Novolution

Eficientizare energetica a cladirilor rezidentiale din Municipiul Hunedoara - Str. George Enescu nr.11, Bl.89

Str. George Enescu, Nr.11, Loc. Hunedoara, Jud. Hunedoara

MEMORIU TEHNIC

INSTALATII ELECTRICE CURENTI TARI



Beneficiar:	**U.A.T MUNICIPIUL HUNEDOARA**
Proiectant general:	**NOVOLUTION S.R.L.**
Proiectant specialitate:	**GLOBEXTERRA S.R.L.**
Proiect nr.:	**6**
Data:	**NOIEMBRIE 2024**
Faza:	**PTH**

Novolution

LISTA SEMNATURI

Sef proiect:
Ing. Andrei TURCU

.....

Proiectant instalații :
Ing. Silviu-Andrei CHIRUC



.....

Verificat intern instalații :
Ing. Eusebiu-Cosmin STEFAN

.....



BORDEROU PIESE DESENATE:

PLANURI INSTALATII ELECTRICE CURENTI TARI					
Nr.	**Denumire planşă**	**Scara**	**Indicativ**	**Revizie**	**Observ.**
1.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IES-01_Schema generala de distributie_00	%	IE	00	-
	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IES-02_Schema monofilara tablou electric TSCM 1 & TSCM 2_00	%	IE	00	-
3.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-01_Plan subsol instalatii electrice_00	%	IE	00	-
4.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-02_Plan parter instalatii electrice_00	%	IE	00	-
5.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-03_Plan etaj 1 instalatii electrice_00	%	IE	00	-
6.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-04_Plan etaj 2 instalatii electrice_00	%	IE	00	-
7.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-05_Plan etaj 3 instalatii electrice_00	%	IE	00	-
8.	HUNEDOARA B89_IE_PTH_IE-06_Plan terasa instalatii electrice_00	%	IE	00	-

1 GENERALITATI

1.1 PREMISE DE PROIECTARE

Proiectul s-a realizat pe baza urmatoarelor documentatii:

- ☑ Raport de audit energetic;
- ☑ Tema de arhitectura elaborata de proiectantul de specialitate;
- ☑ Tema de structura elaborata de proiectantul de specialitate;
- ☑ Tema de proiectare elaborata de beneficiar;
- ☑ Clarificarile la tema de proiectare elaborata de beneficiar;
- ☑ Teme de specialitate: instalatii sanitare, instalatii HVAC;

1.2 OBIECTUL DOCUMENTATIEI (DESCRIEREA LUCRARIILOR PROIECTATE)

Conform premiselor de proiectare proiectul va cuprinde:

- ☑ Instalatii de alimentare si distributie cu energie electrica;
- ☑ Instalatii electrice interioare de iluminat normal si de siguranta;
- ☑ Instalarea panourilor fotovoltaice;
- ☑ Instalatii de protectie impotriva socurilor datorate tensiunilor accidentale de atingere;

1.3 LEGISLATIA DE BAZA

Proiectul a fost întocmit în conformitate cu prevederile următoarelor prescripţii în vigoare:

- ☑ Legea nr.10/1995, modificata prin Legea nr.123/2007 si Legea 177/2015, privind calitatea in constructii;
- ☑ Legea nr.307/2006 privind apararea impotriva incendiilor;
- ☑ Legea nr.319/2005 privind securitatea si sanatatea in munca;
- ☑ Ordinul MF si MTCT nr.34/2006 privind achizitiile publice;
- ☑ HGR nr.766/21.11.1997 modificata si completata cu HGR 675/2002 pentru aprobarea unor reglementari privind calitatea in constructii;
- ☑ Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HGR nr.272/1994;
- ☑ Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin HGR nr. 273/1994
- ☑ Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7-2011 actualizat pe 2023;
- ☑ Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladiriilor civile si de productie, indicativ I 18/1-01;
- ☑ Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor partea a III-a - instalatii de detectare, semnalizare si avertizare incendiu indicativ P118/3 – 2015 atualizat pe 2018;
- ☑ Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri, indicativ NP-061-02;
- ☑ Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, inclusiv NP-068-02;
- ☑ Codul retelelor electrice de distributie –ANRE;
- ☑ Norme de preventire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ PE 009/93;
- ☑ Normativ pentru proiectarea si executatia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE007/08/00;
- ☑ Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ PE 116/94;
- ☑ Normativ privind limitare regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE 143/94;
- ☑ Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-2004;
- ☑ Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
- ☑ Norma metodologica de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca – 2006
- ☑ Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr 163/28.02.2007
- ☑ Hotararea Guvernului Romaniei nr 971 din 26.07.2006 privind cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si de sanatate la locul de munca.
- ☑ Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
- ☑ Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
- ☑ Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale, indicativ P100-2008;
- ☑ Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatii electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
- ☑ SR EN 61140-2002 – protectia impotriva socurilor electrice ;
- ☑ SR HD 60364-4-41:2007 –instalatii electrice de joasa tensiune .
- ☑ Cap 41. Protectia impotriva socurilor electrice ;
- ☑ SR HD 384.1...7 – Instalatii electrice in constructii;
- ☑ SR EN 60439-1- ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune.

STANDARDE

Nr. crt.	Cod document	Denumire document
1.	STAS 6221 / 1989	Construcţii civile, industriale şi agrozootehnice. Iluminatul natural al încăperilor. Prescripţii de calcul.
2.	SR 6646-1 / 1997	Iluminatul artificial. Conditii tehnice pentru iluminatul interior si din incintele ansamblurilor de cladiri.
3.	SR 6646-1/C1 / 1997	Iluminatul artificial. Conditii tehnice pentru iluminatul interior si din incintele ansamblurilor de cladiri.
4.	SR 6646-2 / 1997	Iluminatul artificial. Conditii pentru iluminatul spatiilor de lucru.
5.	SR 6646-3 / 1997	Iluminatul artificial. Conditii specifice pentru iluminatul in cladiri civile.
6.	STAS 8313 / 1992	Construcţii civile, industriale şi agrozootehnice. Iluminatul în clădiri şi în spaţiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării şi de determinare a iluminării medii
7.	STAS R 11621 / 1991	Iluminatul artificial. Metoda de calcul a iluminatului în clădiri.
8.	SR EN 12464-1 / 2011	Lumină şi iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare.
9.	SR EN 12665 / 2011	Lumină şi iluminat. Termeni de bază şi criterii pentru specificarea cerinţelor de iluminat.
10.	SR EN 13032-1 / 2004	Lumină şi iluminat. Măsurarea şi prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor şi aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea şi prezentarea datelor.
11.	SR EN 13032-1:2004/AC / 2006	Lumină şi iluminat. Măsurarea şi prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor şi aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea şi prezentarea datelor.
12.	SR EN 13032-2 / 2006	Lumină şi iluminat. Măsurarea şi prezentarea caracteristicilor fotometrice ale lămpilor şi aparatelor de iluminat. Partea 2: Prezentarea datelor pentru locuri de muncă interioare şi exterioare.
13.	SR EN 13032-2:2006/AC / 2007	Lumină şi iluminat. Măsurarea şi prezentarea caracteristicilor fotometrice ale lămpilor şi aparatelor de iluminat. Partea 2: Prezentarea datelor pentru locuri de muncă interioare şi exterioare.
14.	SR CEI 60050-826 / 2006	Vocabular Electrotehnic Internaţional. Partea 826: Instalaţii electrice
15.	SR CEI 60050-845 / 2005	Vocabular Electrotehnic Internaţional. Capitolul 845: Iluminat
16.	SR EN 60529 / 1995	Grade de protectie asigurate prin carcase (Cod IP).
17.	SR EN 60529:1995/A1 / 2003	Grade de protectie asigurate prin carcase (Cod IP).
18.	SR EN 60598-1 / 2009	Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescripţii generale şi încercări.
19.	SR EN 60598-1:2009/A11 / 2009	Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescripţii generale şi încercări.
20.	SR EN 60598-2-01 / 2001	Corpuri de iluminat. Partea 2: Conditii speciale. Sectiunea 1: Corpuri de iluminat fixe de uz general.
21.	SR EN 60598-2-02+A1 / 1998	Corpuri de iluminat. Partea 2: Conditii speciale. Sectiunea 2: Corpuri de iluminat incastrate.
22.	SR EN 60598-2-03 /	Corpuri de iluminat. Partea 2-3: Conditii speciale. Corpuri de

Nr. crt.	Cod document	Denumire document
	2004	iluminat pentru iluminatul public.
23.	SR EN 60598-2-03:2004/A1 / 2012	Corpuri de iluminat. Partea 2-3: Condiţii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul public.
24.	SR EN 60598-2-22 / 2004	Corpuri de iluminat. Partea 2-22: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranta.
25.	SR EN 60598-2-22:2004/A1 / 2004	Corpuri de iluminat. Partea 2-22: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranta.
26.	SR EN 60598-2-22:2004/A2 / 2008	Corpuri de iluminat. Partea 2-22: Condiţii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranţă.
27.	SR EN 40-1 / 1994	Stâlpi pentru iluminat. Definiţii şi termeni.
28.	SR EN 60332-1-1 / 2005	Încercări ale cablurilor electrice şi cu fibre optice supuse la foc. Partea 1-1: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat. Aparatură de încercare
29.	SR EN 60947-1 / 2008	Aparataj de jt. Partea 1: Reguli generale.
30.	SR EN 60947-1:2008/A1 / 2011	Aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale.
31.	SR EN 60947-4-1 / 2001	Aparataj de jt. Partea 4-1: Contactoare si demaroare de motoare. Contactoare si demaroare electromecanice.
32.	SR EN 60947-4-1 / 2010	Aparataj de jt. Partea 4-1: Contactoare şi demaroare de motoare. Contactoare şi demaroare electromecanice.
33.	SR EN 60947-4-1:2001/A1 / 2003	Aparataj de jt. Partea 4-1: Contactoare si demaroare de motoare. Contactoare si demaroare electromecanice.
34.	SR EN 60947-4-1:2001/A2 / 2006	Aparataj de joasă tensiune. Partea 4-1: Contactoare şi demaroare de motoare. Contactoare şi demaroare electromecanice
35.	SR HD 384.5.523 S2 / 2003	Instalatii electrice in constructii. Partea 5: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 523: Curenti admisibili in sisteme de pozare.
36.	SR HD 384.5.523 S2:2003/C91 / 2008	Instalatii electrice in constructii. Partea 5: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 523: Curenti admisibili in sisteme de pozare.
37.	STAS 2612 / 1987	Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise
38.	STAS 4002 / 1974	Materiale auxiliare pentru reţele şi instalaţii electrice. Cleme de şir pentru circuite cu conductoare din cupru şi aluminiu. Condiţii tehnice speciale de calitate
39.	STAS 4102 / 1985	Piese pentru instalatii de legare la pamint de protectie.
40.	SR 8591 / 1997	Retele edilitare subterane. Conditii de amplasare.
41.	STAS 8779 / 1986	Cabluri de semnalizare cu izolatie si manta de PVC.
42.	STAS 9436-1 / 1973	Cabluri si conducte electrice . Clasificare si principii de simbolizare.
43.	STAS 9436-2 / 1980	Cabluri si conducte electrice. Cabluri de energie de joasa si medie tensiune. Clasificare si simbolizare
44.	STAS 9436-5 / 1973	Cabluri si conducte electrice. Cabluri de semnalizare, comanda si control. Clasificare si simbolizare.
45.	STAS 9570/1 / 1989	Marcarea si reperarea retelelor de conducte si cabluri in localitati.
46.	STAS 10101/0 / 1975	Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor.
47.	SR EN 50160 / 2007	Caracteristici ale tensiunii în reţelele electrice publice.
48.	SR CEI 60050(461)+A1 / 1996	Vocabular electrotehnic international. Capitolul 461: Cabluri electrice.

Nr. crt.	Cod document	Denumire document
49.	SR CEI 60050(461)+A1:96/A2 / 2005	Vocabular electrotehnic international. Capitolul 461: Cabluri electrice.
50.	SR CEI 60050-826 / 2006	Vocabular Electrotehnic Internaţional. Partea 826: Instalaţii electrice
51.	SR EN 60071-1 / 2006	Coordonarea izolaţiei. Partea 1: Definiţii, principii şi reguli.
52.	SR EN 60071-2 / 1999	Coordonarea izolaţiei. Partea 2: Ghid de aplicare.
53.	SR EN 60228 / 2005	Conductoare pentru cabluri izolate.
54.	SR EN 60332-1-1 / 2005	Încercări ale cablurilor electrice şi cu fibre optice supuse la foc. Partea 1-1: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat. Aparatură de încercare
55.	SR EN 60332-2-1 / 2005	Încercări ale cablurilor electrice şi cu fibre optice supuse la foc. Partea 2-1: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat de secţiune mică. Aparatură de încercare
56.	SR HD 60364-1 / 2009	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 1: Principii fundamentale, determinarea caracteristicilor generale, definiţii
57.	SR HD 60364-4-41 / 2007	Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 4-41: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Protectia impotriva socurilor electrice.
58.	SR HD 60364-4-41:2007/C91 / 2008	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsuri de protecţie pentru asigurarea securităţii. Protecţia împotriva şocurilor electrice.
59.	SR HD 60364-4-443 / 2007	Inst el în construcţii. Partea 4-44: Protecţie pentru asigurarea securităţii. Protecţie împotriva perturbaţiilor de tensiune şi a perturbaţiilor electromagnetice. Art 443: Protecţie împotriva supratensiunilor de origine atmosferică sau de comutaţie.
60.	SR HD 60364-5-51 / 2010	Instalaţii electrice în construcţii. Partea 5-51: Alegerea şi montarea echipamentelor electrice. Reguli generale.
61.	SR HD 60364-5-51 / 2010	Instalaţii electrice în construcţii. Partea 5-51: Alegerea şi montarea echipamentelor electrice. Reguli generale.
62.	SR HD 60364-5-534 / 2009	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 5-53: Alegerea şi instalarea echipamentelor electrice. Secţionare, întrerupere şi comandă. Articolul 534: Dispozitive de protecţie împotriva supratensiunilor
63.	SR HD 60364-5-54 / 2012	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea şi montarea echipamentelor electrice. Instalaţii de legare la pământ şi conductoare de protecţie.
64.	SR HD 60364-5-559 / 2006	Instalaţii electrice în construcţii. Partea 5-55: Alegerea şi instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente. Articolul 559: Corpuri şi instalaţii de iluminat
65.	SR HD 60364-6 / 2007	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 6: Verificare
66.	SR HD 60364-7-701 / 2007	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 7-701: Prescripţii pentru instalaţii sau amplasamente speciale. Încăperi cu cadă de baie sau duş
67.	SR HD 60364-7-704 / 2007	Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 7-704: Prescripţii pentru instalaţii sau amplasamente speciale. Instalaţii pentru şantiere de construcţii şi de demolare.
68.	SR CEI 60888 / 1994	Sarme de otel zincate pentru conductoare cablate.

Nr. crt.	Cod document	Denumire document
69.	SR EN 60909-3 / 2004	Curenţi de scurtcircuit în reţele electrice trifazate de curent alternativ. Partea 3: Curenţi în cazul unei duble puneri monofazate la pământ şi curenţi parţiali de scurtcircuit prin pământ.
70.	SR EN 60947-7-1 / 2010	Aparataj de joasă tensiune. Partea 7-1: Echipamente accesorii. Blocuri de joncţiune pentru conductoare de cupru
71.	SR EN 61140 / 2002	Protecţie împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice
72.	SR EN 61140:2002/A1 / 2007	Protecţie împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice
73.	SR EN 61140:2002/C91 / 2008	Protecţie împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice
74.	SR EN 61230 / 2009	Lucrări sub tensiune. Dispozitive portabile de legare la pământ sau de legare la pământ şi în scurtcircuit.
75.	SR EN 61238-1 / 2004	Conectoare presate si cu strangere mecanica pentru cablurile de energie cu tensiunea nominala pana la 36 Kv (Um = 42 kV). Partea 1: Metode de incercari si prescriptii.
76.	SR EN 61439-1 / 2012	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale.
77.	SR EN 61439-2 / 2012	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 2: Ansambluri de aparataj (de comutaţie şi de comandă) de putere.
78.	SR EN 61439-3 / 2012	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 3: Tablouri de distribuţie destinate pentru a fi utilizate de persoane obişnuite (DBO).
79.	SR EN 61439-5 / 2011	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 5: Ansambluri de aparataj pentru reţele de distribuţie.
80.	SR EN 61439-6 / 2013	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 6: Canale de cabluri prefabricate.
81.	SR EN 61477 / 2009	Lucrări sub tensiune. Prescripţii minime pentru utilizarea sculelor, dispozitivelor şi echipamentelor.
82.	**SR EN 60332-3-24:2010 SR EN 50267:2001 SR HD 604S1 :2001 DIN VDE 0276-604**	**Cabluri din cupru/aluminiu cu intarziere la propagarea focului, Un=0.6/1kV de tip CYYF/ACYYF, clasa de reactie la foc Cca-s1a,d1,a1**
83.	**DIN VDE 0266 SR EN 50200 :2007 SR EN 50362 : 2004 CEI60331-11 HD 604S1 SR EN 50575:2014**	**Cabluri din cupru fara halogen rezistent la foc 90/120 minute, Un=0.6/1kV de tip NHXH E90/NHXCH E90, clasa de rezistenta la foc P/PH 90/120**

1.4 EXIGENTE DE CALITATE

Conform prevederilor Legii nr. 10 / 2007 (Legea calitatii in constructii) verificarea proiectelor pentru executia constructiilor, in ceea ce priveste respectarea reglementarilor tehnice referitoare la cerinte, se va face numai de catre specialisti verificatori de proiecte atestati, altii decit specialistii elaboratori ai

proiectelor. Se interzice aplicarea proiectelor si a detaliilor de executie neverificate de catre „verificatori de proiecte atestati" (art.13).

Obligatia si raspunderea pentru asigurarea verificarii proiectelor prin specialisti, verificatori de proiecte atestati, ii revine investitorului (art. 22 litera c). Proiectul va fi verificat din punct de vedere al cerinţelor de calitate conform Legii 10/1995, specialitatea instalatii electrice – cerinta **„IE„**.

1.5 INCADRAREA ÎN NORME

La elaborarea prezentului proiect s-au respectat Legea nr. 319/2006 a securităţii şi sănătăţii în muncă şi Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor, precum si normativele de proiectare privind proiectarea, executarea si exploatarea instalaţiilor termice aferente cladirilor şi prevederile STAS-urilor în vigoare.

Destinatie cladire: **Bloc de locuinte.**

Categoria de importanta globala a cladirii, **conform H.G. 766/1997: „C"**

Gradul de rezistenta la foc, **conform P118-99: II.**

Clasa de importanta (categoria de importanta specifica), **conform P100-1/2013: III.**

Categoria de risc de incendiu, **conform P118-99: Mic**

2 SITUATIA INITIALA

Instalatiile electrice existente nu corespundeau normelor tehnice in vigoare. Datorita uzurii tehnice si morale a instalatiei existente a fost necesara schimbarea instalatiei electrice, conform I7-2011 atualizat pe 2023 si NP010-2022.

3 SITUATIA PROPUSA - SOLUTII ADOPTATE

3.1 ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

In urma inlocuirii instalatiei electrice, precum si a receptorilor electrici din cladire s-a realizat un nou tablou electric pentru spatiile comune a carui alimentare electrica se va realiza prin intermediul cel mai apropiat BMPT.

Datele electroenergetice de consum pentru acest obiectiv sunt dupa cum urmeaza:

Destinatie cladire: **Bloc de locuinte :**

TSCM 1

- putere electrica instalata Pi: 0.9 kW;
- putere electrica absorbita Pa: 0.5 kW;
- curentul de calcul Ic: 2.4 A;
- tensiunea de utilizare Un: 3x400/230 V; 50 Hz;
- factor de putere mediu natural cosϕ: 0.85;

TSCM 2

- putere electrica instalata Pi: 0.9 kW;
- putere electrica absorbita Pa: 0.5 kW;
- curentul de calcul Ic: 2.4 A;
- tensiunea de utilizare Un: 3x400/230 V; 50 Hz;

— factor de putere mediu natural cosϕ: 0.85;

3.2 DISTRIBUTIA ENERGEIEI ELECTRICE

Tabourile electrice ce vor alimenta spatiile comune de joasa tensiune TSCM 1 respectiv TSCM 2 sunt amplasate la parter, pe coridorul de acces.

Tabourile electrice de joasa tensiune vor fi echipate cu lampi de semnalizare a prezentei tensiunii, elemente de masurare si indicare a tensiunii si curentului (analizor retea), descarcator de sarcina pentru a elimina supratensiunile tranzitorii sau datorate descarcarilor atmosferice.

Tabourile electrice de distributie vor fi realizate pornind de la componente de instalare si racordare standard si vor fi testate in laborator. Conceptia sistemului trebuie sa fie validata prin incercari, conform normei SR EN 61439.1. Constructorul de tablouri va prezenta Buletine de incercari care sa ateste aceasta conformitate.

Receptoarele de energie electrica constau din: iluminat artificial normal si de siguranta.

Golurile pentru trecerea cablurilor prin planşee, pardoseli sau pereţi vor fi etanşate în vederea evitării propagării flăcărilor, trecerii fumului sau a gazelor. Limita de rezistenţă la foc a elementelor de etanşare a golurilor trebuie să fie cel puţin egală cu cea a elementului străbătut.

Toata distributia (coloane electrice, circuite iluminat) se realizeaza cu cabluri de cupru cu intarziere la propagarea focului, cu emisii reduse de fum, de tip CYYF clasa de reactie la foc Cca-s1,d1,a1

In vederea eficientizarii energetice a cladirii, pe acoperisul imobilului se vor amplasa panouri fotovoltaice.

Energia eletrica produsa prin captarea radiatiei solare de catre panourile fotovoltaice va fi transportata prin intermediul cablurilor solare la invertorul instalatiei. Invertorul va transforma curentul continuu receptionat de la panourile fotovoltaice in curent alternativ pentru utilizarea in reteaua proprie.

Pentru instalaţia de panouri fotovoltaice se vor utiliza următoarele echipamente:

- Module fotovoltaice monocristaline;
- Invertor on grid trifazic;
- Smart meeter;
- Structura pentru prinderea panourilor pe terasă;
- Kit-uri conectica formate din cabluri solare, conectori, cofret cu siguranțe DC/AC, cabluri alimentare, cabluri comunicaţie;

Pentru evitarea formării de arcuri electrice în cazul apariţiilor supratensiunilor de origine atmosferică, structura pe care se vor monta panourile fotovoltaice se va lega la instalaţia de priză de pământ a clădirii.

Receptorii electrici din instalatia electrica a consumatorului nu produc influente negative perturbatoare asupra instalatiilor furnizorului.

NOTA: Selectivitatea protectiilor trebuie sa fie respectata cu strictete. Pentru a asigura o continuitate in distribuirea energiei electrice, orice defect trebuie sa provoace deschiderea doar a disjunctorului plasat in amonte de acel defect.

Aparatele utilizate pentru protejarea si intreruperea diferitelor circuite trebuie sa fie compatibile cu curentul de scurt-circuit posibil in regim de varf.

In procesul de proiectare se va tine cont de respectarea caderilor maxime de tensiune admisibile reglementate in Romania.

3.3 INSTALATIA DE ILUMINAT NORMAL SI DE SIGURANTA

Instalatia de iluminat interior s-a realizat prin intermediul corpurilor de iluminat echipate cu lampi cu surse LED (cu eficienta energetica ridicata), cu grad de protectie in functie de destinatia incaperilor si respectandu-se nivelul de iluminare impus de catre NP061-2002, NP010-2022 si cerintele specifice ale beneficiarului.

Corpurile de iluminat vor fi alimentate intre faza si neutru. Fiecare circuit de iluminat este incarcat astfel incat sa insumeze o putere totala de maxim 1,2 kW.

Comanda iluminatului in casele de scara, coridoare, zone de acces se va realiza automat prin intermediul senzorilor de miscare si prezenta, iar pentru camere tehnice, anexe etc. se va realiza manual prin intermediul intrerupatoarelor.

Intrerupatoarele se vor monta pe conductorul de faza si corespund modului de pozare a circuitelor si gradului de protectie cerut de mediul respectiv. Inaltimea de montaj a intrerupatoarelor va fi de 1,1 m, masurata, pe verticala, de la nivelul pardoselii finite pana in axul aparatului si la cel putin 15 cm masurata, pe orizontala, de la tocul usii pana la marginea dozei de aparataj, cu exceptia celor notate altfel local pe plan.

Pentru circuitele de iluminat sunt prevazute cabluri de energie, din conductor de cupru (cu intarziere la propagarea flacarii, cu emisie redusa de fum).

Sectiunile cablurilor sunt dimensionate corespunzator puterii receptoarelor electrice alimentate, respectandu-se prevederile subcap. 5.2.4 si sectiunile minime din anexa 5.32 din I7-2011 actualizat in 2023, sunt protejate impotriva deteriorarii mecanice in tuburi de protectie fixate cu sistem de prindere corespunzator.

Distributia circuitelor de iluminat se va realiza in tuburi de protectie sau plinte, montate aparent la nivelul plafonului, respectand distantele minime fata de alte trasee comune altor instalatii.

Legăturile electrice între conductoarele cablurilor pentru îmbinarea sau derivaţia acestora se fac numai în doze. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau ţevilor de protecţie, golurilor din elementele de construcţie şi trecerilor prin elementele de construcţie. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracţiune.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct prin conductele de alimentare. Dispozitivele de suspendare ale corpurilor de iluminat (carlige de tavan, dibluri etc.) se aleg astfel incat sa suporte fara deformare o greutate de 5 ori mai mare decat a corpurilor de iluminat, dar cel putin 10 kg.

Carcasele metalice ale corpurilor de iluminat montate la exterior sau ale celor montate in locuri cu inaltime libera mai mica de 2,50 m se vor lega la conductorul de protectie.

In incaperile cu mediu umed periculos vor fi prevazute corpuri de iluminat si echipamente de actionare etanse cu grad de protectie sporit de tip IP44, IP54, IP65, IP67 in functie de gradul de risc din incapere.

Circuitele de iluminat vor fi protejate, la plecarea din tabloul electric, la suprasarcina si scurtcircuit cu intrerupatoare automate prevazute, atunci cand este cazul, cu protectie automata la curenti de defect (PACD) de tip diferential, conform schemelor monofilare si specificatiilor de aparataj.

Circuitele de iluminat se vor stabili astfel incat lungimile traseelor de cabluri sa fie cat mai mici, iar pierderile de tensiune sa se incadreze in limitele admise.

Pentru a mentine caracteristile corpurilor de iluminat si nivelurile de iluminat necesare in fiecare tip de incapere, conform SR EN 12464 se vor lua urmatorele masuri:

- ✓ Curatarea acestora de praf sau de alte particule se poate realiza de orice persoana insarcinata cu curatenia, dar numai în prezenta unui electrician autorizat, care sa faciliteze accesul în interiorul corpului de iluminat si sa deconecteze instalatia electrica de la reteaua electrica.
- ✓ Perioada de timp între doua curatari va fi de 6 luni pentru mediu putin murdar. Daca nu se realizeaza curatarea periodica a corpurilor de iluminat, depunerile de praf de pe suprafata acestora sau a surselor de lumina au ca efect reducerea fluxului luminos emis de sursele de lumina, deci scaderea nivelului de iluminare în planul de lucru.

NOTA: Modelele pentru toate corpurile de iluminat se vor stabili impreuna cu arhitectul si cu acordul beneficiarului si vor avea gradul de protectie minim pentru mediul in care vor fi prevazute.

In conformitate cu Normativul I7-2011 actualizat pe 2023, instalaţii electrice pentru iluminatul de siguranţa si reglementările specifice referitoare la proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, precum si SR EN 1838 si SR 12294, fac parte din sistemul de iluminat de siguranţa si se adopta pentru clădirea in cauza următoarele sisteme de iluminat:

Iluminat de securitate pentru evacuare

In conformitate cu cerintele din art. 7.23.8 din Normativul I7-2011 actualizat in 2023 iluminatul de evacuare va fi realizat cu corpuri de iluminat de siguranta (de tip luminoblocuri) cu surse LED, echipate cu kituri de emergenta ce asigura autonomia in functionare de minim 1 ora. Toate corpurile de iluminat de tip luminobloc aferente iluminatului de securitate pentru evacuare vor fi de tip PERMANENT.
Iluminat de securitate de evacuare este montat:

- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- lângă orice altă schimbare de nivel;
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de evacuare;
- la panourile/indicatoarele de semnalizare de securitate;
- la fiecare schimbare de direcție dacă direcția de evacuare nu este evidentă;
- la intersecții de coridoare;
- lângă fiecare ieșire din clădire și în exteriorul acesteia;
- la scările rulante;
- lângă echipamentele destinate utilizării de către persoane cu dizabilități;
- in toate incaperile cu mai mult de 50 persoane;
- toaletele cu suprafete mai mare de 8 mp si cele destinate persoanelor cu disabilitati;
- incaperi cu suprafete mai mari de 100 mp;
- in imediata vecinatate a butoanelor manuala pentru semnalizare incendiu;



Corpurile de iluminat de evacuare sunt alimentate din cadrul tablourilor de consumatori vitali, cu cabluri de cupru cu intarziere la propagarea focului, de tip CYYF clasa de reactie la foc Cca-s1,d1,a1.

Iluminatul de securitate pentru evacuare aferent fiecarei iesiri din cladire se va realiza cu corpuri de iluminat de tip luminobloc, de tip ETANS, permanente, IP65, montaj aparent, alimentate din cadrul tablourilor de consumatori vitali.

Pentru caile de evacuare cu latimea sub 2m, valorile iluminarii de pardoseala, de-a lungul liniei centrale a unei cai de evacuare, trebuie sa fie mai mare de 1 lx si banda centrala, constand din cel putin jumatate din latimea caii, trebuie sa fie iluminata cu minim 50 % din aceasta valoare. Caile de evacuare mai largi pot fi tratate ca mai multe benzi de cate 2 m fiecare sau pot fi prevazute cu iluminat impotriva panicii.

Iluminat de securitate pentru interventie

In conformitate cu cerintele din art. 7.23.7 din Normativul I7-2011 actualizat in 2023 iluminatul de interventie va fi realizat cu corpuri de iluminat din cadrul iluminatului general cu surse LED echipate cu kituri de emergenta ce asigura autonomia in functionare de minim 1 ora. Nivelul de iluminat vai fi 10% din nivelul de iluminare mentinuta pentru iluminatul normal din zona de risc, dar nu mai mic de 15 lx.
Iluminat de securitate de interventie este montat:

- în locurile în care sunt montate armături (de exemplu,vane, robinete și dispozitive de comandă-control) ale unor instalații și utilaje care trebuie acționate în caz de avarie;
- în zonele cu elemente care, la întreruperea iluminatului normal, trebuie acționate în vederea scoaterii din funcțiune a unor utilaje și echipamente sau a reglării unor parametri aferenți, în scopul protejării utilajelor, echipamentelor sau persoanelor, precum și în încăperi de garare a utilajelor destinate apărării împotriva incendiilor;
- în încăperi ce adăpostesc generatoare, echipamente de control și semnalizare, tablouri generale, tablouri ce alimentează iluminatul normal și pe cel de siguranță, camere tehnice.

Instalatiile de iluminat se vor executa cu cabluri de cupru cu intarzierea propagarii focului, cu emisie redusa de fum tip CYYF pentru iluminatul normal si de siguranta. Cablurile se monteaza NUMAI IN TUBURI DE PROTECTIE, conform indicatiilor din partile desenate

Circuitele de iluminat au fost stabilite astfel incat distantele traseelor de cabluri sa fie cat mai mici, iar pierderile de tensiune sa se incadreze in limitele admise.

3.4 INSTALATIA ELECTRICE DE FORTA SI AUTOMATIZARE

Numarul conductoarelor din cupru precum si sectiunea lor este adaptata puterii consumatorului. In mod analog sunt alese si aparatele din tablourile electrice. Circuitele (forta, iluminat) sunt protejate la scurtcircuit si acolo unde este cazul la suprasarcina cu disjunctoare automate bipolare, tripolare sau terapolare dupa caz.

Distributia circuitelor de forta se realizeaza cu cabluri din cupru tip CYYF.

Distributia circuitelor de forta se va realiza aparent in tuburi de protectie sau plinte, montate la nivelul plafonului, respectand distantele minime fata de alte trasee comune altor instalatii, conform prevederilor cap. 3.0.3 din I7-2011 actualizat pe 2023. De asemenea, distanta intre circuitele de forta si cele de curenti slabi trebuie sa fie de minim 0.25 m, atat in montaj ingropat cat si in montaj aparent.

Traseele pentru circuitele de forta sunt comune cu cele pentru iluminatul artificial.

3.5 INSTALATIA DE PRIZA DE PAMANT

Priza de pamant este tip artificial si este formata din electrozi verticali din teava OL-Zn cu D = 2 ½ ţoli si L = 3 m legati intre ei cu platbandă OL-Zn 40x4 mm², ingropata in pamant sub cota de inghet (h = -0,8m). Daca rezistenta de dispersie depaseste valoarea prescrisa de 1 Ω, se adauga electrozi pana la atingerea valorii de 1Ω, deoarece priza de pamant este comuna cu cea pentru paratrasnet.

La priza de pamant se vor lega toate echipamentele metalice care exista in cladire, dupa caz: echipamentele din cadrul gospodariei de apa, carcasele tablourilor electrice in confectie metalica, paturile de cabluri, glisierele ascensoarelor de persoane, etc.

Toate imbinarile aflate in pamant prin sudura ale instalatiei de legare la pamant se protejeaza anticoroziv cu bitum.

Se vor respecta cu strictete conditiile de receptie si de verificare a instalatiei de legare la pamant, conform I7-2011 actualizat pe 2023 si standardelor in vigoare.

3.6 INSTALATIE DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI

Obiectivul a fost prevazut cu o instalatie de protectie impotriva trasnetului de tip NORMAL IV echipată cu un dispozitiv de amorsare tip PDA, cu raza de protectie de 43m, montat pe un catarg (h = 5.0 m) in cel mai inalt punct, cu 2 coborari la priza de pamant. Varful PDA va depasi cu 2.0 m cel mai inalt punct al cladirii sau al echipamentelor montate pe invelitoare.

3.7 INSTALATIA DE PROTECTIE IMPOTRIVA SOCURILOR DATORATE TENSIUNILOR ACCIDENTALE DE ATINGERE

Schema de legare la pamant pentru aceasta instalatie va fi TNS si se va realiza de la blocul de masura si protectie trifazat la tablourile generale la tablourile generale cu 5 conductoare conform descrierii din 5.1.6. CENELEC, HD 224, I7/11 actualizat 2023.

3.8 MASURI ÎMPOTRIVA ATINGERII DIRECTE

Protectia se asigura prin izolari, carcasari, separari, protectie diferentiala, protecție împotriva defectului de arc electric, conform prevederilor normativului I7/2011 actualizat 2023.

Toate echipamentele metalice se vor lega la priza de pamant a cladirii.

3.9 MASURI ÎMPOTRIVA ATINGERILOR INDIRECTE

Protectia de baza se asigura prin legarea la conductorul de protectie PE, prin al treilea, respectiv al cincilea conductor din componenta circuitelor de alimentare ale tablourilor sau receptoarelor.

Schema de protectie impotriva electrocutarilor este de tipul TN-S (cu neutrul izolat pe parcursul intregii scheme).

La priza de pamant se vor lega carcasele tuturor receptoarelor de forta, carcasele tablourilor electrice in confectie metalica, confectia metalica a echipamentelor, conductele metalice (apa, gaze, etc), structura metalica a panourilor fotovoltaice, inclusiv scarile metalice. Se interzice legarea in serie a maselor materialelor si echipamentelor legate la conductoare de protectie intr-un circuit de protectie.

Se vor respecta cu strictețe condițiile de receptie şi de verificare a instalatiei de legare la pamânt, conform standardelor in vigoare.

Se interzice legarea in serie a maselor materialelor si echipamentelor legate la conductoare de protectie intr-un circuit de protectie.

Toate echipamentele si elementele metalice se vor lega la pamant fie prin platbanda OLZn 25(40)x4 mmp, fie prin conductor din cupru flexibil tip LifY d=16 mmp. Se vor lega la pamant : paturile de cabluri, tevi metalice, tablourile electrice, carcase de echipamente, etc. Paturile de cabluri se vor poza la cotele indicate pe plan iar sistemul de fixare se va stabili de catre executant astfel incat sa se obtina un grad de acces ridicat la ele.



3.10 SISTEME DE LEGARE LA PAMANT

Sistemul de legare la pamant are drept scop:

- asigurarea potentialului pamantului pentru:
  - conductorul PEN, in retelele TN-C. Conductorul PEN, la consumator, este conectat la borna (bara) principala de legare la pamant a instalatiei care ofera posibilitatea conectarii electrice a unui numar de conductoare in scopul legarii la pamant;
  - conductorul neutru (N), in retelele TN-S pentru a permite conectarea la retea a receptoarelor monofazate sau trifazate legate in stea si neuniform incarcate pe faze;
  - conductorul de protectie (PE), in retelele TN-S, pentru a asigura protectia persoanelor si a animalelor impotriva socurilor electrice;
  - masele metalice, ce accidental ar putea ajunge sub tensiune, in schemele IT, TT sau in retelele TN-C si TN-S atunci cand se impune;
- limitarea influentelor electroenergetice datorate unor supratensiuni;
- disiparea sarcinilor electrice in sol, datorate supratensiunilor de trasnet, loviturilor de trasnet directe. Sistemul de legare la pamant se compune din:
- borna (bara) principala de legare la pamant;
- conductoare de protectie (PE);
- conductoare pentru legatura de echipotentializare (conductoare principale de legare la pamant)
- conductoare de ramificatii;
- conductoare de legare la priza de pamant;
- priza de pamant.

La nivelul tabloului general a fost prevazuta o borna /bara principala de legare la pamant, la care trebuie conectate urmatoarele conductoare:

- conductorul PEN din racordul de alimentare;
- conductorul (conductoarele) PEN, ce se distribuie la consumator atunci cand reteaua de distributie este TN-C;

- conductorul PE, ce se distribuie la consumator in cazul in care alimentarea receptoarelor se face in sistem TN-S;
- conductorul N, ce se distribuie la consumator in cazul in care alimentarea receptoarelor se face in sistem TN-S;
- conductoare pentru legatura de echipotentializare
- conductoare de legare la pamant.

Nu este permisa utilizarea urmatoarelor parti metalice drept conductoarede protectie:

- conducte pentru apa;
- conducte pentru gaze si/sau lichide inflamabile;
- parti constructive supuse solicitarilor mecanice in functionare normala;
- parti metalice flexibile;
- conducte metalice flexibile sau pliabile, numai daca nu sunt destinate pentru acest scop;
- suporturi pentru conducte;
- tavi de cabluri si scari pentru cabluri, daca nu se asigura continuitatea electrica a acestora.

La bara de legare la pamant sau borna principala se vor racorda toate conductele metalice, precum si armaturile cablurilor armate care sunt utilizate pentru racord in exteriorul cladirilor. La interior, se vor lega la pamant, asigurandu-se totodata continuitatea legaturii pe toata lungimea tronsoanelor, a tuturor partilor conductoare care nu fac parte din instalatia electrica, cum ar fi:

- conducte metalice de apa;
- tubulaturi de ventilatie;
- paturi de cabluri si elemente de confectie metalica utilizate la sustinerea instalatiilor;
- carcasele echipamentelor electrice;
- elementele de sustinere, metalice sau din beton armat ale instalatiilor sau echipamentelor electrice;
- partile metalice ale tablourilor si pupitrelor electrice;
- ingradirile de protectie, fixe sau mobile, daca nu au o legatura sigura in exploatare cu alte elemente legate la pamant;
- invelisurile si armaturile metalice ale cablurilor;
- fatada metalica;
- structura metalica de sustinere si ghidare a lifturilor, etc.

Sectiunile minime ale conductoarelor de protectie, de echipotentializare precum si ale conductorului de legare la pamant au fost alese respectand Cap. 5.5, I7-2011 actualizat pe 2023.

3.11 MASURI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA SUPRATENSIUNILOR DIN REȚEA SAU DE NATURA ATMOSFERICA

Pentru protectia echipamentelor alimentate electric impotriva supratensiunilor din retea (de comutatie) sau de natura atmosferica , pe intrarile tablourilor generale s-au prevazut descarcatoare de supratensiune clasa 1; acestea se vor lega direct la priza de pamant pentru instalatia de impamantare.

4 CERINTE FUNDAMENTALE DE CALITATE

Rezistenta la stabilitate se realizeaza prin :

- Rezistenta mecanica a elementelor instalatiei la eforturile exercitate in timpul utilizarii ;
- Numarul minim de manevre mecanice si electrice asupra aparatelor electrice si a corpurilor de iluminat, care nu produc deteriorari si uzura;
- Rezistenta materialelor, aparatelor si echipamentelor electrice la maxime de utilizare;
- Adaptarea masurilor de protectie antiseismica (asigurarea tablourilor electrice impotriva rasturnarii, utilizarea tuburilor de protectie flexibile cu rezerva la rosturi;
- Limitarea transmiterii vibratiilor produse de utilaje si echipamente electrice susceptibile sa intre in rezonanta.

Securitatea la incendiu se realizeaza prin :

- Adaptarea instalatiei electrice corespunzator rezistentei la foc a elementelor de constructie;
- Conform normativelor si standardelor in vigoare se evita montarea instalatiei electrice pe elemente de constructie din materiale combustibile. Daca acest lucru nu este posibil se iau masuri de protectie a portiunii de instalatie expusa la pericolul de incendiu (tuburi de protectie metalice, aparate electrice cu grad de protectie IP54, cabluri electrice cu rezistenta sporita la propagarea flacarii).

Siguranta in exploatare se realizeaza prin :

- Protectia utilizatorului impotriva socurilor electrice, prin atingere directa, sau indirecta ;
- Securitatea instalatiei electrice la functionarea in regim anormal : protectia la suprasarcina si la scurtcircuit;

Protectia impotriva zgomotului se realizeaza prin :

- asigurarea confortului acustic in incaperi dotate cu instalatii electrice ce pot emite zgomote pe perioade scurte de timp (la anclansare, la declansare) ;
- nivelul admis pentru zgomotul emis de instalatiile electrice din spatiile tehnice;
- constituirea masurilor de limitare a zgomotului in cazul echipamentelor electromagnetice ce pot produce vibratii si zgomote puternice datorita abaterilor de la tehnologia de executie.

Protectia mediului se realizeaza prin evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltarii de substante nocive sau insalubre, de catre instalatiile electrice.

5 VERIFICAREA PROIECTULUI

Verificarea proiectului trebuie realizata in baza Legii nr. 10 /1995 si a legii 177/2015.

Conform prevederilor Legii nr. 10 /1995 (Legea calitatii in constructii) se interzice executarea proiectelor neverificate de catre „ verificatori de proiecte atestati" (art.13), obligatia si raspunderea pentru asigurarea verificarii proiectelor prin specialisti, verificatori de proiecte atestati, o are investitorul (art. 21 pct. C).



Intocmit,
Ing. Silviu CHIRUC



GLOBEXTERRA

Avizat

Inspector Sef.....



PROGRAM DE VERIFICARE A CALITĂŢII EXECUŢIEI LUCRĂRILOR DE INSTALAŢII

SPECIALITATEA : INSTALATII ELECTRICE

Conf OGR nr. 2/94 şi Legii 10/95 (cu modificarile ulterioare republicate) privind calitatea în construcţii, etapele de verificare stabilite de proiectant pentru execuţia lucrarilor instalatii electrice sunt următoarele :

Nr. crt.	Faza de lucrări de urmărit	Metoda de verificare	Participanţi	Documente	Precizări
1	Montarea platbandei prizei de pamant naturale precum si buletinul de verificare a prizei de pamint	Constatări la vedere	PG, PI, B,E,I	P.V.L.A. P.V.F.D.	
2	Verificarea caracteristicilor tehnice a materialelor şi a modului de execuţie a prizei de pământ. Buletin de măsură priză de pământ cu : - verificarea continuitatii instalatiei de paratrasnet ; - verificarea prizei naturale de legare la pamant; - verificarea rezistentei prizei de pamant si a continuitati acesteia;	Constatări la vedere Masuratori	PI,B,E	P.V.L.A.	
3	Verificarea agrementelor tehnice şi a buletinelor de calitate a materialelor şi echipamentelor puse în operă	Constatări la vedere	B,E,PI	P.V.L.A.	
4	Verificarea preliminara a continuitatii conductoarelor electrice inainte cat si dupa montaj	Masuratori	B,E	P.V.V.C.L.	
5	Verificarea integritatii tuburilor ce se monteaza	Constatări la vedere	B,E	P.V.L.A. P.V.V.C.L.	

6	Verificarea rezistentei de izolatie a conductoarelor	Incercari	B,E	P.V.V.C.L	
7	Verificarea conexiunii conductoarelor ,a culorilor de indentificare a acestora , a succesiunii fazelor	Constatări la vedere Masuratori	B,E	P.V.V.C.L.	
8	Verificarea realizării inst. electrice conf. planurilor înaintea recepţiei preliminare , verificarea traseelor circuitelor , distanta fata de alte instalatii , distanta intre punctele de fixare	Constatări la vedere	PI,B,E,I	P.V.R.C	
9	Verificarea conditiilor de montare a cablurilor subterane , a conditiilor de pozare a acestora	Constatari la vedere	PI,B,E	P.V.L.A	

LEGENDA :

PI – proiectant instalatii
PG – proiectant general
E – executant
B – beneficiar (reprezentantul beneficiarului)
I – inspector ICLPUAT

P.V.L.A.-proces verbal lucrari ascunse
P.V.F.D.-proces verbal faza determinanta
P.V.R.-proces verbal receptie
P.V.V.C.L- verificare-constatare calitatea lucrarilor
P.V.R.C-proces verbal receptie calitativa



NOTĂ :

1. Prin fază determinantă se înţelege stadiul fizic la care lucrarea odată ajunsă nu se mai poate continua fără încheierea documentelor înscrise în col. 5 a tabelului.
2. Executantul va convoca participanţii la verificarea lucrărilor cu minim 10 zile înainte de termenul propus.
3. La recepţia finală a obiectivului, prezentul program împreună cu documentele încheiate se vor anexa la CARTEA CONSTRUCŢIEI.
4. Alte faze de control prevăzute în norme, vor face obiectul programului propriu de verificare a calităţii al executantului prin responsabilul tehnic al lucrării. Rezultatele acestui program, se concretizează in P.V. de lucrări ascunse, evidenţa certificatelor de calitate şi toate documentele de şantier prevăzute de legislaţia în vigoare.
5.Executantul nu este îndreptăţit a face înlocuiri de materiale sau aparate fără avizul scris al proiectantului.

PROGRAM DE VERIFICARE A CALITĂŢII EXECUŢIEI LUCRĂRILOR DE INSTALATII ELECTRICE

6.Executantul va anunţa în scris ceilalţi factori interesaţi pentru participare cu minimum 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
7.Atât pentru problemele cuprinse în prezenta listă, cât şi pentru toate celelalte lucrări de execuţie, analiza permanentă a calităţii revine beneficiarului.
8.La recepţia obiectului, un exemplar din prezentul program complet se va anexa la cartea construcţiei.

BENEFICIAR	EXECUTANT	PROIECTANT DE SPECIALITATE	INSPECTORATUL DE STAT ÎN CONSTRUCŢII

Novolution



Eficientizare energetica a cladirilor rezidentiale din Municipiul Hunedoara - Str. George Enescu nr.11, Bl.89

Str. George Enescu, Nr.11, Loc. Hunedoara, Jud. Hunedoara

CAIET DE SARCINI

INSTALATII ELECTRICE CURENTI TARI

Beneficiar:	**U.A.T MUNICIPIUL HUNEDOARA**
Proiectant general:	**NOVOLUTION S.R.L.**
Proiectant specialitate:	**GLOBEXTERRA S.R.L.**
Proiect nr.:	**6**
Data:	**NOIEMBRIE 2024**
Faza:	**PTH**

Novolution



CUPRINS

1. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI 3
2. GENERALITATI 3
2.1 MATERIALE 3
2.2 EXECUTIE 8
2.3 STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA 11
3. MATERIALE SI ECHIPAMENTE ELECTRICE 14
3.1 BARE DE CURENT DE JOASA TENSIUNE POST TRANSFORMARE 14
3.2 SEPARATORUL DE SARCINA DE JOASA TENSIUNE 14
3.3 GRUPUL ELECTROGEN AUTOMAT (GEA) 14
3.4 TABLOURI DE JOASA TENSIUNE 15
3.5 CABLURILE ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE 17
3.6 PROTECTII PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE 19
3.7 ACCESORII PENTRU CIRCUITE 21
3.8 CORPURI DE ILUMINAT SI LAMPI 23
4. SISTEMUL DE PRIZA DE PAMANT 26
4.1 CERINTE GENERALE 26
4.2 CENTURA DE LEGARE LA PAMANT 26
4.3 PIESA DE SEPARATIE 27
4.4 SISTEMUL DE PROTECTIE IMPOTRIVA LOVITURILOR DE TRASNET 27
5. CALITATEA EXECUTIEI INSTALATIILOR 29
5.1 INSTALARE CABLURI ELECTRICE IN INTERIOR 29
5.2 INSTALARE CABLURI ELECTRICE 30
5.3 INSTALARE CIRCUITE ELECTRICE APARENTE 31
5.4 INSTALARE PROTECTII PENTRU CABLURI 32
5.5 INSTALARE TABLOURI ELECTRICE GENERALE 34
5.6 INSTALARE TABLOURI DE DISTRIBUTIE 34
5.7 ETICHETARE TABLOURI ELECTRICE 34
5.8 VOPSITORIE 35
5.9 INSTALARE GRUP ELECTROGEN 35
6. PUNERE IN FUNCTIUNE SI PROBE 36
6.1 GENERALITATI 36
6.2 INCERCARI SI PROBE 36
6.3 DESFASURAREA VERIFICARILOR INSTALATIEI ELECTRICE 42
7. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXPLOATAREA INSTALATIILOR ELECTRICE 52



1. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini este valabil pentru instalatiile electrice aferente cladirii tratate in acest proiect.

Caietul de sarcini se va consulta impreuna cu partile scrise (memoriu tehnic, breviar de calcul, program de verificare a calitatii executiei lucrarilor de instalatii lista cantitati si partile desenate.

Caietul de sarcini trebuie sa fie citit în coroborare cu celelalte proiecte de instalatii cat si cu desenele arhitecturale şi structurale.

Caietul de sarcini este eliberat pentru a indica principiile convenite de inginerie a sistemelor de proiectare, criteriile şi conceptele de proiectare cat si modalitatile de punere in opera a sistemelor proiectate.

Executantul trebuie sa livreze si sa instaleze numai echipamente in conformitate cu specificatiile de aprovizionare aferente proiectului, aprobate de catre Proiectant avand si avizul consultativ al Beneficiarului prin reprezentantii sai (diriginti de santier, consultanti).

Plansele care guverneaza lucrarea pe partea de instalatii electrice sunt descrise in cadrul borderoului din memoriului tehnic atasat prezentului proiect .

In caietul de sarcini se trateaza instalatiile electrice interioare si anume urmatoarele categorii de instalatii electrice:

- tablouri electrice de distributie;
- instalatii electrice de iluminat
- iluminat de siguranta;
- impamantare si protectie impotriva trasnetului ;

2.GENERALITATI

Executantul va furniza materialele cerute, lucrarile, sculele, echipamentele, serviciile de administratie, inspectie, incercari si service necesare pentru o instalatie completa si functionala, precum si sisteme si servicii auxiliare in conformitate cu cerintele indicate pe planurile desenate, in listele de cantitati si in prezentul Caiet de sarcini.

2.1MATERIALE

2.1.1CONDITII GENERALE PENTRU MATERIALE

Toate materialele si echipamentele care se vor livra trebuie sa fie in concordanta cu prevedrile din documentatia de executie si cu anexele de echipamente prevazute in contractul dintre beneficiar si contractorul general .

Executantul trebuie sa isi verifice comenzile de cantitati de cabluri si echipamente inainte de a comanda, in coroborare cu planurile aferente si sa indice proiectantului daca sunt variatii importante intre specificatiile de aprobare si verificarile lui interne .

Toate materialele care se vor folosi trebuie sa fie noi si in concordanta cu cele normele aflate in vigoare la data realizarii prezentului proiect .

Producatorul/ furnizorul materialelor si echipamentelor trebuie sa fie dispus pentru verificare de catre Beneficiar sau de reprezentantul sau in timp ce se produc/livreaza materialele si echipamentele .

Orice materiale si echipamente care in timpul verificarii sunt gasite ca nu corespund cerintelor prezentului proiect sau acestor caiete de sarcini se vor refuza de Consultant.

Testarea materialelor, cablurilor si echipamentelor se va face in concordanta cu Standardele ASRO, Standardele CEN, Standardele ASTM sau alte standarde internationale aprobate, supuse aprobarii Consultantului.

Executantul trebuie sa ceara declaratia de performanta producatorului / declaratie de conformitate distributorului/importatorului care sa ateste ca , cablurile si echipamentele au fost testate si corespund standardelor in vigoare

Executantul trebuie sa predea Beneficiarului toate certificatele de testare etc. care indica conformitatea cu caietele de sarcini. Totusi, absenta Consultantului la testele producatorului nu va:

1) exonera Executantul de obligatiile sale,

2) afecta dreptul Beneficiarului sa solicite teste aditionale care vor fi facute de o persoana independenta numita de el, in locul sau in locurile stabilite de el.

Testarea pe santier se va face conform specificatiilor din standardele si normativele in vigoare sau conform instructiunilor Beneficiarului .

Costul tuturor uneltelor, instrumentelor, personalul necesar pentru efectuarea testelor pornind de la premisele producatorului sau in locurile indicate de Beneficiar vor fi in responsabilitatea executantului .

Testarea pe santier se va face conform specificatiilor de aici sau conform instructiunilor Beneficiarului

Toate materialele, echipamentele , accesoriile fie ca se specifica sau nu, vor fi de cea mai buna calitate, iar muncitorii vor fi calificati si cu experienta in activitatea pe care o desfasoara . Materialele si echipa de lucru trebuie sa corespunda cerintelor din prezentul *Caiet de sarcini.*

Toate materialele si echipamentele trebuie sa corespunda cu normele in vigoare si trebuie sa fie potrivite conditiilor de lucru continuu intr-un mediu temperat cu temperatura ambianta cuprinsa in limitele -20°C...+40^{0}C si cu umiditatea relativa cuprinsa in limitele 5%...95%.

Toate materialele si echipamentele trebuie sa corespunda sistemului local de alimentare cu energie.

Toate lucrarile trebuie duse la bun sfarsit cu indeplinirea prevederilor Proiectantului. Nu se vor pune in opera materiale si echipamente nespecificate prin proiect si/sau care nu sunt aprobate de catre Beneficiar .

2.1.2 PROPRIETATI FIZICO-CHIMICE , MECANICE

Toate materialele si aparatele folosite la executia instalatiilor electrice trebuie sa fie omologate sa corespunda caracteristicilor prevazute in proiect si sa fie insotite de declaratia de conformitate si garantie emis de fabrica constructoare/ furnizor de echipamente . Toate materialele vor fi insotite de declaratie de conformitate si/sau agrement tehnic in limba romana conform legislatiei in vigoare.

De asemenea materialele utilizate trebuie sa corespunda cerintelor Legii nr. 10/2015 privind calitatea in constructii.

2.1.3 ASPECT

Materialele si echipamentele utilizate vor avea un aspect corespunzator coloristic si confort la atingere (absenta rugozitatii, absenta muchiilor ascutite, absenta asperitatilor) si vor fi lipsite de orice defect

2.1.4 DIMENSIUNI SI TOLERANTE

Materialele si echipamentele utilizate vor corespunde dimensionarilor din proiect. Se vor lua masuri pentru pastrarea aspectului exterior, a integritatii si functionalitatii materialelor si echipamentelor electrice pe timpul transportului si a depozitarii pentru a nu se deteriora prin umezeala, apa, lovire.

2.1.5 ETICHETARE , SCHEME SI AVERTISMENTE DE SECURITATE

Toate etichetele vor fi din plastic policarbonat sau similar, cu fundal alb si litere negre. Dimensiunea literelor si a cuvintelor se vor supune in prelabil aprobarii beneficiarului si vor fi realizate de catre tablotier .

Majoritatea echipamentelor vor avea etichetele montate intr-o pozitie proeminenta.

Etichetele trebuie sa indice numarul circuitului si rolul echipamentului.

Etichetele de avertizare scrise cu alb pe fundal rosu trebuie fixate pe toate panourile cu acces la echipamente electrice. Tablourile cu acces la echipamente cu tensiune de 500 V si mai mare vor avea in plus avertismentul 'Pericol –Tensiune Inalta'.

Capetele conductelor vor fi etichetate pentru identificarea numarului de circuite,faza de conectare, numarul regletei de conexiune conform proiectului de shop drawing realizat de catre tablotier.

In incaperea tabloului electric general trebuie instalate instructiuni de tratament in caz de soc electric alaturi de schema generala a instalatiei respective. Instructiunile vor fi prevazute cu rama si geam si vor fi instalate in locatii agreate de catre Beneficiar . Schema generala de distributie cu energie electrica va fi plastifiata sau in rama de protectie cu geam.

Intrerupatoarele automate pentru circuitele secundare (de comanda) trebuie sa fie etichetate cu functia pe care o indeplinesc si caracteristicile acestora.

Clemele si capetele terminale ale cablurilor de putere trebuiesc etichetate similar.

Tablourile electrice trebuie sa aibe placuta de identificare permanenta montata pe fata tabloului electric . Etichetele trebuie sa fie de un material plastic laminat ataşata pe usa tabloului . Literele trebuie sa fie negru pe alb etichete iar formularea etichetata pe tablou trebuie sa fie convenita cu beneficiarul .

Intrerupatoarele generale vor fi etichetate cu marcajul "INTRERUPATOR GENERAL " şi numerotat cu 1, 2, etc. , daca exista doua sau mai multe alimentari. Caracterele trebuie sa fie de cel putin 10mm înalte şi de 1,5 mm grosime.

Toate celelalte etichete trebuie sa fie de cel putin 4 mm inaltime si 0,5 mm grosime.

2.1.6 CONTROLUL MATERIALELOR SI RECEPTIA ACESTORA

Materialele propuse de executant trebuie sa fie în concordanţa cu prevederile specificaţiilor tehnice din cuprinsul proiectului de executie. Executantul poate prezenta în vederea obţinerii aprobarii de instalare şi materiale echivalente, cu caracteristici tehnice egale sau superioare celor prevazute în proiect, provenite de la alţi fabricanţi. Aprobarea de instalare se va obţine de la Beneficiar , dupa aprobarea in prealabil de catre proiectant a acestor echipamante .

Toate materialele şi aparatele care se vor monta trebuie sa corespunda caracteristicilor tehnice impuse prin proiect.

La cererea Beneficiarului ,prin persoanele delegate de el, executantul va prezenta mostre sau file de catalog pentru materialele sau aparatele solicitate de acesta.

Mostrele vor fi însoţite de declaratie de conformitate emise de producator, care vor conţine informaţii despre normele de fabricaţie, specificând standardele (normele interne) de fabricaţie, testarile efectuate.

Toate materialele şi aparatele vor fi admise la şantier pe baza declaratiei de conformitate emise de producator. Acesta trebuie sa conţina rezultatele testarilor efectuate pe lotul respectiv şi garanţiile acordate de producator

Testarile şi rezultatele acestora trebuie sa corespunda cerinţelor cuprinse în standardele româneşti de fabricaţie ale materialelor şi/sau aparatelor respective.

Verificarea materialelor si echipamentelor se face scriptic, vizual si prin masuratori de sondaj cu ocazia preluarii din magazie sau depozit conform C 56 cap XXII. Incercarile si verificarile facute inainte de trimiterea materialelor si echipamentelor la locul de montaj trebuie sa se faca cat mai aproape de conditiile de functionare.

La cabluri electrice si conductori se va verifica:

· continuitatea electrica pe fiecare colac;

· rezistenta de izolatie;

· eventuale scurt-circuite intre faze la cabluri (conform SRCEI 60189-1-1993);

Materialele si echipamentele ce nu corespund probelor si verificarilor vor fi respinse.

La aducerea materialelor pe şantier, acestea vor fi supuse unui nou control vizual atent de catre CQ, pentru a depista eventuale deteriorari aparute în timpul transportului. De asemenea, se verifica corespondenţa cu proiectul şi/sau prospectele sau fişele tehnnice, în mod special din punct de vedere al respectarii caracteristicilor tehnice ale materialelor şi aparatelor.

La începerea lucrarilor de execuţie propriu-zise se vor pune la dispoziţia Beneficiarului fişele tehnologice de execuţie pentru categoriile de lucrari ce fac obiectul proiectului. Acestea trebuie sa respecte legislaţia tehnica în vigoare în România, precum şi celelalte norme adiacente cum sunt normele de protecţie a muncii şi normele de protecţie a mediului.

2.1.7 LIVRARE , DEPOZITARE SI MANIPULARE

Executantul va manipula, depozita si proteja echipamentele si materialele in concordanta cu recomandarile producatorului si cu cerintele NEMA 70B, Anexa I, intitulata "Intretinere si Depozitarea Echipamentelor in timpul Constructiei".

Executantul va fi pus la curent cu spatiul si posibilitatile de depozitare existente pe santier.

Depozitarea echipamentelor si a materialelor in afara santierului se va face in intregime pe cheltuiala Executantului . In cazul in care un astfel de depozit in afara santierului a fost autorizat, nu se va plati pentru depozitarea in afara santierului.

Materialele si lucrarile finisate sau nefinisate pe santier trebuie protejate impotriva loviturilor, a patrunderii apei din intemperii sau impotriva altor surse de pericol.

Elementele deteriorate sau defecte se vor inlocui cu elemente noi de catre executant pe cheltuiala lui.

Cablurile se vor proteja impotriva socurilor mecanice.

Cablurile se vor transporta cu tamburul pentru a evita deformarea formarii buclei.

Produsele vor fi livrate in cutii pentru a fi protejate impotriva deformarilor sau socurilor mecanice.

Materialele si produsele se vor depozita in locuri uscate si ventilate

Contractantul va tine tot timpul instalatiile sale intr-o stare rezonabila de curatenie si ingrijire si va evacua din santier pe cheltuiala sa tot surplusul de materiale si lucrari provizorii imediat ce nu mai sunt necesare.

La terminarea lucrarilor Contractantul va indeparta toate acoperirile provizorii, husele etc.,si va curata si indeparta petele, defectele, marcajele, etc., pentru pregatirea punerii in functiune.

2.1.8 PRODUSE CATALOGATE, SERVICE

Materialele si echipamentele vor fi materiale produse de producatori implicati in producerea a astfel de produse care trebuie sa puna la dispozitia clientului inainte de achizitionare toate certificarile necesare.

2.2 EXECUTIE

2.2.1 CODURI , VERIFICARI SI TAXE

Lucrarile din acest Contract cuprind montarea totala a sistemului electric in concordanta cu cerintele celor mai recente Standarde si Norme Romanesti privind lucrarile electrice si ale companiei de energie locala. Nimic din ceea ce este cuprins in Caietele de Sarcini sau din Planse nu trebuie sa fie in contradictie Legile si Ordonantele Nationale si Locale, si acestea sunt specificate in caietele de sarcini. Executantul trebuie sa respecte cerintele Legilor si Ordonantelor Nationale si Locale.

2.2.2 PREVEDERILE PENTRU CLADIRI SI ACCESE PENTRU ECHIPAMENTE

Inainte de inceperea lucrarilor, Executantul va confirma in scris ca sunt satisfacatoare prevederile de spatii, golurile structurale si nestructurale pentru accesul echipamentelor sau instalatiilor, asa cum sunt aratate pe planurile de arhitectura sau in alte planuri importante. Acolo unde este necesar, Contractantul va furniza informatii suplimentare asupra lucrarilor de structura.

Executantul va tine seama de toate costurile pentru operatiile de ridicare mecanizata si de manipulare a echipamentelor, a accesorilor, respectiv in particular a transformatoarelor, a tablourilor electrice de MT si JT, ca si a grupului electrogen, etc., in zonele sau in spatiile de amplasare finala. Pozitionarea exacta a echipamentelor va fi facuta pe santier de Executant luand in considerare ultimele planuri de structura si de arhitectura, precum si cerintele impuse de alte lucrari.

2.2.3 GARANTIA

Executantul trebuie sa garanteze ca sistemele electrice nu au defecte si ca vor ramane asa pentru un an sau mai mult dupa caz pentru o perioada stabilita in contractul incheiat intre Executant si Beneficiar de la data emiterii Certificatului de Receptie. Orice defecte care apar in perioada mentionata mai sus se vor remedia de Executant pe cheltuiala sa.

In caz ca perioada de garantie a producatorului de echipamente si materiale puse in opera nu este aceeasi cu perioada de garantie data de Executant pentru intreaga lucrare, aceasta perioada se va transfera la Investitor fara plati suplimentare (total garantie

1an + restul de garantie care depaseste anul). Executantul va specifica aceasta cerinta in documentele de contract incheiat cu producatorul.

2.2.4 MODIFICARI MINORE

Planurile de instalatii electrice sunt intocmite pe baza planurilor de arhitectura si detaliilor si arata conditiile cu o acurateta pe cat se poate, la scara la care sunt editate.

2.2.5 NEPOTRIVIRI

Executantul va comunica Proiectantului pe durata executiei orice nepotrivire intre *Planurile desenate, Liste de cantitati* **sau** *Caietul de sarcini*.

Toate lucrarile cerute prin *Planurile desenate* trebuie executate in intregime, chiar daca nu au corespondenta in *Caietul de sarcini*, sau invers.

2.2.6 APROBARI

Ori de cate ori sunt necesare, datele si informatiile despre echipamente si aparate se vor transmite Proiectantului inainte de achizitionare, pentru a se asigura de adecventa si adaptibilitatea.

2.2.7 OPERATII DE INTRETINERE

In perioada in care Executantul are raspunderea asupra defectelor, acestea trebuie sa corecteze si sa repare toate defectele sau stricaciunile survenite, conform clauzelor contractantului.

Intretinerea si service-ul vor include pentru perioada de intretinere, insa fara a se limita numai la acestea, urmatoarele :

a) inlocuirea oricaror materiale gasite defecte in conditii de utilizare normala ;

b) service-ul de urgenta in 4 ore de la primirea apelului in orele de lucru sau in 8 ore de la primirea apelului in afara orelor de lucru. (pentru echipamente critice aferente sistemului de life&safety)

Toate lucrarile de reparatie facute se vor introduce in *Jurnalul de serviciu* al proiectului.

2.2.8 COORDONAREA INTRE SPECIALITATI

Proiectantul general trebuie sa obtina ultimele informatii tehnice, detalii si planuri privind alte specialitati, ca si ultimele planuri de arhitectura si structura si trebuie sa coordoneze lucrarile sale cu cele din alte specialitati, pentru realizarea unei instalatii ingrijite si profesionale. Coordonarea trebuie sa se reflecte in executie.

Executantul va supune aprobarii Proiectantului modificarile aparute in detaliile si in planile instalatiilor conform executiei , si va colabora si coordona executia corecta a lucrarilor pe santier.

Executantul va realiza planuri SHOP-DRAWING pentru toate detaliile de echipamente/accesori primite de la producatori si implementate in acest proiect. De asemenea va aduce documentatia necesara pentru integrarea acestora in Cartea Constructiei.

2.2.9 GRAFICUL DE EXECUTIE

Executantul are obligatia de a respecta graficul de executie stabilit la faza de proiect tehnic si atribuirea lucrarii . Executantul va prezenta Beneficiarului comenzile si schema de livrare a echipamentelor majore care pot afecta graficul de lucrari .

Executantul va raspunde de asemenea de verificarea si asigurarea ca programul propus este coordonat corespunzator cu lucrarile de constructii si de structura ale cladirilor, iar lucrarile altor Executanti , daca exista, trebuie sa fie realizate.

2.2.10 MOSTRE

Executantul va pune la dispozitia consultantului pentru a fi aprobate *Mostre ale materialelor si Cataloagele echipamentelor* inainte de procurarea acestora.

Fiecare monstra va fi etichetata si adusa in bune conditii astfel incat sa poata fi examinata.

2.2.11 PREGATIREA PERSONALULUI BENEFICIARULUI

Executantul va prevedea pregatirea adecvata a personalului Beneficiarului pana cand acesta se va familiariza pe deplin cu operarea si intretinerea instalatiilor.

Contractantul va fi responsabil de instruirea viitorului personalului de intretinere si exploatare al cladirii.

2.2.12 PLANURILE "AS BUILT"

In termenul stabilit de contract de dupa editarea *Procesului verbal de terminare a lucrarilor,* Executantul va preda Clientului un numar de exemplare planurile tiparite conform contractului si 1 set de planuri pe suport CD-ROM sau conform specificatiilor contractuale dintre cei doi .

2.2.13 MANUAL DE OPERARE SI MANUALUL DE INTRETINERE

Inainte de inceperea perioadei de intretinere, Executantul va pune la dispozitia Beneficiarului, *Manualul de intretinere si Manualul de operare, ca si Instructiunile de folosire,* in limba romana, pentru toate echipamentele, pentru avizare de catre Consultant

Manualul de operare si Manualul de intretinere vor include, fara a se limita numai la acestea, urmatoarele :

a) o descriere scurta a sistemului;

b) cataloagele furnizorilor, manualele de instalare, operare si intretinere pentru toate componentele;

c) instructiuni pentru sistemul de operare;

d) schema recomandata pentru intretinere;

e) lista cu piesele de schimb si sculele, inclusiv preturile unitare.

2.3 STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA

Materialele, echipamentele si metodele de montare care cuprind lucrarile de finalizare, trebuie sa fie in concordanta cu normele in vigoare de la data proiectarii. (standardele descrise sunt facultative cu exceptia anumitor parti din ele care sunt obligatorii conform normativelor in vigoare. Anexele tehnice de la baza contractului dintre Beneficiar si Executant au un rol prioritar fara de standardele neobligatorii) .

· Standarde si norme electrice nationale pentru sisteme de medie si joasa tensiune
· Standarde internationale electrotehnice adoptate ca Standarde Romanesti (SR CEI, SR ISO)
· Standarde europene adoptate ca Standarde romanesti (SR EN)
· Legea romaneasca Nr.10/1995 privind calitatea
· Legea romaneasca Nr. 9/1996 privind protectia si igiena muncii
· Standarde europene
· Comisia Internationala Electrotehnica
· Asociatia Romana a Inginerilor de Securitate la Incendiu
· Laboratoare agrementate
· Institutul Inginerilor Electrici and Electronici
· Standarde ASTM de profil



In cazul discrepantelor dintre standardele de mai sus si codurile si legislatia locala se va anunta proiectantul si clientul si se vor respecta codurile si legislatia locala enumerata mai jos .

Orice detaliu care nu este acoperit de standarde/coduri si discrepantele din caietele de sarcini se vor supune aprobarii Proiectantului. In cazul ca exista contradictii intre cerintele Standardelor/ Codurilor obligatorii si cele ale caietelor de sarcini, se va anunta proiectantul care va da o clarificare .

Proiectul a fost întocmit in conformitate cu prevederile urmatoarelor prescripţii în vigoare:

- Legea nr.10/2015 privind calitatea in constructii;
- Legea nr.307/2006 privind apararea impotriva incendiilor;
- Legea nr.319/2005 privind securitatea si sanatatea in munca;
- Ordinul MF si MTCT nr.34/2006 privind achizitiile publice;
- HGR nr.766/21.11.1997 modificata si completata cu HGR 675/2002 pentru aprobarea unor rglementari privind calitatea in constructii;

- Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HGR nr.272/1994;
- Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin HGR nr. 273/1994
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor", indicativ I 7—2011 ;
- Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de electrice interioare de curentii slabi aferente cladiriilor civile si de productie, indicativ I 18/1-01;
- Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri, indicativ NP-061-02;
- Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, inclusiv NP-068-02;
- Codul retelelor electrice de distributie –ANRE;;
- Norme de preventire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ PE 009/93;
- Normativ pentru proiectarea si executatia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE007/08/00;
- Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ PE 116/94;
- Normativ privind limitare regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE 143/94;
- Normativ de securitate la incendiu a parcajelor subterane pentru autoturisme, indicativ NP127/2009.
- Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-2004;
- Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
- Norma metodologica de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca – 2006
- Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr 163/28.02.2007
- Hotirea Guvernului Romaniei nr 971 din 26.07.2006 privind cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si de sanatate la locul de munca.
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
- Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale, indicativ P100-2008;

- Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatii electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
- Documentatia va fi verificata pentru cerinta de calitate, conform prevederilor Legii 10/1995.

In conformitate cu legea 10/1995, se stabileste ca faza determinanta a executiei, verificarea functionarii instalatiilor lectrice in vederea receptionarii lucrarilor.

Proiectul va fi verificat din punct de vedere al cerinţelor de calitate conform Legii 10/ 1995, specialitatea instalatii electrice IE

STANDARDE

Standardele utilizate in cadrul proiectului cu exceptia celor impuse de normele in vigoare sunt cu caracter de recomandare aplicarea lor fiind la latitudinea beneficiarului si in conformitate cu clauzele contractuale dintre parti.

Nr. crt.	Cod document	Domeniul de aplicabilitate al standardului in conformitate cu materialele utilizate in proiect
1.	SR HD 604 S1/2006 SR EN 60332-1-2/2005 SR EN 60332-3-24C/2010 SR EN 61034-1-2/2006 SR EN 50267-1-2/2001	Cabluri din cupru/aluminiu fara halogen cu intarziere la propagarea focului , Un=0.6/1kV de tip N2XH/A2XH
2.	SR HD 604 S1/2006 SR EN 60332-1-2/2005 SR EN 60332-3-24C/2010 SR EN 61034-1-2/2006 SR EN 50267-1-2/2001 SR EN 50200/2007 SR EN 50362/2004 IEC 60331-11-21/1998	Cabluri din cupru fara halogen rezistent la foc 90 minute, Un=0.6/1kV de tip NHXH (NHXCH)
3.	SR HD 603 S1	Cabluri din cupru cu intarziere la propagarea focului , Un=0.6/1kV de tip CYYF
4.	SR EN 50085 : 2006	Pat cabluri tip sarma
5.	SR EN 61537 :2007	Pat cabluri tip scarita
6.	SR EN 62305 : 2011 SR EN 62561-2:2013	Platbanda / Conductor rotund OLZn pentru paratrasnet
7.	SR EN 62561-2:2013 STAS 4102:1985	Platbanda pentru impamnatare
8.	SR EN 62305 :2011 SR EN 50164 :2009 STAS 4102:1985	Electrozi impamantare

Nr. crt.	Cod document	Domeniul de aplicabilitate al standardului in conformitate cu materialele utilizate in proiect
9.	SR 12601:2011 ISO 8528-12 :1997	Generatoare de curent de tip stand by diesel
10.	SR 62040 :2009	Sursa neitreruptibila de curent tip UPS
11.	SR EN 61439-1/2012 SR EN 61439-6/2012	Sisteme de bare prefabricate BUSBAR
12.	SR EN 61386-1 / 2009 SR EN 61386-21 / 2009	Tuburi de protectie
13.	SR EN 61439-1/2012 SR EN 61439-3/2012	Tablouri electrice
14.	SR EN 60598-1/2009	Corpuri de iluminat
15.	SR EN 60309 :2001	prize si fise de uz industriale
16.	SR EN 60884 :2012	prize si fise de uz casnic
17.	SR EN 60669 :2010	intrerupatoare de uz casnic
18.	SR EN 60598 :2009 SR EN 1838 :2014	luminoblocuri evacuare

Documentatia va fi verificata pentru cerintele de calitate , conform prevederilor Legii 10/1995.

Daca intr-unul din normativele sau standardele de mai sus se dau solutii alternative si in specificatia de fata nu se identifica optiunea ceruta, atunci se va folosi cel mai durabil material si cele mai severe prescriptii pentru testele aplicate, daca Proiectantul nu a aprobat altceva.

Orice detaliu neacoperit in mod specific de aceste standarde, va fi supus aprobarii Proiectantului.

3. MATERIALE SI ECHIPAMENTE ELECTRICE

3.1 BARE DE CURENT DE JOASA TENSIUNE POST TRANSFORMARE

Conform proiect medie tensiune. Nu fac obiectul prezentului proiect.

3.2 SEPARATORUL DE SARCINA DE JOASA TENSIUNE

Conform proiect medie tensiune. Nu fac obiectul prezentului proiect.

3.3 GRUPUL ELECTROGEN AUTOMAT (GEA)

3.3.1 Cerinte generale

Nu fac obiectul prezentului proiect.

3.4 TABLOURI DE JOASA TENSIUNE

3.4.1 TABLOURI ELCTRICE DE DISTRIBUTIE DE JOASA TENSIUNE

Tablourile electrice de distributie de joasa tensiune se vor realiza in conformitate cu schemele monofilare aferente proiectului .

Tablourile de distributie vor fi realizate utilizand aparataj, componente de instalare si de racordare standard**, testate in laborator**. Conceptia sistemului trebuie sa fie validata prin incercari de tip, conform **SR EN 61439.1**

Planul de reglare va fi conceput de catre executant conform cu specificatiilor din schemele monofilare a valorii de reglaj a intrerupatoarelor. Raportul de incercare va fi efectuat de catre un laborator autorizat / acreditat .

Dulapurile vor fi prevazute cu capace de protectie decupate , care lasa libere numai manerele de manevra ale aparatelor, pentru a asigura protectia personalului de exploatare si intretinere la deschiderea usilor.

Anvelopele si plastroanele de protectie ale tablourilor de joasa tensiune vor fi constituite din tole de otel electrozincate. Ele vor avea o imbracaminte anticoroziva de pudra epoxi-poliester polimerizata la cald.

Tablourile joasa tensiune vor permite realizarea unui montaj simplu si sigur al sistemului de bare, al aparatajului si al racordurilor lor, gratie suporturilor si ecranelor de protectie specifice fiecarei functiuni

Tablourile de joasa tensiune se vor putea asocia in latime (si inaltime : cele pana la 630 A), si vor putea primi una sau doua ghene laterale pentru bare, cabluri sau borne. Anvelopele tablourilor vor fi demontabile pentru a usura eventualele interventii.

Sistemul de constructie va propune un ansamblu functional complet alcatuit din elemente prefabricate modulare, pentru montajul aparatelor de protectie, masura si de control.

Tablourile vor fi structurate in zone dedicate pentru :

- racordarea aparatelor de sosire
- distributia de putere
- aparataj si repartitie
- racordarea aparatelor de plecare.

Pentru a asigura protectia personalului de exploatare si intretinere la deschiderea usilor, dulapurile vor fi totdeauna **prevazute cu plastroane de protectie decupate** care lasa libere numai manerele de manevra ale aparatelor.

Elemente interioare de protectie vor interzice contactele directe, accidentale, cu partile aflate sub tensiune pana la bornele amonte ale aparatelor de plecare.

Un set de bare va putea fi instalat pe intreaga inaltime a tabloului pentru a usura racordul aparatelor si a permite eventuale modificari.

Pentru alimentarea unui rand de aparate modulare , omogene sau nu, vor fi folositi repartitori de curent, izolati, asigurandu-se echilibru pe faze in orice moment.

Va fi prevazut un spatiu de rezerva echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea si racordarea de noi aparate modulare.

Dulapurile electrice de joasa tensiune se executa conform detaliilor din documentatia tehnico-economica (eventual corectata de catre atelierul de executie in acord cu tehnologia acestuia, dar numai cu acordul scris al proiectantului si beneficiarului).

Confectia metalica si amenajarile interioare si exterioare aferente panourilor electrice de joasa tensiune trebuie sa corespunda tipului, gradului de protectie si dimensiunilor indicate in documentatia tehnico-economica.

Toate dulapurile electrice de joasa tensiune vor fi de tip metalic, prevazute cu dispozitive auxiliare:
- de inchidere a usilor (zavoare cu cheie triunghiulara, broasca tip YALLE cu cheie unica pentru toata cladirea, balamale de tip ascuns).
- de manipulare si transport (inele de ridicare - dimensionate corespunzator greutatii dulapurilor electrice de joasa tensiune).

Aparatele, reperele si subansamblele aprovizionate de la terti trebuie sa corespunda prevederilor documentatiei tehnico-economice, atestarea calitatii acestora facandu-se pe baza certificatelor de calitate emise de firmele fabricante.

Montajul aparatelor, reperelor si subansamblurilor electrice, dispunerea sirurilor de conectori si realizarea cablajului trebuie sa respecte documentatia tehnico-economica asigurand un nivel optim de utilizare a dulapurilor electrice de joasa tensiune (d.p.d.v. al montajului la locul de exploatare, conectarii exterioare, intretinerii).

3.4.2 TABLOUL AUTOMAT CU BATERII DE CONDENSATOARE

Fiecare tablou electric general aferent cladirii va fi prevazut cu o baterie de compensare a factorului de putere: reactiv+armonice, compensare armonice cu filtrare pe nul, IP31, complet automatizata si echipata ,cu posibilitate de realizare a echilibrarii fazelor, compensare inductiv, capacitiv si armonice.

Bateriile de compensare sunt automate, cu functionare in trepte , complet automatizate , avand condensatorii la tensiunea de 480 V. . Bateriile de compensare vor fi pentru retele poluate.

Fiecare tablou electric automat cu baterii de condensatoare trebuie asezat pe pardoseala.

Fiecare tablou electric trebuie construit in carcasa care sa asigure un grad de protectie de min. IP31.Carcasa trebuie sa fie din tabla de otel galvanizat si vopsit ,montata pe o structura din preofile de otel. Carcasa metalica trebuie sa fie de marimea adecvata ca sa permita circulatia libera a aerului.

Fiecare tablou automat cu baterii de condensatoare de joasa tensiune trebuie sa contina un dispozitiv automat care sa urmareasca factorul de putere al instalatiei si sa comande cuplarea sau decuplarea treptelor de condesatoare. Dispozitivul automat trebuie montat pe panoul frontal pentru afisarea parametrilor electrici. Fiecare condensator trebuie sa aiba dispozitiv de descarcare a tensiunii de la borne.

3.5CABLURILE ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE

3.5.1 CERINTELE GENERALE

Toate cablurile electrice de joasa tensiune cu exceptia celor rezistente la foc trebuie sa fie conform SR HD 604 S1/2006 , SR EN 60332-1-2/2005 , SR EN 60332-3-24C/2010 , SR EN 61034-1-2/2006 , SR EN 50267-1-2/2001 si trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 . Cele rezistente la foc trebuie sa fie in conformitate cu SR HD 604 S1/2006 , SR EN 60332-1-2/2005 , SR EN 60332-3-24C/2010 , SR EN 61034-1-2/2006 , SR EN 50267-1-2/2001 , SR EN 50200/2007 , SR EN 50362/2004 , IEC 60331-11-21/1998.

Cablurile de alimentare din cupru/aluminiu, fara halogen, cu emisie redusa de fum si cu intarziere marita la propagarea flacarii tip N2XH/A2XH trebuie sa aiba clasa de reactie la foc B2ca-s1a,d0,a1.

Cablurile alimentare din cupru, rezistente la foc 90/120 de minute NHXH E90 PH90/120 trebuie sa aiba clasa de rezistenta la foc PH 90/120.

Izolatia si mantaua trebuie sa aiba caracteristici de intarziere la propagarea flacarii si sa fie fara halogeni .

Cablurile electrice trebuie sa aiba capete terminale in forme aprobate, cum ar fi papuci presati, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Fiecare conductor de cablu trebuie sa fie identificat prin culoarea izolatiei codificata dupa SR CEI 446/1993 ; STAS 9638/1974. Invelisul exterior al cablului trebuie sa fie de culoare neagra sau verde in functie de producator.

Cablurile electrice trebuie izolate si infasurate pe tamburi astfel incat sa fie protejate impotriva loviturilor in timpul transportului. Tamburii de cablu electric trebuie prevazuti cu etichete care sa contina caracteristicile cablului,precum tensiunea, lungimea, sectiunea conductoarelor, numarul de fire, greutatea.

Toate cablurile, accesorile si materialele trebuie supuse si vor raspunde satisfacator la verificari constructive, incercarea continuitatii, testul cu tensiunea marita, verificarea rezistentei de izolatie, conform standardelor.

Reducerea conductorului de neutru in cablurile multifilare este interzisa conductoarele trebuie sa fie din cupru sau conform cerintelelor clientului (exista si o distributie cu cabluri din aluminiu pentru anumite echipamente solicitate de client) . Este recomandat ca toate cablurile sa fie de la un singur producator . Cablurile se livreaza pe santier cu sigilii corespunzatoare în cazul în care cablul este susceptibil de a suferi de

daune datorate apei sau inghet. În cazul în care cablurile sunt furnizate pe tamburi , stocate pentru perioade lungi de timp şi in temperaturi extreme ,acestea trebuiesc desfasurate si depozitate corespunzator astfel incat sa nu se deterioreze izolalatia acestora . Etichete le de pe tambururile de cabluri trebuie sa indice numele producatorului , dimensiunea, descrierea, numarul, clasificarea, lungime, clasa şi data de fabricaţie.

.

3.5.2 CABLURILE ELECTRICE

Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare corespuzatoare modului de pozare aparent sau in tuburi si plinte. Sectiunea minima pentru cabluri este 1,5 mm^2 cupru pentru iluminat si de 1 mmp pentru cablurile de comanda .

In cazul in care se folosesc cabluri cu conductoare masive , acestea se instaleaza fara rasuciri . In cazul in care exista cabluri montate cu rasuciri acest cablu va fi inlocuit .Fiecare cablu trebuie sa fie prevazut cu capete terminale .

3.5.3 CONDITII DE INSTALARE CABLURI ELECTRICE

Cablurile vor fi fixate de pereţi sau de paturile de cabluri cu cleme de fixare rezistente la coroziune, cu grija, astfel încât sa nu fie distrusa mantaua cablului. În locurile în care sunt prevazute mai multe cabluri, fixarea acestora se va face pe paturi de cabluri din tabla de oţel galvanizata sau plasa de sarma , cu o construcţie corespunzatoare de oţel pentru susţinere. Detaliile de montaj vor fi date de catre furnizorul sistemului de paturi de cabluri .

Cablurile electrice montate sub înalţimea de 1,8 metri in zonele unde pot exista posibilitatea unor deteriorari mecanice vor fi prevazute cu protecţii suplimentare (montaj in tub de protectie metalic tip PEL sau in tuburi de protectie din material pastic cu rezistenta mecanica medie (peste 750 N/cm).

Îmbinarea cablurilor aferente coloanelor electrice nu este permisa în nici un punct al instalaţiei. Conexiunile între cabluri şi conductoarele din tuburile de protecţie se va face numai cu dispozitive special concepute în doze de legatura corespunzatoare.

Fiecare circuit va fi marcat corespunzator.

Cablurile nu vor fi trase în tuburi de protecţie pâna când tot traseul tubului de protecţie nu a fost terminat iar tuburile de protecţie nu au fost curaţate şi uscate pe interior.

La intrarea în dozele de aparat trebuie sa aiba lasate capete de cel puţin 0,5 metri rezerva pentru a permite o extindere ulterioara. La intrarea în tablourile electrice, va fi lasata o rezerva de cel puţin 2,5 m pentru a permite aranjarea şi conectarea corecta în cadrul tabloului electric

Instalarea cablurilor in tuburi se face in conformitate cu specificatiile producatorului. Nu se vor accepta mansonari de cabluri . Cablurile aferente diferitelor tensiuni de utilizare nu se vor trage in aceeasi tub de protectie sau in cadrul aceluiasi pat de cabluri fara a se prevedea bariere despartitoare . Cablurile trebuiesc pozate de asa natura incat sa se poate scoate unul fara a fi restul perturbate .Nu se va folosii lubrifiant pentru tragerea cablurilor prin tuburi .

Descrierea articolelor :

Montare cablu electric, tip conform liste de cantitaţi :
- procurare cablu;
- transportul pana la locul de montare;
- trasarea instalatiei;
- montarea diblurilor sau montarea consolelor, dupa caz, pentru sustinerea cablurilor;
- montarea scoabelor;
- executarea strapungerilor in ziduri, pentru treceri;
- verificarea inainte de montaj a continuitatii conductoarelor, a rezistentei de izolatie intre conductoare si in raport cu mantaua metalica a cablului, precum si pregatirea fiecarui capat de conductor pentru executarea legaturilor;
- identificarea fazelor la ambele capete;
- montarea cablului;
- montarea dozelor de derivatie si executarea legaturilor in doze
- formare de capete terminale si presarea papucilor.

3.6 PROTECTII PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE

3.6.1 TUBURI DE PROTECTIE SI ACCESORII

Tuburile de protectie montate pe verticala, in zonele cu termosistem de fatada (in zona nod subsoluri), se vor monta ingropat in spatele acestuia.

Tuburile de protectie si fitingurile lor trebuie sa fie din plastic fara halogen sau din otel (conform SR EN 61386 :2009). Tuburile din otel galvanizat trebuie sa fie filetate, sudate longitudinal, clasa 4 de protectie contra coroziunii, prin galvanizare in baie calda, atat la interior cat si la exterior.

Tuburile de protectie vor avea urmatoarele caracteristici :

a)Rezistenta la compresiune : rezistenta scazuta (320 N) , cu exceptia
- celor pozate sub 2 m in zonele unde exista posibilitatea unor lovituri mecanica tuburi cu rezistenta medie (750 N) ;
- a tuburilor pozate ingropat in pamant unde se vor folosii tuburi cu rezistenta ridicata (1250 N)

b) Rezistenta la impact : 1 J ;
c) Temperaturi scazute : 2 (- 5 C) exceptie facand cele montate pe terasa cladirii unde se vor folosii tuburi : 4 (-25 C) ;
d) Temperaturi ridicate : 1 (+ 60) ;
e) Rezistenta la incovoiere : 1 (rigid) cu execptia tuburilor flexibile unde rezistenta la incovoiere este 4 (flexibil)
f) Proprietati electrice : 0 (nedeclarate) ;
g) Rezistenta la patrunderea corpurilor solide : 6 (etans la praf) ;
h) Rezistenta la patrunderea apei : 0 (nedeclarat) ;
i) Protectie la tuburile metalice impotriva coroziuni : 1 (pentru tevi metalice) si neaplicablil la tuburile din material plastic
j) Rezistenta la tractiune : 0 (nedeclarata) ;
k) Rezistenta la propagarea flacarii : 1 (care nu propaga flacara) ;
l)Rezistenta la sarcina suspendata : 0 (nedeclarata) ;

Diametrul minim interior al tuburilor de protectie trebuie sa fie de 20 mm.

Cablurile electrice de tensiuni si functiuni diferite trebuie sa fie instalate in tuburi diferite.

Descrierea articolelor :

a) Montare tub de protectie din material plastic montat ingropat, tip conform liste de cantitaţi

- procurarea tub, doze, fitinguri;
- transportul pana la locul de montare;
- trasarea instalatiei;
- daltuirea santurilor in ziduri, pentru montarea ingropata a tuburilor;
- executarea strapungerilor in ziduri, pentru treceri;
- montarea tuburilor;
- introducerea sarmei in tuburi, pentru tragerea conductorilor;
- executarea imbinarilor intre tuburi;
- montarea dozelor si fitingurilor;
- acoperirea cu mortar de ciment a tuburilor de protectie.

b) Montare tub de protectie metalic/teava montaj aparent,tip conform liste de cantitaţi :

- procurarea tub, doze, fitinguri;
- transportul pana la locul de montare;
- trasarea instalatiei;
- executarea strapungerilor in ziduri, pentru treceri;
- montarea diblurilor, consolelor pentru sustinerea tuburilor
- montarea tuburilor/tevilor;
- introducerea sarmei in tuburi, pentru tragerea conductorilor;
- executarea imbinarilor intre tuburi/tevi;
- montarea dozelor si fitingurilor;

3.6.2 JGHEABURI PENTRU CABLURI ELECTRICE

Jgheaburile trebuie sa fie executate din tabla/sarma plina de otel conform SR EN 50085-1/2014 sau de tip scarita pentru coloanele electrice conform SR EN 61537-1 :2007 ; Grosimea metalului trebuie sa fie de 1 mm pentru paturile de cabluri din tabla perforata si de minim 3.9 mm grosime a sarmei pentru paturile de cabluri de tip plasa sarma (mesh)
Se vor utiliza diferite tipuri de jgeaburi in functie de cablurile care se monteaza astfel :

- Se vor utiliza paturi de cabluri tip scarita pentru distributia coloanelor electrice ;
- Se vor utiliza paturi de cabluri din sarma pentru distributia circuitelor terminale ;
- Se vor utiliza paturi de cabluri scarita rezistente la foc pentru distributia coloanelor electrice rezistente la foc .
- Se vor utiliza paturi de cabluri din sarma rezistente la foc pentru distributia circuitelor terminale aferente echipamenteolor critice alimentate cu cabluri rezistente la foc.

Toate curbele, teurile si flansele trebuie sa fie din acelasi material cu elementele rectilinii. Curbele si teurile trebuie sa aiba o raza interioara minima de 50 mm si un minimum de 100 mm portiuni drepte , sau conform indicatiilor furnizorului .

Fixarile sectiunilor adiacente trebuie facute cu suruburi de otel cu cap rotund si piulite sau in conformitate cu specificatiile producatorului .

Suporturile trebuie sa fie din tabla indoita, proiectate sa susutina greutatea jgheaburilor si a cablurilor , in conformitate cu specificatiile producatorului ;
Jgheaburile suprapuse in mai multe straturi trebuie sa aiba cel putin 200 mm intre ele, si nu trebuie sa fie mai mult de 3 straturi.

Pentru fixarea cablurilor pe jgheaburi trebuie folosite agrafe atat pe distributia orizontala cat si pe cea verticala .Pentru pozarea coloanelor electrice pe orizontala se accepta agrafe din nylon, iar pe verticala, bratari din tabla de otel galvanizat, pentru prinderea unuia sau mai multor cabluri.
Furnizorul va pune la dispozitie graficul de incarcare pe patul de cablu.

3.6.3 CANALETI (PLINTE) DE PERETE, PARDOSEALA, TAVANE

Canaletii (plintele) din material plastic pentru cablurile electrice trebuie executate din material plastic conform SR EN 50085-1/2014 sau alt standard echivalent. Trebuie utilizate fitingurile, inclusiv curbe, teuri, capace conform standardelor fabricantului.

Se vor utiliza toate accesorile de montaj conform specificatii producator :

- Profil + capac ;
- Perete despartitor ;
- Imbinare profile ;
- Imbinare capace ;
- Capac de capat ;
- Unghi (interior / plan)

Fiecare parte a canaletului trebuie echipata cu capac mobil. Nu trebuie permise suruburi libere.

Suprafetele interioare si marginile trebuie sa fie netede si libere de elemente proeminente sau obiecte ascutite.

Cablurile electrice de tensiuni diferite trebuie sa fie pozate in canaleti separati sau canaleti compartimentati corespunzator (cu perete despartitor)

Descrierea articolelor :
Montare plinta aparent, tip conform liste de cantitaţi :
- procurarea plinta, piese speciale;
- transportul pana la locul de montare;
- asezarea la pozitie a tronsoanelor liniare;
- imbinarea tronsoanelor;
- fixarea pe zid cu ajutorul diblurilor.

3.7 ACCESORII PENTRU CIRCUITE

3.7.1 CERINTE GENERALE

Accesoriile pentru circuite trebuie furnizate de acelasi fabricant, culorile si designul trebuie sa corespunda pentru alimentarile in curent alternativ.

Toate accesoriile pentru circuite trebuie sa corespunda pentru montaj in doze fara halogen conform STAS 3184/3,4/1985-88 ;SR CEI 60884-1+A1/1997 ;SR EN 61058-1+A1/1998 sau BS 4662.

Descrierea articolelor :

Montare aparat electric :

- procurare aparat;
- transportul pana la locul de montare;
- pregatirea pentru montaj a aparatului;
- realizarea golurilor, montarea diblurilor;
- montarea dozei de aparat;
- instalarea aparatului in doze, pe dibluri sau pe console;
- montarea tuburilor la racordurile aparatului;
- racordarea aparatului la instalatie;
- reglarea releelor la intrerupatorul automat;
- legarea conductorului de protectie;
- probe de funcţionare.



3.7.2 INTRERUPATOARELE SI COMUTATOARELE PENTRU ILUMINAT

Intrerupatoarele si comuatoarele pentru iluminat trebuie sa fie conform SR EN 60669 :2010

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa aibe curentul nominal de 10 A.

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa fie in montaj ingropat pentru fixarea in doze ingropate sau in montaj aparent, respectiv de constructie normala sau etansa, dupa cum este specificat pe planuri.

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa aiba posibilitatea de a fi grupate pe o singura placa (daca se doresc modulare).

3.7.3 PRIZE BIPOLARE CU CONTACT DE PROTECTIE

Prizele standard cu contact de legare la pamant trebuie sa aiba curentul nominal pentru tensiunea de 230Vca, tip universal, cu 3 pini conform STAS 3184/3,4/1985-88 ;SR EN 60884-1+A1/2008 .

Prizele standard trebuie sa fie in montaj ingropat pentru fixarea in doze ingropate sau in montaj aparent,respectiv de constructie normala, dupa cum este specificat pe planuri.

Prizele trebuie sa aiba terminale pentru 3 conductoare, fiecare cu sectiunea de 2,5 mm^2.

Prize in cutii pentru montaj ingropat in pardoseala flotanta – la birouri clienti.

Prizele montate pe circuitele de siguranta trebuie sa fie de culoare diferita fata de celelalte prize montate pe circuitele normale.

In functie de montajul lor (conform planurilor) gradul de protectie al prizelor este IP20 sau IP44 in subsoluri si spatiile tehnice , confom SR EN 60529/1995.

3.7.4 PRIZE TRIPOLARE ETANSE

Prizele tripolare etanse care alimenteaza circuite de forta trebuie executate de producatori experimentati si trebuie sa fie de tip aparent cu montare pe un suport la inaltimea conform indicatiilor din planuri si sa fie usor accesibile.

Prizele de putere trebuie sa fie echipate cu un capac izolant si trebuie sa fie trifazice 3x400/230V, 50 Hz, 3F+N+PE, de 16 A, de 32A, respectiv 63A, dupa cum este specificat pe planuri.

Prizele de putere trebuie sa aiba conductoare din cupru, dimensionate la curentul nominal.

Pentru fiecare tip de priza trebuie prevazuta fisa de conectare potrivita.

3.7.5 DOZE DE TRAGERE

Doze de tragere trebuie instalate in punctele necesare, fie ca sunt aratate pe planuri sau nu, pentru a preveni periclitarea izolatiei sau alte stricaciuni care pot aparea prin rezistenta la tragere sau din alte ratiuni legate de instalare incorecta. Daca dozele sunt folosite impreuna cu tuburi aparente, trebuie folosite capace plane prinse cu suruburi cu cap inecat. Trebuie sa permita schimbarea cablurilor in caz de defectare a acestora.

Pentru circuitele realizate cu cabluri rezistente la foc se vor utiliza si doze rezistente la foc conform DIN 4102 partea 12.

Fiecare circuit in doza va fi marcat cu o eticheta. Dozele aparente nu trebuie permise in zone ocupate sau folosite in mod regulat de vizitatori.

3.8 CORPURI DE ILUMINAT SI LAMPI

3.8.1 GENERALITATI

Contractantul trebuie sa furnizeze si sa instaleze toate corpurile de iluminat si lampile aratate pe planuri. Corpurile de iluminat trebuie cablate pana la conectorul de intrare in corp . Contractantul trebuie sa se asigure ca toate corpurile de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat. Detalile pentru montajul corpurilor de iluminat sunt in responsabilitatea furnizorului si a executantului lucrarii .

Tipul corpurilor de iluminat si felul de montaj sa fie conform celor din planuri. Contractantul trebuie sa puna la dispozitie datele fotometrice, numele furnizorului, codul de catalog si tipul lampilor, pentru aprobare inainte de a se da comanda la Fabricant.

Toate corpurile de iluminat trebuie sa fie in confomitate cu specificatiile din standardul SR EN 60598-1/2009 .

Descrierea articolelor :
Montare corp de iluminat, tip conform liste de cantitati :

- procurare corp de iluminat complet echipat si a elementelor de fixare;
- transportul pana la locul de montare;
- pregatirea pentru montaj a corpului de iluminat;

- montarea diblurilor;
- montarea elementelor de fixare;
- executarea legaturilor electrice si racordarea la instalatie;
- asamblarea si montarea corpului de iluminat;
- spalarea si montarea globurilor sau reflectoarelor la lampile fluorescente;
- probe funcţionare

3.8.2 LAMPI

Lampile trebuie sa fie la numarul si de tipul specificat. Toate lampile trebuie sa fie noi si trebuie sa fie puse in functiune la terminarea lucrarilor.

3.8.3 CORPURI DE ILUMINAT PENTRU INTERIOR

Corpuri de iluminat pentru interior cum ar fi lampi tubulare fluorescente cu descarcari, compact florescente sau cu LED, trebuie sa fie conform SR EN 60598-1/2009 ; SR EN 60598-2-2+A1/1998.

Daca nu e altfel specificat, toate corpurile de iluminat trebuie sa fie prevazute cu lampi in confomitate cu specificatiile producatorului .

In interiorul corpurilor de iluminat trebuie sa fie folosite conductoare rezistente la 70°C sau cabluri PVC mansonate cu materiale rezistente la temperatura.

Corpuri de iluminat cu carcase metalice trebuie sa fie legate la pamant.

3.8.4 CORPURI DE ILUMINAT PENTRU INTERIOR

Corpurile de iluminat pentru interior trebuie sa fie realizate si omologate in conformitate cu SR-EN 60598-1/2009 si trebuie sa aiba :

- Constructie metalica, cu grosimea minima de 1 mm, normala sau etansa
- Vopsire cu email alb mat sau uscat la cuptor la exterior sau pudra epoxidica pentru a preveni coroziunea.
- Echipare cu difuzor sau reflector din tabla de aluminiu oglindata
- Factor de putere minim 0,95 fiind prevazute cu balast electronic
- Suprimarea parazitilor radio conform SR EN 55014-1 /2007 sau BS 800
- Balast electronic conform SR EN 61347-2-9:2003
- Conector terminal pentru conexiuni exterioare
- Cablajul interior codificat prin culori corespunzatoare, ingrijit executat si corect legat de cleme.
- Duliile lampilor, conform SR EN 60400/2009 , SR EN 60061-4/2002 trebuie sa mentina tuburile in pozitia de lucru.
- Temperatura de culoare a surselor de lumina trebuie sa fie in corelare cu cerintele de pe planuri (4000 K in zonele de birouri si 3000 K in zonele de open space)
- Corpurile de iluminat de interior trebuie sa aibe indicele de redare al culorilor mai mare de Ra>80 ;

- Pentru lampile de constructie etansata, garnituri din cauciuc neoprenic cu silicon pentru asigurare etanseitate la apa cu grad de protectie min. IP54 si presetupe pentru intrarea cablului de alimentare.

3.8.5 CORPURI DE ILUMINAT TIP LUMINOBLOC PENTRU ILUMINATUL DE SIGURANTA

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranta pentru evacuare si pentru marcarea hidrantilor trebuie sa fie de tip luminobloc, realizat si omologat conform SR EN 60598-1/2009 si SR EN 1838/2014 si trebuie sa aiba urmatoarele caracteristici :

- Carcasa, reflector si difuzor din material plastic fixat cu suruburi captive sau clicheti.
- Lampa LED .
- Acumulator Ni-Cd etans (1 buc.) pentru autonumie de 1 , 2 sau 3 ore in functie de locul de montaj
- Montajul electronic care asigura atat incarcarea acumulatorilor (12 ore) in prezenta de tensiunii de retea cat si alimentarea de la acumulatori in cazul absentei tensiunii de retea
- Comutatia automata de la retea pe baterie in cazul disparitiei tensiunii retelei si revenire pe retea dupa revenirea tensiunii pe retea.
- Semnalizarea incarcarii acumulatorilor prin LED
- Folie adeziva pentru inscriptionarea pictogramei cu grafica in functie de rolul fiecarei lampi, culoare alba pe fond verde
- Livrare cu dibluri pentru montajul pe perete/ atarnat in functie de locul de montaj ;
- Distanta de obsevare : 20 m
- Presetupe pentru intrare cablu electric asezate incat sa nu conduca in interior apa sau umezeala pentru cele etanse.

3.8.6 CORPURI DE ILUMINAT PENTRU ILUMINATUL EXTERN

Corpurile de iluminat pentru iluminatul extern trebuie sa fie realizate si omologate conform SR EN 60598-1-2-3/2009 si trebuie sa aiba urmatoarele caracteristici :

- o eficacitate luminoasa a lampii de cel puțin 50 lumeni / Watt atunci când lampa are un indice de redare a culorilor (Ra) mai mare sau egal cu 60 sau 60 de lumeni / Watt atunci când lampa are un indice de redare a culorilor (Ra), mai mic de 60 .
- pentru corpurile de iluminat aferente parcajului exterior o eficacitate luminoasa de cel puțin 70 lumeni / watt de circuit atunci când lampa are un indice de redare a culorilor mai mare sau egala cu 60 sau 80 de lumeni / Watt atunci când lampa are un indice de redare a culorilor (Ra), mai mic de 60 .
- orice sursa de iluminare orientata in sus a carei putere depaseste 25 W trebuie sa aibe o eficacitate luminoasa de minim 60 lumeni / watt.

- orice sursa de iluminare orientata in sus a carei putere este mai mica 25 W trebuie sa aibe o eficacitate luminoasa de minim 50 lumeni/watt

4. SISTEMUL DE PRIZA DE PAMANT

4.1 CERINTE GENERALE

Sistemul de priza de pamant si toate conductoarele de protectie trebuie sa fie corespunzator alese si instalate pentru a satisface prevederile din standardul pe componente SR EN 62561-2:2013 , pentru siguranta si functionarea corespunzatoare a echipamentelor asociate instalatiilor si cuprinde centura de legare la pamant din interior si priza de pamant de la exterior.

- Executarea prizei de pamant (PP)
- Verificarea si masurarea prizei de pamant
- Priza de pamant suplimentara realizata cu electrozi de impamantare

4.2 CENTURA DE LEGARE LA PAMANT

Toate partile conductoare expuse sau partile metalice asociate instalatiei electrice, dar din care nu fac parte circuitele active, trebuie conectate la centura de legare la pamant din incaperea respectiva si prin aceasta la priza de pamant, cu ajutorul conductoarelor de protectie.

La centura de legare la pamant trebuie conectate, cu ajutorul conductoarelor de echipotentializare conform I7-2011, urmatoarele :

1.conductele principale de apa (daca sunt metalice
2.conductele principale de gaz sau combustibil lichid
3.alte conducte pentru servicii (daca sunt metalice)
4.coloanele de incalzire centrala si aer conditionat
5.partile metalice expuse ale structurii constructiei, ramele metalice pentru peretii cortina , cosuri, scari exterioare si balustrade metalice, etc.
6.fatada cladirii
7.conductele principale de apa (daca sunt metalice)

Conductorul principal al centurii de legare la pamant trebuie conectat prin piese de separatie la priza de pamant aferenta cladirii.

Conductele retelei de gaze sau ale retelei de apa trebuie sa nu fie folosite pentru legarea la pamant.

Sectiunea minima a conductoarelor de echipotentializare care sunt conectate la borna (bara) principala de legare la pamânt este :

- 6 mm_2 Cu sau
- 50 mm_2 OL

Conductorul suplimentar de echipotentializare trebuie sa fie din cupru izolat in, min. 6 mm^2 conform I7-2011 .

Un sistem de legare la pamânt se compune din:

- borna (bara) principala de legare la pamânt;

- conductoare de protectie (PE);
- conductoare pentru legaturi de echipotentializare (conductoare principale de legare la pamânt) ;
- conductoare de ramificatii;
- conductoare de legare la priza de pamânt;
- priza de pamânt.

4.3 PIESA DE SEPARATIE

Piesa de separatie consta dintr-o eclisa din otel zincat , conectata la 2 conductori, unul de iesire din cladire, altul de plecare la priza de pamant.

4.4 SISTEMUL DE PROTECTIE IMPOTRIVA LOVITURILOR DE TRASNET

Instalatia de paratrasnet, tip INTARIT I, consta dintr-un dispozitiv electronic de captare tip PDA (Prevectron), montat la o inaltime de 5 m fata de cota acoperisului. Dispozitivul recomandat este de tip Prevectron TS 6.60, montat pe tija de sustinere de 5m, avand raza de protectie de 47.4 m (Rp=47.4 m), montat pe terasa. Varful dispozitivului de captare PDA trebuie sa fie cu minim 2 m peste orice obstacol.

Numarul de coborari de paratrasnet vor fi minim in numar de 4 coborari de la instalatia de paratrasnet la priza de pamant, cu conductor rotund OLZn 10 mmp, montat in diafragma peretilor. Acestea se vor lega la priza de pamant prin intermediul unor piese de separatie montate la inaltimea de +2.0 m fata de cota finita a padoselii nivelului subsolului 2.

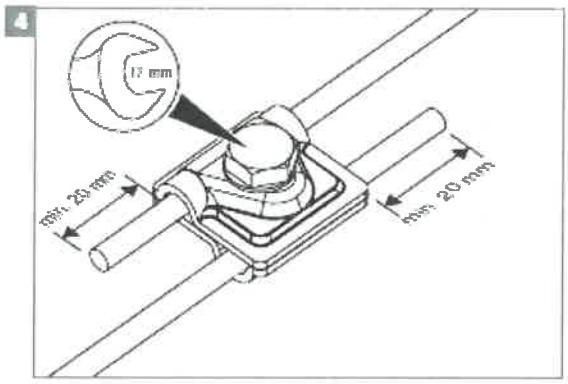
Pentru a respecta specificatiile producatorului cu privire la produsele utilizate (coborarile de paratrasnet) se va realiza conexiunea conductorului rotund OLZn folosit la impamantare/paratrasnet de alt conductor rotund OLZn sau de o platbanda OLZn pentru impamantare/paratrasnet prin cleme de legatura si/sau prin sudura.

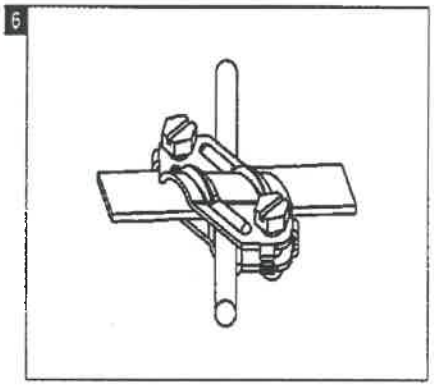
Clemele de conexiune folosite sunt in functie de tipul conexiunii (conductor – conductor / conductor – platbanda) avand codul de produs (de la Obo Bettermann) sau alte piese indicate de producatorul de materiale:

-Piesa de legatura rapida Vario (conductor – conductor) : cod 5311551

-Piesa de legatura in cruce pentru conductor rotunzi si platbanda cod 5312922

Conexiunile se vor realiza conform indicatii producator :





Conform specificatii producator se va folosi o singura clema pentru realizarea imbinarii conductoarelor .

Standardele pe care sistemul de paratrasnet trebuie sa il respecte :

- SR EN 62561-2:2013 – stardard pe componente ;
- SR EN 62305 :2011 – standard pe sistem .

Numarul de imbinari va fi redus la minimul posibil determinat de etapele realizarii structurii cladirii .

Descrierea articolelor :

a) Montare conductor de captare pentru instalatia de protectie impotriva trasnetului montat pe acoperisuri conductor OLZn 10 mm

- procurare conductor;
- transportul pana la locul de montare;
- confectionarea si montarea suporturilor si a pieselor de innadire si derivatie;
- indreptarea, taierea si fasonarea conductorului de captare;
- montarea conductorului;

- verificarea continuitatii instalatiei;
- izolare hidrofuga la perforarile din acoperis.

b)Montare conductor coborare pentru instalatia de protectie impotriva trasnetului cu conductor OLZN 10 mm :
- procurarea conductorului si a suportilor pentru fixare;
- transportul pana la locul de montare;
- indreptarea, taierea si fasonarea conductorului;
- montarea suportilor pentru fixare;
- montarea protectiei mecanice pentru conductor;
- montarea conductorului de coborare;
- legarea la instalatie;
- montarea clemelor de legatura intre tronsoanele de conductor OLZn 10 mm montat in stalp

c) Montare cutie eclisa
- procurarea cutie cu eclisa de legatura;
- transportul pana la locul de montare;
- fixarea cu dibluri;
- marcarea cutiei cu semnul (PE);
- legarea la instalatie.

Verificare prizei de pamant se va face conform normativelor si va fi realizata de un laborator autorizat/acreditat.

5. CALITATEA EXECUTIEI INSTALATIILOR

5.1 INSTALARE CABLURI ELECTRICE IN INTERIOR

Toate cablurile electrice instalate in interior aparent trebuie pozate intr-o maniera curata si ordonata, orizontal sau vertical si nu in diagonala, cu indeplinirea cerintelor din prezentul *Caiet de sarcini*.

Toate cablurile electrice folosite la instalatiile electrice trebuie sa fie cu intarziere la propagarea flacarii , fara halogen sau cabluri rezistente la foc tip NHXH E90 PH90/120.

Fiecare conexiune de la capatul terminal al cablului electric sau a jonctiunii trebuie sa corespunda din punct de vedere mecanic si electric. Jonctiunile cablurilor neflexibile trebuie facute prin lipire, alamire, sudare, cu cleme mecanice sau prin presare.

Toate clemele mecanice si de tip prin presare trebuie sa stranga sigur toate conductoarele cablului.

La trecerea cablurilor electrice prin pereti si plansee se vor prevedea tuburi de protectie din otel sau din material plastic fara halogeni . Spatiul liber dintre cablu si tub trebuie etansat cu un material omologat rezistent la foc la trecerile prin peretii rezitenti la foc . astfel se va reface rezistenta la foc a peretelui strapuns. Executantul va identifica fiecare capat al tuturor cablurilor circuitelor de forta si comanda, iluminat si prize si dozele aferente si le va marca. Fiecare marcaj va trebui sa corespunda schemelor circuitelor din planuri.

Toate cablurile electrice trebuie verificate cu grija ca marime si lungime inainte de tragere pe conducte.

Cablurile electrice trase in conducte nepotrivite sau taiate scurt trebuie inlocuite. Cablurile inlocuite din tuburi nu trebuie refolosite in alte tuburi fara permisiunea Proiectantului.

Fixarea sau tragerea se va face cu funie de nylon sau alte mijloace omologate.

In cazul instalarii pe rastele si jgheaburi, cablurile trebuie fixate sigur pe traverse. Jonctiunile de cabluri facute si izolate dupa metode omologate (aprobate) trebuie sa fie posibile pe rastele si jgheaburi, in locuri accesibile.

5.2 INSTALARE CABLURI ELECTRICE

Montarea cablurilor se va realiza fie in paturi de cabluri , fie in tuburi de protectie montate direct pe structura cladirii. Cablurile electrice nu trebuie ingropate direct in tencuiala, beton, etc , ci doar in tuburi de protectie omologate pentru montaj in beton sau tencuiala .

Nu este permisa instalarea cablurilor in coarda intre 2 grinzi, ferme etc, fara suporturi rigide pe lungimea lor.

Trecerile cablurilor electrice prin capacele de metal ale Tablourile electrice, ale cablurilor de iluminat sau alte elemente de metal trebuie protejate cu garnituri de cauciuc, mansoane izolante (tile) sau presetupe.

Distanţe maxime de rezemare şi fixare a cablurilor.

Tipul cablului	Distanţa (cm)	
	Montaj orizontal	Montaj vertical
Nearmat	50	100
Armat	80	150

La folosirea cablurilor de energie monoconductoare trebuie luate urmatoarele masuri:

a) in circuitele trifazate se asigura o distribuţie simetrica a sarcinilor pe cele trei faze, iar la execuţie se utilizeaza tehnologii care sa asigure rezistenţe de contact egale la imbinarile conductoarelor fazelor;

b) pozarea celor trei faze se va face, de reguli, in triunghi (trefla);

c) cablurile nu se monteaza individual in tuburi feromagnetice şi nu incastreaza in beton cu armature ce formeaza spire inchise in jurul fiecarei faze;

d) in cazul in care pentru asigurarea unei capacitaţi mari de transport se folosesc mai multe
legaturi in paralel, se utilizeaza cabluri avand secţiuni şi lungimi identice;

Desfaşurarea cablurilor de pe tambur şi pozarea lor se face numai in condiţiile in care temperatura mediului ambiant este superioara limitelor minime indicate in standardele şi normele interne de fabricaţie ale cablurilor.

In cazul in care este necesara desfaşurarea şi pozarea cablului la temperaturi mai scazute decat cele indicate de fabricile furnizoare, cablurile trebuie sa fie incalzite.

Cablurile electrice trebuie fixate pe pereti si tavane cu scoabe indoite sau bratari.

Distantele de pozare a cablurilor fata de alte instalatii tehnologice sunt :

Tabelul 3.2

Distanţe minime permise pentru cablurile electrice faţă de instalaţiile tehnologice (conform NTE 007/08/00)

Nr. crt.	Denumirea instalaţiei tehnologice		Distanţa minimă, cm		Observaţii
			Intersecţii	Apropieri	
1	Conducte sau rezervoare cu fluide reci ($t \leq 40°C$)	incombustibile	3	5	Distanţele se pot reduce până la montarea pe conductă sau rezervor, când cablul este armat sau protejat în ţeavă metalică
		combustibile	50	100	
2	Conducte sau instalaţii cu suprafeţe calde ($t_{izolaţie} > +40°C$)		50	100	Distanţele se pot reduce în condiţiile în care cablurile sunt rezistente la temperatura respectivă sau sunt protejate termic (paravane termice, etc.).
3	Conducte de aer comprimat		20	20	Distanţele nu se normează în cazul conductelor cu presiunea aerului sub $12daN/cm^2$ care deservesc instalaţiile electrice
4	Instalaţii care prelucrează materiale combustibile solide, inclusiv depozitarea materialelor respective		100	100	În funcţie de condiţiile locale distanţele se majorează conform prevederilor din normele specifice tehnologiei sau mediului respectiv.
Distanţele indicate la pct. 4 nu se aplică pe porţiunea de intrare a cablurilor pentru alimentarea instalaţiilor respective.					

In cazul in care aceste distante nu se pot respecta din diverse metode se vor aplica masuri suplimentare de protectie in conformitate cu cerintele normativului .

5.3 INSTALARE CIRCUITE ELECTRICE APARENTE

Se fixeaza tuburile de protectie pe pereti cu bratari galvanizate sau cleme din material plastic . Se folosesc suruburi de alama sau necorodabile. Bratarile de fixeaza pe pereti sau plansee cu dibluri, distantate la cel mult 1,2 m.

Circuitele electrice se dispun orizontal sau vertical, evitand traseele oblice.

Curbele se vor sustine cu cel putin 2 bratari montate cat mai aproape de cot . Curbarea tuburilor se executa cu raza interioara egala cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent şi egala cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat. *Diametrul tubului trebuie sa permita tragerea cablurilor fara risc de gripare*. Raportul dintre diametrul interior al tubului şi diametrul exterior al unui cablu trebuie sa fie:

- minimum 2,8 - în cazul tragerii a trei cabluri monofazate în acelaşi tub;

- minimum 1,5 - în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

Tuburile de protectie se vor instala pe cat posibil in linie dreapta. Trebuie evitate curburile si sifoanele care pot acumulua apa. Se prevad sarme de tragere in tuburi.

5.4 INSTALARE PROTECTII PENTRU CABLURI

5.4.1 TUBURI PENTRU CIRCUITE ELECTRICE INGROPATE

Se fixeaza tuburile si accesorile pe pozitie inainte de tencuirea peretilor.

Se pastreza minim 10 mm (acoperire) intre marginea tubului si suprafata finisata.

Se acopera toate capetele tuburilor si dozelor cu dopuri sau opritoare adecvate pentru prevenirea pericolului obturarii la aplicarea tencuielii.

Se vor evita santurile in peretii de caramida.

Traseele se fixeaza pe cat posibil in linie dreapta. Se vor evita indoiturile si curbele unde se poate acumula apa.

Se curata tuburile de murdarie, umezeala si bavuri inainte de tragerea conductoarelor.

La instalare se introduce sarma de tragere prin tuburi.

Se prevad iesirele potrivite si dozele de tragere pentru a corespunde grosimii tencuielii. Se folosesc adancimi de doze dupa necesitati.

5.4.2 INSTALARE JGHEABURI PENTRU CABLURI ELECTRICE

Sistemele de jgheaburi pentru cabluri electrice trebuie folosite in general la interior, in locuri uscate , iar cele pozate la exterior trebuie sa fie speciale pentru montaj la exterior (zincare prin imersie)

Sistemele de jgheaburi trebuie pozate cu grija pe suprafata peretilor pe directii orizontale sau verticale. Nu sunt permise traversarile pe diagonala decat in conditii extreme generate de coordonarea diverselor instalatii

Cuplarea dintre jgheab si montarea aparenta trebuie sa fie realizata cu :

- cu surub si piulita, sau
- cu o flansa de cuplare, sau
- cu un gat de adaptare, fabricant sau turnat, sau
- marginea capacului jgheabului este lasata intacta.
- Sau in functie de specificatiile producatorului .

La conexiunea dintre un jgheab si un tablou electric trebuie ca sectiunea jgheabului sa poata accepta toate cablurile, inclusiv rezervele.

Jgheaburile se vor taia pe portiunea de metal plin si nu prin perforatii, dupa care toate marginile taiate (pentru jgeaburile de tip tabla perforata) :

- se vor netezi pentru a impiedica zgarierea suprafetelor cablurilor.

Distanta dintre sustinerile elementelor de ancorare a patului de cabluri din tavan este maxim 1.2 m pentru paturile de cabluri rezistente la foc RF si de 1.8 m pentru paturile de cabluri normale , iar distantele de prindere fata de elementele de cot , teu si salturi de nivel vor fi la maxim 22.5 cm fata de acestea (sau conform indicatiilor producatorului) ;

Distanta dintre paturile de cabluri electrice si curenti slabi pe traseele in paralel trebuie sa fie de minim 30 cm pe verticala sau si orizontala ;

Suruburile de fixare trebuie sa fie din otel pentru interior si din otel galvanizat pentru exterior.

Tronsoanele orizontale trebuie sa fie sustinute astfel incat :

a. sa nu prezinte incovoiere sub greutatea cablurilor electrice ;
b. La intervale de maxim 1,8/1.2 m – in functie de tipul lor .

Pe jgeaburi se vor poza doar cabluri electrice , montate fara tuburi de protectie. Cablurile trebuie sa fie pozate prin jgheaburi in manunchi si trebuie sa poarte etichete de identificare.

Toate imbinarile dintre tronsoane trebuie suntate prin legaturi cu conducator de cupru cu sectiunea de minim 16 mm² care sa asigure continuitatea electrica sau sa se utilizeze un sistem de pat de cabluri care are continuitate electrica .

Umplerea jgheaburile nu trebuie sa depaseasca factorul de 85%.

Trebuie folosite jgheaburi diferite in functie de tensiunea circuitelor electrice si de natura acestora, de ex. pentru circuitele de iluminat si prize, pentru circuitele de forta, pentru circuitele de siguranta.

Pe tronsoanele verticale si la trecerile prin pereti si plansee trebuie realizate bariere antifonice, pentru impiedicarea propagarii caldurii sau a focului.

5.4.3 INSTALARE ACCESORII PENTRU CIRCUITE ELECTRICE

Intrerupatoarele de lumina, prizele, prizele cu intrerupator pentru aparate electrice, trebuie proiectate pentru montaj ingropat / aparent in functie de locul de pozare , conform planurilor atasate.

Amplasamente, inaltimile de montare ale intrerupatoarelor si prizelor trebuie sa fie conform planurile .

5.4.4 INSTALARE CIRCUITE ELECTRICE, PRIZE SI CORPURI DE ILUMINAT

Lucrarile tuturor specialitatilor implicate, trebuie astfel coordonare incat sa se poata face amplasarea exacta pentru prize, aparate, echipamente si circuite.Pozitia exacta a acestora se va citi din planurile de arhitectura unde sunt date toate cotele necesare pentru montajul lor .

Inaintea instalarii dozelor pentru prize, trebuie studiate toate planurile si trebuie obtinute informatii precise din schemele si planurile de arhitectura la scara. Daca amplasarea prizelor va fi diferita de cea de pe planuri, trebuie cerut avizul Proiectantului.

Corpurile de iluminat amplasate in incaperile cu tavan fals trebuie sa fie de tip ingropat (sustinere pe tavanul fals) , iar cele amplasate in incaperi fara tavan fals trebuie sa fie aparente.

Contractantul trebuie sa faca toate corectiile necesare de realizare a conditiilor corespunzatoare pt. montarea corpurilor de iluminat si a prizelor cu scopul ca toate dozele sa fie centrate si aliniate corect la perete. Prizele amplasate incorect trebuie reasezate pe cheltuiala Contractantului.

Prizele montate pe circuitele de siguranta trebuie sa fie de culoare diferita fata de celelalte normale

5.5 INSTALARE TABLOURI ELECTRICE GENERALE

Daca tablourile formate din mai multe dulapuri sunt livrate separat acestea trebuie ansamblate la fata locului pentru a forma un tot unitar.

Toate aceste tablouri electrice trebuie instalate cu laturile, fata si spatele in pozitie verticala, peste golurile laterale din canalul de cabluri. Daca pardoseala nu este plana sau nivelata se va executa aducerea la orinzontala, dupa care se va fixa fiecare tablou.

Inainte de punerea sub tensiune, fiecare aparat din fiecare tablou electric va fi minutios curatat.

Orice piesa detasata sau material de ambalare ori alte corpuri straine trebuie indepartare.

Carcasele metalice si alte parti metalice din afara cailor de curent ale tabloului electric trebuie sa fie legate la pamant.

In fiecare tablou trebuie prevazut rezerva de spatiu de cel putin 25% din numarul total al circuitelor din tabloul respective, daca pe planuri nu este altfel mentionate.

Fiecare tablou electric trebuie sa aiba un intrerupator general care sa fie de tip separator de sarcina, dupa cum este indicat pe planuri.

5.6 INSTALARE TABLOURI DE DISTRIBUTIE

Tablourile de distributie din cladiri trebuie montate prin fixare pe perete cu cel putin 4 bolturi cu piulite

Tablourile de distributie trebuie sa permita accesul circuitelor electrice.

In fiecare tablou trebuie prevazuta o rezerva de spatiu de 25% .

Fiecare tablou electric trebuie sa aiba un intrerupator general care sa fie de tip intrerupator sau separator de sarcina, dupa cum este indicat pe planuri.

Inainte de punerea sub tensiune, fiecare aparat trebuie minutios curatat. Orice piesa detasata sau material de ambalare ori alte corpuri straine indepartate.

Carcasele metalice si alte parti metalice din afara cailor de curent ale tabloului electric trebuie sa fie legate la pamant.

Tablourile de distributie trebuie executate si amsamblate in fabrica si trebuie testate de un laborator atestat.

5.7 ETICHETARE TABLOURI ELECTRICE

In general etichetele trebuie facute din placi laminate si gravate cu negru pe alb cu textul in limba romana.

Etichetele trebuie fixate cu suruburi sau prin lipire.

Fiecare aparat, compartimente de bare, tablou de distributie trebuie etichetat, indicand circuitul deservit de unitatea respectiva. Aparatele care se monteaza pe panoul frontal al tablourilor electrice trebuie sa poarte etichetele aferente echipamentelor.

Placa frontala a prizelor de conectare, intrerupatoare de comanda care alimenteaza cicuitele principale si toate aparatele, de exemplu prizele pentru calculatoare,

pentru ventiloconvectoare, prizele de forta, ventilatoarele de evacuare, ventilatoarele de fereastra, etc, trebuie gravat in acord cu aparatul ceva fi comandat (alimentat).

Fiecare tablou de distributie trebuie etichetat cu indicarea echipamentului alimentat in teren.

Detaliile de inscriptionare trebuie aprobate de Consultant.

Cablurile si magistrale trebuie etichetate in locuri potrivite pentru o usoara identificare.

5.8 VOPSITORIE

Inainte de vopsitorie, suprafetele metalice trebuie complet curatate de rugina, cruste si grasime.

Suprafetele negalvanizate, altele decat piulitele, suruburile si saibele care se pot desface pentru scopuri de intretinere, trebuie vopsite cu cel putin 3 straturi de vopsea, cuprizand grundul pentru inhibarea ruginii, stratul de contrast si stratul de culoare finala.

5.9 INSTALARE GRUP ELECTROGEN

Instalarea Grupului Electrogen Automat trebuie sa cuprinda amplasarea pe pozitie, alinierea corecta, izolarea impotriva vibratiilor, cimentarea bolturilor de fixare. Operatiile trebuie facute numai de catre persoane specializate, mecanici calificati, sub indrumarea unui supervizor avizat din partea furnizorului si in conformitate cu instructiunile furnizorului.

Echipamentul trebuie asezat intr-o maniera corecta si ingrijita, pentru a asigura spatiu suficient de intretinere a tuturor partilor acestuia.

Trebuie folosite bolturi de fixare cu saibe elastice si piulite de blocare pentru a sustine si fixa echipamentul contra vibratiilor.

Executarea tubulaturii pentru aerul de racire trebuie facuta dupa cotele existente la santier. Toate lucrarile pentru tuburi trebuie sa fie facute rigid, fara posibilitatea de deplasare, lovire sau miscare. Trebuie prevazute jonctiuni cu flanse (racorduri) flexibile intre radiator si conducte.

Rezervorul de motorina este separat de sasiu. Rezervorul trebuie asezat in asa fel incat toate accesorile sa fie accesibile cat mai usor.Intreg sistemul de umplere este in rsponsabilitatea furnizorului care trebuie sa isi realizeze o plansa cu toate elementele conexe grupului electrogen.

Inainte de aplicarea izolatiei, suprafata tevii de motorina trebuie curatata pentru indepartarea cojilor de rugina. Fiecare tronson trebuie legat ferm de tronsonul vecin si trebuie protejata izolatia cu banda adeziva adecvata.

Inaintea de achizitionare trebuie verificate dimensiunile exacte ale grupului electrogen astfel incat sa nu existe probleme de montaj.

Tevile de esapament se vor prelungi in afara subsolului.

6. PUNERE IN FUNCTIUNE SI PROBE

6.1 GENERALITATI

Punerea in functiune a echipamentului trebuie facuta de Contractant in prezenta delegatului si/sau a Furnizorului de echipament inclus in contract, a Beneficiarului. Personalul pentru punerea in functiune al Contractantului trebuie sa aiba experienta si instruire de specialitate.

Testarea intregii instalatii trebuie facuta pe parti pentru a demonstra ca lucrarile sunt in concordanta cu cerintele din prezentul *Caiet de sarcini.*

Toate aparatele, utilajele, executia si supervizarea, cerute de echipamente si punerea in functiune a sistemului trebuie prevazute de Contractant. Aparatele trebuie calibrate corect conform cerintelor Proiectantului inainte de punerea in functiune.

Contractantul trebuie sa inregistreze toate rezultatele punerii in functiune si trebuie sa supuna spre aprobarea Proiectantului procedurile si inregistrarile incercarilor. La incheierea punerii in functiune, dar inainte de receptia finala, Contractantul trebuie sa predea rezultatele punerii in functiune intr-un volum legat catre Proiectant, care are dreptul sa verifice aceste operatii si procedurii, dupa caz.

Toate probele trebuie asistate de reprezentantul clientului , iar in cazul testelor practice (de rutina) sau de tip, de lucratori ai Fabricantului. In acest scop, Contractantul trebuie sa instiinteze Clientul cu 5 de zile inainte.

Toate probele trebuie certificate intr-un format potrivit, aprobat in prealabil , iar certificatele incercarilor trebuie transmise Beneficiarului in 3 exemplare la incheierea testelor satisfacatoare.

Contractantul va include in bugetul propiu toate costurile legate de punerea in functiune si procedurile de incercare inclusiv costurile de remediare aparute la testare si retastare dupa caz. Pretul va include de asemenea prevederea tuturor aparatelor de verificare a punctelor de incercare, alimentarea cu energie electrica si cu apa.

6.2 INCERCARI SI PROBE

Metodele de efectuare a probelor trebuie sa fie in concordanta cu prezentul *Caiet de sarcini* sau dupa propunerile Contractantului, cu aprobarea Proiectantului si a Clientului .

Contractantul trebuie sa instiinteze Proiectantul si Consultantul despre efectuarea testarilor cu 5 zile inainte de incercarile sau inspectiile majore si cu 3 zile inainte de incercarile sau inspectile obisnuite.

Contractantul trebuie sa regleze toate aparatele de protectie ale circuitelor pentru a opera corespunzator.

Proiectantul si reprezentantul Clientului trebuie sa determine daca rezultatele incercarilor sunt acceptabile si daca echipamentul de incercare corespunde.

Contractantul trebuie sa efectueze corectiile cerute sau inlocuirile dictate de incercari pana la obtinerea rezultatelor acceptabile in conformitate cu normele in vigoare.

Contractantul trebuie sa extinda in mod rezonabil colaborarea cu reprezentantul Fabricantilor si ai Furnizorilor, pentru a permite asistarea reprezentantilor Fabricantilor la incercari si remedieri.

Verificarele se va face conform normativelor si vor fi realizate (unde este cazul) de un laborator autorizat/acreditat.

6.2.1 VERIFICARI PRELIMINARE

Se pun in functiune toate echipamnetele prevazute si montate, exceptand situatii in care se mentioneaza altfel. Se fac toate reglarile necesare la echipamente pentru a asigura functionarea adecvata conform specificatiilor producatorului echipamentelor. Se ung echipamentele inainte de functionare in concordanta cu instructiunile producatorului. Se usuca toate mtoarele inainte de functionare conform cerintelor de a asigura si mentine adecvata si constanta rezistenta izolatiei.

Se fac teste demonstrative care trebuie sa includa sisteme de operare in conditii variate necesare pentru a demonstra ca functioneaza conform Contractului.

Teste demonstrative se vor face pentru:

· Echipamentul electric, individual si separat cum s-a montat.
· Fiecare sistem conform cerintelor caietelor de sarcini.

6.2.2 INCERCARE ECHIPAMENTE

Incercarile de izolatie ale cablurilor electrice trebuie realizate in fabrica si trebuie sa fie insotite de buletine de incercare care sa le ateste calitatea si conformitatea cu standardele in vigoare.

6.2.3 INCERCARE CABLURI DE ENERGIE JOASA TENSIUNE

Aceste probe si verificari se vor realiza conform PE 116-94 pct. 12.

· verificare la continuitate si identificare faze;
· verificarea rezistentei de izolatie;
· verificare caderi de tensiune pe circuitele interioare.

1.Cablurile electrice de 600/1000V se masoara timp de un minut cu megohmmetrul de 500V

2.Valorile rezistentei de izolatie minime trebuie sa fie urmatoarele:

Curent capabil [A]	Rezistenta (ohm)
pana la 24 A	1000000
25-49 A	250000
50-100 A	100000
101-200	50000
201-400	25000
401-800	12000
Peste 800	5000

3.Valorile trebuie determinate pentru toate tablourile, panourile, soclurile sigurantelor, separatoarele si dispozitivele de supracurent aflate pe pozitii.

4.Motoarele si transformatoarele nu trebuie conectate in timpul masurarii cu megohmetrul.

5.Conductoarele si cablurile nu trebuie masurate cu megohmmetrul pe tamburi, ci dupa instalare.

6.2.4 INCERCARE CABLURI ELECTRICE DE SEMNALIZARE

1.Masurarea rezistentei

a.rezistenta buclei si continuitatea trebuie masurate cu un volt-ohmmetru digital sau cu un multimetru cu precizie 5%, in domeniul 5...50ohm.

b.Citirile masuratorilor analogice se vor face in domeniul de masurare al scalei de 25...75%.

2.Conectorii de cablu trebuie instalati si conectati inaintea testarii.

3.Cablurile cu rezistenta oricarui conductor mai mare de 125% fata de specificatia fabricantului trebuie inlocuit inainte de receptie.

6.2.5 INCERCARE TABLOURI ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE

Se verifica continuitatea ramei de fixare si legarii la pamant.

Se masoara cu megohmmetrul de 1000V fiecare faza pentru determinarea lipsei punerii la pamant.

Cuplul de strangere al conexiunilor trebuie sa fie in concordanta cu recomandarile fabricantului.

Controlul gradului de protectie - conform SR EN 60529-1995;

Urmatoarele verifcari se fac conform PE 116-95 pct. 17.5:

- o verificarea realizarii corecte ale circuitelor;
- o verificarea aparatelor din componenta echipamentului;
- o verificarea rezistentei de izolatie a aparatelor;
- o incercarea cu tensiune marita a circuitelor;
- o probe functionare;

6.2.6 INCERCARE SEPARATOARE SI INTRERUPTOARE DE JOASA TENSIUNE

Incercarea echipamentelor de legare la pamant pentru a asigura continuitatea conexiunilor.

Masurarea rezistentei fiecarui pol cu megohmmetrul de 1000V pentru a constata lipsa punerii la pamant.

Pentru intrerupatoarele actionate electric, se verifica tensiunea de actionare a bobinelor de inchidere si declansare pentru a determina daca tensiunea are valori corespunzatoare, se incearca sigurantele.

Se actioneaza manual echipamentele inspectate si se observa vizual starea lor.

Se ajusteaza si se curata contactele primare in concordanta cu instructiunile fabricantului.

Se controleaza starea de curatenie a tuturor componentelor.

Se verifica ungerea corecta.

Se verifica iesirile tuturor transformatoarelor de comanda si toate sigurantele de comanda.

Cu intrerupatorul (separatorul) principal inchis, se actioneaza intrerupatoarele fiecarui circuit si se verifica corespondenta cu schemele din planuri.

Se verifica prin sondaj reglajele si setarile declansatoare [aceste setari trebuie realizate de catre tablotier in confomitate cu cerinte proiectului si testate de acesta in atelier inainte de trimiterea lui pe santier) acolo unde sunt indicate in proiect astfel: (unde nu sunt indicate parametrii sunt setati la valorile nominale):

a.declansatorul instantaneu la supracurent

b.temporizarea de lunga si de scurta durata la supracurent.

c.varful de curent.

d.functia de declansare la defect prin punere la pamant, daca exista.

6.2.7 INCERCARE RELEE DE DECLANSARE LA SUPRACURENT SI PUNERE LA PAMANT

Contractantul trebuie sa foloseasca serviciile unei companii independente de incercare a sistemului de relee de protectie la supracurent, inclusiv de punere la pamant si functionarea releului sau functionarea integrala a intrerupatorului, pentru a actionarea bobina de declansare.

Intrerupatoarele care au functia de declansare la punere la pamant integrala trebuie incercate cu setul de testare cu care se va declansa intrerupatorul .

6.2.8 INCERCAREA STARTERE MOTOARE, CONTACTOARE, RELEE

1.Se incearca echipamentul de legare la pamant pentru a asigura continuitatea conexiunilor.

2.Se inlocuiesc toate blocajele folosite la transport.

3.Se verifica calibrarea corecta a releelor de suprasarcina la valoarea inscris ape eticheta motorului.

4.Se ajusteaza relelee prin setare manuala (in cazul in care aceste setari au fost omise de catre tablotier) .

5.Se incearca bobina electromagnetului la tensiunea corecta de actionare.

6.Se curata toate contactele si suprafetele magnetice.

7.Se verifica contactele auxiliare normal deschise sau normal inchise privind pozitia corecta in raport cu bobina scoasa de sub tensiune.

8.Se masoara fiecare pol al starterelor cu megohmetrul de 1000V pentru a constata lipsa punerii la pamant.

9.Se verifica toate sigurantele intreruptoarelor asupra calibrarii corecte.

10.Se verifica strangerea conectorilor.

11.Cu motorul scos de sub tensiune, se pune sub tensiune circuitul de comanda si se incearca functionarea corecta.

12.Pentru releele industriale de temporizare, se ajusteaza ciclul de temporizare pentru actionarea corecta a echipamentelui.

13.Se verifica sigurantele de alimentare a transformatorului circuitului de comanda (in cazul in care exista) .

6.2.9 INCERCARE COMUTATOARE SI BUTOANE DE COMANDA

Se inspecteaza vizual toate contactele comutatoarelor si butoanelor de comanda, se curata daca este nevoie.

Se manevreaza si se observa daca functioneza corect, in succesiunea necesara.

6.2.10 INCERCARE TABLOU AAR(ATS)

1.Se incearca Tablou AAR (ATS) prin conectarea sursei de baza si a sursei de rezerva.

2.Se deconecteaza sursa de baza si de observa daca se realizeaza comutarea pe sursa de rezerva, respectiv daca se realizeaza comutarea pe sursa de baza la revenirea acesteia.

3.Se verifica contactele auxiliare.

4.Se observa daca toate contactele auxiliare, pentru alarma sau pentru comanda altor dispozitive lucreaza conform schemelor electrice

5.Se verifica daca toate releele functioneaza, eventual se regleaza temporizarile necesare.

6.2.11 INCERCARE MOTOARE DE JOASA TENSIUNE

1.Se verifica echipamentul de legare la pamant pentru a se asigura asupra continuitatii conexiunilor.

2.Toate motoarele trebuie legate la pamant direct la centura de legare la pamant.

3.Se masoara rezistenta de izolatie dintre bobinajele statornice inainte de aplicarea tensiunii si se compara cu valorile date de fabricant. Citirea masurarii se va face timp de un minut folosind un megohmetru de 500V. Daca valorile rezistentei masurate sunt mai mici decat cele standard, se transmit citirile la Proiectant.

4.Uscarea motoarelor se va face cu o metoda aprobata (omologata) de aplicare a caldurii exterioare; nu se va aplica tensiune la motor pana nu se obtine valoarea precisa.

5.La nevoie se desface cuplajul motorului de la utilajul actionat, se verifica ungerea, starterul si circuitul de comanda.

6.Cu motorul curatat de murdarie si praf, se roteste cu mana pentru a vedea daca se misca liber, si se curata din nou daca este necesar.

7.Se aplica tensiunea pentru scurt timp si se noteaza directia de rotatie, iar daca este inversata, se schimba intre ele 2 faze ale motorului. Se reconecteaza apoi la utilajul de actionat.

8.Dupa punerea in functiune, se va supraveghea frecvent incalzirea lagarelor sau bobinajelor.

9.Daca se constata incalzirea in mers, se anunta Proiectantul.

6.2.12 VERIFICAREA CONEXIUNILOR

Consultantul poate desemna 3% din conexiunile Contractantului si/sau fabricantului pentru a fi verificate in privinta strangerii.

Contractantul trebuie sa procedeze la re-strangerea tuturor conexiunilor, daca unele conexiuni sunt gasite slabite. Cuplul de strangere aplicat tuturor conexiunilor trebuie sa fie in concordanta cu recomandarile fabricantului.

6.2.13 INCERCARI OPERATIONALE

Se va demonstra Consultantului ca realizarea instalatiilor electrice este terminata si complet operationala.

6.2.14 INCERCARI INSTALATIE DE LEGARE LA PAMANT

Aceste verificari si incercari se fac conform PE 116-94 pct. 20 si cuprind:

· masurarea rezistentei de dispersie;
· verificarea continuitatii legaturilor de ramificatie la instalatia de legare la pamant;
· verificarea tensiunilor de atingere si de pas;
· masurarea rezistentei de dispersie rezultate a conductorului de nul impreuna cu prizele de pamant legate la acesta.
· verificarea instalatiei de paratrasnet se efectueaza conform C 56 cap XXIII in ordinea:
· se verifica continuitatea electrica a prizei de pamant (naturala sau artificiala);
· se verifica continuitatea electrica a retelei de captare si de coborare si a ansamblului

Dupa terminarea instalarii tuturor legarilor la pamant a echipamentelor, trebuie testate carcasele echipamentelor si ecranul (armatura) cablurilor pentru a verifica daca legarea la pamant este realizata efectiv conform Standardele Romanesti.

Incercarile trebuie facute folosind un analizor de securitate electrica, iar rezultatele vor inregistra circuitele identificate, echipamentele si pozitia carcaselor.

Dupa finalizarea instalatiei, impamantarea circuitelor, inchiderea conductorului si echipamentelor se vor testa pentru a se asigura de eficacitatea impamantarii in concordanta cu Standardele Romanesti sau similar aprobate.

Testele se vor face folosind analizator electric de siguranta si rezultatele trebuie sa dea <1ohm (valoarea rezistivitatii prizei de pamant indicata pentru cazul in care priza de pamant e comuna cu cea de paratrasnet).

6.2.15 ECHIPAMENT PENTRU PROBE(INCERCARI)

Pentru probe trebuie prevazute urmatoarele echipamente,folosite si manevrate de catre Contractant. Toate rezultatele vor ramane in propietatea Benefeciarului dupa ce se efectueaza testele si se vor atasa la cartea copnstructiei ..

1. megohmetre de 500V,1000V,2500V

2. doua volmetre de curent alternativ 125/250/500V
3. trei multimetre
4. doua aparate pentru corespondenta fazelor 50Hz
5. senzor de tensiune pentru detectarea tensiunii capacitive in punctele de testare
6 transformatoare de potential pentru testarea fazarii
7. tester multi-ampermetic
8. punte de masura a legarii la pamant
9. cabluri diverse,intrerupatoare,prize fise dupa caz

6.2.16 INCERCARE INSTRUMENTE

1.Verificarea semnalizatoarelor

a.Se verifica fiecare semnalizator prin inchiderea contactului de defect si prin observarea actiunii acestuia pe panoul care contine semnalizatoare.

b.Se verifica lampile de semnalizare si de confirmare si se reseteaza pentru actionare.

2.Incercarea Ampermetrelor

a.Se verifica conexiunile la transformatoarele de curent pentru c.a. si sunturile pentru c.c.

b.Se verifica scala ampermetrelor cu raportul de transformare la c.a. si calibrarea in milivolt c.c.

c.Se seteaza acul indicator de zero, fara sarcina.

3.Incercarea voltmetrelor

a.Se verifica voltmetrul dupa valorile de masurat ale tensiunii.

b.Se pune indicatorul la zero in stare fara tensiune.

c.Se verifica citirile sub tensiune cu voltmetrul de test.

4.Incercare contoare de energie electrica cu un Wattmetru

a.Se verifica raportul de transformare al reductoarelor de curent si de tensiune.

b.Se pune indicatorul scalei Wattmetrului la zero, fara sarcina.

c.Se verifica rotirea contorului.

Se verifica fizic marcarea polaritatii la toate reductoarele de curent si de tensiune dupa planurile Producatorului.

Se verifica raportul de transformare al reductoarelor pentru curent si tensiune.

6.3 DESFASURAREA VERIFICARILOR INSTALATIEI ELECTRICE

Verificarea instalatiei electrice :

- verificarea continuitatii electrice a conductelor electrice inainte si dupa montaj;
- verificarea rezistentei de izolatie a conductelor electrice inainte si dupa montaj.

- verificarea definitiva - dupa executarea instalatiei, la punerea in functiune si va consta din:
- verificarea modului de executare a legaturilor in doze, la aparate, la tablourile electrice precum si legarea corecta a conductoarelor la nul si faza, atat la tablou cat si la corpurile de iluminat;
- verificarea protectiei prin legare la conductorul de protectie;
- verificarea rezistentei de izolatie a conductorilor fata de pamant.
- Verificarea starii instalatiei de legare la pamant si la nul se va face la darea in exploatare a instalatiei si periodic de 2 ori pe an si va cuprinde:
- masurarea rezistentei de dispersie a instalatiei de legare la pamant (priza);
- se va desface piesa de separatie ce realizeaza legatura electrica a prizei de pamant cu centura exterioara a instalatiei de legare la pamant: daca Rd>1 Ohm se va completa cu electrozi priza de pamant pana cand Rd<1Ohm.
- Se va realiza si o verificare scriptica si vizuala a instalatiei.
- Pe perioada verificarilor se vor folosi tablite de avertizare.

6.3.1 VERIFICARI INAINTE DE INCEPEREA LUCRARILOR DE INSTALATII ELECTRICE

- existenta proiectului si a detaliilor de excutie;
- verificarea terminarii etapelor executate anterior (PV receptie lucrare anterioara);
- toate materialele se supun unui control vizual pentru a se constata daca au suferit degradari de natura sa le afecteze calitatea si performantele ; Pastrarea materialelor si echipamentelor pentru instalatii electrice se face in magazii sau spatii de depozitare care sa asigure buna lor conservare .
- existenta procedurii tehnice de executie a lucrarilor de instalatii electrice in documentatia constructorului ;
- daca proiectul este verificat de verificatori de proiecte atestati, conform Legii 10/1995.
- verificare vizuala si, dupa caz, cu instrumente de masura adecvate , daca lucrarile constructive efectuate pentru instalatii corespund prevederilor din proiect si prescriptiilor tehnice.
- existenta declaratiilor de conformitate pentru aparate si materiale la primirea pe santier ;
- la aparatele de masura si control se va verifica existenta sigiliului si a buletinului de verificare emis de organele de metrologie;
- daca au fost evitate locurile in care integritatea instalatiilor ar putea fi periclitata in timpul executarii;
- daca au fost respectate conditiile in care, in anumite locuri este interzisa executarea de trasee ale instalatiei electrice;

- daca fundatiile, esafodajele, golurile necesare au fost executate in conditii bune, din punct de vedere al pozitiilor dimensiunilor si calitatii;
- verificarea echipamentelor electrice si avizarea Procesului verbal de verificare a echipamentelor de catre proiectant, seful punctului de lucru, responsabilul CQ;
- existenta agrementelor tehnice pentru produse si procedee noi ;
- existenta buletinelor de omologare pentru echipamente ;
- existenta avizului Executantului pentru acest tip de lucrari ;
- daca depozitarea materialelor este corespunzatoare ;
- daca materialele si echipamentele electrice corespund standardelor si reglementarilor in vigoare si daca sunt utilizate in conditii prevazute de acestea.
- existenta unui personal atestat care sa execute instalatiile electice;
- daca s-a intocmit si avizat Buletinul de verificare a intrerupatoarelor de joasa tensiune si a motoarelor de joasa tensiune de catre tablotierul lucrarii;
- nu s-au facut modificari sau inlocuiri la materiale, aparate si echipamente fara avizul scris al proiectantului si al verificatorului de proiect;

6.3.2 VERIFICARI IN TIMPUL EXECUTIEI

- Modul de realizare a bransamentului electric;
- Daca intrerupatoarele, comutatoarele, dozele de aparat corespunzatoare sunt montate la cotele indicate ;
- Daca prizele, respective dozele de aparat corespunzatoare sunt montate la cotele indicate in planuri
- Modul de trasare a instalatiei interioare si exterioare;
- Prin traseu se intelege drumul pe care il urmeaza tuburile de protectie sau cablurile. Functie de traseu se stabilesc pozitiile dozelor de trecere. Functie de pozitiile corpurilor de iluminat, respective al aparatelor electrice, se stabilesc pozitiile dozelor de derivatie. Traseele verticale trebuie sa fie paralele cu liniile golurilor de usi sau ferestre, la o distanta de 100-150 mm de acestea.
- Daca santurile in ziduri au adancimea cu 8-10 mm mai mare decat diametrul tubului de protectie, latimea fiind impusa de numarul tuburilor;
- Montarea conductoarelor in izolatie se efectueaza numai la temperaturi de la –5 pana la +35°C.
- Verificari efectuate la tablourile generale de lumina si forta;
- Tensiunile de alimentare 400/230V – 50Hz
- Numarul de corpuri de iluminat din fiecare incapere asigura nivelul de iluminare si confortul vizual (conform proiect);
- Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (carlige, bolturi,dibluri) trebuie sa suporte, fara deformari, o greutate egala de cinci ori greutatea corpului de iluminat;
- Instalatiile de iluminat au tensiunea maxima admisa de 230V si minim 10A;
- La instalatiile de forta, alimentarea cu energie electrica a fiecarui receptor este realizata prin circuit separate (vezi proiect)
- Existenta protectiilor prin legare la pamant;
- Existenta instalatiei de paratrasnet;

- Protectia impotriva socurilor si la supratensiuni este strans legata de obtinerea unui sistem eficient de legare la pamant (rezistenta mica) si de aplicarea efectiva a principiului egalizarii potentialelor;
- Se verifica functionarea protectiilor diferentiale
- Iluminatul de siguranta , dupa conditiile de alimentare, de rezerva cu energie electrica si dupa conditiile de functionare, poate fi de mai multetipuri, in functie de sursa de alimentare;
- Daca este respectata procedura tehnica de executie proprie constructorului ;
- Daca sunt respectate pozitiile prevazute in proiect pentru amplasarea de console, rame, postamenti, nise pentru aparate, tablouri electrice, utilaje electrice;
- Daca Procesul verbal de trasare a lucrarilor este semnat de Executant ;
- Daca s-a intocmit si avizat Buletinul de verificare a cablurilor de joasa tensiune;
- Se efectueaza incercari specifice (cabluri, circuite, aparate, tablouri, legare la pamant etc.)
- Dupa decofrare, la locul unde s-a efectuat turnarea (santier, fabrica) se va verifica daca tuburile nu au fost obdurate sau nu au iesit din doze, daca indoze nu a patruns lapte de ciment, daca locul dozelor si carligelor nu s-a schimbat;
- Daca s-a intocmit si avizat Buletinul de verificare a cablurilor electrice, cu tensiune mai mare de 1 kV,de catre seful punctului de lucru si responsabilul CQ.
- Pentru conductori care se ingroapa, se vor intocmi Procese verbale de lucrari ascunse care sa ateste calitatea lucrarilor executate ;
- Daca lucrarile de izolatii sunt corespunzatoare ;
- Se verifica rezistenta prizei de pamant
- Se verifica numarul de prize de circuit;
- Se verifica legatura la pamant corespunzatoare tuturor partilor metalice expuse si exterioare (unde este cazul);
- Se verifica respectarea Normelor de protectia muncii in activitatea deconstructii montaj si Normelor de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si a instalatiilor;

6.3.3 VERIFICARI LA TERMINAREA INSTALATIILOR ELECTRICE

- calitatea aparatelor si a celorlalte materiale utilizate ;
- la incheierea unei faze de lucrari, respectiv la terminarea unor portiuni de instalatie, care pot functiona sau se pot proba independent, se efectueaza verificari pe faze de lucrari la care participa Executantul si Beneficiarul prin reprezentantii lui (dirigintii de santier / consultantii) ;
- daca verificarile instalatiei sunt efectuate de persoane autorizate(verificatori autorizati, controlori tehnici de calitate), in prezenta Consultantului de santier;
- calitatea lucrarilor executate, conform Normativului C 56-85, caietul XXII;
- corespondenta lucrarilor cu prevederile din proiect , standarde si alte prescriptii oficiale ;
- aspectul si calitatea lucrarilor ;
- conditiile de rezistenta, etanseitate si functionare a instalatiilor ;
- aspectul si calitatea lucrarilor pentru portiunile vizibile ale instalatiei ;

- functionarea instalatiei;
- existenta declaratiilor de conformitate pentru pentru materiale ;
- existenta proceselor verbale de efectuare a incercarilor pe coloane ,portiuni , tronsoane, la tabloul electric ;
- daca s-a efectuat receptia calitativa a instalatiei, din punct de vedere al pericolului de explozie in medii explozive.

6.3.4 STANDARDE PENTRU RECEPTIE

1. C56/02 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor .
2. HGR 273-94 Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
3. HGR264-1999 Regulament de receptie a lucrarilor in constructii si instalatii electrice aferente acestora

Receptia

- receptia preliminara care poate fi pe total instalatie sau numai asupra unei parti a instalatiei care indeplineste conditiile cerute;
- receptia finala dupa expirarea perioadei de garantie.
  In cazul lucrarilor ascunse (priza de pamant naturala) se pot realize receptii pe faze si in urma verificarilor se incheie proces verbal de reception preliminara sau finala.

Conditii de receptie

Receptia lucrarilor se face de catre Investitor, la solicitarea Executantului cand acesta considera ca lucrarile intrunesc conditiile de receptie si au fost executate toate remedierile semnalate la verificari.

Investitorul, pe baza dosarului inaintat de Firma autorizata in lucrari de medie tensiune la furnizorul de energie electrica va obtine avizul de racord. Inainte de punerea instalatiei sub tensiune se va face in prezenta comisiei de receptie si a proiectantului daca este necesar o verificare a tuturor documentelor (dosarului pentru receptie inclusiv a procesului verbal in care sunt consemnate observatiile si rezultatele verificarilor efectuate pana la terminarea lucrarilor). Inainte de punerea sub tensiune, se face o ultima verificare a instalatiei si se iau masuri care sa excluda posibilitatea unui accident la punerea in functiune.

Receptia finala se va face dupa trecerea perioadei de garantie stabilita prin contract de Executant conform normelor in vigoare la data realizarii receptiei .

Verificari receptie

Comisia de receptie va verifica pe teren la receptia preliminara conform C56:

- existenta dispozitivelor de protectie si reglarea lor corecta;
- functionarea corecta a aparatelor;
- functionarea corecta a instalatiilor de iluminat si prize;

- functionarea corecta a instalatiilor de protectie.

La receptia finala se va verifica:
- remedierea problemelor semnalate pe parcursul perioadei de garantie;
- functionarea intregii instalatii la parametrii proiectati.

6.3.5 RAPOARTE PREZENTATE

Inregistrarea verificarilor

a. Contractantul trebuie sa fie rezonabil pentru toate inregistrarile testelor.

b. Contractantul trebuie sa inregistreze toate incercarile facute si trebuie sa le incorporeze intr-un raport in limbila Romana.

c. Contractantul trebuie sa dea rapoarte Clientului pentru fiecare perioada de teste.

d. Contractantul trebuie sa organizeze secventele de testare astfel incat echipamentul sa fie pus imediat sub tensiune dupa terminarea cu succes a probelor.

e. Schema tuturor testelor trebuie aprobata de Client

f. Contractantul trebuie sa fie responsabil de inspectia vizuala a echipamentului, care trebuie facuta imediat inainte de punerea sub tensiune a echipamentului.

g. Contractantul trebuie sa pregateasca toate rapoartele asupra testelor si trebuie sa obtina semnatura supervizorului autorizat.

h. Contractantul trebuie furnizeze Proiectantului si Clientului 2 copii dupa rapoartele testelor,dupa incheierea acestora.

Contractantul trebuie sa furnizeze Clientului 4 copii dupa certificatele probelor de calibrare la echipamentele propuse pentru teste, echipamentele trebuie calibrate intr-o perioada de 6 luni inainte de inceperea testelor, daca nu este altfel specificat.
Laboratoarele de incercari vor fi autorizate/acreditate.

7 PREVEDERI GENERALE PENTRU EXPLOATAREA INSTALATIILOR ELECTRICE

Probele de functionare au ca obiectiv principal controlul functionarii instalatiilor electrice si a dispozitivelor de alarma. În cadrul probei de functionare se verifica actionarea instalatiei atât local, cât si de la distanta (când este astfel proiectata).

Pe timpul probei se iau masuri de siguranta pentru evitarea accidentelor si a pagubelor materiale de catre departamentul de SSM al executantului ,acesta fiind in totatitate responsabil pentru intrega activitate a problelor . Departamentul de SSM al executantului trebuie sa identifice toate potentialele pericole de accidente ce pot aparea in timpul testelor (atat personalului propriu cat si a persoanelor externe ce pot participa la aceste teste) si sa ia toate masurile necesare evitarii oricarui accident .

Probele se realizeaza coordonat, sub conducerea executantului lucrarii si în prezenta beneficiarului, iar rezultatele verificarilor si a probelor efectuate se consemneaza într-un proces verbal.

Odata cu încheierea probelor trebuie definitivata si instruirea personalului care va asigura exploatarea si întretinerea instalatiei , consemnându-se acest lucru în procesul verbal.

7.1. PRINCIPII FUNDAMENTALE

7.1.1 SECURITATEA IN EXPLOATARE

Exploatarea instalațiilor electrice sau orice lucrare la o instalație electrica trebuie sa aiba la baza documentația de evaluare a riscurilor conform Legii nr. 319/2006.

Documentația de evaluare a riscurilor electrice trebuie sa specifice cum trebuie realizata exploatarea, indicându-se masurile de securitate si de prevenire pentru asigurarea securității.

La exploatarea instalațiilor electrice, suplimentar fața de Legea nr. 319/2006, se va ține seama si de: HG nr. 1146/2006, HG nr. 1091/2006, HG nr. 300/2006, HG nr. 457/2003 si de recomandarile din SR EN 50110-1:2005.

7.1.2 PERSONALUL

Pentru lucrarile de exploatare sunt nominalizate persoane responsabile de securitatea persoanelor care executa lucrari în instalații electrice.

Persoana responsabila de lucrari trebuie sa instruiasca toate persoanele participante la lucrari asupra tuturor pericolelor în mod normal previzibile care nu le sunt în mod normal sesizabile.

Persoana responsabila de lucrari înainte si în timpul executarii oricarei lucrari trebuie sa se asigure ca sunt respectate toate prescripțiile, regulile si instrucțiunile corespunzatoare din legislația în vigoare privind:

- cunoștințele despre energia eletrica;
- experiența în executarea lucrarilor;
- cunoasterea instalației asupra careia se efectueaza lucrarea;
- capacitatea de apreciere a riscurilor care pot surveni în timpul lucrarii si a masurilor de prevedere care trebuie luate;
- aptitudinea de a recunoaste în orice moment daca lucrarea poate fi continuata în securitate.

Orice persoana implicata în lucrari la o instalație electrica sau în vecinatatea ei trebuie instruita asupra prescripțiilor de securitate a regulilor de securitate si a instrucțiunilor proprii.

Complexitatea lucrarilor de instalații electrice trebuie evaluata înainte de începerea lor, în scopul alegerii nivelului de competența corespunzator – persoana calificata, instruita, sau obisnuita pentru realizarea lucrarilor.

7.1.3 ORGANIZAREA

Pentru fiecare instalație electrica trebuie numita o persoana responsabila cu exploatarea.

Modul de reglementare si de control acces în locurile unde exista risc electric pentru persoane obisnuite intra în sarcina persoanei responsabile cu exploatarea.

Orice lucrare trebuie realizata sub raspunderea persoanei responsabile de lucrari. Responsabilitatea lucrarilor si responsabilitatea exploatarii pot fi deținute de aceeasi persoana.

7.1.4 COMUNICAREA

Comunicarea reprezinta orice mijloc prin care este transmisa sau schimbata informația între persoane. De exemplu verbal (inclusiv telefon, stație emisie-recepție personala si direct de la persoana la persoana) prin scris (inclusiv fax) si vizual (inclusiv ecran de vizualizare, panouri de afisare, lumini etc.).

Responsabilul cu exploatarea, trebuie sa fie informat asupra lucrarii care trebuie efectuata, înainte de începerea oricarei lucrari.

Informațiile necesare pentru securitatea în exploatarea instalației electrice, precum configurația rețelei, starea aparatajului (închis, deschis, legat la pamânt etc.), poziția dispozitivelor de securitate trebuie transmise printr-o notificare.

Toate notificarile trebuie sa includa numele persoanei care furnizeaza informația.

7.1.5 ZONA DE LUCRU

Zona de lucru trebuie definita si marcata clar.

Trebuie prevazut un spațiu de lucru adecvat, mijloace de acces si iluminatul pentru orice parte a instalației unde sau în jurul careia urmeaza sa se realizeze lucrari.

În apropierea aparatajului electric, pe caile de acces, pe traseele de evacuare de securitate nu se vor amplasa obiecte care pot împiedica accesul si/sau materiale inflamabile.

Materialele inflamabile trebuie amplasate la distanța de toate sursele ce produc arc electric sau degaja caldura.

7.1.6 UNELTE, ECHIPAMENTE SI DISPOZITIVE

Uneltele, dispozitivele si echipamentele trebuie sa fie conform standardelor europene, naționale sau internaționale corespunzatoare, atunci când acestea exista.

Uneltele, echipamentele si dispozitivele trebuie utilizate conform instrucțiunilor si/sau îndrumarilor furnizate de fabricant sau furnizor.

Aceste instrucțiuni si/sau îndrumari trebuie sa fie în limba româna.

7.1.7 PLANURI SI INREGISTRARI

Planurile si înregistrarile trebuie sa fie disponibile si sa conțina reviziile actualizate.

7.1.8 SEMNALIZARI

În timpul lucrarii sau procedurii de exploatare, atunci când este necesar, trebuie instalata o semnalizare adecvata pentru a atrage atenția asupra riscului electric.

Aceasta semnalizare trebuie sa fie conform Hotarârii Guvernului nr. 971 / 2006.

7.2 PROCEDURI DE EXPLOATARE CURENTA

7.2.1 GENERALITATI

Pentru activitațile specifice de manevrari si verificari de funcționare trebuie utilizate unelte si echipamente corespunzatoare astfel încât sa fie evitata expunerea persoanelor la pericolul electric.

Aceste activitați trebuie supuse acordului responsabilului cu exploatarea.

Responsabilul cu exploatarea trebuie informat când sunt terminate procedurile de exploatare curenta.

7.2.2 MANEVRARI

7.2.2.1 CATEGORII

a) manevrari care privesc modificarea starii electrice a unei instalații pentru utilizarea unui echipament, închiderea, deschiderea unui circuit, pornirea sau oprirea echipamentelor concepute pentru a fi utilizate fara risc.

b) separarea instalațiilor în vederea lucrarilor si reconectarea acestora. Manevrarile pot fi efectuate local sau telecomandate.

7.2.2.2. Separarile înainte sau reconectarile dupa lucru trebuie efectuate de persoane calificate.

7.2.2.3. Mijloacele de întrerupere de urgența a alimentarii electrice a unui echipament, din motive de securitate trebuie prevazuta conform subcapitolului 5.3.4..

7.2.2.4. Manevrele de urgența asupra instalațiilor de distribuție electrica se vor realiza numai de persoane calificate.

7.2.3 VERIFICARI DE FUNCTIONARE

7..2.3.1. Masurare

7.2.3.1.1. Masurarea trebuie realizata numai de persoane calificate sau de persoane aflate sub controlul si supravegherea unei persoane calificate.

7.2.3.1.2. Instrumentele de masurare pentru efectuarea masurarilor la o instalație electrica trebuie sa fie atestate metrologic.

7.2.3.1.3. Persoanele care efectueaza masurarile, atunci când exista un risc de atingere cu piese neizolate aflate sub tensiune trebuie sa utilizeze echipamentul de protecție individuala si sa ia toate masurile de prevedere împotriva socurilor electrice, a efectelor curenților de scurtcircuit si a arcului electric.

7.2.3.1.4. În funcție de tipul masurarii, trebuie aplicate regulile lucrului fara tensiune, ale lucrului sub tensiune, sau ale lucrului în vecinatatea pieselor aflate sub tensiune conform punctului 9.3.

7.2.3.2. Încercari

7.2.3.2.1. Încercarile cuprind toate activitațile concepute pentru verificarea funcționarii sau a starii electrice, mecanice sau termice ale unei instalații electrice. Încercarile cuprind, de exemplu, activitațile destinate încercarii eficienței protecțiilor electrice si ale circuitelor de securitate. Încercarile trebuie realizate numai de persoane calificate sau de persoane obisnuite care sunt sub controlul sau supravegherea unei persoane calificate.

7.2.3.2.2. Încercarile la o instalație fara tensiune, trebuie realizate conform regulilor de lucru fara tensiune (articolului 9.3.2.). Atunci când este necesara deschiderea sau înlaturarea dispozitivelor de legare la pamânt si de scurtcircuit trebuie luate masuri de prevedere pentru a împiedica realimentarea instalației de la orice sursa posibila si pentru a preveni riscul de soc electric pentru personal.

7.2.3.2.3. Când încercarile sunt efectuate utilizând alimentarea normala se aplica prescripțiile corespunzatoare de la articolele 9.3.1., 9.3.3., 9.3.4.

7.2.3.2.4. Când încercarile sunt efectuate utilizând o sursa de alimentare exterioara, trebuie luate urmatoarele masuri:

a) instalația sa fie separata de orice sursa de alimentare normala;

b) instalația sa nu poata fi realimentata de la orice sursa de alimentare decât sursa externa de alimentare;

c) masuri de securitate împotriva riscurilor pe durata încercarilor pentru întreg personalul prezent;

d) dispozitivele de separare sa prezinte o izolație rezistenta la aplicarea simultana a tensiunii de încercare pe de o parte, si a tensiunii de lucru pe de alta parte.

7.2.3.2.5. În laboratoarele de înalta tensiune, când se executa încercari speciale electrice (de exemplu rezistența de izolație a echipamentelor de protecție), acolo unde exista piese neizolate sub tensiune, încercarile trebuie realizate de persoane calificate si pregatite special conform reglementarilor în vigoare.

7.2.3.3. Verificari

7.2.3.3.1. Obiectul verificarilor este asigurarea ca o instalație electrica este conform regulilor de securitate si prescripțiilor tehnice specificate în normele care se aplica.

Verificarea se face asupra starii normale a instalației. Instalațiile electrice noi ca si modificarile si extensiile instalațiilor trebuie verificate înainte de punerea lor în funcțiune.

Instalațiile electrice trebuie verificate la intervale de timp conform capitolului 8.

Scopul verificarilor periodice este de a detecta defectele care pot surveni dupa punerea în funcțiune si pot împiedica funcționarea sau pot produce riscuri.

7.2.3.3.2. Defectele care prezinta un pericol imediat trebuie corectate sau partile cu defect trebuie deconectate si protejate împotriva realimentarii pâna la înlocuirea acestora.

7.2.3.3.3. Verificarile trebuie efectuate de persoane calificate care au o experienta în verificarea instalațiilor similare. Verificarile trebuie efectuate cu un echipament omologat pentru tipul de verificare.

7.2.3.3.4. Rezultatele verificarilor trebuie înregistrate.

7.3 PROCEDURI DE LUCRU

7.3.1 GENERALITATI

7.3.1. Generalitați

Înainte de începerea lucrului, responsabilul de lucrari trebuie sa informeze prin notificari responsabilul de exploatare despre natura, locul si consecințele lucrarii pentru instalația electrica.

Notificarea este de preferat sa fie transmisa în scris în special pentru lucrarile complexe. Responsabilul de exploatare în persoana trebuie sa dea autorizația de începere a lucrarii.

Responsabilul de exploatare si responsabilul de lucrari trebuie sa transmita instrucțiunile specifice si detaliate personalului care efectueaza lucrarea înainte de începerea lucrului cât si la sfârsitul lucrului. Procedura trebuie îndeplinita la fel atât în caz de întrerupere a lucrarii cât si la sfârsitul lucrarii. Procedurile de lucru cuprind trei proceduri diferite:

a) lucru fara tensiune;

b) lucru sub tensiune;

c) lucru în vecinatatea pieselor sub tensiune.

Toate aceste proceduri se bazeaza pe utilizarea masurilor de protecție împotriva socurilor electrice si/sau a efectelor curenților de scurtcircuit si a arcului electric.

Daca procedura de lucru fara tensiune sau procedura de lucru în vecinatatea pieselor sub tensiune nu poate fi respectata în întregime atunci trebuie luata în considerare procedura de lucru sub tensiune.

7.3.1.1. Conductoarele sau părțile aflate în vecinatatea conductoarelor aflate sub tensiune pot fi influențate electric.

În acest caz trebuie luate masuri suplimentare prin legarea la pamânt sau prin legatura de echipotențializare în zona de lucru.

7.3.1.2. Trebuie aplicate restricții la începerea sau continuarea lucrului în cazul condițiilor de mediu necorespunzatoare, de exemplu furtuna, ploaie puternica, ceața, vânt puternic etc.

În cazul furtunilor cu fulgere sau trasnete sau în cazul când în zona de lucru vizibilitatea este redusa nu trebuie efectuata nici o lucrare sau trebuie întrerupta orice activitate în desfasurare, lasând zona în siguranța.

7.3.2 LUCRU FARA TENSIUNE

În zona de lucru o instalație electrica fara tensiune este într-o zona precis delimitata. Zona se afla în securitate daca avem îndeplinite urmatoarele condiții:

a) separarea electrica;

b) asigurarea împotriva realimentarii;

c) verificarea daca instalația este fara tensiune;

d) legarea la pamânt si în scurtcircuit;

e) protecția împotriva pieselor sub tensiune din vecinatate.

Autorizația de începere a lucrului trebuie data de responsabilul de exploatare sau de responsabilul de lucrari. Orice persoana care participa la aceste lucrari trebuie sa fie calificata sau trebuie supravegheata de o persoana calificata.

7.3.2.1. Separarea electrica (deconectare completa)

Partea instalației la care trebuie efectuata lucrarea trebuie separata de toate sursele de alimentare. Separarea trebuie realizata vizibil, prin distanța în aer sau prin izolație echivalenta sigura.

7.3.2.2. Securizarea împotriva realimentarii

Toate dispozitivele de întrerupere care au fost utilizate pentru separarea instalației electrice pe zona de lucru trebuie securizate împotriva oricarei posibilitați de realimentare, de preferința prin blocarea mecanismului de manevrare.

În absența posibilitaților de blocare mecanica trebuie luate masuri echivalente de interdicție, conform practicii obisnuite pentru prevenirea realimentarii.

Trebuie afisate avertismente pentru interzicerea oricarei intervenții.

Atunci când se utilizeaza dispozitive de telecomanda pentru securizarea împotriva realimentarii, trebuie facuta imposibila acționarea locala a acestor dispozitive.

7.3.2.3. Verificarea ca instalația electrica nu este sub tensiune

Absența tensiunii trebuie verificata pe toate fazele instalației electrice pe zona de lucru.

Lipsa tensiunii la părțile instalației care nu au fost separate trebuie verificata conform procedurilor.

7.3.2.4. Legarea la pamânt si în scurtcircuit

7.3.2.4.1 Pe zona de lucru toate părțile pe care trebuie realizata lucrarea trebuie legate la pamânt si în scurtcircuit.

Echipamentele sau dispozitivele de legare la pamânt si în scurtcircuit trebuie legate în primul rând la punctul de legare la pamânt si apoi în scurtcircuit.

Echipamentele sau dispozitivele de legare la pamânt si în scurtcircuit trebuie sa fie vizibile si de câte ori este posibil sa se afle la începutul zonei de lucru. În caz contrar legarile la pamânt trebuie amplasate pe cât posibil în zona de lucru.

Daca exista risc de diferențe de potențial în instalație trebuie luate masuri corespunzatoare în zona de lucru cum sunt echipotențializarea si/sau legarea la pamânt.

În toate cazurile cablurile si conductoarele de legare la pamânt si în scurtcircuit si de echipotențializare trebuie sa fie omologate si sa aiba o dimensiune adecvata pentru curentul de scurtcircuit al instalației în care sunt instalate.

7.3.2.4.2. Pentru instalațiile de tensiune joasa si foarte joasa, legarea la pamânt si în scurtcircuit poate sa nu fie necesara, cu excepția cazului când exista riscul repunerii sub tensiune a instalațiilor, de exemplu:

- linii aeriene care se încruciseaza cu alte linii sau sunt influențate electric;
- prin grup de intervenție (siguranța).

7.3.2.5. Protecția împotriva pieselor sub tensiune din vecinatate

Atunci când părțile unei instalații electrice din vecinatatea unei zone de lucru nu pot fi scoase de sub tensiune, sunt necesare masuri de prevedere speciale, suplimentare care trebuie aplicate înainte de începerea lucrului asa cum se precizeaza la 9.3.4.

7.3.2.6. Autorizarea de începere a lucrului

Autorizarea din partea responsabilului de exploatare este o condiție necesara.

Autorizarea de începere a lucrarilor trebuie data lucratorilor numai de responsabilul de lucrari si numai când au fost luate masurile precizate la 9.3.2.1. pâna la 9.3.2.5..

7.3.2.7. Repunerea sub tensiune dupa lucru

Dupa terminarea lucrarii si realizarea verificarilor persoanele care nu mai sunt necesare trebuie informate ca lucrarea s-a sfârsit si nici o activitate nu mai este permisa si ca trebuie sa paraseasca zona de lucru.

Uneltele, echipamentele si dispozitivele utilizate în timpul lucrarii trebuie îndepartate. Dupa aceste acțiuni premergatoare trebuie aplicata procedura de repunere sub tensiune.

Toate echipamentele si/sau dispozitivele de legare la pamânt si de securitate pe zona de lucru trebuie îndepartate.

Începând de la zona de lucru si mergând spre exterior echipamentele si/sau dispozitivele de legare la pamânt care au fost utilizate în instalația electrica trebuie îndepartate progresiv si toate sistemele de blocare sau alte dispozitive care au fost utilizate pentru a împiedica realimentarea trebuie de asemenea îndepartate.

Semnalizarea utilizata pentru lucrari trebuie îndepartata.

Atunci când una din masurile luate pentru punerea instalației în securitate în vederea lucrului a fost anulata, aceasta parte a instalației trebuie considerata ca fiind sub tensiune.

Când responsabilul lucrarii constata ca instalația electrica este pregatita pentru a fi realimentata, el trebuie sa adreseze responsabilului de exploatare o notificare precizând ca lucrarea este terminata si ca instalația este pregatita pentru a fi pusa sub tensiune.

7.3.3 LUCRU SUB NTENSIUNE

7.3.3.1. Generalitați

7.3.3.1.1. Pe perioada executarii procedurilor de lucru sub tensiune, lucratorii intra în atingere cu piese neizolate sub tensiune sau patrund în zona de lucru sub tensiune, fie cu o parte a corpului lor fie cu unelte, echipamente sau dispozitive pe care le manevreaza.

Procedurile de lucru sub tensiune trebuie aplicate numai dupa ce au fost înlaturate riscurile de incendiu si de explozie.

7.3.3.1.2. Trebuie luate masuri de prevedere pentru a se asigura un amplasament stabil care îi permite muncitorului sa aiba ambele mâini libere.

7.3.3.1.3. Personalul trebuie sa poarte echipamente individuale de protecție omologate. El nu trebuie sa poarte nici un obiect metalic (exemplu o bijuterie personala).

7.3.3.1.4. Personalul care lucreaza trebuie calificat si în mod special pregatit suplimentar în funcție de tipul de lucru.

Lucrul sub tensiune necesita utilizarea procedurilor specifice (vezi 9.3.3.). Trebuie sa respecte instrucțiunile pentru întreținerea uneltelor, echipamentelor.

7.3.3.2. Menținerea aptitudinii personalului.

Aptitudinea de realizare a lucrarilor sub tensiune în securitate trebuie menținute prin practica sau printr-un nou curs de pregatire.

Se recomanda revizuirea valabilitații autorizației de lucru sub tensiune de câte ori este necesar, conform nivelului de aptitudine a personalului în cauza.

7.3.3.3. Metode de lucru

În prezent exista doua metode de lucru recunoscute care depind de poziția lucratorului în raport cu piesele sub tensiune si de mijloacele utilizate pentru protecția împotriva socurilor electrice si a scurtcircuitelor.

7.3.3.3.1. Lucru la distanța

Metoda de lucru sub tensiune în care lucratorul ramâne la o distanta specificata fața de piesele sub tensiune si lucreaza cu ajutorul prajinilor electroizolate.

7.3.3.3.2 Lucru sub tensiune

Metoda de lucru sub tensiune în care lucratorul a caror mâini sunt protejate din punct de vedere electric cu manusi electroizolate si eventual cu mansoane electroizolante, lucreaza în atingere mecanica directa cu piesele sub tensiune.

Utilizarea manusilor electroizolante nu exclude utilizarea echipamentului de protecTie individuala si a uneltelor electroizolante.

7.3.3.4. Condiții de lucru

În funcție de condițiile de lucru se definesc reguli care trebuie respectate conform 7.3.3.

Ele stabilesc proceduri care trebuie aplicate pentru lucru ținând seama de pregatire cât si de uneltele, dispozitivele si echipamentele care se utilizeaza.

7.3.3.5. Unelte, echipamente si dispozitive

Pentru uneltele, dispozitivele si echipamentele folosite trebuie specificate caracteristicile lor, modul de utilizare, depozitare, întreținere, transport si verificare. Ele trebuie clar identificate.

Specificațiile trebuie facute într-o fisa tehnica.

7.3.3.6. Condiții de mediu

Pentru lucru în exterior trebuie luate în considerare diverse condiții atmosferice cum sunt:

Precipitațiile, ceața densa, furtuna, vânt puternic, temperatura foarte scazuta, etc.

Lucru sub tensiune trebuie interzis sau întrerupt în caz de ploaie puternica, slaba vizibilitate sau când lucratorii nu pot manevra cu usurința uneltele.

Pentru lucrul în interiorul amplasamentelor nu este necesar sa fie luate în considerare condițiile atmosferice daca nu exista riscul supratensiunilor care pot proveni de la instalațiile exterioare conectate si daca în zona de lucru vizibilitatea este corespunzatoare.

7.3.3.7. Organizarea lucrarii

7.3.3.7.1. Pregatirea lucrarii

Pregatirea trebuie facuta în scris în avans daca lucrarea este complexa.

7.3.3.7.2. Rolul persoanei responsabile de lucrari

Persoana responsabila de lucrari trebuie sa informeze responsabilul de exploatare asupra felului lucrarii si a locului în instalație în care urmeaza sa se desfasoare lucrarea.

Înainte de începerea lucrarii trebuie explicat lucratorilor în ce consta lucrarea, care sunt aspectele de securitate, care este rolul fiecaruia dintre ei si care sunt uneltele si echipamentele care trebuie utilizate. Gradul de supraveghere trebuie sa corespunda complexitații lucrarilor si sa fie adecvat nivelului de tensiune.

Persoana responsabila de lucrari trebuie sa țina seama de condițiile de mediu din zona de lucru. Autorizația de începere a lucrarii trebuie data lucratorilor numai de catre responsabilul de lucrare.

La sfârsitul lucrarii persoana responsabila de lucrare trebuie sa informeze persoana responsabila cu instalația electrica asupra lucrarilor efectuate.

Daca lucrul a fost întrerupt, trebuie luate masuri de securitate corespunzatoare si persoana cu responsabilitatea instalației electrice trebuie informata.

7.3.3.8. Prescripții specifice pentru instalații de tensiune foarte joasa

Pentru instalațiile TFJS lucrul la părțile sub tensiune este autorizat fara masuri de prevedere împotriva atingerilor directe dar trebuie luate masuri de prevenire împotriva scurtcircuitelor

7.3.3.9. Prescripții specifice instalațiilor de joasa tensiune

Pentru instalații de tensiune joasa (pâna la 1000 V tensiune alternativa si 1500 V tensiune continua) protejate împotriva supracurenților si a scurtcircuitelor, singurele prescripții sunt de a se utiliza prelate electroizolante împotriva părților active adiacente, unelte electroizolante sau electroizolate si un echipament individual de protecție adecvat.

În situația în care curentul de scurtcircuit poate atinge o valoare periculoasa se aplica prescripțiile generale (de la 9.4.3.1. pâna la 9.4.3.6.).

Supravegherea nu este obligatorie. Atunci când lucrarea este realizata de o singura persoana lucratorul trebuie sa fie capabil sa țina seama de toate riscurile care pot aparea si sa le depaseasca.

7.3.3.10. Lucrari specifice sub tensiune

Lucrarile cum sunt: curațarea, pulverizarea si îndepartarea depunerilor de gheața de pe izolatoare trebuie sa se efectueze conform procedurilor specifice de lucru.

Personalul angajat pentru efectuarea acestor lucrari trebuie sa fie calificat.

7.3.4 LUCRU IN VECINATATEA PIESELOR SUB TENSIUNE

Lucrul în vecinatatea pieselor sub tensiune trebuie executat conform procedurilor tehnice de lucru stabilite de persoana responsabila cu instalația electrica.

7.3.4.1. Generalitați

7.3.4.1.1. Lucrarile în vecinatatea pieselor sub tensiune cu tensiuni nominale mai mari de 50 V în tensiune alternativa sau 120 V tensiune continua nu trebuie realizate decât atunci când masurile de securitate garanteaza ca piesele sub tensiune nu pot fi atinse sau ca zona de lucru sub tensiune nu poate fi atinsa.

7.3.4.1.2. Pentru a controla pericolele electrice în apropierea pieselor sub tensiune se poate asigura o protecție prin ecrane, bariere, carcase sau prelate electroizolante.

Daca aceste metode nu pot fi puse în aplicare, poate fi asigurata o protecție prin menținerea unei distanțe de securitate.

DistanTa în aer care defineste limita exterioara a zonei de vecinatate pentru tensiunea nominala a rețelei mai mica de 1 kV este de 300 mm.

7.3.4.1.3. Trebuie sa existe asigurarea ca lucratorul este într-o poziție stabila care îi permite sa aiba ambele mâini libere.

7.3.4.1.4. Înainte de începerea lucrarii persoana cu responsabilitatea lucrarilor trebuiesa furnizeze instrucțiuni personalului, asupra menținerii distanțelor de securitate, asupra masurilor de securitate care au fost luate si asupra necesitații unui comportament responsabil fața de masurile de securitate. Limita zonei de lucru trebuie precizata si definita clar.

7.3.4.1.5. Zona de lucru trebuie sa fie marcata prin bariere, corzi, steguțe, lampi si semnalizari corespunzatoare.

Tablourile sub tensiune din încaperea alaturata trebuie de asemenea indicate prin mijloace suplimentare, foarte vizibile, de exemplu semne de avertizare clare, fixe în fața usilor.

7.3.4.1.6. În zona de lucru, lucratorul trebuie sa se asigure care sunt miscarile pe care poate sa le faca cu o parte a corpului sau, cu uneltele pe care le manevreaza astfel încât sa nu atinga zona de lucru sub tensiune.

Trebuie acordata o atenție speciala la manevrarea unor unelte de lucru de lungimi mari (unelte, extremitați de cabluri, tuburi, scari etc.).

7.3.4.2. Protecția prin ecrane, bariere, carcase sau prelate electroizolante.

7.3.4.2.1. Aceste dispozitive de protecție trebuie alese si instalate pentru a asigura protecția împotriva solicitarilor electrice si mecanice previzibile.

7.3.4.2.2. Atunci când dispozitivele de protecție sunt instalate în interiorul zonei de lucru sub tensiune trebuie sa se aplice procedurile de lucru în afara tensiunii sau procedurile de lucru sub tensiune.

7.3.4.2.3. Atunci când dispozitivele de protecție sunt instalate în exteriorul zonei de lucru sub tensiune ele trebuie montate fie aplicând procedurile de lucru sub tensiune, fie utilizând dispozitive care împiedica personalul care le instaleaza sa patrunda în zona de lucru sub tensiune.

Daca este necesar trebuie utilizate procedurile de lucru sub tensiune.

7.3.4.2.4. În situația în care procedurile precedente de lucru sunt îndeplinite, lucru în zona din vecinatate poate fi realizat prin utilizarea procedurilor normale de catre persoane calificate.

7.3.4.3. Protecție prin distanța de securitate si supraveghere

Atunci când se utilizeaza protecția prin distanța de securitate si supraveghere aceasta metoda de lucru trebuie sa cuprinda cel puțin:

- menținerea distanței de securitate;
- desemnarea personalului responsabil pentru efectuarea lucrarii;
- procedurile pentru evitarea patrunderii în zona de lucru sub tensiune pe perioada lucrarilor.

7.4 PROCEDURI DE INTRETINERE

7.4.1 GENERALITATI

7.4.1.1. Scopul întreținerii este de a conserva instalația electrica în condițiile cerute. Întreținerea poate consta în:

- „întreținere preventiva" care se realizeaza sistematic în intenția de a prevenii defectarile si de a conserva echipamentul în condiție buna;

sau

- „întreținere corectiva" care este realizata pentru repararea sau înlocuirea unei parți defecte.

7.4.1.2. Exista doua tipuri de lucrari de întreținere:

- lucrari în cursul carora riscul de soc electric, de scurtcircuit sau de arc electric este prezent si în consecința trebuie aplicate procedurile de lucru corespunzatoare;
- lucrari pentru care proiectarea echipamentului permite ca o anumita întreținere (de exemplu înlocuirea fuzibilului siguranțelor sau a lampilor pentru iluminat) sa se realizeze fara a fi necesar sa se aplice în totalitate procedurile de lucru.

7.4.2 PERSONALUL

7.4.2.1. Toate procedurile de întreținere care trebuie aplicate trebuie aprobate mai înainte de responsabilul de exploatare.

7.5.2.2. Atunci când sunt efectuate lucrari de întreținere la o instalație electrica trebuie precizat:

- partea din instalație asupra careia se face intervenția;
- responsabilul de întreținere.

7.4.2.3. Personalul care trebuie sa realizeze lucrarea trebuie sa fie calificat pentru activitatea de efectuat si sa fie competent pentru sarcina de îndeplinit.

El trebuie sa fie echipat si sa utilizeze dispozitive de masurare si de încercare si sa utilizeze echipamente individuale de protecție corespunzatoare.

7.4.2.4. Trebuie luate toate masurile de securitate pentru protecția persoanelor, animalelor si a bunurilor.

7.4.3 LUCRARI DE REPARATIE

Lucrarile de reparații pot cuprinde urmatoarele etape:

- localizarea defectului;
- eliminarea defectului si/sau înlocuirea defectelor;
- reinstalarea parții reparate în instalație.

7.4.3.1. Încercarile funcționale, verificarile corespunzatoare si reglajele necesare trebuie realizate pentru a exista asigurarea ca toate partile reparate ale instalației sunt corespunzatoare pentru a fi puse sub tensiune.

7.4.4 LUCRARI DE INLOCUIRE

7.4.4.1. Lucrarile de înlocuire a fuzibilelor siguranțelor.

Ca regula generala, înlocuirea fuzibilelor siguranțelor trebuie realizata fara tensiune, dar se poate face si sub tensiune daca exista o procedura în acest sens.

7.4.4.2. Înlocuirea lampilor si a accesoriilor

Când este necesara înlocuirea lampilor si a accesoriilor demontabile acestea trebuie realizate fara tensiune.

Înlocuirea poate fi realizata sub tensiune de catre o persoana obisnuita daca echipamentul prezinta o protecție completa împotriva atingerii directe.

7.4.5 INTRERUPERE TEMPORARA

În caz de întrerupere temporara a lucrarii de întreținere, persoana responsabila de lucrare trebuie sa ia toate masurile necesare pentru a împiedica accesul la piesele sub tensiune neizolate si orice manevra neautorizata la instalația electrica.

Daca este necesar trebuie informata persoana responsabila de exploatarea instalației electrice.

7.4.6 TERMINAREA LUCRARILOR DE INTRETINERE

La terminarea lucrarilor de întreținere responsabilul cu lucrarile de întreținere trebuie sa predea instalația persoanei responsabile de exploatarea instalației electrice.

Starea instalației electrice la repunerea în funcțiune trebuie notificata responsabilului de exploatare.

Intocmit
(Ing. Silviu CHIRUC)