POSTURI DE TRANSFORMARE

Prezentare generală

Posturile de transformare prefabricate sunt asamblate industrial în atelierele noastre specializate şi se livrează, ca o singură unitate de transport, direct "la cheie" loco beneficiar.



Acestea sunt compuse din:

- Anvelopa: fundaţie (cuva trafo, canale cabluri, depresurizator, presetupe, prize de ridicare), pereţi, uşi, elemente de ventilaţie, acoperiş;
- Echipamentul de medie tensiune;
- Transformatorul în compartiment separat;
- Echipamentul de joasă tensiune.

Domenii de utilizare:

Posturile de transformare prefabricate în anvelopă de beton sau metalică sunt utilizate în reţelele electrice de distribuţie în cablu, urbane şi rurale, publice sau industriale, centrale fotovoltaice sau eoliene, microhidrocentrale etc.

Variante constructive de posturi de transformare

Model	Tip	Tensiunea nominală (kV)	Putere maximă transformator (kVA)	Echipamentul de medie tensiune
Posturi de transformare cu exploatare din exterior				
Beton	BK...	6/10/20	2x2500	în SF_6 vid sau în aer
Metal, izolat	SIK...	6/10/20	2x2500	în SF_6 vid sau în aer
Posturi de transformare cu exploatare din interior				
Beton	BK...I	6/10/20	2x2500	în SF_6 vid sau în aer
Metal, izolat	SIK...I	6/10/20	2x2500	în SF_6 vid sau în aer

NOTA: La cerere se pot executa şi posturi cu putere instalată de 3x2500 kVA

Norme şi standarde:

SR EN 62271-202, Standard de produs SP 552/2001, SR EN 60076, SR EN 60439, SR EN 60529, SR EN 62271-1, SR ISO 9001/2001, etc.

Caracteristici generale

Construcţie modulară:
- anvelopa este construită din elemente prefabricate, ceea ce permite realizarea rapidă a unor dimensiuni şi configuraţii diversificate pentru anvelopă, conform solicitării beneficiarului



Siguranţa personalului de exploatare:
- grad de protecţie IP 43 (pe ansamblu post) şi IP 54 (compartimentele de MT şi JT)
- uşi rezistente la explozie
- decomprimarea, răcirea şi evacuarea dirijată a gazelor în caz de scurtcircuit pe partea de medie tensiune

Durata lungă de viaţă:
- utilizarea de echipamente cu fiabilitate ridicată
- anvelopa construită din materiale rezistente în timp: beton, aluminiu, oţel zincat la cald etc.
- tehnologii moderne



Protecţia mediului înconjurător:
- folosirea de materiale reciclabile şi biodegradabile
- construirea cuvei transformatorului din beton special izolat, rezistent la ulei şi apă
- reducerea câmpurilor electromagnetice

Uşurinţa montajului:
- postul se livrează complet echipat (inclusiv fundaţia), la locul de montaj se fac doar legăturile în cablu de la medie şi joasă tensiune
- montajul se face într-o groapă, pe un strat de nisip şi pietriş

Suprafaţa minimă ocupată la sol:
de la 2,77 m^2 (**BK/SIK** 001) în sus

Mentenanţă scăzută

Durata de viaţă: 30 de ani

Notare şi simbolizare

Posturile de transformare compacte prefabricate se simbolizează alfanumeric astfel:

Tipul constructiv	Exploatare	Simbolizare (exemple)
Anvelopă de beton	din exterior	BK 001, BK 002, BK 005, BK 007, BK 008, BK 010, BK 54-23, BK 64-26, BK 90-27 etc.
	din interior	BK 007 I, BK 008 I, BK 010 I, BK 010 IM, BK 50-27 I, BK 76-28 I etc.
Anvelopă metalică	din exterior	SIK 001, SIK 002, SIK 005, SIK 007, SIK 008, SIK 010, SIK 54-23, SIK 64-26, SIK 90-27 etc.
	din interior	SIK 007 I, SIK 008 I, SIK 010 I, SIK 010 IM, SIK 50-27 I, SIK 76-28 I etc.

Posturile de transformare prefabricate în anvelopă de beton sau metalică sunt produse în următoarea gamă constructivă **tipizată:**

	Variantă constructivă beton/metal	Putere maximă transformator (kVA)	Capsulate în SF_6 (RMU)	**Celule MT** Modulare, extensibile în aer	Separator de sarcină în aer	**Măsura MT**
Exploatare din exterior	BK/SIK 001	250	●		●	
	BK/SIK002	630	●		●	●
	BK/SIK 003	630	●		●	
	BK/SIK 004	400	●		●	
	BK/SIK 005	800	●		●	●
	BK/SIK 005 L	1000	●		●	●
	BK/SIK 006	1000	●		●	●
	BK/SIK 007	1000		●	●	●
	BK/SIK 008	630		●	●	●
	BK/SIK 009	2500		●		●
	BK/SIK 010	1600		●		●
	BK/SIK 45-23	1000		●		●
	BK/SIK 54-23	2x630		●		●
	BK/SIK 64-23	2x1000		●		●
	BK/SIK 64-26	2x1600		●		●
Exploatare din interior	BK/SIK 007 I	1000		●		●
	BK/SIK 008 I	630		●		●
	BK/SIK 010 I	1000		●		●
	BK/SIK 010 IM	2500		●		●
	BK/SIK 50-27 I	800		●		●
	BK/SIK 76-28 I	2x1600		●		●



Anvelopă de beton (BK 007 I)



Anvelopă de metal (SIK 84-35 I)

Electro Sistem mai execută, folosind aceeaşi tehnologie şi posturi de transformare prefabricate netipizate care pot fi echipate cu una sau două transformatoare, cu putere totală de 2x2500 kVA. La cererea expresă a beneficiarului se pot executa posturi de transformare prefabricate şi cu puteri până la 3x2500 kVA, caz în care transformatoarele se vor monta la locul de amplasare al postului.

Pentru a oferi o soluţie alternativă mai modernă, mai ieftină, mai fiabilă şi fără pericol de explozie în reţelele electrice de distribuţie aeriene sau în cablu, radiale sau buclate, a fost conceput postul de transformare securizat în anvelopă de beton, simbol BK 004 S, sau metalică, simbol SIK 004 S. Acest post oferă o soluţie ieftină pentru alimentarea consumatorilor urbani sau rurali, amenajarilor de şantier, agricultură, cu puteri până la 250 kVA.

Datorită construcţiei securizate a anvelopei, acest tip de post de transformare este recomandat a fi utilizat mai ales în zonele care prezintă risc ridicat de furt de energie electrică, furt de ulei sau de conductoare de cupru, sau vandalizări de diferite forme.

Postul de transformare, prin construcţia sa, poate înlocui cu succes posturile de transformare aeriene, în situaţiile în care în amonte există posibilitatea realizării separaţiei vizibile cu un separator aerian montat la o distanţă corespunzatoare normativelor în vigoare.

În situaţia în care separatorul aerian nu se află la o distanţă vizibilă, postul BK 004 S poate fi echipat cu un separator de sarcină în aer combinat cu siguranţe fuzibile de medie tensiune şi la cerere cu descărcători.



Post de transformare netipizat



BK 004 S

Condiţii de funcţionare normale

Postul de transformare prefabricat în anvelopă de beton sau metalică funcţionează în următoarele condiţii de mediu înconjurător:

a.	Zona climato-meteorologică	**A,B,C,D,E (NTE 0003/04)**
b.	Categoria de exploatare	**1**
c.	Condiţii meteorologice în exterior conform SR EN 622711:	
	- temperatura maximă	**+40°C**
	- temperatura minimă	**- 35°C**
	- viteza vântului (fără gheaţă) la h ≤ 10 m	**32 m/s**
	- presiunea vântului	**750 N/m^2**
	- grosimea stratului de gheaţă	**20 mm**
	- umiditatea relativă (la 20°C)	**100%**
d.	Altitudinea maximă	**1000 m**
e.	Condiţii seismice, acceleraţia la nivelul solului	**0,5g**
f.	Categoria de pericol de incendiu	**C**
g.	Gradul de rezistenţă la foc	**II**
h.	Gradul de protecţie	**IP 43**

Condiţii speciale de funcţionare

Dacă postul de transformare prefabricat este prevăzut să funcţioneze în alte condiţii decât cele normale, sunt valabile următoarele:

Altitudine:
Pentru utilizarea echipamentelor de comutaţie şi comandă de medie tensiune la altitudini mai mari de 1000 m se va ţine cont de SR EN 622711.
Pentru folosirea echipamentelor de comutaţie şi comandă de joasă tensiune la altitudini mai mari de 2000 m se va ţine cont de SR EN 60439-1.
Pentru folosirea transformatorului la altitudini mai mari de 1000 m, se va ţine cont de IEC 60076-2 sau IEC 600726-11.

Poluare:
La folosirea în mediu ambiant poluant, gradul de poluare pentru echipamente se stabileşte după următoarele standarde:
- echipamente de comutaţie şi comandă de MT: SR EN 622711
- echipamente de comutaţie şi comandă de JT: IEC 60664-1
- transformator: nu exista standard.

Temperatura:
În cazul posturilor de transformare compacte amplasate în locuri unde temperatura ambiantă depăşeşte limitele de la punctul 2.1, se recomandă funcţionarea în următoarele condiţii:
- temperaturi între 50°C si +40°C: pentru climă foarte rece
- temperaturi între +40°C si +50°C: pentru climă foarte caldă.

Descrierea părţilor componente

Părţile componente ale postului de transformare asigură realizarea schemei electrice cerute de beneficiar.

Componentele principale ale postului de transformare compact sunt: transformatorul, echipamentul de comutaţie şi comanda de MT, echipamentul de comutaţie şi comanda de JT (tabloul electric de JT), legături electrice corespunzătoare (bare, cabluri etc.) şi echipamente auxiliare.

Aceste componente sunt protejate de o anvelopă de beton (BK) sau metalică (SIK).



Fiecare componentă corespunde propriului standard:

- Transformatorul conform SR EN 60076-1 sau SR EN 60726-11.

- Echipamentul de comutaţie şi comandă de MT conform SR EN 62271-200 şi SR EN 622711.

- Echipamentul de comutaţie şi comandă de JT conform SR EN 60439-1.

Echipamentul de medie tensiune



Partea de medie tensiune a posturilor de transformare prefabricate se realizează cu ajutorul următoarelor categorii de echipamente:

- echipamente de comutaţie capsulate, cu izolaţie în SF6, în construcţie compactă sau cu module extensibile;
- celule electrice de medie tensiune cu bare izolate în aer şi echipamente de comutaţie cu izolaţie în SF6 (vid) sau aer;
- echipamente de medie tensiune cu izolaţie în aer (cadru de siguranţe, separator de sarcină cu siguranţă fuzibilă etc.) montate direct în compartimentul de MT al postului compact;
- celule electrice de măsură cu gabarit redus cu izolaţie în aer;

Echipamentul de medie tensiune poate fi format din mai multe unităţi funcţionale (celule), în funcţie de schema electrică solicitată de beneficiar. Astfel se pot realiza scheme electrice cu următoarele unităţi funcţionale:

- **„sosire directă“** (celulă de linie cu CLP sau cadre cu siguranţe MT)
- **„sosire separator“** (celulă de linie cu separator de sarcină sau separator de sarcină montat direct în compartimentul de MT)
- **„separator-siguranţe fuzibile“** (celulă de transformator cu separator de sarcină echipat cu siguranţe fuzibile sau separator de sarcină cu siguranţe fuzibile montat direct în compartimentul de MT)
- **„întreruptor“** (celulă de linie sau transformator cu întreruptor în vid)
- **„măsura energiei electrice pe MT“** (celulă de masură cu izolaţie în aer)



Măsura este realizată cu ajutorul unei celule electrice de măsură cu izolaţie în aer, tip ES-01-Plus-M-24 de fabricaţie Electro Sistem. Aceasta respectă prevederile SR EN 62271-200, precum şi condiţiile din standardul de produs. În cazul condiţiilor impuse de **E.On Moldova**, măsura este realizată cu ajutorul unei celule electrice de măsură cu izolaţie în aer, echipată şi cu separator de sarcină în SF6 , tip ES-01-Plus-Ms-24-630 de fabricaţie Electro Sistem.



Pentru zona **ENEL** măsura este realizată cu o celulă de măsură echipată cu separator de sarcină motorizată şi transformatoare de măsură, numită “celulă utilizator (UTM)” conform specificaţiei DY-803 RO ed.2.

Transformatorul de putere

Postul este echipat cu unul sau două transformatoare de putere cu ulei tip „etanş“, sau uscat cu 2 sau 3 înfăşurări.
Tensiunea nominală: 6-10-20/0,4 kV
Puterea nominală: gama de puteri: 16, 25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 800, 1000,1250, 1600, 2500 kVA

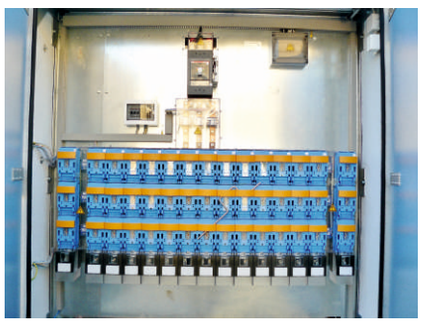


La cererea expresă a beneficiarului posturile se pot echipa şi cu transformatoare cu puteri mai mari de 2500 kVA.

Transformatoarele utilizate sunt livrate cu:

- dispozitive de fixare
- 2 borne de racordare la pământ
- etichetă
- termostat cu contacte sau sonde de temperatură asociate cu un releu electronic de protecţie la supratemperatură
- protecţie cu supapă la suprapresiune (opţional)

Tabloul de distribuţie de joasă tensiune



Tabloul de distribuţie de joasă tensiune se realizează conform schemei electrice monofilare şi variantelor de echipare solicitate de beneficiar. Fiecare tip de post compact admite, în funcţie de numărul de plecări, o echipare maximală.

Intrarea în tabloul de joasă tensiune se realizează cu întreruptor automat, fix sau debrosabil, separator de sarcină cu cuţite sau cu siguranţe.
Întreruptoarele automate sunt tripolare şi pot fi fixe sau debrosabile. Cele debrosabile asigură o separare vizibilă a circuitului. Corespund normelor IEC 947-2, EN 60947-2. Curentul nominal maxim: 4000 A



Separatoarele de sarcină NH sunt tripolare. Ele corespund constructiv şi din punct de vedere al caracteristicilor normelor IEC 60947-3, EN 60947-3. Se utilizează gabaritele 00, 1, 2, 3 şi 4a. Curentul nominal maxim: 1600 A. Manevrarea separatoarelor este bruscă şi independentă de operator. Asigură o dublă separare la deschidere. Pentru plecările de joasă tensiune se utilizează siguranţe tip separator în blocuri trifazate, construcţie pe verticală sau orizontală, montate direct pe bare de cupru. Siguranţele tip separator pot fi manevrate individual pe faze sau simultan. Patroanele utilizate sunt de tip MPR (cu valori conform schemei monofilare). Gabaritele utilizate pentru plecările de forţă: NH1 (250 A), NH2 (400 A), NH3 (630 A), NH4a (1600A).

Tabloul de distribuţie de joasă tensiune poate fi echipat cu circuite de măsură a energiei electrice. Tansformatoarele de curent utilizate corespund normelor IEC 60044-1, IEC 60044-2 şi au buletine de verificare metrologică.

Opţional se pot instala:
- dulap pentru integrare SCADA
- dulap servicii interne de ca/cc
- baterii de condensatoare pentru compensarea energiei reactive, în mai multe trepte, cu comandă manuală sau automată cu regulator automat.



În posturile de transformare destinate zonei ENEL se utilizează tablouri de distribuţie conform specificaţiilor DY 3009/1, DY 3009/2 şi DY 3009/3. Aceste tablouri sunt de fabricaţie Electro Sistem.

Conexiuni, cabluri de legătură

Conexiunile la echipamente şi aparate sunt astfel realizate, încât să suporte vibraţiile de origine internă (transformator, compartiment MT, tablou JT) şi cele de provenienţă externă în timpul transportului. Ele trebuie să prezinte o bună rezistenţă la solicitarile rezultate din manevrele de exploatare.

Racordurile de medie tensiune
Racordarea pe bornele celulelor de linie se face cu capete terminale, cu adaptor izolat în T cu şurub 630A, 24 kV la celulele compacte capsulate, şi cu capete terminale de interior în cazul utilizării celulelor cu izolaţie în aer, cadrelor de siguranţe, sau a separatoarelor de sarcină în aer, montate direct în compartimentul MT.
Racordarea pe bornele celulei trafo se face cu capete terminale cu prize ambroşabile 250A, capete terminale cu şurub 630 A sau capete terminale de interior 35-95 mm^2 la celulele cu izolaţie în aer.

Racordarea pe bornele de medie tensiune ale transformatorului de putere se realizează cu:
- terminale de interior, 35-95 mm^2, 24 kV direct pe bornele de medie tensiune, în cazul izolatorilor înalţi,
- terminale cu prize ambrosabile cu cot sau drepte 250A, 24kV, în cazul bornelor ambroşabile.

Cablul de legătură între celula trafo şi transformator este un cablu monofilar de medie tensiune tip N2XSY cu secţiunea de 35 mm^2 sau 95 mm^2, conductor de Cu ecranat, cu izolaţie de polietilenă reticulară, conform DIN VDE 0276. Raza minimă de curbură: 45cm pentru secţiunea de 35mm^2 şi 60cm pentru secţiunea de 95mm^2.

Racordurile de joasă tensiune

Racordarea pe bornele de joasă tensiune ale transformatorului se realizează cu cleme speciale pentru trafo sau papuci. Cablul de legatură între transformator şi tabloul de JT este realizat cu cablu monofilar de Cu cu izolaţie de

Caracteristici tehnice nominale

Caracteristicile tehnice nominale, conform IEC 62271-202, cap. 4

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori
1	Condiţii normale de mediu: - temperatura minimă a aerului	-35°C
	- temperatura maximă a aerului	+40°C
	- altitudinea maximă	1000m
2	Tensiunea nominală de izolaţie a circuitelor de MT	24 kV; 12 kV; 7,2 kV
3	Tensiunea nominală de ţinere la frecvenţa industrială 50 Hz (1 min) a circuitelor principale de MT:	50 kV
	Tensiunea nominală de ţinere la unda de impuls de trăsnet a circuitelor principală de MT:	125 kV (val. de vârf)
4	Tensiunea nominală de izolaţie a circuitelor principale de JT	690 V
5	Tensiunea nominală a circuitelor de JT	400 V
6	Tensiunea nominală de ţinere la frecvenţa industrială 50 Hz (1 min.) a circuitelor principale de JT:	4 kV
7	Tensiunea nominală de ţinere unda de impuls a circuitelor principale de JT:	10 kV (val. de vârf)
8	Tensiunea nominală de lucru a circuitelor auxiliare de JT: - circuite de iluminat local	230 V
	- circuite de protecţie	230 V
	- alte echipamente	230 V
9	Tensiunea nominală de izolaţie a circuitelor auxiliare de JT: - circuite de iluminat local	250 V
	- circuite de protecţie	250 V
	- alte echipamente	250 V
10	Tensiunea de ţinere la frecvenţă industrială 50 Hz (1 min) a circuitelor auxiliare de JT:	1 kV
11	Tensiunea de ţinere la undă de impuls a circuitelor auxiliare de JT:	2,5 kV (val. de vârf)
12	Frecvenţa nominală	50 Hz
13	Curentul nominal de serviciu continuu a circuitelor de MT: - pe circuitele de reţea (sosire/plecare)	400;630 A
	- pe circuitul de alimentare trafo	200;400;630 A
14	Curentul nominal de serviciu continuu a circuitelor de JT: - circuitele de alimentare	până la 4000 A
	- circuitele de plecare	până la 2500 A
	- alte echipamente	16 A
15	Curentul limită termic nominal (de scurtă durată): - aparatajul de MT	16 kA
	- legăturile şi conexiunile de MT	16 kA
	- circuitele principale de JT	până la 100 kA
	- întreruptorul de JT	până la 100 kA
	- circuitele de legare la pământ	12,5 kA

16	Durata nominală a curentului de scurtcircuit: - circuitele de MT	1s
	- circuitele principale de JT	1s
	- circuitele de legare la pământ	1s
17	Puterea aparenţă nominală maximă a postului de transformare	max. 2x2500 kVA
	Puterea aparentă nominală a transformatorului	până la 2500 kVA
18	Clasa nominală a anvelopei	10 K (Sn ≤ 400 kVA)
		20 K (Sn > 400 kVA)
19	Clasa de rezistenţă la arc intern	IAC-AB
20	Gradul de protecţie la impactul mecanic	min IK 10
21	Durata de viaţă utilă	30 ani
22	Gradul de protecţie al anvelopei	IP 43
23	Nivel de zgomot maxim	53 dB

Caracteristicile tehnice ale anvelopei

Nr. crt.	Caracteristici	Anvelopă de beton BK BK...I	Anvelopă metalică SIK SIK...I
1	Grosimea peretelui	7 cm	6 cm
2	Grosimea pereţilor despărţitori	2 mm	2 mm
3	Rezistenţa acoperişului	5 kN/m^2	5 kN/m^2
4	Rezistenţa la vânt	2,5 kN/m^2	2,5 kN/m^2
5	Incercarea la lovituri	20 J	20 J
6	Clasa betonului	C 30/37	C 30/37 (fundaţia)
7	Impermeabilitatea betonului	P8	P8 (fundaţia)
8	Presiunea admisibilă a terenului (Pa)	300 Kpa	300 Kpa
9	Gradul de protecţie al anvelopei	IP 43	IP 43
10	Gradul de protecţie al compartimentor de MT şi JT	IP 54	IP 54
11	Cuva transformatorului	Rezistenţă la apă şi ulei	Rezistenţă la apă şi ulei
12	Nivelul seismic	0,5 g	0,5 g

Caracteristici constructive

Postul de transformare este proiectat în aşa fel încât funcţionarea normală, supravegherea şi întreţinerea să se facă în condiţii de siguranţă.

Legarea la pământ

Postul de transformare compact este prevăzut cu o instalaţie pentru legare la pământ, ca mijloc principal de protecţie împotriva tensiunilor de atingere şi de pas. Valoarea prizei de pământ nu va depăşi 4 Ω.

Postul de transformare are realizată centura interioară de pământare din platbandă OLZn 40x5, la care sunt racordate toate echipamentele electrice şi părţile metalice ale anvelopei. Legarea părţilor metalice ale celorlalte echipamente, la centura de pământare, se face cu conductor de Cu, având secţiunea de 50 mm^2. Densitatea de curent nu depăşeşte 200A/mm^2 la o durată de scurtcircuit de 1s. Fundaţia postului de transformare compact este prevăzută cu două prize de pământare externe.

Instalaţii auxiliare
Iluminatul intern al postului de transformare este asigurat în toate compartimentele. Iluminatul se porneşte prin limitatori de cursă, acţionaţi în momentul deschiderii uşilor de acces, în compartimentul respectiv. Priza de 16A cu pământare este instalată în compartimentul de joasă tensiune. Circuitele de comandă şi semnalizare sunt alimentate dintr-o cutie de servicii.

Plăcuţa de date
Fiecare post de transformare compact este prevăzut cu o plăcuţă de date rezistentă mecanic şi la întemperii, uşor descifrabilă, pe care sunt trecute următoarele (conform SR EN 62271-202): numele fabricantului, denumirea tipului, puterea nominală, tensiunea nominală MT/JT, număr de serie/anul fabricaţiei, nr. standard SR EN 62271-202.

Protecţia mediului înconjurător
Postul de transformare compact asigură protecţia mediului:
- componentele sunt refolosibile şi biodegradabile
- cuva transformatorului este rezistentă la ulei şi umiditate
- poate fi amplasat chiar în zonele de colectare a apei potabile

Pentru protejarea ecosistemelor acvatice şi terestre, s-au prevăzut pardoseli rezistente la ulei, astfel încât să se evite poluarea mediului la eventualele scurgeri de ulei din cuva trafo.

Protecţia împotriva scurtcircuitului intern
Prin respectarea prevederilor standardului de produs sunt reduse la maximum posibilităţile de apariţie a unui defect (scurtcircuit) intern.

În cazul unui scurtcircuit în celula de medie tensiune, sau la capetele terminale ale cablurilor, gazele fierbinţi sunt dirijate prin şicane speciale spre compartimentul transformatorului, unde sunt răcite şi decomprimate. Astfel gazele părăsesc postul de transformare prin jaluzelele uşilor şi nu mai prezintă pericol pentru personalul de exploatare şi nici pentru mediul înconjurător.

Anvelopa

Forme constructive
Anvelopa postului de transformare compact este alcatuită din elemente prefabricate: fundaţia, scheletul metalic, pereţi de beton sau din panouri metalice termoizolante, acoperiş de beton sau metalic, pereţi de aerisire, uşi, gemuri de ventilaţie, pereţi despărţitori etc. Accesul la echipamente se face prin intermediul uşilor de acces care sunt dispuse în funcţie de compartimentarea anvelopei. Anvelopa are trei compartimente distincte: compartimentul de medie tensiune, compartimentul transformatorului şi compartimentul de joasă tensiune.



În cazul posturilor cu exploatare din interior, compartimentul de medie şi de joasă tensiune este comun, permiţând accesul la ambele categorii de echipamente. Între echipamentul de medie şi joasă tensiune există un culoar de acces de min. 800 mm conform SR EN 62271-202.

În cazul posturilor de transformare cu două sau trei transformatoare, fiecare transformator are compartimentul său propriu.
Structura postului de transformare este calculată şi realizată pentru a răspunde caracteristicilor nominale şi constructive, şi pentru a preveni orice fel de deformare la transport şi întreţinere.

Fundaţia
Fundaţia este din beton armat clasa C30/37, impermeabil şi rezistent la ulei. Eventualele scurgeri de lichid dielectric din transformator sunt reţinute de cuva de reţinere a fundaţiei din beton. Este dimensionat pentru un teren convenţional cu presiunea admisibilă de 300 Kpa. Ea este compartimentată şi conţine şi compartimentul pentru transformator.

În fundaţie sunt montate şi presetupele pentru cablurile de medie tensiune, ele asigurând etanşarea între interiorul şi exteriorul postului. Spaţiul capetelor terminale de cablu comunică cu compartimentul trafo printr-un tunel prevăzut cu trei rânduri de şicane, asigurând astfel protecţia personalului la eventualele scurtcircuite la celule sau la capetele terminale.



Construcţia anvelopei
Pe fundaţie este aşezat scheletul metalic, confecţionat din oţel zincat la cald, care susţine pereţii, uşile şi acoperişul. Pereţii sunt din plăci de beton armat clasa C30/37 de 70 mm sau panouri metalice termoizolante de 60 mm şi se prind cu şuruburi de schelet. Se poate alege orice design pentru pereţi: beton spălat, cărămida aparentă, driscuit şi vopsit cu vopsea lavabilă etc. Pereţii sunt vopsiţi în culoarea solicitată de beneficiar. Etanşarea pereţilor faţă de fundaţie se realizează cu garnitura izolatoare (hanoband).

Acoperişul este o placă de beton armat de 85 mm grosime şi este acoperit cu vopsea lavabilă, rezistentă la umiditate. În cazul anvelopei de metal acoperişul este din panouri metalice termoizolante cu grosimea de 40 mm. Acoperişul este demontabil şi permite introducerea (scoaterea) transformatorului.



Este asigurată etanseitatea perfectă a acoperişului. Acoperişul are o pantă de cel puţin 2% pentru a permite scurgerea apelor pluviale şi nu permite acumularea de apă.
Compartimentele postului de transformare sunt despărţite cu pereţi din tablă zincată de 2 mm. Materialele folosite în structura anvelopei postului de transformare compact îndeplinesc condiţiile minime de combustibilitate şi rezistenţă la foc, atât în interior cât şi în exterior.

Uşile
Uşile compartimentelor de medie şi joasă tensiune au grosimea de 28 mm, şi sunt construite din două plăci de aluminiu, cu izolaţie între ele. Ele sunt etanşe cu garnituri de neopren. Aceste garnituri nu-şi modifică în timp proprietăţile elastice şi structura. În poziţie închisă, ele asigură gradul de protecţie prescris pentru anv elopă.Balamalele nu sunt accesibile din exterior. Uşile se închid în trei puncte şi au câte o yală cilindrică. Uşile au sistem de blocare în poziţia deschis.



Ventilaţia
Pentru a asigura ventilaţia necesară a transformatorului, se utilizează uşi speciale cu jaluzele din lamele de aluminiu, geamuri de ventilaţie, uşi de acces cu geam de ventilaţie şi pereţi de aerisire. Uşile sunt prevăzute cu elemente de ventilaţie care asigură o ventilaţie eficientă a spaţiilor interioare şi un grad de protecţie global pe post de IP43.

Jaluzelele (aluminiu vopsit) de la uşile compartimentului trafo asigură ventilaţia naturală; ele nu permit pătrunderea insectelor, a obiectelor mai mari de 1mm, precum şi pătrunderea zăpezii. O plasă de sârmă din inox acoperă din interior jaluzelele. Geometria specială a jaluzelelor şi plasa de sârmă de inox din spatele lor asigură un grad de protecţie de IP 43. Uşile cu jaluzele se pot deschide doar din compartimentul de medie tensiune. Până la 250 kVA se asigură clasa de temperatură de 10K, iar de la 400 kVA clasa 20K.

Accesorii
În compartimentul de MT sunt asigurate locuri corespunzătoare pentru barele de manevră, dispozitive de legare la pământ, tăblițe avertizoare, precum şi suporţi pentru indicatoare capacitive de tensiune şi buzunarul pentru cartea tehnică.

Montajul echipamentelor

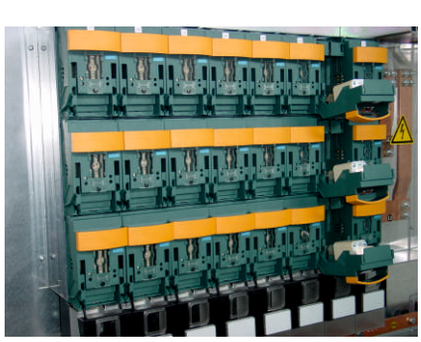
Celulele de medie tensiune
Se montează în compartimentul de medie tensiune, la nivelul superior al fundaţiei, pe suporţi metalici. În jurul celulelor se realizează închideri din tablă zincată. Astfel, în cazul unui scurtcircuit, gazele rezultate sunt forţate să se deplaseze sub celule, spre compartimentul trafo, printr-un depresurizator montat între cele două compartimente. Racordul la celula de transformator se realizează cu terminale corespunzătoare. Exploatarea celulelor de medie tensiune se face din exterior sau din culoarul de acces dintre echipamentele de medie şi joasă tensiune, în cazul posturilor cu exploatare din interior.



Transformatorul
Se monteaza fără roţi în cuva transformatorului, pe garnituri de cauciuc, sau cu roţi, pe două şine suport aflate deasupra cuvei transformatorului. În acest caz el se poate introduce(scoate) pe uşa de acces. Racordul cablurilor de medie tensiune se face cu terminale de interior neizolate (la transformatoarele cu izolatoare înalte) sau capete terminale ambrosabile (la transformatoarele cu bornele ambrosabile). Racordul cablurilor de joasă tensiune se face cu cleme speciale de racord sau cu papuci cablu.



Echipamentul de joasă tensiune
Tabloul de distribuţie de joasă tensiune este o construcţie deschisă, toate echipamentele se montează pe un panou din tablă zincată care desparte compartimentul de joasă tensiune de compartimentul transformatorului. În cazul posturilor cu exploatare din interior se utilizează tablouri de tip ES-TD, fabricaţie Electro Sistem, IP 2X, cu decupări corespunzătoare pentru manevrarea întreruptoarelor şi a separatoarelor şi vizoare pentru contoare. Circuitul de forţă este realizat din bare de cupru electrotehnic fixate pe izolatoare suport. Separatoarele cu siguranţe verticale se montează pe sistemul de bare orizontal. Bara de nul se află în partea inferioară a tabloului. Echiparea tabloului se face conform schemei electrice cerute de beneficiar.



Posturi de transformare cu exploatare din exterior





Gama constructivă tipizată

Tip post	Puterea maximă a transformatorului kVA	Dimensiuni exterioare Lungime (m)	Lăţime (m)	Înălţime (m) totală	Înălţime (m) de la sol	Suprafaţa ocupată pe sol (m^2)	Greutatea anvelopei (t)
BK/SIK 001	250	1,69	1,65	2,0	1,6	2,78	3,1 (2,4)
BK/SIK002	800	2,79	1,94	2,3	1,6	5,41	6,8 (5,4)
BK/SIK 003	630	3,02	1,28	2,25	1,6	3,67	6,4 (4,6)
BK/SIK 004	400	2,07	1,73	2,09	1,6	3,58	5,1 (3,8)
BK/SIK 005	800	2,9	2,38	2,3	1,65	5,95	7,2 (4,8)
BK/SIK 005 L	1000	3,33	2,38	2,3	1,65	7,14	7,5 (5,1)
BK/SIK 006	1000	3,59	1,94	2,3	1,6	6,97	8,2 (6,7)
BK/SIK 007	1000	3,69	2,28	2,8	2,3	7,98	11,5 (7,5)
BK/SIK 008	630	3,31	1,94	2,7	2,2	6,045	8,5 (6,0)
BK/SIK 009	2500	4,79	2,28	2,8	2,3	10,4	12,0 (8,5)
BK/SIK 010	1600	4,61	2,09	2,7	2,2	8,184	10,5 (75,)
BK/SIK 45-23	1000	4,56	2,36	2,8	2,3	10,35	11,9 (7,5)
BK/SIK 54-23	2 x 630	5,78	2,27	2,9	2,4	12,54	12,3 (9,5)
BK/SIK 64-23	2 x 1000	6,8	2,53	2,9	2,4	15,18	12,6 (11,1)
BK/SIK 64-26	2 x 1600	6,8	2,83	2,9	2,4	17,9	13,3 (11,7)








Posturi de transformare cu exploatare din interior







Gama constructivă tipizată

Tip post	Puterea maximă a transformatorului kVA	Dimensiuni exterioare Lungime (m)	Lăţime (m)	Înălţime (m) totală	Înălţime (m) de la sol	Suprafaţa ocupată pe sol (m^2)	Greutatea anvelopei (kg)
BK/SIK 007 I	1000	4,62	2,28	2,8	2,3	9,98	12,5 (7,8)
BK/SIK 008 I	630	4,22	1,94	2,8	2,3	6,95	10,5 (6,8)
BK/SIK 010 I	1000	4,77	2,68	2,8	2,3	11,12	13,8 (10,2)
BK/SIK 010 IM	2500	5,97	2,53	2,93	2,43	13,85	16,1(10,5)
BK/SIK 50-27 I	800	5,2	2,9	2,9	2,4	14,12	12,1(9,1)
BK/SIK 76-28 I	2x1600	7,72	3,08	3,0	2,5	22,2	15,4(13,4)









Posturi de transformare conform specificaţiilor ENEL

Electro Sistem produce o gamă largă de posturi de transformare prefabricate care corespund specificaţiilor unificate Enel.



Ele sunt asamblate industrial în atelierele noastre specializate şi se livrează, ca o singură unitate de transport, direct “la cheie” loco beneficiar.

Se produc două categorii de posturi de transformare:

- Posturi de transformare publice, utilizate în reţelele electrice de distribuţie în cablu, publice, urbane şi rurale.

- Posturi de transformare de abonat, utilizate pentru racordarea abonaţilor la reţeua de medie tensiunea Enel Distribuţie.

Posturi de transformare publice



Sunt posturi de transformare în anvelopă de beton, cu exploatare din interior, realizate în anvelope conform prescripţiilor unificate Enel DG 2061 RO ed. 1 şi 2, DG 10061 RO, DG 10062 RO şi DG 10063 RO.
Puterea maximă este de 630 kVA.

Posturile au un singur compartiment cu una sau două uşi duble de acces omologate Enel, în care sunt montate echipamentele electrice: celulele de medie tensiune, transformatorul MT/JT, tablourile de joasă tensiune, tabloul de servicii auxiliare (TSA), unitatea periferică (UP) şi unitatea de comunicaţii.

Toate echipamentele au propriile specificaţii, astfel:

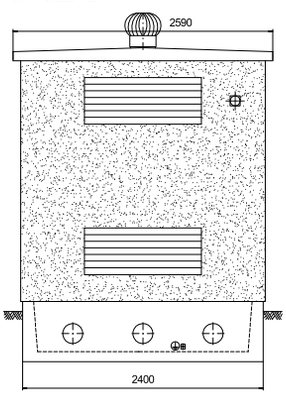
- celulele MT: DY 803 RO ed. 2
- transformatorul: DT 796 RO ed. 3
- tabloul de joasă tensiune: DY 3009/1, DY 3009/2 şi DY 3009/3
- tabloul de servicii (TSA): DY 3016
- unitatea periferică (UP): DMI 900002 RO

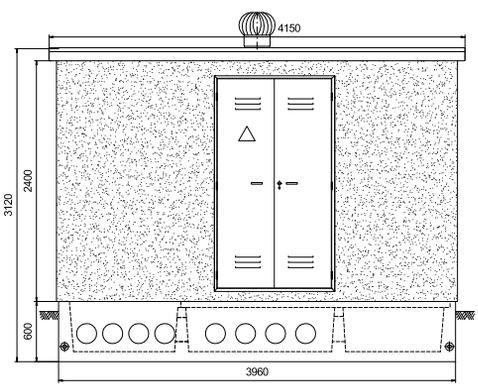
Anvelopa Electro Sistem omologată Enel conform DG 2061 ed. 1este **BK 012 IE,** iar cea care respectă DG 2061 ed. 2 este **BK 055 IE.**

Pentru echiparea cu un transformator de 800 kVA, Electro Sistem produce o anvelopă marită **BK 012 IEM.**
Această anvelopă respectă aceleaşi prescripţii unificate Enel. Are două compartimente separate cu un perete de beton şi două uşi duble de acces, omologate Enel. În primul compartiment sunt amplasate celulele de medie tensiune, tablourile de joasă tensiune, tabloul de servicii (TSA), unitatea periferică (UP) şi unitatea de comunicaţii. În al doilea compartiment este amplasat transformatorul MT/JT.

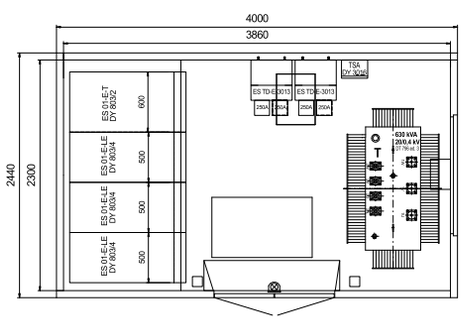
Tip post	Puterea maximă a transformatorului kVA	Număr maxim de celule MT DY 803 RO	Număr maxim de tablouri JT DY 3009	Dimensiuni exterioare			
				Lungime (m)	Lăţime (m)	Înălţime (m) totală	Înălţime (m) de la sol
BK 012 IE	630	4	4	4,0	2,44	3,1	2,62
BK 055 IE	630	5	4	5,69	2,46	3,2	2,7
BK 012 IEM	800	4	4	4,5	2,44	3,1	2,62

BK 012 IE

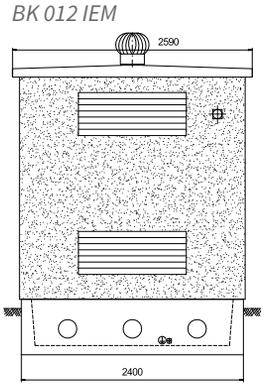


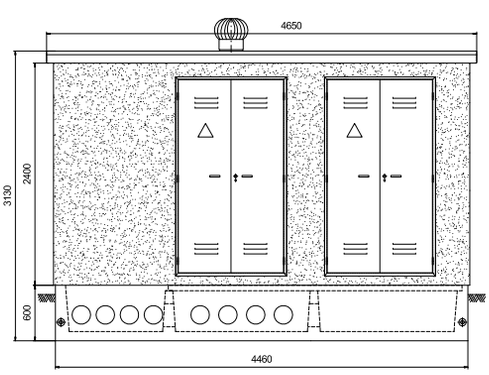




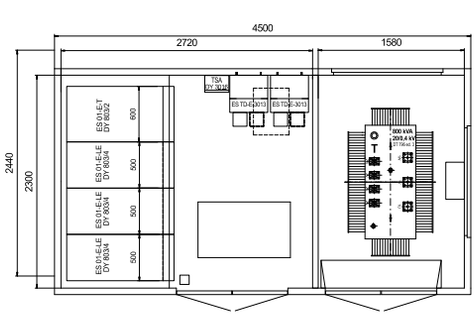


BK 012 IEM









Posturi de transformare de abonat

Sunt posturi de transformare în anvelopă de beton, cu exploatare din interior, realizate în anvelope conform prescripţiilor unificate Enel DK 5600: Criterii de racordare a abonaţilor la reţeaua MT de distribuţie.



Posturile au un compartiment rezervat pentru Enel, un compartiment abonat şi unul sau două compartimente pentru transformatoare. Compartimentul Enel este prevăzut cu o uşă dublă de acces omologată Enel, în care sunt montate celulele de medie tensiune, tabloul de servicii auxiliare (TSA), unitatea periferică (UP) şi unitatea de comunicaţii. Compartimentul are pereţii şi podeaua din beton.

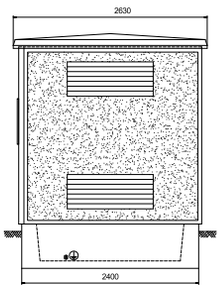
În compartimentul Enel este amplasată şi celula de masură conform DY 803 RO, iar contorul poate fi amplasat într-o cutie din poliester armat pentru contor, încastrată în perete.

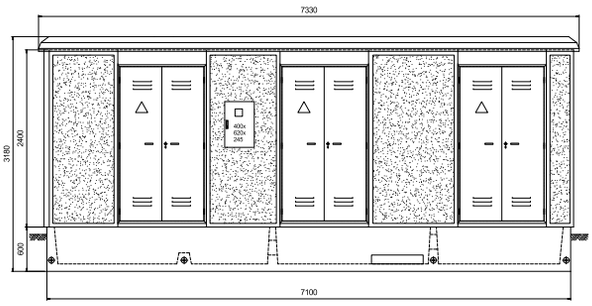
Compartimentul abonat cuprinde celula de dispozitiv general (DG) echipată cu protecţii conform prescripţiilor Enel, celula de transformator şi alte celule conform proiectului abonatului.

Tot în compartimentul abonat se găseşte şi tabloul de distribuţie de joasă tensiune.
Postul de transformare de abonat poate fi realizat cu unul sau două compartimente pentru transformatoare, cu puteri de max.1600 kVA.
Toate posturile sunt fabricate cu tehnologia descrisă în acest capitol şi respectă prescripţiile standardului SR EN 62271-202.

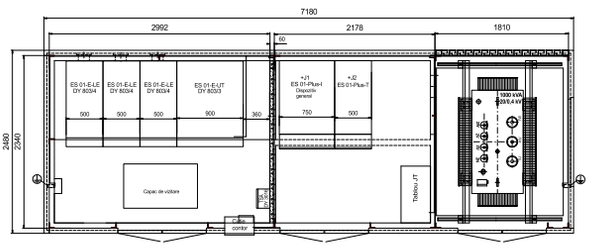
Tip post	Puterea maximă a transformatorului kVA	Număr maxim de celule MT DY 803 RO	Dimensiuni utile compart. abonat (m)	Tablouri de joasă tensiune	Dimensiuni exterioare			
					Lungime (m)	Lăţime (m)	Înălţime (m) totală	Înălţime (m) de la sol
BK 60-24 IE	630	4	2,34 x 1,5	exterior	6,06	2,45	3,12	2,62
BK 67-25 IE	1000	4	2,1 x 2,2	interior	7,18	2,48	3,18	2,68
BK 77-25 IE	800	4	3,0 x 2,2	interior	7,88	2,48	3,18	2,68
BK 80-25 IE	2500	4	2,1 x 2,2	interior	8,08	2,48	3,18	2,68
BK 82-25 IE	2x630	4	1,5 x 2,2	exterior	8,28	2,48	3,18	2,68
BK 92-25 IE	2x630	6	1,5 x 2,2	exterior	9,32	2,48	3,08	2,58
BK 89-26 IE	2x1600	4	1,85 x 2,4	exterior	8,97	2,68	3,1	2,6
BK 98-26 IE	2x1000	4	2,55 x 2,4	exterior	9,88	2,68	3,18	2,68

BK 67-25 IE

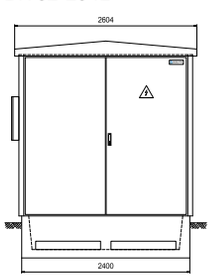


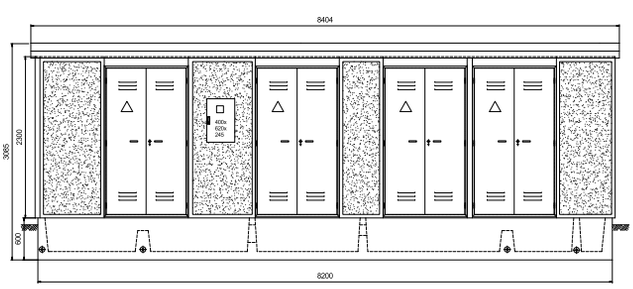


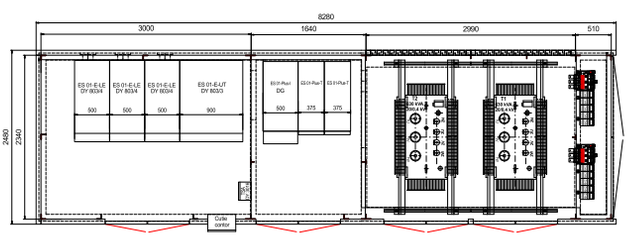




BK 82-25 IE







BK 98-26 IE

