

Redresor automat redundant cu comanda digitala tip E xxxV/ yyyA - Bwrug- DPN

Prezenta specificatie se refera la o serie de redresoare automate, redundante, cu alimentare monofazata (seria E) realizata in tehnologia cu tiristoare si control complet numeric (full controlled thyristor technology), utilizata pentru incarcarea, descarcarea si functionarea in tampon (floating) cu baterii de acumuloare stationare.

In acelasi dulap metalic sunt montate doua redresoare (1 si 2), fiecare avand propriul sistem complet numeric de control si monitorizare. Cele doua redresoare au in comun numai circuitul de intrare (filtrul de intrare pentru reducerea coeficientului total de armonici si cresterea factorului de putere si transformatorul pentru separarea galvanica dintre intrare si iesire) si filtrul de iesire (pentru reducerea riplului).

Permanent unul dintre cele doua redresoare este in functiune, iar celalalt redresor este in standby, capabil sa preia imediat alimentarea sarcinii si bateriei , in situatia de defect a redresorului aflat in functiune.

Codificarea variantelor standard este: ExxxV/yyyA BWrug-DPN, unde xxx=tensiunea nominala de iesire (Vcc) si yyy=curentul nominal de iesire (Acc), DPN=Doua Puncti fiecare cu propria comanda Numerica.

Redresoarele din aceasta generatie au o echipare standard, suficienta in majoritatea aplicatiilor, la care se pot adauga multiple optiuni, in conformitate cu solicitarea clientului sau cu specificul aplicatiei (in comanda trebuiesc precizate optiunile OPTww+OPTzz+...)

1.2 Standarde de referință

SR EN 60146-1-1:2002	“Convertizoare cu semiconductoare: Cerințe generale și convertizoare cu comutație de la rețea; Partea 1-1: Specificațiile de bază”
STAS 10954-77	“Redresoare cu semiconductoare; Condiții tehnice generale de bază”
SR EN 60721-1:2003	“Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate”
SR EN 60529:1995	“Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP).”
SR CISPR 16-1:1997	“Specificații referitoare la metodele și aparatele de măsurat perturbațiile radioelectrice și imunitatea la perturbații radioelectrice. Partea1.Aparate de măsurat perturbațiile radioelectrice și imunitatea la perturbațiile radioelectrice.”
SR EN 12330:2002	“Protectie anticoroziva a metalelor.Acoperiri electrochimice de cadmiu pe fonta sau oțel”
SR EN 12540:2003	“Protectie anticoroziva a metalelor. Acoperiri electrochimice de nichel, nichel-crom, cupru-nichel si cupru-nichel-crom”
SR EN 13523-0:2002	“Vopsire continua in banda a metalelor. Metode de incercare. Partea 0: Introducere generala si lista metodelor de incercare ”
SR EN ISO 2819:1996	”Acoperiri metalice pe suport metalic. Acoperiri electrochimice și chimice. Lista metodelor de verificare a aderenței.”
SR EN ISO 2178-1998	“Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de bază magnetic. Măsurarea grosimii. Metodă magnetică.
SR ISO 2409:1994	“Vopsele și lacuri”. incercarea la caroiaj.”
SR EN ISO 2808:2002	““Vopsele și lacuri”. Determinarea grosimii peliculei.”
SR EN 60068-2-11:2001	“Incerări de mediu. Partea2: Incercări-Incercarea Ka: Ceafa salină”
STAS 5055/2-91	“Ambalaje. Simboluri grafice de avertizare.”
DIN 41773	Caracteristici de încărcare baterii
SR EN 50081-1	Compatibilitate electromagnetica
SR EN 50082-1	Compatibilitate electromagnetica
STAS 2612-87	Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise
STAS 12216-84	Protectia impotriva electrocutarilor la echipamentele electrice portabile. Prescriptii
STAS 12217-88	Protectia impotriva electrocutarilor la utilajele si echipamentele electrice portabile. Prescriptii
STAS 12604-87	Protectia impotriva electrocutarii. Prescriptii generale
IEC 255-5	Teste de izolatie
IEC 255-22	Teste de compatibilitate electromagnetica
ISO 14001	Standard privind sistemul de management de mediu
ISO 9001-2000	Managementul calitatii
OHSAS 18001	Standard privind sistemul de management de sanatate si securitate ocupationala

1.3 Conditii generale de functionare si mediu

Gama de temperatura: - transport - stocare - functionare	-30 ÷ +70°C -30 ÷ +55°C -20 ÷ +40°C +40 ÷ +60°C (cu scaderea curentului nominal cu 1% / °C)
Umiditate relativa	Max. 95% (fara condens)
Gradul de protectie	Standard: IP20 Optional: IP21, IP30, IP31, IP41, IP42, IP54, IP65, NEMA4x (OPT 01)
Dimensiuni cabinet	Standard: conform tabelului cu tipovariante Optional: alte dimensiuni la comanda (OPT02)
Culoare cabinet	Standard: Gri RAL 7032 (vopsit cu pudra epoxidica) Optional: alte culori (OPT 03)
Tipul de climat	Standard:Temperat Optional: extrem rece EC, rece C, temperat rece CT, temperat cald WT, cald uscat WDr, cald uscat temperat MWDr, extrem cald uscat EWDr, cald umed Wda, cald umed constant WdaE (OPT 04)
Altitudine	până la 1000m 1000 ÷ 4000m cu scaderea curentului de iesire cu 0,5% / 100m
Nivel de zgomot acustic	Tipic 45 - 65 dBA @ 1m (depinde de tipovarianta)

1.4 Durata de functionare

In regim normal de functionare, durata normata de exploatare este de peste 20 ani, cu conditia respectarii instructiunilor de intretinere, exploatare, transport si depozitare.

1.5 Caracteristici tehnice

Tensiunea nominala de alimentare	Standard 230V -15%... +10% Accepta tensiuni de tranzitie: -20%...+15% Optional: alte tensiuni sau alte limite de variatie ale retelei (OPT11)
Frecvența rețelei de alimentare	50 Hz ± 5% Optional: 60Hz (OPT12)
Armonici THDi	Standard: cca 30% Optional ≤ 10%, prin echipare cu filtru de intrare (OPT16)
Factor de putere in urmatoarele conditii: tensiunea nominala de alimentare si functionare in regim floating	Standard: ≥ 0,8 Optional: > 0,92, prin echipare cu filtru de intrare de mai sus (OPT 16)
Curentul nominal de ieșire In	Conf. tipovariantei:10, 20, 25, 30, 32, 40, 50, 63, 80, 100Acc
Abaterea stationara a limitei de curent in urmatoarele conditii: tensiunea de alimentare variaza ±10%, frecventa retelei variaza ±5%, temperatura variaza -5...+40°C	±1%
Domeniu de reglaj al curentului de ieșire	Ajustabil intre (0-100%) x In
Tensiunea nominala de iesire Un	Conf. tipovariantei: 12, 24, 48, 60, 110, 220Vcc
Abaterea stationara a tensiunii de iesire in urmatoarele conditii: regim floating, tensiunea de alimentare variaza ±10%, frecventa retelei variaza ±5%, temperatura variaza -5...+40°C, sarcina variaza 0-100%	±1%
Abaterea dinamica a tensiunii de iesire in urmatoarele conditii: regim floating, filtru de iesire standard, bateria de capacitate C10 > 5xIn conectata, - sarcina variaza 10%-90% - sarcina variaza 90%-10%	-5% +5%

Domeniu de reglaj a tensiunii de iesire	Domeniul se poate ajusta oriunde in intervalul (0-135%) x Un. De exemplu (75-135)% x Un
Riplu de tensiune	<1%ef la echipare cu filtru de iesire standard si bateria conectata in paralel <4%ef la echipare cu filtru de iesire standard, fara bateria conectata Optional filtru de iesire pentru riplu <2%ef (OPT 20) , fara bateria conectata Optional filtru de iesire pentru riplu <1%ef (OPT 21) , fara bateria conectata Optional filtru de iesire pentru riplu<0,5%ef (OPT 22) , fara bateria conectata
Tip răcire	Ventilație: naturala (variantele de 10, 20, 25, 30, 32, 40, 63Acc) sau fortata (variantele de 80...1000Acc). Optional racire naturala si la variantele 80....1000A (OPT 05)
Eficienta	In functie de tipovarianta: pentru 12Vcc : > 83% pentru 24Vcc : > 85% pentru 48Vcc : > 87% pentru 60Vcc : > 89% pentru 110Vcc : > 92% pentru 220Vcc: > 95%
MTBF	> 240000 ore
MTTR	< 4 ore
Caracteristici de iesire selectabile	U, I, IU, IUoU (cu incarcare rapida–boost), conform DIN 41773 si soft-start

2. Descrierea constructiva si functionala

Sunt convertoare ce tip ca/cc cu alimentare monofazata (seria E)

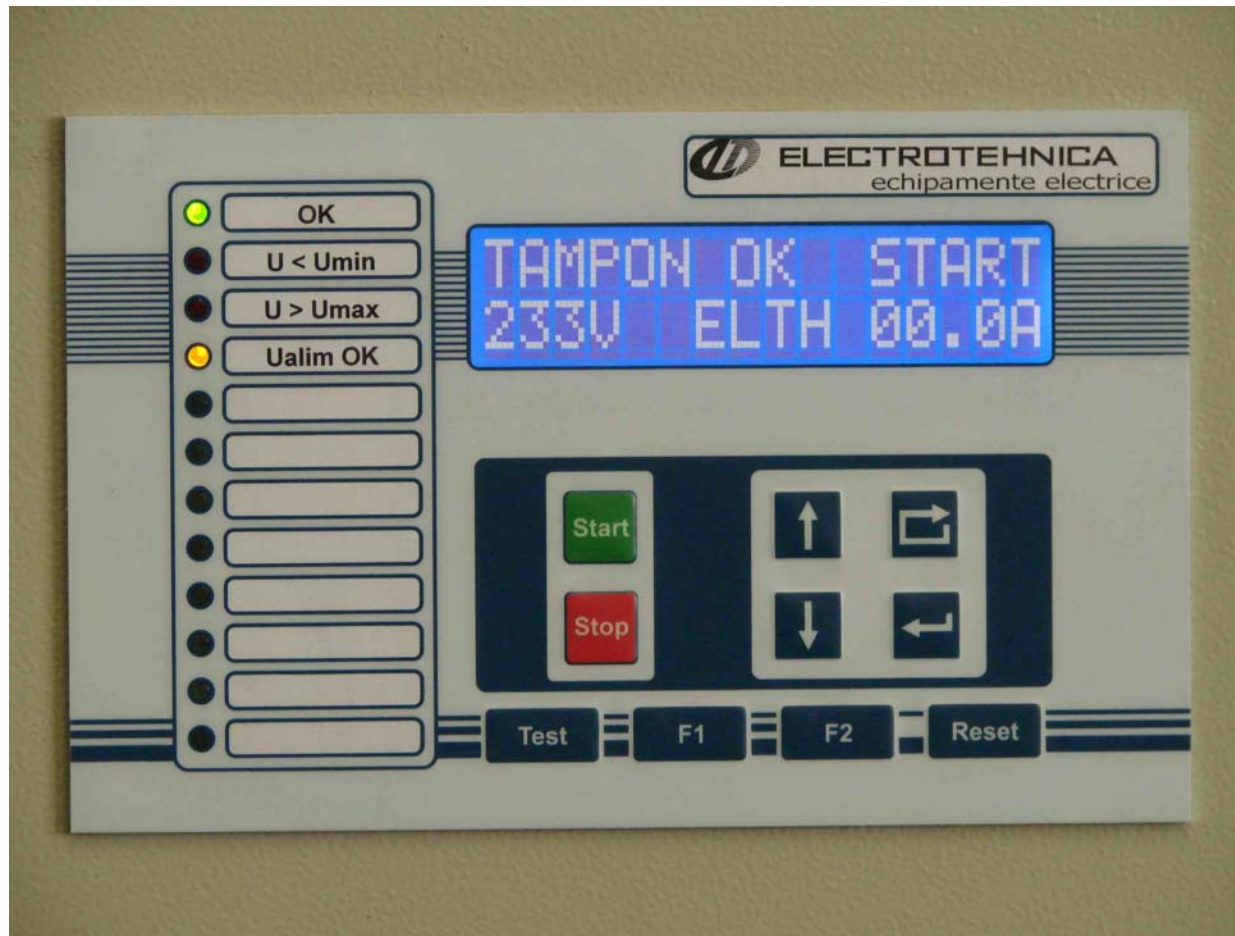
Redresorul standard este compus din:

- cabinet sau cutie metalica cu dimensiunile specifice tipovariantei de tensiune si curent de iesire (vedeti Tabel tipovariante), de culoare gri RAL 7032 (referitor la solutia constructiva se pot adauga optiunile OPT01....OPT09)
- filtru EMC de intrare pentru interferențe radio în concordanță cu EN50081-1, EN50082-2
- transformator pentru adaptarea tensiunii si pentru separarea galvanica a iesirii redresorului fata de rețeaua de alimentare, cu răcire naturală și înfășurări din cupru
- 2 contactoare pentru conectarea alimentarii celor 2 puncti redresoare
- 2 separatoare tripolare cu sigurante fuzibile ultrarapide, cu indicator de ardere, pentru protectia dispozitivelor semiconductoare din cele 2 puncti
- 2 puncti complet comandate, realizate cu module tiristor-tiristor; prevazute cu senzori de temperatura pe radiatoarele pe care sunt montate elementele semiconductoare.
- 2 rețele de protectie la supratensiuni a celor 2 punctii (de tip RC)
- separator bipolar cu siguranțe fuzibile, cu mare putere de rupere, cu indicator de ardere, la ieșirea redresorului
- filtru de iesire LC standard format din: bobina cu 2 infasurari separate conectate pe ambele polaritati (asigura limitarea curentului la scurtcircuit atat pe borna + cat si pe borna -), condensatoare si circuite de protectie la depasirea curentului de riplu admis prin condensatoare (referitor la circuitul de iesire se pot adauga optiunile OPT20....OPT39)
- 2 unitati de control si monitorizare realizate cu microprocesoare de semnal rapide (50nsec/instructiune)
- 2 panouri operator inteligente (cu microprocesor) amplasate pe usa redresorului si echipate cu:
 - tastatura cu 10 taste funcționale (Start, Stop, Up, Down, Enter, Mode, Test, F1, F2, Reset) care permite efectuarea comenzilor, programarea, setarea valorilor parametrilor, schimbarea ecranelor, baleierea valorilor, parametrilor, ciclurilor si inregistrarii prin cursor Up/Down.
 - afișaj LCD cu 2 rinduri de 16 caractere alfanumerice, cu dimensiuni mari (1 caracter este de 5x10mm)
 - 12 LED-uri de semnalizare
 - interfata de comunicatie

Fiecare panoul operator inteligent permite programarea, controlul, monitorizarea, diagnoza fara a fi necesare echipamente adiacente sau PC.

- aparatul de comutatie, masura si protectie
- sursele de alimentare pentru unitatea de control si monitorizare
- sistem independent de supraveghere a bateriei (redondant sistemului de supraveghere a bateriei realizat de unitatea de control si monitorizare)
- conectorii pe partea de AC și DC, amplasati în partea din față, ușor accesibili după deschiderea ușii.
- interfata seriala RS 232
- sistem de marcare – toate componentele redresorului și conexiunile sunt identificabile

Redresorul standard poate fi personalizat, conform solicitarii clientului, prin modificarea echiparii si/sau adaugarea diferitelor optiuni referitoare la solutia constructiva, la rețeaua de alimentare, la intrarea de curent alternativ, la iesirea de curent continuu, la circuitele de protectie, la circuitele de semnalizare, la functii suplimentare



Aceasta serie moderna de redresoare este conceputa cu doua sisteme digitale integrate de control, monitorizare si semnalizare cu multiple functii standard sau la cerere (optionale), realizate cu microprocesoare de semnal (DSP-Texas Instruments).

Fiecare unitatea de control este alimentata neintrerupt din 3 surse diferite:

- sursa ca/cc alimentata din reseaua de curent alternativ de alimentare
- sursa cc/cc alimentata din bateria stationara pe care o deserveste redresorul
- bateria Litiu-ion care alimenteaza memoriile ce pastreaza jurnalul de evenimente

In fiecare unitatea de control sunt implementate trei regulatoare numerice pentru:

- reglarea tensiunii de iesire a redresorului.
- reglarea curentului total de iesire al redresorului
- reglarea curentului de incarcare al bateriei

In echiparea **standard** fiecare redresor este prevazut cu urmatoarele functii:

- **Monitorizarea retelei de alimentare:**
 - retea cazuta
 - iesirea din limitele de tensiune admise
- **Monitorizarea puntii redresoare:**
 - arderea unei sigurante ultrarapide de protectie pentru semiconductoare,
 - depasirea temperaturii admise pe radiatorul cu dispozitivele semiconductoare
- **Monitorizarea si protectia condensatoarelor din filtru de iesire**
 - supracurent sau scurtcircuit in condensatoarele de filtrare
 - limitarea curentului prin condensatoare la conectarea la bornele redresorului a bateriei de acumulatori incarcata
- **Monitorizarea bateriei de acumuloare**
 - tensiunea minima a bateriei
 - tensiunea maxima a bateriei (monitorizata de catre unitatea de control, care blocheaza impulsurile de comanda a tiristoarelor)

-
- tensiunea maxima a bateriei (monitorizata de catre un modul de siguranta, independent de unitatea de control, autoalimentat direct din baterie, care blocheaza impulsurile de comanda a tiristoarelor si decupleaza contactorul de intrare a tensiunii de alimentare)
 - **Multiple regimuri de functionare:**
 - **regimul tampon (float)**– regim de bază in care redresorul, bateria si sarcina sunt conectate in paralel.Redresorul incarca bateria si alimenteaza consumatorii la nivelul consumului mediu.Bateria asigura virfurile de sarcina si alimenteaza consumatorii in eventualitatea caderii rețelei de alimentare a redresorului. Daca bateria este descarcata substantial redresorul debiteaza curentul nominal (functioneaza pe caracteristica $I=\text{constant}$), iar bateria se incarca cu diferenta dintre curentul nominal al redresorului si curentul absorbit de sarcina. Cand se atinge valoarea setata a tensiunii de iesire (float), redresorul trece pe caracteristica de incarcare cu tensiune constanta ($U=\text{constant}$). Valoarea tensiunii de iesire (float) se seteaza de la panoul operator in general la valoarea de 2,23V/el la bateriile cu Pb, ajustabila in functie de baterie in domeniul 2,2-2,3V/el, respectiv la 1,4V/el la bateriile cu NiCd, ajustabila intre 1,3-1,5V/el.
 - **regimul tampon fără rețea:** la caderea sau la iesirea din limitele admise a rețelei de alimentare, bateria de acumulatori alimenteaza sarcina, precum si sistemul de control, panoul operator și sistemul de măsură (se permite astfel monitorizarea echipamentului și în absența rețelei de alimentare)
 - **regimul tampon- încărcare rapidă (boost):** dupa o oprire, datorata caderii rețelei de alimentare, perioada in care consumatorii au fost alimentati numai din baterie, redresorul este setat din fabrica astfel:
 - sa porneasca automat pe caracteristica de incarcare boost (tensiunea marita cu limitarea curentului) numai daca durata opririi a fost mai mare decit valoarea setata sau daca tensiunea bateriei a scazut sub pragul setat
 - sa functioneze o perioada in regimul boost si apoi sa comute automat in regimul float. Momentul comutarii este determinat dupa un algoritm ce tine cont de scaderea curentului de incarcare al bateriei sub un prag setat sau de durata de functionare in regimul boost.
 - Valoarea tensiunii de iesire in regim boost se seteaza de la panoul operator in general la valoarea de 2,4V/el la bateriile cu Pb, ajustabila in domeniul 2,35-2,45V/el, respectiv 1,55V/el la bateriile cu NiCd, ajustabila intre 1,5-1,6V/el.

Note:

- Pornirea automata in regimul boost si functionarea in acest regim se pot invalida de catre operator
- Comutarea din float in boost sau din boost in float se pot face si manual de catre operator

- **regimul de încărcare la tensiunea de egalizare:** tensiunea se seteaza de la panoul operator la o valoare mare, in general 2,7V/el la bateriile cu Pb, respectiv 1,7V/el la bateriile cu NiCd, iar curentul se reduce automat la o valoare ajustabila in domeniul (20%...30%) I_n .
- **regimul manual U** –redresorul functioneaza ca sursa reglabila de tensiune continua (valoarea tensiunii de iesire se regleaza de la panoul operator oriunde in domeniul admis 0-135%), cu limitarea curentului de iesire (limita de curent este reglabila de la panoul operator oriunde in domeniul 0-100%)
- **regimul manual I** – redresorul functioneaza ca sursa reglabila de curent continuu (valoarea curentului de iesire se regleaza de la panoul operator oriunde in domeniul 0-100%), cu limitarea tensiunii de iesire (limita de tensiune este reglabila de la panoul operator oriunde in domeniul admis 0-135%)
- **regimul de descărcare-** permite descarcarea bateriei cu recuperarea energiei în rețeaua de alimentare, prin functionarea redresorului in regim de inverter (nu sunt necesare rezistente de descarcare). Este necesara inversarea manuala a polaritatii bateriei si decuplarea bateriei de condensatoare din filtrul de iesire (optiunea OPT80)
- **regimul de programare** : permite programarea si setarea de la panoul operator (fara a fi necesare echipamente adiacente sau PC) a tuturor parametrilor redresorului (tensiunea în regim tampon, tensiunea în regim de încărcare rapidă, tensiunea rețelei de alimentare minimă admisa , tensiunea rețelei de alimentare maximă admisa, tensiunea bateriei maxima admisa, tensiunea bateriei minima admisa, curentul total de ieșire, curentul de incarcare al bateriei, caracteristica de iesire, coeficientul de

compensare termica al tensiunii in regim float etc), setarea datei calendaristice si a timpului, alegerea si validarea regimului de funcționare dorit.

Note:

- Fiecare redresor este programat si are toti parametri setati din fabrica in conformitate cu comanda clientului.
- Operatorul clientului are permisiunea de acces (cu o parola) numai la unii dintre parametrii redresorului, a caror valoare se poate modifica in functie de aplicatie, de consumatorii de cc si de bateria de acumulatori.
- Valorile setate de catre operator se inregistreaza in memoria nevolatila a sistemului impreuna cu celelalte valori nemodificate ale parametrilor redresorului si se pastreaza in orice situatie (oprirea redresorului, lipsa retelei de alimentare, lipsa tuturor surselor interne de alimentare).
- Daca modificarile facute de operator nu sunt cele mai bune si acesta doreste sa revina la setarile facute din fabrica are la dispozitie o comanda logica pentru aceasta (default settings).

- **Repornirea automata a redresorului la revenirea retelei de alimentare in limitele admise, dupa o cadere a acesteia**
- **Contorizarea timpului de intrerupere a retelei de alimentare**
- **Contorizarea timpului de functionare in regim de incarcare rapida.**
- **Afisarea pe display-ul alfanumeric a:**
 - datei calendaristice si timpului real (ora, minut, secunda)
 - starilor sistemului
 - regimului de functionare
 - valorilor masurate ale;
 - tensiunii de alimentare de la retea
 - tensiunii de iesire a redresorului
 - curentului total de iesire al redresorului
 - curentului de incarcare sau de descarcare al bateriei de acumuloare
 - temperaturii din sala bateriei (optiunea OPT55)
- **Semnalizarea starilor, alarmelor sau regimurilor prin 4 LED-uri standard si 8 LED-uri optionale**
- **Comanda de revenire la parametri setati din fabrica (default settings)**
- **Semnalizari la distanta prin 4 contacte de relee, comutatoare, libere de potential (optional 8 contacte)**
- **Interfeta RS232 pentru programare, monitorizare si control local**
- **Interfeta RS485 pentru monitorizare de la distanta**
- **Jurnal de evenimente (256 evenimente) cu marca de timp real (optional jurnal de 1024...4096 de evenimente OPT86).**

Toate alarmele se memoreaza in clar impreuna cu data, ora, minutul, secunda aparitiei si se inregistreaza sub forma unui jurnal electronic de evenimente. Ultimul eveniment inregistrat este primul din jurnal. Jurnalul contine permanent ultimele 256 (optional 1024...4096) de evenimente. Se tine cont de calendar si de schimbarea orei de vara / iarna.

Optional se pot implementa si alte functii (vedeti optiunile OPT80...OPT89).

Protectii/Alarmer

Redresorul este prevazut cu multiple circuite de protectie si alarma:

- Retea de alimentare defecta (cazuta, retea in afara limitelor admise de minim si maxim)..Se opreste automat redresorul si se deconecteaza contactorul de intrare.
- Redresor 1 defect (functia "SAU" logic a tuturor alarmelor interne ale redresorului)
- Redresor 2 defect (functia "SAU" logic a tuturor alarmelor interne ale redresorului)
- Supratemperatura dispozitive semiconductoare de putere din redresorul 1 (la depasirea temperaturii de 80°C pe radiatorul pe care sunt montate dispozitivele semiconductoare se opreste redresorul)
- Supratemperatura dispozitive semiconductoare de putere din redresorul 2 (la depasirea temperaturii de 80°C pe radiatorul pe care sunt montate dispozitivele semiconductoare se opreste redresorul)
- Supracurent prin condensatoarele din filtrul LC de iesire (la depasirea valorii curentului de riplu admis la 300Hz si 40°C prin condensatoarele de filtrare se opreste redresorul)
- Supratensiune baterie 1 (sistemul digital de control al redresorului supravegheaza permanent tensiunea bateriei si daca aceasta depasirea un nivel ajustabil, cu o temporizare, redresorul se opreste)
- Supratensiune baterie 2 (un modul electronic specializat, autoalimentat din baterie, supravegheaza permanent tensiunea bateriei si comanda direct deconectarea contactorului de alimentare de la intrarea redresorului, daca tensiunea bateriei depasirea un nivel ajustabil). Este un sistem redondant de protectie pentru baterie independent de sistemul digital de control al redresorului si de setarile sau comenzile facute de operator.
- Lipsa comunicatiei pe fiecare magistrala seriala interna
- Supracurent si scurt-circuit la bornele de iesire ale redresorului
- Functia "Soft-start" de la 0 la 100%

- Limitarea electronica a curentului de iesire in domeniul de la 0 la 100% I_n
- Sigurante fuzibile ultrarapide arse in redresorul 1
- Sigurante fuzibile ultrarapide arse in redresorul 2
- Memorie nevolatila pentru sistemul de control si monitorizare (se pastreaza setarile si parametrizarile utilizatorului)
- Parole ierarhizate de acces

Interventia unui circuit de protectie declanseaza si o alarma sonora

Optional se pot implementa si alte circuite de protectie (vedeti optiuni posibile referitoare la circuitele de protectie OPT60...OPT69).

Semnalizari optice si prin contacte

Prin cele 12 LED-uri amplasate pe fiecare panoul operator se pot semnaliza optic 12 alarme sau stari.

4 semnalizari optice sunt standard:

- Redresor 1, respectiv redresor 2, OK/DEFECT
- Tensiunea retelei de alimentare OK / IN AFARA LIMITELORE ADMISE
- Tensiunea de iesire ($U > U_{min}$) / ($U < U_{min}$)
- Tensiunea de iesire ($U < U_{max}$) / ($U > U_{max}$)

Celelalte 8 LED-uri pot semnaliza diferite alarme sau stari conform solicitarii clientului.

Prin contacte de releu (de tip comutator, 5A, 250Vca), lipsite de potential se pot transmite la distanta urmatoarele informatii:

- Redresor 1, respectiv redresor 2, OK/DEFECT
- Tensiunea retelei de alimentare OK / IN AFARA LIMITELORE ADMISE
- Tensiunea de iesire ($U > U_{min}$) / ($U < U_{min}$)
- Tensiunea de iesire ($U < U_{max}$) / ($U > U_{max}$)

Optional se pot implementa si alte circuite de semnalizare (vedeti optiuni posibile referitoare la circuitele de semnalizare OPT70...OPT79).

Optiuni posibile (cu pret aditional):

La comanda, redresoarele standard pot fi prevazute suplimentar cu una sau mai multe optiuni.

Optiuni referitoare la solutia constructiva:

- Grad de protectie sporit IP21, IP31, IP41, IP42, IP54, IP55, IP65, NEMA 4x (**OPT 01**)
- Cabinetul metalic executat la comanda (dimensiuni speciale, precizarea grosimii tablei etc) (**OPT02**)
- Culoarea cabinetului la comanda (**OPT03**)
- Constructie pentru tipul de climat specific in care functioneaza redresorul (extrem rece EC, rece C, temperat rece CT, temperat cald WT, cald uscat WDr, cald uscat temperat MWDr, extrem cald uscat EWDr, cald umed Wda, cald umed constant WDaE) (**OPT04**)
- Racire naturala pentru variantele de curent peste 63Acc, prin supradimensionarea dispozitivelor semiconductoare si radiatoarelor (**OPT05**)
- Comanda cu 12 pulsuri, redresor dodecafazat (**OPT06**)
- Dotarea redresorului cu rezistenta de incalzire interna anticondens cu termostat sau higrostat (**OPT07**)
- Dotarea redresorului cu iluminat interior (**OPT08**)
- Alte optiuni referitoare la solutia constructiva la cerere (**OPT09**)

Optiuni referitoare la reseaua de alimentare:

- Alimentarea redresorului cu alta tensiune de alimentare sau cu alte limite de variatie (**OPT11**)
- Frecventa retelei de 60Hz (**OPT12**)

Optiuni referitoare la circuitul de intrare in redresor (alimentare in curent alternativ)

- Sigurante fuzibile la intrarea tensiunii de alimentare de la retea (**OPT13**).
- Intrerupator automat la intrarea tensiunii de alimentare de la retea (**OPT14**).
NOTA: In mod normal aceste dispozitive de protectie (OPT13, OPT14) trebuie sa fie in amonte, in postul din care se alimenteaza redresorul, pentru a asigura si protectia cablului de alimentare.
- Dispozitiv de protectie la supratensiuni generate de descarcari atmosferice (**OPT15**)
- Filtru de intrare pentru reducerea distorsiunilor introduse de redresor in reseaua de alimentare ($THDi \leq 10\%$) si pentru corectia factorului de putere $> 0,92$ (**OPT16**)
- Alte optiuni referitoare la circuitul de intrare la cerere (**OPT17...19**)

Optiuni referitoare la circuitele de iesire de curent continuu:

- Filtru de iesire pentru reducerea riplului tensiunii de cc sub 2%, cu bateria deconectata (OPT20)
- Filtru de iesire pentru reducerea riplului tensiunii de cc sub 1%, cu bateria deconectata (OPT21)
- Filtru de iesire pentru reducerea riplului tensiunii de cc sub 0,5%, cu bateria deconectata (OPT22)
- Contactor de cc pentru circuitul total de iesire (OPT23)
- Dioda de blocare la curent invers pentru functionare in paralel cu alte redresoare (OPT24)
- Intrerupator automat de cc pentru curentul total de iesire (OPT25)
- Intrerupator automat de cc pentru un consumator (OPT26)
- Intrerupatoare automate de cc pentru doi consumatori (OPT27)
- Intrerupatoare automate de cc pentru distributia catre mai multi consumatori (OPT28)
- Intrerupator automat de cc pentru un string de baterii (OPT29)
- Intrerupatoare automate de cc pentru doua stringuri de baterii (OPT30)
- Intrerupatoare automate de cc pentru mai multe stringuri de baterii (OPT31)
- "Dropper" cu diode cu o treapta pentru consumatori pretentiosi, ce admit variatii reduse ale tensiunii de alimentare de curent continuu in diversele regimuri de functionare (tampon, tampon fara retea)(OPT32)
- "Dropper" cu diode cu 2 trepte pentru consumatori pretentiosi, ce admit variatii reduse ale tensiunii de alimentare de curent continuu in diversele regimuri de functionare (boost, tampon, tampon fara retea) (OPT33)
- "Dropper" cu diode in mai multe trepte (n trepte) pentru consumatori pretentiosi, ce admit variatii foarte reduse ale tensiunii de alimentare de curent continuu in diversele regimuri de functionare (boost, tampon, tampon fara retea)(OPT34)
- Contactor pentru deconectarea bateriei la atingerea tensiunii de descarcare minime admise LVBD. Nivelul este ajustabil (OPT35)
- Contactor pentru deconectarea consumatorilor nevitali LVLd. Nivelul este ajustabil (OPT36)
- Bloc de protectie la iesirea redresorului spre consumatori, care asigura o cale alternativa pentru descarcarea energiei acumulate in cazul sarcinilor inductive (OPT37)
- Schimbator automat de polaritate a tensiunii de iesire (OPT38)
- Alte optiuni referitoare la circuitele de iesire la cerere (OPT39)

Optiuni referitoare la circuitele de masura (suplimentare celor de pe display-ul alfanumeric):

- Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 si comutator ampermetric pentru indicarea valorilor curentilor de intrare pe fiecare faza (OPT 40)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 si comutator voltmetric pentru indicarea valorilor tensiunilor de alimentare intre faze (OPT41)
- Powermetru pentru afisarea marimilor de intrare: A1-A2-A3-V1-V2-V3-Hz-PF-W-VAR-Wh-VARh (OPT 42)
- Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii curentului total de iesire (OPT 43)
- Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii curentului de iesire spre consumatori (OPT 44)
- Ampermetru digital pentru indicarea valorii curentului de iesire spre consumatori (OPT 45)
- Ampermetru analogic de panou cu zero la mijloc, clasa 1,5, pentru indicarea curentului de incarcare sau descarcare al bateriei (OPT 46)
- Ampermetru digital pentru indicarea valorii curentului de incarcare sau descarcare al bateriei (OPT 47)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii tensiunii de iesire a redresorului (OPT 48)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii tensiunii de iesire spre consumatori (in special la variantele de redresor echipate cu droper cu diode) (OPT 49)
- Voltmetru digital de panou pentru indicarea valorii tensiunii de iesire spre consumatori (in special la variantele de redresor echipate cu droper cu diode) (OPT 50)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii tensiunii bateriei (OPT 51)
- Voltmetru digital de panou pentru indicarea valorii tensiunii bateriei (OPT 52)
- Transmisia la distanta a valorilor tensiunii de iesire prin semnal 4...20mA (OPT53)
- Transmisia la distanta a valorilor curentului de iesire prin semnal 4...20mA (OPT54)
- Senzor de temperatura PT100 si convertor PT100/4-20mA pentru monitorizarea temperaturii bateriei (OPT55)
- Termometru digital cu alarme presetabile si iesiri logice (sau contacte de relee) pentru camera bateriei (OPT56)
- Contor de timp pentru regimul de egalizare pana la 30 zile (OPT57)
- Senzor de nivel electrolit (OPT58)
- Alte optiuni referitoare la circuitele de masura la cerere (OPT59)

Optiuni referitoare la circuitele de protectie si monitorizare suplimentare:

- Dispozitiv pentru monitorizarea rezistentei de izolatie fata de pamint, pe ambele borne de iesire + sau - . Rezistenta de izolatie NORMALA / SCAZUTA la oricare polaritate a bateriei este semnalizata prin contacte libere de potential. Pragul de interventie este ajustabil in domeniul 1k Ω - 1M Ω , iar intirzierea este ajustabila in domeniul 0 - 99 sec (OPT60)

- Dispozitiv pentru monitorizarea rezistentei de izolare fata de pamint, pe ambele borne de iesire + sau -, cu display LCD pentru afisarea valorii rezistentei de izolare masurate. Rezistenta de izolare NORMALA / SCAZUTA la oricare polaritate a bateriei este semnalizata prin contacte libere de potential. Pragul de interventie este ajustabil in domeniul $1k\Omega - 1M\Omega$, iar intirzierea este ajustabila in domeniul 0 – 99 sec (**OPT61**)
- Monitorizarea continuitatii circuitului redresor-baterie (cablurilor dintre redresor si baterie si a conexiunilor dintre elementele bateriei) (**OPT62**)
- Monitorizarea functionarii bateriei pe caracteristica de incarcare IU recomandata de producatorul bateriei (daca tensiunea bateriei in regim float scade sub valoarea recomandata si daca curentul de iesire nu este limitat este activat un circuit de alarma) (**OPT63**)
- Monitorizarea temperaturii bateriei $\theta_{bat} < \theta_{max} / \theta_{bat} > \theta_{max}$. Pragul θ_{max} se poate ajusta in domeniul $+40^{\circ}C..+60^{\circ}C$. Se livreaza senzorul de la OPT55 (**OPT64**)
- Monitorizarea curentului de iesire al redresorului $I < I_{prag} / I > I_{prag}$. Valoarea I_{prag} se poate ajusta in domeniul $(0...120)\% \times I_n$ (**OPT65**)
- Monitorizarea nivelului electrolitului din baterie $N > N_{min} / N < N_{min}$. Nivelul N_{min} se poate ajusta in domeniul $(50...100)\%$ (**OPT66**)
- Monitorizarea simetriei bateriei (**OPT67**)
- Alte optiuni referitoare la circuitele de protectie si monitorizare la cerere (**OPT68...69**)

Optiuni referitoare la circuitele de semnalizare la distanta suplimentare:

Prin contacte de releu (de tip comutator, 5A, 250Vca), lipsite de potential se pot transmite la distanta suplimentar urmatoarele informatii:

- Rezistenta de izolare NORMALA / SCAZUTA la oricare polaritate a bateriei (vedeti **OPT60** sau **OPT61**)
- Redresorul functioneaza in regim floating pe CARACTERISTICA IU / IN AFARA CARACTERISTICII (**OPT70**)
- Temperatura bateriei $\theta_{bat} < \theta_{max} / \theta_{bat} > \theta_{max}$ (**OPT71**)
- Curentul de iesire al redresorului $I < I_{prag} / I > I_{prag}$ (**OPT72**)
- Nivelul scazut al electrolitului $N > N_{min} / N < N_{min}$ (**OPT73**)
- Asimetria bateriei (**OPT74**)
- Testul bateriei POZITIV/NEGATIV (**OPT75**)
- Continuitatea circuitului redresor-baterie CONTINUU/INTRERUPT (**OPT76**)
- Starea dispozitivului de protectie la supratensiuni generate de descarcari atmosferice dupa o interventie OK/DEFECT (**OPT77**)
- Alte optiuni referitoare la circuitele de semnalizare (**OPT78....79**)

Optiuni referitoare la functiile suplimentare:

- Descarcarea energiei bateriei in reseaua de alimentare -regim de descarcare (**OPT80**)
- Echilibrare dinamica a curentului de iesire, cu precizie sub 5%, in cazul functionarii in paralel a mai multor redresoare pe o sarcina comuna (**OPT81**)
- Compensarea tensiunii in regim tampon (float) in functie de temperatura bateriei. Compensarea este ajustabila in limitele $(-2 \dots -6) mV/^{\circ}C$ /element. Se livreaza senzorul de la OPT55 (**OPT82**)
- Compensare $I \times R$ a caderii de tensiune pe cablurile dintre redresor si baterie. Compensarea este ajustabila in limitele $(1...5)\%$ (**OPT83**)
- Testarea periodica a bateriei si semnalizarea in cazul unui rezultat negativ (**OPT84**)
- Accesarea unor programe tehnologice arhivate. In memoria nevolatila a unitatii de control se pot stoca 200 de cicluri prestabilite de functionare a redresorului, care pot fi selectate de la panoul operator. Functia este utila pentru formarea si incarcarea unor baterii cu caracteristici diferite. Pentru fiecare tip de baterie utilizata se poate memora programul ei optim de formare sau incarcare pentru fiecare anotimp, care apoi poate fi accesat de cate ori este nevoie (**OPT85**)
- Extinderea jurnalului de evenimente (jurnalul standard de 256 evenimente se poate extinde in plaja 1024...4096 de evenimente memorate cu marca de timp real prin adaugarea unei memorii suplimentare) (**OPT86**)
- Controlul sistemelor de racire sau incalzire din sala bateriei, in functie de temperatura ambianta. Se livreaza cu termometrul OPT56 (**OPT87**)
- Alte optiuni referitoare la functii suplimentare la cerere (**OPT88, OPT89**)

Alte dotari suplimentare:

- Interfata de comunicatie RS 485 cu protocol MODBUS (**OPT 90**)
- Interfata de comunicatie RS 485 cu protocol PROFIBUS (**OPT 91**)
- Interfata de comunicatie Ethernet TCP/IP cu protocol IEC61850 (**OPT92**)
- Cablurile electrice de alimentare dintre redresor si postul de alimentare (**OPT93**)
- Cablurile electrice dintre redresor si bateria de acumulare (**OPT94**)
- Rastelul antiseismic sau cabinetul pentru baterii (**OPT95**)

-
- Sistem de marcare special (**OPT96**)
 - Alte opțiuni la cerere (**OPT97, OPT98, OPT99**)

4. Verificări și încercări

Echipamentul va avea toate încercările și verificările făcute în concordanță cu normele CEI specifice. Echipamentul va fi supus în fabrică încercărilor de lot.

Lista informativă a testelor necesare la punerea în funcțiune:

- verificarea conexiunilor și polarității
- setarea parametrilor fiecărui redresor 1 și 2 în funcție de baterie
- verificarea funcționării fiecărui redresor 1 și 2 fără baterie (în gol și/sau pe o sarcină rezistivă)
- verificarea funcționării fiecărui redresor 1 și 2 cu bateria în regim tampon
- verificarea regimurilor de funcționare ale ambelor redresoare;
- verificarea protecțiilor fiecărui redresor;
- verificarea semnalizărilor optice și acustice ale fiecărui redresor
- verificarea semnalizărilor la distanță

5. Documentația tehnică

Pentru fiecare tipodimensiune de redresor se livrează câte o carte tehnică care conține:

- Condițiile de transport, manipulare și depozitare
- Instrucțiunile de montaj
- Instrucțiunile de punere în funcțiune
- Cerințele de alimentare cu energie electrică
- Condițiile de funcționare
- Instrucțiunile de exploatare
- Schemele electrice

6. Documentele care însoțesc produsul

La livrare produsele sunt însoțite de următoarele documente în limba română:

- Aviz de însoțire a mărfii
- Factura fiscală
- Proces verbal de (auto)recepție
- Documentația tehnică
- Buletin de încercări
- Certificat de calitate și garanție
- Certificat de conformitate

7. Etichetarea și marcajul produsului

Fiecare redresor posedă o etichetă de identificare, scrisă în limba română. Marcajul este lizibil și de durată. Pe etichetă se înscripționează următoarele date:

- fabrica producătoare
- tipul produsului
- seria
- anul de fabricație
- numărul de identificare al produsului
- alte date în concordanță cu standardele aplicate (tensiunea și frecvența rețelei, tensiunea și curentul de ieșire, masa, specificația tehnică ST)
-

8. Piese de schimb și scule

Redresorul se livrează cu piese de rezervă de prima dotare un set siguranțe fuzibile ultrarapide

La comanda se asigură piese de schimb pentru o perioadă de postgaranție de 10 ani

- un set de blocuri electronice,
- un modul tiristor-tiristor (conform variantei)
- un ventilator (pentru variantele cu racire forțată)
- un set siguranțe fuzibile ultrarapide

Nu sunt necesare scule speciale de întreținere.

9. Service

Se asigură service gratuit în perioada de garanție și pe baza de contract în perioada de postgaranție.

Tabel tipovariante

Nr.	Tensiunea nominala (V)	Nr. celule Pb	Nr. celule NiCd	Curent nominal (A)	Tip	Dimensiuni cabinet LxAxH (mm)	Masa (kg)
1	12	6	10	20	E12V/20A BWrug-DPN	600x500x1500	100
2	24	12	20	25	E24V/25A BWrug-DPN	800x500x1500	120
3	24	12	20	30	E24V/30A BWrug-DPN	800x500x1500	132
4	24	12	20	40	E24V/40A BWrug-DPN	800x500x1500	138
5	24	12	20	50	E24V/50A BWrug-DPN	800x500x1500	144
6	24	12	20	63	E24V/63A BWrug-DPN	800x500x1500	150
7	24	12	20	80	E24V/80A BWrug-DPN	800x500x1500	168
8	24	12	20	100	E24V/100A BWrug-DPN	800x500x1500	180
9	48	24	40	25	E48V/25A BWrug-DPN	800x500x1500	144
10	48	24	40	30	E48V/30A BWrug-DPN	800x500x1500	150
11	48	24	40	40	E48V/40A BWrug-DPN	800x500x1500	168
12	48	24	40	50	E48V/50A BWrug-DPN	800x500x1500	180
13	48	24	40	63	E48V/63A BWrug-DPN	800x500x1500	240
14	48	24	40	80	E48V/80A BWrug-DPN	800x500x1500	288
15	48	24	40	100	E48V/100A BWrug-DPN	800x500x1500	330
16	60	30	50	25	E60V/25A BWrug-DPN	800x500x1500	156
17	60	30	50	30	E60V/30A BWrug-DPN	800x500x1500	168
18	60	30	50	40	E60V/40A BWrug-DPN	800x500x1500	174
19	60	30	50	50	E60V/50A BWrug-DPN	800x500x1500	180
20	60	30	50	63	E60V/63A BWrug-DPN	800x500x1500	270
21	60	30	50	80	E60V/80A BWrug-DPN	800x500x1500	300
22	60	30	50	100	E60V/100A BWrug-DPN	800x500x1500	330
23	110	55	92	10	E110V/10A BWrug-DPN	800x500x1500	144
24	110	55	92	20	E110V/20A BWrug-DPN	800x500x1500	168
25	110	55	92	25	E110V/25A BWrug-DPN	800x500x1500	192
26	110	55	92	30	E110V/30A BWrug-DPN	800x500x1500	210
27	110	55	92	40	E110V/40A BWrug-DPN	800x500x1500	228
28	110	55	92	50	E110V/50A BWrug-DPN	800x500x1500	270
29	110	55	92	63	E110V/63A BWrug-DPN	800x500x1500	324
30	220	110	184	10	E220V/10A BWrug-DPN	800x500x1500	168
31	220	110	184	20	E220V/20A BWrug-DPN	800x500x1500	228
32	220	110	184	25	E220V/25A BWrug-DPN	800x500x1500	270
33	220	110	184	30	E220V/30A BWrug-DPN	800x500x1500	324
34	220	110	184	40	E220V/40A BWrug-DPN	800x600x1800	408