

Societatea Comercială ELECTRICA S.A București	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ			S.T. nr : 127		
	Post de transformare subteran prefabricat în anvelopă din beton, complet echipat.					
	Rev.	0	1	2		
	Data	2011				
Nr.pag : 12						

CUPRINS

	Pagina
1. GENERALITĂȚI	2
2. STANDARDE	2
3. CONDIȚII DE EXPLOATARE	3
4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE	4
5. ALTE CARACTERISTICI ȘI CONDIȚII	5
6. TESTE ȘI ACCEPTĂRI	7
7. MONTAREA POSTULUI	8
8. MARCARE, CONSERVARE , DEPOZITARE, TRANSPORT	9

Elaborat : SC ELECTRICA SA Biroul Tehnic	Data aprobării : Aviz CTS nr. 1041/26.07.2011	Data intrării în vigoare : 01.08.2011
---	--	--

1. GENERALITĂȚI

1.1. Specificația se referă la achiziționarea de posturi de transformare subterane prefabricate în anvelopă din beton, complet echipate.

Specificația tehnică prezintă conține caracteristicile tehnice și constructive pentru posturile de transformare electrice subterane compacte în anvelopă de beton, echipate cu transformatoare de putere cuprinse între 16 și 1000 kVA la tensiuni de 6, 10 și 20 kV.

Posturile de transformare subterane compacte prefabricate se assemblează industrial în ateliere specializate ale producătorului și se livrează direct la cheie loco la beneficiar.

2. STANDARDE

2.1. Posturile de transformare subterane prefabricate trebuie fabricate în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardul SR EN ISO 9001:2008.

Standarde și norme aplicabile:

- SR EN 62271-202:2007 – Aparataj de înaltă tensiune. Partea 202: Stații prefabricate de înaltă/joasă tensiune
- SR EN 60044-1:2002/A1:2002 – Transformatoare de măsură. Partea 1: Transformatoare de curent
- SR EN 60059:2002 – Caracteristici ale curenților standardizați de CEI
- SR EN 62271-102:2003 – Aparataj de înaltă tensiune. Partea 102: Separatoare și separatoare de legare la pământ de înaltă tensiune și de curent alternativ
- SR CEI 60502-1:2006 – Cabluri de energie cu izolație extrudată și accesoriile lor pentru tensiuni nominale de la 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV). Partea 1: Cabluri pentru tensiuni nominale de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) și 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)
- SR EN ISO/CEI 17050-1:2010 – Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 61238-1:2004 – Conectoare presate și cu strângere mecanică pentru cablurile de energie cu tensiunea nominală până la 36 kV ($U_m = 42$ kV). Partea 1: Metode de încercări și prescripții.
- SR EN 60694:2003/A2:2003 – Specificații comune pentru standardele de aparataj de înalta tensiune
- SR EN 60076-1+A11:2001 – Transformatoare de putere;
- SR EN 60076-2:2002 – Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea
- SR EN 60076-5:2006 – Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
- SR EN 60076-3:2003 – Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
- SR EN 60076-10:2003 – Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot
- SR EN 60068-3-3:1994 – Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
- SR EN 60068-2-6:2008 – Încercări de mediu. Partea 2-6: Încercări. Încercarea Fc: Vibrații (sinusoidale)

- SR EN 60068-2-27:2009 – Încercari de mediu. Partea 2-27: Încercari. Încercarea Ea și ghid: șocuri
- SR CEI 60605-2:1998 – Încercarea de fiabilitate a echipamentelor. Partea 2: Proiectarea ciclurilor de încercări
- SR EN 60439-1:2001/C91:2011 – Ansambluri de aparataj de joasa tensiune. Partea 1: Ansamblu prefabricat de aparataj de joasa tensiune și ansamblu derivat dintr-un ansamblu prefabricat de aparataj de joasa tensiune
- SR EN 60529:1995 – Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
- SR EN 60076-11:2005 – Transformatoare de putere. Partea 11: Transformatoare uscate
- SR EN 60664-1:2008 – Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări
- SR EN 62271-200:2004 – Aparataj de înaltă tensiune. Partea 200: Aparataj în carcasă metalică, de curent alternativ și tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv
- SR EN 60947-1:2008 – Aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale

3. CONDIȚII DE EXPLOATARE

3.1. Caracteristicile rețelei:

- Tensiunea cea mai ridicată a rețelei: 24 kV
- Frecvența nominală: 50 Hz
- Modul de tratare a neutrlui : rețea cu neutrul tratat cu bobină de compensare, rezistență de

tratare a neutrlui sau mixt;

3.2. Locul de montaj: exterior

3.3. Condiții meteorologice:

- a. Zona macroclimatică N (I-III)
- b. Categoria de exploatare 1
- c. Condiții meteorologice in exterior Conform CEI 694:
 - ✦ temperatura maxima +40°C
 - ✦ temperatura minima - 35°C
 - ✦ umiditatea relativa (la 20°C) 100%
- d. Altitudinea maxima 1000 m
- e. Condiții seismice
 - ✦ accelerația la nivelul solului 0,5g
- f. Categoria de incendiu: A
- g. Gradul de rezistenta la foc: II
- h. Condiții de izolație
 - ✦ linia de fuga specifica - zona cu gr. II de poluare > 25 mm/kV

✦ gradul de protecție al postului: **IP 43**

3.4. Condiții de poluare:

Gradul de poluare al zonei va fi specificat la contractarea fiecărui post în parte.

3.5. Durata normală funcționare pentru :

- Anvelopa de beton : min. 50 ani, conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 1.1.3
- Transformatorul de putere : min. 24 ani conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 2.1.16.3.1.
- Aparataje pentru posturi de transformare: min. 15 ani, conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 2.1.16.5.

4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

4.1. Anvelopa postului de transformare prefabricat subterană se va proiecta și realiza pentru funcționare normală în teren unde pânza de apă freatică nu se află la suprafață (cca 2,5 – 3m. Temperatura din interiorul anvelopei diferă de temperatura mediului ambiant.

Echipmentul de comutație și comanda de medie tensiune funcționează în condiții normale de interior conform SR EN 60439-1.

Echipmentul de comutație și comanda de joasă tensiune funcționează în condiții normale de interior conform SR EN 60439-1.

4.2. Transformatorul. Condițiile normale de funcționare ale transformatorului din interiorul anvelopei sunt determinate de condițiile locale ale mediului exterior și clasa anvelopei.

4.3. Dacă postul de transformare compact este prevăzut să funcționeze în alte condiții decât cele prevăzute la punctul 3.3, sunt valabile următoarele:

Altitudine:

Pentru utilizarea echipamentelor de comutație și comanda de medie tensiune la altitudini mai mari de 1000 m se va ține cont de SR EN 60439-1.

Pentru folosirea echipamentelor de comutație și comanda de joasă tensiune la altitudini mai mari de 2000 m se va ține cont de SR EN 60439-1.

Pentru folosirea transformatorului la altitudini mai mari de 1000 m, se va ține cont de SR EN 60076-2:2002 sau SR EN 60076-11:2005.

Poluare:

La folosirea în mediu ambiant poluant, gradul de poluare pentru echipamente se stabilește după următoarele standarde:

- echipamente de comutație și comanda de MT: SR EN 60694 ;
- echipamente de comutație și comanda de JT: SR EN 60664-1:2008

Temperatura:

În cazul posturilor de transformare compacte amplasate în locuri unde temperatura ambiantă depășește limitele de la punctul 2.1 se recomandă funcționarea în următoarele condiții:

- temperaturi între -50°C și -40°C : postul de transformare trebuie să funcționeze la o încărcare de cel puțin 30%.

– temperaturi între +40°C și +50°C: încărcarea postului de transformare să nu depășească 80%.

5. ALTE CARACTERISTICI ȘI CONDIȚII

- 5.1. Părțile componente ale postului de transformare asigură realizarea schemei electrice cerute de beneficiar. Schemele electrice monofilare maxime sunt prezentate în anexa .
- 5.2. Componentele principale ale postului de transformare compact sunt: transformatorul, echipamentul de comutație și comanda de MT, echipamentul de comutație și comanda de JT (tabloul electric de JT), legături electrice corespunzătoare (bare, cabluri, etc.) și echipamente auxiliare.
- 5.3. Aceste componente sunt protejate de o anvelopă de beton care este o unitate componentă a carcaselor individuale.
Fiecare componentă corespunde propriului standard: Transformatorul conform SR EN 60076-1+A11 sau SR EN 60076-11:2005.
- 5.4. Echipamentul de comutație și comanda de MT conform SR EN 62271-200:2004
Echipamentul de comutație și comanda de JT conform SR EN 60947-1:2008 și SR EN 60439-1:2001/C91:2011
- 5.5. Alimentare prin buclă în cablu
Montare: Integral subteran în totalitate
Manevrare: Manevră interioară cu compartiment de manevră blindat (protejat)
Aerisire: Natural, fără ventilatoare suplimentare
Orificiile de aerisire sunt montate la cele două capete ale anvelopei.

Anvelopa

<u>Materialul anvelopei:</u>	Beton B35 antihigroscopic
<u>Grad de protecție:</u>	IP43
<u>Construcția:</u>	Cabină de MT și JT cu protecție. Cabina de manevră este separată de cabina trafo cu o ușă antipresiune. Pereții pe laturile mici precum și podeaua sunt dubli pentru asigurarea ventilației naturale eficiente. Compartiment trafo cu capac demontabil; cu geam blindat pt. protecția pietonilor Sistem de aerisire și depresurizare
<u>Acces:</u>	Trapă din OIZn, 800x800mm.
<u>Sarcina mecanică admisă</u>	$> 2500\text{N/m}^2$
<u>Aerisire, răcire:</u>	Aerisirea se face în mod natural, sarcina mecanică a grătilor de aerisire $> 2500\text{N/m}^2$
<u>Încălzire:</u>	Grad de încălzire 15K
<u>Cablare:</u>	Orificii de acces etanșe ale cablurilor la adâncimea de 70-90cm
<u>Accesorii:</u>	Trusă de ridicare pt. capac pentru schimbarea trafo și celule

Transformatorul

Mărimea boxei trafo:	Lungime max.– 2,50m Lățime max – 2,00m
----------------------	---

Înălțime max. – 2,85m

Trafo
Tensiune nom. : 20/0,4 kV
Puterea max: 1000 kVA
Pierdere: 1100 W – pierdere maximă
11450W – pierdere în scurt
Opțional: Protecție supratensiune

Echipamentul de medie tensiune

Echipamentul de medie tensiune este o instalație capsulată de conexiuni cu izolație în SF6 sau aer (ex. celula de măsură), construcție compactă (RMU), de tip interior la sol și este format din mai multe unități funcționale (celule) în funcție de schema electrică solicitată de beneficiar.

Tip celule: tip RMU cu izolație în SF6
Construcția de bază: L+L+T (Linie + Linie + Trafo) sau la opțiune: L+L+L+T
Rezistențe la arc: Nu numai celulele trebuie să aibă rezistență la arc, ci toată instalația trebuie să prezinte rezistență la arc, susținut de buletinele de test întocmite de un laborator independent.

Instalația de JT

Construcție: Instalație anticorozivă montabil pe panou
Barele: Din Cu, cu secțiunea cf. puterii cerute
Constr. de bază: Bară cu întrerupător I=1000A fix.
Plecări: Max. 10 plecări, 400A cu siguranțe montate vertical tip separator
Servicii interne: Iluminat, priză, protecții
Opțional: Separator la alimentare
Întrerupător
Alte 2 buc siguranțe 400A
Fuzibile la plecări de pe TD, tip separator
Fuzibile la instalația de MT
Măsură generală
Măsurare tensiune și curent
Iluminat public
Compensator de fază la mersul în gol
Protecție la supratensiune

Instalația de împământare

Sistem de pământare: Prin separarea protecției la părțile de MT și JT prin montarea barei de egalizare de potențial
Legături: Cablu flexibil Cu. 95 mm²
Sistemul de pământare să permită un curent de scurtcircuit de 14 kA, 1s

Opțional se pot instala:

- sistem de telegestiune;
- sistem de teleconducere;
- baterii de condensatoare pentru compensarea energiei reactive, în mai multe trepte, cu comanda manuala sau automata cu regulator automat.

Conexiuni, cabluri de legătura

Conexiunile la echipamente și aparate sunt astfel realizate încât să suporte vibrațiile de origine internă (transformator, compartiment MT, tablou JT) și cele de proveniență externă în timpul transportului. Ele trebuie să prezinte o bună rezistență la solicitările rezultate din manevrele de exploatare.

6. TESTE ȘI ACCEPTĂRI

Rezistență la arc: După standardele EN 61330 și IEC 62271-202

Clasa IAC-AB-16kA-0,5s la racordul cablurilor la celule

Clasa IAC-AB-16kA-1s pt. aparatele de comutație în SF6

Circuit de probă: trifazică, $I_{ef}=16$ kA cu plasarea indicatoarelor la trapa deschisă, la rielele de aerisire și în interior, conform standardelor. Instalația de MT folosită la probe nu poate să aibă descărcător de supratensiune, astfel putându-se demonstra rezistența la arc a echipamentului (postului)

Încălzire: După standardul IEC 62271-202

Val. max. măsurată: 13K

Clasa: 15K

Protecție: După standardele IEC 62271-202 și IEC 529

Grad de protecție: IP43

Măsură zgomot: După standardele IEC 62271-202

Reducerea zgomotului să depășească valoarea 5dB

Teste: Încercările vor fi efectuate la o instituție de specialitate independentă acreditată

6.1. Încercări :

6.1.1. Încercarea nivelului de izolație a circuitelor principale de MT și JT:

- la tensiunea de tinere la frecvența industrială 50Hz, 1 min.
- la tensiunea de tinere la unda de impuls

6.1.2. Verificarea încălzirii principalelor echipamente și stabilirea clasei termice a anvelopei încercarea la curentul de stabilitate termică și dinamică:

- a circuitelor principale de MT;
- a circuitelor principale de JT;
- a circuitelor de legare la pământ.

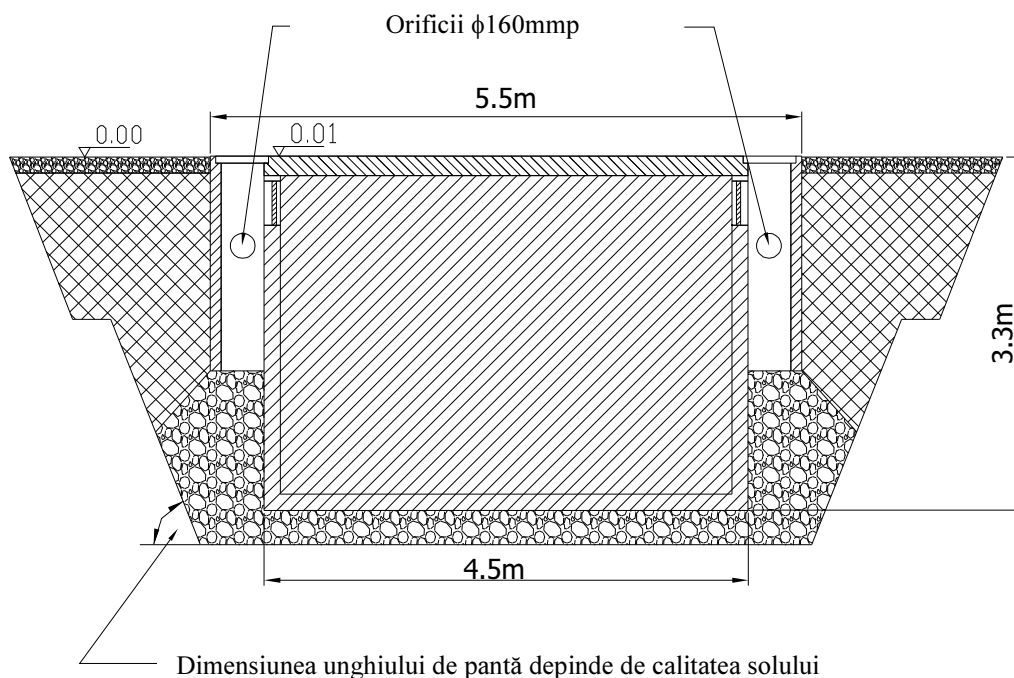
6.1.3. Verificarea funcționalității corespunzătoare a construcției

6.1.4. Verificarea gradului normal de protecție

6.1.5. Încercarea la arc intern

6.1.6. Verificarea nivelului de zgomot

7. MONTAREA POSTULUI



Protecție împotriva pătrunderii apei:

Căminele de ventilație trebuie legate la sistemul de canalizare cu un tub de $\phi 160\text{mm}$. Pe partea de ieșire a tubului din cămin se va monta o clapetă de antirefulare.

Izolare ulterioară: Izolațiile deteriorate în timpul transportului trebuie reparate, după care se va monta plăci plastice care protejează izolația din punct de vedere mecanic..

Umplerea gropii: Pe laturile unde sunt așezate aerisirile se va umple cu pietriș mărgăritar.

Umplerea cu pământ se poate face după cum urmează:

- pe latura unde sunt așezate ieșirile de cabluri se va umple până la un nivel de 70 - 90cm (latura lungă)
- pe cealaltă latură lungă se poate umple până la un nivel de -30cm

– Montaj tehnologic

Instalația interioară: Instalarea iluminatului interior, protecțiilor și circuitele de pământare

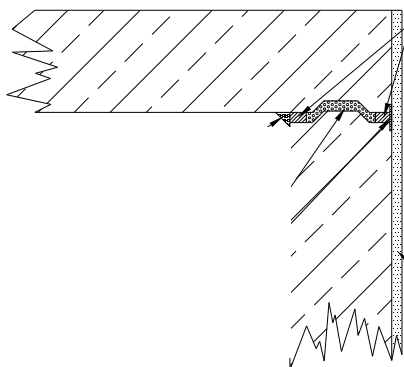
Montarea consolelor de fixare,

Instalarea transformatorului, montarea echipamentelor de MT și JT

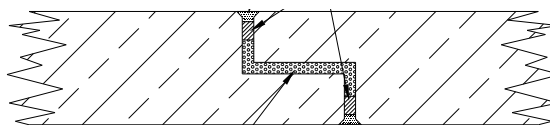
Cablări de MT și JT

Izolația acoperișului: După montarea instalațiilor interioare capacul fix și capacul pt. coborâre se va izola la îmbinări conform fig. de mai jos.

Izolație între perete și capac



Izolație între capac și capac



Accesorii: Șufe pt. ridicarea anvelopei și pentru capac de închidere

– **Racordarea cablurilor**

Cablu de MT: Se poate monta cabluri de Cu sau Al cu dimensiunea max. $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$ cu cap terminal și adaptor.

Cablu de JT: Se poate monta cabluri de $4 \times 240 \text{ mm}^2$ la un număr echivalent de plecări de TD

Fixarea caburilor: Consolele și brățelele sunt montate de fabricant.

Introducerea caburilor: Se face cu ajutorul unor piese speciale de etanșare, conform cu nr. și tipul caburilor ce se racordează la post.

– **Protecția mediului**

Captarea uleiului: Captare în cuvă

Cantitatea uleiului: Toată cantitate de ulei din trafo trebuie reținută de cuvă

Loc de montare: În centre istorice, locuri aglomerate, cartiere în renovare

8. MARCARE, CONSERVARE , DEPOZITARE, TRANSPORT

8.1. Marcarea

Postul de transformare compact in anvelopa de beton sau metalica este prevăzut cu o plăcuta de date rezistenta la intemperii, inscripționata conform cap. 5.3.

8.2. Conservarea

Postul de transformare compact in anvelopa de beton sau metalica nu necesita masuri speciale de conservare in vederea transportului sau a depozitarii.

8.3. Depozitarea

Depozitarea postului de transformare se face pe platforme betonate cu respectarea cerințelor din cartea tehnica.

8.4. Transport

Postul de transformare compact in anvelopa de beton sau metalica, complet echipat, neambalat, se transporta cu mijloace de transport auto sau feroviar.

Accesoriile se transporta in interiorul postului, împachetate in ambalaje de carton, marcate conform listei de inventar. încărcarea se face cu ajutorul unui dispozitiv special, descris in cartea tehnica.

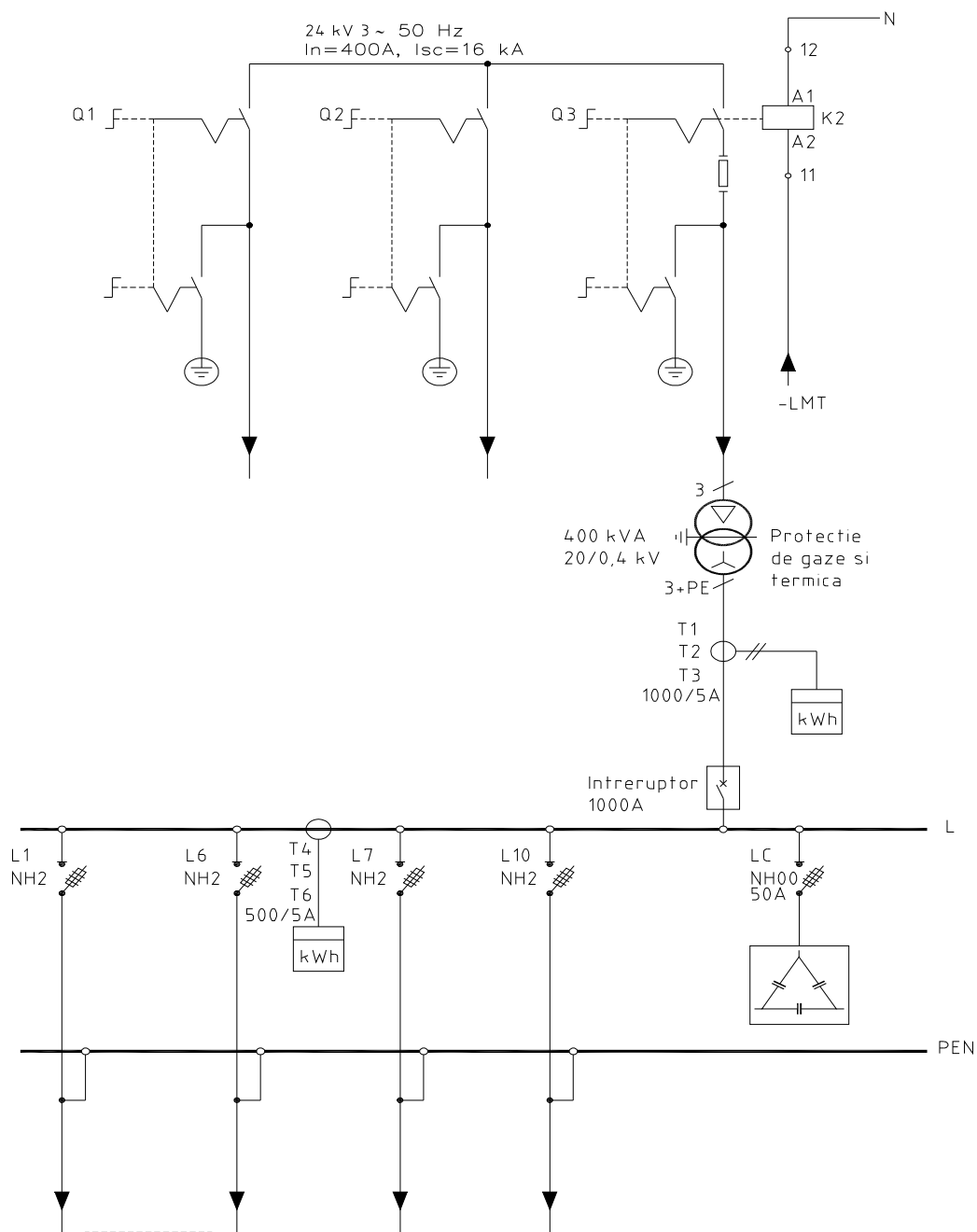


Fig.1 Schema electrică post în anvelopă de beton , montaj subteran

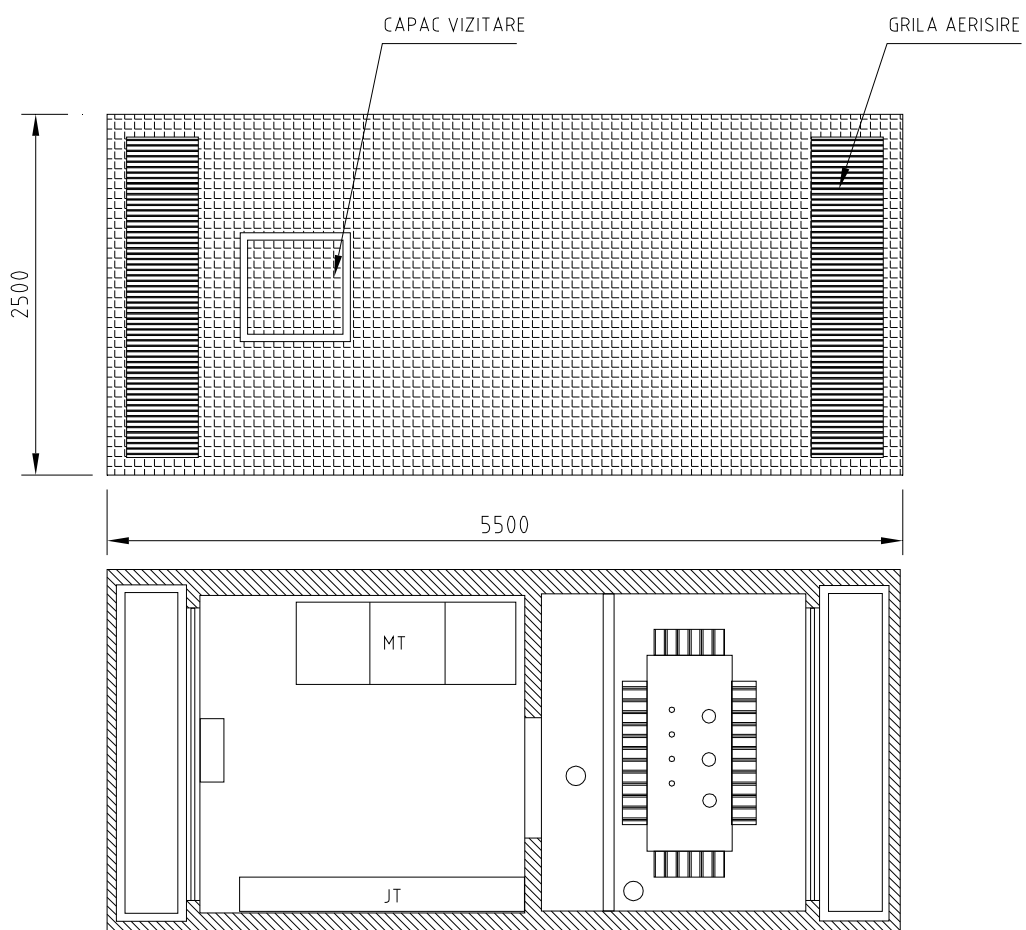


Fig.2 Post în anvelopă de beton , montaj subteran