ES 02 PLUS

Celule electrice de medie tensiune pentru staţii de transformare

Prezentare generală



Celulele ES02 Plus sunt echipamente electrice de medie tensiune, de interior, în carcasă metalică, cu izolaţie în aer, extensibile, compartimentate, cu simplu sistem de bare, având ca echipamente primare intreruptoare în vid şi separatoare de bare în aer. Gama ES02 Plus este compusă din celule individuale tipizate cu diferite funcţiuni. Construcţia modulară permite realizarea tuturor configuraţiilor cerute în diverse aplicaţii.

Celulele ES02 Plus sunt destinate distribuţiei primare pe partea de medie tensiune a staţiilor de transformare din sistemele de distribuţie a energiei electrice.

Unitatile funcţionale sunt rezistente la arc electric intern conform standardului SR EN 62271-200:2003.

Toate operaţiile de manevră se efectuează din faţa celulelor, cu uşile închise.

Gama de celule **ES02 Plus** se produce pentru următoarele niveluri de tensiune şi curenţi nominali:

Tensiunea nominală	Curentul nominal	Curentul de scurtcircuit
24 kV	630…2500A	16…31,5kA (3s)

Gama de celule ES02Plus oferă, în funcţie de echipare, următoarele unităţi funcţionale:



Celule cu întreruptor

- Celulă de transformator, în cablu, cu întreruptor în vid debroşabil şi CLP
- Celulă linie, în cablu, cu întreruptor în vid debroşabil şi CLP
- Celulă de cuplă, în cablu, cu întreruptor în vid debroşabil şi CLP
- Celulă cuplă în bare, cu întreruptor în vid debroşabil, fără CLP

Celule cu separator de bare

- Celulă de cuplă în cablu, cu separator de bare în aer şi CLP
- Celulă de cuplă în bare, cu separator de bare în aer, fără CLP

Celule speciale

- Celulă de măsură cu TT, separator de bare şi CLP
- Celulă de racord, în cablu
- Celulă de racord, în bare, pentru cuplă longitudinală

Standarde de referinţă

SR EN 60694 pentru condiţii generale
SR EN 62271-200 pentru ansamblu celulă
IEC 62271-100 pentru întreruptoare
IEC 62271-102 pentru cuţitele de punere la pământ
IEC 60265-1 pentru separatoare
IEC 60529 pentru gradul de protecţie

Caracteristici tehnice

Caracteristici electrice		
Tensiunea nominală	kV	24
Tensiunea de serviciu	kV	20
Tensiunea de încercare la unda de impuls 1,2/50 µs	kV	125
Tensiunea de încercare la frecvenţa industrială (50 Hz)	kV	50
Frecvenţa nominală	Hz	50
Curentul nominal al sistemului de bare generale	A	630, 1250, 1600, 2500
Curentul de scurta durata al sistemului de bare	kA	16, 20, 25, 31,5
Durata curentului de scurtcircuit	s	3
Valoarea de vârf a curentului de scurtă durată	kA	40, 50, 63, 80
Clasificarea la arc electric intern		IAC-AFLR
Gradul de protecţie		IP 3X
Tensiunea auxiliară a circuitelor secundare	Vcc	24 / 48 / 110 / 220
	Vca	230 / 400
Celule cuîntreruptor		
Curent nominal sistem de bare	A	630, 1250, 1600, 2500
Curent nominal întreruptor	A	630, 800, 1250, 1600, 2000, 2500
Curentul de scurtă durată întreruptor	kA	16, 20, 25, 31,5
Curentul de scurtă durată CLP (unde este cazul)	kA	50
Durata curentului de scurtcircuit	s	3
Valoarea de vârf a curentului de scurtă durată	kA	40, 50, 63, 80
Celule cu separator		
Curent nominal sistem de bare	A	630, 1250, 1600, 2500
Curent nominal separator	A	630, 800, 1250, 1600, 2000, 2500
Curentul de scurtă durată separator	kA	16, 20, 25, 31,5
Durata curentului de scurtcircuit	s	3
Valoarea de vârf a curentului de scurtă durată	kA	40, 50, 63, 80

Condiţii normale de funcţionare

Caracteristicile electrice nominale sunt garantate în cazul funcţionării în următoarele condiţii de mediu înconjurător, conform SR EN 60694, cap. 2.1:

Temperatura aerului ambiant:
- temperatura de funcţionare: **-5° ... +40°C**
- temperatura medie maximă în 24 h: **+35°C**

Umiditatea relativă maximă (la 35°C): **90%**
Altitudinea maximă: **1000 m**
Atmosfera normală, necorozivă şi necontaminată

Celulele ES02 Plus pot funcţiona şi în condiţii diferite de cele normale (altitudini mai mari de 1000 m, variaţii bruşte de temperatură, condiţii de formare a condensului, vibraţii etc.), caz în care se va ţine cont de prescripţiile cap. 2.2 din SR EN 60694 şi se vor aplica factorii de corecţie corespunzători, iar condiţiile se vor comunica producătorului.

Codificare

Celulele electrice Es02 Plus se codifică astfel:

ES 02 Plus □□ – □□ – □□□

630...2500 - curentul nominal

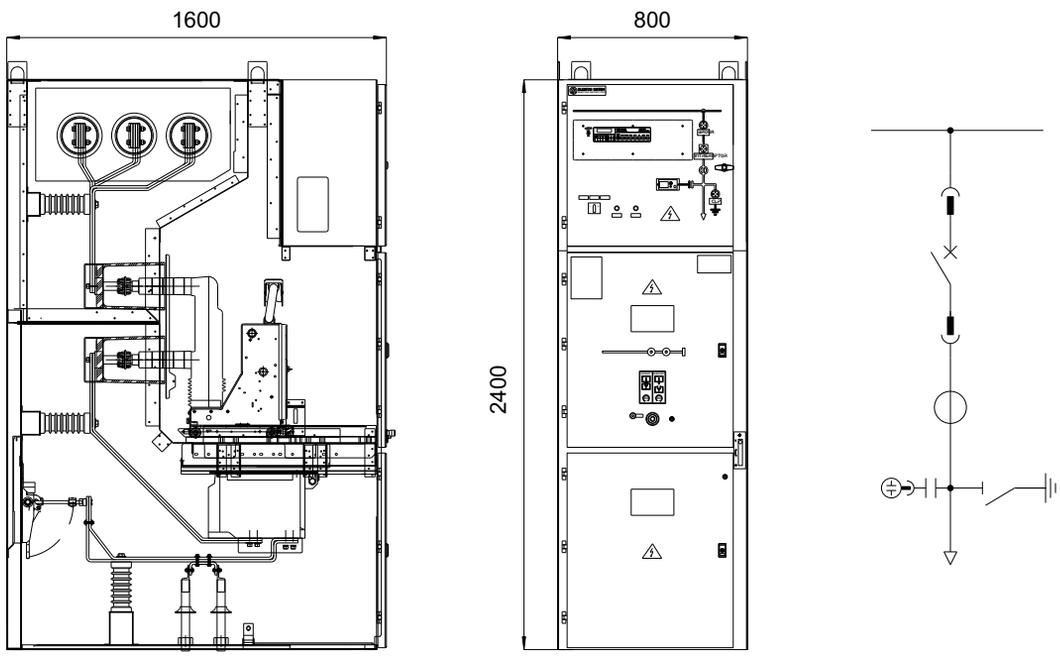
24 - tensiunea nominală 24 kV

I - celula de transformator, linie sau cuplă în cablu, cu întreruptor în vid debrosabil, CLP, transformatoare de curent (și, opțional, transformatoare de tensiune)
Ib - cuplă în bară cu întreruptor în vid debroșabil și transformatoare de curent
S - celula de cuplă în cablu, cu separator de bare și CLP
Sb - celulă de cuplă în bară cu separator de bare
Md - celulă de măsură cu transformatoare de tensiune debroșabile și CLP bare
Ms - celulă de măsură cu transformatoare de tensiune și separator de bare cu CLP
R - celulă de racord în cablu
Rb - celulă de racord în bara pentru cuplă longitudinală

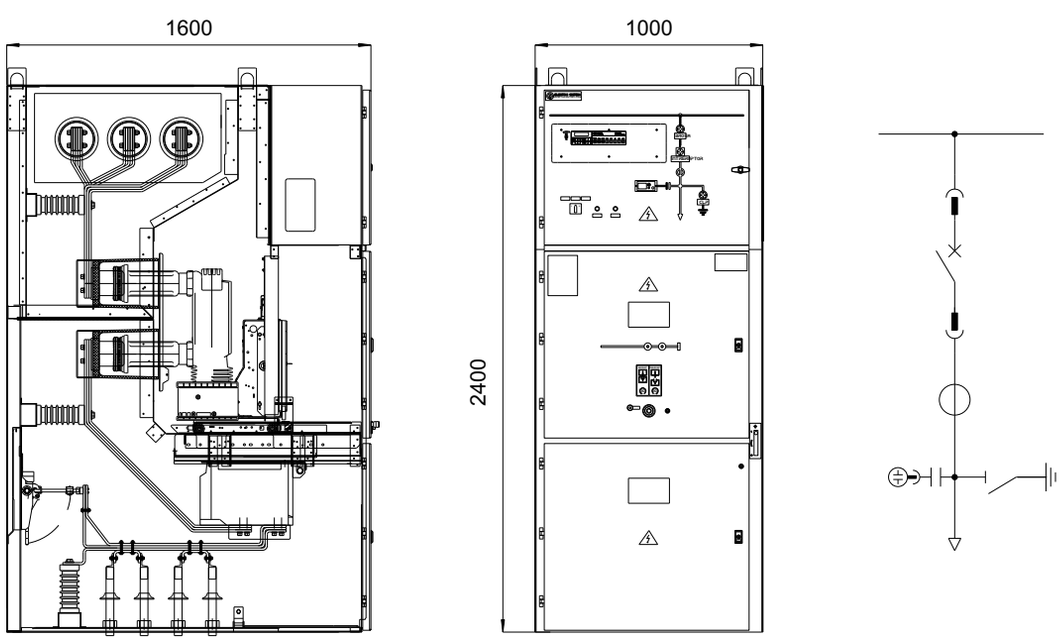
Tipuri de celule şi scheme monofilare

Gama de celule ES02 Plus permite realizarea tuturor tipurilor funcționale solicitate în stațiile de transformare cu simplu sistem de bare. Exemple:

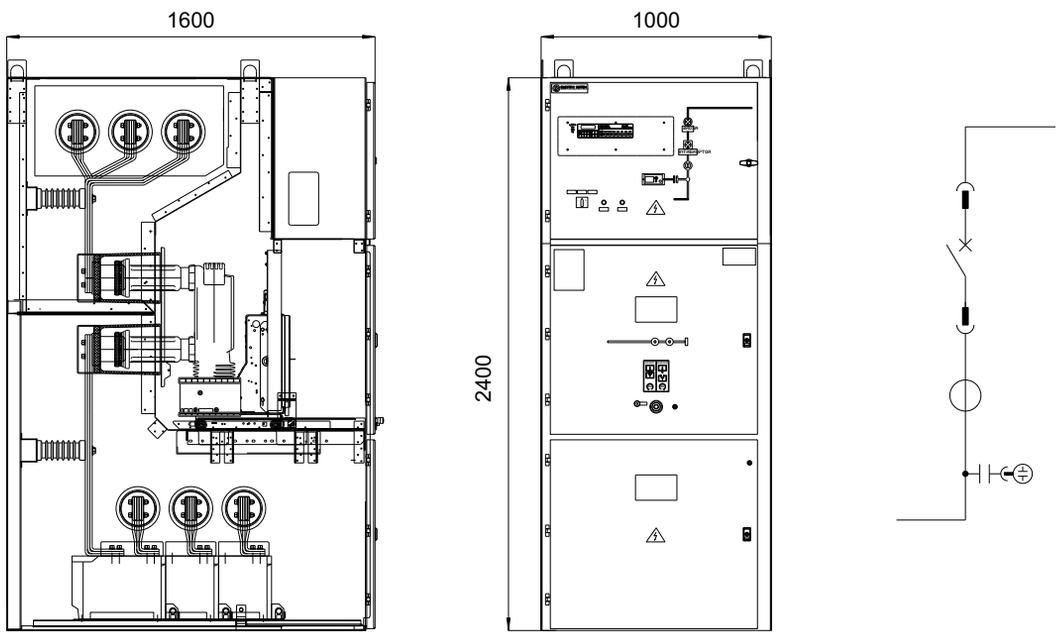
Celula de linie/trafo/cuplă, în cablu, cu întreruptor în vid debroșabil și CLP: ES02Plus-I-24-630…1250 (24kV, 630/800/1250A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



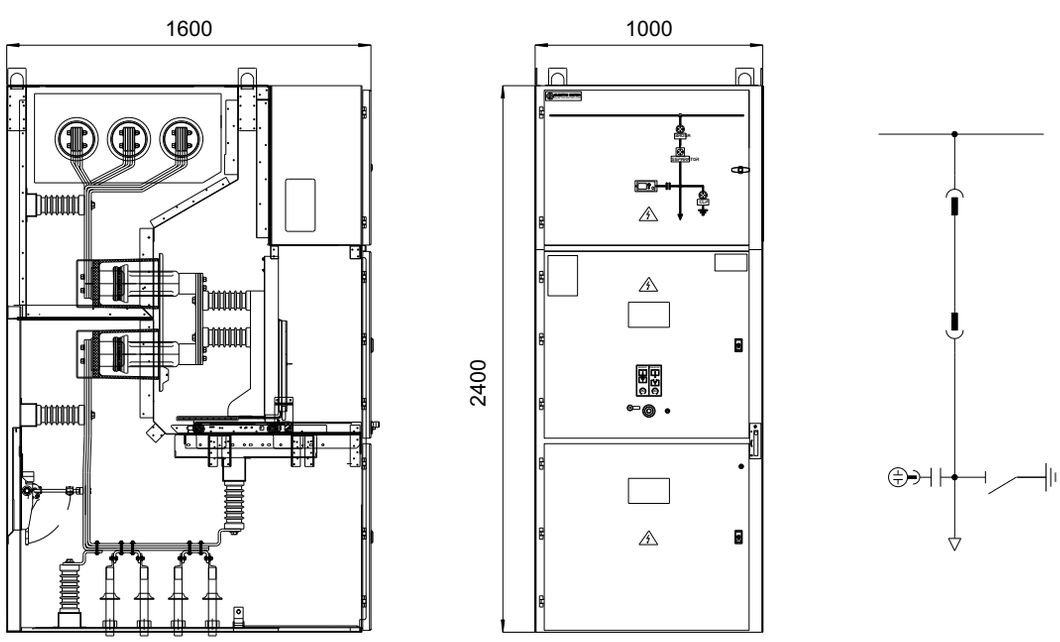
Celula de linie/trafo/cuplă, în cablu, cu întreruptor în vid debroșabil: ES02Plus-I-24-1600…2500 (24kV, 1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



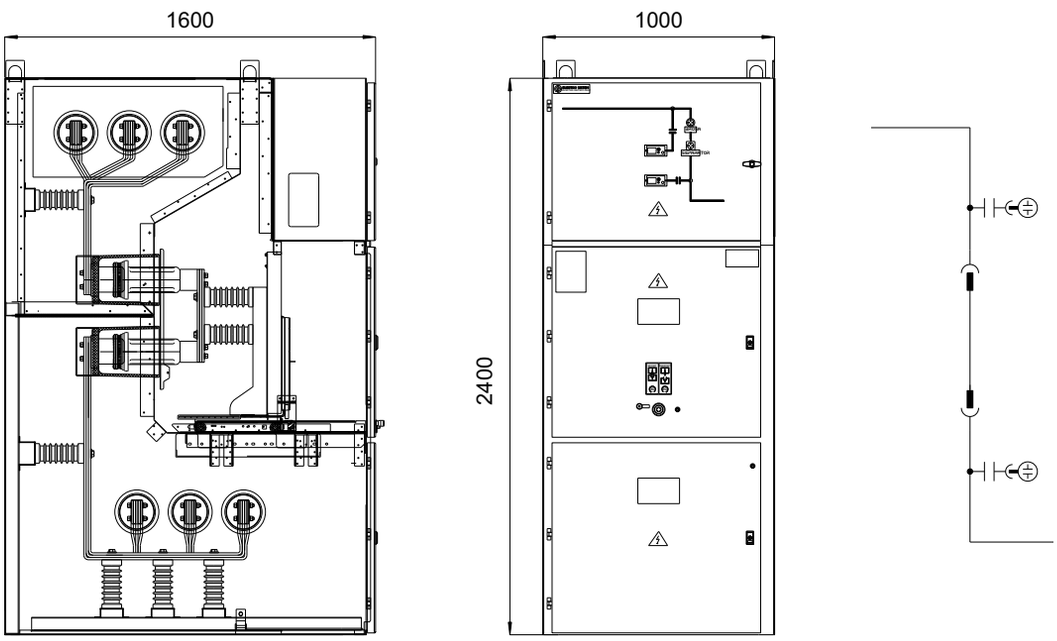
Celula de cuplă în bară cu întreruptor în vid debroșabil:
ES02Plus-Ib-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



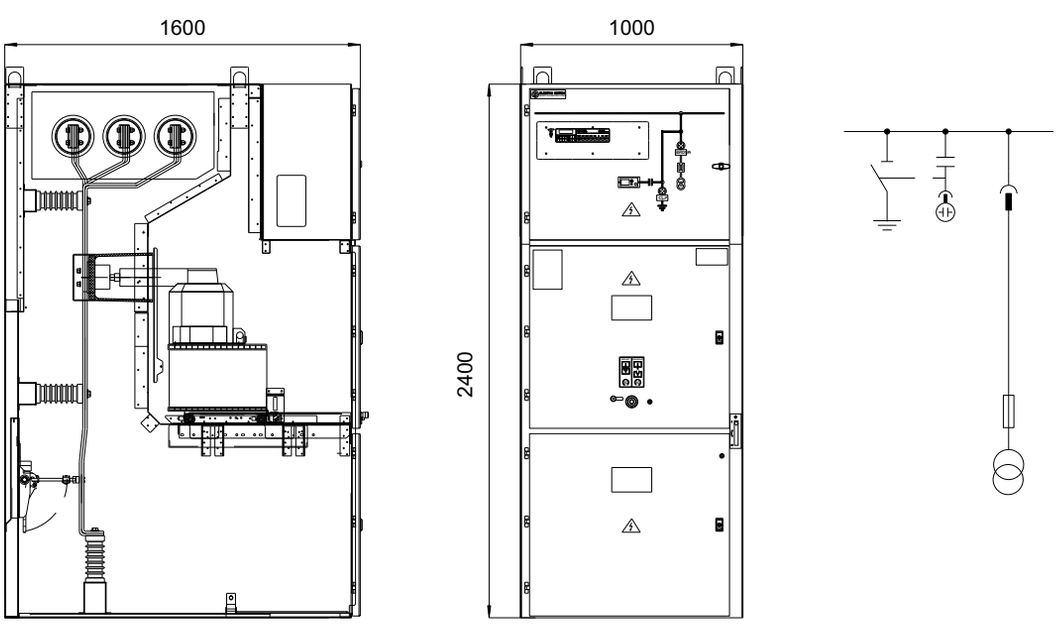
Celulă de linie /cuplă, în cablu transversală în cablu cu separator de bare în aer:
ES02Plus-S-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



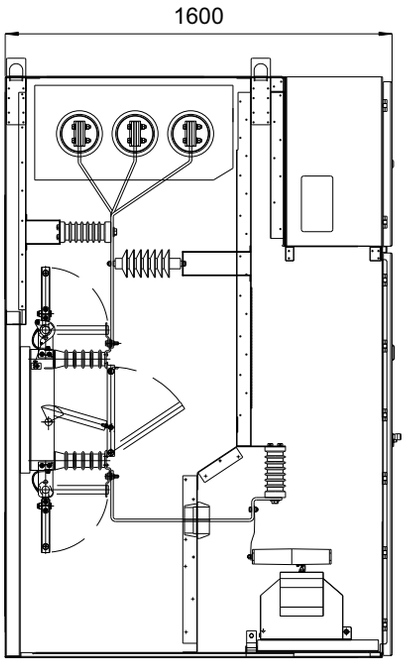
Celula de cuplă în bară cu separator de bare în aer:
ES02Plus-Sb-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)

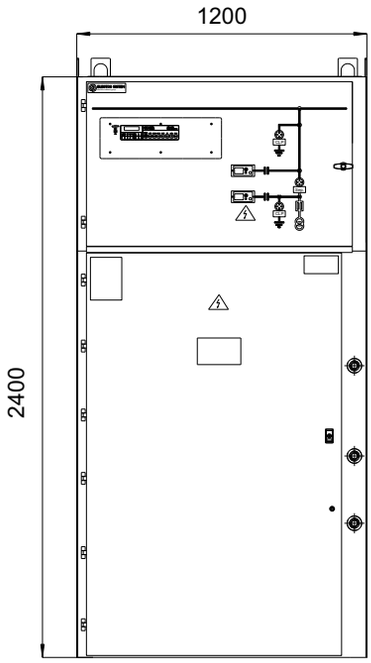


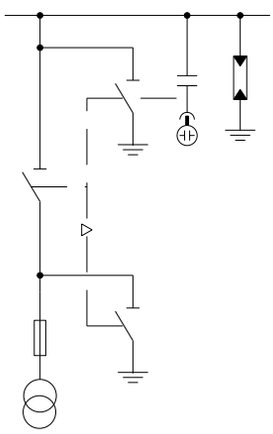
Celula de măsură cu transformatoare de tensiune debroșabile și CLP bare:
ES02Plus-Md-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



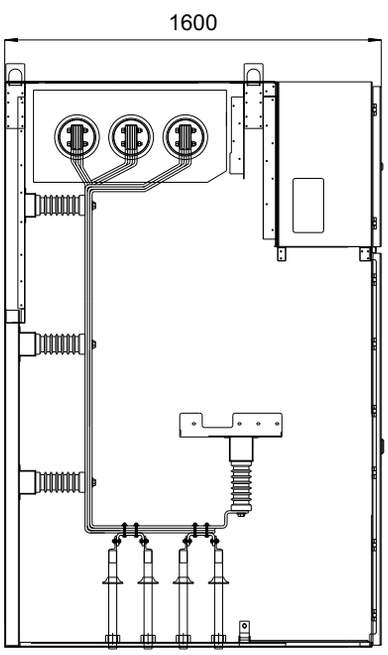
Celulă de măsură cu transformatoare de tensiune și separator de bare cu CLP:
ES02Plus-Ms-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)

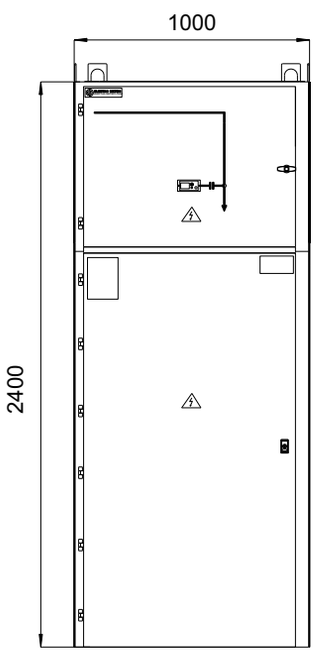


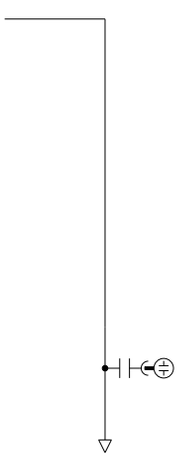




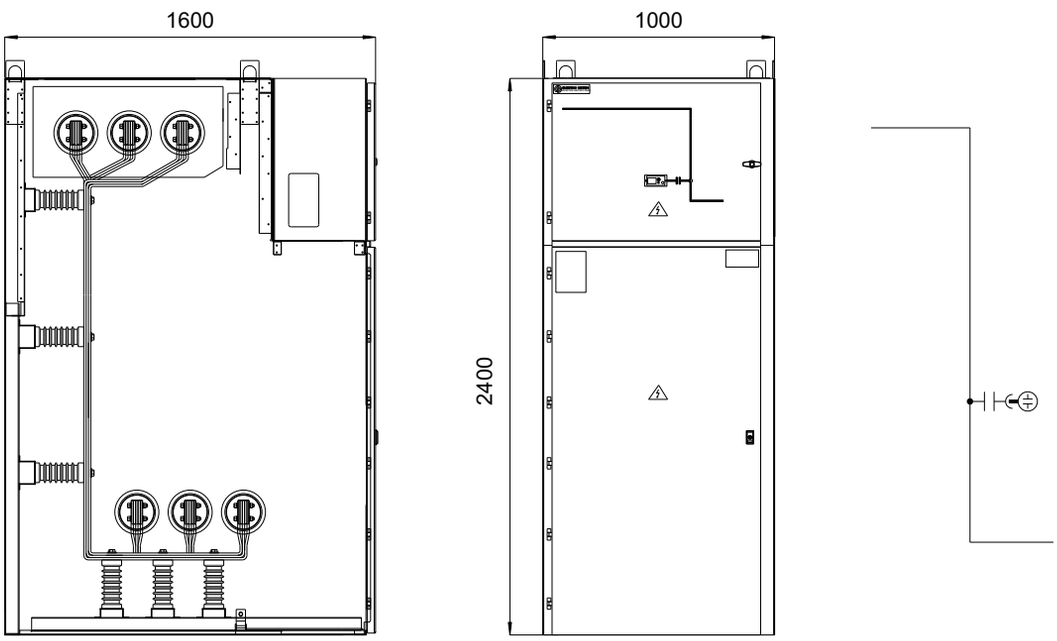
Celulă de racord în cablu:
ES02Plus-R-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)







Celulă de racord în bară pentru cuplă longitudinală:
ES02Plus-Rb-24-630…2500 (24kV, 630/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/31,5kA - 3s)



Descriere constructivă

Carcasa metalică

Este o structură închisă, construită din tablă de oţel zincată de 2 mm grosime care asigură gradul de protecţie IP 3X. Carcasa metalică este formată din elemente individuale, care sunt asamblate cu şuruburi şi nituri, pentru a forma o structură stabilă şi rezistentă la presiune. Compartimentele circuitelor primare sunt dotate cu canale de evacuare a presiunii formate in cazul unui arc intern.



Toate compartimentele sunt separate între ele prin pereţi din tablă pentru a limita efectele distructive asupra echipamentelor din celula în cazul apariţiei unui defect.
Toate compartimentele cu acces din faţa celulei sunt dotate cu uşi individuale.

Carcasa are mai multe compartimente separate, fiecare având un rol bine definit:

- Compartimentul sistemului de bare general se află sub capacul superior. Accesul la bare este posibil prin scoaterea capacelor de acces din partea superioară a celulei. În capacul superior sunt încorporate şi elementele pentru eliminarea şi reducerea presiunii gazelor arse în cazul unui scurtcircuit intern.



- Compartimentul întreruptorului/separatorului este poziţionat în zona de mijloc a celulei sub compartmentul circuitelor secundare şi deasupra compartimentului de cabluri. În el este amplasat întreruptorul sau separatorul, acesta fiind montat pe un cărucior acţionat manual, care asigură broşarea şi debroşarea echipamentului. Căruciorul se deplasează lin şi fără şocuri şi are trei poziţii funcţionale: de lucru, de test şi extras. În momentul debroşării între contactele fixe şi mobile coboară un ecran de protecţie care asigură separarea vizibilă a contactelor principale.
Tot în acest compartiment se găsesc şi mecanismele pentru interblocaje mecanice. Contactele fixe superioare ale broşei sunt amplasate în compartimentul de bare, iar contactele fixe inferioare în compartimentul de cabluri.



- Compartimentul de cabluri se găseşte în partea inferioară a celulei şi este echipat cu un sistem care permite racordarea a până la 4 cabluri în paralel pe fază, şi cleme suport pentru fixarea cablurilor. În compartimentul de cabluri mai sunt amplasate aparatele în montaj fix: cuţitele de punere la pământ, transformatoarele de măsură de curent (şi , optional, de tensiune) şi izolatorii cu divizori capacitivi.

- Compartimentul circuitelor secundare este confecţionat dintr-o cutie metalică cu uşă şi este amplasat în partea superioară - faţa a celulei. Acesta oferă un spaţiu generos pentru realizarea celor mai complexe scheme de circuite secundare.

Uşile

Celula ES02 Plus este prevazută cu trei uşi: o uşă de acces pentru compartimentul întreruptorului, una pentru compartmentul de cabluri şi o uşă pentru compartimentul circuitelor secundare. Uşile sunt confecţionate din tablă de oţel de 3 mm şi sunt vopsite în câmp electrostatic cu pulberi epoxipoliesteri, de culoare RAL 7035.

Uşile de acces în compartimentele circuitelor primare sunt prevăzute cu câte trei balamale, iar sistemul de închidere este realizat tot în câte trei puncte prin intermediul a două tije verticale culisante. Acest sistem asigură rezistenţa necesară în cazul unei explozii cauzate de un arc electric intern.

Ele au câte un geam de vizualizare din material plastic transparent rezistent la explozie. Uşa compartimentului întreruptorului are un orificiu pentru manivela de broşare şi debroşare precum şi un dispozitiv mecanic cu tijă pentru anclanşarea şi declanşarea manuală a întreruptorului cu uşa închisă. Această uşă poate fi deschisă doar când căruciorul este debroşat.

Uşa de acces la compartimentul de cabluri poate fi deschisă doar cand CLP-ul este pus la închis.

Compartimentul de circuite secundare este echipat cu o uşă separată pe care se găseşte schema sinoptică a celulei, aparate de protecţie şi control, aparate de măsură, butoane şi lămpi de semnalizare.

Unghiul de deschidere a uşilor este de max. 170 °.

Sistemul de bare şi izolatoare



Sistemul de bare generale este amplasat în partea superioară a celulelor. Barele sunt confecţionate din bare de cupru electrotehnic şi sunt dimensionate pentru curenti de pana la 3150A. Barele generale trec din celulă în celulă, legăturile electrice fiind făcute prin îmbinări cu şuruburi. Trecerea între celule se face prin cate 3 izolatoare de trecere confecţionate din cauciuc siliconic. Izolatoarele de trecere sunt fixate pe o placă izolantă montată în zona de trecere între celule.

Sistemul de bare al celulelor individuale este dimensionat în funcţie de curentul nominal al tipului de celulă respectiv, astfel:

- celula cu In = 630 A: bare de cupru 50x10 mm
- celula cu In = 800 A: bare de cupru 60x10 mm
- celula cu In = 1250 A: bare de cupru 2x50x10 mm
- celula cu In = 1600 A: bare de cupru 2x60x10 mm
- celula cu In = 2000 A: bare de cupru 2x80x10 mm
- celula cu In = 2500 A: bare de cupru 2x100x10 mm

Într-un ansamblu de celule, câmpul de bare principal este dimensionat pentru curentul cel mai mare solicitat.



Pe lângă izolatoarele de trecere mai sunt utilizate următoarele tipuri de izolatoare:

- izolatoare de susţinere, pentru susţinerea sistemului de bare în cazul traseelor mai lungi
- izolatoare cu divizor capacitiv pentru semnalizarea prezenţei tensiunii, împreună cu indicatoare capacitive şi conductoarele de legătură corespunzătoare.

Aparatajul de comutaţie

Întreruptorul automat

Celulele ES02 Plus sunt echipate cu întreruptoare cu mediul de stingere a arcului electric în vid, debroşabile, tip VD4 de fabricaţie ABB, tip Sion de fabricaţie Siemens sau întreruptoare similare.
Întreruptorul este montat pe un cărucior cu patru roţi şi poate fi broşat şi debroşat cu ajutorul unei manivele cu uşa celulei închisă.
Sunt posibile trei poziţii ale întreruptorului: de lucru (broşat), de test (debroşat) şi extras, pentru situaţii de întreţinere. Întreruptorul poate fi anclanşat sau declanşat prin intermediul unui dispozitiv mecanic, cu uşa închisă. În cazul acţionării electrice a întreruptorului, comenzile de anclanşare şi declanşare pot fi date cu ajutorul butoanelor electrice de pe uşa compartimentului circuitelor secundare.

Întreruptorul automat cu echipare standard este dotat cu următoarele accesorii:
- mecanism de acţionare manuală
- dispozitiv de semnalizare mecanică stare armat/destins resort de închidere
- dispozitiv de semnalizare mecanică întreruptor deconectat/conectat
- buton de deconectare/conectare
- contor de funcţionare
- contacte auxiliare semnalizare întreruptor deconectat/conectat
- maneta de armare manuală
- cablu cu conector (mufă) pentru circuitele auxiliare
- electromagnet de blocare, care împiedică broşarea când nu există tensiune auxiliară
- cutie de conexiuni pentru circuitele secundare

Întreruptorul automat poate fi echipat cu o serie de accesorii opţionale:
- bobină de declanşare cu tensiune nominală între 24 Vcc/ca şi 230 Vcc/ca
- bobină de declanşare suplimentară
- electromagnet de declanşare cu cunsum redus de energie
- bobină de anclanşare
- bobină de minimă tensiune cu limite de funcţionare:
    - deschidere intreruptor 35-70% Un
    - închidere intreruptor 85-110 % Un
- dispozitiv electronic de temporizare pentru bobină de minimă tensiune
- contact de semnalizare stare activată/dezactivată a bobinei de minimă tensiune
- contacte auxiliare, contacte tranzitorii, contact de poziţie (pentru cărucior)
- motor de acţionare pentru tensiuni între 24 Vcc/ca şi 230 Vcc/ca
- contact de semnalizare a resortului armat în cazul acţionării motorice
- diverse dispozitive de protecţie şi blocare





Caracteristici tehnice ale întreruptoarelor automate	UM	
Tensiunea nominală	kV	24
Tensiunea de izolaţie nominală	kV	24
Tensiunea de încercare la unda de impuls 1,2/50 µs	kV	125
Tensiunea de încercare la frecvenţa industrială (50 Hz)	kV	50
Frecvenţa nominală	Hz	50
Curentul nominal	A	630, 800, 1250, 1600, 2000, 2500
Capacitatea de rupere nominală (curentul de scurtcircuit)	kA	16, 20, 25, 31,5
Durata curentului de scurtcircuit	s	3
Curentul limită dinamic	kA	40, 50, 63, 80
Secvenţa de operare		O_0,3 s_CO-15 s_CO
Timp de deschidere	ms	<45
Durata arcului	ms	10-15
Timp total de rupere	ms	55-60
Timp de închidere	ms	<80
Temperatura de funcţionare	°C	-5...+40
Anduranţa mecanică (manevre mecanice)	nr.	30000
Anduranţa electrică la curentul nominal (manevre el.)	nr.	10000
Anduranţa electrică la scurtcircuit (manevre electrice)	nr.	100
Standarde		IEC 62271-100

Separatoare de bare în aer

Celulele ES02 Plus pot fi echipate cu separatoare de bare în aer tip ESTO-SBD-24-630…2500 cu parametrii nominali de 24kV,630/800/1250/1600/2000/2500A, 16/20/25/25kA, 3s.

Aceste separatoarele sunt cu acţionare manuală, închiderea / deschiderea realizându-se prin broşarea / debroşarea cuţitelor mobile ale separatorului într-o broşă fixă similară cu cea a celulei cu întreruptor debroşabil. De asemenea, în echiparea celulelor ES02Plus, se folosesc şi separatoare de bare tip Itr 25-630/25 UOEV, fab. Dribo, cu un CLP în amonte şi unul în aval de separator.

Separatoarele de bare sunt echipate cu contacte auxiliare pentru semnalizarea poziţiei închis/deschis (broşat/debroşat) ale acestora.

Caracteristici electrice ale separatoarelor de bare ESTO-SBD		
Tensiunea nominală	kV	24
Tensiunea de încercare la unda de impuls 1,2/50 µs	kV	125 (145 între faze)
Tensiunea de încercare la frecvenţa ind. (50 Hz, 1 min.)	kV	50 (60 între faze)
Frecvenţa nominală	Hz	50
Curentul nominal de funcţionare	A	1250, 2500
Curentul limită termic	kA	25, 31,5
Curentul limită dinamic	kA	60, 80
Durata curentului de scurtcircuit	s	3
Standarde		EN 60265-1

Aparatajul în montaj fix

Transformatoare de măsură

Celulele ES02 Plus pot fi echipate cu transformatoare de măsură curent şi tensiune.
Accesul la transformatoarele de măsură se face din faţa celulelor, astfel nefiind necesar un culoar în spatele ansamblului de celule.
Transformatoarele de măsură utilizate sunt de fabricaţie KPB Intra, ABB, dar pot fi montate şi transformatoare similare ca dimensiuni de altă fabricaţie.

Transformatoarele de măsură de curent pot fi cu 1, 2 sau 3 miezuri, reconectabile în primar sau în secundar.
Transformatoarele de măsură de tensiune pot fi cu 1, 2 sau 3 înfăşurări secundare.

Caracteristicile tehnice ale transformatoarelor de măsură sunt prezentate în tabelele de mai jos:

Caracteristici tehnice transformatoare de curent		
Tensiunea nominală de izolaţie	kV	25
Tensiunea de încercare la frecvenţă ind. (50 Hz, 1 min.)	kV	50
Tensiunea de încercare la unda de impuls 1,2/50 µs	kV	125
Frecvenţa nominală	Hz	50
Curent nominal înfăşurare primară	A	5-2500
Curent nominal înfăşurare secundară	A	5(1)
Puterea nominală	VA	5 - 60
Clasa de precizie înfăşurări de măsură		0.2, 0.5, 0.2, 0.5s, 1, 3
Clasa de precizie înfăşurări de protecţie		5P, 10P
Standard		EN 60044-1

Caracteristici tehnice transformatoare de tensiune	**UM**	**monofazate**	**bifazate**
Tensiunea nominală de izolaţie	kV	3,6 - 25	
Tensiunea de încercare la frecvenţă ind. (50 Hz, 1 min.)	kV	10 - 50	
Tensiunea de încercare la unda de impuls 1,2/50 µs	kV	40 - 125	
Frecvenţa nominală	Hz	50	
Tensiune nominala înfăşurare primară	kV	3/√3 – 20/√3	3 - 20
Tensiune nominala înfăşurare secundară	V	100/√3, 110/√3, 120/√3	100, 110, 120
Puterea nominală	VA	10 - 15	
Clasa de precizie înfăşurări de măsură		0.2, 0.5, 1	
Clasa de precizie înfăşurări de protecţie		3P, 6P	
Standard		EN 60044-2	





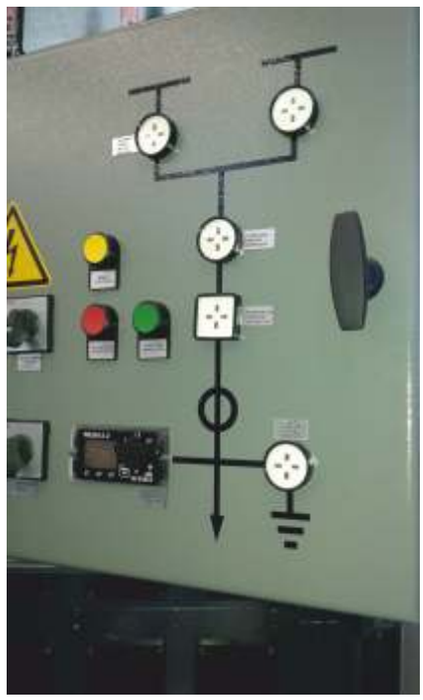
Protecţii

Celulele ES02 Plus cu întreruptoare în vid se echipează cu relee digitale multifuncţionale.

Se pot realiza protecţii la suprasarcină, scurtcircuit, defect homopolar, direcţional, diferenţială, reanclanşare automată rapidă, minimă / maximă tensiune şi frecvenţă etc.

Releele utilizate sunt REF 615 / 620 / 630 fab.ABB, SEL751 / 787 / 351 / 387 / 451 / 487 Fab. SEL, 7SJ62 / 63 / 64 fab Siemens, Sepam 40 / 80 fab. Schneider Electric, MRA4, MCA4 fab. Woodword-SEG, sau relee similare de la alţi producători.

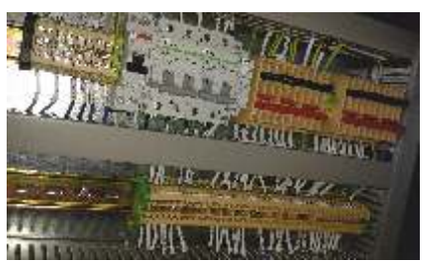
Toate releele utilizate permit integrarea în sistemul SCADA.



Echipamentele auxiliare

Echipamentele auxiliare ale celulelor constă în:

- echipamentele auxiliare care se găsesc gata montate pe şasiul aparatajului primar al celulelor (ex. microîntreruptoare limitatoare, bobine de comandă, bobine de declanşare sau anclanşare, motoraşe de acţionare, etc., montate pe separatorul de sarcină sau pe întreruptor). Aceste echipamente sunt protejate adecvat împotriva amorsarilor accidentate de arc electric, între acestea şi circuitul principal. Bornele circuitelor secundare utilizate pentru exterior au proprietăţi adecvate de izolare electrică, mecanică, termică, higroscopică etc.
- echipamentele auxiliare care se montează în cutia cu aparataj secundar a celulelor (siguranţe fuzibile, relee electro-magnetice, relee digitale, butoane de comandă, lămpi de semnalizare etc.).
- echipament auxiliar de interconectare (cablaje cu conductoare de Cu izolate, canale de cablu etc.). Acest cablaj este protejat atat constructiv prin materialele utilizate, cât şi prin trasee adecvate, atât în interiorul fiecărui compartiment al celulei, cât şi între compartimente.



Circuitele de legare la pământ

Pentru a asigura securitatea personalului în timpul operaţiilor de mentenanţă, toate părţile circuitului principal la care se impune accesul, sunt legate la pământ cu separatoare de legare la pământ (CLP), înainte de a fi accesibile. Separatorul de punere la pământ utilizat în celulele cu intreruptor în vid debroşabile este de tip ES-CLP-210(275) (50kA/3s). El este acţionat printr-un angrenaj mecanic din faţa celulei şi este interblocat cu căruciorul întreruptorului putând fi închis doar în poziţia debroşată a întreruptorului.

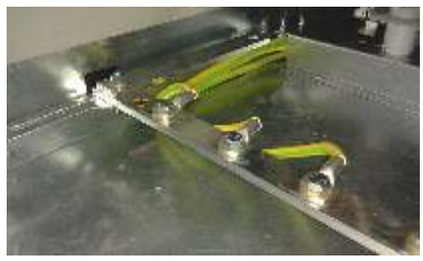
Celulele electrice sunt prevăzute cu o bară de pământare de 40(50)x10 mm care traversează carcasa metalică. La această bară sunt legate toate componentele metalice ale carcasei precum şi carcasele aparatelor electrice din celulă. Secţiunea conductoarelor de legare la pământ este de Cu 50 mm^2, iar densitatea de curent nu depăşeşte valoarea de 200A/mm^2 în condiţii de defect.

Continuitatea sistemului de legare la pământ este asigurată, avându-se în vedere solicitările termice şi mecanice la care este posibil să fie supus. Carcasa fiecărei unităţi funcţionale este legată la bara principală de legare la pământ.

Toate părţile metalice care nu aparţin circuitului principal sau auxiliar sunt conectate la bara principală de legare la pământ.



Asigurarea continuităţi electrice dintre rame, capace, uşi, pereţi şi alte componente metalice este asigurată cu ajutorul îmbinărilor prin sudare şi nituire.



Interblocaje

Interblocajele sunt asigurate între diferitele componente ale echipamentului primar (asigurate de producător), precum şi între echipamentul primar şi diferitele componete ale celulei: uşi, CLP, broşă etc.



La gama de celule ES02 Plus sunt realizate următoarele interblocaje:

- interblocaj între separatorul de punere la pământ (CLP) şi uşa compartimentului cabluri:
  *este posibilă deschiderea uşii numai dacă CLP-ul este „închis“ (se blochează cheia)
- interblocaj între broşarea intreruptorului şi separatorul de punere la pământ (CLP):
  *nu este posibilă broşarea întreruptorului dacă CLP-ul este închis
  *CLP-ul este blocat în poziţie „deschis“ dacă întreruptorul este broşat sau se află într-o situaţie intermediară între poziţia broşat şi poziţia de test
- interblocaj între poziţia broşat şi poziţia „deconectat“ a întreruptorului:
  *nu este posibilă broşarea sau debroşarea decât în poziţia „deconectat“ a întreruptorului
- interblocaj între compartimentul contactelor fixe ale broşei şi compartimentul întreruptorului/separatorului de bare:
  *în poziţia debroşat (test) a întreruptorului/separatorului contactele principale sunt separate în mod vizibil de contactele mobile printr-un ecran izolant acţionat de cărucior la deplasarea între poziţia broşat şi debroşat
- interblocaj între poziţia debroşat a întreruptorului/separatorului de bare şi uşa compartimentului întreruptor / separator:
  *uşa compartimentului întreruptor/separator nu se poate deschide decât cu căruciorul în poziţia debroşat (test).



Rezistenţa la arc intern

Celulele sunt construite pentru funcţionare în interior. Eventualele defecţiuni apărute în interiorul celulelor pot da naştere unui arc electric. Efectele acestui arc (presiune, gaze fierbinţi) sunt limitate prin dirijarea acestora în partea de sus a celulei printre canale speciale închise în partea superioară cu plasa din oţel inoxidabil.

Aceste canale comunică cu tubulatura închisă care se va racorda la exterior, astfel încât gazele fierbinţi sa fie evacuate într-o zonă fără risc.