



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

REZULTATE PRIVIND MONITORIZAREA RISCURILOR IN ZONA TRANSFRONTALIERĂ ROMANIA-BULGARIA. Partea I-a

Gheorghe MANOLEA, Laurențiu ALBOTEANU, Constantin ȘULEA

MONITORING RESULTS RISK AREA ROMANIA-BULGARIA CROSS-BORDER. PART I

In the period 2011-2014 was developed the cross-border project RO-BG MIS ETC 166 "Joint Risk Monitoring during Emergencies in the Danube Area Border". The objectives were: 1. Conceiving and realization of photovoltaic system for anti-hail units power supply system. 2. Conceiving and realization of automatic control system for the rockets launch ramp. 3. Conceiving and realization the monitoring system of information necessary for the efficient operation of the equipment's part of antihelix units. Some of the equipment will be taken in mass production by SC Electromecanica Ploiesti, authorized for the production of the assemblies to the national antihelix system.

Keywords: risk, monitoring, cross border, hail

Cuvinte cheie: risc, monitorizare, transfrontalier, grindină

1. Introducere

Fiecare Centru de comandă este în legătură cu mai multe unități locale de lansare a rachetelor antigrindină amplasate, de regulă, în zone izolate față de rețeaua de distribuție a energiei electrice. Pentru alimentarea locală cu energie electrică trifazată, la parametrii rețelei naționale s-a conceput un sistem care folosește energia primară obținută de la panouri fotovoltaice.

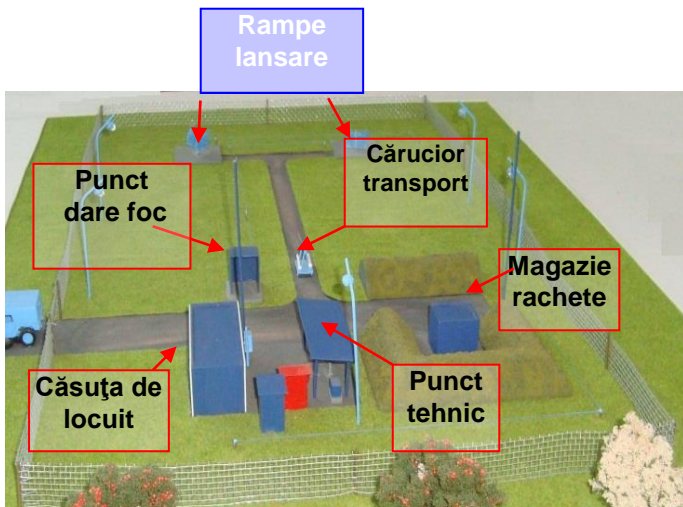


Fig.1 Macheta unității de lansare a rachetelor

Centrul de comandă transmite către unitățile locale coordonatele norului care conține grindină, iar operatorul local poziționează manual rampa de lansare a rachetelor. În cadrul proiectului s-a realizat un sistem de poziționare cu motoare sincrone trifazate care permite poziționarea automată pornind de la coordonatele transmise de la centrul de comandă sau introduse de operatorul local cu ajutorul unui touch screen⁸ (ecran tactil). Având în vedere importanța respectării coordonatelor de tragere transmise de Centrul de comandă către unitățile locale, s-a realizat un sistem de monitorizare a informațiilor transmise, a informațiilor recepționate și a altor informații legate de poziția rampei, rachetele lansate, ora de lansare.

2. Sistem fotovoltaic pentru alimentarea cu energie electrică a consumatorilor din unitățile antigrindină

S-a plecat de la structura generală a sistemului de alimentare cu energie a consumatorilor din unitățile antigrindină (figura 2), s-au identificat categoriile de consumatori, puterea și durata medie de funcționare și s-a calculat energia electrică necesară pentru o zi

⁸ Un **ecran tactil** (denumit și cu anglicismul *touchscreen*) este un ecran Lcd, peste care stă o componenta sensibilă la atingere, prin intermediul căreia se realizează **digitalizarea**. Există în telefoane, tablete PC și chiar și ecrane (necesită instalarea unui driver).

(Tabelul 1 - Caracteristicile echipamentelor electrice dintr-un PL). S-au făcut măsurători privind potențialul fotovoltaic din zona Craiova și s-au ales două module fotovoltaice de tip TSM având puterea maximă $P_{max} = 195 \text{ Wp}$, curenții la puterea maximă $I_{mp} = 5,31 \text{ A}$, tensiunea la puterea maximă $V_{mp} 36,7 \text{ V}$.

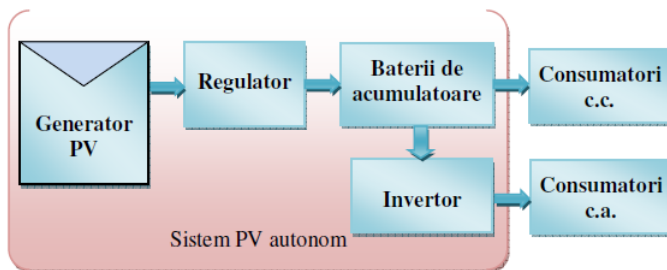


Fig. 2 Structura sistemului de alimentare a consumatorilor

Tabelul 1

Consumatori	Puterea nominală, [W]	Durata de funcționare, [h/zi]	Energie electrică necesară, [Wh/zi]
Stație radio principală	30	1	30
Focuse lansatoare de rachete	12x1,2	0,3	4,36
Servomotoare de orientare rampa	2x60	0,5	60
Sistem de dezvoltare	20	1	20
Iluminat			
- bec economic	11	2	22
- bec fluorescent	2x13	8	208
Plita electrica	2100	1	2100
Cuptor cu microunde	1500	0,2	300
Frigider	200	5	1000
TV color	150	2	300
Antena satelit	30	2	60
Radio	20	6	120
Laptop	100	4	400
Total energie electrică necesară zilnic [Wh/zi]			4625

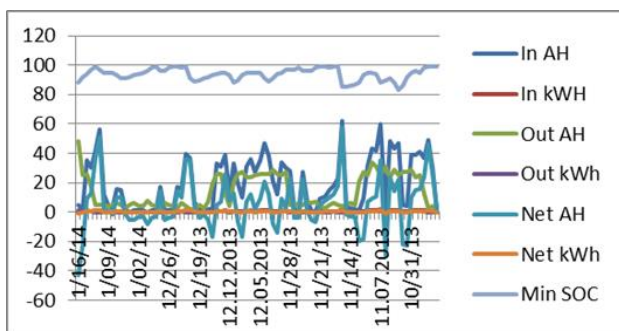
S-au ales două baterii tip SB 12/185 A având tensiunea nominală de 12 V și capacitatea nominală de 185 Ah (figura 3). Consumatorii de curent continuu sunt alimentați direct de la una dintre cele două baterii sau

de la ambele baterii, iar consumatorii de curent alternativ 220 V, 50 Hz sunt alimentați prin intermediul unui inverter tip VFX3024E având puterea 3 kVA, tensiunea nominală de intrare de 24 V c.c., puterea nominală de ieșire în regim continuu la 25 °C, 3000A, tensiunea de curent alternativ /frecvența nominală 230 Vc.a/50 Hz (figura 3).



Fig. 3 Ansamblul baterii-invertor

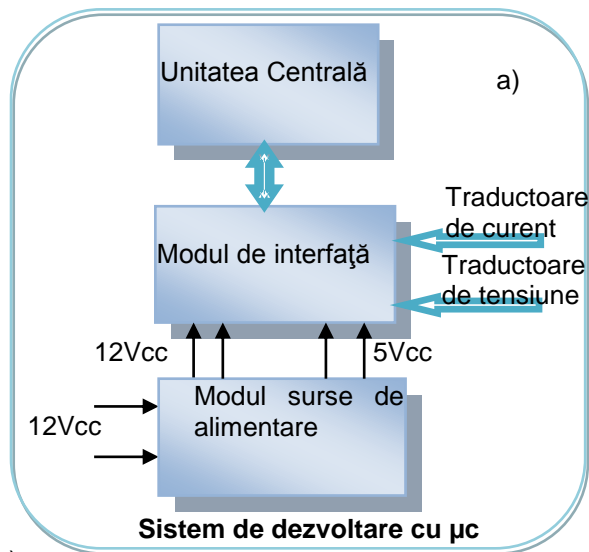
Pentru gestionarea circulației energiei de la panourile fotovoltaice, a consumului de energie și a rezervei stocate în bateriile de acumulatori astfel încât să se asigure, în orice condiții, energia necesară pentru lansarea rachetelor antigrindină s-a elaborat un



algoritm de ierarhizare a consumatorilor și s-a conceput un sistem pentru circulației energiei (figura 5).

Fig. 4
Rezultatele
experimentale

Pentru soluția propusă s-a obținut Brevetul de invenție OSIM 126005 B1.



b)



Fig. 5

Sistemul de dezvoltare pentru monitorizarea circulației energiei:
 a) schema bloc;
 b) modelul fizic

3. Sistem de poziționare automată a rampei de lansare a rachetelor antigrindină

Rampele de lansare a rachetelor antigrindină (figura 6), fabricate de Electromecanica Ploiești, sunt poziționate manual, iar vizualizarea unghiului de azimut și înălțare se face cu precizie foarte redusă.

Pentru reducerea timpului de poziționare și creșterea preciziei s-a propus un sistem de acționare pentru poziționarea automată a rampei.

Cuplul static a fost estimat printr-un calcul analitic (figura 7) și apoi s-a determinat experimental (figura 8) pe rampa construită de Electromecanica Ploiești.

Determinarea analitică a cuplului static s-a făcut considerând o crapodină (figura 7) conică supusă încărcării verticale. În regim staționar

puterea solicitată de mecanismul de rotire este:
$$P_r = \frac{(M_f + M_v) \Omega}{\eta}$$



1 - Grindă lansare, 2 - Etajera, 3 - Leagănul azimut/înălțare, 7 - Axul de azimut, 8 - Picior, 9 - Scala azimut, 11 - Labă picior, 12 - Traductor azimut, 21 - Bloc distribuție

Fig. 6 Structura mecanică a rampelor de lansare a rachetelor antigrindină

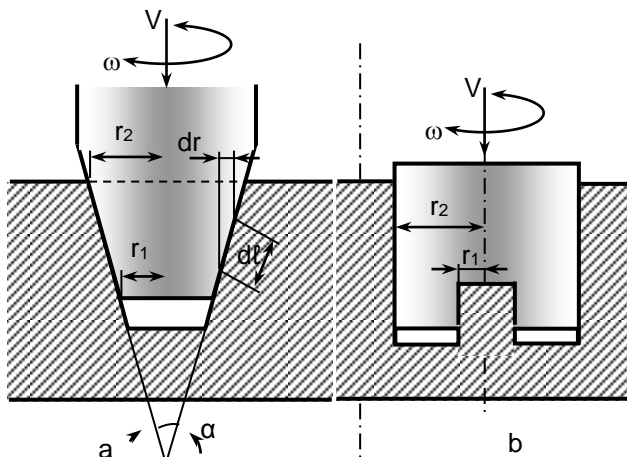


Fig. 7 Explicativă pentru calculul cuplului în crapodină
crapodină

unde: Ω - viteza unghiulară maximă a mecanismului de rotire, M_f - componenta de frecare, M_v - componenta corespunzătoare vântului.

Metodologia determinării cuplurilor statice a presupus măsurarea efectivă a valorii cuplurilor la punerea în mișcare a instalației de lansare a rachetelor. Pentru a măsura cuplurile statice s-a folosit un

dinamometru cu scală gradată în kilograme-forță și o cheie dinamometrică (figura 8) cu scala gradată direct în N·m urmând apoi transformarea forței din kilograme în Newtoni, prin calcul.

Măsurarea a fost efectuată la extremitățile părților mobile ale rampei de lansare (extremitatea grinzii de lansare) atât pentru deplasarea în azimut cât și pentru înălțare, dar și la axul de rotație, cu ajutorul cheii dinamometrice (figura 8). Cunoscând lungimea brațului forței s-a calculat valoarea cuplului în unitatea specifică de măsură, și anume Newton-metru (N·m).



Fig. 8

Cheia
dinamometrică
utilizată la
măsurarea
cuplurilor

Astfel, pentru **azimut**, cuplul static la axa de rotație determinat experimental este

$$M_{sA} = F_{sA} \cdot d_A = 1,47 \cdot 9,81 \cdot 0,52 = 7,5 \text{ N} \cdot \text{m} ,$$

F_{sA} – forța statică necesară rotirii rampei pe direcția azimutului.

d_A – brațul forței tangențiale de tracțiune

Cuplul dinamic pe care motorul trebuie să îl dezvolte pentru accelerarea ansamblului superior al rampei (compus din leagănul de azimut/înălțare, etajere și grinzi de lansare încărcate cu sarcina maximă de 8 rachete):

$$M_{dA} = J_A \cdot \varepsilon_A = J_A \cdot \frac{\Delta\omega_A}{\Delta t_A} ,$$

în care J_A – este momentul de inerție total al ansamblului superior al rampei încărcate.

$$J_A = m_A \cdot r_A^2 = 250 \cdot (0,52)^2 = 67,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 ,$$

în care m_A – este masa ansamblului superior al rampei încărcate,

$$m_A = 250 \text{ kg}$$

r_A – este raza medie a ansamblului superior al rampei, $r_A = 0,52$ m .

Puterea necesară pentru motorul de acționare

$$P_A = M_A \cdot \omega_A = 244,1 \cdot 0,35 = 85,44 \text{ W} . \quad (1)$$

BIBLIOGRAFIE

- [1] Alboteanu, L., *Cercetări privind utilizarea energiei solare pentru alimentarea consumatorilor electrici din stațiile antigrindină izolate*, Teza de doctorat, 2009.
- [2] Alboteanu, L., Novac, Al., Manolea, Gh., Nedelcuț, C., *Sistem de monitorizare a circulației energiei de la panouri fotovoltaice la consumatori cu priorități ierarhizate*, Brevet nr.126005 B1, publicat în BOPI nr. 6/2012.
- [3] Manolea, Gh., Șulea, C., *Informatic system for monitoring the anti-hail networks. functions and architecture*, Proc. of VI-th international Conference: Days of the Academy of Technical Science from Romania, Zilele ASTR 2011, Timisoara, Romania, ISSN 2066-6586, septembrie 2011, pp.122-129.
- [4] Manolea, Gh., Șulea, C., Alboteanu, I.L., *Monitoring system for the local launch points of the anti-hail units*, Analele Universitatii din Craiova, Seria: Inginerie Electrica, ISSN: 1842-4805, Editura Universitaria, Craiova, Romania, nr.35, 2011, pp.192-199.
- [5] Șulea, C., Manolea, Gh., Novac, Al., Alboteanu, I.L., *Sistem pentru monitorizarea unităților de lansare al rachetelor antigrindină*, Cerere brevet de invenție înregistrată la OSIM București cu nr A 00452/20.06.2012.
- [6] Șulea, C., *Cercetări privind realizarea unui sistem informatic integrat pentru monitorizarea unităților de lansare a rachetelor antigrindină*, Teză de doctorat, 2012.

Prof.Dr.Ing. Gheorghe MANOLEA
ghmanolea@gmail.com
Dr.Ing. Laurențiu ALBOTEANU
lalboteanu@elmec.ucv.ro
Dr.Ing. Constantin ȘULEA
constantin.sulea@gmail.com

Universitatea din Craiova,
Centrul de Inovare și Transfer Tehnologic