



S. C. ELECTROTEST S. R. L

Cod fiscal R6612335
Reg.com J40/23366/94
Tel, fax 3.22.49.66
Adr. Pasărilor nr. 10

***" Alimentare cu energie electrica
Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Inginerie
Electrica ICPE – CA
amplasat in str. Splaiul Unirii, nr. 313, sector 3, Bucuresti"***

Lucrarea nr. 06/SS/2011

**Caiet de sarcini pentru procurare
transformator de putere trifazat etans cu ulei**

EX. NR.



S.C. ELECTROTEST S.R.L.

Cod fiscal R6612335, Reg com J40/23366/94, Tel/fax 3.22.49.66, Adr. Pasăreni nr. 10

Lucrarea nr. 06/SS/2011

**" Alimentare cu energie electrica
Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Inginerie
Electrica ICPE – CA
amplasat in str. Splaiul Unirii, nr. 313, sector 3, Bucuresti"**

DIRECTOR
SEF PROIECT
PROIECTANT

Ing. Daniel Guba

Ing. Bostaniu Marius

Ing. Pavel Florin



MODIFICARI

Nr. crt	Persoana care a facut modificarea		Data	Anexa la proiect
	Functia	Numele si prenumele		
1				
2				
3				



Lucrarea nr. 06/SS/2011

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROCURAREA TRANSFORMATORULUI
DE PUTERE TRIFAZAT ETANS CU ULEI****1. Introducere**

Pentru alimentare cu energie electrica Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Inginerie Electrica ICPE – CA – Instalatie electrica de utilizare, S.C. ELECTROTEST S.R.L. a intocmit la cererea beneficiarului o documentatie tehnico – economica care cuprinde:

- echiparea unui post de transformare prefabricat independent (montat intr-un spatiu rezervat de catre beneficiar) cu un grup de celule de m.t. (celula de protectie trafo, celula de linie)

- echiparea PA ICPE compartiment de abonat cu o celula dispozitiv general, celula de linie.

Anvelopa si fundatia trebuie sa fie dimensionate la conditiile de mediu, precum si la greutatea echipamentelor ce urmeaza a se monta (transformator de putere 1x1000 kVA 10/20/0,4 kV, Dyn5, in ulei, etanse, cu bornele ambrosabile, celule de medie tensiune).

Se va preciza gradul si durata de rezistenta la foc, certificate printr-un buletin de incercare efectuata de o institutie agreata.

Toate echipamentele achizitionate vor avea partea de constructie atestata MLPTL.

2. Obiectul caietului de sarcini

Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice de calitate ale unui transformator de putere trifazat in constructie etansa , de putere nominala 1000 kVA cu raport nominala de transformare 10/20/0,4 kV, Dyn 5,cu borne ambrosabile, destinat sa fie utilizat in retelele electrice trifazate avand frecventa nominala de 50Hz.

3. Particularitatile de mediu si date electrice de sistem

Caracteristicile generale ale mediului ambiant:

Transformatorul de putere este destinat sa functioneze in instalatii interioare si anume:

■ Temperatura maximă	40 °C
■ Temperatura minimă, pt. trafo protejate	- 25 °C
■ Temperatura medie zilnică maximă	30 °C
■ Temperatura medie anuală maximă	20 °C
■ Altitudinea maximă față de nivelul mării	1000m
■ Zona microclimatică, conform SR HD 478.2.1.S1:2004	N
■ Categorie de exploatare, conform SR HD 478.2.1.S1:2004	1
■ Umiditatea relativă a aerului	80 %

Date electrice de sistem

	prezente	viitoare
• tensiunea nominală kV	12	24
• tensiunea de serviciu kV	10	20,5
• frecvența de sistem Hz	50	50
• tratare neutru	prin rezistență	prin rezistență
• tensiunea de ținare 1,2/50 s kV	75	125



Standarde

SR EN 60076-1+A11: 2001	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalitati.
SR EN 60076-2: 2002	Transformatoare de putere. Partea 2: Incalzirea.
SR EN 60076-3: 2003	Transformatoare de putere. Partea 3: Nivele de izolatii si incercari dielectrice.
SR EN 60076-5: 2003	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit.
SR EN 60076-10: 2003	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelului de zgomot.
SR HD 478.2.1:S1:2004	Clasificarea conditiilor de mediu. Partea 2: Conditii de mediu prezentate in natura. Temperatura si umiditate.
SR EN 60068-3-3 - 94	Incercari de mediu. Partea 3. Metode de incercari seismice ale echipamentelor.
SR CEI 60296:2004	Fluide pentru aplicatii electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante neutilizate pentru transformatoare si aparataj de conectare
SR EN 60529 :1995	Grade normale de protectie asigurate prin carcase (cod IP).
NPI - 1 - 87	Protectie electrochimica.
STAS 6799 - 81	Uleiuri electroizolante.

Prescriptii din norme internationale:

- IEC 60076-7 Ed. 1.0 (2005) Power transformers. Part 7. Loading guide for oil - immersed power transformers.

4.Caracteristici generale privind executia

Dimensiuni, mase (greutati)

- dimensiunile transformatorului trebuie sa fie minime, eventual inferioare urmatoarelor limite: $L(\text{lungime}) \times l(\text{latime}) \times H(\text{inaltime}) = 185 \times 114 \times 181 \text{ cm}$
- greutatea maxima acceptabila a transformatorului : 2600kg.

Reglajul tensiunii

Reglajul se realizeaza cu transformatorul de putere scos de sub tensiune, pe infasurarea de medie tensiune, printr-un comutator rotativ cu 5 trepte de reglaj ($\pm 2 \times 2,5\%$) ce este actionat cu ajutorul unui dispozitiv montat in exterior si care poate fi blocat pe pozitia dorita.

Cuva

Se protejeaza la interior cu email sau grund (sau alt material) rezistent la ulei de transformator la $105 \pm 5^\circ\text{C}$. Se va preciza de furnizor presiunea maxima admisa pe cuva.

Bobinajul

Bobinajele de inalta si joasa tensiune vor fi din aluminiu conectate astfel incat sa asigure grupa de conexiuni Dyn - 5.

Conditii de functionare si de alta natura

Modul de racire va fi asigurat prin circulatia naturala a mediului de izolare.



Trecerile izolate pe partea de medie tensiune sunt realizate la partea superioara a transformatorului cu cabluri 70 mmp .

Trecerile izolate pe partea de joasa tensiune vor fi realizate la partea superioara a transformatorului si sunt realizate cu coloana 3x6FY 150+3FY 150mmp sau similar.

Borna de legare la pamant va fi amplasata de regula, la partea inferioara a carcasei, corespunzator dimensionata si marcata.

Neutru transformatorului va fi direct la pamant pe partea de joasa tensiune.

Pentru controlul si protectia acestuia in timpul functionarii, transformatorul va fi prevazut cel putin cu echipamente care sa asigure:

- Controlul incalzirii mediului de izolare si semnalizarea supraincalzirii infasurarilor;
- Protectia la defecte interne ale transformatorului si supraincalzire;
- Protectia la suprapresiune;

Accesorii

- robinet (buson) de golirea cuvei si pentru luarea probelor de ulei, amplasat in partea inferioara a cuvei;
- buson de umplere;
- locas termometru;
- termomentru cu doua contacte;
- urechi de ridicare la partea decuvabila;
- urechi de ridicare transformator complet montat;
- treceri izolate la MT;
- treceri izolate la JT;
- comutator de reglaj in absenta tensiunii;
- borne de punere la masa;
- placuta date tehnice si constructive;
- alte accesorii propuse de furnizor.

Transformatorul va fi astfel amplasat incat sa asigure functionarea corecta a acestuia in conditiile de mediu si electrice indicate.

Transformatorul de putere de 1000 kVA se va amplasa intr-o camera impreuna cu echipamentul m.t..

Spatiul in care se va amplasa transformatorul de putere se va prevade cu instalatii de ventilatie corespunzatoare pentru asigurarea conditiilor de temperatura si umiditate prescrise.

Transformatorul se livreaza de furnizor complet montat.

Toate echipamentele necesare realizarii lucrarilor din prezenta documentatie vor fi supuse obligatoriu certificarii de catre Ministerul Muncii si Protectiei Sociale, conform Legii nr.90/1996 modificata si republicata in M.O./2001.

Echipamentele vor fi insotite de declaratie de conformitate care va avea aplicat distinct si lizibil marcajul de securitate C.S/CE.

5. Conditii tehnice de calitate

Echipamentul solicitat: transformatorul de putere trifazat etans , cu ulei de 1000 kVA,etans, 10/20/0,4 kV, la frecventa nominala de 50 Hz, cu borne ambrosabile,va fi realizat in conformitate cu SR EN 60076-1+A11:2001, SR EN 60076-3:2002, SR EN 60076-5:2003, SR EN 60726:2004 si cerintele prezentului caiet de sarcini.

**Caracteristici tehnice si functionale**

Date tehnice generale	Cerute	Oferite
1. Puterea nominala a transformatorului	1000kVA	
2. Raport de transformare	10/20/0,4kV	
3. Reglarea tensiunii pe partea de medie tensiune cu scoatere trafo de sub tensiune	5 trepte $\pm 2 \times 2.5\%$	
4. Grupa de conexiuni	<i>Dyn - 5</i>	
5. Frecventa nominala	50 Hz	
6. Pierderi la mers in gol, la tensiune si frecventa nominala - pierderi reduse	<1150W	
7. Curentul de mers in gol, la tensiune si frecventa nominala -curentul redus	1.8In	
8. Pierderi la mers in scurtcircuit, la curentul nominal, frecventa nominala si 75°C temperatura infasurarilor	<10600W	
9. Tensiunea de scurtcircuit, la curentul nominal, frecventa nominala si 75°C temperatura infasurarilor	6%	
10. Nivelul de izolatie Tensiunea aplicata - pentru 1 kV - pentru 20kV Tensiunea indusa Tensiunea de incercare la impuls, unda plina 1.2/50µs: - pentru 1 kV - pentru 10kV	5kVef 28kVef 2 Un kVef 20kVvarf 75kVvarf	
11. Clasa de temperatura a izolatiei	A	
12. Supratemperatura maxima a infasurarilor	65° C	
13. Supratemperatura maxima a uleiului	60° C	
14. Nivelul de zgomot	<65 dB	
15. Suprasarcini admise	Conform IEC 60076-7 Ed. 1.0 (2005)	
16. Suprapresiunea minima de incercare a cuvei timp de 1h	Se specifica de fabricant	
17. Rezistenta la siesm - acceleratie in plan orizontal - acceleratie in plan vertical	0.2g 0.136g	
18. Suprapresiunea maxima in transformator in timpul probei de incalzire	Se specifica de fabricant	
19. Suprapresiunea minima de incercare la etanseizare timp de 1h	Se specifica de fabricant	
20. Depresiune minima de incercare a cuvei timp de 1h	Se specifica de fabricant	

Conductorul neutru si borna de nul se dimensioneaza conform conditiilor din SR EN 60076-1+A11:2001, pentru un curent avand valoarea de max 100% din curentul nominal.



S. C. ELECTROTEST S. R. L

Cod fiscal R6612335, Reg com J40/23366/94, Tel/fax 3.22.49.66, Adr.Pasarani nr. 10

Pierderile in scurtcircuit (P_{sc}) si tensiunea de scurtcircuit (U_{sc}) sunt raportate la temperatura de referinta de 75°C .

Regimuri de incarcare

In regim normal de functionare a transformatoarelor, regimurile de incarcare sunt in conformitate cu normativele tehnice.

In regim de avarie, transformatoarele trebuie sa suporte suprasarcinile indicate in tabelul urmator, indiferent de incarcarea anterioara, de durata ei si de temperatura mediului ambiant.

Suprasarcina admisibila de avarie [%Sn]	130	160	175	200	240	300
Timpul [minute]	120	30	15	7.5	3.5	1.5

Modul de racine: ONAN

Nivelul de izolatie

Valoarea tensiunii nominale de tinere pentru incercarea de scurta durata cu tensiunea aplicata de frecventa industriala, trebuie sa fie:

- 28kVef, pentru infasurarea de inalta tensiune corespunzator tensiunii nominale a acestei infasurari;

- 5kVef pentru infasurarea de joasa tensiune.

Valoarea tensiunii nominale de tinere la impuls de tensiune de trasnet, unda plina sau taiata trebuie sa fie:

- 75kVvarf, pentru infasurarea de inalta tensiune corespunzator tensiunii nominale a acestei infasurari;

- 20kVvarf pentru infasurarea de joasa tensiune.

Valoarea tensiunii nominale de tinere la incercarea cu tensiune indusa trebuie sa fie egala cu $2U_n$.

Conditii de functionare privind securitatea, sanatatea si calitatea vietii

Pentru transformatoare se asigura urmatoarele grade de protectie (SR EN 60529:1995):

- pentru partea activa IP65;

- pentru trecerile izolante IP00.

Nivelul de zgomot este conform SR EN 60076-10: 2003 si Ordinului 536/97.

Conditii privind rezistenta la seism

Transformatoarele trebuie sa reziste unui seism conform SR EN 60068 -3-3:1994, nivel I de performante caracterizat prin urmatoarele sollicitari la nivelul solului:

- acceleratie in plan orizontal: 0.2g;

- acceleratie in plan vertical: 0.136g;

Verificarea rezistentei la seism se face cu transformatorul complet echipat, montat si fixat in conditii similare cu cele de exploatare.

Conditii privind rezistenta la zdruncinaturi in timpul transportului

Transformatorul trebuie sa reziste la zdruncinaturi conform SR EN 60068-2-29:2001, cu urmatoarii parametri:

- acceleratia de varf (A) 98m/s²;

- durata corespunzatoare a impulsului (D) 16ms;

- variatiia vitezei corespunzatoare unui impuls 1m/s;

- numarul de zdruncinaturi 1000 $\pm$ 10.



Acoperiri de protecție

Acoperirile de protecție sunt conform STAS 10543 – 86.

Suprafețele exterioare ale transformatorului se sablează și se vopsesc cu un strat de grund și două straturi de email gri – deschis.

Acoperirile de protecție prin vopsire trebuie să aibă grosimea stratului de vopsea pe suprafețe exterioare de minim 80 μm, aderență 1-2, fără aglomerări, scurgeri sau baciuri.

Organele de asamblare se vor zincui.

Indicatori de fiabilitate

Durata de viață normată: 30 ani;

Coeficient de disponibilitate: 0.97.

6. Probe, recepția marfii, transport

Transformatorul care face obiectul prezentului caiet de sarcini se supune încercărilor specifice cuprinse în SR EN 60076-1+A11:2001 ca încercări de tip, individuale și speciale.

Se vor face următoarele:

Verificări preliminare

- verificarea raportului de transformare;
- verificarea grupei de conexiuni;
- determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor în c.c.;
- determinarea rezistenței de izolație a înfășurărilor și a coeficienților de absorbție R_{60}/R_{15}

Încercări dielectrice

- încercarea cu tensiune aplicată (TA);
- încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet (ITT);
- Încercarea cu tensiune indusă;

Încercarea la mers în gol

- măsurarea pierderilor la mers în gol P_0 la tensiunea și frecvența nominală;
- măsurarea curentului de mers în gol I_0 ;
- măsurarea pierderilor la mers în gol P_0 la frecvența nominală și 1.1 Un;
- măsurarea curentului de mers în gol I_0 la 1.1 Un.

Încercarea la scurtcircuit

- măsurarea pierderilor la scurtcircuit P_{sc} ;
- măsurarea tensiunii de scurtcircuit (U_{sc}) și a impedanței de scurtcircuit (Z_{sc});

Încercare la încălzire

- determinarea supraîncălzirii înfășurărilor și uleiului;
- determinarea supraîncălzirii în timpul încălzirii.

Verificare stabilitate la scurtcircuit brusc

- verificare stabilitate dinamică la scurtcircuit;
- verificare stabilitate termică la scurtcircuit.

Verificare la supraîncălzire

Verificare nivel de zgomot.

Alte verificări

- verificare la seism (conform SR EN 60076-1+A11:2001);
- verificare la socuri mecanice pe timpul transportului;
- verificarea etanșeității la ulei a transformatorului;
- verificarea rezistenței mecanice a transformatorului;
- verificarea rezistenței mecanice a sistemului de agățare;
- verificarea greutății, formei și dimensiunilor de gabarit;
- verificarea rezistenței mecanice a urechilor de ridicare;
- verificarea acoperirilor de protecție



S. C. ELECTROTEST S. R. L

Cod fiscal R6612335, Reg. com. J40/23366/94, Tel/fax 3.22.49.66, Adr. Pasaran nr. 10

- prin vopsire;
- electrochimic
- verificari de fiabilitate;
- verificarea rigiditatii dielectrice a uleiului de transformator (SR EN 60156:1997);
- verificarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice a uleiului (STAS 6799 – 81).

Teste de punere in functiune

Furnizorul va propune un program de probe de PIF.

Echipamentul necesar pentru testele de PIF va fi asigurat de beneficiar sau constructor.

In acest scop furnizorul va specifica in oferta utilajele si echipamentele speciale necesare pentru efectuarea testelor, acolo unde este cazul, iar beneficiarul va decide asupra acelor pentru care este necesar importul pe perioada testarii.

Marcare

Transformatoarele se vor prevedea cu placute indicatoare ce contin caracteristicile tehnice si marca fabricii constructoare. Marcarea trebuie sa fie lizibila si durabila.

Marcarea bomelor de punere la masa se face cu semnul conventional.

Receptia marfii

Receptia marfii se va face de catre beneficiar in prezenta unui reprezentant al furnizorului.

La receptie furnizorul va prezenta inspectorului beneficiarului certificate ale testelor de rutina efectuate.

Produsul va fi insotit de procesul verbal de receptie uzinala.

Transportul

Echipamentul va fi ambalat corespunzator tipului de transport specific marfii.

Tipul de ambalaj va asigura integritatea marfii si imposibilitatea accesului unor persoane straine.

Oferta va cuprinde si listele de coletaj.

Pe perioada deplasarii si depozitarii (in spatii lipsite de umezeala) se va urmari evitarea posibilitatilor de deteriorare.

Partile metalice expuse procesului de ruginire vor fi protejate corespunzator in timpul transportului.

Toate coletele vor avea indicata greutatea si modul corect de ridicare si manipulare.

Piese de schimb, scule de intretinere si montaj vor fi ambalate separat, in colete protejate corespunzator pentru depozitare, fara posibilitatea deteriorarii in timp.

Toate marcasele coletelor vor fi clare si impermeabile.

Documente de insotire

Transformatoarele vor fi livrate insotite de urmatoarele documente:

- cartea tehnica a produsului, in limba romana care va contine instructiuni de montaj si exploatare, transport, manipulare si depozitare;
- raport de incercare (buletine de incercari, inclusiv ale uleiului);
- declaratia de conformitate emisa de producator;
- certificat de garantie.



S.C. ELECTROTEST S.R.L.

Cod fiscal R6612335, Reg com J40/23366/94, Tel/fax 3.22.49.66, Adr.Pasarani nr. 10

7.Volum oferta

Echipament

Transformator de putere trifazat etans,
ulei 1000kVA 10/20/0,4 kV,usc=6%, Dyn5 la
frecventa de 50 Hz,cu borne ambrosabile

cerut oferit

1 buc.

Dotari

Transformatorul va fi dotat cu umatoarele accesorii:

- izolatori de inalta si joasa tensiune corespunzatori clasei de izolatie si tensiunilor nominale ale transformatorului
- carucior cu roti rabatabile pentru deplasare bidirectionala;
- dispozitiv pentru blocare roti;
- urechi de ridicare parte decuvabila ;
- urechi de ridicare transformator compet montat ;
- etichete;
- borne de punere la pamant;
- termometru cu 2 contacte.

8.Garantii

Termenul de garantie pentru transformator este minim de 18 luni de la data punerii in functiune.

Furnizorul va prezenta instructiuni pentru exploatarea transformatoarelor pe o perioada de 30 ani.

Alegerea aparatajului se va face de catre beneficiar dupa avizarea de catre proiectant a ofertelor care corespund cerintelor caietului de sarcini.

Aparatajul achizitionat nu trebuie sa influenteze negativ mediul inconjurator.

Furnizorul va prezenta atasat ofertei tehnice:

- autorizarea de comercializare pentru transformatorul de putere;

9.Desene

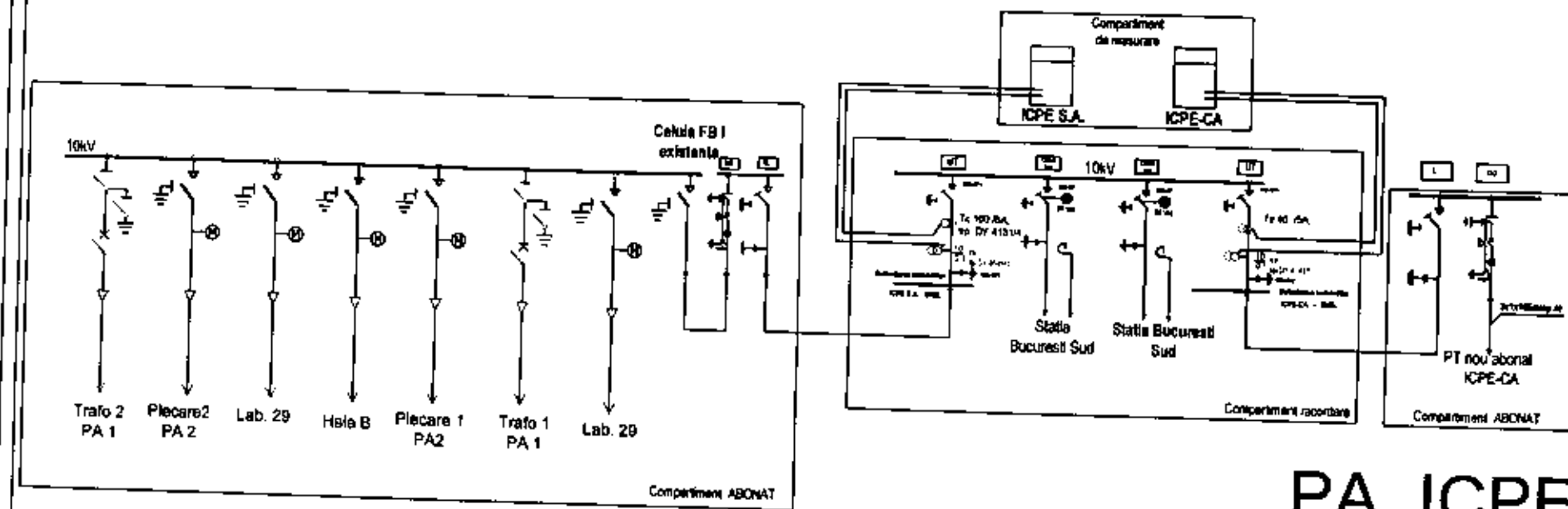
Schema electrica monofilara a postului trafo.

Transformatorul achizitionat nu trebuie sa aiba influente negative asupra mediului inconjurator.

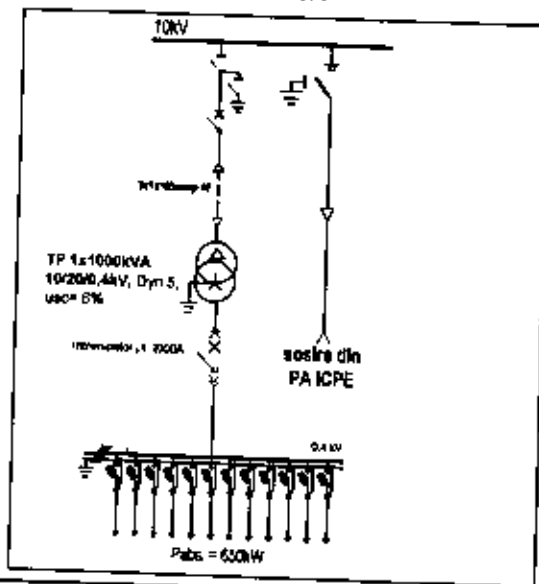
PROIECTANT,

ing. Pavel F.





PT nou abonat
ICPE-CA



Verificator Expert	Nume	Semnatura	Cerinte	Referat/expertiza	nr./data
	S.C. ELECTROTEST S.R.L. J 40/23386/94 autorizatie AMRE cu aut. nr. 1880/25.08.2006			BENEFICIAR Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Inginerie Electrica ICPE - CA	Proiect nr.: 05/SS/2011
Specificatie	Nume R.L.	Semnatura	Scara:	"Alimentare cu energie electrica Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Inginerie Electrica ICPE - CA amplasat in str. Splaiul Indragilor nr. 213, sector 1, Bucuresti"	FAZA: PT+CS (in alura TR)
Sef Proiect	ing. Pavel F.				Planşa nr. .
Proiectat	ing. Pavel F.				
Desenat	ing. Pavel F.		Junie 2011	Schema electrica monofilara PA ICPE proiectata+PT nou ICPE- CA	