



Cerințe Beneficiar CFR
Anexa 1 „CFR Electroalimentare”

Versiune 6.0.0 – 17 ianuarie 2024



Conținut

1. ISTORIA MODIFICĂRILOR	3
2. ELECTROALIMENTARE	4
3. DATE GENERALE ELECTRICE.....	6
3.1. Circuite de reglare și comandă.....	6
3.2 Nivelul de zgomot.....	6
3.3 Compatibilitate electromagnetică	6
4. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU TENSIUNE NEÎNTRERUPTIBILĂ	7
4.1. Sursa de tensiune neîntreruptibilă UPS.....	7
4.2. By-pass static automat (BPS).....	8
4.3. Tabloul de paralelizare și by-pass extern	9
4.4. Bateria de acumuloare.....	9
4.5. Monitorizare și diagnoză.....	9
5. BLOCUL DE CORECȚIE A FACTORULUI DE PUTERE	11
6. APARATAJ DE DISTRIBUȚIE	11
6.1. Dispozitivele de întrerupere și protecție	11
6.2. Rizmetru.....	12
6.3. Comenzi la distanță și/sau locale	12
7. GRUPUL ELECTROGEN	12
7.1. Funcționarea grupului electrogen	12
7.2. Părți componente ale grupului electrogen.....	13
7.2.1. Motorul Diesel.....	13
7.2.2. Alternatorul	15
7.2.3. Dispozitivul logic de comutare a Grupului electrogen.....	15
7.2.4. Întrerupător automat pentru circuite.....	17
7.2.5. Întrerupător diferențial automat modular	17
7.2.6. Aparatajul de comutare Rețea de distribuție / Grup electrogen	17
7.2.7. Dispozitive de întrerupere și protecție	17
7.2.8. Întrerupătoare automate, în cutii turnate și detașabile.....	17
7.2.9. Disjunctoare motorizate în cutii turnate și detașabile	18
7.2.10. Întrerupător diferențial automat modular	18
7.2.11. Instrumente pentru măsurători analogice	18
8. DOCUMENTAȚII TEHNICE	18



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
V 5.0.0 01 octombrie 2020	Actualizare versiune pentru coridoare	Mandrea Eugen (ME) Chifor Gabriel (CG) Ungureanu Gabriel (UG)
V 6.0.0 17.01.2024	Actualizare versiune pentru coridoare	MG, CG

LC – cerință de conformitate obligatorie. Dovedirea îndeplinirii cerinței trebuie să fie făcută până la recepția la terminarea lucrărilor. 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” (UEA), în sensul prezentului document, se înțelege sistemul utilizat pentru alimentarea consumatorilor din instalațiile de semnalizare ale stațiilor de cale ferată, format din următoarele subansambluri:

- sistem de alimentare cu tensiune neîntreruptibilă;
- baterii de acumuloare;
- aparataj de distribuție;
- grup electrogen; **(LC)**

EA 2. Sursa de alimentare de bază cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz pentru UEA trebuie să fie sistemul energetic național (SEN). Dacă în vecinătatea UEA există mai multe rețele electrice de distribuție (RED), alimentarea din SEN se va realiza prin racordarea la două RED. **(LC)**

EA 3. Sursele de alimentare de rezervă pentru UEA trebuie să fie:

- Linia de contact, atunci când există, cu tensiune monofazată 230V/50Hz;
- Grup electrogen, cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz **(I)**

EA 4. UEA trebuie să asigure pentru consumatorii din instalațiile de semnalizare următorii fideri de alimentare:

- **“Tensiune SEN”** cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz (dacă alimentarea din SEN este realizată prin racordarea la două RED); fiderul este prevăzut cu anclanșarea automată a rezervei (AAR) între sursa de bază RED1 și sursa de rezervă RED2; fiderul va alimenta consumatorii:
 - sursa de tensiune neîntreruptibilă (UPS),
 - instalații de climatizare,
 - sistem de ventilație în camera Grupului electrogen,
 - sisteme de telecomunicații,
 - alți consumatori. **(LC)**
- **“Tensiune monofazată 230V/50 Hz”**, fiderul este prevăzut cu AAR între o fază din sursa de bază “Tensiune SEN” și sursa de rezervă Linia de contact; fiderul va alimenta consumatorii:
 - sursa de tensiune neîntreruptibilă (UPS),
 - instalații de climatizare,
 - sistem de ventilație în camera Grupului electrogen,
 - sisteme de telecomunicații,
 - instalația CDS (instalația de comandă de la distanță a separatoarelor Liniei de Contact). **(LC)**
- **“Tensiune SEN / Grup electrogen”** cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz; fiderul este prevăzut cu AAR între sursa de bază “Tensiune SEN” și sursa de rezervă Grup electrogen; fiderul va alimenta consumatorii:
 - sursa de tensiune neîntreruptibilă (UPS),
 - instalații de climatizare,
 - sistem de ventilație în camera Grupului electrogen,
 - sisteme de telecomunicații,
 - alți consumatori. **(LC)**
- **“Tensiune neîntreruptibilă UPS”** cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz pentru alimentarea consumatorilor vitali din instalația de semnalizare. **(LC)**



EA 5. UEA 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) fără afectarea funcționării instalațiilor alimentate din UEA. **(I)**

EA 6. Ordinea de rezervare a surselor de alimentare cu energie electrică a UEA: de la sursa de bază SEN la prima sursă de rezervă Linie de Contact, urmată de a doua sursă de rezervă Grupul electrogen. Această ordine menține alimentarea tuturor instalațiilor în cazul întreruperii sursei de bază, asigurând buna desfășurare a activității de exploatarea din stație fără afectarea condițiilor de funcționare impuse instalațiilor. **(LC)**

EA 7. Sursele de intrare “Tensiune SEN”, “Tensiune monofazată 230V/50 Hz”, “Tensiune SEN / Grup electrogen” trebuie să fie separate galvanic de sursa “Tensiune neîntreruptibilă UPS” care alimentează consumatorii vitali din instalația de centralizare. **(LC)**

EA 8. Se admite alimentarea instalațiilor RBC (Radio Block Center) și GSM-R (Global System for Mobile Communications-Railway) din UEA a unei instalații de centralizare. În acest caz, unitatea de electroalimentare trebuie dimensionată corespunzător. **(LC)**

EA 9. Pentru alimentarea instalațiilor de climatizare se va utiliza fiderul de alimentare “Tensiune monofazată” cu tensiune monofazată 230V/50 Hz, prevăzut cu AAR între o fază din sursa de baza din fiderul de alimentare “Tensiune SEN” și sursa de rezervă Linia de contact. Se va permite alimentarea din acest fider și a instalației CDS (instalație de comandă de la distanță a separatoarelor), în acest caz transformatorul din Linia de contact se va dimensiona corespunzător. **(LC)**

EA 10. UEA și subsamblurile 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-uri, a subsamblului defect. **(LC)**

EA 11. Structura UEA trebuie să limiteze cât mai mult propagarea deranjamentelor și să reducă timpul necesar înlocuirii componentelor defecte. **(LC)**

EA 12. UEA trebuie să aibă o structură modulară pentru a permite alimentarea instalațiilor de centralizare la sarcina medie, precum și realizarea întreținerii corective sau preventive fără întreruperea fiderului de alimentare “Tensiune neîntreruptibilă UPS”. **(LC)**

EA 13. Disponibilitatea UEA trebuie să fie mai mare de 0,9998, referitoare la o eroare / un deranjament singular. **(LC)**

EA 14. UEA nu trebuie să afecteze cerințele de siguranță privind operarea. **(LC)**

EA 15. Se vor considera următoarele caracteristici pentru alimentarea din sursa de bază SEN **(I)**:

- Tensiune nominală: 3x400V+N+PE cu domeniul de variație +10% / -15%, frecvența tensiunii de alimentare 50 Hz cu domeniul de variație +4% / -6% în condiții normale de exploatare, excluzând întreruperile;
- 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. **(LC)**

EA 16. Se vor considera următoarele caracteristici de alimentare din sursa de rezervă Linia de contact (în situația în care este prezentă alimentarea din Linia de contact printr-un transformator monofazat): **(LC)**

- tensiune nominală 230 Vca
- domeniul de variație al tensiunii de alimentare +20% / -30%;
- frecvența tensiunii de alimentare 50 Hz cu domeniul de variație +4% / -6%;



EA 17. Se vor considera următoarele caracteristici de alimentare din sursa de rezervă Grup Electrogen: conform standard 8528-5, clasa de performanță G3. (LC)

3. DATE GENERALE ELECTRICE

EA 18. UEA trebuie să aibă următoarele caracteristici generale (LC):

- capacitatea maximă de curent de scurt-circuit la rețeaua de transport mai mică sau egală de 10 kA;
- 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 19. Circuitele de reglare și control, în funcție de funcționalitatea lor, pot fi modulare, cu posibilitatea montării în sertare, asigurându-se scoaterea și introducerea lor cu ușurință. (LC)

EA 20. Toate sistemele de interconectare între modulele detașabile și sertarele (fixe) trebuie să permită un număr de cel puțin 500 de inserții sau extracții. (LC)

EA 21. Pentru funcționalități identice, modulele trebuie să fie identice, chiar pentru randamente diferite ale UEA. (LC)

EA 22. Modulele trebuie să afișeze pe partea frontală un număr corespunzător de indicații luminoase (LED) care să arate starea lor de funcționare: funcționare în parametri normali sau apariția unui defect. (LC)

EA 23. Funcționalitatea modulelor trebuie să fie garantată pentru temperaturi ale încăperii între 0°C și + 40 °C.

EA 24. Încăperea unde sunt amplasate sursele de tensiune neîntreruptibilă va fi prevăzută cu instalații de climatizare. (LC)

EA 25. 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)

3.2 Nivelul de zgomot

EA 26. Nivelurile de zgomot, măsurate conform Standardului EN 62040-3, trebuie să fie (LC):

- 60 dBA pentru UEA de putere < 60 (kVA) (exclusiv Grupul electrogen);
- 70 dBA pentru UEA de putere > 60 (kVA) și < 100 (kVA) (exclusiv Grupul electrogen);
- 75 dBA pentru UEA de putere > 100 (kVA) (exclusiv Grupul electrogen).

3.3 Compatibilitate electromagnetică

EA 27. Trebuie să fie aplicate valorile și condițiile relevante SR EN 61000 4-2 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice, cu excepția cazurilor în care în prezentul document se precizează cerințe mai restrictive pentru anumite subsambluri și componente. (LC)

EA 28. 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)

EA 29. Trebuie să fie aplicate valorile și condițiile relevante SR EN 62040-2:2006 Surse de



alimentare neîntreruptibile (UPS). Partea 2: Cerințe de compatibilitate electromagnetică (CEM), cu excepția cazurilor în care în prezentul document se precizează cerințe mai restrictive pentru anumite subsansambluri și componente. (LC)

4. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU TENSIUNE NEÎNTRERUPTIBILĂ

EA 30. Sistemul de alimentare cu tensiune neîntreruptibilă este format din următoarele echipamente: (LC)

- două surse de tensiune neîntreruptibile (UPS) conectate în structură redundantă (A+B);
- două baterii de acumuloare (una pentru UPS-ul A și cealaltă pentru UPS-ul B);
- by-pass static automat (SBP);
- tablou de paralelizare și by-pass extern.

4.1.Sursa de tensiune neîntreruptibilă UPS

EA 31. UPS trebuie să funcționeze cu tensiune de alimentare din sursele (LC):

- trifazată ”Tensiune SEN” și ”Tensiune SEN”/Grup electrogen”
- monofazată ”Tensiune monofazată 230V/50 Hz”

cu parametrii precizați la punctele EA 15, EA 16, EA 17.

EA 32. UPS trebuie să fie realizat în tehnologia ”online” (dublă conversie). (LC)

EA 33. UPS-urile trebuie să aibă o autonomie de funcționare cu alimentare din bateriile de acumuloare de minim 6 h. (LC)

EA 34. UPS-urile trebuie să funcționeze cu ieșirile conectate în paralel, pentru a realiza fiderul ”Tensiune neîntreruptibilă UPS” pentru alimentarea neîntreruptă cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz a consumatorilor vitali. (LC)

EA 35. Fiecare UPS poate fi compus din mai multe module în configurație redundantă N+1. În cazul defectării unui modul, alimentarea sarcinii trebuie asigurată de celelalte module, gradul de încărcare al fiecărui modul în această situație trebuie să fie $\leq 70\%$ din puterea nominală. (LC)

EA 36. Modulele trebuie să fie de tip ”hot swap/hot plug” adică oricare modul poate fi extras sau introdus în UPS fără a afecta funcționarea celorlalte module și fără întreruperea funcționării UPS. (LC)

EA 37. Puterea furnizată la ieșire de UPS trebuie să fie distribuită în mod aproximativ egal între module. (LC)

EA 38. În cazul întreruperii funcționării unui UPS din sistemul redundant, alimentarea sarcinii trebuie asigurată fără întrerupere de celălalt UPS; gradul de încărcare al UPS-ului care alimentează singur sarcina trebuie să fie $\leq 70\%$ din puterea nominală. (LC)

EA 39. Puterea furnizată la ieșire de sistem trebuie să fie distribuită în mod aproximativ egal între UPS-uri. (LC)

EA 40. Factorul de distorsiuni la intrarea UPS, THD (i), cu sarcină liniară 100% trebuie să fie $\leq 5\%$. (LC)

EA 41. Factorul de putere la intrarea UPS pentru sarcină nominală la ieșire trebuie să fie $\geq 0,9$; (LC)

EA 42. Caracteristici electrice la ieșire UPS (LC):

- Tensiunea nominală trifazică: 3x400 V+N+PE;
- Stabilitatea tensiunii de ieșire în regim static: $\pm 1\%$;



- Stabilitatea tensiunii de ieșire în regim dinamic, la variația sarcinii de la 0...In: $\pm 5\%$;
- Frecvență tensiunii de ieșire: 50 Hz $\pm 0,25\%$;
- Gama de sincronizare a frecvenței tensiunii la ieșire: selectabilă $\pm 1\% \dots \pm 3\%$;
- Viteza de sincronizare mai mică sau egală cu 0,1 Hz/sec;
- Forma tensiunii de ieșire este sinusoidală cu factor de distorsiuni armonice THD (u) $< 3\%$ pentru încărcare liniară;
- Forma tensiunii de ieșire este sinusoidală cu factor de distorsiuni armonice THD (u) $< 8\%$ pentru încărcare neliniară (distorsiuni 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);
- Stabilitatea tensiunii de ieșire la încărcarea diferită a fazelor (0 ... 100% diferență între faze):
 - variația tensiunii $< 2\%$;
 - variația unghiului dintre faze $< 2^\circ$.
- Stabilitatea dinamică a tensiunii de ieșire: clasă 1 - Standard EN 62040-3;
- Capacitate de suprasarcină suprasarcină de scurtă durată: 125 %, pentru 15 s;
- Factor de vârf (Crest factor): 3:1;
- Limitele permise pentru factorul de putere $\cos \varphi$: 0 ... 1 capacitiv și inductiv.

EA 43. UPS trebuie să fie prevăzut cu by-pass static automat și by-pass static manual pentru mentenanță. **(LC)**

EA 44. UPS trebuie să fie prevăzut cu sistem de ventilație naturală forțată, cu ventilatoare redundante și monitorizate individual. **(LC)**

EA 45. Trebuie să fie aplicate valorile și condițiile relevante din standardele: **(LC)**

- SR EN 62040-1:2009 Surse de alimentare neîntreruptibile (UPS). Partea 1: Cerințe generale și reguli de securitate pentru UPS,
- SR EN 62040-3:2011 Surse de alimentare neîntreruptibile (UPS). Partea 3: Metodă de specificare a performanțelor și cerințelor de încercare, cu excepția cazurilor în care în prezentul document se precizează cerințe mai restrictive pentru anumite subsambluri și componente **(LC)**

EA 46. Gradul de protecție prin carcasă trebuie să fie minim IP 20, conform SR EN 60529:1995. **(LC)**

EA 47. UPS trebuie să asigure MTBF ≥ 200000 h. **(I)**

EA 48. UPS trebuie să aibă un randament $\geq 94\%$ pentru un grad de încărcare $\geq 50\%$. **(LC)**

4.2. By-pass static automat (BPS)

EA 49. Echipamentul de by-pass static automat (BPS) trebuie să fie conectat în paralel cu UPS. **(LC)**

EA 50. Caracteristici electrice BPS **(LC)**

- Domeniul de acceptare, pentru tensiunea de intrare:
 - Tensiune de alimentare nominală: 3x400 V;
 - Toleranța tensiunii de alimentare: selectabilă cu limita superioară $+10\% \dots +20\%$ și limita inferioară $-10\% \dots -20\%$;
 - Frecvența tensiunii de alimentare: 50 Hz $\pm 10\%$.



- Timpul de transfer cu inverterul sincronizat: ≤ 5 ms;
- Timpul de transfer fără ca inverterul să fie sincronizat: ≤ 20 ms.
- Suprasarcină pentru durată scurtă: 125 % pentru 5 minute;
- Durată scurtă pentru suprasarcină: 150 % pentru 1 minut;

4.3. Tabloul de paralelizare și by-pass extern

EA 51. Tabloul de paralelizare și by-pass extern trebuie să fie prevăzut cu întreruptoare pentru fiecare UPS care să permită separarea individuală a următoarelor circuite: (LC)

- intrare UPS;
- intrare BPS;
- ieșire UPS.

EA 52. Tabloul de paralelizare și by-pass extern trebuie să fie prevăzut cu întreruptor pentru by-pass manual extern. (LC)

4.4. Bateria de acumuloare

EA 53. Bateria de acumuloare trebuie să aibă o durată de viață de minim 10 ani (LC).

EA 54. Dulapurile ce conțin baterii de acumuloare 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 55. Condiții de operare (LC)

- temperatura în camera operațională – $5\text{ }^{\circ}\text{C} \div + 50\text{ }^{\circ}\text{C}$; dacă temperatura iese din acest domeniu se vor asigura instalații de climatizare corespunzătoare;
- bateria de acumuloare trebuie să fie protejată împotriva încărcării excesive de către un dispozitiv de întrerupere a redresorului de încărcare a bateriei de acumuloare în cazul în care tensiunea aplicată depășește valoarea de 2,45 V / element;
- bateria de acumuloare trebuie să fie protejată împotriva descărcării excesive (sub 1,75V / element) prin întreruperea consumatorilor (oprire inverter, etc);
- cerințele de instalare conform standardului EN 50272-2;
- bateria de acumuloare trebuie să fie protejată împotriva mișcărilor seismice.

EA 56. Condiții de operare pentru încărcătorul bateriei de acumuloare (LC)

- tensiunea de întreținere (tampon) a sistemului de încărcare (2,27 V / el la $20\text{ }^{\circ}\text{C}$), cu curent inițial maxim de încărcare, reglabil de la C10 la 1,5 C10, în funcție de temperatura de lucru efectivă;
- tensiunea de tampon / element: 2,2 V \div 2,3 V;
- tensiunea de încărcare rapidă / element: 2,3 V \div 2,4 V;
- compensarea tensiunii în funcție de temperatură: selectabilă între 0 ... -5 mV / $^{\circ}\text{C}$ /element;
- caracteristica de încărcare (IEC 478-10): curent-tensiune (IU).

4.5. Monitorizare și diagnoză

EA 57. UPS trebuie să fie prevăzut cu sistem de diagnoză care să permită stocarea în memorie



nevolatilă a evenimentelor privind funcționarea sistemului (tranziții de stare, alarme, comenzi, etc.). (LC)

EA 58. UPS trebuie să fie echipat cu un panou de comandă și control, cu afișaj grafic, care să permită utilizatorului următoarele facilități: (LC)

- controlul și verificarea parametrilor de funcționare;
- verificarea stării bateriei;
- vizualizarea evenimentelor și alarmelor memorate;
- vizualizarea în timp real a diagramei cu calea de la sursa de alimentare primară (rețea, by-pass, baterie) până la ieșirea spre sarcina alimentată;
- starea diferitelor comutatoare și a principalelor blocuri componente.

EA 59. UPS trebuie să fie prevăzut cu interfețe de comunicație cu microcalculator PC pentru activități de mentenanță, diagnoză și monitorizare, astfel: (LC)

- local, prin conectare directă prin port USB sau Ethernet;
- la distanță, prin rețea intranet, prin port Ethernet, SNMP.

EA 60. UPS trebuie să fie prevăzut cu software pentru microcalculator PC cu sistem de operare Windows 10, pentru activități de mentenanță, diagnoză și monitorizare locală și la distanță. (LC)

EA 61. Software-ul pentru monitorizarea la distanță a UPS trebuie să permită: (LC)

- monitorizarea dintr-un post central a mai multor UPS-uri distribuite în locații diferite;
- memorarea parametrilor de funcționare ai UPS-urilor și a mesajelor de alarmă;
- transmiterea mesajelor de alarmă prin poșta electronică și SMS către personalul de mentenanță.

EA 62. UPS trebuie să fie prevăzute cu semnalizări la distanță prin contacte libere de potențial. Se vor asigura minimum semnalizările din tabelul următor: (LC)

Nr. crt.	Funcție semnalizare	Tip contact	Semnificație
1	Funcționare inverter	Normal închis	- Închis: inverterul UPS funcționează normal; - Deschis: inverterul UPS este defect.
2	Funcționare redresor	Normal închis	- Închis: redresorul UPS funcționează normal; - Deschis: redresorul UPS este defect.
3	Subtensiune baterie	Normal închis	- Închis: tensiune normală baterie; - Deschis: subtensiune baterie.
4	Defect cumulativ	Normal închis	Semnalizează cumulativ defectarea componentelor UPS (redresor, inverter, comutator static by-pass automat, baterie). - Închis: toate componente UPS funcționează normal; - Deschis: una sau mai multe componente UPS sunt defecte.

EA 63. Bateria de acumuloare va fi prevăzută cu sistem de monitorizare online a parametrilor de funcționare care trebuie să asigure următoarele funcții la nivel de element: (LC)

- protecția elementelor la regimuri în care parametrii depășesc limitele admise;
- monitorizarea parametrilor de încărcare / descărcare.
- determinarea stării de încărcare;
- determinarea stării tehnice;



- control al încărcării fiecărui element (“balancing”);
- istoric al regimurilor încărcare/descărcare;
- identificare a elementelor bateriei;
- comunicație cu : redresorul asociat și echipamentul de conducere a serviciilor proprii.

EA 64. Parametrii monitorizați la nivel de element vor fi: **(LC)**

- tensiunea;
- rezistența internă;
- temperatura;

EA 65. Sistemul de monitorizare a bateriilor de acumuloare trebuie să permită monitorizarea dintr-un post central a mai multor baterii de acumuloare amplasate în locații diferite. **(LC)**

5. BLOCUL DE CORECȚIE A FACTORULUI DE PUTERE

EA 66. Blocul de corecție a factorului de putere controlează energia reactivă a sistemului pe fiderul de alimentare „Tensiune SEN / Grup electrogen” pentru a ridica valoarea factorului de putere.**(I)**

EA 67. 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 fiderul de alimentare „Tensiune SEN / Grup electrogen”.**(LC)**

EA 68. Condensatoarele utilizate pentru circuitele de putere trebuie să fie de tip “Long Life Grade” sau mai bune și trebuie să asigure o durată de viață de minim 10 ani la temperatura de 85°C **(LC)**

EA 69. Corecția factorului de putere trebuie realizată 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 trebuie să fie mai mare sau egal cu 0,9.**(LC)**

EA 70. Curentul nominal pentru condensatoare trebuie să fie mai mare sau egal cu 1,5 ori decât valoarea curentului maxim de lucru.**(LC)**

EA 71. Blocul de corecție a factorului de putere trebuie să suporte un supracurent de 20% pe timp nelimitat.**(LC)**

6. APARATAJ DE DISTRIBUȚIE

EA 72. Aparatajul de distribuție trebuie să permită ruperea electrică și separarea fiecărei ramuri sau subansamblu funcțional, fără a crea nici un fel de defecțiuni la UEA în ansamblu, în condiții de siguranță.**(LC)**

EA 73. Pentru ramura de curent continuu, trebuie să fie posibilă separarea pentru un grup individual, pentru a păstra nealterat sistemul de distribuție în timpul diferitelor operațiuni de întrerupere sau by-pass automat.**(LC)**

6.1. Dispozitivele de întrerupere și protecție

EA 74. Toate întreruptoarele automate, așa cum sunt stabilite de standardele EN pentru fiecare subansamblu, trebuie să fie selectate și comandate succesiv.**(LC)**

EA 75. 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 76. Întreruptoarele motorizate se acționează, prin telecomandă (circuite de comandă, relee de



control și motoare).(LC)

EA 77. Întrerupătoarele automate cu motor vor avea următoarele puteri de rupere:(LC):

- 25 kA pentru UEA până la 75 kVA,
- 50 kA pentru UEA între 75 kVA și 100 kVA,
- 65 kA pentru UEA între 100 kVA și 140 kVA.

EA 78. Întrerupătoarele automate cu motor vor avea capacitatea de rupere curent la sarcină maximă de 6 ori curentul alternativ nominal și de 2,5 ori curentul continuu nominal.(LC)

6.2.Rizmetru

EA 79. Un rizmetru (dispozitiv pentru măsurarea rezistenței de izolație) trebuie să fie instalat pe fiderul pentru alimentarea neîntreruptă cu tensiune trifazată 3x400V/50 Hz a consumatorilor vitali.(LC)

6.3.Comenzi la distanță și/sau locale

EA 80. Următoarele comenzi, securizate prin parole sau chei mecanice, trebuie să fie prevăzute prin comenzi la distanță și/ sau locale (LC):

- comutare off /on a funcționării subsansamblurilor individuale;
- comandă separare baterie de acumuloare;
- comandă pentru întreruptoarele motorizate (de la distanță, doar când comanda locală nu a fost dezactivată).

7. GRUPUL ELECTROGEN

EA 81. Grupul electrogen este setat pentru alimentarea UEA, în mod complet automat, în cazul lipsei rețelei de distribuție sau când parametri acesteia sunt în afara toleranțelor admise.(LC)

7.1. Funcționarea grupului electrogen

EA 82. În situație normală, atunci când UEA este alimentat din RED cu tensiunea 3x400 V, grupul electrogen trebuie să fie oprit.(LC)

EA 83. În situații de defectare a RED: (LC)

- o întrerupere,
- lipsa unei singure faze sau
- ieșirea parametrilor RED în afara toleranțelor (privind tensiune, frecvență),

grupul electrogen pornește în mod automat, motorul ajungând la turația nominală, în câteva secunde, iar printr-un comutator automat RED / grup electrogen, furnizează energie până la restabilirea parametrilor RED în toleranțe, când comută înapoi, după un timp prestabilit reglabil între 1,5 și 10 minute pentru a permite răcirea grupului electrogen. (LC).

EA 84. 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 85. 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 oră la



- fiecare 12 ore 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 ± 15 %, frecvența ± 10 %, timpul de restabilire a parametrilor statici este egal sau mai mic de 5 secunde;
 - e) curentul de scurt-circuit în regim permanent $\geq 3 I_N$ (curent nominal);
 - f) durata regimului permanent de scurt-circuit ≥ 3 s;
 - g) nivelul de vibrații măsurat în acord cu valoarea 1 conform 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.

7.2. Părți componente ale grupului electrogen

EA 86. Grupul Electrogen conține (LC):

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

EA 87. 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 88. 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 89. 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 și structurile din jur.(LC)

EA 90. 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 91. Țevile, furtunurile și cablajele trebuie să îndeplinească cerințele stabilite prin regulamentele actuale, în special prin standardul EN 12601.(LC)

EA 92. 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)

7.2.1. Motorul Diesel

EA 93. Puterea nominală a motorului trebuie să corespundă cu puterea 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 posibilă o funcționare continuă în caz de lipsă prelungită a rețelei electrice de distribuție 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 94. Motor va fi tip Diesel, în patru timpi, răcire cu apă, de tip multicilindru în linie sau V, caracterizat de un grad de nereguli ciclice egal sau mai mic de 1/75. Timpul de pornire este definit ca momentul de 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 95. Rezervorul de combustibil de serviciu, separat (pentru a fi instalat în aceeași cameră cu motorul) sau încorporat (în șasiul grupului), trebuie să aibă următoarele capacități **(LC)**:

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

EA 96. 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 va oferi indicații referitoare la nivelul de combustibil, iar când acesta ajunge la 1/3 din capacitatea totală, se va activa o alarmă de nivel scăzut combustibil. **(LC)**

EA 97. Rezervorul va fi echipat cu o pompă manuală și electrică pentru alimentarea lui 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 98. 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 99. 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 100. Motorul trebuie să fie echipat cu baterie de pornire, de capacitate corespunzătoare, reîncărcabilă de către un încărcător de baterie automat, alimentat de la rețeaua RED atunci când este prezentă și de la generator atunci când acesta funcționează. **(LC)**

EA 101. Baterie de pornire va fi livrată cu electrolitul separat. Activarea bateriei de pornire va fi făcută la punerea în funcțiune a generatorului. **(LC)**

EA 102. 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. Protecțiile trebuie să fie capabile să oprească generatorul, și să genereze o alarmă optică și acustică, care poate fi oprită.

EA 103. Motorul Diesel 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 (reglatoare 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, pentru: temperatura apei, nivelul de combustibil, presiunea uleiului.

7.2.2. Alternatorul

EA 104. 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-lubrificate și etanșate;
- șasiu din fontă sau din oțel sudat;
- carcasă 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 pentru a permite accesul 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 105. Alternatorul trebuie să fie conform standardelor EN 60034-1 și EN 60034-22.(LC)

7.2.3. Dispozitivul logic de comutare a Grupului electrogen

EA 106. Aparatajul de comutare conținând logica pentru pornire și gestionare a Grupului electrogen poate fi plasat în tabloul unității sau în apropiere.(LC)

EA 107. 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 108. 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 109. 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 110. Aparatajul de comutare trebuie să conțină toate dispozitivele de rupere și de protecție pentru elementele din camera Grupului electrogen: iluminat, prize, încărcătorul bateriei de pornire a grupului electrogen, pre-încălzitorul motorului, etc.**(LC)**

EA 111. Alarmerle și indicațiile scrise cu caractere italice trebuie să fie repetate în panoul terminal pentru o posibilă transmitere la distanță de până la 200 m. Fiecare alarmă / indicație repetată în panoul terminal trebuie să utilizeze un contact comutator de releu.**(LC)**

EA 112. Dispozitivul logic de comutare este prevăzut cu următoarele instrumente pentru indicații: **(LC)**

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 bateria de pornire;
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.

EA 113. Dispozitivul logic de comutare este prevăzut cu următoarele alarme: **(LC)**

1. pornire ratată repetată;
2. supraturare;
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 de pornire este deconectat;
13. activarea opririi de urgență.

EA 114. Dispozitivul logic de comutare este prevăzut cu următoarele indicațiile de stare: **(LC)**

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



EA 115. Dispozitivul logic de comutare este prevăzut cu următoarele comenzi: (LC)

1. selectare mod de operare (testare – automat – manual);
2. pre-încălzirea 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.

7.2.4. Întrerupător automat pentru circuite

EA 116. Ieșirea generatorului va fi prevăzută cu un circuit de protecție format din relee magneto termice, cu următoarele caracteristici: curent reglabil de la 30mA la 3A, și o întârziere la atragere reglabilă până la 1,5s. (LC)

7.2.5. Întrerupător diferențial automat modular

EA 117. Pentru alimentarea fiderului 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 (230 V);
- c) prize de serviciu în camera grupului electrogen (230 V);
- d) încărcare baterie de pornire grup electrogen;
- e) element de încălzire a motorului.

7.2.6. Aparatajul de comutare Rețea de distribuție / Grup electrogen

EA 118. Comutatorul de putere pentru realizarea fiderului de alimentare “Tensiune Rețea de distribuție / Grup electrogen” trebuie prevăzut cu un sistem de electric și mecanic cu inter-blocare, în conformitate cu reglementările locale privind “Sistemul de producere a energiei electrice, pentru a selecta sursa în conformitate cu comanda furnizată de blocul logic al Generatorului.(LC)

EA 119. Dulapul care adăpostește aparatajul de comutare, se separă de unitatea de comutație și de distribuție integrată.(LC)

7.2.7. Dispozitive de întrerupere și protecție

EA 120. Fiecare dispozitiv de protecție trebuie să aibă contacte adecvate auxiliare, în scopul de a repeta la terminal, într-un mod cumulativ, starea de deschis sau închis a lanțului de circuite.(LC)

EA 121. Disjunctoarele motorizate trebuie să fie acționate prin telecomandă (circuite, relee de control și motoare).(LC)

7.2.8. Întrerupătoare automate, în cutii turnate și detașabile

EA 122. Întrerupătoare automate, în cutii turnate și detașabile vor avea următoarele puteri de rupere (LC):

- 25 kA pentru sisteme până la 75 kVA;
- 50 kA pentru sisteme între 75 kVA și 100 kVA
- 65 kA pentru sisteme între 100 kVA și 140 kVA.



7.2.9. Disjunctoare motorizate în cutii turnate și detașabile

EA 123. Capacitatea de rupere a curentului la încărcare va fi de minim 6 ori curentul nominal în curent alternativ, și de minim 2,5 ori curentul nominal în curent continuu .(LC)

7.2.10. Întrerupător diferențial automat modular

EA 124. Pentru alimentarea din fiderul “Tensiune SEN / Grup electrogen” a următorilor consumatori locali (LC):

- ventilația în camera unității de control (230 V);
- iluminatul în camera unității de control (230 V);
- prize de serviciu în camera unității de control (230 V);
- ventilația în camera Grupului electrogen (230 V).

7.2.11. Instrumente pentru măsurători analogice

EA 125. Cel puțin următoarele instrumente trebuie furnizate (LC):

- voltmetru comutabil pe liniile de intrare Rețea distribuție / Grup electrogen.
- ampermetru comutabil pe trei faze pe ieșire Rețea distribuție / Grup electrogen.

8. DOCUMENTAȚII TEHNICE

EA 126. UEA se livrează cu carte tehnică care va conține următoarele informații în limba română:

- instrucțiuni de montare și mentenanță;
- desene cu modul de conectare electrică în instalație;
- lista cu piesele de schimb și aparatele sau sculele speciale de întreținere recomandate.

EA 127. Textele, desenele și schițele prezente în cartea tehnică, vor fi redactate în limba română, și vor conține diacriticele specifice limbii.