
Redresor automat cu comanda digitala tip D xxxV/ yyyA Bwrug- SBN-zz

1.1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezenta specificatie se refera la o serie de redresoare automate cu comanda complet digitala, cu alimentare trifazata, tip DxxxV/yyyA Bwrug-SBN-zz, utilizata pentru incarcarea, descarcarea si functionarea in tampon (floating) cu baterii de acumulare stationare.

Redresoarele din aceasta generatie au o echipare standard pentru fiecare tipovarianta (xxx=tensiunea nominala de iesire si yyy=curentul nominal de iesire), la care se pot adauga multiple optiuni in functie de solicitare sau de aplicatie (optiuni zz).

1.2 Standarde de referinta

SR EN 60146-1-1:2002	“Convertizoare cu semiconductoare: Cerinte generale si convertizoare cu comutatie de la retea; Partea 1-1: Specificatiile de baza”
STAS 10954-77	“Redresoare cu semiconductoare; Conditii tehnice generale de baza”
SR EN 60721-1:2003	“Clasificarea conditiilor de mediu. Partea 1: Agenti de mediu si gradele lor de severitate”
SR EN 60529:1995	“Grade de protectie asigurate prin carcase (cod IP).”
SR CISPR 16-1:1997	“Specificatii referitoare la metodele si aparatele de masurat perturbatiile radioelectrice si imunitatea la perturbatii radioelectrice. Partea1.Aparate de masurat perturbatiile radioelectrice si imunitatea la perturbatiile radioelectrice.”
SR EN 12330:2002	“Protectie anticoroziva a metalelor.Acoperiri electrochimice de cadmiu pe fonta sau otel”
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 si chimice. Lista metodelor de verificare a aderenței.”
SR EN ISO 2178-1998	“Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de baza magnetica. Masurarea grosimii. Metodă magnetica.”
SR ISO 2409:1994	“Vopsele si lacuri”. incercarea la caroiaj.”
SR EN ISO 2808:2002	““Vopsele si lacuri”. Determinarea grosimii peliculei.”
SR EN 60068-2-11:2001	“Incerări de mediu. Partea2: Incercări-Incercarea Ka: Ceața 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 temperaturii ambiante	
- transport	-30 ÷ +70°C
- stocare	-30 ÷ +55°C
- functionare	-20 ÷ +40°C
	+40 ÷ +55°C (cu scaderea curentului nominal cu 1% / °C)
Umiditate relativa	Max. 95% (fara condens)
Gradul de protectie	IP20 (optional IP21, IP30, IP31, IP41, IP42, IP54, IP65)
Zona climatica	N (optional climat tropical, climat rece)
Altitudine	până la 1000m
	1000 ÷ 4000m cu scaderea curentului de ieșire cu 0,5% / 100m
Nivel de zgomot acustic	≤ 60 dBA (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 regulilor de intretinere, exploatare, transport si depozitare.

1.5 Caracteristici tehnice

Tensiunea nominala de intrare	3x400V+N +10%, -15% (4 fire) sau optional 3x400V +10%, -15% (3 fire)
Frecvența rețelei de alimentare	50 Hz ± 5%
Curentul nominal de ieșire In	Conf. variantei:10, 20, 25, 30, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 150, 160, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 630, 800, 1000Acc
Abaterea stationara a limitei de curent in urmatoarele conditii: tensiunea de intrare variaza ±10%, frecventa retelei variaza ±5%, temperatura variaza -5...+40°C	±1%
Domeniu de reglaj al curentului de ieșire	Ajustabil intre (0-100%)xIn
Tensiunea nominala de iesire Un	Conf. variantei: 24, 48, 60, 110, 220Vcc
Abaterea stationara a tensiunii de iesire in urmatoarele conditii: regim floating, tensiunea de intrare variaza ±10%, frecventa retelei variaza ±5%, temperatura variaza -5...+40°C, sarcina variaza 10-90%	±1%
Domeniu de reglaj a tensiunii de iesire	Ajustabil intre (0-135%)xUn.
Riplu de tensiune	<1%ef la echipare cu filtru standard si bateria conectata in paralel <4%ef la echipare cu filtru standard, fara bateria conectata (optional <2%ef, <1%ef, <0,5%ef cu filtre suplimentare, fara bateria conectata)
Tip răcire	Ventilație: naturala (var.10, 20, 25, 30, 40, 63Acc) sau fortata (var.80...1000Acc)
MTBF	>120000 ore
Caracteristica de iesire	U, I, IU, IUoU (cu incarcare rapida – boost) conform DIN 41773

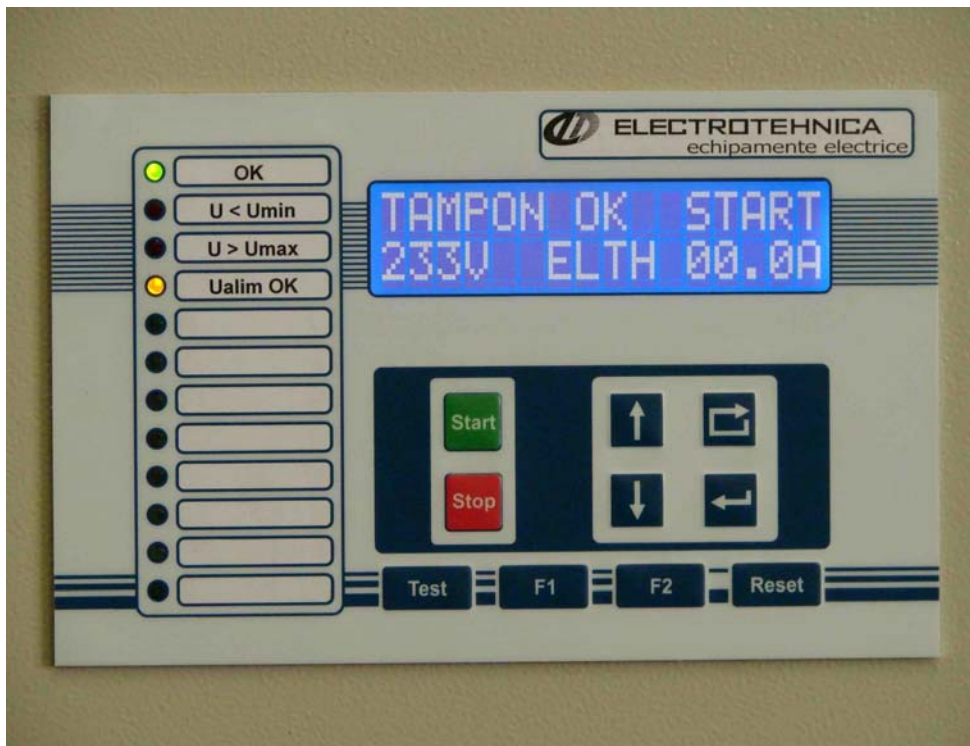
2. Descriere constructiva si functionala

Sunt convertoare ce tip ca/cc cu alimentare trifazata (seria D)

Redresorul standard este compus din:

- contactor la intrarea tensiunii de retea
- filtru EMC de intrare pentru interferențe radio în concordanță cu EN50081-1, EN50082-2
- transformator trifazat de adaptare cu răcire naturală și înfășurări din cupru separate

- separator tripolar cu siguranțe fuzibile ultrarapide, cu indicator de ardere, pentru protecția dispozitivelor semiconductoare
 - punte trifazată complet comandată, realizată cu module tiristor-tiristor,
 - filtrul de ieșire LC standard format din: bobina cu 2 înfășurări separate conectate pe ambele polarități (asigură limitarea curentului la scurtcircuit atât pe borna + cât și pe borna -), condensatoare și circuite de protecție la depășirea curentului de riplu admis prin condensatoare.
 - separator bipolar cu siguranțe fuzibile, cu mare putere de rupere, cu indicator de ardere, la ieșirea redresorului
 - unitate de control și monitorizare realizată cu microprocesor de semnal rapid (50nsec/instrucțiune)
 - panou operator inteligent realizat cu microprocesoare, amplasat pe usa redresorului echipat cu:
 - tastatură 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 și înregistrărilor etc prin cursor Up/Down.
 - afișaj LCD cu 2 rânduri de 16 caractere alfanumerice, cu dimensiuni mari (1 caracter este de 5x10mm)
 - 12 LED-uri de semnalizare
 - interfața de comunicație
- Panoul operator inteligent permite programarea, controlul, monitorizarea, diagnoza fără a fi necesare echipamente adiacente sau PC.
- aparatura de comutație, măsură și protecție
 - sursele de alimentare pentru unitatea de control și monitorizare
 - sistem independent de supraveghere a bateriei (redondant sistemului de supraveghere a bateriei realizat de unitatea de control și monitorizare)
 - conectori pe partea de AC și DC, în partea din față, ușor accesibili după deschiderea ușii.
 - interfețe seriale RS 232 și RS 485
 - sistem de marcare – componentele redresorului și conexiunile sunt identificate prin etichete



Această serie modernă de redresoare este concepută cu un sistem digital integrat de control, monitorizare și semnalizare cu multiple funcții standard sau la cerere (optionale), realizat cu microprocesor de semnal (DSP- Texas Instruments).

Unitatea de control este alimentată neîntrerupt din 3 surse diferite:

- sursa ca/cc alimentată din rețeaua de curent alternativ de alimentare
- sursa cc/cc alimentată din bateria staționară pe care o deserveste redresorul
- bateria Litiu-ion care alimentează memoriile ce păstrează jurnalul de evenimente

In 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** redresorul este prevazut cu:

- **Monitorizarea retelei de alimentare:**
 - retea cazuta
 - lipsa unei faze,
 - iesirea din limitele de tensiune admise (+10% -15%),
 - succesiunea fazelor
- **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 retelei 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.Cind 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 alimentează 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 retelei 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 curentul 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/eh la bateriile cu Pb, respectiv 1,7V/eh la bateriile cu NiCd, iar curentul se reduce automat la o valoare ajustabila in domeniul (20%...30%)xIn.
 - **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 invertor (nu sunt necesare rezistente de descarcare). Este necesara inversarea manuala a polaritatii bateriei si decuplarea bateriei de condensatoare din filtrul de iesire.(Optional)
 - **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 rețelei 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 reței de alimentare in limitele admise, dupa o cadere a acesteia**
 - **Contorizarea timpului de intrerupere a rețelei 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
 - curentului absorbit de consumatorii de curent continuu
 - temperaturii din sala bateriei (optional)
 - **Semnalizarea starilor, alarmelor sau regimurilor prin 12 LED-uri de semnalizare**
 - **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)**
 - **Interfete RS232 pentru programare, monitorizare si control local**
 - **Interfete RS485 pentru monitorizare si control de la distanta**
 - **Jurnal de evenimente (250 evenimente) cu marca de timp real (optional jurnal de1024 sau 4096 de evenimente).**
-

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 250 (optional 1024...4096) de evenimente. Se tine cont de calendar si de schimbarea orei de vara/iarna.

Protectii/Alarmer

Redresorul este prevazut cu multiple circuite de protectie si alarma:

- Retea de alimentare defecta (cazuta, lipsa unei faze, retea in afara limitelor admise de minim si maxim, succesiunea incorecta a fazelor). Se opreste automat redresorul si se deconecteaza contactorul de intrare.
- Redresor defect (functia "SAU" logic a tuturor alarmelor interne ale redresorului)
- Supratemperatura dispozitive semiconductoare de putere (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 temporizare se opreste functionarea redresorului)
- 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 magistrala seriala interna
- Supracurent (scurt-circuit) la iesire
- Functie Soft-start de la 0 la 100%
- Limitare curent de iesire in domeniul de la 0 la 100% \times In
- Sigurante fuzibile interne, cu contact de semnalizare a arderii (de tip UR pentru protectia semiconductoarelor de putere si de tip aM pentru protectia bornelor de iesire de curent continuu)
- 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

Protectii optionale (cu pret aditional):

- Subtensiune baterie, cu deconectarea acesteia printr-un contactor specializat (LVBD) montat intre redresor si baterie. Nivelul este ajustabil in gama 1,6...1,9V/element Pb si intirzierea de declansare este sub 1 secunda.
- Rezistenta de izolatia scazuta fata de pamint pe oricare din bornele + sau - de iesire. Pragul de interventie este ajustabil in domeniul 1k Ω - 1M Ω , iar intirzierea in domeniul 0 - 99 sec.
- Iesirea de pe caracteristica IU de incarcare
- Supratemperatura baterie. Pragul de temperatura se poate ajusta in domeniul +40°C..+60°C. Se livreaza impreuna cu un senzor de temperatura PT100 cu convertor 4-20mA, amplasat in zona mai calda a bateriei
- Blocarea curentului invers, pentru situatia functionarii in paralel a mai multor redresoare

Semnalizari optice si prin contacte

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

4 semnalizari optice sunt standard:

- Redresor 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 OK/DEFECT
 - Tensiunea rețelei de alimentare OK / IN AFARA LIMITELOR ADMISE
 - Tensiunea de iesire ($U > U_{min}$) / ($U < U_{min}$)
 - Tensiunea de iesire ($U < U_{max}$) / ($U > U_{max}$)

Semnalizari optionale (cu pret aditional):

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

- Rezistenta de izolatie NORMALA / SCAZUTA la oricare polaritate a bateriei. Pragul de interventie este ajustabil in domeniul $1k\Omega - 1M\Omega$, iar intirzierea in domeniul 0 – 99 sec.
- Temperatura bateriei $\theta_{bat} < \theta_{max}$ / $\theta_{bat} > \theta_{max}$. Pragul θ_{max} se poate ajusta in domeniul $+40^{\circ}C..+60^{\circ}C$
- Curent de iesire al redresorului $I < I_{prag}$ / $I > I_{prag}$. Valoarea I_{prag} se poate ajusta oriunde in domeniul $(0...100)\% \times I_n$
- Redresorul functioneaza in regim floating pe CARACTERISTICA IU / IN AFARA CARACTERISTICII

Optional redresorul standard poate fi prevazut cu urmatoarele functii suplimentare (cu pret aditional):

- Echilibrarea dinamica a curentului de iesire, cu precizie sub 5%, in cazul functionarii in paralel a mai multor redresoare pe o sarcina comuna.
- Monitorizarea caracteristicii de incarcare IU a unitatii redresoare (daca tensiunea de iesire scade sub 2,1V/el Pb si curentul de iesire scade sub 90% din curentul nominal este activat un circuit de alarma)
- Monitorizarea rezistentei de izolatie fata de pamant a ambelor polaritati ale bateriei (+ si -)
- Monitorizarea rezistentei de izolatie fata de pamant a ambelor polaritati ale bateriei (+ si -) si afisarea digitala a valorii masurate a rezistentei de izolatie fata de pamant
- Masura temperaturii din sala bateriei de acumuloare
- Compensarea tensiunii tampon (float) in functie de temperatura bateriei si de tipul acesteia (se livreaza impreuna cu un senzor de temperatura cu iesire 4-20mA). Compensarea este ajustabila in limitele ($-2...-5$)mV/ $^{\circ}C$ /element
- Compensare $I \times R$ a caderii de tensiune pe cablurile dintre redresor si baterie. Compensarea este ajustabila in limitele (1...5)%
- Monitorizarea intreruperii conexiunii dintre redresor si baterie
- Testarea bateriei si semnalizarea in cazul unui rezultat negativ
- Arhivarea unor programe tehnologice (se stocheaza in memoria nevolatila a unitatii de control pina la 200 de cicluri prestabilite care pot fi apelate de la panoul operator).
- Extinderea jurnalului de evenimente (peste 1024 evenimente memorate cu marca de timp real)
- Semnalizari la distanta prin 8 contacte comutatoare de releu libere de potential
- Comunicatie prin interfata Ethernet
- Comunicatie prin interfata RS 485 cu protocol MODBUS
- Controlul sistemelor de racire sau incalzire din sala bateriei, in functie de temperatura ambienta
- Transmisia la distanta a valorilor tensiunii si curentului de iesire prin semnal 4...20mA

Optiuni de echipare posibile (cu pret aditional):

La comanda, redresoarele pot fi echipate suplimentar cu una sau mai multe optiuni prezentate mai jos:

- Sigurante fuzibile/sau intrerupator automat/sau comutator cu came la intrarea tensiunii de retea
 - Intrerupator automat de cc pentru curentul total de iesire
 - Intrerupator automat de cc pentru curentul de sarcina
 - Intrerupator automat de cc pentru curentul bateriei
 - Contactor pentru deconectarea bateriei la atingerea tensiunii minime admise de descarcare (LVBD)
 - Contactor pentru deconectarea consumatorilor nevitati (LVLD)
 - Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii curentului de intrare pe o faza
 - Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 si comutator ampermetric pentru indicarea valorilor curentilor de intrare pe fiecare faza
 - Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 si comutator voltmetric pentru indicarea valorilor tensiunilor de alimentare intre faze
 - Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii curentului total de iesire (valoarea este afisata digital pe panoul operator la varianta standard)
-

- Ampermetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii curentului de iesire spre consumatori
- Ampermetru analogic de panou cu zero la mijloc, clasa 1,5, pentru indicarea curentului de incarcare sau descarcare al bateriei (valoarea este afisata digital pe panoul operator la varianta standard)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii tensiunii de iesire (valoarea este afisata digital pe panoul operator la varianta standard)
- 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)
- Voltmetru analogic de panou clasa 1,5 pentru indicarea valorii tensiunii bateriei.
- Rezistenta de incalzire interna anticondens
- Rezistenta de incalzire interna pentru functionare la temperaturi foarte joase (<20°C)
- Iluminat interior
- "Dropper" cu diode in 2 trepte (optional in mai multe trepte) pentru consumatorii pretentiosi, ce admit variatii reduse ale tensiunii de alimentare de curent continuu in diversele regimuri de functionare (tampon, boost, tampon fara retea)
- Dioda de blocare la curent invers pentru functionare in paralel a mai multor redresoare
- Schimbator automat al polaritatii tensiunii de iesire
- Racire naturala si pentru variantele de curent peste 63Acc (prin supradimensionarea dispozitivelor semiconductoare si radiatoarelor)
- Filtru special pentru micșorarea riplului tensiunii de iesire (2%, 1%, 0,5%) in absenta bateriei
- Termometru digital cu alarme presetabile si iesiri logice (sau contacte de relee) pentru camera bateriei
- Conexiunile executate cu conductori si cabluri rezistente la foc
- Grad de protectie sporit IP21, IP31, IP41, IP42, IP54, IP55, IP65, NEMA 4x
- Dulapul metalic executat la cerere (dimensiuni speciale, precizarea grosimii tablei, a tipului de vopsire si a culorii dulapului etc)
- Tratamente speciale (tropicalizare, umiditate relativa peste 95%, frig etc)
- Cabluri electrice de alimentare
- Cabluri electrice pentru baterie
- Marcare speciala
- Rastel antiseismic sau cabinet pentru baterii
- Punte redresoare cu 12 pulsuri
- Alte optiuni la cerere

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 în funcție de baterie
- verificarea funcționării fără baterie (în gol și/sau pe o sarcină rezistivă)
- verificarea funcționării cu bateria în regim tampon
- verificarea regimurilor de funcționare;
- verificarea protecțiilor;
- verificarea semnalizărilor optice și acustice
- verificarea semnalelor la distanță

5. Documentația tehnică

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

- Condițiile de funcționare
- Cerințele de alimentare cu energie electrică
- Instrucțiunile de montaj
- Instrucțiunile de punere în funcțiune
- Instrucțiunile de exploatare
- Schemele electrice

6. Documentele care insotesc 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
 - Certificat de calitate si 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 si scule

Redresorul se livrează cu piese de rezervă de prima dotare (set siguranțe fuzibile).

Se asigura piese de schimb pentru o perioada de postgarantie de 10 ani.

Nu sunt necesare scule speciale de intretinere.

9. Service

Se asigura service gratuit in perioada de garantie si pe baza de contract in perioada de postgarantie.
