentru comportamentul de emisie al instalației. De aceea planificarea acestei activități este un factor extrem de important.

În afara supravegherii curente a instalației mari de ardere solicitată de autoritatea competentă pentru protecția mediului în baza HG nr. 541/2003, există și alte situații care pot reclama măsurări ale emisiilor, ca de exemplu:

- a) măsurări în urma schimbării semnificative a tipului de combustibil sau a modului de funcționare a instalației;
- b) măsurări în cadrul unor probe tehnice de verificare a instalației;
- c) măsurări în cazul unor reclamații;
- d) măsurări pentru declararea emisiilor;
- e) măsurări în cadrul unor verificări privitoare la securitatea tehnică;
- f) măsurări în vederea analizei cauzelor unui anumit comportament de emisie sau a prognozării comportamentului de emisie în anumite situații de funcționare;

Bibliografie:

- [1]. Bucur - *Elemente de chimia apei*, Editura H.G.A., București, 1999
- [2]. Bara, C. - *Metode generale privind igiena și protecția mediului*, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 2001.
- [3]. Roșu, 1999, *Gospodărirea apelor*, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara.
- [4]. Carabeț, A. - *Protecția resurselor de apă subterană*, Ed. Mirton, Timișoara, 1999.
- [5]. Godeanu, S., - *Elemente de monitoring ecologic/integrat*, Ed. Bucura Mond, București, 1997.
- [6]. Manoliu, M., Ionescu, C. - *Dezvoltarea durabilă și protecția mediului*, Ed.H.G.A., București, 1998.
- [7]. Mohan, Gh. - *Ecologia și protecția mediului*, Ed. Scaiul, București, 1993.
- [8]. Pumnea, C. Grigoriu, G. - *Protecția mediului ambiant*, Ed. Didactică și Pedagogică, R.A, București, 1994.
- [9]. Rojanski, V., Vintilescu, M. - *Sistemul Național de supraveghere a calității apelor subterane*. Mediul înconjurător vol. V, nr.3/1994.

SOLUȚII MODERNE DE MONITORIZARE A PARAMETRILOR CARACTERISTICI AI AUTOVEHICULELOR

Autori: Vasile Alexandru BALOȘEANU¹, Dorel ȘENDROIU²

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Liliana SAMOILĂ³

¹ Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV

² Universitatea, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV

³ Universitatea, Facultatea, Departamentul: A.C.I.E.E.

Rezumat

În contextul actual în care industria autovehiculelor constituie unul din cele mai dinamice domenii privind concepția, producerea și exploatarea, în componența produselor sale specifice se regăsesc o serie de elemente care înglobează cele mai noi realizări din domeniul tehnicii actuale. Dintre acestea se remarcă marea varietate de senzori și elemente de acționare construiți pe baza noilor concepte micromecanice și mecatronice. S-a ajuns astfel ca astăzi, în medie, peste 30 % din valoarea unui autoturism să revină echipamentului electric și electronic.

Cuvinte cheie: autovehicule, monitorizare, parametri caracteristici

1. Considerații generale

Dezvoltarea societății informatizate nu putea să nu se regăsească în construcția unora dintre cele mai dinamice și utilizate produse ale economiei mondiale - autovehiculul.

Industria constructoare de autovehicule este un promotor al introducerii în procesul de fabricație și utilizării noutăților bazate pe ultimele descoperiri tehnico-științifice oferind tipuri de vehicule « inteligente ».

O caracteristică a sistemului autovehiculului o constituie particularitățile specifice sistemelor organizate dar și cele ale sistemelor difuze. De aceea comportarea autovehiculului este caracterizată printr-o serie de factori cum ar fi :

- numărul foarte mare al subsistemelor, elementelor componente și al funcțiilor îndeplinite de acestea ;
- complexitatea procesării informației ca urmare a numărului mare de elemente care se interconectează;
- distribuția aleatorie a factorilor exteriori care acționează asupra sistemului.

Din complexul acestor factori de influență asupra sistemului autovehicul rezultă două grupe mari de acțiuni :

- acțiunea factorilor externi ai sistemului ;
- acțiunea factorilor interni ai sistemului.

Complexul factorilor externi se regăsește în acțiunea factorilor climatici și ai factorilor de cale iar acțiunea factorilor interni ține de acțiunile interioare ale sistemului. Din rândul factorilor climatici fac parte:

- temperatura aerului;
- umiditatea aerului;
- presiunea atmosferică;
- poluarea atmosferei cu particule mecanice și agenți chimici;
- factorii biologici;
- radiațiile;
- acțiunea climatică a mișcărilor de aer (vânt, furtuni, uragane);
- precipitațiile atmosferice.

Din rândul factorilor de cale pot fi enumerați:

- gradul de uzură al suprafeței căii;
- complexitatea profilului căii de rulare;
- lățimea părții carosabile ;
- complexitatea obstacolelor căii ;
- delimitările căii de rulare ;
- gradul de iluminare al drumului ;
- starea solului la limitele părții carosabile ;
- mediul de acoperire al căii de rulare (umezeală, zăpadă, polei, soluții etc.);
- proprietățile de aderență și rezistență la rulare în plan longitudinal și transversal.

Dintre factorii interni pot fi precizați :

- sarcinile de contact însoțite de alte condiții interne;
- frecarea cu efectele ei interne ;
- compresiunea, torsiunea și alte solicitări mecanice care obosesc materialul pieselor componente;

- agresiunea corozivă la nivelul pieselor componente;
- deformațiile datorate diferitelor tipuri de solicitări statice și dinamice.

Ținând cont de aceste aspecte, apare justificată necesitatea introducerii unor subsisteme care să controleze și să automatizeze comanda unor serii întregi de funcții care la autovehiculul clasic erau îndeplinite de conducătorul acestuia cu limitele lui biologice.

2. Tipuri de senzori și traductoare în tehnologia auto

Traductorul este un echipament care transformă o mărime de măsurat într-o altă mărime, de aceeași natură sau nu, aptă de a fi prelucrată de sisteme de prelucrare a datelor sau de introducere în sistemele de automatizare.

În tehnologia auto se preferă traductori care au la ieșire o mărime electrică, întrucât aceasta se poate transmite la distanță, poate fi ușor amplificată și prelucrată de sistemele electronice.

Principalele tipuri de senzori încorporați în structura unui automobil modern sunt:

Pentru poziție

- poziția pedalei de accelerație – potențiomtru
- poziția clapetei de închidere – potențiomtru

Pentru gaze de eșapament

- sonda Lambda (cu dioxid de zirconiu)

Temperaturi

- motor, mediu, lichid de răcire – termistori
- aer evacuat – termocuplu, termorezistență

Presiuni

- aerul din conducta de aspirație – capacitiv, membrană de silicon, piezorezistiv
- aer evacuat – membrană de silicon, piston și fir rezistiv

Debitul de aer

- contor cu paleta și potențiomtru
- anemometru cu fir cald

Accelerația

- accelerometru piezoelectric sau servo

Viteza unghiulară

- giroscop

Turația

- senzori cu reluctanță variabilă
- senzori cu efect Hall

3. Utilizări ale senzorului Hall la automobile

Senzorii cu efect Hall sunt cei mai răspândiți senzori cu electronică integrată, cu o gama largă de aplicații.

În domeniul automobilelor sunt utilizați ca:

- senzori de turație motor,
- senzori de poziție arbore cu came,
- senzor de turație arbori cutie de viteze,
- senzori de viteza roată (ABS - Anti-lock Braking System /ESP - Electronic Stability Program).

Stability Program).

De asemenea, la motoarele mai vechi cu sistem de aprindere cu distribuitor, informația de la un senzor Hall este utilizată pentru a iniția scânteia bujiei în funcție de poziția rotorului distribuitorului.

Exemple de montaj pentru un senzor de poziție/turație Hall sunt prezentate în fig. 1.

Elementul sensibil Hall (3), integrat în carcasa senzorului, se poziționează în apropierea unui disc metalic (1) prevăzut cu magneți permanenți (2) sau cu dinți metalici. Alternanța magneților sau a dinților metalici variază intensitatea câmpului magnetic care se traduce într-un semnal electric (fig. 2).

Senzorii Hall sunt senzori digitali care produc un semnal de ieșire cu doar două valori (ex. 0 și +5V). Cu cât frecvența de variație a câmpului magnetic este mai mare cu atât durata semnalului de ieșire este mai mică, deci turația discului mai mare.

Calculatorul de injecție preia semnalul digital (C) de la senzor și-l transformă în informație de turație sau poziție în funcție de frecvența acestuia.

Datorită principiului de funcționare, senzorii cu efect Hall

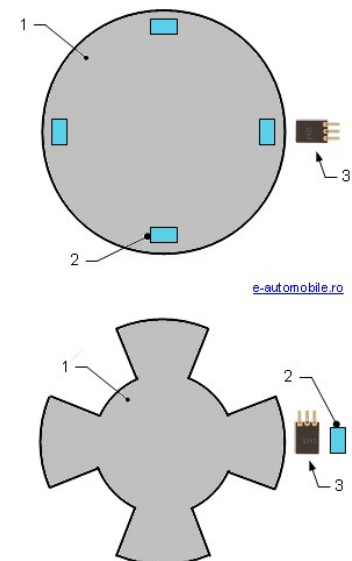


Fig. 1 Exemple de montaj pentru un senzor de poziție/turație Hall
1-disc metalic, 2 - magnet permanent,
3 - element sensibil Hall

sunt fiabili, ieftini și stabili la perturbații. Din acest motiv sunt foarte des utilizați în industrie, mai ales în industria automobilelor, atât ca senzori de poziție cât și ca senzori de turație.

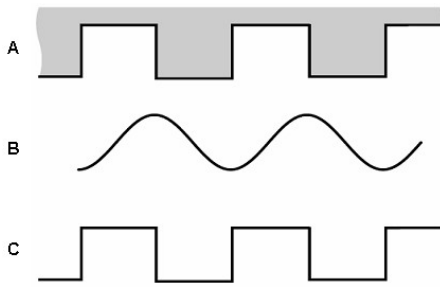


Fig. 2 Semnalul electric produs de un senzor Hall

A - alternanța dinților metalici, B - intensitatea câmpului magnetic, C - tensiunea de ieșire a senzorului

3. Măsurarea temperaturii motorului

Senzorul de temperatură monitorizează temperatura lichidului de răcire a motorului, deci implicit temperatura medie a acestuia.

Informația furnizată de senzorul de temperatură este utilizată de calculatorul de injecție în principal pentru controlul turației de ralanti și pentru controlul îmbogățirii amestecului (raportul aer-combustibil), mai ales în faza de pornire a motorului.

Principiul de funcționare al senzorului de temperatură a motorului are la bază variația rezistenței cu temperatura la un material semiconductor (un termistor).

Elementele componente ale unui senzor de temperatură a motorului sunt prezentate în fig. 3.

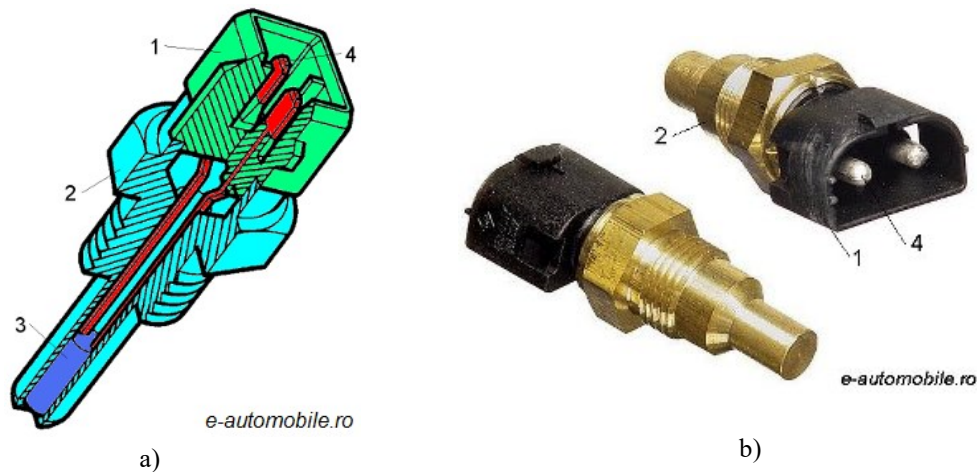


Fig. 3 Elementele componente ale unui senzor de temperatură a motorului
a - secțiune; b) - vedere

1 - conector, 2 - carcasă metalică, 3 - termistor, 4 - contacte electrice

Senzorul de temperatură este introdus în blocul motor cu ajutorul unui filet prevăzut pe carcasa metalică (2). Termistorul (3), prin intermediul carcasei metalice, preia temperatura lichidului de răcire al motorului. Contactele electrice (4) transmit semnalul electric către calculatorul de injecție, legătura dintre acestea fiind realizată prin intermediul conectorului din plastic (1).

4. Măsurarea presiunii admisiei de aer

La motoarele termice masa aerului admis în motor este utilizată pentru calculul cantității de combustibil ce trebuie injectată.

Determinarea masei de aer se poate face în două moduri:

- prin utilizarea unui debitmetru masic de aer,
- prin utilizarea unui senzor de presiune a aerului din admisie (fig. 4).

Utilizarea unui senzor de presiune a aerului în locul unui debitmetru este determinată de costul mult mai redus al acestui senzor.

Senzorul de presiune a aerului din admisie este poziționat după clapeta de accelerație. În cazul în care motorul este turbo supraalimentat mai există un senzor de presiune aer înainte de clapeta de accelerație (după compresor) care citește presiunea aerului comprimat.

Componentele unui senzor de presiune a aerului din admisie sunt prezentate în fig. 5.



Fig. 4 *Senzor de presiune aer admisie*

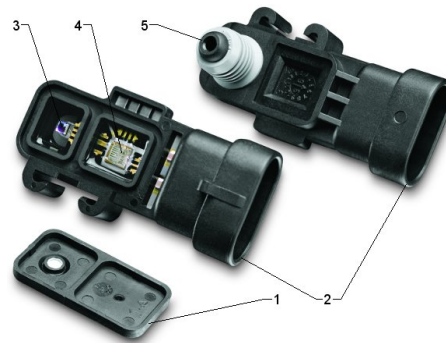


Fig. 5 *Componentele unui senzor de presiune aer admisie*
 1 - capac de protecție, 2 - conector electric, 3 - element sensibil, 4 - sistem electronic de procesare a semnalului, 5 - canal de legătură cu galeria de admisie

Elementul sensibil (3), care măsoară presiunea aerului din admisie, conține un element piezorezistiv. Acesta generează o tensiune electrică proporțională cu presiunea aerului măsurat. Circuitul electronic conține și un sistem de compensare a influenței temperaturii asupra valorii presiunii măsurate.

5. Concluzii

Simptomele unui defect al circuitului de măsură a temperaturii la motorul unui automobil sunt:

- se aprinde lampa indicatoare de defect MIL (Malfunction Indicator Lamp): deoarece defectul senzorului de temperatură are impact asupra amestecului aer-combustibil și se depășesc limitele de emisii poluante;
- pornirea motorului devine dificilă: la pornirea la rece cantitatea de combustibil nu este ajustată corect în funcție de temperatură;
- crește consumul de combustibil: nu se face ajustarea corectă a îmbogățirii amestecului în funcție de temperatură;
- emisii de fum: datorită îmbogățirii excesive a amestecului aer-combustibil (oxigen insuficient) arderea nu este completă;
- funcționarea defectuoasă și/sau intermitentă a ventilatorului radiatorului motorului.

Deoarece informația de presiune aer admisie este utilizată direct la calculul masei de combustibil injectate, un defect al senzorului are impact direct asupra performanțelor motorului. Posibilele simptome în cazul unui defect ale senzorului de presiune aer admisie:

- turație de ralanti instabilă,
- pierdere din puterea motorului,
- oscilații la accelerarea motorului,
- aprinderea lămpii de avertizare de defect la bordul automobilului,
- stocarea unui cod de eroare în calculatorul de injecție.

În cazul apariției unui defect de senzor de presiune, înainte de a efectua diagnosticarea senzorului și a conexiunilor electrice trebuie efectuate verificări ale sistemului de admisie. În cazul în care există probleme cu etanșarea galeriei de admisie, prin pătrunderea de aer fals sau pierderi de presiune (la motoarelor supraalimentate), calculatorul de injecție poate ridica un cod fals de eroare pentru senzorul de presiune.

Bibliografie:

1. Samoilă L., Uțu I. – Senzori și traductoare. Principii de funcționare. Editura Universitas, Petroșani, 2010
2. <http://www.e-automobile.ro/>
3. <http://www.atzonline.com>
4. <http://www.automotivedesignline.com>
5. <http://portalelectric>
6. <https://newpartsauto.wordpress.com/2012/08/21/>
7. <http://en.wikipedia.org/>

SIMULAREA FUNCȚIONĂRII MAȘINII ASINCRONE TRIFAZATE ÎN REGIM DE GENERATOR ASINCRON

Autori: Lucian Stefan DRAGHICI¹, Marius VÎLCEANU-STOINEANU¹
lucian.draghici94@yahoo.com, vilceanu.marius94@yahoo.com

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. **Florin POPESCU**², Conf.univ.dr.ing. **Marius Daniel MARCU**²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea I.M.E., Departamentul: ACIEE*

Rezumat

Generatoarele asincrone cu rotor bobinat sunt prevăzute cu înfășurări trifazate pe rotor și pe stator. Ele pot fi alimentate cu energie la ambele terminale ale statorului și rotorului. De aceea ele se mai numesc și generatoare de inducție cu alimentare dublă sau supraalimentare. Ambele moduri de operare ca motor sau ca generator sunt admisibile. Sunt echipate cu convertoare statice de putere care alimentează circuitele rotorice prin inelele care alunecă și perii. Este echivalent să stăpânească ambele sensuri de rotație.

Cuvinte cheie

simulare, generator, convertor, MATLAB.

1. Introducere

Ca generator, mașina asincronă cu rotor bobinat oferă tensiune constantă sau controlată V_s , frecvență f_1 constantă sau controlată și putere prin stator, în timp ce rotorul este alimentat printr-un convertor static de putere de tensiune variabilă V_r și frecvență f_2 . Circuitul rotoric poate absorbi sau ceda energie electrică. Cum numărul de poli de pe stator este egal cu numărul de poli de pe rotor, la starea de echilibru, rezultă din teorema frecvenței că viteza ω_m este:

$$\omega_m = \omega_1 \pm \omega_2; \omega_m = \Omega_R p_1 \tag{1}$$

Unde: p_1 – numărul de perechi de poli Ω_R – viteza unghiulară.

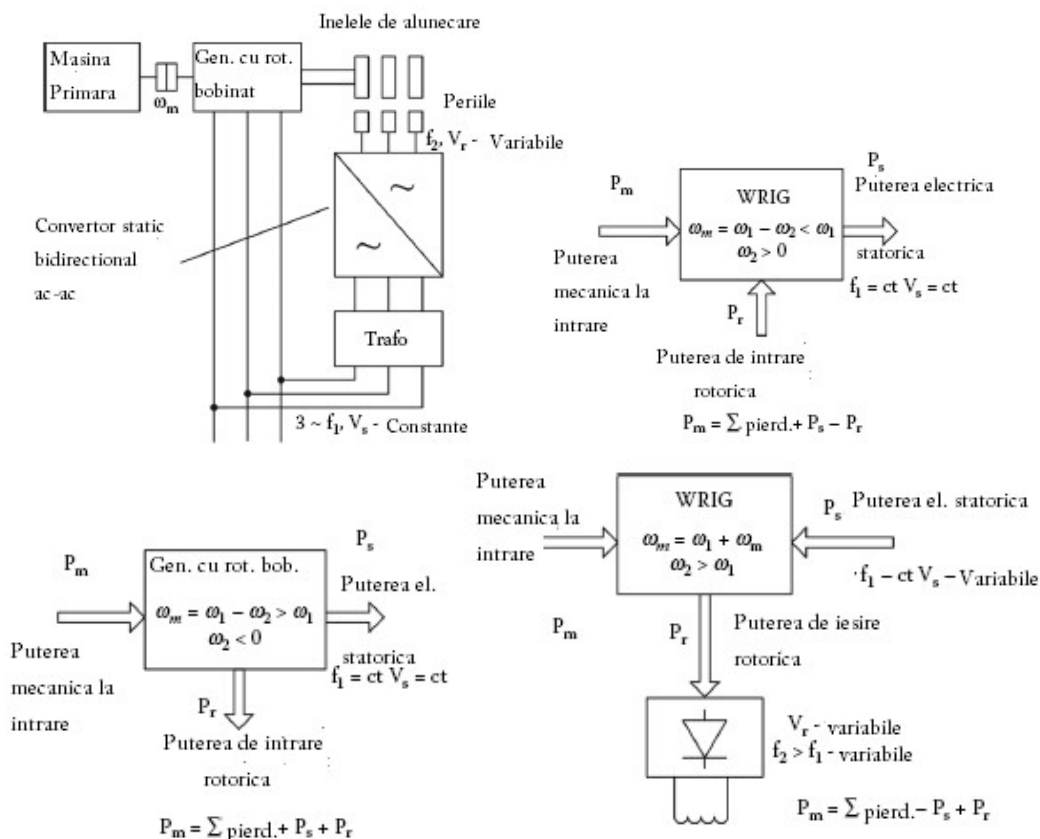


Fig.1. Generatorul asincron cu rotor bobinat

– (a) modurile de operare principale – (b) configurația de bază– (c) generarea subsincronă ($\omega_r < \omega_1$)

generarea suprasincronă ($\omega_r > \omega_1$) și (d) ieșirile rotorice ale generatorului cu rotorul bobinat (excitația periilor).

Semnul este pozitiv (+) în ecuația 3.1 când secvența fazelor din rotor este aceeași cu cea din stator. Semnul este

pozitiv (+) în ecuația 3.1 când secvența fazelor din rotor este aceeași cu cea din stator și $\omega_m > \omega_1$, aceasta este, operația subsincronă. Semnul negativ (-) din ecuația 1.1 corespunde la o secvență inversă a fazelor în rotor când $\omega_m < \omega_1$, aceasta este operația suprasincronă.

Pentru frecvență constantă la ieșire, frecvența rotorică ω_2 trebuie modificată pas cu pas în funcție de variația turației. În acest mod, frecvența constantă la turație variabilă poate fi menținută controlând tensiunea, frecvența și succesiunea fazelor în circuitul rotoric.

2. Simulare în MATLAB

MATLAB este un soft special conceput pentru simulări pentru electronica de putere și controlul motoarelor. Cu simulări rapide și o interfață relativ ușoară, MATLAB oferă un mediu puternic de simulare pentru electronica de putere, controlul analog și digital, și sisteme de studiere a conducerii motoarelor.

Datele Nominale ale mașinii:

$m=3$	- numărul de faze
$n=1000$ rot/min	- turația nominală
$P=70$ KW	- puterea nominală
$f=50$ Hz	- frecvența de lucru
$R_s=0.03552$ Ω	- rezistența statorică
$L_s=0.000335$ H	- inductanța statorică
$R_r=0.02092$ Ω	- rezistența rotorică
$L_r=0.000335$ H	- inductanța rotorică
$P=6$	- numărul de poli
$J=1.25$ kg*m ²	- momentul de inerție
$L_m=0.0151$ H	- inductanța de magnetizare

2.1. Structura sistemului cu generator

Figura 2 arată schema de conectare la rețea a microturbinei cu generator de inducție din cadrul studiului. În fig.2. cu MT s-a notat transmisia mecanică a microturbinei și cu IG generatorul de inducție. Microturbina care este reprezentată pur și simplu de o amplificare care produce un cuplu bazat pe diferența dintre tensiunea actuală (dc-bus) și valorile de referință. Tensiunea de ieșire a generatorului este rectificată de redresor și apoi inversată în tensiune alternativă la frecvența rețelei de o sursă de tensiune PWM.

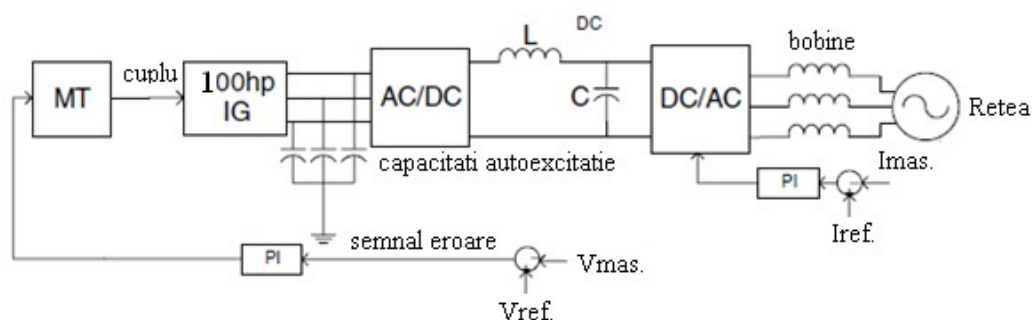


Fig.2. Schema de simulare

Un model de generator de inducție cu autoexcitație cu condensatori a fost dezvoltat în MATLAB și se bazează pe ecuațiile mașinii în d-q. Modelul a fost testat atât cu sarcini liniare cât și cu sarcini neliniare utilizând parametrii mașinii de mică viteză cu frecvența de 50 Hz și viteză de 1000 rot/min folosită pentru a demonstra modul de funcționare al sistemului. Prin urmare, modelul se poate utiliza cu ușurință cu un set diferit de valori de bază și parametrii. Parametrii de inducție ai mașinii l-a care se face referire reacția la stator la frecvența de bază este după cum urmează:

$$100 \text{ hp}, 400 \text{ V}, 1000 \text{ rpm}, R_s = 0.03552 \Omega, L_s = 0.000335 \text{ H}, R_r = 0.02092 \Omega, L_r = 0.000335 \text{ H}, L_m = 0.0151 \text{ H}$$

Curba de saturație pentru mașină este definită folosind relațiile:

$$X_m = 54.02 \Omega \text{ pentru } i_m < 18 \text{ A}$$

$$X_m = \frac{472.28}{i_m - 9.26} \Omega \quad \text{pentru} \quad 18 \leq i_m < 25A$$

$$X_m = \frac{600}{i_m - 5} \Omega \quad \text{pentru} \quad 25 \leq i_m < 35A$$

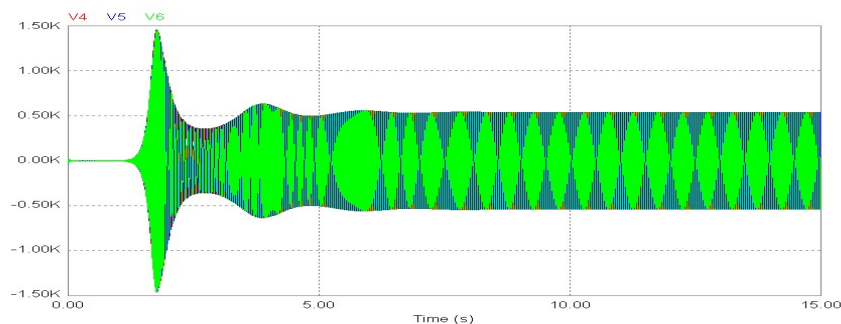
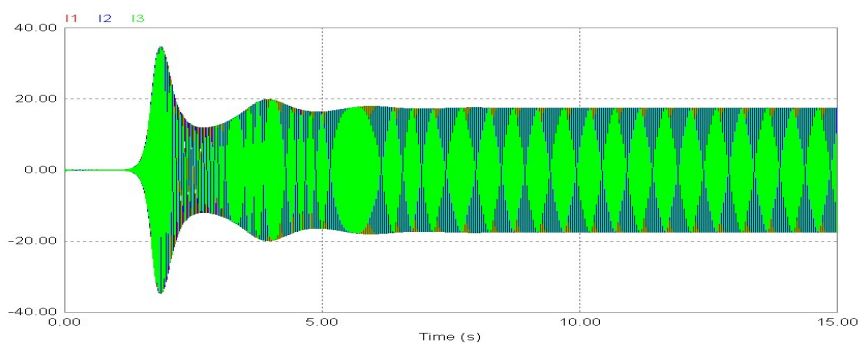
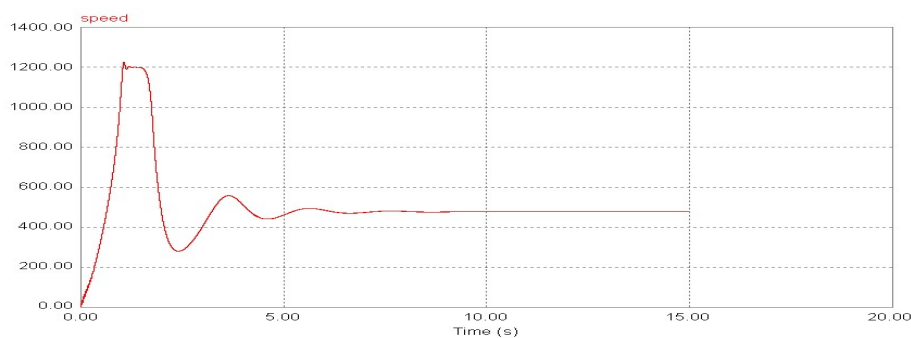
$$X_m = \frac{300}{i_m - 20} \Omega \quad \text{pentru} \quad 35 \leq i_m < 50A$$

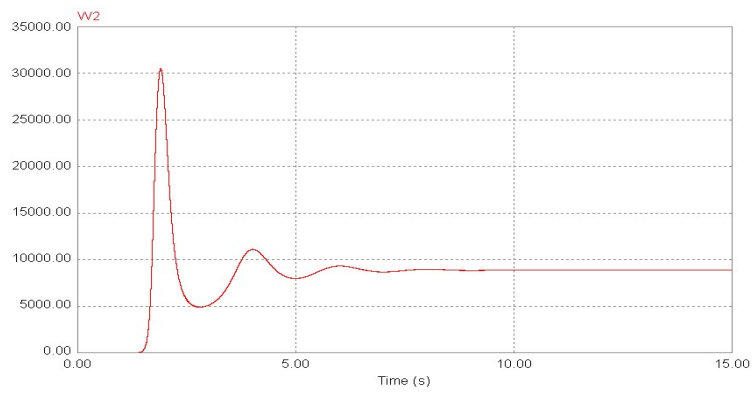
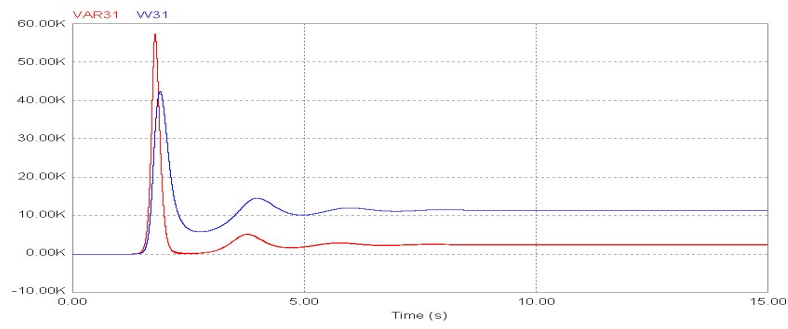
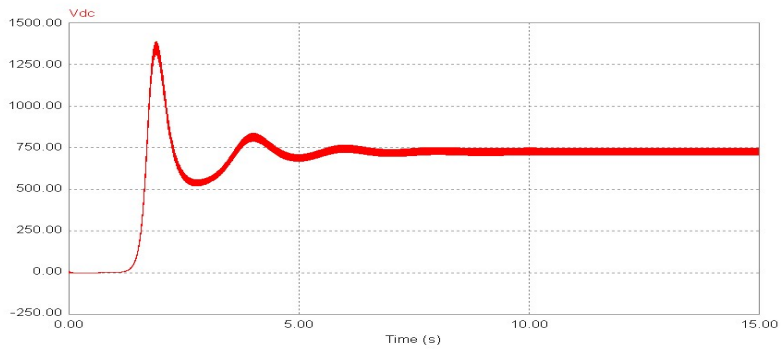
$$X_m = 10\Omega \quad \text{pentru} \quad i_m \geq A$$

Unde: X_m este reactanța de magnetizare, iar i_m reprezintă curentul de magnetizare. Pentru dezvoltarea modelului mașinii de inducție se cer la începutul simulării toți parametrii de mai sus. După cum se observă din Fig.2, condensatori sunt în paralel cu terminalele mașinii de inducție. Acești condensatori furnizează mașinii energie reactivă pentru a ridica tensiunea. Valoarea acestor condensatori trebuie ales între o valoare maximă și o valoare minimă în funcție de combinația de încărcare, viteza rotorului și reactanța de magnetizare a inverterului IGBT. Un control în buclă de control a inverterului se bazează pe comparația între valorile reale și de referință ale curentului injectat în rețea. Frecvența și amplitudinea tensiunii de ieșire variază cu modificarea acestei capacități presupunând că toți ceilalți parametri nu se modifică, dacă această capacitate nu este aleasă în mod corespunzător mașina ar putea eșua la autoexcitare. În scopul de a proiecta proporțional și integral (K_p și K_i) pentru controlerul PI în Fig.2.

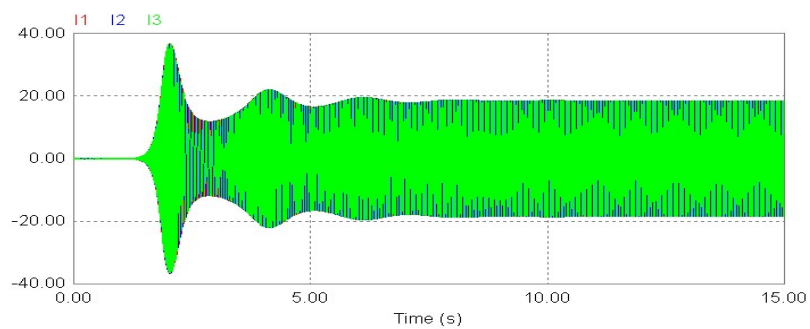
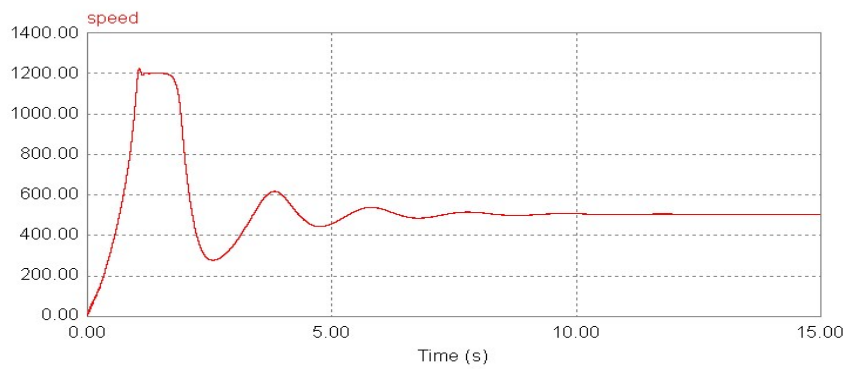
Utilizând softul de modelare MATLAB în prima fază am studiat variația puterii active și reactive funcție de valoarea condensatorului de excitație și viteză de rotație a turbinei. Rezultate de simulare sunt prezentate în ceea ce urmează:

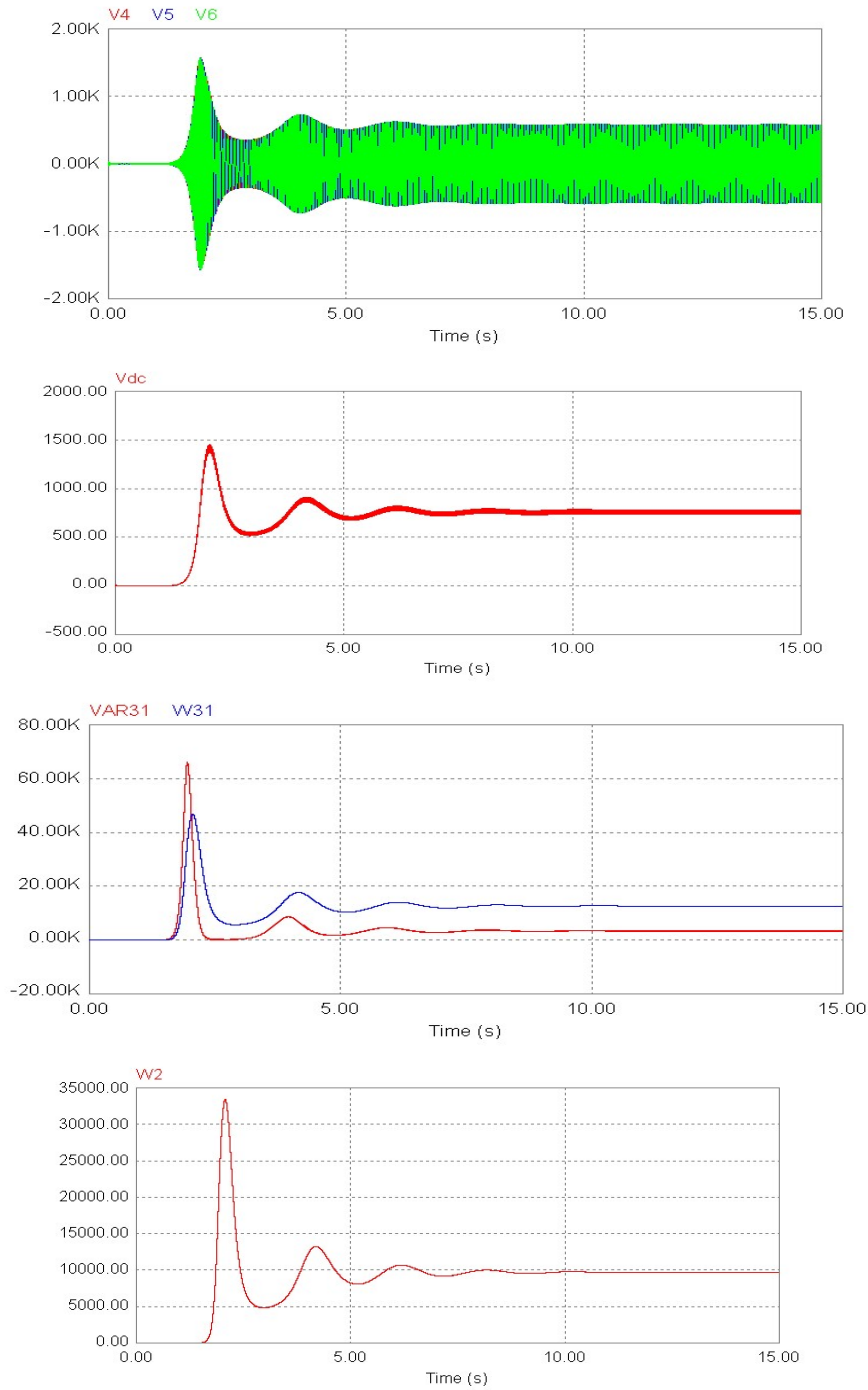
C=1000[μF] n=1200 [rpm] R=60[Ω]





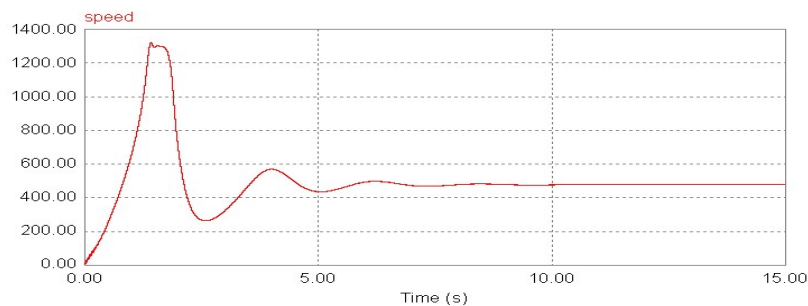
C=900[μF] n=1200 [rpm] R=60[Ω]

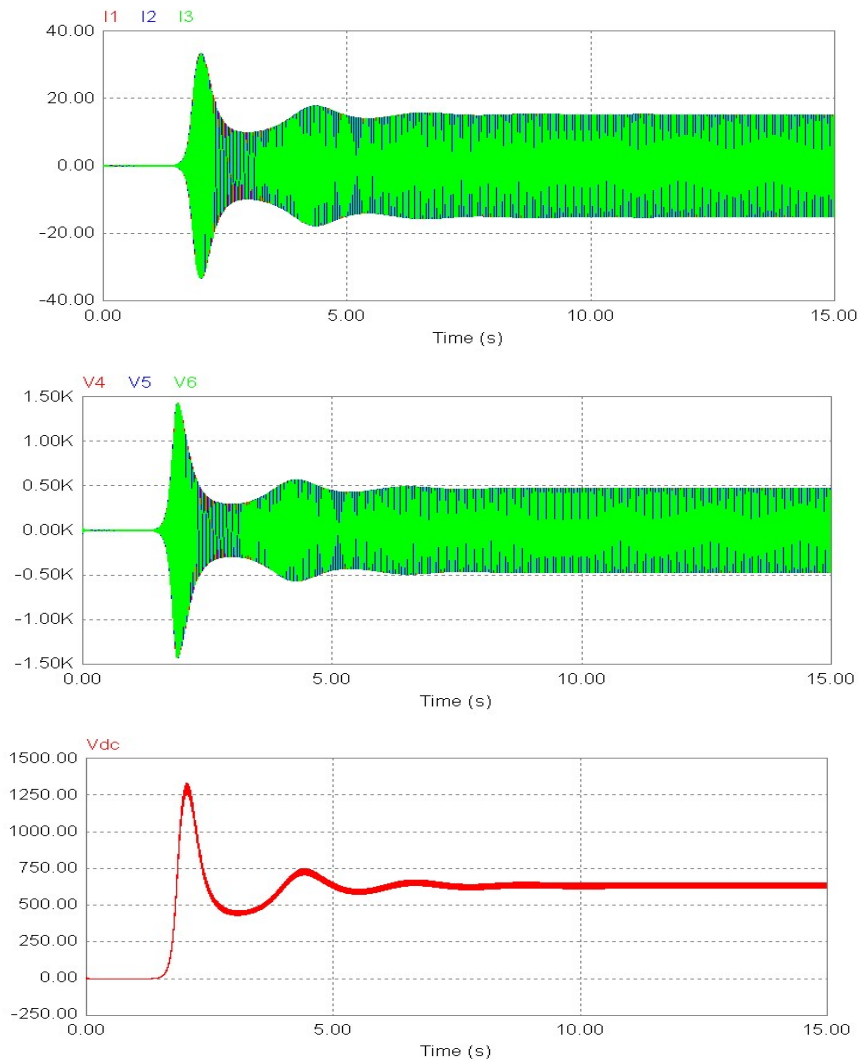




Din simulările prezentate mai sus reiese că l-a menținerea constantă a vitezei de rotație a arborelui generatorului și odată cu creșterea capacității bateriei de condensatoare atât puterea activă, cât și puterea reactivă scad, l-a fel și tensiunea din circuitul de curent continuu.

C=1000[μF] n=1300 [rpm] R=60[Ω]





L-a fel și în cazul menținerii l-a valoare constantă a capacității bateriei de condensatoare se constată o scădere a parametrilor odată cu creșterea vitezei de rotație a rotorului generatorului.

Concluzii

În urma simulării s-a constatat că generatorul asincron cu rotor în scurtcircuit conectat l-a rețeaua națională necesită un studiu mai aprofundat în ceea ce privește controlul parametrilor pentru a se putea conecta la rețea.

Generatorul debitează energie pe un redresor conectat spate în spate cu un inverter cu tranzistoare IGBT care trebuie comandat în așa fel încât acesta să convertească în amplitudine și fază energia primită de la redresor pentru a debita în rețea putere activă. Invertorul este bidirecțional astfel că permite transferul de putere activă înspre rețea și absoarbe putere reactivă necesară magnetizării generatorului.

Avantajul acestui tip de generator este că indiferent de turația pe care o are acesta funcționează cu frecvență constantă datorită implementării unui control în buclă care monitorizează parametrii generatorului pe care îi compară cu valori de referință prescrise.

Mașinile asincrone care intră în componența lor sunt ieftine, au o construcție simplă și ușor de întreținut și pot funcționa în condiții destul de dure. Dezavantajele ar putea fi prețul de cost destul de mare al convertorului, al circuitelor de comandă din componența inverterului și faptul că în lipsă vântului în cazul generatoarelor de tip eolian nu pot produce energie electrică.

Bibliografie:

1. Ion Boldea - Variable Speed Generators; Publicata de CRC in 9.11.2005
2. Ion Boldea; Syed A. Nasar - The Induction Machine ; Publicată de CRC în 29.11.2001
3. Arpad Kelemen - Actionari Electrice ; Editura dactică și pedagogică București.
4. Arpad Kelemen; Maria Imecs; Ion Matlac; Georg Titz – Mutatoare; Editura didactică și pedagogică București – 1980.

CONTROLUL UNUI VENTILATOR CU AJUTORUL UNUI TERMOCUPLU

Autor: Rares-Cristian TRIF¹
eyeless18@yahoo.com

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing Florin POPESCU², Asist.univ.dr.ing. Răzvan SLUSARIUC²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea I.M.E., specializarea Electromecanică, anul II

² Universitatea din Petroșani, Facultatea I.M.E., Departamentul ACIEE

Rezumat

În practică, în foarte multe aplicații se impune monitorizarea și controlul temperaturii unui masurând iar acest lucru se poate realiza un circuit cu ajutorul unui microcontroler ATmega 328 (Arduino UNO) cu ajutorul caruia vom controla un ventilator de 12V care va direcționa un flux de aer pentru crearea convecției forțate asupra punctului de măsură. Cu ajutorul unui senzor de temperatură DHT11 vom monitoriza temperatura măsurandului, semnal pe care acesta îl transmite microcotrollerului iar acesta la rândul lui trimite un semnal PWM de comanda tranzistorului. Modularea PWM este o tehnică prin utilizarea careia putem controla tensiunea sau puterea.

Cuvinte cheie

microcontroler, ventilator, senzor de temperatura

1. Introducere

Arduino UNO este o platformă de procesare open-source, bazată pe software și hardware flexibil și simplu de folosit. Constă într-o platformă de mici dimensiuni (6.8 cm / 5.3 cm – în cea mai des întâlnită variantă) construită în jurul undee procesor de semnal și este capabilă de a prelua date din mediul inconjurător printr-o serie de senzori și de a efectua acțiuni asupra mediului prin intermediul luminilor, motoarelor, servomotoare, și alte tipuri de dispozitive mecanice. Procesorul este capabil să ruleze cod scris într-un limbaj de programare care este foarte similar cu limbajul C++.

Placa Arduino UNO se conectează la portul USB al calculatorului folosind un cablu de tip USB A-B. Poate fi alimentată extern (din priză) folosind un alimentator extern. Alimentarea externă este necesară în situația în care consumatorii conectați la placa necesită un curent mai mare de câteva sute de miliamperi. În caz contrar, placa se poate alimenta direct din PC, prin cablul USB.

Specificații:

Microcontroler: ATmega328

Tensiune de lucru: 5V

Tensiune de intrare (recomandat): 7-12V

Tensiune de intrare (limită): 6-20V

Pini digitali: 14 (6 PWM output)

Pini analogici: 6

Curent per pin I/O: 40 mA

Curent 3.3V: 50 mA

Memorie Flash: 32 KB (ATmega328) 0.5 KB pentru bootloader

SRAM: 2 KB (ATmega328)

EEPROM: 1 KB (ATmega328)

Clock Speed: 16 MHz

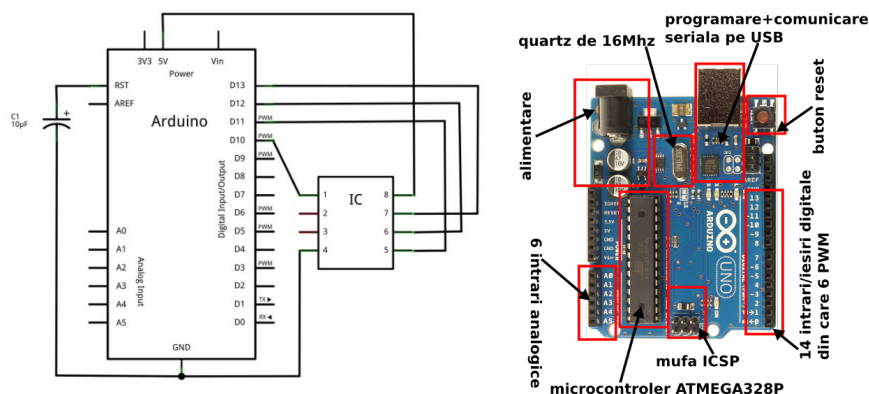


Fig.1. Schema bloc Arduino UNO

Senzor de temperatura DHT11

Tensiune de alimentare: 3.3V - 5V;

Curent: 2.5mA (maxim);

Gama de măsurare a umidității: 20% - 95% RH;

Acuratețea măsurării umidității: $\pm 5\%$ RH;

Gama de măsurare a temperaturii: 0°C - 60°C;

Acuratețea măsurării temperaturii: $\pm 2^\circ\text{C}$;

Nu funcționează sub 0°C.

Ventilator 12V

Tensiune alimentare	12 Vcc
Tensiune lucru	6 - 13.8 Vcc
Dimensiune	50mm x 50mm x 10mm
Flux de aer	18.6 m ³ /h
Nivel de zgomot	26 dBA
Putere	1.44 W
Curent	120 mA
Viteza de rotație	4300 rpm
Presiune statica	2.79 mm H ₂ O
Rotor	pe lagăr
Clasa izolație	E
Rezistența izolație	> 500 M Ω
Clasa inflamabilitate	UL94V-0
Material elice	termoplastice
Temperatura de lucru	-10...70°C
Greutate	20 g

Tranzistor NPN 2n2222

Model: 2N2222

Tip tranzistor: NPN

Randament curent: 0.8A

Randament tensiune: 40V

Pachet: TO-92

Total Size: Aproximativ 0.7 x 0.1 inch

Marime pin: Aproximativ 0.5 x 0.1 inch

Baterie Alcalină de 9 V Varta

Tip VARTA 4022

Referință IEC 6LP3146

Mărime baterii 9V

Greutate 46.0 gr

Sistem electrochimic Primary Alkaline Manganese (ZN/MNO₂)

Voltaj 9 V

Capacitate tipică 550 Mah

Dimensiuni: 25 x 16 x 45 mm

Greutate 50gr

Calitate: Alcalina

Cod: 6LR61

Rezistor 1K

Tip rezistor	de carbon
Montare	THT
Rezistență	1k Ω
Putere	0.25W
Toleranță	$\pm 5\%$
Dimensiuni carcasă	$\varnothing 2.5 \times 6.8\text{mm}$
Dimensiuni terminale	$\varnothing 0.46 \times 28\text{mm}$
Tensiune de lucru max.	250V
Tensiune de impuls max.	500V

LCD display 16x2 LCD 80x36x13,2mm blue RC1602BB

Simbol original: RC1602B-BIW-ESX

Tip afișaj LCD
 Tip afișaj alfanumerice
 Tehnologia afișajului STN Negative
 Număr de semne (coloane x rând) 16x2
 Culoare fundal albastru
 Dimensiuni fereastră (ÎxL) 66 x 16mm
 Iluminare LED
 Tipul controlerului HD44780, or equivalent
 Culoare lumină de fundal albă
 Dimensiuni 80 x 36 x 13.2mm
 Numărul de pini 16
 Tip dispunere pini 1x16
 Pas pini 2.54mm

2. Studiul teoretic și realizarea practică a sistemului de control a temperaturii

În acest proiect bazat pe arduino, vom controla viteza ventilatorului DC în funcție de temperatura camerei și vom afișa aceste modificări ale parametrilor pe un ecran LCD de 16x2. Aceasta se realizează prin comunicațiile de date între modulul Arduino, LCD, modulul senzorului DHT11 și ventilatorul DC care este controlat prin utilizarea PWM. PWM este o tehnică prin care putem controla tensiunea.

Conexiunile acestui circuit al unui ventilator controlat de temperatura sunt foarte simple. Prin folosirea unui display cu cristale lichide se va afișa temperatura și viteza ventilatorului. LCD-ul este conectat direct la arduino în modul pe 4 biți. Piniile LCD, respectiv RS, EN, D4, D5, D6 și D7, sunt conectate la pinul numeric arduino 7, 6, 5, 4, 3 și 2. Un senzor DHT11 este de asemenea conectat la pinul digital 12 al arduino. Pinul digital 9 este utilizat pentru a controla viteza ventilatorului prin tranzistor.

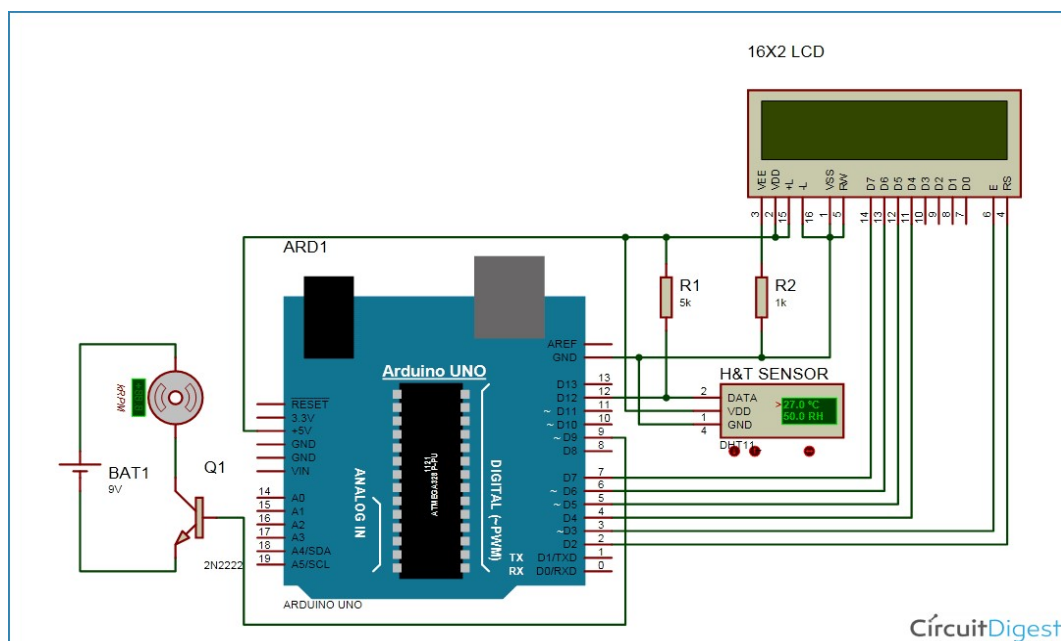


Fig. 2 Schema circuitului și explicarea funcționării ei

Componentele circuitului sunt următoarele:

Arduino UNO
 Senzorul DHT11
 Ventilator DC
 Tranzistor 2n2222
 Baterie de 9 volți
 16x2 LCD
 Rezistor 1K
 Fire de conectare

Acest proiect are trei faze. În prima fază se sesizează temperatura prin utilizarea senzorului de umiditate și temperatura, și anume DHT11. În a doua se citește ieșirea modulului senzorului DHT11 și se extrage valoarea temperaturii într-un număr adecvat din scara Celsius și se controlează viteza ventilatorului utilizând PWM. În ultima fază a sistemului se arată temperatura pe un LCD și pe driverul ventilatorului.

Lucrul la acest proiect este foarte simplu. Am creat un semnal PWM la pinul PWM a arduino si l-am aplicat la terminalul de baza al tranzistorului. Apoi, tranzistorul creeaza o tensiune in functie de intrarea PWM.

Modularea PWM este o tehnica prin utilizarea careia putem controla tensiunea sau puterea. Ca sa o intelegem mai usor, daca aplici o tensiune de 5 volti pentru a conduce un motor, atunci motorul se va deplasa cu o anumita viteza. Acum, daca reducem tensiunea aplicata cu 2 volti, inseamna ca aplicam 3 volti motorului si atunci viteza motorului va scadea. Acest concept este folosit in acest proiect pentru a controla tensiunea folosind PWM.

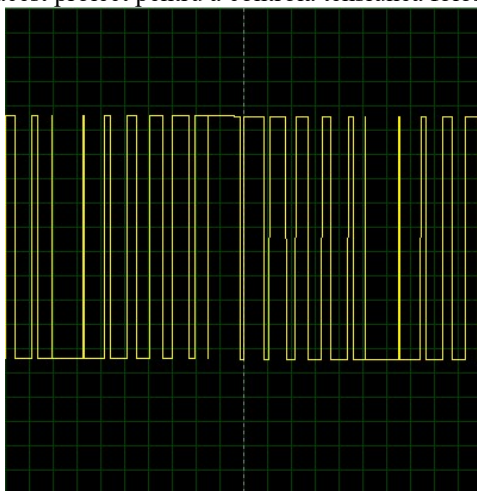


Fig 3. Forma de unda PWM

Viteza ventilatorului, valorile PWM si valorile ciclurilor de functionare sunt afisate în tabelul urmator:

Tabel 1.

Temperatura	Duty Cycle	Valoarea PWM	Viteza ventilatorului
< 26	0%	0	Off
26	20 %	51	20%
27	40%	102	40%
28	60%	153	60%
29	80%	204	80%
> 29	100%	255	100%

Concluzii

Acest sistem are o practicalitate foarte mare deoarece poate fi realizat cu usurinta producand rezultate satisfacatoare si avand o buna aplicabilitate. Cu ajutorul microcontrolerului Atmega 328 si a unor componente putem crea un circuit care ajuta la controlarea vitezei unui ventilator de 12V prin folosirea unui senzor de temperatura si a tehnicii PWM care controleaza tensiunea aplicata. Cu ajutorul acestui sistem putem controla si monitoriza temperatura unui masurand, avand posibilitatea de a ii oferi un uz practic eficient si sigur.

Bibliografie

https://www.robofun.ro/arduino_uno_v3
http://www.roroid.ro/wp-content/uploads/2014/01/desc_arduino.png
<https://tronixstuff.files.wordpress.com/2011/11/schematicuno.jpg>
<https://www.optimusdigital.ro/senzori-senzori-de-temperatura/584-senzor-de-temperatura-dht11.html>
<http://tor-online.ro/produse/247-ventilatoare/392-12vcc/2658-ventilator--12v--50x50x10-mm-lagar-sunon-eb50101s2.html?sursa=merch>
<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/447006/TGS/2N2222A.html>
<https://www.robofun.ro/electronice/rezistoare/rezistor-1k>
https://circuitdigest.com/sites/default/files/circuitdiagram_mic/Temperature-Controlled-Fan-.gif
<https://circuitdigest.com/sites/default/files/inlineimages/pwm5.PNG>

FUNCȚIONAREA AUTOVEHICULELOR DIESEL CU ULEI VEGETAL

Autori: Lucian Stefan DRAGHICI¹, Marius VILCEANU-STOINEANU²
lucian.draghici94@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Liliana SAMOILĂ**³

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea I. M. E., specializarea: Electromecanică, anul IV*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea I.M.E., Departamentul: ACIEE*

Rezumat

Lucrarea își propune o analiză a riscurilor asumate când se utilizează combustibilul ulei vegetal în loc de motorină fără un sistem asemănător cu cel al instalațiilor de GPL care are rolul de a preveni efectele dăunătoare asupra părților componente ale motorului. Sunt prezentate aspecte privind funcționarea unui asemenea sistem, precizându-se avantajele și dezavantajele lui.

Cuvinte cheie: autovehicule, combustibil, ulei vegetal

1. Introducere

Probabil că nimeni nu știe că inițial, atunci când a fost inventat, motorul diesel realizat de Rudolf Diesel în 1892 era gândit să funcționeze cu ulei de arahide. Ulterior, după ce s-au văzut avantajele eficienței la turație mică, motoarele diesel au început să fie populare pe vehicule comerciale, vapoare, locomotive, urmând ca abia în 1936 să fie instalate motoare diesel pe mașini, de către Mercedes. La acea vreme, în loc de motorină modernă, se folosea ulei de parafină.

Dacă te-ai gândit că ar fi o idee bună să pui în rezervorul mașinii tale diesel ulei de floarea soarelui în loc de motorină, doar pentru a economisi niște bani din diferența de preț dintre motorină și uleiul vegetal, ar trebui să știi la ce riscuri te expui. Iată câteva lucruri de știut înainte să torni ulei în rezervor.

Există persoane care din dorința de a economisi bani înlocuiesc motorina cu ulei de floarea soarelui din supermarket. Diferența de preț li se pare interesantă unora, care consideră că pot pune în rezervoarele lor ulei vegetal în loc de motorină, păstrând astfel în buzunar diferența. La un calcul grosier, la un plin de 50 de litri, ar ieși în câștig cu 75 de lei!. La o mașină care merge 50.000 de kilometri și consumă, în medie 7 litri / 100 km, se obține o economie de circa 1.150 de euro. Alții s-au gândit să folosească uleiul de bucătărie uzat, după o filtrare prealabilă. Acesta este, practic, gratuit, iar economiile realizate sunt consistente, de circa 4.000 de euro la 50.000 de km.

Totuși, nu degeaba nu vei găsi bidoane de ulei de floarea soarelui în benzinării pentru a le folosi în loc de motorină. Există câteva motive foarte clare pentru așa ceva, iar noi vi le enumerăm mai jos.

2. Considerații privind avantajele și dezavantajele utilizării uleiului vegetal drept combustibil pentru autovehicule

2.1. Care sunt asemănările și diferențele dintre uleiul vegetal și motorină?

Într-adevăr, dacă vei turna ulei de floarea soarelui sau de rapiță în rezervorul mașinii tale, acesta va fi preluat și ars în motor la fel cum arde și motorina - compresia extrem de mare din motorul diesel asigură aprinderea motorinei, iar mașina va funcționa fără mari diferențe față de momentul în care o alimentezi cu motorină. Dar uleiul vegetal diferă în câteva elemente considerabile:

- e mult, mult mai vâscos decât motorina. Cam de 12- 17 ori mai vâscos, în funcție de tipul de ulei vegetal folosit. Asta înseamnă că, odată ajuns în injectoare, va fi pulverizat mai greu și explozia va fi mai slabă decât cea obținută cu motorină;
- la temperaturi joase, de sub 10 grade C, vâscozitatea crește, iar la temperaturi de sub zero grade se cristalizează, devenind greu sau imposibil de utilizat;
- e semnificativ mai acid decât motorina;
- poate conține impurități mai mari decât cele filtrate în mod obișnuit din motorină;
- dacă folosești ulei deja uzat, problemele de mai sus sunt mărite, în special în privința impurităților.

2.2. Ce fel de motoare pot funcționa cu ulei vegetal?

Pe scurt, orice fel de motor diesel. Totuși, una este să folosești ulei vegetal ca experiment și cu totul alta este utilizarea acestuia timp îndelungat. Dacă ai o mașină cu motor diesel cu injecție directă common-rail, sau chiar cu pompă-duză, ar fi mai bine să te abții de la a folosi uleiul vegetal dacă nu aduci și alte modificări sistemului de alimentare cu carburant al mașinii. Aceste motoare folosesc un sistem foarte sofisticat de injecție, iar injectoarele sunt mult mai sensibile la carburantul de proastă calitate decât injectoarele de pe motoarele vechi, ale mașinilor anilor '80-90.

Poți economisi bani dacă folosești ulei vegetal pe o mașină veche, dar atenție la capcane.

Poți folosi uleiul vegetal, fără alte modificări, în motoarele cu injecție indirectă de carburant, fără a mai avea probleme atât de mari cu injectoarele, dar rămân dezavantajele depunerilor din motor și a coroziunii acestuia. Evident, aici vorbim de mașini deja vechi.

2.3. Ce se întâmplă în motor atunci când folosim ulei vegetal?

Efectele asupra motorului pot diferi mult, în special în funcție de tipul de injecție a combustibilului și de temperatura uleiului. În primul rând, uleiul vegetal arde incomplet, în special atunci când este rece. Din această cauză, filtrele se înfundă mai repede, iar în timp apar depuneri consistente pe pereții camerei de ardere (fig. 1) și pe supapa de evacuare (fig. 2). În al doilea rând, aciditatea acestuia poate distruge în timp elementele metalice de pe traseu, în special cele de cupru.



Fig. 1 Camera de ardere

Aprinderile incomplete pot dăuna nu doar motorului, ci și dinamicii mașinii, care nu mai dezvoltă aceeași putere ca în cazul motorinei de bună calitate. În plus, se emană un miros specific, nu neapărat mai rău decât cel al arderii motorinei propriu-zise. În fine, consumul poate crește cu până la 11/100 km, ceea ce diminuează economia de bani realizată. În special pornirea la rece pe timp de iarnă poate duce la deteriorarea motorului.

Mașina pornește și merge normal cu ulei vegetal, dar problemele apar în timp

Injectoarele moderne sunt optimizate pentru a utiliza motorină, nu ulei vegetal. Optimizările înseamnă de multe ori presiuni enorme care permit controlarea precisă a numărului de picături extrem de fine de carburant injectate în camera de ardere. Uleiul vegetal, în special atunci când este rece, nu are proprietățile de ardere ale motorinei și poate dăuna grav injectoarelor, dar și camerei de ardere. Cu alte cuvinte, tot efortul tehnologic pe care ai dat banii atunci când ai cumpărat mașina este dat la o parte prin folosirea unui carburant de proastă calitate, pentru care aceste motoare nu au fost pregătite.



Fig. 2 Supapă de evacuare

2.4. Dacă se pune 50/50 motorină cu ulei vegetal, nu reduc riscurile cât să merite efortul?

Uleiul își păstrează aciditatea, iar efectele acesteia nu sunt înlăturate prin încălzire. Apoi, problema depunerilor din camera de ardere și de pe supapele de evacuare nu dispăre, iar dacă afară este rece, efectele sunt și mai ușor de simțit. Deci simpla amestecare a motorinei cu ulei nu rezolvă problema. O diminuează, dar nu o rezolvă.

2.5. Este suficient un sistem de încălzire a uleiului?

Din motivele enunțate mai sus, nu este suficient un sistem de încălzire a uleiului. E adevărat, dacă acesta are temperaturi apropiate de 100 grade Celsius, arderea se face mult mai bine iar efectele negative sunt reduse. Însă utilizarea unui sistem care pornește mașina pe motorină, așteaptă până când temperatura din rezervorul de ulei montat separat crește suficient, comută pe ulei vegetal, iar apoi comută din nou pe motorină cu puțin timp înainte ca motorul să fie oprit poate avea în continuare efecte negative asupra injectoarelor și camerelor de ardere, tocmai din cauza proprietăților diferite ale uleiurilor vegetale. Un astfel de sistem este prezentat în fig. 3 și fig. 4.



Fig. 3 ATG sistem de conversie ulei vegetal 12/24 V - Putere motor 250 kW



Fig. 4 Kit conversie motoare diesel pentru ulei vegetal

2.6. Ce fel de sistem pot folosi, totuși, dacă vreau să folosesc ulei vegetal în loc de motorină?

Dacă îți morțiș să utilizezi ulei vegetal de la supermarket, cele mai sigure sisteme sunt cele care folosesc un singur rezervor de combustibil cu preîncălzire, duze de injecție speciale, filtre speciale și un sistem de control al temperaturii. Un astfel de kit de conversie poate costa între 800 și 1500 de dolari, în funcție de furnizor.

Dacă vrei să utilizezi ulei deja folosit, îți trebuie și un sistem de colectare și filtrare a acestuia, fapt care îți va reduce considerabil costurile cu combustibilul, pentru că vei putea prelua de multe ori gratuit uleiul uzat. Iată câteva idei mai jos, de aplicat pe răspundere și risc propriu.

Soluția ideală pentru a putea simți o economie de carburant prin folosirea uleiului este să ai în portbagaj un rezervor separat pentru ulei. Acesta este legat la pompa de injecție și accesat prin intermediul unui comutator. Mașina trebuie să facă pornirea motorului pe motorină (*la fel ca în cazul mașinilor cu GPL care pornesc pe benzină*), după care trebuie trecut din comutator pe ulei vegetal. La fel trebuie procedat și în cazul opririi: cu câteva minute înainte de a opri motorul, trebuie să treci din nou pe motorină, pentru a evita păstrarea unei cantități de ulei în pistoane.

Pe lângă sisteme de conversie a uleiului vegetal se poate utiliza și un preîncălzitor - Sistem de încălzire rapidă a uleiului vegetal (fig. 5), destinat autovehiculelor cu motoare diesel. Reduce vâscozitatea uleiului, permițând o pornire ușoară, o ardere eficientă a combustibilului fără emanații de fum și un consum scăzut de combustibil. Previne depunerile de ulei nears în interiorul motorului. Este comandat de un releu și termostatat la 80°C. Repornește automat când temperatura ajunge la aprox 75°C. Prevăzut cu buton de pornire-oprire cu LED, care se montează în habitacul și cu siguranță de protecție. Instalația electrică este gata confecționată, montarea fiind mult ușurată.

Se montează după sau înaintea filtrului de combustibil.

Alimentare 12V, putere aprox. 300W.

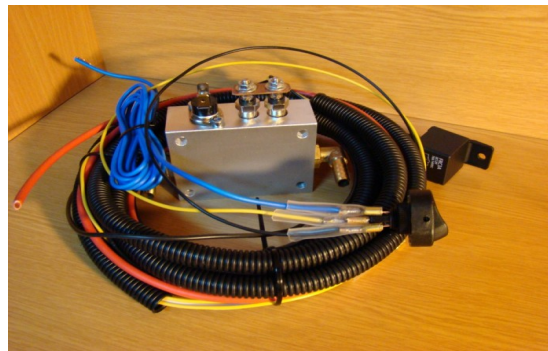


Fig. 5 Preîncălzitor

3. Concluzii

Se pune întrebarea: **Merită, așadar, să trec pe ulei de floarea soarelui sau de rapiță?**

Cu excepția cazului în care petrolul ar sări din nou de 100 de dolari pe baril și motorina s-ar duce spre 7-8 lei, nu merită. Costurile sistemului de conversie, singurul care poate diminua până la neglijabil efectele adverse ale arderii uleiurilor vegetale se acoperă abia în circa 50.000 de kilometri. Cam tot atunci când vor începe să apară probleme la motor. În special în cazul mașinilor cu injecție directă (cam toate mașinile moderne pe motorină produse după 1998), nu merită să riști piese de mii de euro pentru o potențială reducere a costurilor cu 1000-1200 de euro la fiecare 50.000 de km.

Dacă ai cumpărat o mașină mai veche, în special un SUV care consumă mult, s-ar putea ca economia de bani să fie semnificativ mai mare și o astfel de instalație să merite banii. Dar trebuie să fii foarte atent cu privire la modul în care utilizezi, de fapt, mașina - câți kilometri dorești să o folosești, cât te-ar putea costa piesele care trebuie înlocuite mai repede la motor și așa mai departe.

Bibliografie:

1. <http://www.promotor.ro/>
2. <https://www.4tuning.ro/inovatii-auto/ulei-vegetal-in-loc-de-motorina-mit-sau-realitate-22426.html>
3. <http://www.businesscover.ro/nu-arunca-uleiul-de-la-cartofii-prajiti-alimenteaza-dieselul-cu-el/>
4. <http://www.diesel-therm.de/shop/DIESEL-THERM-Kraftstoffvorwaermung:::3.html>

DETERMINAREA RGB CU AJUTORUL UNUI SENZOR

Autori: Ionuț LEANCĂ¹, Viorel BACAROGLO¹
ionutleanca@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **POPESCU Florin²**, Asist.univ.dr.ing. **SLUSARIUC Răzvan²**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, specializarea: Energetică Industrială, anul III*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea IME, Departamentul ACIEE*

Rezumat

În lucrarea de față se urmărește determinarea RGB cu ajutorul unui senzor de lumina ISL29125. Acest lucru se face prin intermediul unui microcontroler Arduino MEGA 2560.

Cuvinte cheie

senzor, microcontroler, RGB, lumina.

1. Introducere

Modelul cromatic roșu-verde-albastru, abreviat RVA, (folosit adesea sub abrevierea engleză RGB - Red Green Blue) este un model aditiv de culori, în care culorile albastră, roșie și verde sunt amestecate în diferite moduri pentru a produce o gamă largă de culori.

Principalul scop al paletelor de culori RVA este de a reprezenta imagini pe sistemele electronice, cum ar fi televizoarele și calculatoarele, deși a fost folosit și în fotografie. Înainte de era electronică, modelul RVA era mai puțin cunoscut, în principal el fiind folosit în biologie, la percepția umană a culorilor.

RVA este un model cromatic dependent de dispozitive: două monitoare diferite pot reprezenta o anumită valoare RVA diferită, deoarece răspunsul elementului chimic ce provoacă culoarea diferă de la producător la producător sau chiar la același dispozitiv, odată cu trecerea timpului. Astfel o valoare RVA nu definește aceeași culoare pe toate dispozitivele fără un fel de gestiune a culorilor.

Dispozitivele de intrare tipice RVA sunt camerele de filmat, scanerele și aparatele de fotografiat, iar cele de ieșire sunt televizoarele (CRT, LCD, cu plasmă, etc.), monitoare, ecranele telefoanelor mobile, proiectoarele video, afișoarele cu LED-uri multicolore. Imprimantele nu folosesc paleta RVA, de obicei acestea folosesc modelul cromatic CMYK.

2. Domeniul de utilizare:

Smart phone, PDA, GPS, tablet PCs, LCD-TVs, digital picture frames, digital cameras
 Dynamic display color balancing
 Printer color enhancement
 Industrial/commercial LED lighting color management
 Ambient light color detection/correction
 OLED display aging compensation.

3. Definiții:

Senzorul este un dispozitiv tehnic care reacționează calitativ sau cantitativ prin proprii mărimi măsurabile, la anumite proprietăți fizice sau chimice ale mediului din preajma lui. Ca parte componentă a unui aparat sau sistem tehnic detector poate măsura/înregistra de exemplu presiunea, umiditatea, câmpul magnetic, accelerația, forța, intensitatea sonoră, radiații ș.a. Provine din latină: *sensus* = simț.

Senzorul este un dispozitiv care măsoară o mărime fizică (masă, presiune, temperatură, umiditate etc.) și o transformă într-un semnal care poate fi citit de către un observator printr-un instrument sau poate fi prelucrat.

Există mai multe clasificări; una dintre ele se referă la senzori de tip:

Activ: consumator de energie, de exemplu radar (măsurarea distanțelor prin emiteri de radiații electromagnetice)

Pasiv: de exemplu fotorezistența cu care se poate măsura intensitatea luminii incidente.

În automatizare, informația calitativă/cantitativă măsurabilă livrată de senzori, după o eventuală amplificare și prelucrare servește la controlul și reglarea sistemelor tehnice automate.

4. Senzorul de lumină RGB ISL29125 și specificațiile sale

Senzor de lumina RGB ISL29125 descompune lumina în spectre de roșu, verde și albastru.

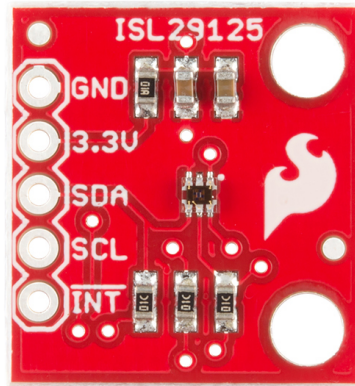


Fig.1. Senzor de lumina RGB ISL29125

Dimensiuni: 18.4mm x 17.2mm x 2.4mm (0,7"X 0.6"X 0,09")

Caracteristici:

- Tensiune de lucru: 3.3V
- De operare curent: 56 μ A
- Selectabil Range
- I2C de iesire (SMBus compatibil)
- ADC Rezolutia 16 biti
- SCL, SDA, INT, 3.3V, & GND

5. Arduino MEGA 2560

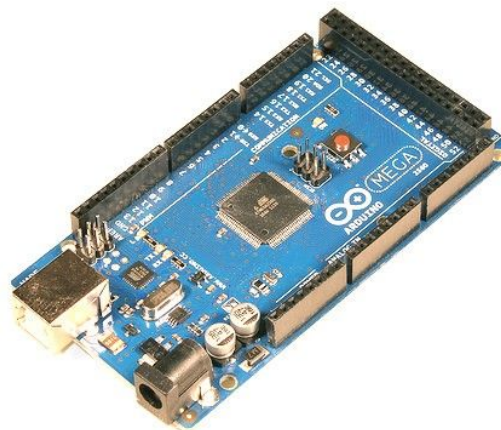


Fig.2. Arduino MEGA 2560

Descriere:

Acest produs este o componenta electronica si se adreseaza utilizatorilor care doresc sa construiasca lucruri si sa experimenteze. Produsul este o componenta electronica, nu este o jucarie si nu se adreseaza in nici un caz copiilor.

Arduino Mega V3 este o platforma de procesare open-source, bazata pe software si hardware flexibil si simplu de folosit.

Este construita in jurul unui procesor de semnal si este capabila de a prelua date din mediul inconjurator printr-o serie de senzori si de a efectua actiuni asupra mediului prin intermediul luminilor, motoarelor, servomotoare, si alte tipuri de dispozitive mecanice.

Procesorul este capabil sa ruleze cod scris intr-un limbaj de programare care este foarte similar cu limbajul C++.

Placa Arduino Mega se conecteaza la portul USB al calculatorului folosind un cablu de tip USB A-B, disponibil in varianta de 1.5 metri sau de 3 metri.

Poate fi alimentata extern (din priza) folosind un alimentator extern.

Alimentarea externa este necesara in situatia in care consumatorii conectati la placa necesita un curent mai mare de cateva sute de miliamperi.

In caz contrar, placa se poate alimenta direct din PC, prin cablul USB.

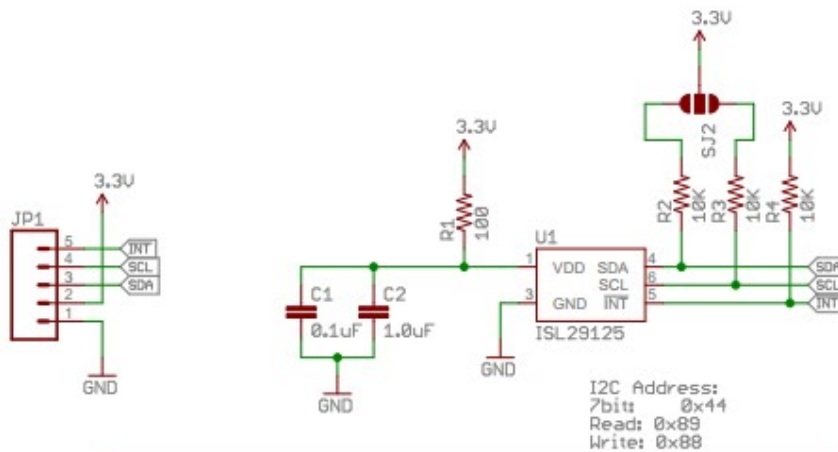
Pachetul contine doar placa Arduino, si nu si cablul USB sau alimentatorul extern (este necesar sa le comanzi separat, daca doresti).

Placa ideala pentru proiecte creative in domeniul electronicii. Ea utilizeaza microcontroller-ul ATmega2560 si convertorul USB Serial CH340.

Caracteristicile tehnice:

- Tensiune de functionare: 5V;
- Tensiune de alimentare Jack: 7V - 12V;
- Pini I/O: 54;
- Pini PWM: 15 (din cei de I/O);
- Pini analogici: 16;
- 4 x UART;
- Memorie flash: 256KB, din care 8KB ocupati de bootloader;
- Frecventa de functionare: 16MHz.

6. Schema de montare



Released under the Creative Commons Attribution Share-Alike 4.0 License https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/		⊙ ⊗ ⊙ ⊗
TITLE: ISL29125 Breakout-v1.0		
Design by: Jordan McConnell		REV: v1.0
Date: 6/11/2014 9:13:52 AM	Sheet: 1/1	

7. Codul sursa

```
// Declare sensor object
SFE_ISL29125 RGB_sensor;
void setup()
{
  // Initialize serial communication
  Serial.begin(115200);
  // Initialize the ISL29125 with simple configuration so it starts sampling
  if (RGB_sensor.init())
  {
    Serial.println("Sensor Initialization Successful\n\r");
  }
}
// Read sensor values for each color and print them to serial monitor
void loop()
{
  // Read sensor values (16 bit integers)
  unsigned int red = RGB_sensor.readRed();
  unsigned int green = RGB_sensor.readGreen();
```

```

unsigned int blue = RGB_sensor.readBlue();
// Print out readings, change HEX to DEC if you prefer decimal output
Serial.print("Red: "); Serial.println(red,HEX);
Serial.print("Green: "); Serial.println(green,HEX);
Serial.print("Blue: "); Serial.println(blue,HEX);
Serial.println();
delay(2000);
}
RGB_sensor.config(CFG1_MODE_R | CFG1_10KLUX, CFG2_IR_ADJUST_HIGH, CFG3_R_INT |
CFG3_INT_PRST8);
RGB_sensor.setUpperThreshold(0x0B00);
//RGB_sensor.setLowerThreshold(0x0300);
attachInterrupt(0, increment, FALLING);
void increment()
{
  i++;
}
// Continuously check if an interrupt occurred
// If so, print out interrupt #, sensor reading for red light, and time since last interrupt to serial monitor
void loop()
{
  static unsigned int lasti = 0; // Stores the number of the last interrupt
  static unsigned long ms = millis(); // Used to calculate the time between interrupts
  uint16_t red_value = 0; // Stores sensor reading for red light intensity
  uint8_t flags = 0; // Stores status flags read from the sensor
  // Check if an interrupt has occurred, if so, enter the if block
  if (lasti != i)
  {
    // Read the detected light intensity of the red visible spectrum
    red_value = RGB_sensor.readRed();
    // Print out the interrupt # and sensor reading
    Serial.print("Interrupt #: ");
    Serial.println(i);
    Serial.print("Red Sensor Value (HEX): ");
    Serial.println(red_value, HEX);
    // Print out the # of milliseconds since the last interrupt
    Serial.print("Milliseconds since last interrupt: ");
    Serial.println(millis() - ms);
    Serial.println();
    ms = millis(); // Reset ms so we can start counting milliseconds up to the next interrupt
    // Set lasti to i, so that this if statement is not entered again until another interrupt is triggered
    lasti = i;
    // Read and clear the status flags including the interrupt triggered flag
    // This must be done otherwise another interrupt from the sensor can not be triggered
    flags = RGB_sensor.readStatus();
    // If you desire to see the reported status of the chip, uncomment the line below
    //checkSensorStatus(flags);
  }
}
}

```

Concluzii

In urma efectuării lucrării se poate observa că obținem o valoare numerică in funcție de intensitatea culorii obiectului spre care este îndreptat.

Bibliografie

1. <http://www.emag.ro/placa-dezvoltare-arduino-mega2560-v3-ard-04/pd/D8XDS3BBM/>
2. <https://www.robofun.ro/senzor-de-culoare-rgb-cu-filtru-ir-tcs34725>
3. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Senzor>
4. http://www.tme.eu/ro/details/a100067/kituri-de-dezvoltare-arduino/arduino/arduino-mega2560-rev3-retail/?gclid=Cj0KEQjwioHIBRCes6nP56Ti1IsBEiQAxxb5GyiXPvAio6K5PaiwCvHXjOWQje9Z8kUYV_yTmkEreqkaAtUP8P8HAQ
5. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Arduino>
6. https://ro.wikipedia.org/wiki/Modelul_de_culoare_ro%C8%99u-verde-albastru