



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

CONTRIBUȚII PRIVIND REGLAREA ADAPTIVĂ A GRUPULUI MOTOR DIESEL-GENERATOR ELECTRIC PENTRU ALIMENTAREA CLĂDIRILOR EFICIENTE ENERGETIC

Adrian Mugur SIMIONESCU

ADAPTIVE CONTROL OF GROUP CONTRIBUTIONS ON DIESEL ENGINE-ELECTRIC GENERATOR FOR ENERGY EFFICIENT BUILDING SUPPLY

In the present paper we studied the problematic regarding the engine rotational speed variation due to load changes, in an original way by system architecture and management. This poses difficulties in every energetic system, especially when this contains sources with variable output power. We chose architecture based on a numerical and analog controller. The base element of execution is the generator's engine, controlled by the injection pump, according to network electrical load. We paid a special attention to these control loops because of the central role played by the asynchronous generator in an uninterruptible power system. The described control system can be independent or it can be controlled by a microcontroller which decides the prescribed value.

Keywords: automation, energy efficiency, hybrid system, regulating
Cuvinte cheie: automatizare, eficiența energetică, sistemul hibrid, reglementare

1. Introducere

În cadrul lucrării de față am abordat problema variației sarcinii într-o clădire eficientă energetic ca urmare a modificării puterii instantanee.

În practică, aceasta se traduce printr-o frânare a motorului Diesel de către generatorul electric (avem în vedere grupul generator electric – motor Diesel).

Acest fenomen trebuie compensat printr-o creștere corespunzătoare a cuplului mecanic al motorului.

În cazul când acest lucru nu s-ar produce, am asista la frânarea motorului și ca urmare scăderea puterii debitate de generator.

Acest lucru ar fi deosebit de grav, pentru că ar aduce sistemul într-o situație și mai dificilă, prin lipsa aportului de putere din partea grupului generator - motor.

Am spus că situația ar fi mai dificilă, în sensul că după căderea grupului generator - motor, practic singurele surse disponibile rămân cele neconvenționale (fotovoltaică, eoliană etc.).

Pentru a rezolva această problemă, s-a apelat la o soluție de comandă numerică, care prin intermediul unui convertor analog numeric prescrie regimul de funcționare al motorului, astfel încât generatorul să genereze putere în concordanță cu necesarul din momentul respectiv.

În unele grupuri generator - motor disponibile pe piață, această funcție este realizată numeric, prin automate programabile atașate grupului generator – motor, care pot intra în regim de subordonare față de procesorul nostru numeric.

În acest caz procesorul dedicat analizei situației sistemului prescrie valorile de regim ale grupului generator - motor.

Pentru grupurile care nu au un sistem numeric, sugerăm o schemă analogică clasică de supraveghere, care să preia această funcție, dar care se subordonează în mod similar procesorului nostru numeric, cu singura deosebire că mărimea prescrisă este convertită analogic și reprezintă mărimea impusă grupului generator-motor.

Tot ansamblul propus se constituie ca un element de execuție în buclă de reglaj numerică.

Datorită arhitecturii alese, sistemul este controlabil, soluția prezentată fiind o contribuție originală la modul de conducere a sistemului.

Problema variației sarcinii pune numeroase dificultăți oricărui sistem energetic, în special atunci când conține surse care la rândul lor au o putere de ieșire variabilă și care este dependentă de factori parțial imprevizibili (figura 1).

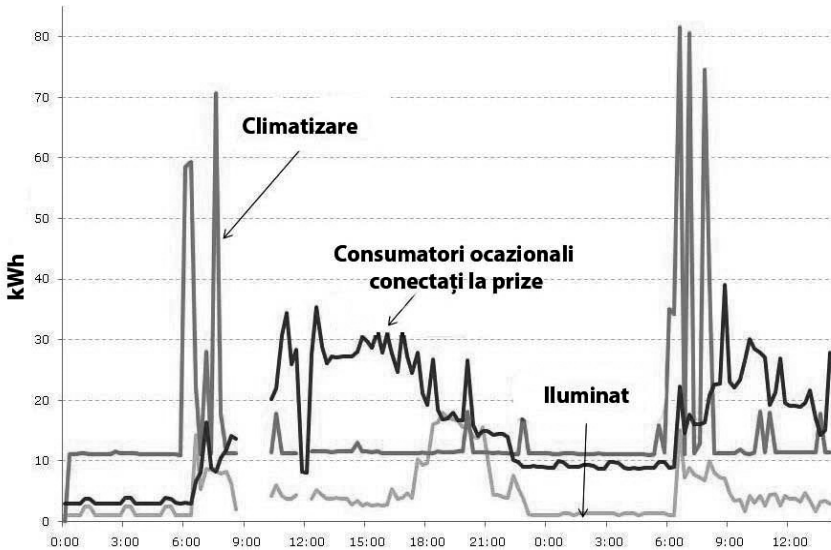


Fig. 1 Variația încărcării unei rețele electrice dintr-o clădire [1]

Pentru exemplificare, prezentăm în figura 1 un grafic care scoate în evidență variațiile maxime și minime pe o perioadă de 24 ore ale încărcării unei rețele electrice, datorate factorilor de mediu și umani [2, 3].

Se observă că încărcarea globală a sistemului este dată de solicitări venite din partea factorului uman, o parte dintre acestea fiind imprevizibile.

2. Descrierea sistemului propus

În figura 2 este reprezentată o arhitectură posibilă a sistemului automat de reglare a elementului de execuție din cadrul grupului generator-motor, având ca factor perturbator sarcina sistemului.

Procesorul stabilește nivelul puterii care trebuie generată, nivel exprimat prin tensiunea trimisă spre comparator.

Puterea generată actuală este tradusă de convertorul turajie-frecvență și cel frecvență – tensiune într-o a doua tensiune, care este comparată cu cea furnizată de procesor.

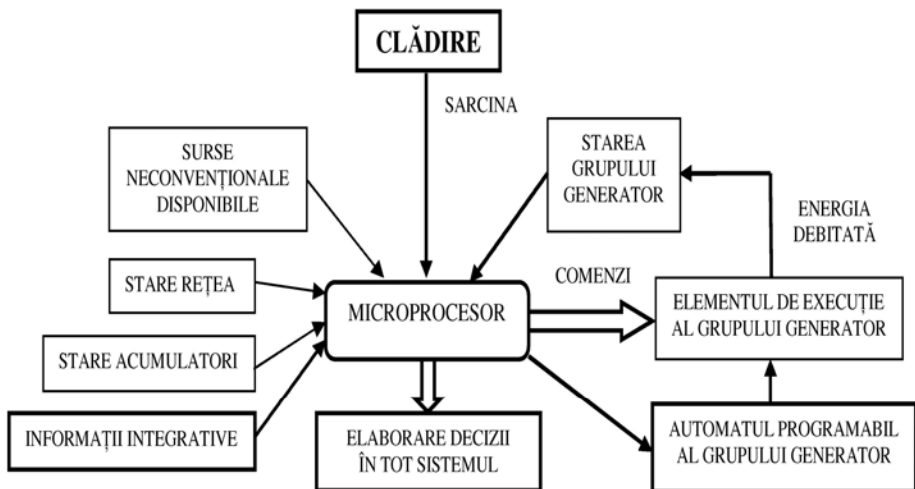


Fig. 2 Schema bloc a sistemului propus

Comparatorul comandă apoi corecția în plus sau în minus a puterii generate fie prin intermediul elementului de execuție, în cazul grupurilor generatoare fără control numeric, fie, în cazul generatoarelor prevăzute cu controler numeric (automat programabil), prin comunicare directă cu acesta.

Se reușește astfel reglarea puterii generate de motorul Diesel, astfel încât puterea generată să urmărească fidel încărcarea rețelei la care sunt racordați consumatorii din clădire (figura 3).

Semnalăm atenția deosebită care trebuie acordată acestor bucle de reglaj, dat fiind rolul foarte important al grupului generator - motor în cadrul unui sistem de alimentare cu energie electrică neîntreruptibil.

Practic generatorul este singurul element de furnizare a energiei în situații de criză energetică, adică atunci când sursa eoliană/fotovoltaică, sau rețeaua clasică nu sunt disponibile, caz în care generatorul trebuie să preia întreaga sarcină. În situația cuplării mai multor consumatori în sistem, asistăm la modificarea impedanței de sarcină, care mărește curentul absorbit. Prin inducție se produce o forță de frânare care tinde să oprească motorul Diesel [4].

Am arătat că grupul generator - motor în majoritatea cazurilor este prevăzut cu automat programabil care are sarcina de a asigura buna funcționare și la parametri nominali a grupului [5].

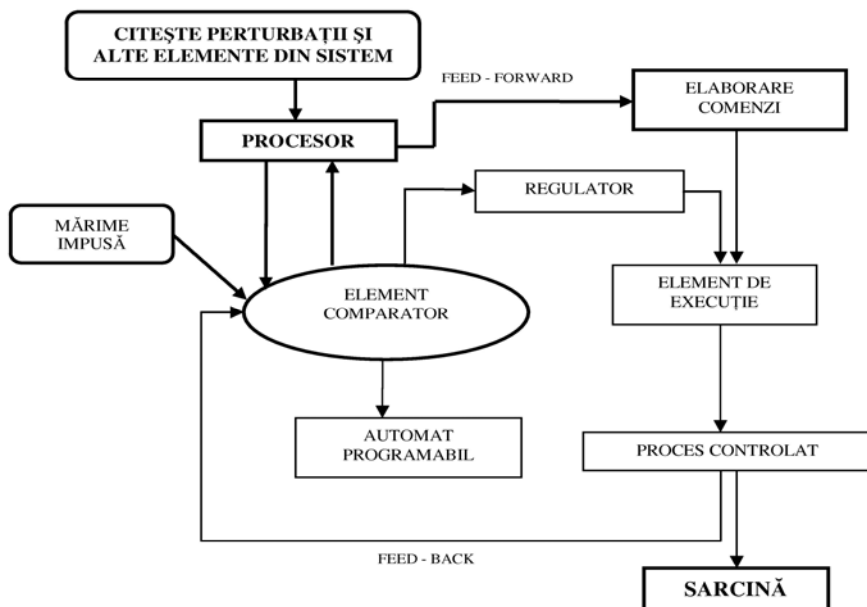


Fig. 3 Schema logică a relațiilor dintre elementele de comandă și cele de execuție

3. Concluzii

Abordarea de față permite controlul sistemului în totalitatea lui în condițiile unei sarcini variabile pentru a împiedica apariția fenomenului de oprire a alimentării consumatorilor.

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * www.z2building.com
- [2] Dalton, G.J., Lockington, D.A., Baldock, T.E., *Feasibility analysis of renewable energy supply options for a grid-connected large hotel*. În: *Renewable Energy*, vol. 34/2009, pag. 955-964.

- [3] Deshmukh, M.K., Deshmukh, S.S., *Modeling of hybrid renewable energy systems*. În: Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 12/2008, pag. 235-249.
- [4] Nagai, B.M., Ameku, K., Roy, J.N., *Performance of a 3 kW wind turbine generator with variable pitch control system*. În: Applied Energy, vol. 86/2009, pag. 1774-1782.
- [5] Cong, L., Wang, Y., Hill, D.J., *Transient stability and voltage regulation enhancement via coordinated control of generator excitation and SVC*. În: International Journal of Electrical Power & Energy Systems, vol. 27/2005, pag. 121-130.

Drd.Ing. Adrian Mugur SIMIONESCU
Universitatea din Craiova, membru AGIR
e-mail: simionescu_mugur@yahoo.com
TEL. 0744391187