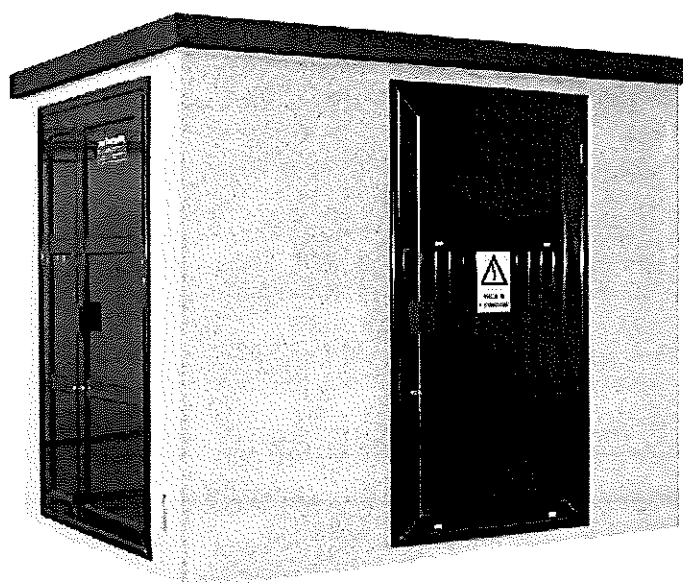


CARTE TEHNICA

POST DE TRANSFORMARE IN ANVELOPA DE BETON ROBUST 1000 I



POST DE TRANSFORMARE
ÎN ANVELOPĂ DE BETON TIP
“ROBUST 1000”

CARTEA TEHNICĂ

Ediția a V-a

www.energobit.com

RO 455200 Jibou, jud. Sălaj
str. Amurgului nr.1

tel.: 0260 642 438
fax: 0260 642 686
e-mail: ebitjibou@energobit.com

RC: J31/152/2014
CIF: RO 211717
CUI: 33028032

CUPRINS

1.	GENERALITAȚI	3	
2.	DESCRIERE	6	
2.1.	Anvelopa de beton	6	
2.2.	Echipamente electrice	8	
2.2.1.	Tabloul de distribuție de medie tensiune	8	
2.2.2.	Transformatorul de tip uscat sau în ulei	11	
2.2.3.	Racordarea pe bornele de medie tensiune	11	
2.2.4.	Racordarea pe bornele de joasa tensiune	11	
2.2.5.	Tabloul de distribuție de JT pentru rețea	12	
2.2.6.	Tabloul de distribuție de JT pentru iluminat public		12
2.3.	Reglajul protecțiilor aparatajului din post	14	
2.4.	Accesorii	14	
3.	Transport Si Montare	15	
3.1.	Transport, încărcare și descărcare	15	
3.2.	Amenajări constructive	15	
	Anexa 1	17	
	Anexa 2	22	
	Anexa 3	23	
	Desene	24	

1. GENERALITĂȚI

Posturile de transformare prefabricate în anvelopă de beton din gama **ROBUST 1000** sunt posturi de distribuție publice sau industriale folosite în rețelele de medie tensiune (până la 20 kV) în buclă (**RB**) sau radiale (**RA**), fiind echipate cu transformatoare de putere cuprinse între 800 și 1600 kVA.

Aceste posturi în funcție de comandă pot fi echipate complet din fabrică, cu tot aparatul electric de medie și joasă tensiune, inclusiv cu dispozitive destinate protecției prin relee, măsurării energiei electrice active și reactive, telecomandării rețelei, comanda iluminatului public, precum și cu circuitele de servicii proprii.

Posturile sunt concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, punerea în funcțiune făcându-se într-un timp foarte scurt și cu costuri minime. Practic instalarea se reduce la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ.

Postul de transformare în anvelopă de beton, tip **ROBUST 1000** se compune din:

- Anvelopa de beton alcătuită din:
 - Fundație
 - Cabina propriu - zisă
- Echipament de medie tensiune
- Echipament de joasă tensiune

Toate echipamentele electrice și aparatul de comutație corespund standardelor internaționale, toate având atestare ISO 9001.

Din punct de vedere al acționării echipamentelor electrice, postul de transformare **ROBUST** se execută în următoarele tipuri constructive:

- cu acționare din interior (I)
- cu acționare din exterior (E)

Funcție de puterea maximă a transformatorului (S_n , în kVA) cu care poate fi echipat postul în anvelopă de beton și funcție de tipul rețelei electrice în care se instalează (rețea radială (**RA**) sau în buclă (**RB**)), se fabrică următoarele tipuri de posturi:

TIP POST	CARACTERISTICI PRINCIPALE DE TIP
ROBUST 1000	$800 \text{ kVA} \leq S_n \leq 1600 \text{ kVA}$, ≤ 12 plecări de J.T.

Schemele monofilare ale posturilor **ROBUST 1000** pentru configurații maxime sunt prezentate, în desenele "Schema electrică monofilară" alăturate.

Amplasarea aparatelor în post este prezentată în desenele "Amplasare aparataj".

Posturile de tip **ROBUST 1000** pot fi instalate în locuri cu următoarele condiții de mediu:

- Zonă macroclimatică	N (I-III) (STAS 6535/83)
- Categoria de exploatare	I
- Funcționare	În exterior, fără acoperire
- Altitudine maximă, m	1000
- Umiditate relativă a aerului, la 20° C, %	80
- Temperatura mediului	
- maximă, ° C	+40
- minimă, ° C	-40
- Presiunea maximă a vântului, N/m ²	750;
	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Zăpadă	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Seism	Zona B-F; pt. zona A se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Categoria de incendiu	A
- Gradul de rezistență la foc	II
- Încărcare maximă pe acoperiș, daN	250
- Sarcina de detonare, daN	300

La fabricarea posturilor ROBUST s-au avut în vedere următoarele normative și publicații:

- PE 101/85 "Normativ pentru construirea instalațiilor electrice cu conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV";
- PE 101/A/85 "Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normate de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1kV";
- PE 107/95 "Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice";
- PE 116/94 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice";
- PE 118/92 "Regulament general de manevre în instalații electrice";
- PE 124/95 "Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari";
- PE116/95 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice"
- PE 132/83 "Normativ privind proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică";
- CEI 1330/95 "Posturi de transformare prefabricate de MT/JT";
- CEI 298/90 "Aparataj în anvelopă metalică pentru c.a. de tensiuni nominale mai mari de 1kV, până la 72,5 kV";
- SR CEI 694+A1+A2/90 "Prescripții comune pentru standardele referitoare la aparatajul de medie tensiune";
- HN 64-S-33/97 "Posturi de distribuție publică prefabricate", Elictrictricitate de France;
- ENEL "Cabina secundaria MINIBOX per quadros 24 kV isolato in SF6"
- Elettrificazione 5/97 "Cabine electrice prefabricate e la Norma IEC 1330"
- STAS 10990/1/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1-kV până la 36 kV inclusiv. Condiții tehnice generale de calitate"
- STAS 10990/2/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1 kV până la 36 kV inclusiv. Regulii și metode de încercare"
- STAS 7222/90 "Acoperiri metalice. Acoperiri de zinc și cadmiu"

- SR 7293/93 "Acoperiri metalice. Metode de verificare a aderenței"
- SR EN 60529/95 "Grade normale de protecție asigurate prin carcase (IP)"
- STAS 11239/89 "Acoperiri metalice. Determinarea grosimii stratului prin metoda magnetică";
- STAS 12604/89 "Protecția împotriva electrocutărilor"
- STAS 8009/80 "Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire. Metode de verificare";
- STAS 12523/86 "Verificarea comportării la foc. Metode de încercare";
- SR ISO 4628/3-93 "Vopsele și lacuri. Evaluarea degradării suprafețelor vopsite, aprecierea intensității, numărului și dimensiunii tipurilor curentului de defect".

De asemenea, în construcția anvelopei s-au avut în vedere și s-au respectat următoarele standarde:

- pentru ciment STAS 388/95
- pentru agregate STAS 1667/76
- pentru apă STAS 790/89
- pentru bare de oțel STAS 438-1/89
- pentru sârmă STAS 438-2/89
- pentru plase de oțel STAS 438-3/8
- pentru aer occlus STAS 5479/88
- pentru rezistența la compresiune a betonului – proba la 7 și 28 zile conform STAS 1275/88
- permeabilitatea betonului conform STAS 2414/91
- proba de gelavitate: conform STAS 3518/89

2. DESCRIERE

2.1. Anvelopa de beton

Anvelopa pentru postul de transformare este alcătuită din două elemente prefabricate: **fundația și cabina** propriu zisă.

Fundația este un element prefabricat monobloc, spațial, alcătuit dintr-un radier de 10 cm grosime și pereți de 8 cm grosime armați cu plase sudate, interiorul cuvei fiind împărțit în două compartimente - unul destinat cablurilor și unul pentru recuperarea uleiului. Compartimentul pentru recuperarea uleiului este astfel realizat încât să nu permită infiltrarea uleiului în mediul exterior. Fundația s-a dimensionat pentru un teren convențional cu presiune admisibilă de 2 N/cm². Fundația prefabricată este realizată din beton Bc 25. În cazul în care postul de transformare se va monta pe un teren apos, la cererea specială a beneficiarului se vor practica în toate compartimentele fundației (cu excepția celui al cuvei de ulei) găuri de scurgere pe fundul acesteia.

Volumul compartimentului destinat pentru recuperarea uleiului este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul.

Cabina propriu zisă este o structură spațială prefabricată integral. Pentru realizarea unei structuri rezistente și ușoare, a fost aleasă soluția de structură spațială cu pereți subțiri de 7 cm din beton armat cu plase sudate. Cabina prefabricată este executată din – planșeu și pereți prefabricați și placa de fund turnată după montare. După ridicarea pe verticală a pereților, se monolitizează rosturile și se lipesc rosturile verticale cu ajutorul unor adezivi speciali. Planșeul de acoperiș este realizat din beton Bc 25 armat cu plase sudate. Panta acoperișului, de minim 2% este realizată din turnare și permite scurgerea apei, fără să fie necesară streșină. Hidroizolația este executată din membrane termosudabile în două straturi, ultimul fiind prevăzut cu ardezie. **Ușile**, din oțel zincat sau aluminiu, sunt robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune.

Dimensiunile ușilor :

pentru **ROBUST 1000** sunt de:

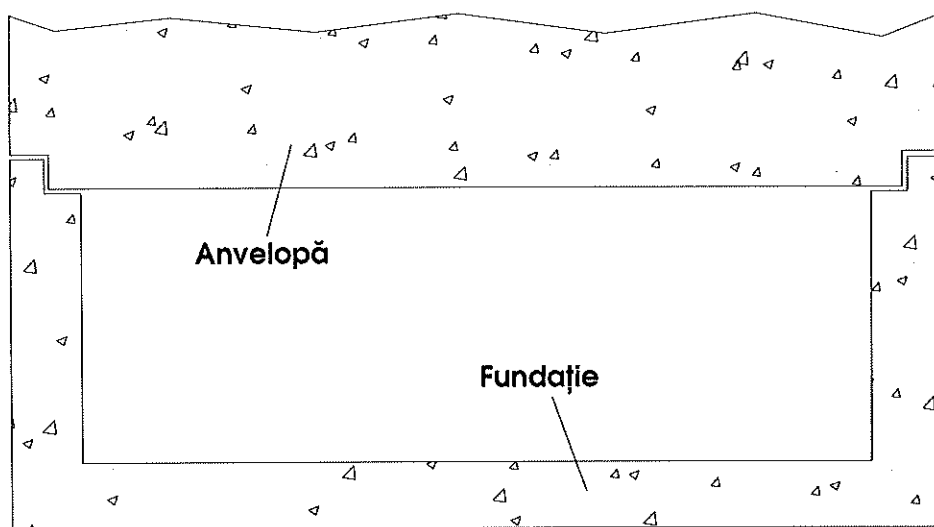
- 1220 x 2010 mm pentru cele în două canate,
- 1050 x 2010 mm, pentru ușa simplă și

Fiecare ușă este prevăzută cu ramă și feronerie și are una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Grilele de aerisire din pereți și cele ale ușilor prezintă picurător pe ultima lamelă, pentru împiedicarea infiltrării apei pluviale. Dacă totuși se întâmplă ca apa să intre accidental (furtuni, ploi torențiale îndelungate, etc.) pardoseala prezintă o înclinație pentru evacuarea acesteia. Ușile prezintă un sistem solid de închidere, în trei variante: cu profil cilindric și chei, cu yală tip CONEL și/sau cu paftale pentru lacăt. În cazul ușii în 2 canate, ușa mică are un dispozitiv interior care blochează deschiderea ei. Ușile se deschid spre exterior și se rabat complet pe planul peretelui.

Ușa transformatorului este dotată cu un sistem de declanșare a întrerupătoarelor de joasă și medie tensiune la deschiderea acestora. Prin concepția constructivă nu pot fi demontate din exterior.

Din punct de vedere al ventilației clasa anvelopei este 10K.

Asigurarea **etanșeității** între cabina spațială și fundația prefabricată se face prin utilizarea adezivilor cu proprietăți speciale tip SIK (Sikadur 31 sau Sikadur 42). Îmbinarea dintre cuvă și anvelopă se face prin sistemul de ghidare prevăzut la suprafața de contact dintre acestea (vezi desenul de mai jos).



Secțiune prin cabină și fundație

Postul are un **finisaj** îngrijit, suprafețele exterioare și interioare fiind regulate și netede. Pentru încadrarea în arhitectura locală paleta de culori va fi precizată de beneficiar, atât pentru finisajul exterior cât și pentru cel interior. Finisajele exterioare sunt realizate cu materiale hidroizolante, lavabile, cu o extrem de bună comportare în timp, care asigură protecția eficientă a betonului.

Materialele utilizate sunt elemente prefabricate din beton, realizate cu:

- beton clasa BC25 – P4
 - ciment PA35, 360 kg/m³, STAS 388/95
 - agregate 0-16 mm, STAS 667/76
 - raport volumetric agregate/ciment = 0,6
- armături din:
 - plase sudate STNB
 - carcuse sudate din STNB
 - oțel PC52
 - oțel OSC37
- laminate din oțel OL37
- tuburi PVC, doze și racorduri pentru conductoarele circuitului de iluminat
- membrane termosudabile, în 2 straturi, ultimul cu ardezie pentru hidroizolație
- tablă zincată la rece tratată chimic prin fosfatizare și vopsită în câmp electrostatic
- rigips ignifugat

Cabina postului de transformare în anvelopă de beton are dimensiunile interne utile:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	434	294	230

Dimensiunile fundației externe sunt:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	435	295	60

Greutatea totală a postului ROBUST echipat este dată în tabelul de mai jos:

TIP POST	GREUTATE (kg)
ROBUST 1 000	≤ 20000

2.2. Echipamente electrice

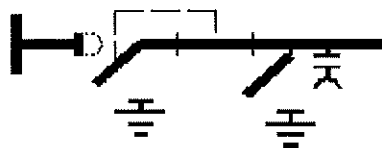
2.2.1. *Tablou de distribuție de medie tensiune, realizat cu unitate modul de rețea RMU (tip RM6) sau cu celule modulare, tip SM6*

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** poate fi echipat cu:

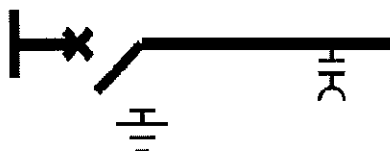
- A. o unitate modul de rețea de tip **RM6** (conform catalog producător – nr. ART 93642) sau cu
- B. un tablou de medie tensiune format din mai multe celule modulare de tip **SM6** (conform catalog producător – nr. AC0356/3E) sau **MOD6** (conform catalog producător)

Atât la celulele de tip RM6 cât și la cele de tip SM6 funcția de protecție a transformatorului este asigurată în două variante:

- a) separator de sarcină combinat sau asociat cu siguranțe fuzibile



- b) întrerupător automat



Acestor două posibilități li se adaugă o gamă multiplă de variante de celule **RM6** cu 3 și 4 funcții sau o multitudine de combinații de celule modulare **SM6** sau **MOD6**, pentru a se adapta cât mai bine condițiilor de execuție a postului de transformare în anvelopă de beton **ROBUST 1000**.

Unitatea modul de rețea RMU tip **RM6** este o instalație capsulată, compactă, de dimensiuni reduse, monobloc, ne- sau extensibilă, formată din mai multe unități funcționale de medie tensiune, grupate într-o incintă metalică etanșă, sigilată pe viață, ce cuprinde ansamblul aparatajului, barele colectoare și care are ca izolație gazul SF₆. Funcțiile de "rețea" (notate conform catalog producător cu I) sunt uzual prevăzute cu separatoare de sarcină iar funcțiile de "transformator" sunt prevăzute cu întrerupător automat (notate cu D) sau cu separator de sarcină combinat cu fuzibili (notate cu Q)

Descrierea funcției I: Separator de sarcină cu $I_n = 400$ sau 630 A, prevăzut cu:

- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 150 mmp;
- cutii metalice de protecție ale cablurilor
- separator de punere la pământ (CLP)
- indicator de prezență a tensiunii

Descrierea funcției D: Întrerupător automat cu $I_n = 200$ A, prevăzut cu:

- 1 întrerupător automat, prevăzut cu releu din gama VIP – electronic, autoalimentat, asigură protecția transformatorului la suprasarcină, maximală de curent temporizată și netemporizată, protecție homopolară
- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 120 mmp;
- bobină de declanșare la injecție de curent, de tip MX
- indicator de prezența tensiunii

Descrierea funcției Q: Separator de sarcină cu $I_n = 200$ A, combinat cu siguranțe fuzibile, prevăzut cu:

- traversări pentru prize Raychem, furnizor Raychem România, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea de 120 mmp; cutiile terminale (finalele) de cablu nu fac obiectul prezentei oferte
- separator de punere a cablului la pământ
- indicator de prezența tensiunii

În plus celula mai este prevăzută cu indicator de concordanță a fazelor.

Acționarea separatorului de punere la pământ când LES intrare este sub tensiune nu este posibilă datorită construcției acestuia (separatorul de sarcină și CLP sunt pe același butuc). Manevrelor greșite sunt imposibile datorită construcției celulei. Datorită faptului că celula cu toate aparatele sunt închise într-o cuvă umplută cu SF₆ nu există posibilitatea atingerii părților aflate sub tensiune. Echipamentul RM6 corespunde normei CEI56 pentru "Sealed pressure system". Reprezintă o incintă umplută cu 200 l SF₆ sigilată pentru durata de viață a echipamentului și care nu necesită nici un dispozitiv de control al presiunii gazului.

Din punct de vedere al instalării racordarea este frontală, cu compartiment de cabluri complet demontabil și perfect accesibil. Celula este inundabilă, cuva fiind cu izolație integrală de grad IPX CEI 529, iar partea de comandă IP2XC. Locașurile siguranțelor sunt etanșe, metalice, legate la masă.

Din punct de vedere al securității persoanelor și echipamentului există un interblocaj constructiv, natural, pentru separatorul de sarcină și CLP. Punerea la pământ este vizibilă, izolarea integrală, există indicatoare de prezență tensiune, se realizează o separare vizibilă a rețelei.

Celulele de medie tensiune de tip **SM6** sunt celule modulare, echipate cu aparataj fix, cu înveliș metalic, utilizând ca și mediu hexafluorura de sulf SF₆. Au dimensiuni reduse, fiind destinate distribuției electrice în sectorul industrial și în posturile de distribuție de medie tensiune, până la 24 kV. Racordarea cablurilor se realizează din partea frontală. Celulele asigură o exploatare extrem de simplă și sigură. Normele internaționale conform cărora sunt construite aceste celule sunt UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160, recomandări CEI: 298, 265, 129, 694, 420, 56, specificații EDF HN 64-S-41, 64-S-43.

Tipurile de celule din gama **SM6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip IM* cu $I_n = 400$ sau 630 A, echipată cu separator de sarcină cu CLP (SF₆), sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă CI2, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii
- *celulă pentru trafo, tip QM* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu separator de sarcină combinat cu fuzibili și separator de punere la pământ (CLP), sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens
- *celulă pentru trafo, tip DM1-A* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu întrerupător automat SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură sau cuplă:

- *celulă pentru măsură, tip GBC-B* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 2 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare
- *celulă pentru cuplă, tip DM2* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu întrerupător automat, SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

Tipurile de celule din gama **MOD6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip LM* cu $I_n = 630$ A, echipată cu separator de sarcină (SF₆) și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă KS, KP, KSM, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii

- *celulă pentru trafo, tip **TM** cu $I_n = 630$ A, echipată cu separator de sarcină (SF6) combinat cu fuzibili și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens, mecanism de comandă KP*

- *celulă cu întrerupător specială, tip **IMS** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic autoalimentat gama **PR521**, 3 captori de curent, separator de sarcină (SF6) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

- *celulă cu întrerupător și protecție, tip **IMP** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic de protecție gama **ORION**, 3 transformatoare de curent, separator de sarcină (SF6) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură:

- *celulă pentru măsură, tip **MCT** cu $I_n = 630$ A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 3 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare*

Toate tipurile de tablouri de medie tensiune sunt destinate a fi montate în interiorul posturilor de transformare de MT/JT pentru o tensiune maximă de serviciu de 24 KV pentru frecvența de 50 Hz.

Celulele sunt destinate pentru următoarele condiții de funcționare și depozitare:

- temperatura maximă a mediului ambiant : +40 °C;
- temperatura minimă a mediului ambiant : - 30 °C;
- temperatura medie pe 24 ore să nu depășească : +35 °C;
- umiditatea relativă maximă : 80% la +20 °C;
- zona climatică temperată;
- se montează în încăperi fără depuneri de praf, fără gaze corozive sau inflamabile;
- gradul de agresivitate al atmosferei: normal ;
- altitudine maximă: 1000 m ;
- accelerație seismică: 0,3 g.

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40° C până la +40° C la umiditate relativă maximă de 80% la + 35° C, iar în timpul depozitării: -40° C până la +40° C la umiditatea relativă de 80% la 20° C.

Racordarea celulelor la transformator se face prin intermediul accesoriilor prevăzute în documentația de execuție (cutii terminale tip priză).

Amplasarea tablourilor de medie tensiune în interiorul cabinei, traseele cablurilor de alimentare, ale cablului de alimentare al transformatorului se regăsesc în planșele din proiectul fiecărui tip de post.

2.2.2. Transformatorul de tip uscat sau în ulei

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** este echipat cu un transformator de tip uscat sau cu ulei, în cuvă etanșă, amplasat în conformitate cu planșele din documentația de fabricație, având caracteristicile și tipul conform specificației de aparat. Dimensiunile cabinei sunt astfel calculate încât să permită echiparea lor cu transformatoare cu ulei de producție indigenă, care au gabarite mai mari decât cele ale transformatoarelor din import, utilizate în mod curent în procesul de fabricație al posturilor. Încadrarea postului **ROBUST 1000** în schema electrică se face conform schemei electrice monofilare, parte componentă a documentației de fabricație a produsului.

Transformatoarele **uscate** utilizate sunt din import, răcire AN, clasă F, cu accesorii standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 6 sonde de temperatură tip PTC (2 pe fază) + releu electronic tip ZIEHL.

Transformatoarele **cu ulei, în cuvă etanșă**, din import, răcirea AN, clasă F, cu accesorii standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 1 sondă de temperatură + termostat + releu electromecanic, .

2.2.3. Racordarea pe bornele de medie tensiune

se realizează prin cablu cu:

- prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 400A", cod **93-EE 845-4/150** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția **I**, prize ambroșabile gama **3M**, tip "drepte 250A", cod **93-EE 850-2/120** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția **Q** și prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 250A", cod **93-EE 855-2/120** pentru conectarea transformatoare cu borne ambrosabile; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. 5110/22.08.88

- terminale de interior gama **3M**, cod **93-EB 63-1CR** pentru celule modulare tip **SM6** sau **MOD6**, și pentru conectarea directă pe bornele de medie tensiune ale transformatorului; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. XE 0091 - 1994 - 4

2.2.4. Racordarea pe bornele de joasă tensiune

Se realizează direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatorului prin cablu.

Procesul de fabricație și încercările efectuate sunt conforme normei CEI 76.

2.2.5. Tablouri de distribuție JT pentru rețea

Tablourile de distribuție pentru rețeaua de 0,4 kV au configurația și echiparea conform schemei electrice monofilare și a specificațiilor de aparat din documentația de fabricație.

Se instalează 2 tipuri de tablouri de distribuție:

- în construcție deschisă (tip T.D.R.I.), grad de protecție IP00

- în dulapuri metalice, din gama PRISMA P

Intrarea în tablou se realizează cu:

- întrerupător automat debroșabil din gama MASTERPACT, clasa N

Dimensionarea întrerupătorului general sau a separatorului de sarcină este dată în următorul tabel (2.5.5.1):

TIP ÎNTRERUPĂTOR	Curent (A)	PUTERE TRANSFORMATOR kVA
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT12H1, 3P, DEBROȘABIL	1 250	800
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT16H1, 3P, DEBROȘABIL	1 600	1 000
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NW25N1, 3P, DEBROȘABIL	2 500	1 600

Întrerupătoarele de tip **MASTERPACT** sunt tripolare, debroșabile, dotate cu unitate de protecție MICROLOGI 2.0, producător Merlin Gerin (Franța). Corespund normelor CEI 947-2, CEI 157-1, UL 489, ANSI C37-13, JEC 160, UTE C63120, BS 4752, VDE 0660, NEMA fiind certificate ASEFA, ASTA, CESI. Echiparea întrerupătoarelor se realizează cu întrerupătorul, șasiul și carul, unitatea de protecție electronică tip MICROLOGI 2.0, contact auxiliar bistabil "acționat protecția maximală de curent", 2 contacte normal închis, 2 contacte normal deschis, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX. Unitatea de protecție MICROLOGI 2.0 asigură protecția împotriva suprasarcinilor și s.c., reglaj curent de treaptă a protecției $0,5 \dots 1 \times I_n = I_o$, reglaj protecție la suprasarcină $0,8 \dots 1 \times I_o = I_r$, reglaj maximală de curent instantanee $1,5 \dots 10 \times I_n$, semnalizare de acționare defect (maximală de curent) prin: buton cu LED pe aparat, contact SDE pt. semnalizare la distanță, semnalizarea posibilității depășirii treptei de suprasarcină (LED care luminează la $0,95 I_r$), autoalimentarea blocului de protecție electronic.

În cazul construcției de tip deschis a tabloului de distribuție, plecările de J.T. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit II (400 A) sau III (630A) în cazul plecărilor de forță (8 plecări) și gabarit 00 (160 A) sau II (400 A) în cazul plecărilor pentru iluminat public (4 plecări). Acestea permit racordarea a maximum 2 cabluri în paralel, cu secțiune până la 240 mm² în cazul soclurilor de gabarit II sau III.

În cazul tablourilor realizate cu panouri din gama PRISMA P, plecările de j.t. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A), II (400 A) sau III (630A) sau cu întrerupătoare automate din gama COMPACT, MASTERPACT.

Dulapurile electrice sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100. Datorită modularității este o instalație care poate evolua în timp (poate fi dezvoltată ulterior funcție de necesități); operațiunile de întreținere sunt ușoare și rapide, datorită accesibilității totale a aparatajului și a utilizării unor componente standardizate. Prezintă o securitate totală pentru utilizator, deoarece aparatajul este instalat în spatele unor panouri protectoare, care lasă accesibile doar cheile de comandă ale aparatajului. Caracteristicile generale ale panourilor sunt material - tole de oțel, tratamentul suprafeței fiind realizat cu strat anticoroziv, pudră epoxy poliester, polimerizată la cald, culoare bej PRISMA. Toate componentele izolatoare sunt auto extinctor conform normelor CEI 695.2.1, NF C20-455; (la 960°C 30s/30s pentru toate piesele sub tensiune). Caracteristicile electrice generale: tensiune de lucru până la 1000V, tensiune de izolație 1000V, curent nominal până la 3200A, curent de defect admisibil 187kA, curent de scurtă durată admisibil 85kAef./1s, grad de protecție IP 20.3.

2.2.6. Tablouri de distribuție JT pentru iluminat public

Dulapurile electrice pentru iluminatul public sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100

Accesul la tabloul pentru iluminat public se face din exterior prin intermediul unei uși montate în perete pentru a se facilita exploatarea cu ușurință din exterior.

În tabloul pentru iluminatul public se pot monta maxim 6 plecări de J.T. care sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A). Comanda iluminatului public se face prin intermediul unui contactor comandat prin fir pilot, luxomat sau ceas cu comutare zilnică sau săptămânală.

Măsura energiei se realizează prin intermediul următoarelor echipamente :

- transformatoare de curent
- cleme pentru măsură (circuitul de tensiune prevăzute cu fuzibili încorporați, cele de curent cu șunturi)
- contor electronic sau cu inducție (opțional)

Transformatoarele de curent utilizate sunt de tipul și caracteristicile specificate în tabelul (2.2.6.1) de mai jos:

TIP TRANSFORMATOR DE CURENT	RAPORT DE TRANSFORMARE	PUTERE TRANSFORMATOR DIN POST, în kVA
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	1 200/5	800
TUC 80 CLS 0,5, 10VA	1 500/5	1000
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	2 500/5	1 600

Opțional se poate instala:

- sistem telegestiune
- sistem teleconducere
- baterii de condensatoare pentru compensarea transformatorului în gol

2.3. Reglajul protecțiilor aparatajului din post

Toate protecțiile se reglează conform cărților tehnice ale echipamentelor furnizate împreună cu postul.

2.4. Accesorii

Toate accesoriile sunt date în tabelele cu specificațiile tehnice ale fiecărui tip de post în parte.

3. TRANSPORT ȘI MONTARE

3.1. Transport, operații necesare pentru încărcarea și descărcarea posturilor

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditate relativă maximă de 80% la $+35^{\circ}\text{C}$, iar în timpul depozitării: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditatea relativă de 80% la 20°C .

Încărcarea și descărcarea unui post în anvelopă de beton se face după "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**". Cuvă și anvelopa se transportă separat, operațiunile de asamblare între cele două componente realizându-se la locul de instalare.

3.2. Amenajări constructive necesare instalării pe amplasament a postului

Se sapă o groapă dreptunghiulară, cu dimensiunile conform planșei ENERGObIT "Așezare post" (anexate) și cu adâncimea de 850 mm. În această groapă se pune un strat de balastru cu grosime de 200mm, peste care se pune un strat de nisip cu grosimea de 100 mm. În zonele cu ploi abundente sau în solurile cu pânză freatică se recomandă realizarea unui sistem pentru drenaj în jurul gropii.

Pe stratul de nisip se așează cuva. Este **absolut obligatoriu** ca aceasta să fie așezată în poziție perfect orizontală (verificare cu ajutorul bolobocului).

Pe muchiile superioare ale cuvei se pune adezivul cu priză rapidă SIKADUR 31 sau adezivul cu priză normală SIKADUR 42. Acesta se prepară conform fișei tehnice furnizate în documentația postului. Grosimea stratului de adeziv trebuie să fie cuprinsă între 10 - 20 mm pentru a obtura și izola eventualele orificii din suprafața de îmbinare dintre cuvă și anvelopă.

ATENȚIE ! Este imperios necesară așezarea anvelopei pe cuvă conform planșelor furnizate de firma noastră anexate la "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**".

Odată realizată operația de așezare a cuvei pe poziție se vor tăia urechile de manevrare ale acesteia de pe acoperișul postului și se va izola locul rămas liber cu bitum și membrană termosudabilă cu ardezie. Această operație este descrisă amănunțit în manualul de instalare al posturilor tip ROBUST, manual livrat împreună cu postul de transformare. Pentru buna realizare a acestei hidroizolații se va respecta în totalitate instrucțiunile din manualul de instalare al posturilor tip ROBUST.

După realizarea operațiunilor de instalare a construcției, se poate trece la introducerea cablurilor de medie și joasă tensiune în post, cu condiția ca aceste cabluri să fie în prealabil verificate. Rezervele în cablu se lasă în afara cuvei.

După introducerea cablurilor în cuva postului se poate trece la realizarea capetelor terminale. Pentru cele de medie tensiune se vor respecta fișele tehnice furnizate în documentația postului. În cazul folosirii unor finale de cablu care nu au livrate de firma noastră vă rugăm să ne consultați pentru a prevenii eventualele neconcordanțe la instalare.

Odată realizate finalele pe cablurile de alimentare se poate trece la verificarea acestora. Tensiunile și tipurile de încercări trebuie să fie în concordanță cu valorile indicate de producătorii cablurilor, capetelor terminale și celulelor.

Se trece la obturarea tuturor orificiilor laterale ale cuvei cu materiale adecvate astfel încât să se asigure o bună etanșare din punct de vedere hidromecanic.

Legarea centurii de împământare a postului la priza de pământ se realizează prin intermediul unei piese de separație furnizate odată cu postul. Proiectarea și realizarea prizei pentru împământare cade în sarcina beneficiarului.

În final se obturează orificiile pentru ieșirea centurii de împământare cu materiale care să asigure o bună izolare hidromecanică.

Specificație aparataj **ROBUST 1000 (I sau E)**

Nr. Crt.	DENUMIREA	CARACTERISTICI	U.M.	Cant.	FURNIZOR
1.	Celula monobloc de M.T. tip RM6 Sau Tablou modular de M.T. tip SM6 Sau Tablou modular de M.T. tip MOD6	2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo Model DI, QI, IQI, IDI, IIQI, QIQI sau IIDI 2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo- 1 de masura Model IM, DM1-A (linii), QM, DM1-A (trafo) sau GBCB(masura) 2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo - 1 de masura Model LM, IMP (linii), TM, IMP (trafo) sau MCT (masura)	buc. buc. buc.	1 1 1	SCHNEIDER ELECTRIC SCHNEIDER ELECTRIC ENERGOBIT PROD
2.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule RM6 Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule SM6, MOD6	Pentru funcția de : -transformator Q 93EE855-2/120RO; -transformator D 93EE855-2/120RO; -linie I 93EE855-4/150RO; Tip 93-EB63-1CR	buc.	3 3 6 sau 9 6, 9 sau 12	3M 3M
3.	Cablu de M.T.	Tip A2YSY	m	12	
4.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la trafo	Tip 93-EB63-1CR	buc.	3	3M
5.	Transformator de putere etanș: - cu ulei - uscat Simplă/dublă înfășurare	800 kVA ≤ Putere ≤ 1000 KVA ; Tensiunea în primar: 20 (10 ;6) KV; Tensiunea în secundar: 0.4 KV;	buc.	1	SCHNEIDER ELECTRIC
6.	Papuci de Cu pt. cablul de J.T. trași în tub termo-contractibil	Tip GTW51;	buc.	22	3M
7.	Cablu de J.T. de Cu cu secțiunea de 240mm ² , (3/fază + 2/nul)	Tip CYY (NYY)	m.	12	
8.	Tablou de J.T. Plecări Înterupător automat pentru partea de forță Contactor pt. partea de iluminat public Reductori de curent pt. măsură: - generală - iluminat public Șir cleme măsură	Tip Prisma P cu maxim: - 8 plecări de forță ; cu MPR gabarit II . . . / 400A , 3P , 400V - 4 plecări de iluminat public; cu MPR gabarit 00 . . . / 160A, 3P, 400V Tip MASTERPACT sau COMPACT (vezi tabel 2.2.5.1) Tip LC1F115M7 (vezi tabel 2.2.6.1) 200 / 5 A 4 cleme tensiune (fuz. încorporați) 6 cleme curent	buc.	1 8 4 1 1 3 3 1	SCHNEIDER ELECTRIC APATOR APATOR SCHNEIDER ELECTRIC SCHNEIDER ELECTRIC C&D Automatika WAGO
		ACCESORII OPȚIONALE			
1.	Contor de măsură numeric	Tip SL (activ; reactiv; multitarif)	buc.	1	ACTARIS
2.	Relev de semnalizare defect cablu M.T.	Tip HORSTMANN EKA-3	buc.	1	HHORSTMAN N G.M.B.H.
3.	Sistem de teleconducere	Tip TALUS 200	buc.	1	GROUPE SCHNEIDER
4.	Condensatoare de j.f.	VARPLUS M1	buc.	1	G. SCHNEIDER

Listă utilajelor, dispozitivelor și sculelor necesare la instalare și revizii
(informativă)

Instalare:

- Utilaje: - automacara **20T** pentru **ROBUST 1000**
- Dispozitive: - trusă de verificat cabluri cu tensiune înaltă
- trusă de curent (1200A)
- clește ampermetric
- megaohmetru 5000V
- voltmetru (multimetru)
- aparat de verificat prize de pământ
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- Scule: - presă hidraulică pentru papuci 10-150 mm²
- presă hidraulică pentru tăiat cable
- dispozitiv de decojit cable
- trusă mecanică de chei fixe, tubulare, inelare
- trusă electrician

Revizii în exploatare:

- megaohmetru 5000V.
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- trusă electrician
- trusă mecanică

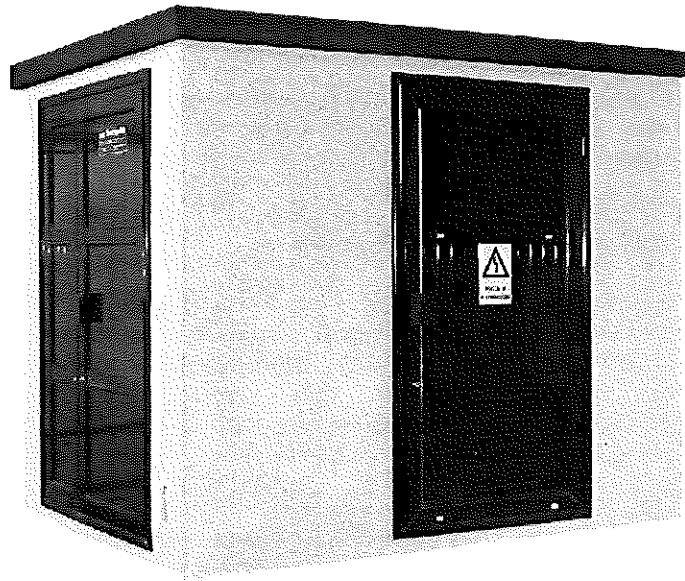
Încercările la care au fost supuse posturile de transformare tip ROBUST de către ICMET Craiova și rezultatele acestora:

1. Verificarea comportării la trecerea curentului de scurtă durată și la valoarea de vârf conform CEI 1330/95 și Specificația Tehnică EDF-Pr HN64-S-33/97
 - **8,1 kA, 1 secundă**
2. Verificarea la acțiunea arcului liber conform CEI 1330/95, pct.5.4.4. și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, Anexa BB pct. 5.4.4
 - **12,4 kA, 0,39 secunde**
3. Încercarea cu impuls de tensiune de trăznet 1,2/50 μs polaritate (+) și (-)
 - 3.1. Verificarea izolației față de masă (j.t.)
 - **20 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
 - 3.2. Verificarea izolației între faze (j.t.)
 - **8 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
4. Încercarea cu tensiune alternativă
 - 4.1. Încercarea circuitelor de înaltă tensiune
 - **50 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2. Încercarea circuitelor principale de joasă tensiune
 - 4.2.1. Verificarea izolației față de masă
 - **10 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2.2. Verificarea izolației între faze
 - **4 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.3. Încercarea circuitelor secundare
 - **2 kV, 50 Hz, 1 minut**
5. Încercarea de stabilire a clasei termice a anvelopei conform CEI 1330/95, pct.6.2 și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, pct.4.11, Anexa BB și pct. 6.2
 - **clasa 10K**
6. Verificarea nivelului de zgomot, conform CEI 1330-95, pct.5.6
 - nivelul mediu al presiunii acustice: **45,5 dB**
7. Verificarea gradului de protecție: **IP 45**



CARTE TEHNICA

POST DE TRANSFORMARE IN ANVELOPA DE BETON ROBUST 1000 I





Energobit

P r o d

***POST DE TRANSFORMARE
ÎN ANVELOPĂ DE BETON TIP
"ROBUST 1000"***

CARTEA TEHNICĂ

Ediția a V-a

www.energobit.com

ROMÂNIA 4675 Jibou str. Amurgului nr 1 tel: +40 260 642 485 fax: +40 260 642 438 email: jibou@energobit.co

CUPRINS

1.	GENERALITAȚI	3	
2.	DESCRIERE	6	
2.1.	Anvelopa de beton	6	
2.2.	Echipamente electrice	8	
2.2.1.	Tabloul de distribuție de medie tensiune	8	
2.2.2.	Transformatorul de tip uscat sau în ulei	11	
2.2.3.	Racordarea pe bornele de medie tensiune	11	
2.2.4.	Racordarea pe bornele de joasa tensiune	11	
2.2.5.	Tabloul de distribuție de JT pentru rețea	12	
2.2.6.	Tabloul de distribuție de JT pentru iluminat public		12
2.3.	Reglajul protecțiilor aparatajului din post	14	
2.4.	Accesorii	14	
3.	Transport Si Montare	15	
3.1.	Transport, încărcare si descărcare	15	
3.2.	Amenajări constructive	15	
	Anexa 1	17	
	Anexa 2	22	
	Anexa 3	23	
	Desene	24	

1. GENERALITĂȚI

Posturile de transformare prefabricate în anvelopă de beton din gama **ROBUST 1000** sunt posturi de distribuție publice sau industriale folosite în rețelele de medie tensiune (până la 20 kV) în buclă (**RB**) sau radiale (**RA**), fiind echipate cu transformatoare de putere cuprinse între 800 și 1600 kVA.

Aceste posturi în funcție de comandă pot fi echipate complet din fabrică, cu tot aparatul electric de medie și joasă tensiune, inclusiv cu dispozitive destinate protecției prin rele, măsurării energiei electrice active și reactive, telecomandării rețelei, comanda iluminatului public, precum și cu circuitele de servicii proprii.

Posturile sunt concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, punerea în funcțiune făcându-se într-un timp foarte scurt și cu costuri minime. Practic instalarea se reduce la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ.

Postul de transformare în anvelopă de beton, tip **ROBUST 1000** se compune din:

- Anvelopa de beton alcătuită din:
 - Fundație
 - Cabina propriu - zisă
- Echipament de medie tensiune
- Echipament de joasă tensiune

Toate echipamentele electrice și aparatul de comutație corespund standardelor internaționale, toate având atestare ISO 9001.

Din punct de vedere al acționării echipamentelor electrice, postul de transformare **ROBUST** se execută în următoarele tipuri constructive:

- cu acționare din interior (**I**)
- cu acționare din exterior (**E**)

Funcție de puterea maximă a transformatorului (S_n , în kVA) cu care poate fi echipat postul în anvelopă de beton și funcție de tipul rețelei electrice în care se instalează (rețea radială (**RA**) sau în buclă (**RB**)), se fabrică următoarele tipuri de posturi:

TIP POST	CARACTERISTICI PRINCIPALE DE TIP
ROBUST 1000	$800 \text{ kVA} \leq S_n \leq 1600 \text{ kVA}$, ≤ 12 plecări de J.T.

Schemele monofilare ale posturilor **ROBUST 1000** pentru configurații maxime sunt prezentate, în desenele "Schema electrică monofilară" alăturate.

Amplasarea aparatelor în post este prezentată în desenele "Amplasare aparataj".

Posturile de tip **ROBUST 1000** pot fi instalate în locuri cu următoarele condiții de mediu:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| - Zonă macroclimatică | N (I-III) (STAS 6535/83) |
| - Categoria de exploatare | 1 |
| - Funcționare | În exterior, fără acoperire |
| - Altitudine maximă, m | 1000 |

- Umiditate relativă a aerului, la 20° C, %	80
- Temperatura mediului	
- maximă, ° C	+40
- minimă, ° C	-40
- Presiunea maximă a vântului, N/m ²	750;
	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Zăpadă	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Seism	Zona B-F; pt. zona A se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Categoria de incendiu	A
- Gradul de rezistență la foc	II
- Încărcare maximă pe acoperiș, daN	250
- Sarcina de defonare, daN	300

La fabricarea posturilor ROBUST s-au avut în vedere următoarele normative și publicații:

- PE 101/85 "Normativ pentru construirea instalațiilor electrice cu conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV";
- PE 101/A/85 "Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normale de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1kV";
- PE 107/95 "Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice";
- PE 116/94 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice";
- PE 118/92 "Regulament general de manevre în instalații electrice";
- PE 124/95 "Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari";
- PE116/95 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice"
- PE 132/83 "Normativ privind proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică";
- CEI 1330/95 "Posturi de transformare prefabricate de MT/JT";
- CEI 298/90 "Aparataj în anvelopă metalică pentru c.a. de tensiuni nominale mai mari de 1kV, până la 72,5 kV";
- SR CEI 694+A1+A2/90 "Prescripții comune pentru standardele referitoare la aparatajul de medie tensiune";
- HN 64-S-33/97 "Posturi de distribuție publică prefabricate", Elictrictricate de France;
- ENEL "Cabina secundaria MINIBOX per quadros 24 kV isolato in SF6"
- Eletrificazione 5/97 "Cabine elettriche prefabricate e la Norma IEC 1330"
- STAS 10990/1/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1 kV până la 36 kV inclusiv. Condiții tehnice generale de calitate"
- STAS 10990/2/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1 kV până la 36 kV inclusiv. Reguli și metode de încercare"
- STAS 7222/90 "Acoperiri metalice. Acoperiri de zinc și cadmiu"
- SR 7293/93 "Acoperiri metalice. Metode de verificare a aderenței"
- SR EN 60529/95 "Grade normale de protecție asigurate prin carcase (IP)"
- STAS 11239/89 "Acoperiri metalice. Determinarea grosimii stratului prin metoda magnetică";
- STAS 12604/89 "Protecția împotriva electrocutărilor"

- STAS 8009/80 "Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire. Metode de verificare";
- STAS 12523/86 "Verificarea comportării la foc. Metode de încercare";
- SR ISO 4628/3-93 "Vopsele și lacuri. Evaluarea degradării suprafețelor vopsite, aprecierea intensității, numărului și dimensiunii tipurilor curentului de defect".

De asemenea, în construcția anvelopei s-au avut în vedere și s-au respectat următoarele standarde:

- pentru ciment STAS 388/95
- pentru agregate STAS 1667/76
- pentru apă STAS 790/89
- pentru bare de oțel STAS 438-1/89
- pentru sârmă STAS 438-2/89
- pentru plase de oțel STAS 438-3/8
- pentru aer occlus STAS 5479/88
- pentru rezistența la compresiune a betonului – proba la 7 și 28 zile conform STAS 1275/88
- permeabilitatea betonului conform STAS 2414/91
- proba de gelavitate: conform STAS 3518/89

2. DESCRIERE

2.1. Anvelopa de beton

Anvelopa pentru postul de transformare este alcătuită din două elemente prefabricate: **fundația și cabina** propriu zisă.

Fundația este un element prefabricat monobloc, spațial, alcătuit dintr-un radier de 10 cm grosime și pereți de 8 cm grosime armați cu plase sudate, interiorul cuvei fiind împărțit în două compartimente - unul destinat cablurilor și unul pentru recuperarea uleiului. Compartimentul pentru recuperarea uleiului este astfel realizat încât să nu permită infiltrarea uleiului în mediul exterior. Fundația s-a dimensionat pentru un teren convențional cu presiunea admisibilă de 2 N/cm². Fundația prefabricată este realizată din beton Bc 25. În cazul în care postul de transformare se va monta pe un teren apos, la cererea specială a beneficiarului se vor practica în toate compartimentele fundației (cu excepția celui al cuvei de ulei) găuri de scurgere pe fundul acesteia.

Volumul compartimentului destinat pentru recuperarea uleiului este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul.

Cabina propriu zisă este o structură spațială prefabricată integral. Pentru realizarea unei structuri rezistente și ușoare, a fost aleasă soluția de structură spațială cu pereți subțiri de 7 cm din beton armat cu plase sudate. Cabina prefabricată este executată din - planșeu și pereți prefabricați și placa de fund turnată după montare. După ridicarea pe verticală a pereților, se monolitizează rosturile și se lipesc rosturile verticale cu ajutorul unor adezivi speciali. Planșeul de acoperiș este realizat din beton Bc 25 armat cu plase sudate. Panta acoperișului, de minim 2% este realizată din turnare și permite scurgerea apei, fără să fie necesară streșină. Hidrozolația este executată din membrane termosudabile în două straturi, ultimul fiind prevăzut cu ardezle. **Ușile**, din oțel zincat sau aluminiu, sunt robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune.

Dimensiunile ușilor :

pentru **ROBUST 1000** sunt de:

- 1220 x 2010 mm pentru cele în două canate,
- 1050 x 2010 mm, pentru ușa simplă și

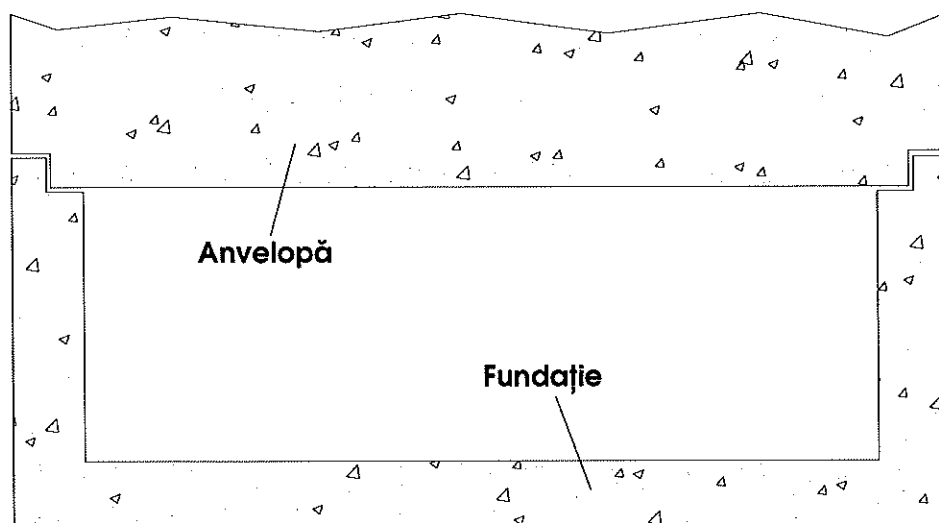
Fiecare ușă este prevăzută cu ramă și feronerie și are una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Grilele de aerisire din pereți și cele ale ușilor prezintă picurător pe ultima lamelă, pentru împiedicarea infiltrării apei pluviale. Dacă totuși se întâmplă ca apa să intre accidental (furtuni, ploaie torențiale îndelungate, etc.) pardoseala prezintă o înclinație pentru evacuarea acesteia. Ușile prezintă un sistem solid de închidere, în trei variante: cu profil cilindric și chei, cu yală tip CONEL și/sau cu pafale pentru lacăt. În cazul ușii în 2 canate, ușa mică are un dispozitiv interior care blochează deschiderea ei. Ușile se deschid spre exterior și se rabat complet pe planul peretelui.

Ușa transformatorului este dotată cu un sistem de declanșare a întrerupătoarelor de joasă și medie tensiune la deschiderea acesteia. Prin concepția constructivă nu pot fi demontate din exterior.

Din punct de vedere al ventilației clasa anvelopei este 10K.

Asigurarea **etanșeității** între cabina spațială și fundația prefabricată se face prin utilizarea adezivilor cu proprietăți speciale tip SIKA (Sikadur 31 sau Sikadur 42). Îmbinarea

dintre cuvă și anvelopă se face prin sistemul de ghidare prevăzut la suprafața de contact dintre acestea (vezi desenul de mai jos).



Secțiune prin cabină și fundație

Postul are un **finisaj** îngrijit, suprafețele exterioare și interioare fiind regulate și netede. Pentru încadrarea în arhitectura locală paleta de culori va fi precizată de beneficiar, atât pentru finisajul exterior cât și pentru cel interior. Finisajele exterioare sunt realizate cu materiale hidroizolante, lavabile, cu o extrem de bună comportare în timp, care asigură protecția eficientă a betonului.

Materialele utilizate sunt elemente prefabricate din beton, realizate cu:

- beton clasa BC25 – P4
 - ciment PA35, 360 kg/m³, STAS 388/95
 - agregate 0-16 mm, STAS 667/76
 - raport volumetric agregate/ciment = 0,6
- armături din:
 - plase sudate STNB
 - carcase sudate din STNB
 - oțel PC52
 - oțel OSC37
- laminate din oțel OL37
- tuburi PVC, doze și racorduri pentru conductoarele circuitului de iluminat
- membrane termosudabile, în 2 straturi, ultimul cu ardezie pentru hidroizolație
- tablă zincată la rece tratată chimic prin fosfatare și vopsită în câmp electrostatic
- rigips ignifugat

Cabina postului de transformare în anvelopă de beton are dimensiunile interne utile:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	491	310	250

Dimensiunile fundației externe sunt:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	491	311	60

Greutatea totală a postului ROBUST echipat este dată în tabelul de mai jos:

TIP POST	GREUTATE (kg)
ROBUST 1 000	≤ 20000

2.2. Echipamente electrice

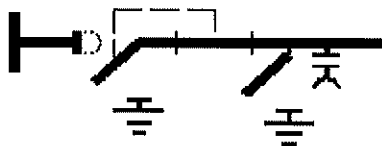
2.2.1. Tablou de distribuție de medie tensiune, realizat cu unitate modul de rețea RMU (tip RM6) sau cu celule modulare, tip SM6

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** poate fi echipat cu:

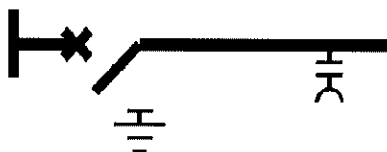
- A. o unitate modul de rețea de tip **RM6** (conform catalog producător – nr. ART 93642) sau cu
- B. un tablou de medie tensiune format din mai multe celule modulare de tip **SM6** (conform catalog producător – nr. AC0356/3E) sau **MOD6** (conform catalog producător)

Atât la celulele de tip RM6 cât și la cele de tip SM6 funcția de protecție a transformatorului este asigurată în două variante:

- a) separator de sarcină combinat sau asociat cu siguranțe fuzibile



- b) întrerupător automat



Acestor două posibilități li se adaugă o gamă multiplă de variante de celule **RM6** cu 3 și 4 funcții sau o multitudine de combinații de celule modulare **SM6** sau **MOD6**, pentru a se

adapta cât mai bine condițiilor de execuție a postului de transformare în anvelopă de beton **ROBUST 1000**.

Unitatea modul de rețea RMU tip **RM6** este o instalație capsulată, compactă, de dimensiuni reduse, monobloc, ne- sau extensibilă, formată din mai multe unități funcționale de medie tensiune, grupate într-o incintă metalică etanșă, sigilată pe viață, ce cuprinde ansamblul aparatajului, barele colectoare și care are ca izolație gazul SF₆. Funcțiile de "rețea" (notate conform catalog producător cu I) sunt uzual prevăzute cu separatoare de sarcină iar funcțiile de "transformator" sunt prevăzute cu întrerupător automat (notate cu D) sau cu separator de sarcină combinat cu fuzibili (notate cu Q)

Descrierea funcției I: Separator de sarcină cu $I_n = 400$ sau 630 A, prevăzut cu:

- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 150 mmp;
- cutii metalice de protecție ale cablurilor
- separator de punere la pământ (CLP)
- indicator de prezență a tensiunii

Descrierea funcției D: Întrerupător automat cu $I_n = 200$ A, prevăzut cu:

- 1 întrerupător automat, prevăzut cu releu din gama VIP – electronic, autoalimentat, asigură protecția transformatorului la suprasarcină, maximală de curent temporizată și netemporizată, protecție homopolară
- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 120 mmp;
- bobină de declanșare la injecție de curent, de tip MX
- indicator de prezența tensiunii

Descrierea funcției Q: Separator de sarcină cu $I_n = 200$ A, combinat cu siguranțe fuzibile, prevăzut cu:

- traversări pentru prize Raychem, furnizor Raychem România, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea de 120 mmp; cutiile terminale (finalele) de cablu nu fac obiectul prezentei oferte
- separator de punere a cablului la pământ
- indicator de prezența tensiunii

În plus celula mai este prevăzută cu indicator de concordanță a fazelor.

Acționarea separatorului de punere la pământ când LES intrare este sub tensiune nu este posibilă datorită construcției acestuia (separatorul de sarcină și CLP sunt pe același butuc). Manevrelor greșite sunt imposibile datorită construcției celulei. Datorită faptului că celula cu toate aparatele sunt închise într-o cuvă umplută cu SF₆ nu există posibilitatea atingerii părților aflate sub tensiune. Echipamentul RM6 corespunde normei CEI56 pentru "Sealed pressure system". Reprezintă o incintă umplută cu 200 l SF₆ sigilată pentru durata de viață a echipamentului și care nu necesită nici un dispozitiv de control al presiunii gazului.

Din punct de vedere al instalării racordarea este frontală, cu compartiment de cabluri complet demontabil și perfect accesibil. Celula este inundabilă, cuva fiind cu izolație integrală de grad IPX CEI 529, iar partea de comandă IP2XC. Locașurile siguranțelor sunt etanșe, metalice, legate la masă.

Din punct de vedere al securității persoanelor și echipamentului există un interblocaj constructiv, natural, pentru separatorul de sarcină și CLP. Punerea la pământ este vizibilă,

izolarea integrală, există indicatoare de prezență tensiune, se realizează o separare vizibilă a rețelei.

Celulele de medie tensiune de tip **SM6** sunt celule modulare, echipate cu aparataj fix, cu înveliș metalic, utilizând ca și mediu hexafluorura de sulf SF₆. Au dimensiuni reduse, fiind destinate distribuției electrice în sectorul industrial și în posturile de distribuție de medie tensiune, până la 24 kV. Racordarea cablurilor se realizează din partea frontală. Celulele asigură o exploatare extrem de simplă și sigură. Normele internaționale conform cărora sunt construite aceste celule sunt UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160, recomandări CEI: 298, 265, 129, 694, 420, 56, specificații EDF HN 64-S-41, 64-S-43.

Tipurile de celule din gama **SM6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip LM* cu In = 400 sau 630 A, echipată cu separator de sarcină cu CLP (SF₆), sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă CI2, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii

- *celulă pentru trafo, tip QM* cu In = 400 sau 630 A, cu separator de sarcină combinat cu fuzibili și separator de punere la pământ (CLP), sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens

- *celulă pentru trafo, tip DM1-A* cu In = 400 sau 630 A, cu întrerupător automat SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură sau cuplă:

- *celulă pentru măsură, tip GBC-B* cu In = 400 sau 630A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 2 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare

- *celulă pentru cuplă, tip DM2* cu In= 400 sau 630 A, cu întrerupător automat SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

Tipurile de celule din gama **MOD6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip LM* cu In = 630 A, echipată cu separator de sarcină (SF₆) și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă KS, KP, KSM, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii

- *celulă pentru trafo, tip TM* cu In = 630 A, echipată cu separator de sarcină (SF₆) combinat cu fuzibili și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens, mecanism de comandă KP

- *celulă cu întrerupător specială, tip **IMS** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic autoalimentat gama **PR521**, 3 captori de curent, separator de sarcină (SF6) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

- *celulă cu întrerupător și protecție, tip **IMP** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic de protecție gama **ORION**, 3 transformatoare de curent, separator de sarcină (SF6) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură:

- *celulă pentru măsură, tip **MCT** cu $I_n = 630$ A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 3 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare*

Toate tipurile de tablouri de medie tensiune sunt destinate a fi montate în interiorul posturilor de transformare de MT/JT pentru o tensiune maximă de serviciu de 24 KV pentru frecvența de 50 Hz.

Celulele sunt destinate pentru următoarele condiții de funcționare și depozitare:

- temperatura maximă a mediului ambiant : +40 °C;
- temperatura minimă a mediului ambiant : - 30 °C;
- temperatura medie pe 24 ore să nu depășească : +35 °C;
- umiditatea relativă maximă : 80% la +20 °C;
- zona climatică temperată;
- se montează în încăperi fără depuneri de praf, fără gaze corozive sau inflamabile;
- gradul de agresivitate al atmosferei: normal ;
- altitudine maximă: 1000 m ;
- accelerație seismică: 0,3 g.

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40° C până la +40° C la umiditate relativă maximă de 80% la + 35° C, iar în timpul depozitării: -40° C până la +40° C la umiditatea relativă de 80% la 20° C.

Racordarea celulelor la transformator se face prin intermediul accesoriilor prevăzute în documentația de execuție (cutii terminale tip priză).

Amplasarea tablourilor de medie tensiune în interiorul cabinei, traseele cablurilor de alimentare, ale cablului de alimentare al transformatorului se regăsesc în planșele din proiectul fiecărui tip de post.

2.2.2. Transformatorul de tip *uscat* sau în *ulei*

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** este echipat cu un transformator de tip uscat sau cu ulei, în cuvă etanșă, amplasat în conformitate cu planșele din documentația de fabricație, având caracteristicile și tipul conform specificației de aparataj. Dimensiunile cabinei sunt astfel calculate încât să permită echiparea lor cu transformatoare cu ulei de producție indigenă, care au gabarite mai mari decât cele ale transformatoarelor din import, utilizate în mod curent în procesul de fabricație al posturilor. Încadrarea postului **ROBUST 1000** în schema electrică se face conform schemei electrice monofilare, parte componentă a documentației de fabricație a produsului.

Transformatoarele **uscate** utilizate sunt din import, răcire AN, clasă F, cu accesori standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 6 sonde de temperatură tip PTC (2 pe fază) + releu electronic tip ZIEHL.

Transformatoarele **cu ulei, în cuvă etanșă**, din import, răcirea AN, clasă F, cu accesori standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 1 sondă de temperatură + termostat + releu electromecanic, .

2.2.3. Racordarea pe bornele de medie tensiune

se realizează prin cablu cu:

- prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 400A", cod **93-EE 845-4/150** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția I, prize ambroșabile gama **3M**, tip "drepte 250A", cod **93-EE 850-2/120** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția Q și prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 250A", cod **93-EE 855-2/120** pentru conectarea transformatoare cu borne ambrosabile; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. 5110/22.08.88

- terminale de interior gama **3M**, cod **93-EB 63-1CR** pentru celule modulare tip **SM6** sau **MOD6**, și pentru conectarea directă pe bornele de medie tensiune ale transformatorului; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. XE 0091 – 1994 - 4

2.2.4. Racordarea pe bornele de joasă tensiune

Se realizează direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatorului prin cablu.

Procesul de fabricație și încercările efectuate sunt conforme normei CEI 76.

2.2.5. Tablouri de distribuție JT pentru rețea

Tablourile de distribuție pentru rețeaua de 0,4 kV au configurația și echiparea conform schemei electrice monofilare și a specificațiilor de aparataj din documentația de fabricație.

Se instalează 2 tipuri de tablouri de distribuție:

- în construcție deschisă (tip T.D.R.I.), grad de protecție IP00
- în dulapuri metalice, din gama PRISMA P

Intrarea în tablou se realizează cu:

- întrerupător automat debroșabil din gama MASTERPACT, clasa N

Dimensionarea întrerupătorului general sau a separatorului de sarcină este dată în următorul tabel (2.5.5.1):

TIP ÎNTRERUPĂTOR	Curent (A)	PUTERE TRANSFORMATOR kVA
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT12H1, 3P, DEBROȘABIL	1 250	800
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT16H1, 3P, DEBROȘABIL	1 600	1 000
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NW25N1, 3P, DEBROȘABIL	2 500	1 600

Întrerupătoarele de tip **MASTERPACT** sunt tripolare, debroșabile, dotate cu unitate de protecție MICROLOGI 2.0, producător Merlin Gerin (Franța). Corespund normelor CEI 947-2, CEI 157-1, UL 489, ANSI C37-13, JEC 160, UTE C63120, BS 4752, VDE 0660, NEMA fiind certificate ASEFA, ASTA, CESI. Echiparea întrerupătoarelor se realizează cu întrerupătorul, șasiul și carul, unitatea de protecție electronică tip MICROLOGI 2.0, contact auxiliar bistabil "acționat protecția maximală de curent", 2 contacte normal închis, 2 contacte normal deschis, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX. Unitatea de protecție MICROLOGI 2.0 asigură protecția împotriva suprasarcinilor și s.c., reglaj curent de treaptă a protecției 0,5...1xln=lo, reglaj protecție la suprasarcină 0,8...1xlo=lr, reglaj maximală de curent instantanee 1,5...10xln, semnalizare de acționare defect (maximală de curent) prin: buton cu LED pe aparat, contact SDE pt. semnalizare la distanță, semnalizarea posibilității depășirii treptei de suprasarcină (LED care luminează la 0,95 lr), autoalimentarea blocului de protecție electronic.

În cazul construcției de tip deschis a tabloului de distribuție, plecările de J.T. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit II (400 A) sau III (630A) în cazul plecărilor de forță (8 plecări) și gabarit 00 (160 A) sau II (400 A) în cazul plecărilor pentru iluminat public (4 plecări). Acestea permit racordarea a maximum 2 cabluri în paralel, cu secțiune până la 240 mm² în cazul soclurilor de gabarit II sau III.

În cazul tablourilor realizate cu panouri din gama PRISMA P plecările de j.t. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A), II (400 A) sau III (630A) sau cu întrerupătoare automate din gama COMPACT, MASTERPACT.

Dulapurile electrice sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100. Datorită modularității este o instalație care poate evolua în timp (poate fi dezvoltată ulterior funcție de necesități); operațiunile de întreținere sunt ușoare și rapide, datorită accesibilității totale a aparatajului și a utilizării unor componente standardizate. Prezintă o securitate totală pentru utilizator, deoarece aparatajul este instalat în spatele unor panouri protectoare, care lasă accesibile doar cheile de comandă ale aparatajului. Caracteristicile generale ale panourilor sunt material - tole de oțel, tratamentul suprafeței fiind realizat cu strat anticoroziv, pudră epoxy poliester, polimerizată la cald, culoare bej PRISMA. Toate componentele izolatoare sunt auto extinctor conform normelor CEI 695.2.1, NF C20-455; (la 960°C 30s/30s pentru toate plesele sub tensiune). Caracteristicile electrice generale: tensiune de lucru până la 1000V, tensiune de izolație 1000V, curent nominal până la 3200A, curent de defect admisibil 187kA, curent de scurtă durată admisibil 85kAef./1s, grad de protecție IP 20.3.

2.2.6. Tablouri de distribuție JT pentru iluminat public

Dulapurile electrice pentru iluminatul public sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care

prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100

Accesul la tabloul pentru iluminat public se face din exterior prin intermediul unei uși montate în perete pentru a se facilita exploatarea cu ușurință din exterior.

În tabloul pentru iluminatul public se pot monta maxim 6 plecări de J.T. care sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A). Comanda iluminatului public se face prin intermediul unui contactor comandat prin fir pilot, luxomat sau ceas cu comutare zilnică sau săptămânală.

Măsura energiei se realizează prin intermediul următoarelor echipamente :

- transformatoare de curent
- cleme pentru măsură (circuitul de tensiune prevăzute cu fuzibili încorporați, cele de curent cu șunturi)
- contor electronic sau cu inducție (opțional)

Transformatoarele de curent utilizate sunt de tipul și caracteristicile specificate în tabelul (2.2.6.1) de mai jos:

TIP TRANSFORMATOR DE CURENT	RAPORT DE TRANSFORMARE	PUTERE TRANSFORMATOR DIN POST, în kVA
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	1 200/5	800
TUC 80 CLS 0.5, 10VA	1 500/5	1000
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	2 500/5	1 600

Opțional se poate instala:

- sistem telegestiune
- sistem teleconducere
- baterii de condensatoare pentru compensarea transformatorului în gol

2.3. Reglajul protecțiilor aparatajului din post

Toate protecțiile se reglează conform cărților tehnice ale echipamentelor furnizate împreună cu postul.

2.4. Accesorii

Toate accesoriile sunt date în tabelele cu specificațiile tehnice ale fiecărui tip de post în parte.

3. TRANSPORT ȘI MONTARE

3.1. Transport, operații necesare pentru încărcarea și descărcarea posturilor

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditate relativă maximă de 80% la $+35^{\circ}\text{C}$, iar în timpul depozitării: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditatea relativă de 80% la 20°C .

Încărcarea și descărcarea unui post în anvelopă de beton se face după "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**". Cuvă și anvelopa se transportă separat, operațiunile de asamblare între cele două componente realizându-se la locul de instalare.

3.2. Amenajări constructive necesare instalării pe amplasament a postului

Se sapă o groapă dreptunghiulară, cu dimensiunile conform planșei ENERGOBIT "Așezare post" (anexate) și cu adâncimea de 850 mm. În această groapă se pune un strat de balastru cu grosime de 200mm, peste care se pune un strat de nisip cu grosimea de 100 mm. În zonele cu ploi abundente sau în solurile cu pânză freatică se recomandă realizarea unui sistem pentru drenaj în jurul gropii.

Pe stratul de nisip se așează cuva. Este **absolut obligatoriu** ca aceasta să fie așezată în poziție perfect orizontală (verificare cu ajutorul bolobocului).

Pe muchiile superioare ale cuvei se pune adezivul cu priză rapidă SIKADUR 31 sau adezivul cu priză normală SIKADUR 42. Acesta se prepară conform fișei tehnice furnizate în documentația postului. Grosimea stratului de adeziv trebuie să fie cuprinsă între 10 - 20 mm pentru a obtura și izola eventualele orificii din suprafața de îmbinare dintre cuvă și anvelopă.

ATENȚIE ! Este imperios necesară așezarea anvelopei pe cuvă conform planșelor furnizate de firma noastră anexate la "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**".

Odată realizată operația de așezare a cuvei pe poziție se vor tăia urechile de manevrare ale acesteia de pe acoperișul postului și se va izola locul rămas liber cu bitum și membrană termosudabilă cu ardezic. Această operație este descrisă amănunțit în manualul de instalare al posturilor tip ROBUST, manual livrat împreună cu postul de transformare. Pentru buna realizare a acestei hidroizolații se va respecta în totalitate instrucțiunile din manualul de instalare al posturilor tip ROBUST.

După realizarea operațiilor de instalare a construcției, se poate trece la introducerea cablurilor de medie și joasă tensiune în post, cu condiția ca aceste cabluri să fie în prealabil verificate. Rezervele în cablu se lasă în afara cuvei.

După introducerea cablurilor în cuva postului se poate trece la realizarea capetelor terminale. Pentru cele de medie tensiune se vor respecta fișele tehnice furnizate în documentația postului. În cazul folosirii unor finale de cablu care nu au livrate de firma noastră vă rugăm să ne consultați pentru a prevenii eventualele neconcordanțe la instalare.

Odată realizate finalele pe cablurile de alimentare se poate trece la verificarea acestora. Tensiunile și tipurile de încercări trebuie să fie în concordanță cu valorile indicate de producătorii cablurilor, capetelor terminale și celulelor.

Se trece la obturarea tuturor orificiilor laterale ale cuvei cu materiale adecvate astfel încât să se asigure o bună etanșare din punct de vedere hidromecanic.

Legarea centurii de împământare a postului la priza de pământ se realizează prin intermediul unei piese de separație furnizate odată cu postul. Proiectarea și realizarea prizei pentru împământare cade în sarcina beneficiarului.

În final se obturează orificiile pentru iesirea centurii de împământare cu materiale care să asigure o bună izolare hidromecanică.

Anexa 1

Specificație aparataj ROBUST 1000 (I sau E)

Nr. Crt.	DENUMIREA	CARACTERISTICI	U.M.	Cant.	FURNIZOR
1.	Celula monobloc de M.T. tip RM6 Sau	2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo Model DI, QI, IQI, IDI, IIQI, QIQI sau IIDI	buc.	1	SCHNEIDER ELECTRIC
			buc.	1	SCHNEIDER

	Tablou modular de M.T. tip SM6 Sau Tablou modular de M.T. tip MOD6	2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo- 1 de masura Model IM, DM1-A (linii), QM, DM1-A (trafo) sau GBCB(masura) 2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo - 1 de masura Model LM, IMP (linii),IM, IMP (trafo) sauMCT (masura)	buc.	1	ELECTRIC ENERGOBIT PROD
2.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule RM6 Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule SM6, MOD6	Pentru funcția de : -transformator Q 93EE850-2/120RO; -transformator D 93EE855-2/120RO; -linie I 93EE855-4/150RO; Tip 93-EB63-1CR	buc.	3 3 6 sau 9 6, 9 sau 12	3M 3M
3.	Cablu de M.T.	Tip A2YSY	m	12	
4.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la trafo	Tip 93-EB63-1CR	buc.	3	3M
5.	Transformator de putere etanș: - cu ulei - uscat Simplă/dublă înfășurare	800 kVA ≤ Putere ≤ 1000 kVA ; Tensiunea în primar: 20 (10 ;6) KV; Tensiunea în secundar: 0.4 KV;	buc.	1	SCHNEIDER ELECTRIC
6.	Papuci de Cu pt. cablul de J.T. trași în tub termo-contractibil	Tip GTW51;	buc.	22	3M
7.	Cablu de J.T. de Cu cu secțiunea de 240mm ² , (3/fază + 2/nul)	Tip CY (NYY)	m.	12	
8.	Tablou de J.T. Plecări Înterupător automat pentru partea de forță Contactor pt. partea de iluminat public Reductori de curent pt. măsură: - generală - iluminat public Șir cleme măsură	Tip Prisma P cu maxim: - 8 plecări de forță ; cu MPR gabarit II . . . / 400A , 3P , 400V - 4 plecări de iluminat public; cu MPR gabarit 00 . . . / 160A, 3P, 400V Tip MASTERPACT sau COMPACT (vezi tabel 2.2.5.1) Tip LC1F115M7 (vezi tabel 2.2.6.1) 200 / 5 A 4 cleme tensiune (fuz. încorporați) 6 cleme curenți	buc.	1 8 4 1 1 3 3 1	SCHNEIDER ELECTRIC APATOR APATOR SCHNEIDER ELECTRIC SCHNEIDER ELECTRIC C&D Automatika WAGO
ACCESORII OPȚIONALE					
1.	Contor de măsură numeric	Tip SL (activ; reactiv; multitarif)	buc.	1	ACTARIS
2.	Relev de semnalizare defect cablu M.T.	Tip HORSTMANN EKA-3	buc.	1	HHORSTMAN N.G.M.B.H.
3.	Sistem de teleconducere	Tip TALUS 200	buc.	1	GROUPE SCHNEIDER
4.	Condensatoare de j.t.	VARPLUS M1	buc.	1	G. SCHNEIDER

Anexa 2

Lista utilajelor, dispozitivelor și sculelor necesare la instalare și revizii (informativă)

Instalare:

- Utilaje: - automacara 20T pentru ROBUST 1000
- Dispozitive: - trusă de verificat cabluri cu tensiune înaltă
- trusă de curent (1200A)
- clește ampermetric
- megaohmetru 5000V
- voltmetru (multimetru)
- aparat de verificat prize de pământ
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- Scule: - presă hidraulică pentru papuci 10-150 mm²
- presă hidraulică pentru tăiat cable
- dispozitiv de decojit cable
- trusă mecanică de chei fixe, tubulare, inelare
- trusă electrician

Revizii în exploatare:

- megaohmetru 5000V,
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- trusă electrician
- trusă mecanică

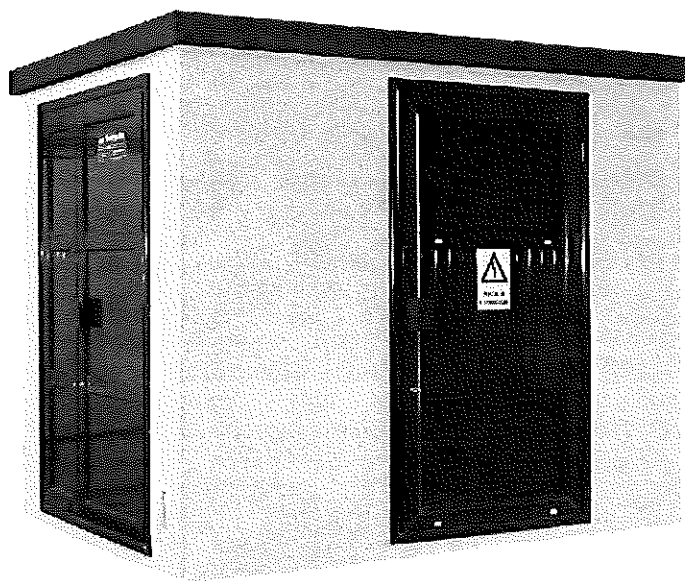
Anexa 3

Încercările la care au fost supuse posturile de transformare tip ROBUST de către ICMET Craiova și rezultatele acestora:

1. Verificarea comportării la trecerea curentului de scurtă durată și la valoarea de vârf conform CEI 1330/95 și Specificația Tehnică EDF-Pr HN64-S-33/97
 - **8,1 kA, 1 secundă**
2. Verificarea la acțiunea arcului liber conform CEI 1330/95, pct.5.4.4. și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, Anexa BB pct. 5.4.4
 - **12,4 kA, 0,39 secunde**
3. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet 1,2/50 μ s polaritate (+) și (-)
 - 3.1. Verificarea izolației față de masă (j.t.)
 - **20 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
 - 3.2. Verificarea izolației între faze (j.t.)
 - **8 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
4. Încercarea cu tensiune alternativă
 - 4.1. Încercarea circuitelor de înaltă tensiune
 - **50 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2. Încercarea circuitelor principale de joasă tensiune
 - 4.2.1. Verificarea izolației față de masă
 - **10 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2.2. Verificarea izolației între faze
 - **4 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.3. Încercarea circuitelor secundare
 - **2 kV, 50 Hz, 1 minut**
5. Încercarea de stabilire a clasei termice a anvelopei conform CEI 1330/95, pct.6.2 și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, pct.4.11, Anexa BB și pct. 6.2
 - **clasa 10K**
6. Verificarea nivelului de zgomot, conform CEI 1330-95, pct.5.6
 - nivelul mediu al presiunii acustice: **45,5 dB**
7. Verificarea gradului de protecție: **IP 45**

CARTE TEHNICA

POST DE TRANSFORMARE IN ANVELOPA DE BETON ROBUST 1000 I





Energobit

P r o d

***POST DE TRANSFORMARE
ÎN ANVELOPĂ DE BETON TIP
"ROBUST 1000"***

CARTEA TEHNICĂ

Ediția a V-a

www.energobit.com

ROMÂNIA 4675 Jibou str. Amurgului nr 1 tel: +40 260 642 485 fax: +40 260 642 438 email: jibou@energobit.co

CUPRINS

1.	GENERALITAȚI	3	
2.	DESCRIERE	6	
2.1.	Anvelopa de beton	6	
2.2.	Echipamente electrice	8	
2.2.1.	Tabloul de distribuție de medie tensiune	8	
2.2.2.	Transformatorul de tip uscat sau în ulei	11	
2.2.3.	Racordarea pe bornele de medie tensiune	11	
2.2.4.	Racordarea pe bornele de joasa tensiune	11	
2.2.5.	Tabloul de distribuție de JT pentru rețea	12	
2.2.6.	Tabloul de distribuție de JT pentru iluminat public		12
2.3.	Reglajul protecțiilor aparatajului din post	14	
2.4.	Accesorii	14	
3.	Transport Si Montare	15	
3.1.	Transport, încărcare si descărcare	15	
3.2.	Amenajări constructive	15	
	Anexa 1	17	
	Anexa 2	22	
	Anexa 3	23	
	Desene	24	

1. GENERALITĂȚI

Posturile de transformare prefabricate în anvelopă de beton din gama **ROBUST 1000** sunt posturi de distribuție publice sau industriale folosite în rețelele de medie tensiune (până la 20 kV) în buclă (**RB**) sau radiale (**RA**), fiind echipate cu transformatoare de putere cuprinse între 800 și 1600 kVA.

Aceste posturi în funcție de comandă pot fi echipate complet din fabrică, cu tot aparatajul electric de medie și joasă tensiune, inclusiv cu dispozitive destinate protecției prin rele, măsurării energiei electrice active și reactive, teleconducerii rețelei, comanda iluminatului public, precum și cu circuitele de servicii proprii.

Posturile sunt concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, punerea în funcțiune făcându-se într-un timp foarte scurt și cu costuri minime. Practic instalarea se reduce la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ.

Postul de transformare în anvelopă de beton, tip **ROBUST 1000** se compune din:

- Anvelopa de beton alcătuită din:
 - Fundație
 - Cabina propriu - zisă
- Echipament de medie tensiune
- Echipament de joasă tensiune

Toate echipamentele electrice și aparatajul de comutație corespund standardelor internaționale, toate având atestare ISO 9001.

Din punct de vedere al acționării echipamentelor electrice, postul de transformare **ROBUST** se execută în următoarele tipuri constructive:

- cu acționare din interior (**I**)
- cu acționare din exterior (**E**)

Funcție de puterea maximă a transformatorului (S_n , în kVA) cu care poate fi echipat postul în anvelopă de beton și funcție de tipul rețelei electrice în care se instalează (rețea radială (**RA**) sau în buclă (**RB**)), se fabrică următoarele tipuri de posturi:

TIP POST	CARACTERISTICI PRINCIPALE DE TIP
ROBUST 1000	$800 \text{ kVA} \leq S_n \leq 1600 \text{ kVA}$, ≤ 12 plecări de J.T.

Schemele monofilare ale posturilor **ROBUST 1000** pentru configurații maxime sunt prezentate, în desenele "Schema electrică monofilară" alăturate.

Amplasarea aparatajelor în post este prezentată în desenele "Amplasare aparataj".

Posturile de tip **ROBUST 1000** pot fi instalate în locuri cu următoarele condiții de mediu:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| - Zonă macroclimatică | N (I-III) (STAS 6535/83) |
| - Categoria de exploatare | 1 |
| - Funcționare | În exterior, fără acoperire |
| - Altitudine maximă, m | 1000 |

- Umiditate relativă a aerului, la 20° C, %	80
- Temperatura mediului	
- maximă, ° C	+40
- minimă, ° C	-40
- Presiunea maximă a vântului, N/m ²	750;
	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Zăpadă	Zona A-D; pt. zona E se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Seism	Zona B-F; pt. zona A se face o verificare și eventuală adaptare a proiectului
- Categoria de incendiu	A
- Gradul de rezistență la foc	II
- Încărcare maximă pe acoperiș, daN	250
- Sarcina de detonare, daN	300

La fabricarea posturilor ROBUST s-au avut în vedere următoarele normative și publicații:

- PE 101/85 "Normativ pentru construirea instalațiilor electrice cu conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV";
- PE 101/A/85 "Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normale de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1kV";
- PE 107/95 "Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice";
- PE 116/94 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice";
- PE 118/92 "Regulament general de manevre în instalații electrice";
- PE 124/95 "Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari";
- PE116/95 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice"
- PE 132/83 "Normativ privind proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică";
- CEI 1330/95 "Posturi de transformare prefabricate de MT/JT";
- CEI 298/90 "Aparataj în anvelopă metalică pentru c.a. de tensiuni nominale mai mari de 1kV, până la 72,5 kV";
- SR CEI 694+A1+A2/90 "Prescripții comune pentru standardele referitoare la aparatajul de medie tensiune";
- HN 64-S-33/97 "Posturi de distribuție publică prefabricate", Elictricitate de France;
- ENEL "Cabina secundaria MINIBOX per quadros 24 kV isolato in SF6"
- Elettrificazione 5/97 "Cabine elettriche prefabricate e la Norma IEC 1330"
- STAS 10990/1/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1 kV până la 36 kV inclusiv. Condiții tehnice generale de calitate"
- STAS 10990/2/83 "Aparataj în carcasă metalică pentru c.a. cu tensiuni nominale peste 1 kV până la 36 kV inclusiv. Regulii și metode de încercare"
- STAS 7222/90 "Acoperiri metalice. Acoperiri de zinc și cadmiu"
- SR 7293/93 "Acoperiri metalice. Metode de verificare a aderenței"
- SR EN 60529/95 "Grade normale de protecție asigurate prin carcase (IP)"
- STAS 11239/89 "Acoperiri metalice. Determinarea grosimii stratului prin metoda magnetică";
- STAS 12604/89 "Protecția împotriva electrocutărilor"

- STAS 8009/80 "Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire. Metode de verificare";
- STAS 12523/86 "Verificarea comportării la foc. Metode de încercare";
- SR ISO 4628/3-93 "Vopsele și lacuri. Evaluarea degradării suprafețelor vopsite, aprecierea intensității, numărului și dimensiunii tipurilor curenților de defect".

De asemenea, în construcția anvelopei s-au avut în vedere și s-au respectat următoarele standarde:

- pentru ciment STAS 388/95
- pentru agregate STAS 1667/76
- pentru apă STAS 790/89
- pentru bare de oțel STAS 438-1/89
- pentru sârmă STAS 438-2/89
- pentru plase de oțel STAS 438-3/8
- pentru aer occlus STAS 5479/88
- pentru rezistența la compresiune a betonului – proba la 7 și 28 zile conform STAS 1275/88
- permeabilitatea betonului conform STAS 2414/91
- proba de gelavitate: conform STAS 3518/89

2. DESCRIERE

2.1. Anvelopa de beton

Anvelopa pentru postul de transformare este alcătuită din două elemente prefabricate: **fundația și cabina** propriu zisă.

Fundația este un element prefabricat monobloc, spațial, alcătuit dintr-un radier de 10 cm grosime și pereți de 8 cm grosime armați cu plase sudate, interiorul cuvei fiind împărțit în două compartimente - unul destinat cablurilor și unul pentru recuperarea uleiului. Compartimentul pentru recuperarea uleiului este astfel realizat încât să nu permită infiltrarea uleiului în mediul exterior. Fundația s-a dimensionat pentru un teren convențional cu presiunea admisibilă de 2 N/cm². Fundația prefabricată este realizată din beton Bc 25. În cazul în care postul de transformare se va monta pe un teren apos, la cererea specială a beneficiarului se vor practica în toate compartimentele fundației (cu excepția celui al cuvei de ulei) găuri de scurgere pe fundul acesteia.

Volumul compartimentului destinat pentru recuperarea uleiului este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul.

Cabina propriu zisă este o structură spațială prefabricată integral. Pentru realizarea unei structuri rezistente și ușoare, a fost aleasă soluția de structură spațială cu pereți subțiri de 7 cm din beton armat cu plase sudate. Cabina prefabricată este executată din - planșeu și pereți prefabricați și placa de fund turnată după montare. După ridicarea pe verticală a pereților, se monolitizează rosturile și se lipesc rosturile verticale cu ajutorul unor adezivi speciali. Planșeul de acoperiș este realizat din beton Bc 25 armat cu plase sudate. Panta acoperișului, de minim 2% este realizată din turnare și permite scurgerea apei, fără să fie necesară streșină. Hidrololația este executată din membrane termosudabile în două straturi, ultimul fiind prevăzut cu ardezie. **Ușile**, din oțel zincat sau aluminiu, sunt robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune.

Dimensiunile ușilor :

pentru **ROBUST 1000** sunt de:

- 1220 x 2010 mm pentru cele în două canate,
- 1050 x 2010 mm, pentru ușa simplă și

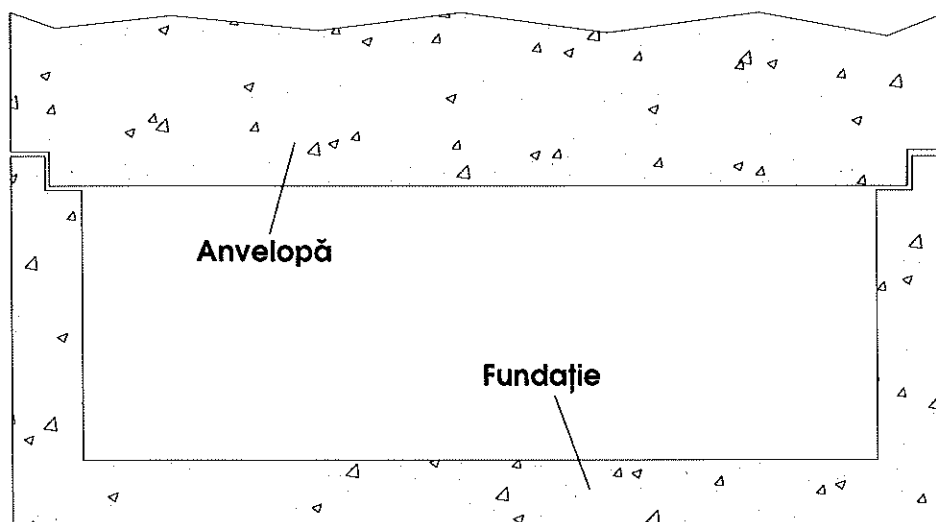
Fiecare ușă este prevăzută cu ramă și feronerie și are una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Grilele de aerisire din pereți și cele ale ușilor prezintă picurător pe ultima lamelă, pentru împiedicarea infiltrării apei pluviale. Dacă totuși se întâmplă ca apa să intre accidental (furtuni, ploi torențiale îndelungate, etc.) pardoseala prezintă o înclinație pentru evacuarea acesteia. Ușile prezintă un sistem solid de închidere, în trei variante: cu profil cilindric și chei, cu yală tip CONEL și/sau cu pafțale pentru lacăt. În cazul ușii în 2 canate, ușa mică are un dispozitiv interior care blochează deschiderea ei. Ușile se deschid spre exterior și se rabat complet pe planul peretelui.

Ușa transformatorului este dotată cu un sistem de declanșare a întrerupătoarelor de joasă și medie tensiune la deschiderea acesteia. Prin concepția constructivă nu pot fi demontate din exterior.

Din punct de vedere al ventilației clasa anvelopei este 10K.

Asigurarea **etanșeității** între cabina spațială și fundația prefabricată se face prin utilizarea adezivilor cu proprietăți speciale tip SIKA (Sikadur 31 sau Sikadur 42). Îmbinarea

dintre cuvă și anvelopă se face prin sistemul de ghidare prevăzut la suprafața de contact dintre acestea (vezi desenul de mai jos).



Secțiune prin cabină și fundație

Postul are un **finisaj** îngrijit, suprafețele exterioare și interioare fiind regulate și netede. Pentru încadrarea în arhitectura locală paleta de culori va fi precizată de beneficiar, atât pentru finisajul exterior cât și pentru cel interior. Finisajele exterioare sunt realizate cu materiale hidroizolante, lavabile, cu o extrem de bună comportare în timp, care asigură protecția eficientă a betonului.

Materialele utilizate sunt elemente prefabricate din beton, realizate cu:

- beton clasa BC25 – P4
 - ciment PA35, 360 kg/m³, STAS 388/95
 - agregate 0-16 mm, STAS 667/76
 - raport volumetric agregate/ciment = 0,6
- armături din:
 - plase sudate STNB
 - carcase sudate din STNB
 - oțel PC52
 - oțel OSC37
- laminate din oțel OL37
- tuburi PVC, doze și racorduri pentru conductoarele circuitului de iluminat
- membrane termosudabile, în 2 straturi, ultimul cu ardezie pentru hidroizolație
- tablă zincată la rece tratată chimic prin fosfatare și vopsită în câmp electrostatic
- rigips ignifugat

Cabina postului de transformare în anvelopă de beton are dimensiunile interne utile:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	491	310	250

Dimensiunile fundației externe sunt:

TIP POST	LUNGIME (cm)	LĂȚIME (cm)	ÎNĂLȚIME (cm)
ROBUST 1 000	491	311	60

Greutatea totală a postului ROBUST echipat este dată în tabelul de mai jos:

TIP POST	GREUTATE (kg)
ROBUST 1 000	≤ 20000

2.2. Echipamente electrice

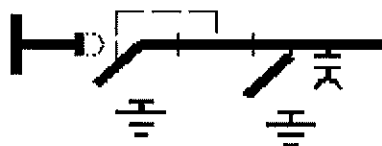
2.2.1. Tablou de distribuție de medie tensiune, realizat cu unitate modul de rețea RMU (tip RM6) sau cu celule modulare, tip SM6

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** poate fi echipat cu:

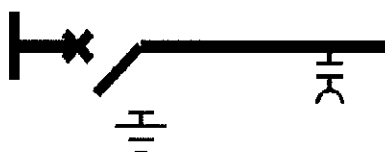
- A. o unitate modul de rețea de tip **RM6** (conform catalog producător – nr. ART 93642) sau cu
- B. un tablou de medie tensiune format din mai multe celule modulare de tip **SM6** (conform catalog producător – nr. AC0356/3E) sau **MOD6** (conform catalog producător)

Atât la celulele de tip RM6 cât și la cele de tip SM6 funcția de protecție a transformatorului este asigurată în două variante:

- a) separator de sarcină combinat sau asociat cu siguranțe fuzibile



- b) întrerupător automat



Acestor două posibilități li se adaugă o gamă multiplă de variante de celule **RM6** cu 3 și 4 funcții sau o multitudine de combinații de celule modulare **SM6** sau **MOD6**, pentru a se

adapta cât mai bine condițiilor de execuție a postului de transformare în envelopă de beton **ROBUST 1000**.

Unitatea modul de rețea RMU tip **RM6** este o instalație capsulată, compactă, de dimensiuni reduse, monobloc, ne- sau extensibilă, formată din mai multe unități funcționale de medie tensiune, grupate într-o incintă metalică etanșă, sigilată pe viață, ce cuprinde ansamblul aparatajului, barele colectoare și care are ca izolație gazul SF₆. Funcțiile de "rețea" (notate conform catalog producător cu I) sunt uzual prevăzute cu separatoare de sarcină iar funcțiile de "transformator" sunt prevăzute cu întrerupător automat (notate cu D) sau cu separator de sarcină combinat cu fuzibili (notate cu Q)

Descrierea funcției I: Separator de sarcină cu I_n = 400 sau 630 A, prevăzut cu:

- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 150 mmp;
- cutii metalice de protecție ale cablurilor
- separator de punere la pământ (CLP)
- indicator de prezență a tensiunii

Descrierea funcției D: Întrerupător automat cu I_n = 200 A, prevăzut cu:

- 1 întrerupător automat, prevăzut cu releu din gama VIP – electronic, autoalimentat, asigură protecția transformatorului la suprasarcină, maximală de curent temporizată și netemporizată, protecție homopolară
- conuri de traversare pentru prize 3M, cu câmp electric dirijat, libere de potențial, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea până la 120 mmp;
- bobină de declanșare la injecție de curent, de tip MX
- indicator de prezența tensiunii

Descrierea funcției Q: Separator de sarcină cu I_n = 200 A, combinat cu siguranțe fuzibile, prevăzut cu:

- traversări pentru prize Raychem, furnizor Raychem România, pentru cablu uscat unipolar cu secțiunea de 120 mmp; cutiile terminale (finalele) de cablu nu fac obiectul prezentei oferte
- separator de punere a cablului la pământ
- indicator de prezența tensiunii

În plus celula mai este prevăzută cu indicator de concordanță a fazelor.

Acționarea separatorului de punere la pământ când LES intrare este sub tensiune nu este posibilă datorită construcției acestuia (separatorul de sarcină și CLP sunt pe același butuc). Manevrelor greșite sunt imposibile datorită construcției celulei. Datorită faptului că celula cu toate aparatele sunt închise într-o cuvă umplută cu SF₆ nu există posibilitatea atingerii părților aflate sub tensiune. Echipamentul RM6 corespunde normei CEI56 pentru "Sealed pressure system". Reprezintă o incintă umplută cu 200 l SF₆ sigilată pentru durata de viață a echipamentului și care nu necesită nici un dispozitiv de control al presiunii gazului.

Din punct de vedere al instalării racordarea este frontală, cu compartiment de cabluri complet demontabil și perfect accesibil. Celula este inundabilă, cuva fiind cu izolație integrală de grad IPX CEI 529, iar partea de comandă IP2XC. Locașurile siguranțelor sunt etanșe, metalice, legate la masă.

Din punct de vedere al securității persoanelor și echipamentului există un interblocaj constructiv, natural, pentru separatorul de sarcină și CLP. Punerea la pământ este vizibilă,

izolarea integrală, există indicatoare de prezență tensiune, se realizează o separare vizibilă a rețelei.

Celulele de medie tensiune de tip **SM6** sunt celule modulare, echipate cu aparataj fix, cu înveliș metalic, utilizând ca și mediu hexaflorura de sulf SF₆. Au dimensiuni reduse, fiind destinate distribuției electrice în sectorul industrial și în posturile de distribuție de medie tensiune, până la 24 kV. Racordarea cablurilor se realizează din partea frontală. Celulele asigură o exploatare extrem de simplă și sigură. Normele internaționale conform cărora sunt construite aceste celule sunt UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160, recomandări CEI: 298, 265, 129, 694, 420, 56, specificații EDF HN 64-S-41, 64-S-43.

Tipurile de celule din gama **SM6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip IM* cu $I_n = 400$ sau 630 A, echipată cu separator de sarcină cu CLP (SF₆), sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă CI2, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii
- *celulă pentru trafo, tip SM* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu separator de sarcină combinat cu fuzibili și separator de punere la pământ (CLP), sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens
- *celulă pentru trafo, tip DM1-A* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu întrerupător automat SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură sau cuplă:

- *celulă pentru măsură, tip GBC-B* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 2 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare
- *celulă pentru cuplă, tip DM2* cu $I_n = 400$ sau 630 A, cu întrerupător automat, SF1set, releu electronic autoalimentat gama VIP, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în amonte, rezistență anticondens, CLP în aval

Tipurile de celule din gama **MOD6** utilizate sunt:

- *celulă de linie tip LM* cu $I_n = 630$ A, echipată cu separator de sarcină (SF₆) și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, borne de racordare cu defletoare pentru cabluri uscate monopolare, indicatoare de prezența tensiunii, mecanism de comandă KS, KP, KSM, rezistență anticondens, lămpi semnalizare prezența tensiunii
- *celulă pentru trafo, tip TM* cu $I_n = 630$ A, echipată cu separator de sarcină (SF₆) combinat cu fuzibili și contacte de punere la pământ, sistem de bare Cu tripolare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe separatorul de sarcină, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens, mecanism de comandă KP

- *celulă cu întrerupător specială, tip **IMS** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic autoalimentat gama **PR521**, 3 captori de curent, separator de sarcină (SF₆) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

- *celulă cu întrerupător și protecție, tip **IMP** cu $I_n = 630$ A, echipată cu întrerupător în vid tip TAVRIDA, releu electronic de protecție gama **ORION**, 3 transformatoare de curent, separator de sarcină (SF₆) cu contacte de punere la pământ și mecanism de acționare KS, sistem tripolar de bare, indicatoare de prezența tensiunii, bobină de declanșare la injecție de curent pe întrerupător, borne de racordare pentru cabluri uscate monopolare, separator de punere la pământ (CLP) în aval, rezistență anticondens*

În cazul în care este necesar se utilizează și celule pentru măsură:

- *celulă pentru măsură, tip **MCT** cu $I_n = 630$ A, cu 3 transformatoare de tensiune cu fuzibili și 3 transformatoare de curent, sistem tripolar de bare*

Toate tipurile de tablouri de medie tensiune sunt destinate a fi montate în interiorul posturilor de transformare de MT/JT pentru o tensiune maximă de serviciu de 24 KV pentru frecvența de 50 Hz.

Celulele sunt destinate pentru următoarele condiții de funcționare și depozitare:

- temperatura maximă a mediului ambiant : +40 °C;
- temperatura minimă a mediului ambiant : - 30 °C;
- temperatura medie pe 24 ore să nu depășească : +35 °C;
- umiditatea relativă maximă : 80% la +20 °C;
- zona climatică temperată;
- se montează în încăperi fără depuneri de praf, fără gaze corozive sau inflamabile;
- gradul de agresivitate al atmosferei: normal ;
- altitudine maximă: 1000 m ;
- accelerație seismică: 0,3 g.

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40° C până la +40° C la umiditate relativă maximă de 80% la + 35° C, iar în timpul depozitării: -40° C până la +40° C la umiditatea relativă de 80% la 20° C.

Racordarea celulelor la transformator se face prin intermediul accesoriilor prevăzute în documentația de execuție (cutii terminale tip priză).

Amplasarea tablourilor de medie tensiune în interiorul cabinei, traseele cablurilor de alimentare, ale cablului de alimentare al transformatorului se regăsesc în planșele din proiectul fiecărui tip de post.

2.2.2. Transformatorul de tip *uscat* sau în *ulei*

Postul de transformare în anvelopă de beton tip **ROBUST 1000** este echipat cu un transformator de tip uscat sau cu ulei, în cuvă etanșă, amplasat în conformitate cu planșele din documentația de fabricație, având caracteristicile și tipul conform specificației de aparataj. Dimensiunile cabinei sunt astfel calculate încât să permită echiparea lor cu transformatoare cu ulei de producție indigenă, care au gabarite mai mari decât cele ale transformatoarelor din import, utilizate în mod curent în procesul de fabricație al posturilor. Încadrarea postului **ROBUST 1000** în schema electrică se face conform schemei electrice monofilare, parte componentă a documentației de fabricație a produsului.

Transformatoarele **uscate** utilizate sunt din import, răcire AN, clasă F, cu accesorii standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 6 sonde de temperatură tip PTC (2 pe fază) + releu electronic tip ZIEHL.

Transformatoarele **cu ulei, în cuvă etanșă**, din import, răcirea AN, clasă F, cu accesorii standard: 4 roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională și dispozitiv de blocare roți, 4 urechi de ridicare, 2 borne de punere la pământ, 1 etichetă de producător, 1 sondă de temperatură + termostat + releu electromecanic, .

2.2.3. Racordarea pe bornele de medie tensiune

se realizează prin cablu cu:

- prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 400A", cod **93-EE 845-4/150** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția I, prize ambroșabile gama **3M**, tip "drepte 250A", cod **93-EE 850-2/120** pentru celule monobloc (**RM6**) funcția Q și prize ambroșabile gama **3M**, tip "pipă 250A", cod **93-EE 855-2/120** pentru conectarea transformatoare cu borne ambrosabile; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. 5110/22.08.88

- terminale de interior gama **3M**, cod **93-EB 63-1CR** pentru celule modulare tip **SM6** sau **MOD6**, și pentru conectarea directă pe bornele de medie tensiune ale transformatorului; caracteristicile tehnice detaliate se regăsesc în fișa tehnică a producătorului, nr. XE 0091 - 1994 - 4

2.2.4. Racordarea pe bornele de joasă tensiune

Se realizează direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatorului prin cablu.

Procesul de fabricație și încercările efectuate sunt conforme normei CEI 76.

2.2.5. Tablouri de distribuție JT pentru rețea

Tablourile de distribuție pentru rețeaua de 0,4 kV au configurația și echiparea conform schemei electrice monofilare și a specificațiilor de aparataj din documentația de fabricație.

Se instalează 2 tipuri de tablouri de distribuție:

- în construcție deschisă (tip T.D.R.I.), grad de protecție IP00
- în dulapuri metalice, din gama PRISMA P

Intrarea în tablou se realizează cu:

- întrerupător automat debroșabil din gama MASTERPACT, clasa N

Dimensionarea întrerupătorului general sau a separatorului de sarcină este dată în următorul tabel (2.5.5.1):

TIP ÎNTRERUPĂTOR	Curent (A)	PUTERE TRANSFORMATOR kVA
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT12H1 , 3P, DEBROȘABIL	1 250	800
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NT16H1 , 3P, DEBROȘABIL	1 600	1 000
ÎNTRERUPĂTOR MASTERPACT NW25N1 , 3P, DEBROȘABIL	2 500	1 600

Întrerupătoarele de tip **MASTERPACT** sunt tripolare, debroșabile, dotate cu unitate de protecție MICROLOGI 2.0, producător Merlin Gerin (Franța). Corespund normelor CEI 947-2, CEI 157-1, UL 489, ANSI C37-13, JEC 160, UTE C63120, BS 4752, VDE 0660, NEMA fiind certificate ASEFA, ASTA, CESI. Echiparea întrerupătoarelor se realizează cu întrerupătorul, șasiul și carul, unitatea de protecție electronică tip MICROLOGI 2.0, contact auxiliar bistabil "acționat protecția maximă de curent", 2 contacte normal închis, 2 contacte normal deschis, bobină de declanșare la injecție de curent tip MX. Unitatea de protecție MICROLOGI 2.0 asigură protecția împotriva suprasarcinilor și s.c., reglaj curent de treaptă a protecției 0,5...1xln=lo, reglaj protecție la suprasarcină 0,8...1xlo=lr, reglaj maximă de curent instantanee 1,5...10xln, semnalizare de acționare defect (maximă de curent) prin: buton cu LED pe aparat, contact SDE pt. semnalizare la distanță, semnalizarea posibilității depășirii treptei de suprasarcină (LED care luminează la 0,95 lr), autoalimentarea blocului de protecție electronic.

În cazul construcției de tip deschis a tabloului de distribuție, plecările de J.T. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit II (400 A) sau III (630A) în cazul plecărilor de forță (8 plecări) și gabarit 00 (160 A) sau II (400 A) în cazul plecărilor pentru iluminat public (4 plecări). Acestea permit racordarea a maximum 2 cabluri în paralel, cu secțiune până la 240 mm² în cazul soclurilor de gabarit II sau III.

În cazul tablourilor realizate cu panouri din gama PRISMA P plecările de j.t. sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A), II (400 A) sau III (630A) sau cu întrerupătoare automate din gama COMPACT, MASTERPACT.

Dulapurile electrice sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100. Datorită modularității este o instalație care poate evolua în timp (poate fi dezvoltată ulterior funcție de necesități); operațiunile de întreținere sunt ușoare și rapide, datorită accesibilității totale a aparatajului și a utilizării unor componente standardizate. Prezintă o securitate totală pentru utilizator, deoarece aparatajul este instalat în spatele unor panouri protectoare, care lasă accesibile doar cheile de comandă ale aparatajului. Caracteristicile generale ale panourilor sunt material - tole de oțel, tratamentul suprafeței fiind realizat cu strat anticoroziv, pudră epoxy poliester, polimerizată la cald, culoare bej PRISMA. Toate componentele izolatoare sunt auto extinctor conform normelor CEI 695.2.1, NF C20-455; (la 960°C 30s/30s pentru toate piesele sub tensiune). Caracteristicile electrice generale: tensiune de lucru până la 1000V, tensiune de izolație 1000V, curent nominal până la 3200A, curent de defect admisibil 187kA, curent de scurtă durată admisibil 85kAef./1s, grad de protecție IP 20.3.

2.2.6. Tablouri de distribuție JT pentru iluminat public

Dulapurile electrice pentru iluminatul public sunt realizate cu componente din familia PRISMA P, produse ale concernului Schneider Electric (Merlin Gerin, Franța) care

prezintă o siguranță deosebită, verificată prin încercări de tip ale fabricantului, tablourile ansamblate corespunzând normei CEI 439-1, NF EN 60439-1, C 15-100

Accesul la tabloul pentru iluminat public se face din exterior prin intermediul unei uși montate în perete pentru a se facilita exploatarea cu ușurință din exterior.

În tabloul pentru iluminatul public se pot monta maxim 6 plecări de J.T. care sunt protejate cu socluri monobloc de siguranțe fuzibile MPR cu separator, tripolare, gabarit 00 (160 A). Comanda iluminatului public se face prin intermediul unui contactor comandat prin fir pilot, luxomat sau ceas cu comutare zilnică sau săptămânală.

Măsura energiei se realizează prin intermediul următoarelor echipamente :

- transformatoare de curent
- cleme pentru măsură (circuitele de tensiune prevăzute cu fuzibili încorporați, cele de curent cu șunturi)
- contor electronic sau cu inducție (opțional)

Transformatoarele de curent utilizate sunt de tipul și caracteristicile specificate în tabelul (2.2.6.1) de mai jos:

TIP TRANSFORMATOR DE CURENT	RAPORT DE TRANSFORMARE	PUTERE TRANSFORMATOR DIN POST, în kVA
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	1 200/5	800
TUC 80 CLS 0,5, 10VA	1 500/5	1000
TUC 80. CLS.0,5, 10VA	2 500/5	1 600

Opțional se poate instala:

- sistem telegestiune
- sistem teleconducere
- baterii de condensatoare pentru compensarea transformatorului în gol

2.3. Reglajul protecțiilor aparatajului din post

Toate protecțiile se reglează conform cărților tehnice ale echipamentelor furnizate împreună cu postul.

2.4. Accesorii

Toate accesoriile sunt date în tabelele cu specificațiile tehnice ale fiecărui tip de post în parte.

3. TRANSPORT ȘI MONTARE

3.1. Transport, operații necesare pentru încărcarea și descărcarea posturilor

Limitele de temperatură pe perioada transportului sunt: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditate relativă maximă de 80% la $+35^{\circ}\text{C}$, iar în timpul depozitării: -40°C până la $+40^{\circ}\text{C}$ la umiditatea relativă de 80% la 20°C .

Încărcarea și descărcarea unui post în anvelopă de beton se face după "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**". Cuvă și anvelopa se transportă separat, operațiunile de asamblare între cele două componente realizându-se la locul de instalare.

3.2. Amenajări constructive necesare instalării pe amplasament a postului

Se sapă o groapă dreptunghiulară, cu dimensiunile conform planșei ENERGOBIT "Așezare post" (anexate) și cu adâncimea de 850 mm. În această groapă se pune un strat de balastru cu grosime de 200mm, peste care se pune un strat de nisip cu grosimea de 100 mm. În zonele cu ploi abundente sau în solurile cu pânză freatică se recomandă realizarea unui sistem pentru drenaj în jurul gropii.

Pe stratul de nisip se așează cuva. Este **absolut obligatoriu** ca aceasta să fie așezată în poziție perfect orizontală (verificare cu ajutorul bolobocului).

Pe muchiile superioare ale cuvei se pune adezivul cu priză rapidă SIKADUR 31 sau adezivul cu priză normală **SIKADUR 42**. Acesta se prepară conform fișei tehnice furnizate în documentația postului. Grosimea stratului de adeziv trebuie să fie cuprinsă între 10 - 20 mm pentru a obtura și izola eventualele orificii din suprafața de îmbinare dintre cuvă și anvelopă.

ATENȚIE ! Este imperios necesară așezarea anvelopei pe cuvă conform planșelor furnizate de firma noastră anexate la "Manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare din gama **ROBUST**".

Odată realizată operația de așezare a cuvei pe poziție se vor tăia urechile de manevrare ale acestora de pe acoperișul postului și se va izola locul rămas liber cu bitum și membrană termosudabilă cu ardezie. Această operație este descrisă amănunțit în manualul de instalare al posturilor tip **ROBUST**, manual livrat împreună cu postul de transformare. Pentru buna realizare a acestei hidroizolații se va respecta în totalitate instrucțiunile din manualul de instalare al posturilor tip **ROBUST**.

După realizarea operațiunilor de instalare a construcției, se poate trece la introducerea cablurilor de medie și joasă tensiune în post, cu condiția ca aceste cabluri să fie în prealabil verificate. Rezervele în cablu se lasă în afara cuvei.

După introducerea cablurilor în cuva postului se poate trece la realizarea capetelor terminale. Pentru cele de medie tensiune se vor respecta fișele tehnice furnizate în documentația postului. În cazul folosirii unor finale de cablu care nu au livrate de firma noastră vă rugăm să ne consultați pentru a prevenii eventualele neconcordanțe la instalare.

Odată realizate finalele pe cablurile de alimentare se poate trece la verificarea acestora. Tensiunile și tipurile de încercări trebuie să fie în concordanță cu valorile indicate de producătorii cablurilor, capetelor terminale și celulelor.

Se trece la obturarea tuturor orificiilor laterale ale cuvei cu materiale adecvate astfel încât să se asigure o bună etanșare din punct de vedere hidromecanic.

Legarea centurii de împământare a postului la priza de pământ se realizează prin intermediul unei piese de separație furnizate odată cu postul. Proiectarea și realizarea prizei pentru împământare cade în sarcina beneficiarului.

În final se obturează orificiile pentru iesirea centurii de împământare cu materiale care să asigure o bună izolare hidromecanică.

Anexa 1

Specificație aparataj **ROBUST 1000 (I sau E)**

Nr. Crt.	DENUMIREA	CARACTERISTICI	U.M.	Cant.	FURNIZOR
1.	Celula monobloc de M.T. tip RM6 Sau	2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo Model DI, QI, IQI, IDI, IIQI, QIQI sau IIDI	buc.	1	SCHNEIDER ELECTRIC
			buc.	1	SCHNEIDER

	Tablou modular de M.T. tip SM6 Sau Tablou modular de M.T. tip MOD6	2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo- 1 de masura Model IM, DM1-A (linii), QM, DM1-A (trafo) sau GBCB(masura) 2, 3 sau 4 funcții : - 1, 2 sau 3 de linie - 1 de trafo - 1 de masura Model LM, IMP (linii), TM, IMP (trafo) sau MCT (masura)	buc.	1	ELECTRIC ENERGOBIT PROD
2.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule RM6 Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la celule SM6, MOD6	Pentru funcția de : -transformator Q 93EE850-2/120RO; -transformator D 93EE855-2/120RO; -linie I 93EE855-4/150RO; Tip 93-EB63-1CR	buc.	3 3 6 sau 9 6, 9 sau 12	3M 3M
3.	Cablu de M.T.	Tip A2YSY	m	12	
4.	Finale pentru racordarea cablurilor de M.T. la trafo	Tip 93-EB63-1CR	buc.	3	3M
5.	Transformator de putere etanș: - cu ulei - uscat Simplă/dublă înfășurare	800 kVA ≤ Putere ≤ 1000 KVA ; Tensiunea în primar: 20 (10 ;6) KV; Tensiunea în secundar: 0.4 KV;	buc.	1	SCHNEIDER ELECTRIC
6.	Papuci de Cu pt. cablul de J.T. trași în tub termo-contractibil	Tip GTW51;	buc.	22	3M
7.	Cablu de J.T. de Cu cu secțiunea de 240mm ² , (3/fază + 2/nul)	Tip CYY (NYY)	m.	12	
8.	Tablou de J.T. Plecări Înterupător automat pentru partea de forță Contactor pt. partea de iluminat public Reductori de curent pt. măsură: - generală - iluminat public Șir cleme măsură	Tip Prisma P cu maxim: - 8 plecări de forță ; cu MPR gabarit II . . . / 400A , 3P , 400V - 4 plecări de iluminat public; cu MPR gabarit 00 . . . / 160A, 3P, 400V Tip MASTERPACT sau COMPACT (vezi tabel 2.2.5.1) Tip LC1F115M7 (vezi tabel 2.2.6.1) 200 / 5 A 4 cleme tensiune (fuz. încorporați) 6 cleme curenți	buc.	1 8 4 1 1 3 3 1	SCHNEIDER ELECTRIC APATOR APATOR SCHNEIDER ELECTRIC SCHNEIDER ELECTRIC C&D Automatika WAGO
ACCESORII OPȚIONALE					
1.	Contor de măsură numeric	Tip SL (activ; reactiv; multitarif)	buc.	1	ACTARIS
2.	Relev de semnalizare defect cablu M.T.	Tip HORSTMANN EKA-3	buc.	1	HHORSTMANN N.G.M.B.H.
3.	Sistem de teleconducere	Tip TALUS 200	buc.	1	GROUPE SCHNEIDER
4.	Condensatoare de j.t.	VARPLUS M1	buc.	1	G. SCHNEIDER

Anexa 2

Lista utilajelor, dispozitivelor și sculelor necesare la instalare și revizii (informativă)

Instalare:

- Utilaje: - automacara **20T** pentru **ROBUST 1000**
- Dispozitive: - trusă de verificat cabluri cu tensiune înaltă
- trusă de curent (1200A)
- clește ampermetric
- megaohmetru 5000V
- voltmetru (multimetru)
- aparat de verificat prize de pământ
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- Scule: - presă hidraulică pentru papuci 10-150 mm²
- presă hidraulică pentru tăiat cable
- dispozitiv de decojit cable
- trusă mecanică de chei fixe, tubulare, inelare
- trusă electrician

Revizii în exploatare:

- megaohmetru 5000V.
- indicator de prezență a tensiunii j.t. și m.t.
- trusă electrician
- trusă mecanică

Anexa 3

Încercările la care au fost supuse posturile de transformare tip ROBUST de către ICMET Craiova și rezultatele acestora:

1. Verificarea comportării la trecerea curentului de scurtă durată și la valoarea de vârf conform CEI 1330/95 și Specificația Tehnică EDF-Pr HN64-S-33/97
 - **8,1 kA, 1 secundă**
2. Verificarea la acțiunea arcului liber conform CEI 1330/95, pct.5.4.4. și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, Anexa BB pct. 5.4.4
 - **12,4 kA, 0,39 secunde**
3. Încercarea cu impuls de tensiune de trăznet 1,2/50 μ s polaritate (+) și (-)
 - 3.1. Verificarea izolației față de masă (j.t.)
 - **20 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
 - 3.2. Verificarea izolației între faze (j.t.)
 - **8 kV 5 șocuri (+) și 5 șocuri (-)**
4. Încercarea cu tensiune alternativă
 - 4.1. Încercarea circuitelor de înaltă tensiune
 - **50 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2. Încercarea circuitelor principale de joasă tensiune
 - 4.2.1. Verificarea izolației față de masă
 - **10 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.2.2. Verificarea izolației între faze
 - **4 kV, 50 Hz, 1 minut**
 - 4.3. Încercarea circuitelor secundare
 - **2 kV, 50 Hz, 1 minut**
5. Încercarea de stabilire a clasei termice a anvelopei conform CEI 1330/95, pct.6.2 și Specificației Tehnice EDF-Pr HN64-S-33/97, pct.4.1.1, Anexa BB și pct. 6.2
 - **clasa 10K**
6. Verificarea nivelului de zgomot, conform CEI 1330-95, pct.5.6
 - nivelul mediu al presiunii acustice: **45,5 dB**
7. Verificarea gradului de protecție: **IP 45**

