



CFR Electroalimentare Cerințe Beneficiar

Versiune 4.0.1 – 23 martie 2017



Conținut

1.	ISTORIA MODIFICĂRILOR	3
2.	ELECTROALIMENTARE.....	3
3.	DATE GENERALE ELECTRICE.....	5
3.1	Circuite de reglare și comandă.....	5
3.2	Nivelul de zgomot.....	5
3.3	Compatibilitate electromagnetică	5
4.	REDRESOR.....	6
	Teste electromagnetice	7
5.	INVERTOR.....	7
	Compunere	7
6.	STABILIZATOR.....	8
	Compunere	8
7.	COMUTARE STATICĂ	9
	Compunere	9
8.	BATERIA.....	10
	Caracteristici tehnice.....	10
9.	BLOCUL DE CORECȚIE A FACTORULUI DE PUTERE	10
	Părți componente.....	10
	Caracteristici electrice.....	11
10.	APARATAJ DE DISTRIBUȚIE	11
10.1	DISPOZITIVELE DE ÎNTRERUPERE ȘI PROTECȚIE.....	11
10.2	RIZMETRU	12
10.3	SISTEMUL DE DIAGNOZĂ.....	12
10.4	SCHEMA SINOPTICĂ ȘI INSTRUMENTELE ANALOGICE	12
10.5	PANOUL DE AFIȘAJ PENTRU COMANDĂ ȘI CONTROL LOCAL.....	12
10.6	COMENZI LA DISTANȚĂ ȘI / SAU LOCALE	14
11.	GRUPUL ELECTROGEN (Diesel)	14
11.1	FUNȚIONARE	14
11.2	PĂRȚI COMPONENTE.....	15
11.2.1	Motorul Diesel	16
11.2.2	Alternatorul	17
11.2.3	Dispozitivul logic de comutare a Grupului electrogen	17
11.2.4	Întrerupător automat pentru circuite	19
11.2.5	Întrerupător diferențial automat modular	19
11.2.6	Aparatajul de comutare RETEA / GRUP ELECTROGEN.....	19
11.2.7	Dispozitive de întrerupere și protecție	19
11.2.8	Întrerupătoare automate, în cutii turnate și detașabile	19
11.2.9	Disjunctoare motorizate în cutii turnate și detașabile	19
11.2.10	Întrerupător diferențial automat modular	19
11.2.11	Instrumente pentru măsurători analogice	20



1. ISTORIA MODIFICĂRILOR

Variantă / Număr / dată	Modificare / descriere	Autor
V 0.0.1 / 19 Iunie 2010	Prima ediție	Ioan Mîrzac (IM), Erik Teodoru (ET), Ștefan Bucur (SB)
V 1.0.0	Traducere completă	IM, Dumitru Munteanu, ET, SB
V 1.0.1 / 15 Iulie 2010	Revizie finală	IM, ET, SB
V 1.0.2 / 19 Iulie 2010	Corecții redacționale în urma comentarii Dumitru Munteanu	ET
V 2.0.0/ 21 decembrie 2010	Prima versiune pentru Coridoare	ET
V 2.0./17 mai 2012	Actualizare în baza concluziilor din derularea proiectului pilot	ET, Gheorge Dumitrașcu (GD)
V 2.0.1.a /3 iunie 2013 V 2.0.1.b/ 4 iunie 2013	Adaptări pentru proiectul safety	ET, Cristian Stan (CS), Mihai Glodeanu (MG), Victor Mateescu (VM), Dorin Groparu (DG)
V 3.0.0 /27 iulie 2013	Actualizare versiune pentru coridoare	CS
V4.0.0 /21 mai 2015	Actualizare în baza concluziilor din derularea proiectelor în execuție	VM
V4.0.1 /23 martie 2017	Actualizare în baza concluziilor din derularea proiectelor în execuție	Dorin Groparu DG

NOTA 1 Toate cerințele de mai jos, indiferent de încadrarea acestora în categoriile (O), (LC) sau (I) sunt obligatorii pentru a fi implementate în cadrul proiectului și dovedirea implementării corecte a acestora este în sarcina Antreprenorului. **(I)**

NOTA 2 Notele și cerințele din prezentul document sunt cotate după cum urmează **(I)**:

O – „Obligativ”. Îndeplinirea cerinței de conformitate trebuie să fie demonstrată în ofertă.

LC – cerință de conformitate obligatorie. Dovedirea îndeplinirii cerinței trebuie să fie făcută până la punerea în funcțiune a sistemelor. Pentru toate cerințele cu „LC”, Ofertantul va prezenta în oferta tehnică soluția privind modul de realizare al fiecărei cerințe.

I – Informativ.

2. ELECTROALIMENTARE

EA 1 Prin „Unitate de electroalimentare” (UPS), în sensul prezentului document, se înțelege ansamblul invertoare – redresoare – baterii de acumuloare – grup electrogen. O unitate de electroalimentare (UPS) trebuie să fie conectată la sistemul național energetic (SEN) în cel puțin un punct. **(I)**

EA 2 Produsul UPS trifazat/trifazat cu bypass automat/manual sau monofazat (în situația în care este prezentă și alimentarea din Linia de Contact printr-un transformator monofazat: 230Vca +20%, -30%, 50Hz±5%), este compus din:



- Ansamblu redresor (redundant);
- Invertor trifazat cu IGBT;
- Comutator static automat și manual;
- Stabilizator cu bypass manual. (I)

EA 3 O unitate de electroalimentare trebuie să aibă caracteristici de sursă neîntreruptibilă: întreruperea sursei de bază – SEN – trebuie să determine trecerea pe una din sursele de rezervă (linie de contact, grup electrogen / Diesel) fără afectarea funcționării instalațiilor alimentate din unitatea de electroalimentare.(I)

EA 4 Sarcina medie a unei unități de electroalimentare nu trebuie să depășească 45 % din sarcina nominală a ei.(LC)

EA 5 Instalațiile CE trebuie să fie conectate la o unitate de electroalimentare, suplimentată cu redresor alimentat din linia de contact, ca sursă de rezervă, acolo unde există.(LC)

EA 6 Se admite alimentarea instalațiilor RBC și GSM-R din unitatea de electroalimentare a unei instalații de CE. În acest caz, unitatea de electroalimentare trebuie dimensionată corespunzător.(LC)

EA 7 Pentru alimentarea instalațiilor de climatizare se va instala o bară prevăzută cu AAR între sursa de baza SEN și linia de contact. Se va permite alimentarea din aceasta bară prin intermediul unui stabilizator atât a instalației de climatizare cât și a instalației CDS, transformatorul din linia de contact fiind dimensionat corespunzător. Stabilizatorul utilizat trebuie să permită eliminarea armonicilor tensiunii de alimentare din linia de contact.(LC)

EA 8 Sistemul și subsansamblurile sale trebuie să fie implementate în așa fel încât să permită cea mai ușoară interpretare a stării de operare și, în cazul unei alarme, să permită identificarea ușoară, prin intermediul unor LED, a subsansamblului defect.(LC)

EA 9 Structura sistemului trebuie să fie capabilă de a limita cât mai mult propagarea deranjamentelor și să minimizeze timpul necesar înlocuirii componentelor defecte.(LC)

EA 10 Unitatea de electroalimentare trebuie să aibă o structură modulară astfel încât să fie posibilă alimentarea instalațiilor CE la sarcina medie și să fie posibilă realizarea întreținerii corective sau preventive fără deconectarea alimentării, prin utilizarea funcțiilor de urgență din sistem.(LC)

EA 11 În partea frontală a panoului principal, trebuie să fie amplasată o diagramă sinoptică care să prezinte arhitectura sistemului ca o structură monofilară, precum și informații asupra stării de funcționare și a subsansamblurilor.(LC)

EA 12 Disponibilitatea unității de electroalimentare trebuie să fie mai mare de 0,9998, referitoare la o eroare / un deranjament singular.(LC)

EA 13 Unitatea de alimentare nu trebuie să afecteze cerințele de siguranță privind operarea.(LC)

EA 14 Alimentarea de bază cu energie electrică a echipamentelor se va face de la rețeaua publică de electricitate.(LC)

EA 15 Se vor considera următoarele caracteristici (I):

- Tensiune nominală: 400/230 V –10%/+ 10%, 50 Hz. +/- 5% în condiții normale;
- Căderi ale tensiunii: <15% din voltajul nominal și de durate <0.5 s;
- Supra-tensiuni <200% din valoarea tensiunii dintre faze și de durate <0.5 s.

3. DATE GENERALE ELECTRICE

EA 16 Unitățile de electroalimentare trebuie să aibă următoarele caracteristici generale (LC):

- alimentare din sursa de bază de 400V ($\pm 10\%$) trifazic, 50 Hz $\pm 5\%$;
- capacitatea maximă de curent de scurt-circuit la rețeaua de transport mai mică sau egală de 10 kA;
- autonomia fiecărei baterii: 360 minute, cu tensiune minimă pe element de 1,75 V;
- condiții minime de mediu: temperaturi de la 0°C la 40°C, fără vibrații, cu excepția situațiilor în care în prezentele specificații tehnice se precizează altfel.

3.1 Circuite de reglare și comandă

EA 17 Circuitele de reglare și control, în funcție de funcționalitatea lor, trebuie să fie instalate în cartele ce se vor monta în sertare, prin aceasta asigurându-se scoaterea și introducerea lor cu ușurință. (LC)

EA 18 Toate sistemele de interconectare între cardurile detașabile și sertarele (fixe) trebuie să permită un număr de cel puțin 500 de inserții/extracții. (LC)

EA 19 Pentru funcționalități identice, cartelele trebuie să fie identice, chiar pentru randamente diferite ale unității de electroalimentare. (LC)

EA 20 Cartelele trebuie să afișeze pe partea frontală un număr corespunzător de indicații luminoase (LED) care să arate corecta lor funcționare. (LC)

EA 21 Funcționalitatea cartelelor trebuie să fie garantată pentru temperaturi ale încăperii între -10 °C și + 70 °C sau, în caz contrar, Antreprenorul va asigura instalații de climatizare. (LC)

EA 22 Toate circuitele de intrare (inclusiv achiziție de date) și cele de ieșire (inclusiv acționările) din carcasa sertarului cu logica de comandă, trebuie să fie separate galvanic de alte circuite. (LC)

EA 23 Funcțiile de diagnoză trebuie să fie implementate în așa fel încât să nu producă avarii sau perturbații diferitelor ramuri și subansambluri funcționale, chiar și în cazul unor defectări, și nici să nu modifice sau să producă alterarea cerințelor de izolare electrică ale rețelei publice în punctele de intrare. (LC)

3.2 Nivelul de zgomot

EA 24 Nivelurile de zgomot, pentru toate tipurile furnizate, măsurate conform Standardului EN 62040-3, trebuie să fie (LC):

- 60 dBA pentru sisteme de putere integrate 60 (kVA) (exclusiv grupul electrogen / Diesel)
- 70 dBA pentru sisteme de putere integrate > 60 (kVA) și 100 (kVA) (exclusiv grupul electrogen / Diesel);
- 75 dBA pentru restul modulelor (exclusiv grupul electrogen / Diesel).

3.3 Compatibilitate electromagnetică

EA 25 Trebuie să fie aplicate valorile și condițiile relevante EN 61000 4-2, cu excepția cazurilor în care în prezentul document se precizează cerințe mai restrictive pentru anumite subansambluri și componente. (LC)

EA 26 Pentru realizarea testelor de rezistență la tensiuni pulsatoare (supratensiuni), pe porturile de intrare principale (de putere) trebuie aplicată tensiune de 20 kV (normală) și o tensiune

de 1 kV (în mod diferențial), iar pe celelalte porturi trebuie aplicate tensiuni de 6 kV, respectiv 3 kV.(LC)

4. REDRESOR

EA 27 Ansamblu redresor se compune de fapt din 1/2 grupuri redresoare în configurație redundantă sau nu (un redresor în funcționare celălalt în stand-by), fiecare grup redresor are în componență un transformator trifazat cu trei înfășurări, (cele din secundar fiind decalate cu 30 grade) și câte 2 punți trifazate cu semiconductor de putere pentru a obține 6/12 pulsuri pe bara de curent continuu.

Comanda și controlul punții redresoare se face numeric, având ca suport hardware un procesor de semnal digital (DSP). Impulsurile de aprindere ale semiconductor de putere din punte sunt generate de placa de comandă, în funcție de mărimea de referință, mărimea de reacție, frecvența rețelei și sunt sincronizate cu tensiunea rețelei.

Redresorul este echipat cu sistem de detectare defect baterie:

Bateria este împărțită în trei tronsoane identice, redresorul va măsura tensiunea pe fiecare tronson și o va compara cu un prag prestabilit (reglabil). Orice diferență semnificativă, între valoarea de prag și valoarea măsurată, va oferi informații despre tronsonul defect urmând ca prin măsurători individuale să se identifice elementele cu probleme. (I)

EA 28 Redresorul trebuie să furnizeze puterea solicitată de invertori, la sarcină maximă, chiar și în lipsa bateriei.(LC)

EA 29 Logica de reglare și comandă trebuie să adapteze automat parametrii alimentării(tensiune și curent) spre baterie, fără să compromită funcționarea normală a invertorilor. (LC)

EA 30 Transformator trifazic (LC)

- Clasă H (Standard EN 60085), cu răcire naturală cu aer;
- Supraîncălzirea maximă, raportată la temperatura încăperii: 80°C, până la puteri de 75 kVA; 110 °C pentru puteri mai mari;
- Ecranare electrostatică între primar și secundar;
- Impregnare cu rășini epoxidice;
- Curent de magnetizare $\leq 0,1 I_N$, la tensiunea de $V_N + 10 \% / 50 \text{ Hz}$;
- Izolație 3kV / 50 Hz / 1 min, între primar și ecran, secundar și ecran, între bobinaj și miez.

EA 31 Punte redresoare - semiconductoare de putere (tiristoare sau IGBT) (LC):

- VRRM – Tensiune repetitivă inversă: $\geq 1200 \text{ V}$, în orice caz mai mare decât dublul tensiunii maxime aplicate;
- I_{TAV} – Curentul mediu la 100°C: $> 1,5 I_o$, unde I_o este curentul continuu maxim furnizat de conversia unei jumătăți de punte convertoare (redresoare);
- Răcirea dispozitivelor prin ventilare forțată, setată pentru menținerea temperaturii maxime a joncțiunii semiconductoare $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$ și, în orice situație, $\leq 80 \% \text{ din } T_{J \text{ MAX}}$, la temperatura maximă a camerei și la valoarea maximă a curentului furnizat

EA 32 Protecția termică a semiconductoarelor de putere (LC)

- Pentru temperatura maximă (T_2), deconectarea redresorului
- Alarmă, pentru atingerea temperaturii maxime interne (T_1), cu $T_1 < T_2$

EA 33 Condensatoare pentru circuitele de putere “Long Life Grade”, pentru temperatura de referință de 85 °C sau mai bune (LC):

- Factorul de ondulare: rația $\leq 0,5$, între valoarea de ondulare și valoarea maximă admisă, pentru temperatura maximă în conformitate cu categoria climatică

- Tensiunea maximă de operare ≤ 75 % din tensiunea de lucru indicată de producător

EA 34 Logica pentru cartelele de comandă trebuie să aibă următoarele funcții (LC):

- Comanda secvenței de pornire a semiconductoarelor din puntea de redresare
- Comanda și reglarea parametrilor tensiunii și a curentului continuu furnizat de redresor.

EA 35 Condensatoare pentru circuitele de putere tip “Long Life Grade”, pentru temperatura de referință de 85 °C sau mai bune (LC)

- Comanda și reglarea parametrilor tensiunii și a curentului continuu furnizat de redresor;
- Comanda și reglarea parametrilor încărcării bateriei;
- Managementul diagnosticului redresorului și al bateriei.

Teste electromagnetice

EA 36 Trebuie să fie aplicate valorile și condițiile relevante EN 61000 4-2, cu excepția cazurilor în care în prezentul document se precizează cerințe mai restrictive pentru anumite subansambluri și componente (LC)

EA 37 Pentru realizarea testelor de rezistență la tensiuni pulsatoare (supratensiuni), pe porturile de intrare principale (de putere) trebuie aplicată tensiune de 20 kV (normală) și o tensiune de 1 kV (in mod diferențial), iar pe celelalte porturi trebuie aplicate tensiuni de 6 kV, respectiv 3 kV.(LC)

5. INVERTOR

EA 38 Invertorul este un echipament electronic de putere ce se bazează pe principiul comenzii sintezei sinusoidale de tensiune și corecția acesteia la factorul de formare. Invertorul este format din puntea trifazată cu IGBT, circuitul intermediar de tensiune, filtru de intrare, filtru de ieșire/transformator izolare, comutatorul static automat și bypass-ul manual.

Comanda și controlul punții trifazate IGBT se face numeric, având ca suport hardware un procesor de semnal digital (DSP). Impulsurile de aprindere ale semiconductoarelor din punte sunt generate de placa de comandă, în funcție de mărimea de referință, mărimea de reacție, generând la ieșire o forma tip PWM. (I)

Compunere

EA 39 Punte de tranzistoare (IGBT) (LC):

- V_{CES} - Tensiune colector-emitor $\geq 1200V$, în orice caz mai mare decât dublul tensiunii maxime aplicate
- Răcirea dispozitivelor prin ventilare forțată, setată pentru menținerea temperaturii maxime a joncțiunii IGBT la $\leq 80\%$ din $T_{J MAX}$, la temperatura maximă a camerei și la valoarea maximă a curentului furnizat;

EA 40 Transformator (LC):

- Clasă H (Standard EN 60085), cu răcire naturală cu aer;
- Supraîncălzirea maximă, raportată la temperatura încălzirii: 80°C, până la puteri de 75 kVA; 110 °C pentru puteri mai mari;
- Impregnare cu rășini epoxidice;
- Izolație 3kV 50 Hz / 1 min, între primar și ecran, secundar și ecran, între bobinaj și miez.

EA 41 Condensatoare pentru circuitele de putere de tip „Long Life Grade” cu durată de viață de 10 ani la temperatura de 85 °C sau mai bune (LC):

- Factorul de ondulare: rația $\leq 0,5$, între valoarea de ondulare și valoarea maximă admisă, pentru temperatura maximă în conformitate cu categoria climatică;
- Tensiunea maximă de operare ≤ 75 % din tensiunea de lucru indicată de producător;

EA 42 Logica pentru cartelele de comandă trebuie să aibă următoarele funcții (LC):

- Comanda în curent continuu a regularizării tensiunii a punții inverteare
- Pulsuri de comandă pentru puntea de putere cu tranzistoare IGBT
- Comanda sintezei sinusoidei tri-fazice și corecția acesteia la factorul de formare;
- Comanda și reglarea parametrilor statici și dinamici pentru tensiunea și curentul furnizat;
- Protecția împotriva suprasarcinilor tranzitorii;
- Managementul diagnosticării inverterului.

EA 43 Caracteristici electrice (LC):

- Tensiune de ieșire trifazică: 400 V +nul;
- Stabilitate statică a tensiunii de ieșire: ± 1 %;
- Frecvență impusă 50 Hz ± 1 %
- Limita plajei de sincronizare a frecvenței: 49 – 51 Hz;
- Viteza de sincronizare mai mică sau egală cu 0,1 Hz/sec;
- Distorsiuni ale tensiunii de ieșire, cu încărcare liniară: ≤ 3 %;
- Distorsiuni ale tensiunii de ieșire, cu încărcare neliniară < 8 % (definite în conformitate cu Standard EN 62040-3) pentru puteri impuse < 100 (kVA); pentru puteri impuse mai mari, sarcina neliniară va fi aceeași cu cea relevantă puterii de 100 (kVA);
- Asimetria între fazele tensiunii: ≤ 3 %, la variația sarcinii între 0 ÷ 100 %;
- Stabilitatea dinamică a tensiunii de ieșire: clasă 1 - Standard EN 62040-3;
 - suprasarcină: 125 %, pentru 1 min;
 - suprasarcină: 150 %, pentru 10 s;
 - suprasarcină: 200 %, pentru 1 s;
- Durata maximă permisă a scurtcircuitului $< 0,1$ s;
- Durata de reîntoarcere la toleranța statică < 100 ms;
- Limitele permise pentru factorul de încărcare în putere: $0,5 - 1 \cos \varphi$.

6. STABILIZATOR

EA 44 Despre stabilizator.(I).

Un stabilizator, de înaltă performanță, trebuie să compenseze fluctuațiile obișnuite din rețea în cel mai bun mod posibil, cu o viteză de reglare suficient de bună (1000 V/sec.) și protecție deplină, prin intermediul unui servomotor sau prin intermediul unui stabilizator electronic fără părți în mișcare format din (boost transformer și regulator electronic), asigurând la ieșire o tensiune în toleranță ± 1 %.

Compunere

EA 45 Transformatoare (LC):

- Clasă H (Standard EN 60085), cu răcire naturală cu aer;
- Supraîncălzirea maximă, raportată la temperatura încăperii: 80°C, până la puteri de 75 kVA; 110°C pentru puteri mai mari;
- Impregnare cu rășini epoxidice;
- Izolație 3kV 50 Hz / 1 min, între primar și secundar și între bobinaj și miez;

EA 46 Semiconductoare de putere (LC):

- V_{RRM} – Tensiune repetitivă inversă: ≥ 1200 V, în orice caz mai mare decât dublul tensiunii maxime aplicate;
- Răcirea dispozitivelor prin ventilare forțată, setată pentru menținerea temperaturii maxime a joncțiunii semiconductor de putere $\leq 100^{\circ}\text{C}$ și, în orice situație, ≤ 80 % din $T_{J\text{MAX}}$, la temperatura maximă a camerei și la valoarea maximă a curentului furnizat;
- Capacitatea termică trebuie să permită alimentarea a 50 % din sarcina nominală, chiar și în lipsa ventilației;

EA 47 Alarmă termică a sistemului (LC);**EA 48** Logica pentru cartelele de comandă trebuie să aibă următoarele funcții (LC):

- Managementul componentelor circuitelor de putere pentru corecția și comanda tensiunii furnizate;
- Comanda și reglarea parametrilor tensiunii și a curentului furnizat de redresor;
- Protecția la suprasarcini;
- Managementul diagnosticării sistemului.

EA 49 Caracteristici electrice (LC)

- a) Tensiunea de alimentare $400\text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz, Trifazic + nul;
- b) Tensiunea de ieșire: 400 V, 50 Hz, Trifazic + nul;
- c) Stabilitatea tensiunii de ieșire: $\pm 2\%$ din valoarea impusă;
- d) suprasarcină: 150 %, pentru 1 min;
- e) suprasarcină: 200 %, pentru 1 s;
- f) Durata maximă permisă a scurtcircuitului $\leq 0,1$ s;

7. COMUTARE STATICĂ

EA 50 În componența inverterului intră și comutatorul static pentru comutarea inverter /stabilizator /rețea precum și comutatorul manual pentru comutarea inverter/rețea. Comutarea inverter / rețea și invers nu afectează funcționarea instalației. Unitatea de control a comutatorului static monitorizează continuu cele două intrări de curent alternativ (ieșirea inverterului și ieșirea stabilizatorului) și în funcție de valorile parametrilor (nivel tensiune, frecvență, fazare, etc) comută sarcina pe una din cele două echipamente enumerate. (I)

Compunere

EA 51 Circuit de întrerupere static cu semiconductor de putere pentru fiecare ramură de curent alternativ (LC):

- V_{RRM} – Tensiune repetitivă inversă: ≥ 1200 V, în orice caz mai mare decât dublul tensiunii maxime aplicate;
- I_{RMS} – curentul maxim r.m.s la 45°C : $> 2 I_{rms}$, unde I_{rms} este curentul maxim rms livrat de ramura individuală a circuitului de comutare statică;
- Răcirea dispozitivelor prin ventilare forțată, setată pentru menținerea temperaturii maxime a joncțiunii semiconductor de putere $\leq 100^{\circ}\text{C}$ și, în orice situație, ≤ 80 % din T_{Jmax} , la temperatura maximă a camerei și la valoarea maximă a curentului furnizat;

EA 52 Protecție termică a semiconductor de putere pentru temperatura maximă (T_2), prin decuplarea modulului (LC);

EA 53 Capacitatea termică trebuie să permită alimentarea a 50 % din sarcina nominală, chiar și în lipsa ventilației (LC);

EA 54 Modularitatea componentei de comutare statică și a grupului de semiconductoare de putere (LC);

EA 55 Logica pentru cartelele de comandă trebuie să aibă următoarele funcții (LC):

- Circuite pentru managementul componentelor de putere, care să permită inserarea / conectarea surselor de energie corecte;
- Comanda și reglarea parametrilor tensiunii și a curentului furnizat;
- Protecție la alimentarea inversă, pe partea alimentării de urgență / rezervă
- Managementul diagnosticării sistemului.

EA 56 Caracteristici electrice (LC)

- a) Comutarea inverter/ rețea și invers să nu afecteze funcționarea instalațiilor
- b) Domeniul de acceptare, pentru o tensiune de urgență: + 10%, reglabil
- c) Durată scurtă pentru suprasarcină: 1000 % pentru 0,6 s;
- d) Durată scurtă pentru suprasarcină: 1500 % pentru 0,1 s;
- e) Suprasarcină permanentă: 125 % la $T_{amb} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- f) Protecția împotriva curentului de întoarcere, prin inverter;
- g) Domeniul de acceptare în frecvență pentru sincronizarea inverterului: + 2%, reglabil.

8. BATERIA

Caracteristici tehnice

EA 57 Bateria trebuie să aibă o durată de viață de minim 10 ani (LC).

EA 58 Dulapurile ce conțin baterii staționare sunt considerate mecanisme / dispozitive de comutare și comandă de joasă tensiune, pentru care sunt aplicabile prevederile standardelor EN 60439-1 și EN 50272-2 (LC).

EA 59 Condiții de operare (LC)

- Tensiunea de întreținere (tampon) a sistemului de încărcare (2,27 V / el la 20 °C), cu curent inițial maxim de încărcare, reglabil de la C_{10} la $1,5 C_{10}$, în funcție de temperatura de lucru efectivă;
- Temperatura în camera operațională – 5 °C ÷ + 50 °C; se admite ieșirea din plajă, cu condiția ca Antreprenorul să asigure instalații de climatizare corespunzătoare;
- Dispozitiv de întrerupere a redresorului de încărcare a bateriei în cazul în care tensiunea aplicată depășește valoarea de 2,45 V / element;
- Bateria trebuie să fie protejată împotriva descărcării excesive (sub 1,75V / element) prin întreruperea elementelor (oprire inverter, etc);
- Cerințele de instalare conform standardului EN 50272-2.

9. BLOCUL DE CORECȚIE A FACTORULUI DE PUTERE

EA 60 Blocul de corecție a factorului de putere controlează energia reactivă a sistemului pe bara Rețea / Grup electrogen (Diesel) pentru a ridica valoarea factorului de putere. (I)

EA 61 În timpul funcționării, regimurile tranzitorii trebuie să nu creeze sarcină reactivă pentru rețea, și nici chiar în caz de defect al blocului. În plus, nici un defect nu trebuie să afecteze alimentarea elementelor conectate la bara de rețea / grup electrogen (Diesel). (LC)

Părți componente

EA 62 Condensatoare pentru circuitele de putere de tip “Long Life Grade” cu durată de

viață de 10 ani la temperatura de 85 °C sau mai bune (LC):

- a. suprasarcină de tensiune și de curent în acord cu Standard EN 60831-1;
- b. nivele de izolație (test în impuls la frecvența industrială) în acord cu Standardul EN 60831- pentru $U_N \leq 660$ V;

EA 63 semiconductoare de putere (LC):

- a. V_{RRM} – tensiune inversă repetitivă: ≥ 1200 V, în orice caz mai mare decât dublul tensiunii maxime aplicate;
- b. dispozitive de răcire prin ventilare forțată;

EA 64 protecția termostatică pentru semiconductoarele de putere (LC):

- a. pentru temperatura maximă (T2), cu modulul de comutare deschis;
- b. alarmare pentru temperatură internă ridicată limită (T1), fiind $T1 < T2$;

EA 65 modularitatea blocului comutator și a grupului semiconductoarelor de putere, accesibile ușor pentru operațiile de întreținere (LC);

EA 66 cartelele de control logic, incluse în rack, au următoarele funcțiuni (LC):

- a. managementul circuitelor cu componente de putere care include grupurile de condensatori
- b. controlul și reglarea parametrilor pentru tensiune/ curentul absorbit;
- c. protecția la suprasarcină;
- d. managementul de diagnoză a mașinii.

Caracteristici electrice

EA 67 Având în vedere datele generale electrice de la punctele anterioare, corecția factorului de putere se face astfel încât, în condiții de funcționare între 0,33 și 1 din sarcina nominală, factorul de putere mediu referitor la curentul absorbit de la rețea, este mai mare sau egal cu 0,9 (LC).

EA 68 În plus, trebuie să îndeplinească următoarele cerințe (LC):

- curentul nominal pentru condensatoare mai mare sau egal cu 1,5 ori decât curentul maxim de lucru;
- trebuie să suporte un supracurent de 20% pe timp nelimitat.

10. APARATAJ DE DISTRIBUȚIE

EA 69 Aparatajul de distribuție trebuie să permită ruperea electrică și separarea fiecărei ramuri sau subansamblu funcțional, fără a crea nici un fel de defecțiuni la sistemul în ansamblu, în condiții de siguranță.(LC)

EA 70 Pentru ramura de curent continuu, trebuie să fie posibilă separarea pentru un grup individual la un moment dat. Mai precis, trebuie să păstreze nealterat sistemul de distribuție în timpul diferitelor operațiuni de întrerupere sau by-pass.(LC)

10.1 DISPOZITIVELE DE ÎNTRERUPERE ȘI PROTECȚIE

EA 71 Toate întreruptoarele automate, așa cum sunt stabilite de standardele EN pentru fiecare subansamblu, trebuie să fie selectate și comandate succesiv.(LC)

EA 72 Fiecare dispozitiv de rupere trebuie să aibă contactele auxiliare corespunzătoare, în scopul de a repeta pe terminalul de bază, într-un mod cumulativ, starea deschis/ închis a lanțului de circuite.(LC)

EA 73 Întrerupătoarele motorizate se acționează, de asemenea, prin telecomandă (circuite

de comandă, relee de control și motoare).(LC)

EA 74 Întrerupătoare automate cu motor, putere de rupere (LC):

- 25 kA pentru sisteme până la 75 kVA;
- 50 kA pentru sisteme de 100 kVA
- 65 kA pentru sisteme \geq 140 kVA.

EA 75 Întrerupătoare automate cu motor, capacitatea de rupere curent la sarcină maximă: de 6 ori curentul nominal CA și de 2,5 ori curentul nominal CC.(LC)

10.2 RIZMETRU

EA 76 Un rizmetru (dispozitiv pentru măsurarea rezistenței de izolație) trebuie să fie instalat pe bara neîntreruptibilă de CA a consumatorilor vitali.(LC)

10.3 SISTEMUL DE DIAGNOZĂ

EA 77 Sistem de diagnoză trebuie să supravegheze întregul Sistem Integrat, comunicarea cu diferite ramuri și subansambluri funcționale.(LC)

EA 78 Acesta trebuie să includă controlul de la distanță a diferitelor dispozitive de rupere, schimbul de informații fiind asigurat prin porturi seriale RS232 și RS485 sau ethernet. Interfețele trebuie să fie compatibile cu o interfață cu un nivel superior de sistem de diagnosticare prin intermediul unui protocol brevetat. Acest sistem de diagnosticare (incluzând toate accesoriile hardware și software) trebuie să fie inclus în ofertă.(LC)

EA 79 Memoria sistemului de alimentare trebuie să stocheze și să țină actualizate ultimele 100 de evenimente privind funcționarea sistemului (tranziții de stare, alarme, comenzi locale și de la distanță).(LC)

EA 80 Programul, în sistem complet automat, va controla periodic grupul electrogen (Diesel) (pornirea motorului și verificarea funcționalității în sistem).(LC)

10.4 SCHEMA SINOPTICĂ ȘI INSTRUMENTELE ANALOGICE

EA 81 O diagramă sinoptică a ramurilor, subansamblurilor funcționale și ramura CC, când sunt prezente, trebuie să fie vizualizată pe ecranul frontal a panoului de distribuție, în ipoteza utilizării a două culori verde/ roșu la afișarea stării de funcționare ale sistemului.(LC)

EA 82 În plus, următoarele instrumente analogice, de clasa 1,5 sau mai bună, trebuie să fie furnizate (LC):

- voltmetru de tensiune alternativă pe bara de alimentare neîntreruptibilă (trei faze comutabile);
- ampermetru de curent alternativ pe bara de alimentare neîntreruptibilă (trei faze comutabile);

10.5 PANOUL DE AFIȘAJ PENTRU COMANDĂ ȘI CONTROL LOCAL

EA 83 Următoarele informații pentru fiecare ramură sau subansamblu funcțional, trebuie să fie atât controlate de la distanță cât și afișate local printr-un afișaj inteligent (permite transferul de comenzi la sistemul integrat).(LC)

Alarme

- rețea întreruptă sau cu parametri improprii;
- defect în blocul corectorului factorului de putere;
- defect în blocul redresorului;
- defect în blocul invertorului;
- defect în blocul stabilizatorului;



- defect în blocul comutatorului static;
- baterie defectă;
- baterie în curs de descărcare;
- sistem de evacuare defect;
- terminarea autonomiei bateriei;
- baterie întreruptă;
- ventilatoare defecte;
- alarma dedicată intrării în funcțiune a protecției cu fuzibile pentru semiconductorii de putere (este posibil să se grupeze indicarea siguranțelor de protecție în grupuri funcționale);
- starea circuitelor automate de rupere;
- temperatura semiconductoarelor de putere:
- alarmă pentru temperatura maximă a termostatului de protecție;
- alarmă pentru limita de temperatură;
- temperatura ridicată a bateriei;
- suprasarcină pe blocul redresor;
- suprasarcină pe blocul inverter;
- tensiune continuă maximă pe redresor;
- tensiunea de ieșire a inverterului în afara limitelor de toleranță;
- invertoarele nu sunt sincronizate;
- rezistență scăzută de izolație a barei neîntreruptibile pentru consumatorii vitali;
- sistem de oprire în caz de urgență.

Notă Funcția sistem de oprire în caz de urgență trebuie să întrerupă orice sursă (rețea, baterii, Grup electrogen/Diesel) a Sistemului Integrat în caz de urgență. (LC)

Indicații

1. blocul de corecție a factorului de putere;
2. consumatori alimentați din blocul inverter;
3. consumatori alimentați din ramura consumatori vitali;
4. starea blocului inverter;
5. starea blocului redresor;
6. starea blocului stabilizator;
7. tensiunea de ieșire pe bara neîntreruptibilă;
8. starea sistemului by-pass;
9. baterie în tampon;
10. baterie în regim de încărcare/ descărcare;
11. inhibarea telecomenzii întrerupătoarelor motorizate.

Măsurători

Sursa:	tensiune frecvență
Ieșire CA:	tensiune frecvență curent sarcină %
Blocul de corecție a factorului de putere:	tensiune AC curent AC puterea absorbită W / VA / cos φ
Blocul redresor	tensiune DC curent baterie



	curent total
Blocul invertor	tensiune AC curent AC sarcina %
Blocul de avertizare:	tensiunea alternativă Curentul alternativ sarcina %
Bateria de acumulatori:	tensiunea curent de încărcare curent de descărcare autonomia – minute autonomia % temperatura bateriei

EA 84 Se va prevedea de asemenea conectarea unui panou de afișare suplimentar la distanță, a cărui funcționalitate este, în mare parte, similar cu cel local. În acest scop, afișajul local trebuie să aibă un port de date prin care toate informațiile disponibile să fie transmise la panoul suplimentar de afișare. (LC)

EA 85 Alarmerle și indicațiile se repetă, de asemenea, pe panoul de afișare pentru repetiție la distanță. Fiecare alarmă / indicație repetată pe display trebuie să utilizeze un contact de releu.(LC)

10.6 COMENZI LA DISTANȚĂ ȘI / SAU LOCALE

EA 86 Următoarele comenzi trebuie să fie prevăzute (securizate prin parole sau chei mecanice) prin comenzi la distanță și/ sau locale (LC):

1. comutare off / on a funcționării subansamblurilor individuale;
2. comandă separare baterie;
3. comandă pentru întreruptoarele motorizate (de la distanță, numai dacă comanda nu a fost inactivată local).

11. GRUPUL ELECTROGEN (Diesel)

EA 87 Grupul electrogen este setat pentru alimentarea sistemului, în mod complet automat, în cazul lipsei rețelei publice sau când parametri acestuia sunt improprii.(LC)

11.1 FUNCȚIONARE

EA 88 În situație normală, atunci când sistemul este alimentat de trei faze de 400 V, grupul trebuie să fie oprit.(LC)

EA 89 În situații de urgență, când pentru o întrerupere, lipsa unei singure faze sau ieșirea parametrilor rețelei de energie în afara toleranțelor (privind tensiune, frecvență), grupul electrogen pornește în mod automat, ajungând la starea de echilibru în câteva secunde, iar printr-un comutator automat rețea publică / grup electrogen, furnizează energie până la restabilirea rețelei publice când comută înapoi, după un timp prestabilit reglabil între 1,5 și 10 minute pentru a permite auto-răcire (LC).

EA 90 În situația în care comanda de pornire a eșuat, se repetă automat și, în caz de insucces, o avertizare optică și acustică, care poate fi oprită, indică acest fapt.(LC)

EA 91 Caracteristici electrice și mecanice (LC)

- a) sistem trifazat cu tensiunea 400V (conexiune stea cu neutral accesibil) ajustabilă în



- limitele $\pm 5\%$;
- b) frecvența: 50 Hz la 1500 rpm (rotații pe minut), ajustabilă $\pm 5\%$;
 - c) puterea maximă furnizată în suprasarcină $\geq 1,1 P_N$ (puterea nominală) pentru 1 h la fiecare 12 h de funcționare;
 - d) stabilitatea tensiunii și frecvenței:
 - în regim static (variații lente de sarcină de la 0 la 100 % și invers), cu factorul de putere între 0,8 și 1: tensiunea $\pm 1,5\%$, frecvența $\pm 0,5\%$
 - în regim dinamic (pasul de încărcare variază de la 0 la 70 % și invers) cu factorul de putere între 0,8 și 1, tensiunea $\pm 15\%$, frecvența $\pm 10\%$, timpul de restabilire a parametrilor statici este egal sau mai mic de 5 secunde;
 - e) curentul de scurt-circuit în regim permanent $\geq 3 I_N$;
 - f) durata regimului permanent de scurt-circuit ≥ 3 s;
 - g) nivelul de vibrații măsurat în acord cu valoarea 1 Standard ISO 8528-9, la o viteză de 1500 rpm (rotații pe minut) pentru motorul diesel și la puterea nominală a generatorului;
 - h) emisii poluante scăzute, în acord cu reglementările actuale (Directivile 97/68/EC, 2002/88/EC, 2004/26/EC și 2006/105/EC, traduse și integrate în legislația românească în domeniu);
 - i) zgomot redus (presiunea Sonoră la 1m distanța < 100 dB (A), în acord cu Standardul UNI EN 12601 și reglementările în vigoare.

11.2 PĂRȚI COMPONENTE

EA 92 Grupul Electrogen conține (LC):

1. motor diesel;
2. alternator trifazat;
3. dispozitiv automat de comutare Rețea/ Grup Electrogen.

EA 93 Grupul Electrogen, în ceea ce privește aspectele legate de siguranță, trebuie să fie conforme cu standardul EN 12601 “Power generators driven by internal combustion engines – Safety” (LC)

EA 94 Motorul diesel, combinat cu alternatorul, sunt montate pe un șasiu profilat din tablă de oțel, suficient de rigid și robust pentru a asigura alinierea perfectă a ansamblului și o mai bună distribuție din greutatea Grupului Electrogen pe suprafața de instalare.(LC)

EA 95 Ansamblul dintre motorul diesel și alternator trebuie să aibă intercalat un cuplaj flexibil. Între șasiul de metal și blocul motor-generator, se interpune un sistem de prindere elastic pentru reducerea transmiterii vibrațiilor la clădirile din jur și structuri.(LC)

EA 96 Grupul Electrogen trebuie să fie complet echipat cu toate accesoriile (blocuri de conectare, instrumente și tastele speciale, termostate, aparataj comutator de urgență, etc.), inclusiv dispozitivele de siguranță de tip omologat, necesare pentru instalare, întreținere și funcționarea corectă în conformitate cu regulamentele în vigoare.(LC)

EA 97 Țevile, furtunurile și cablajele trebuie să îndeplinească cerințele stabilite prin regulamentele actuale, în special prin standardul EN 12601.(LC)

EA 98 Un exhaustor trebuie prevăzut pentru fiecare grup, susținut de o cutie cu obturator reglabil, alimentat de o unitate de ventilație, comandată de un termostat reglabil între 10 și 40 °C.(LC)

11.2.1 Motorul Diesel

EA 99 Puterea nominală a motorului trebuie să corespundă la putere continuă definită prin standardul ISO 8528-1, 1500 rpm (rotații pe minut), pentru variație a temperaturii camerei corespunzătoare de la 0 până la + 45 ° C, la altitudinea de 300 metri deasupra nivelului mării, umiditate relativă de 60%. Trebuie să fie posibil, prin urmare, o funcționare continuă în caz de lipsă prelungită a rețelei publice și să permită o suprasarcină de 10% din puterea nominală pentru 1 oră la fiecare 12 de ore de funcționare la sarcina nominală. **(LC)**

EA 100 Motor, ciclul diesel, în patru timpi, răcire cu apă, de tip multicilindru în linie sau V, trebuie să fie caracterizat de un grad de nereguli ciclice egal sau mai mic de 1/ 75. Timpul de pornire definit ca momentul când prima comandă a fost dată la demaror și momentul când motorul ajunge la turația nominală, cu sarcina nu mai mică de 70% din sarcina nominală, în condiții de preîncălzire a motorului, este ≤ 60 sec. **(LC)**

EA 101 Rezervorul de combustibil de serviciu, separat (pentru a fi instalat în aceeași cameră cu motorul) sau încorporat (în șasiul grupului), trebuie să aibă capacitatea după cum urmează **(LC)**:

- 180 l pentru puteri până la 100 kW
- 270 l pentru puteri mai mari de 100 kW.

EA 102 Rezervorul trebuie să fie considerat ca un rezervor de serviciu și, în consecință construit, instalat și echipat cu toate dispozitivele de siguranță, în conformitate cu standardul declarat de mai sus. Rezervorul de serviciu trebuie să fie pregătit pentru legarea cu un posibil tanc de stocare (care nu face parte din ofertă). Rezervorul trebuie să dea indicații de nivel combustibil, atunci când ajunge la 1 / 3 din capacitatea totală. **(LC)**

EA 103 Acesta este de asemenea echipat cu o pompă manuală și electrică pentru umplerea de la rezervoarele de stocare (care nu face parte din ofertă). Rezervorul de serviciu trebuie să fie alimentat numai cu circulație forțată (nu prin curgere). Conducta de alimentare cu combustibil trebuie să fie echipată cu un dispozitiv rapid de închidere și controlat de la distanța din afara încăperii motorului. Caracteristicile conductelor de pe motor și de transport de combustibil din rezervor trebuie să respecte standardele menționate mai sus. **(LC)**

EA 104 Motorul trebuie să fie echipat cu un amortizor de zgomot (de evacuare a gazelor pentru reducerea zgomotului de eșapament cu ≥ 30 dB) finalizat cu țevi și accesorii (furtun, conducte, coturi, manșoane, flanșe de perete, cleme, profile pentru atașarea la tavan, care să suporte vibrații, etc.) **(LC)**

EA 105 Radiatorul trebuie să fie dimensionat pentru a lucra cu aer de răcire la o temperatură ambiantă minimă de 50°C; acesta trebuie prevăzut cu un dispozitiv de umplere și golire. **(LC)**

EA 106 Motorul trebuie să fie echipat cu baterie de pornire, de capacitate corespunzătoare, reîncărcabilă de către încărcătorul de baterie alimentat de la rețea atunci când este prezentă și de la generator atunci când acesta funcționează. **(LC)**

EA 107 Un încărcător automat, trebuie să fie furnizat. Bateria de pornire va fi livrată cu electrolitul separat. Activarea bateriei va fi făcută la punerea în funcțiune a generatorului. **(LC)**

EA 108 Trebuie să fie prevăzute protecții adecvate pentru presiune scăzută ulei, temperatură ridicată a lichidului de răcire, supraturare, limitarea aspirării de combustibil, ratarea repetată a pornirii, trebuie să fie prevăzute pentru a produce oprirea generatorului și a genera o indicație de alarmă optică și acustică care poate fi oprită. În special, trebuie să fie prevăzute cu următoarele dispozitive **(LC)**:

- dispozitiv de pornire electrică;
- dispozitiv de alimentare cu combustibil prin injecție;
- regulator electronic de turație;
- dispozitive de filtrare pentru ulei, combustibil și aer;
- turometru proporțional cu rotația motorului diesel;
- dispozitiv pentru comanda electrică de oprire a motorului conform Standard EN 12601;
- dispozitive pentru circulația lichidului de răcire (pompe și/ sau senzori de nivel);
- dispozitive de control pentru sistemul de răcire (termostate și/sau senzori de nivel);
- dispozitive de control a sistemului de ungere (regulate de presiune și/sau termostate);
- dispozitive pentru încălzirea lichidului de răcire cu elemente de încălzire termostate, construite astfel încât să permită înlocuirea lor fără a goli circuitul de răcire;
- instrumente de măsură pentru verificarea bunei funcționări a motorului diesel; (temperatura apei, nivelul de combustibil, presiunea uleiului).

11.2.2 Alternatorul

EA 109 Generatorul electric, cuplat coaxial la un motor diesel care funcționează la 1500 rpm (rotații pe minut), trebuie să aibă următoarele caracteristici (**LC**):

- să fie de tip sincron fără perii și fără inele;
- auto-excitat, compensat și autoreglat;
- cușcă de amortizare pentru a îmbunătăți performanța în caz de perturbații externe din cauza sarcinii distorsionate și dezechilibrate
- ventilare axială cu aportul aer din partea opusă;
- gradul de protecție mecanică nu mai puțin decât IP 23;
- lagăre pre-lubrefiate și etanșate;
- șasiu din fontă sau din oțel sudat;
- carcasa din fontă sau din oțel sudat, cu fante de aerisire în partea de jos;
- construcție tropicalizată, cu înfășurările impregnate în vid;
- izolare corespunzătoare clasei H sau mai bună;

și următoarele aparate și accesorii:

- regulator de tensiune, cu circuite pentru reducerea paraziților radio și a sensibilității la paraziți provenind de la denaturarea formei de undă;
- panou privind protecția la suprasarcină și scurt-circuit;
- cutie terminală dimensionată să permită un acces ușor la terminalele auxiliare ale sistemului de reglare;
- panou terminal pentru conectarea cablurilor de forță;
- sloturi turnate și îmbrăcate în cauciuc pentru trecerea cablurilor.

EA 110 Alternatorul trebuie să fie conform standardelor EN 60034-1 și 60034-22.(**LC**)

11.2.3 Dispozitivul logic de comutare a Grupului electrogen

EA 111 Aparatajul de comutare conținând logica pentru pornire și gestionare a Grupului electrogen poate fi plasat în tabloul unității sau în apropiere.(**LC**)

EA 112 Aparatajul de comutare trebuie să fie prevăzut cu toate instrumentele necesare, indicatori și dispozitive relevante pentru un motor diesel și pentru un generator sincron și, în special, cele enumerate mai jos. Acesta trebuie să fie posibil să execute teste, pornirea și oprirea manuală a unității, precum și executarea unei comenzi de oprire de urgență în condiții de

funcționare în regim automat.(LC)

EA 113 Un dispozitiv de protecție a cărui intervenție poate fi întârziată, va permite un reglaj între 5 și 10 s, pentru a opri unitatea și a da alarma și avertizare pentru o tensiune a alternatorului (dincolo de $\pm 5\%$, reglabilă între $\pm 2\%$ și $\pm 10\%$, iar pentru frecvența alternatorului dincolo de $\pm 2\%$, reglabilă între $\pm 1\%$ și $\pm 5\%$).**(LC)**

EA 114 Aparatajul de comutare generează comenzi pentru comutarea sarcinii de la rețea la Grupul electrogen și invers, în conformitate cu reglementările locale privind “Sistemul de producere a energiei electrice”.**(LC)**

EA 115 Aparatajul de comutare trebuie să conțină toate dispozitivele de rupere și de protecție pentru elementele din camera Grupului electrogen: iluminat, prize, încărcătorul bateriei, pre-încălzitorul motorului, etc.**(LC)**

EA 116 Alarmerle și indicațiile scrise cu caractere italice trebuie să fie repetate în panoul terminal pentru o posibilă transmitere la distanță (până la 200 m). Fiecare alarmă / indicație repetată în panoul terminal trebuie să utilizeze un contact comutator de releu.**(LC)**

Instrumente pentru indicații

1. voltmetru (trei faze comutabile) pentru rețeaua de alimentare;
2. ampermetru (trei faze comutabile) pe ieșirea alternatorului;
3. unitatea de măsurare a frecvenței;
4. voltmetru pentru baterie;
5. contorul pentru timpul de funcționare;
6. unitatea de contorizare a numărului de porniri;
8. ecartul de presiune pentru uleiul de ungere;
8. ecartul de temperatură pentru apa de răcire;
9. indicator al nivelului de combustibil.

Alarmerle

1. pornire ratată repetată;
2. supraturație;
3. temperatură maximă a apei de răcire;
4. presiune minimă a uleiului de ungere;
5. tensiunea alternatorului în afara limitelor;
6. frecvența alternatorului în afara limitelor;
7. pericole generale;
8. nivel minim de combustibil în rezervor;
9. nivel de combustibil în rezervor 1/3 din capacitate;
10. nivel excesiv de combustibil în rezervor;
11. circuite de control deconectate;
12. încărcătorul bateriei este deconectat;
13. activarea opririi de urgență.

Indicațiile de stare

1. energie de la rețeaua națională;
2. energie de la UPC;
3. alarma acustică este oprită (local);
4. preîncălzirea apei;
5. pompa de combustibil a motorului este în bună stare.

Comenzi

1. selectare mod de operare (testare – automat – manual);

2. pre-încăzirea motorului;
3. furnizare combustibil pregătită pentru automatic/manual motor-pompă;
4. dispozitiv de alarmare silențioasă;
5. pornire manuală;
6. oprire manuală;
7. oprire de urgență;
8. deconectare de urgență.

11.2.4 Întrerupător automat pentru circuite

EA 117 Circuitul de protecție al generatorului, pe linia de ieșire generator, este prevăzut cu relee magneto-termice diferențiale (30 mA reglabil până la 3 A; întârziere la atragere reglabilă până la 1,5 s) (LC)

11.2.5 Întrerupător diferențial automat modular

EA 118 Pentru alimentarea barei la care se conectează următoarele utilități din camera Grupului Electrogen (LC):

- a) iluminat în camera grupului electrogen (230 V);
- b) ventilație în camera grupului electrogen (3 x 400 V);
- c) prize de serviciu în camera grupului electrogen (230 V);
- d) încărcare baterii de acumulate;
- e) element de încălzire a motorului.

11.2.6 Aparatajul de comutare REȚEA / GRUP ELECTROGEN

EA 119 Comutatorul de putere a electroalimentării REȚEA / GRUP ELECTROGEN trebuie prevăzut cu un sistem de electric și mecanic cu inter-blocare, în conformitate cu reglementările locale privind sistemele de producere a energiei electrice, pentru a selecta sursa în conformitate cu comanda furnizată de blocul logic al Generatorului. (LC)

EA 120 Dulapul care adăpostește aparatajul de comutare, se separă de unitatea de comutație și de distribuție integrată. (LC)

11.2.7 Dispozitive de întrerupere și protecție

EA 121 Fiecare dispozitiv de protecție trebuie să aibă contacte adecvate auxiliare, în scopul de a repeta la terminal, într-un mod cumulativ, starea de deschis/ închis a lanțului de circuite. (LC)

EA 122 Disjunctoarele motorizate trebuie să fie acționate, de asemenea, prin telecomandă (circuite, relee de control și motoare). (LC)

11.2.8 Întrerupătoare automate, în cutii turnate și detașabile

EA 123 Putere de rupere (LC):

- ≥ 25 kA pentru sisteme până la 75 kVA;
- ≥ 50 kA pentru sisteme de 100 kVA
- ≥ 65 kA pentru sisteme de ≥ 140 kVA.

11.2.9 Disjunctoare motorizate în cutii turnate și detașabile

EA 124 Capacitatea de rupere a curentului la încărcare maximă ≥ 6 ori curentul nominal în AC și $\geq 2,5$ ori curentul nominal în DC). (LC)

11.2.10 Întrerupător diferențial automat modular

EA 125 pentru alimentarea de pe bara rețea/ grup electrogen a următorilor consumatori locali (LC):



- a) ventilația în camera unității de control (3 x 400 V);
- b) iluminatul în camera unității de control (230 V);
- c) prize de serviciu în camera unității de control (230 V);
- d) ventilația în camera Grupului electrogen (3 x 400 V);

11.2.11 Instrumente pentru măsurători analogice

EA 126 Cel puțin următoarele instrumente trebuie furnizate (LC):

- a) Voltmetru comutabil pe liniile de intrare Rețea/ Grup electrogen.
- b) Ampermetru comutabil pe trei faze pe ieșire Rețea/ Grup electrogen.