
 Transelectrica	Normă Tehnică Internă SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
		Pagina 1 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

APROBAT,
Director General Executiv
Ion-Toni TEAU



Membru Directorat
Ciprian-Gheorghe DIACONU

Membru Directorat
Gheorghe-Cristian VIȘAN

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE
ACUMULATOARE

Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00

Vizat: **Hariss NICORESCU** – Director DTDR

Verificat: **Ioan HAȚEGAN** – Manager DTDR

Întocmit: **Liviu BORUZ** – Șef SES DTDR


Mihai MARCOLȚ – Inginer principal specialist DTDR

Revizia: 0
Exemplar nr: 1

Noiembrie 2014

Drept de proprietate:

Prezentul document este proprietatea Companiei Nationale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S. A.
Multiplacarea si utilizarea partială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii Transelectrica.

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
		Pagina 2 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5


CUPRINS

1. Cerințe tehnice generale	3
1.1. Domeniul de aplicare	3
1.1.1. Scop	3
1.1.2. Generalități privind redresoarele pentru încărcarea bateriilor de acumulatori	3
1.1.3. Generalități privind principiile alimentării consumatorilor în stațiile electrice	3
1.1.4. Această specificație tehnică definește următoarele obiective	4
1.2. Terminologie și abrevieri	4
1.3 Standarde de referință	4
1.4. Condiții de funcționare și de mediu	5
2. Caracteristici tehnice principale	6
2.1. Tipul redresorului	6
2.2. Caracteristici constructive	6
2.2.1. Date de proiectare	6
2.2.2. Construcție	7
2.2.3 Posibilități de funcționare a redresoarelor	8
3. Alegerea componentelor / dotări minimale	8
4. Probe, încercări și teste la care trebuie supus redresorul	8
4.1. Generalități	9
4.2. Teste	9
4.3. Teste individuale (de serie)	9
4.4. Încercări de tip și speciale	10
4.5. Condițiile de respingere a echipamentului	10
4.6. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare	10
4.7. Teste după expirarea perioadei de garanție	10
5. Toleranțe	10
6. Cerințe minime impuse de sistemul de management al calității	11
7. Cerințe privind documentația tehnică, care va însoți redresorul	11
8. Cerințe privind etichetarea și marcarea echipamentului	11
9. Scule de instalare și întreținere	12
10. Piese de schimb	12
11. Garanții, responsabilități	12

ANEXE:

Anexa 1: Fișa tehnică de date pentru Redresor (pag. 13)

Anexa 2: Fișa de date pentru sistemul de monitorizare al redresoarelor automate trifazate (pag. 18)

	<p>Normă Tehnică Internă</p> <p>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE</p>	<p>Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00</p>
		<p>Pagina 3 din 19</p>
		<p>Revizia: 0 1 2 3 4 5</p>

1. CERINȚE TEHNICE GENERALE

1.1. Domeniul

1.1.1. Scop

Această specificație se referă la achiziția de echipamente tip redresoare automate, cu sistem de reglare digital și funcționare tampon cu bateriile de acumulatori.

Redresoarele trebuie să asigure încărcarea bateriilor în regim “floating” (permanent sau ocazional) și, în același timp, alimentarea tuturor consumatorilor permanenți de curent continuu (c.c.) din stațiile de transformare.

1.1.2 Generalități privind redresoarele pentru încărcarea bateriilor de acumulatori

Redresoarele sunt construite pentru regim de funcționare continuă și utilizate ca surse de alimentare de siguranță împreună cu baterii de acumulatori în tampon, destinate pentru alimentarea în curent continuu a consumatorilor importanți din stațiile electrice.

Redresorul trebuie ales astfel încât să furnizeze suficient curent pentru reîncărcarea unei baterii complet descărcate anterior și, în același timp, să alimenteze consumatorul la revenirea rețelei.

Redresoarele trebuie să asigure încărcarea bateriilor în regim “floating” (permanent sau ocazional) și, în același timp, alimentarea tuturor consumatorilor permanenți de c.c.

Fiecare redresor trebuie să aibă capacitatea de a prelua tot consumul în curent continuu corespunzător stației respective.

Redresoarele se vor folosi după cum urmează:

- ca alimentator independent, fără baterie, pentru invertoare sau rețele de consumatori de c.c.
- ca alimentator pentru formarea manuală sau automată în curent constant a bateriilor de acumulatori.
- ca alimentator automat în tampon cu bateria de acumulatori.
- ca alimentator în tampon cu bateria de acumulatori în regim de ÎNCĂRCARE-DESCĂRCARE, destinat să evite pasivizarea acestora.

1.1.3 Generalități privind principiile alimentării consumatorilor în stațiile electrice

Uzual, fiecare stație este dotată cu cel puțin 2 baterii de acumulatori având caracteristicile conform NTI-TEL-E-050-2013-00 – „Specificație tehnică pentru baterii de acumulatori pentru serviciile proprii de c.c.”.

Fiecare baterie va funcționa în regim “floating” cu câte un redresor. Bateria și redresorul aferent se vor conecta la o secție de bare. Pentru cazul retragerii din funcțiune a unui redresor, se prevede un al treilea redresor, care poate fi conectat la oricare din cele 2 baterii ce alimentează secțiile de bare de c.c.

Bateriile împreună cu redresoarele și dulapurile de alimentare și distribuție aferente vor fi amplasate în încăperi cu următoarele caracteristici de mediu conform subpunctului 1.4.

Redresoarele vor funcționa în paralel cu condiția ca unul să fie conducător „MASTER”, iar celălalt condus „SLAVE”.

În cazul conectării în paralel:

- pentru curenti mai mici decât suma limitărilor de curent, curentul de sarcină se va repartiza în general, în mod inegal pe cele două redresoare, dar nu mai mult de 15%.
- pentru curenti mai mari decât suma limitărilor de curent, cele două redresoare trebuie să lucreze în limitare.



Normă Tehnică Internă

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR
TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA
BATERIILOR DE ACUMULATOARE**

Cod: **NTI-TEL-E-052-2014-00**

Pagina 4 din 19

Revizia: **0 1 2 3 4 5**

- deconectarea redresorului condus "SLAVE" va duce la trecerea curentului de sarcina pe celalalt redresor pana la nivelul limitarii.
- Ondulatia tensiunii de iesire trebuie sa fie de $\pm 0,5\%$, iar stabilitatea sa fie de 1%.

1.1.4. Aceasta specificație tehnică definește următoarele obiective

- a) caracteristici tehnice principale ale redresoarelor;
- b) caracteristicile constructive solicitate;
- c) condiții pentru încercările de recepție;
- d) toleranțe a căror depășire duce la declararea ca necorespunzătoare a echipamentului;
- e) condiții de livrare.

1.2. Terminologie și abrevieri


În prezenta normă tehnică se folosesc următoarele moduri de indicare a gradului de obligativitate a prevederilor conținute:

- "*trebuie*", "*este necesar*", "*se impune*", "*urmează*" indică obligativitatea strictă a respectării prevederilor în cauză;
- "*de regulă*" indică faptul că prevederea respectivă trebuie să fie avută în vedere la alegerea soluției, dar care nu este obligatorie; orice abatere trebuie justificată tehnic și economic;
- "*se admite*" indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei în proiect.
- "*se recomandă*" indică o soluție preferabilă, care trebuie avută în vedere, dar justificarea nefolosirii ei nu este obligatorie.

1.3 Standarde de referință

1.3.1. Conform acestei specificații, redresorul trebuie sa îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

- SR EN ISO 9001:2008 - Sisteme de management al calității. Cerințe.
- CEI 60050(601) - Vocabular Electrotehnic Internațional. Producție, transport și distribuție energie electrică.
- CEI 60060-1,2 - Tehnici ale încercărilor de IT;
- CEI 60071-1,2,3 - Coordonarea izolației;
- CEI 60085 - Evaluarea termică și clasificarea izolației electrice;
- CEI 60068 - Încercări climatice pentru echipamente
- CEI 60721-1, 2-2, 2-4 - Clasificarea condițiilor de mediu.
- CEI 60529 - Grade de protecție furnizate de carcase (cod IP)
- CEI 60896-21, 22 - Baterii staționare acide cu plumb - tipuri capsulate cu supape
- CEI 60146-1-1 - Convertoare cu semiconductoare - Cerințe generale și convertoare în comutație
- CEI 61439 - Ansambluri de aparataj de j.t.
- CEI 60947 - Aparataj de j.t.
- EN 50178 - Echipament electronic utilizat în instalații de putere
- CEI 60255-3 - Relee electrice cu o singură intrare de măsură
- CEI 60255-5 - Încercări de izolație pentru relee electrice
- CEI 60255-6 - Relee de măsură și echipamente de protecție
- CEI 60255-21-1 - Încercări la vibrații
- CEI 60255-21-2 - Încercări la șocuri
- CEI 60255-21-3 - Încercări seismice

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
		Pagina 5 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

- CEI 60255-22-1 - Încercări la perturbații de înaltă frecvență
- CEI 60255-22-2 - Încercări la descărcări electrostatice
- CEI 60255-22-3 - Încercări la câmpuri electromagnetice radiate
- CEI 60255-22-4 - Încercări la perturbații tranzitorii rapide
- CEI 60255-23 - Performanțele contactelor
- CEI 60445 - Identificarea bornelor echipamentelor și reguli generale pentru un sistem de marcare alfanumeric
- CEI 60446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau numere
- CEI 60664 - Coordonarea izolației echipamentelor în sisteme de joasă tensiune
- CEI 60757 - Coduri pentru desemnarea culorilor
- CEI 60870 - Sisteme și echipamente de teleconducere
- CEI 60874 - Conectori pentru cabluri și fibre optice
- CEI 61000 - Compatibilitatea electromagnetică
- CEI 61346 - Identificarea sistemelor, instalațiilor și echipamentelor industriale
- CEI 60870-5-101- Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de transmisiuni standard pentru aplicații de bază.
- CEI 60870-5-102 - Echipamente și sisteme de teleconducere. Protocoale de comunicație pentru transmisia de valori integrate în sisteme energetice
- CEI 61850 - Rețele și sisteme de comunicație în stații electrice
- OGR nr. 20 / 2010 – privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor
- HGR nr. 306/2011 – privind unele măsuri de supraveghere a pieței produselor reglementate de legislația UE care armonizează condițiile de comercializare a acestora
- Regulament (CE) nr. 765/2008 – de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor
- SR EN ISO/CEI 17050-1: 2010. Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN ISO/CEI 17050-2 : 2005. Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 2: Documentație suport

Notă: Se au în vedere ultimele ediții ale CEI-urilor existente în momentul încheierii contractului.

1.3.2. Echipamentele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate se vor accepta dacă oferă calitate egale sau mai bune decât standardele menționate la 1.3.1., caz în care ofertantul trebuie să justifice clar în ofertă diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie însoțită de un exemplar în limba engleză a standardului respectiv adoptat.


1.3.3. Echipamentele care îndeplinesc cerințele specificației tehnice prezente trebuie să fie livrate cu tot ce necesită buna lor funcționare. Dacă există materiale sau părți auxiliare care nu au fost menționate în specificație, dar de care au nevoie să asigure funcționarea corectă și fără defecte a echipamentului sau cerințe pentru întreținerea acestuia, ele trebuie menționate și incluse în prețul ofertei.

1.4. Condiții de funcționare și de mediu

Redresoarele trebuie să funcționeze optim în următoarele condiții:

a. Condiții climatice pentru redresoare, dulapuri de echipament de JT:

- climat temperat cald, cu agresivitate a atmosferei normală;
- loc de montaj interior

	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 6 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

- temperatura maximă..... +40 °C
- temperatura minimă..... +5 °C
- umiditatea relativă (20 °C)..... 90%
- (40 °C)..... 50%
- condiții normale de praf, fum, vapori, salinitate.

b. Condiții de protecție la seism

- (conf. P100-1/2006)
- accelerația terenului (a_g): 0,24 m/s²
- perioada de colț (T_c): 1,6 sec.
- conform CEI 60068-3-3
- accelerația la nivelul solului: 3 m/s²
- c. altitudinea maximă:** 1000 m (la altitudini peste 1000 m cu scaderea curentului nominal cu 0.5%/100m);

d. Grad de protecție: IP 42;

e. Nivel de zgomot max.: 60 dB(A)

- conform IEC 60076-10

Redresoarele și dulapurile de c.c. trebuie să poată funcționa în aceeași încăpere cu bateriile de acumulare.

Toate echipamentele, indiferent ca sunt montate în interior sau în exterior, vor fi protejate anticondens.

2. CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE

Tipul echipamentului, cerințele tehnice, caracteristicile constructive, toleranțele, probele, încercările și testele la care trebuie supus echipamentul cu indicarea metodelor și a valorilor admise, sunt detaliate în: **ANEXA 1: Fișa de date pentru Redresor.**

2.1. Tipul redresorului

Redresor va fi automat, cu stabilizarea automată a tensiunii de ieșire în limitele de $\pm 1\%$, indiferent de variația tensiunii de alimentare în curent alternativ (c.a.) și cu dublă limitare de curent (a curentului total și a celui de încărcare al bateriei).

Redresorul va fi livrat adecvat pentru asigurarea următoarelor regimuri de funcționare:


- încărcarea bateriei în regim normal (floating);
- încărcarea rapidă a bateriei în regim ocazional (după o descărcare mai mare de 5 minute);
- descărcarea bateriei pentru formatarea acesteia.

2.2. Caracteristici constructive

2.2.1. Date de proiectare

2.2.1.1 Redresorul se va compune din următoarele subansamble:

- transformatorul de forță de adaptare și izolare galvanică;
- modul punte redresoare (diode sau tiristori);
- filtrul tensiunii redresate;
- modul tranzistor chopper cu poarta izolată (IGBT);
- filtru tensiunii de ieșire ;
- traductoare de curent și tensiune;
- modulul de comandă și control;
- afișoare de curent și tensiune (analogic, digital).

	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 7 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

2.2.1.2 Tensiunea de alimentare nominală 3 x 400 V c.a., 50 Hz.

Tensiunea alternativă poate conține unde tranzitorii și impulsuri datorate comutațiilor sau condițiilor anormale. Redresorul trebuie să blocheze aceste unde și impulsuri la alimentarea din c.a. Redresorul trebuie prevăzut cu filtre pentru limitarea regimului deformant pentru rețeaua de alimentare.

Tensiunea redresată va fi filtrată pentru a reduce ondulația în c.c. sub 2V (1% din Un). Această valoare corespunde și cazului când bateria de acumuloare este decuplată.

2.2.1.3 Pe partea de c.c., redresorul trebuie să asigure:

- a. tensiunea de încărcare în regim normal a bateriei (floating);
- b. tensiunea de încărcare a bateriei în regim ocazional;
- c. curentul :
 - c.1. redresorul trebuie să asigure în regim continuu sarcina aferentă consumatorilor permanenți plus curentul de încărcare al bateriei;
 - c.2. redresorul trebuie să asigure reîncărcarea completă a bateriei, după orice descărcare de maxim 3h, trecând automat pe încărcare ocazională.

Timpul acestei încărcări se va determina luând în considerare că tensiunea maximă de încărcare este 2,3 V/element.

- d. descărcarea bateriei pentru formatarea acesteia.

2.2.2. Construcție:

- a. Redresorul va fi complet automatizat, asigurând reglarea și stabilizarea tensiunii de ieșire compensând variațiile tensiunii de alimentare și limitarea curentului de ieșire în toate regimurile de funcționare;
- b. Redresorul va fi conceput pentru a fi integrat într-un sistem telecomandat și prevăzut cu sisteme de monitorizare și măsură;
- c. Ventilația dulapului redresorului va fi prin convecție naturală;
- d. Pe ieșire (în c.c.) se vor monta blocuri de diode pentru evitarea descărcării bateriei pe redresor în cazul unei avarii în rețeaua de alimentare în c.a.;
- e. Vor fi incluse dispozitive de protecție ca întreruptoare automate sau siguranțe fizibile la intrarea în c.a. și ieșirea în c.c., cu protecția dimensionată corespunzător la scurtcircuit și suprasarcină;
- f. Redresorul va permite alegerea regimului de încărcare și reglarea parametrilor de încărcare în regim floating sau ocazional;
- g. Pentru încărcarea ocazională a bateriei va fi prevăzut un cronometru cu posibilitate de reglare manuală, iar la sfârșitul acestei perioade sistemul trebuie să revină automat la regim normal de încărcare;
- h. Redresorul va fi inclus într-un dulap, cu grad de protecție minim de IP 42 și va fi montat alăturat cu șirul celorlalte tablouri de distribuție în c.c. Fiecare redresor va fi echipat astfel încât să permită:
 - h.1. Măsura locală și la distanță (în camera de comandă) a:
 - curentului în c.c. și c.a.;
 - tensiunii în c.c. și c.a.
 - h.2. Semnalizare la distanță (în camera de comandă) a:
 - punerilor la pământ pe partea de c.c.;
 - avariei redresorului;
 - tensiunii maxime și minime de c.c.;
 - căderii tensiunii alternative;



Normă Tehnică Internă

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR
TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA
BATERIILOR DE ACUMULATOARE**

Cod: **NTI-TEL-E-052-2014-00**

Pagina 8 din 19

Revizia: 0 1 2 3 4 5

h.3. Alarmelor la:

- tensiune minimă;
- alarme comune;
- lipsă tensiune de alimentare (în c.a.)
- tensiune maximă;
- punere la pământ.

Toate contactele de semnalizare vor fi racordate la șirul de cleme al dulapului și de acolo vor fi transmise la BCU-ul aferent serviciilor proprii.

2.2.3 Posibilități de funcționare a redresoarelor

Regimul Automat cu cele doua optiuni:

- AUTOMAT-STANDARD cu tensiunea de iesire fixa si functionarea continua in tampon cu bateria,
- AUTOMAT INCARCARE-DESCARCARE avind aceeasi prescriere a tensiuni de iesire si starea de functionare (START-STOP) dependenta de tensiunea efectiva a bateriei. Functionarea are loc intr-un ciclu de histerezis descris in documentatia tehnica a redresorului.

2.2.3.1 Funcționarea în tampon (buffer, back-up) cu bateria (**bateria** este folosită pentru a asigura vârfurile de sarcină, iar **redresorul** asigură numai curentul mediu al consumatorului).

2.2.3.2 Funcționarea în așteptare (**redresorul** alimentează în totalitate consumatorul, inclusiv în vârfurile de sarcină, iar **bateria** va fi încărcată și întotdeauna gata să intre în funcțiune la capacitate maximă);

2.2.3.2 Funcționare pentru multiple regimuri de funcționare:

2.2.3.2.1. regim tampon (floating):

a. regim tampon de baza (redresorul, bateria și sarcina sunt în paralel);

b. regim tampon fără rețea (la întreruperea rețelei, bateria alimentează sarcina și comandă monitorizarea redresorului: sistemul de control, panoul operator și măsura);

c. regimul automat de încărcare rapidă (boost), cu tensiunea de iesire fixa, mai mare cu 4-5% fata de cea corespunzatoare regimului automat;

Regimul automat va fi cu cele doua optiuni:

- AUTOMAT-STANDARD cu tensiunea de iesire fixa si functionarea continua in tampon cu bateria,

- AUTOMAT INCARCARE-DESCARCARE avind aceeasi prescriere a tensiuni de iesire si starea de functionare (START-STOP) dependenta de tensiunea efectiva a bateriei. Functionarea are loc intr-un ciclu de histerezis ce va fi descris in documentatia tehnica a redresorului.

2.2.3.2.2. regimul de încărcare rapidă manual:

a. regim manual U (regim de încărcare la tensiunea de egalizare și sursa de tensiune);

b. regim manual I (regim de descărcare – descărcarea bateriei cu recuperarea energiei în rețeaua de alimentare prin funcționarea redresorului în regim de inverter);

Regimul manual va permite tensiuni de iesire in plaja 0.....Un si curenti intre 0.....In, functie de cerinta sarcinii.


2.2.3.2.3. regim de cicluri de încărcare și descărcare predefinite (formatare baterie).

3. ALEGEREA COMPONENTELOR / DOTĂRI MINIMALE

Redresorul va fi echipat minimal cu:

3.1. Unitate de control și monitorizare (cu memorie extinsă pentru înregistrarea evenimentelor) ce va fi alimentată neîntrerupt din 3 surse:

- a. sursa ca/cc alimentată din rețeaua de c.a.;

	<p>Normă Tehnică Internă</p> <p>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE</p>	<p>Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00</p>
		<p>Pagina 9 din 19</p>
		<p>Revizia: 0 1 2 3 4 5</p>

- b. sursa cc/cc alimentată din bateria staționară pe care o deservește redresorul;
- c. baterie Litiu-Ion care alimentează memoriile ce pastrează jurnalul de evenimente – min 160 de evenimente.

3.2. Diode de blocare pentru funcționarea în paralel;

3.3. Sistem independent de monitorizare a bateriei (redundant sistemului de supraveghere a bateriei realizat de unitatea de control și monitorizare);

3.4. Semnalizarea punerilor la pământ pe partea de c.c. și releu de protecție punere la pământ;

3.5. Interfață serial RS 232.

ANEXA 2: Fișa de date pentru sistemul de monitorizare al redresoarelor automate trifazate.

3.6. Dulapul metalic va fi: acoperit antirugină (vopsitorii) pentru climat tropicalizat cu umiditate peste 95%; cu iluminat interior și prevăzut cu rezistență de încălzire și anticondens, 2 borne pentru punerea la pământ, iar pe ușă vor fi montate LED-uri de semnalizare a modului de operare.

3.7. Alte cerințe:

- a. Șirurile de cleme pentru conexiuni amplasate în acest dulap, vor fi prevăzute cu cleme de rezervă – minim 20% din totalul de cleme și pentru fiecare tipodimensiune utilizată. Într-o clemă se va conecta doar un fir. Se vor admite, pentru o bună presiune pe contact, numai cleme de tipul cu strângere prin șurub;
- b. Toate dispozitivele, aparatele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin etichete cu simboluri corespunzătoare celor folosite în diagramele schematice și ale cablajelor atașate documentației tehnice a echipamentului (cartea tehnică).
- c. Alimentarea electrică: circuitele de comandă, măsură, alarmă și a rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu c.a. 230 V; o fază, 50 Hz, sau în c.c. la o tensiune de 220 V;

4. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS REDRESORUL

4.1. Generalități

Toate, pentru fiecare redresor, se vor efectua conform CEI 60146-1-1, dacă nu se menționează altfel în aceste specificații tehnice. Diferitele componente ale echipamentului, ca de exemplu sistemul de monitorizare, aparatele și dispozitivele specifice se vor testa conform standardelor respective.

4.2. Teste

Testele menționate în acest paragraf se vor încadra în următoarele categorii:

- a) Teste individuale (de serie);
- b) Teste de tip și speciale;
- c) Teste la punere în funcțiune;
- d) Teste după expirarea termenului de garanție.

4.3. Teste individuale (de serie)


4.3.1. Măsurarea rezistenței de izolație;

4.3.2. Test de funcționare pentru multiple regimuri de funcționare:

4.3.2.1. regim tampon (floating):

a. regim tampon de bază (redresorul, bateria și sarcina sunt în paralel);

b. regimul tampon fără rețea (la întreruperea rețelei bateria alimentează sarcina și comandă monitorizarea redresorului: sistemul de control, panoul operator și măsură);

	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 10 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

- c. regimul automat de încărcare rapidă (boost);
 - d. regimul de încărcare rapidă manual:
 - d.1. regim manual U (verificarea regimului de încărcare la tensiunea de egalizare și sursa de tensiune);
 - d.2. regim manual I (regim de descărcare – descărcarea bateriei cu recuperarea energiei în rețeaua de alimentare prin funcționarea redresorului în regim de invertor).
 - e. regim de cicluri de încărcare și descărcare predefinite;
 - f. regim de programare (setarea de la panoul operator al parametrilor în tensiune, în curent, determinarea caracteristicii UI, etc.);
 - 4.3.3. Verificarea aparatelor de măsură, indicatoare, semnalizare;
 - 4.3.4. Încercarea dispozitivelor de protecție;
 - 4.3.5. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsura, comandă, semnalizare).
- Notă:** Încercare cu tensiune aplicată de 2,5 kV, 50 Hz, 1 minut și/sau cu Megohmetru de 2500 V se va face la circuite și șirurile de cleme.
- 4.3.6. Măsurarea tensiunii de ieșire și verificarea gamei de reglare a tensiunii de ieșire.

4.4. Încercări de tip si speciale

- 4.4.1. Test de funcționare, inclusiv în gol, punere la pământ pol de c.c., scurtcircuit la borne;
- 4.4.2. Test de încărcare la curent nominal;
- 4.4.3. Încercare la supracurent;
- 4.4.4. Test de încălzire;
- 4.4.5. Verificarea gamei de reglaj a frecvenței de intrare;
- 4.4.6. Verificarea gamei de reglare a tensiunii de ieșire;
- 4.4.7. Măsurarea nivelului de zgomot.

4.5. Condițiile de respingere a echipamentului

Achizitorul, în timpul testelor, poate respinge redresorul dacă din documente sau probe se constată că nu respectă oricare din caracteristicile precizate în Anexa 1: 'Fișa tehnică de date pentru Redresor' din prezentul NTI.

4.6. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare a beneficiarului, după montarea echipamentului.

- 4.6.1. Furnizorul va asigura transportul și descărcarea pe locul de funcționare în stația de transformare. Montajul și testele de PIF în stație se vor face de către furnizor.
- 4.6.2. Teste și încercări pentru PIF: în conformitate cu punctul 4.3 **Probe individuale (de serie).**


4.7. Teste după expirarea perioadei de garanție

Se efectuează teste și încercări în conformitate cu punctul 4.3 **Teste individuale (de serie).**

5. TOLERANȚE

Toleranțele admise:

- a. conform IEC 60146 -1 cap. 8.8, tabelul 15 și
- b. IEC 60146 -2 cap 5.5.2 tabelul 2, tabelul 3, cap 7.4 și tabelul 5.

	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 11 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

6. CERINȚE MINIME IMPUSE DE SISTEMUL DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII


- 6.1. Vor fi admise numai firmele și societățile comerciale, care au implementat sistemul calității conform ISO 9001/2008, care au fost certificate de un organism de certificare recunoscut și care sunt incluși în lista furnizorilor acceptați de CNTEE Transelectrica SA.
- 6.2. Calitatea accesoriilor, a materialelor utilizate se atestă prin certificate de calitate, buletine de încercări și documente de livrare emise de furnizorii acestora.
- 6.3. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a echipamentului.
- 6.4. Executantul trebuie să prezinte documentele de certificare a echipamentului (cu buletine eliberate de laboratoare autorizate) din care să se ateste îndeplinirea cerințelor prevăzute în prezentul NTI.
- 6.5. Beneficiarul își arogă dreptul de a participa prin specialiștii săi la efectuarea probelor de verificare (FAT, SAT, PIF) a echipamentului, cu respectarea prevederilor legislației aplicabile în vigoare.

7. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ, CARE VA ÎNSOȚI REDRESORUL

- 7.1. Cartea tehnică completă în 3 (trei) exemplare în limba română, cuprinzând toate instrucțiunile echipamentului și accesoriilor sale referitoare la:
- a. transport, depozitare;
 - b. conservare;
 - c. instalare; exploatare; mentenanță;
 - d. descrierea echipamentului și a accesoriilor sale (cu desene și scheme electrice atașate pentru echipament și accesorii);
 - e. buletine de încercări pentru echipament și accesorii sale;
 - f. fișă cu datele tehnice;
 - g. etichetarea și marcarea echipamentului cu menționarea datelor specifice, inclusiv a schemei electrice a echipamentului;
 - h. lista subfurnizorilor;
 - i. lista echipamentelor de comandă, protecție și măsură, indicând producătorul lor, modelul și tipul;
 - j. proceduri de funcționare, întreținere, reparații, pentru echipament și accesorii;
 - k. desene de gabarit cu dimensiuni, greutatea netă a echipamentului, greutate de expediție, conținut de ulei și dimensiuni de prindere pe fundație;
 - l. cantitățile de materiale din componența echipamentului și a accesoriilor acestuia ce pot fi recuperate în caz de casare (fier, cupru, aluminiu, etc).
- 7.2. Software-uri și cabluri de comunicație corespunzătoare interfeței redresorului (inclusiv parolele de administrator pentru respectivele software-uri);
- 7.3. Certificatul de conformitate cu Directivele CE;
- 7.4. Certificatul de garanție.

8. CERINȚE PRIVIND ETICHETELE ȘI MARCAREA

- 8.1. Etichetele echipamentului și accesoriilor sale vor fi scrise în limba română în mod clar și concis.
- 8.2. Etichetele montate în interior sau exterior vor fi realizate din material care rezistă în timp (pe toată durata de viață) și care nu se corodează. Se vor marca toate conductoarele, clemele, aparatele și componentele.
- 8.3. Eticheta echipamentului va cuprinde minim următoarele date:

	<p style="text-align: center;">Normă Tehnică Internă</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE</p>	<p>Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00</p>
		<p>Pagina 12 din 19</p>
		<p>Revizia: 0 1 2 3 4 5</p>

- a. denumirea și emblema fabricantului;
- b. tipul echipamentului;
- c. seria și anul de fabricație;
- d. tensiunea nominal de alimentare în c.a.;
- e. gama de tensiuni la ieșire în c.c.;
- f. curentul maxim/minimin c.a. și c.c.;
- g. frecvența;
- h. tipul de răcire;
- i. greutatea totală (Kg).

9. SCULE DE INSTALARE ȘI ÎNTREȚINERE

Ofertantul va prezenta o listă cu seturile de scule necesare pentru instalarea inițială și după aceea pentru întreținerea echipamentului și accesoriilor.

10. PIESE DE SCHIMB

Ofertantul va prezenta o lista cu piesele de schimb pe care le recomandă necesare funcționării echipamentului în primii 5 ani de funcționare și întreținere.


11. GARANȚII, RESPONSABILĂȚI

11.1. Furnizorul va repara și livra pe cheltuiala sa piesele și echipamentul, remediind orice defecte la echipamentele și accesoriile livrate, apărute în timpul perioadei de garanție, din vina sa și va asigura - tot pe cheltuiala sa - asistența tehnică necesară pentru aceste reparații.

11.2. Condiții de fiabilitate :

- | | |
|----------------------------------------------|---------|
| a) durata minimă de viață (ani): | 15 |
| b) disponibilitate (%): | min. 99 |
| c) media timpului de bună funcționare (ore): | >120000 |

11.3. Furnizorul este răspunzător, pe durata de viață, pentru orice defecțiune ascunsă, nepusă în evidență la efectuarea probelor individuale sau de PIF.

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
		Pagina 13 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

ANEXA 1. Fișa tehnică de date pentru Redresor

**CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE
PENTRU REDRESOR**

Nr. crt.	Redresor pentru servicii proprii de c.c. CEI 60146-1-1	Caracteristici tehnice solicitate	Caracteristici tehnice garantate
FABRICANT:			
TIP:			
A. CONDIȚII TEHNICE CERUTE			
1. CARACTERISTICI GENERALE			
1.1	Tensiunea nominală de intrare [Vca]	400	
1.2	Numărul de faze pentru alimentare (intrare)	3 plus neutru	
1.3	Variația tensiunii nominale de intrare [%]	+10 -15	
1.4	Frecvența tensiunii de intrare [Hz]	50	
1.5	Variația frecvenței tensiunii de intrare [%]	± 5	
1.6	Tensiunea nominală de ieșire [Vcc]	220	
1.7	Variația tensiunii nominale de ieșire la variația 0-100 % In [%]	± 1	
1.8	Domeniul de reglaj al tensiunii de ieșire [V]	216÷242	
1.9	Nivelul de zgomot măsurat la 2 m distanță [dBA]	60	
1.10	Nivel de imunitate al redresorului la perturbații radia [μV]	2500	
1.11	Ondulația maximă a tensiunii de ieșire (U _n =220 Vc.c.), fără baterie [%U _n]	1	
1.12	Limitarea automată a curentului (fără declanșarea întreruptorului de pe ieșire) [%In]	100	
1.13	Limitarea automată a curentului de încărcare a bateriei	DA	
1.14	Blocare a punții cu tiristoare la scurtcircuit la borne	DA	
1.15	Asigurarea transiterii la distanță a principalelor mărimi de funcționare și defecte	DA	
1.16	Pornit/oprit de la distanță	DA	

Handwritten signature



Normă Tehnică Internă
**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR
 TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA
 BATERIILOR DE ACUMULATOARE**

Cod: NTI-TEL-E-xxx-2014-00


Pagina 14 din 19

Revizia: 0

**CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE
 PENTRU REDRESOR**


Nr. crt.	Redresor pentru servicii proprii de c.c. CEI 60146-1-1	Caracteristici tehnice solicitate	Caracteristici tehnice garantate
1.17	Curent permanent (Ip) absorbit de consumatorii de c.c. (exceptând curentul de încărcare al bateriei) - stația kV [A] - stația kV [A]	Conform proiect tehnic / Se va transmite la contractare	
2. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE			
2.1	Metoda de răcire	naturală	
2.2	- Compatibilitate în funcționare cu alte redresoare de același tip în diverse scheme de funcționare	DA	
	- Compatibilitate cu aparate sensibile (echipamentul de comandă numeric, circuite de comandă și comunicație)	DA	
2.3	Caracterul sarcinii (în ordinea importanței)	B-încărcarea bateriei R-rezistiv L-inductiv conf. CEI 60146-1-1	
2.4	Clasa de serviciu	I-continuu conf. CEI 60146-1-1	
3. CONDIȚII DE MEDIU			
3.1	Loc de amplasare	interior	
3.2	Altitudine [m]	< 1000	
3.3	Temperatura aerului : - maximă [°C]	+40	
	- minimă [°C]	+ 5	
3.4	Umiditatea maximă relativă a aerului (la 20 ⁰ C) [%]	90	
3.5	Accelerația seismică la sol [m/s ²]	3	
3.6	Grad de protecție minim	IP 42	
4. CONDIȚII DE ASIGURAREA CALITĂȚII			
4.1	Asigurarea calității	conform ISO 9001	

[Handwritten signature]

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-xxx-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 15 din 19
		Revizia: 0


**CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE
PENTRU REDRESOR**

Nr. crt.	Redresor pentru servicii proprii de c.c. CEI 60146-1-1	Caracteristici tehnice solicitate	Caracteristici tehnice garantate
4.2	Fiabilitate: Durata de viață Disponibilitate MTBF (ore)	> 15 ani > 99% > 120.000	
5. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ MINIMALĂ CE SE VA REMITE ÎN CADRUL OFERTEI			
5.1	Lista cu piese de schimb recomandate și scule de întreținere	DA	
5.2	Lista încercărilor de tip, individuale și pe șantier	DA	
5.3	Tabelele de date tehnice, completate și garantate	DA	
5.4	Desene, scheme electrice, prospecte, cataloage	DA	
5.5	Certificate de probe pentru testele de tip	DA	
5.6	Lista de referințe	DA	
5.7	Software-uri și cabluri de comunicație corespunzătoare interfeței redresorului (inclusiv parolele de administrator pentru respectivele software-uri)	DA	
B. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE			
6. CARACTERISTICI SPECIFICE			
6.1	Curentul nominal de ieșire (In) [A]	Conform cerințe din proiectul tehnic	
	- curent permanent al consumatorilor (Ip) conf. pct. 1.16 [A]		
	- curent de reîncărcare a bateriei (Ic), conf. Tabel C 8.1. [A]		
6.2	Comportare dinamică la schimbări de sarcină [A/μs]	Conform cerințe din proiectul tehnic	
6.3	Factorul de putere al redresorului [cos φ]	Conform cerințe din proiectul tehnic	
6.4	Puterea aparentă absorbită [VA]	Conform cerințe din proiectul tehnic	
6.5	Puterea activă absorbită [W]	Conform cerințe din proiectul tehnic	
6.6	Puterea maximă debitată [W]	Conform cerințe din proiectul tehnic	

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-xxx-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 16 din 19
		Revizia: 0

**CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE
PENTRU REDRESOR**


Nr. crt.	Redresor pentru servicii proprii de c.c. CEI 60146-1-1	Caracteristici tehnice solicitate	Caracteristici tehnice garantate
6.7	Randament de conversie [η]		
6.8	Puterea disipată sub formă de căldură în regim de sarcină maximă continuă [W/h]		
6.9	Valoarea curentului maxim de scurtcircuit la bornele de ieșire [A]		
6.10	Dimensiunile redresorului [mm] - lățimea - adâncimea - înălțimea		
6.11	Greutatea totală [kg]		
7. TESTE PENTRU ACCEPTARE ÎN CONFORMITATE CU CEI 60146-1-1			
7.1	Teste de tip	DA	
7.2	Teste individuale	DA	
7.3	Teste de performanță	DA	
7.4	Lista de toleranțe	DA	
8. ASIGURAREA CALITĂȚII			
8.1	Lista standardelor și normelor privitoare la asigurarea calității în timpul procesului de fabricație și al testelor	DA	
8.2	Număr de document pentru lista testelor	DA	
9. CONDIȚII FINALE DE ACCEPTARE			
9.1	Lista și rezultatele testelor efectuate	DA	
9.2	Condiții finale de recepție	DA	
9.3	Documentele finale de recepție	DA	
10. CONDIȚII DE LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE			
10.1	Condiții de livrare	DA	
10.2	Condiții de ambalare	DA	
10.3	Condiții de transport	DA	

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-xxx-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 17 din 19
		Revizia: 0

**CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE
PENTRU REDRESOR**

Nr. crt.	Redresor pentru servicii proprii de c.c. CEI 60146-1-1	Caracteristici tehnice solicitate	Caracteristici tehnice garantate
10.4	Condiții de depozitare	DA	
10.5	Documente însoțitoare ale echipamentului	DA	
11. GARANȚII, VERIFICĂRI ȘI ÎNTREȚINERE			
11.1	Perioada de garanție în care nu se efectuează operații de întreținere, aparatul aflându-se în condiții normale de funcționare (ani)		
11.2	Intervalul de timp între 2 inspecții vizuale (luni)		
11.3	Lista operațiilor de întreținere pe durata de viață a aparatului	DA	
11.4	Lista indicatorilor de fiabilitate	DA	
11.5	Documentația pentru întreținere și reparație	DA	
12. ACCESORII, PIESE DE REZERVĂ, UNELTE DE ÎNTREȚINERE			
12.1	Accesorii standard incluse în livrare	DA	
12.2	Accesorii și piese de schimb recomandate pentru o perioadă de 2 ani de la ieșirea din garanție	DA	
13. MARCARE ÎN CONFORMITATE CU CEI 60146 - 1 - 1			
13.1	Placă de marcă	DA	
14. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ			
14.1	Documentație tehnică pentru montare și exploatare	DA	
14.2	Lista și numărul de referință pentru documentația trimisă cu oferta	DA	
14.3	Lista și numărul de referință pentru documentația trimisă cu aparatul	DA	

Handwritten signature

 Transelectrica	Normă Tehnică Internă	Cod: NTI-TEL-E-052-2014-00
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA BATERIILOR DE ACUMULATOARE	Pagina 18 din 19
		Revizia: 0 1 2 3 4 5

ANEXA 2: Fișa de date pentru sistemul de monitorizare al redresoarelor automate trifazate

Nr. crt.	Denumire	Unitate de măsură	Valori solicitate	Valori oferite
Denumirea sistemului de monitorizare				
Producător / Țara				
1. Condiții climatice și de mediu				
1.1	Locul de montaj	–	interior	
1.2	Altitudinea maximă față de nivelul mării	m	1000	
1.3	Temperatura mediului ambiant			
	- maximă	°C	+40	
	- minimă	°C	-5	
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 40°C	%	90	
1.5	Accelerația la cutremur orizontală / verticală	m/s ²	3 / 2,4	
1.6	Atmosfera: condiții normale de praf, fum, vapori, salinitate	–		
2. Condiții impuse de sistem				
2.1	Tensiunea de alimentare (curent alternativ)	V	380/220	
2.2	Tensiunea de alimentare (curent continuu)	V	220	
2.3	Frecvența nominală	Hz	50	
2.4	Nivel maxim de perturbații radio (la $1,1 * U_n / \sqrt{3}$)	μV	2500	
2.5	Racordarea la pământ a echipamentului conf. IEC60694	da / nu	da	
2.6	Gradul minim de protecție	–	IP54	
2.7	Protecție contra oxidării	da / nu	da	
3. Mărimi monitorizate				
3.1	Monitorizarea rețelei de alimentare	da / nu	da	
	- lipsa unei faze	da / nu	da	
	- ieșirea din limitele de de tensiune admise +10% -10%	da / nu	da	
	- succesiunea fazelor	da / nu	da	
3.2	Monitorizarea punții redresoare	da / nu	da	
	- arderea unei siguranțe ultrarapide	da / nu	da	
	- depășirea temperaturii admise pe radiatorul cu dispozitivele semiconductoare	da / nu	da	
3.3	Monitorizarea și protecția condensatoarelor din filtrul de ieșire	da / nu	da	
	- supracurent sau scurtcircuit în condensatoarele de filtrare	da / nu	da	
	- limitarea curentului prin condensatoare la conectarea la bornele redresorului a bateriei de acumulatori încărcată	da / nu	da	
3.4	Monitorizarea bateriei de acumulatori	da / nu	da	
	- tensiunea minimă a bateriei	da / nu	da	



Transelectrica

Normă Tehnică Internă
**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ REDRESOR
TRIFAZAT PENTRU ÎNCĂRCAREA
BATERIILOR DE ACUMULATOARE**

Cod: NTI-TEL-E-xxx-2014-00

Pagina 19 din 19

Revizia: 0

Nr. crt.	Denumire	Unitate de măsură	Valori solicitate	Valori oferite
	- tensiunea maximă a bateriei (cu blocarea impulsurilor de comandă a tiristoarelor)	da / nu	da	
	- tensiunea maximă admisibilă a bateriei printr-un sistem independent, cu autoalimentare direct din baterie, cu blocarea impulsurilor de comandă a tiristoarelor și decuplarea tensiunii de alimentare	da / nu	da	
	Multiple regimuri de funcționare – vezi punct 2.2.3.2	da / nu	da	
3.5	- regim tampon (floating)	da / nu	da	
	- regim manual U/I	da / nu	da	
	- regim de cicluri de încărcare / descărcare predefinite	da / nu	da	
3.6	Repornirea automată a redresorului după o cădere a rețelei de alimentare și revenirea ei în limitele admise	da / nu	da	
3.7	Indicația modului de operare, a mărimilor măsurate, a alarmelor	da / nu	da	
3.8	Jurnal de evenimente (160 evenimente) cu marca de timp real	da / nu	da	
3.9	Monitorizarea caracteristicii de încărcare IU a unității de redresare	da / nu	da	
3.10	Monitorizarea rezistenței de izolație față de pământ a ambelor polarități ale bateriei (+ și -)	da / nu	da	
3.11	Monitorizarea întreruperii conexiunii dintre redresor și baterie	da / nu	da	
3.12	Transmiterea la distanță a valorilor tensiunii și curentului de ieșire – protocol de comunicare	da / nu	da	
3.13	Funcția de testare a disponibilității bateriei	da / nu	da	

Handwritten signature