

REZUMAT

Teza de doctorat tratează din punct de vedere teoretic și experimental construcția și caracterizarea unui sistem autonom de monitorizare și transmitere a unor parametri fizico-chimici, specifici evaluării calității mediului înconjurător și/sau a monitorizării unor efluenți industriali.

Partea experimentală debutează cu stabilirea unei corelații între fluxul solar mediu lunar și energia produsă de un panou fotovoltaic, expresia rezultată având o importanță deosebită în alegerea sistemului fotovoltaic pe baza criteriului consumului mediu de curent. Totodată s-a evaluat posibilitatea de creștere a performanțelor panourilor fotovoltaice prin creșterea nivelului de captare a fluxului Solar folosind dispozitive de orientare după poziția relativă a Soarelui (trackere solare) și prin folosirea unor lentile de focalizare și s-a calculat gradul de profitabilitate în funcție de anumiți parametri (puterea instalată, nivelul de radiație, climă etc.).

Dispozitivul modular construit pentru susținerea și transportul panoului fotovoltaic a soluționat problemele ce țineau de mobilitatea sistemului, stabilitatea și echilibrarea lui. El permite orientarea pe mai multe direcții, asigurând în același timp protecția acumulatorului, a firelor electrice și echipamentelor electronice auxiliare.

S-au studiat caracteristicile principalelor tipuri de acumulatori ce pot fi folosiți ca surse de alimentare a unor dispozitive autonome (NiCd, NiMH, LiIo, LiPo, și AcPb), pentru a utiliza acumulatorii în parametri optimi evitând procesele ce pot duce la deteriorarea prematură. Considerând criteriile de selecție precum energia furnizată în raport cu costurile de investiție, s-a decis să se opteze pentru acumulatorul cu plumb ca sistem potențial de stocare și alimentare cu energie a unui sistem de monitorizare autonom, pentru că poate furniza cea mai mare valoare energetică pentru costul normalizat.

A fost concepută o metodă originală de determinare a capacității remanente a acumulatorilor cu plumb prin asocierea capacității de un predictor inovativ, obținut din raportul rezistenței interne și a tensiunii electromotoare, metodă care este subiectul unei aplicații de brevet de invenție.

S-au determinat concentrațiile unor compuși organici volatili folosind un sistem de achiziții de date controlat de calculator și un senzor cu preț scăzut. Determinările au fost utilizate pentru a genera ecuațiile specifice fiecărui poluant, permițând realizarea unei metode de determinare a nivelului intoxicației cronice cauzate de expunerea la compuși organici volatili în interiorul clădirilor.

Sistemul autonom poate transmite datele la distanță printr-o conexiune fără fir, folosind o interfață de tip server-client în programul software PicoLog, datele achiziționate fiind transmise folosind un router wireless, o conexiune GSM, 3G sau 4G pe un portal web, unde sunt arhivate, interogate sau prelucrate.

ABSTRACT

This PhD thesis is concerned from theoretical as well as the experimental point of view with the development and characterization of an autonomous system for monitoring and transmitting of some physico-chemical parameters associated to the environmental quality and to the assessment and/or monitoring of certain industrial effluents.

One has obtained a correlation between the monthly average solar flux variation and the energy generated by a photovoltaic panel, particularly useful in choosing the photovoltaic system based on average power consumption criterion.

The possibility of increasing the photovoltaic performances by raising the photovoltaic panels capture levels using guidance devices that move depending on Sun relative position (solar trackers) and using focusing lens was also investigated, the level of profitability being taken into account on the basis of certain characteristic parameters (installed power, level of radiation, climate, etc.).

A modular photovoltaic panel support and transport device was designed and constructed solving the issues related to the system mobility, stability, balance. This allows a free orientation of the above described system in several directions, providing at the same time a safe enclosure for the rechargeable battery and auxiliary electronic circuits.

The essential characteristics of several rechargeable batteries that can be used as back-up power source for the autonomous device, such as NiCd, NiMH, LiIo, LiPo, and AcPb were determined in order to provide the best possible solution for the system to operate in autonomous conditions, avoiding at the same time processes which may lead to premature failure. Considering the selection criteria and the energy supplied with respect to the investment cost, one decided to opt for the gel lead acid battery as a potential source of back-up power for the autonomous monitoring system, as it provides the highest ratio of energy to the normalized cost.

A novel method (patent submitted) developed to determine the remaining capacity of lead-acid batteries by associating to capacity value an innovative predictor obtained from the ratio of the internal resistance and electromotive force is also described.

The volatile organic compounds concentrations for a number of chosen organics were determined using a computer controlled data acquisition system used in connection with a low-cost sensor. These determinations were used as a source for generating pollutant-specific equations, allowing for the development of a method for determining the level of chronic intoxication due to volatile organic compounds exposure in indoor spaces.

The proposed autonomous system can transmit data remotely via wireless connection (a wireless router, a GSM, 3G or 4G connection) to a web portal using a server-client interface, where the acquired information can be archived, accessed or processed.