

Denumirea lucrării **PUNCT LANSARE BUNESTI-AVERESTI** com **BUNESTI-AVERESTI.**, jud.VASLUI
FAZA : **PTH+DE**

Beneficiar: MINISTERUL AGRICULTURII SI DEZVOLTARII RURALE

Autoritatea pentru Administrarea Sistemului National Antigrintina si de Crestere a Precipitatiilor

Centrul zonal de coordonare „Moldova”, Iasi

Unitatea de combatere a caderilor de grindina “Moldova 1”, Iasi

Proiectant general : **S.C VESPER S.R.L. IAȘI**

Subproiectant **SC PROINSTAL SRL**

Proiect nr.**61/2014**

CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

1.GENERALITATI

1.1 Lucrari in sarcina executantului

In sarcina executantului de instalatii electrice vor intra urmatoarele lucrari:

- aprovizionarea cu materiale, inclusiv transportul, descarcarea, stocajul si distributia pe santier
- instalatia provizorie de organizare de santier
- executia distributiei electrice interioare
- executia si montarea tablourilor electrice din incinta
- executia electroalimentarilor pentru echipamente si utilaje
- executia instalatiilor de protectie impotriva descarcarilor atmosferice
- executia instalatiilor de protectie impotriva electrocutarilor accidentale
- executia instalatiei de priza de pamant
- realizarea de probe,verificari si puneri in functiune..

1.2. Domeniul de referinta

1.Lucrurile trebuie realizate conform standardelor de calitate in vederea indeplinirii exigentelor beneficiarului care va avea dreptul sa respinga orice lucrare sau material care nu corespundspecificatiei proiectului sau normelor in vigoare.

2.Lucrurile cuprinse in prezentul proiect vor fi efectuate in conformitate cu normele sistandardele in vigoare.

3.Lucrurile prezentate in proiect vor fi atent verificate de executant in ceea ce privestecaracteristicile tehnice, gabaritele, conditiile de montaj pe teren, coordonarea corespunzatoarea lucrarilor de instalatii electrice cu celelalte specialitati de pe santier.Orice contradictie va fi semnalată din timp proiectantului în vederea măsurilor ce se impun

.4.Dupa contractarea utilajelor si echipamentelor, antreprenorul va pune la dispozitia proiectantului documentatia tehnica necesara pentru adaptarea proiectului la cerintele si specificatiile furnizorilor.

1.3. Precizari si indicatii generale

1.Executantul lucrarilor de instalatii electrice va utiliza numai materiale si echipamenteomologate, cu acord tehnic valabil la data montarii.

2.Antreprenorul si beneficiarul vor solicita certificate de calitate si garantie de la furnizor.Acestea vor fi prezentate comisiei de receptie.

3.Pastrarea materialelor de instalatii electrice se va face in magazii sau spatii de depozitare,organizate in acest scop in conditii care sa asigure buna lor conservare si securitate deplina.

4.La manipularea materialelor se vor lua masuri pentru evitarea deteriorarilor. Se vor respectanormele de tehnica securitatii muncii.

5.In timpul executiei, daca este cazul se vor intocmi dispozitii de santier prin care se dauderogari sau modificari la solutiile din proiect. Dispozitiile de santier vor fi predate cu proces verbal dirigintelui de santier.

6.Caietul de sarcini nu are caracter limitativ insa orice modificari sau completari se vor putea face numai

cu avizul proiectantului.

2. EXECUTAREA INSTALATIILOR ELECTRICE DE CURENTI TARI

2.1 Standarde si normative de referinta

STAS 297/1-88 Culori si indicatoare de securitate.

Conditii tehnice generale. STAS 2612-87 Protectia impotriva electrocutarilor.

Limite admisibile STAS 6646/1-97

Iluminatul artificial. Conditii generale STAS 8275-87

Protectia impotriva electrocutarilor. Terminologie STAS 11054-78

Aparate electrice si electronice. Clase de protectie STAS 12216-84

Protectia impotriva electrocutarii la echipamente electrice portabile STAS 12217-88

Protectia impotriva electrocutarii la utilajele si echipamentele electric mobile. Prescriptii STAS 12604-87 Protectia impotriva electrocutarii.

Prescriptii generale STAS 12604/4-89

Protectia impotriva electrocutarilor prin atingere indirecta. Instalatii electrice fixe.

Prescriptii generale. STAS 12604/5-90 Idem.

Prescriptii de proiectare, executie si verificare. SR EN 60335/1-99

Securitatea aparatelor electrice pentru uz casnic SR EN 60439/1-2001

Ansambluri de aparat de joasa tensiune SR EN 60529-95 Grade normale de protectie ale utilajelor electrice. SR EN 61008/1-94

Intrerupatoare automate de curent diferential fara protectie incorporata la supracurenti SR EN 61009/1-94

Intrerupatoare automate de curent diferential cu protectie incorporata la supracurenti SR CEI 60364/1-97

Instalatii electrice ale cladirilor. Domeniu de aplicare, obiect, principii fundamentale SR CEI 60364/2-97 Definitii SR CEI 60364/3-97

Determinarea caracteristicilor generale SR CEI 60364/4-96

Protectia pentru asigurarea securitatii SR CEI 60364/5-98 Alegerea si punerea in opera a materialelor si echipamentelor electrice SR CEI 60446-94

Identificarea conductoarelor prin culoare sau prin repere numerice. SR CEI 755-95 Reguli generale pentru dispozitive de protectie la curent diferential

Legea 10/95 Privind calitatea in constructii Legea 90/96 Norme Generale de Protectie a Muncii

-NORMATIV Indicativ I 7 – 2011 privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor

.Lista de prescriptii tehnice mentionate nu este limitativa , executantul avind obligatia sa cunoasca toate actele normative in vigoare .

2.2. Tablourile electrice

1. Tablourile electrice sunt considerate ca ansambluri prefabricate de aparat de joasa tensiune: aparate de comutatie, echipamente de comanda, masura, protectie si reglare. Acestea vor respecta conditiile de serviciu, prescriptiile constructive, caracteristicile tehnice si incercarile pentru aparat de joasa tensiune prevazute in SR EN 60439-1/2001

2. Tablourile electrice se comanda pentru executie la furnizori specializati si autorizati in constructia acestora. Comanda pentru tablouri electrice va fi insotita de desenele continind schema electrica monofilara si specificatia de aparat.

3. Tablourile se livreaza complet asamblate sub responsabilitatea producatorului, avind toate legaturile electrice si mecanice interioare si elementele lor constructive conf. cap 2.4 din SR EN 60439-1/2001.

4. Producatorul va insoti tablourile electrice de documentatia tehnica aferenta, documentatie cuprinzind informatii privind caracteristicile electrice necesare unei functionari corecte (tensiunea nominala de utilizare, tensiunea nominala de izolare, curentul nominal, curentul nominal de scurtcircuit, curentul nominal de scurtcircuit, frecventa nominala).

5. Fiecare tablou electric va fi prevazut cu placute de identificare marcate durabil si amplasate astfel incit sa fie vizibile si lizibile atunci cind acesta este instalat. Placutele vor preciza numele producatorului si oricare alt mijloc de identificare ce permite obtinerea unor informatii relevante de la producator.

6. Producatorul va asigura posibilitatea ca in interiorul fiecarui tablou circuitele individuale si

dispozitivele lor de protectie sa poata fi identificate. Reperetele aparatajului din tablou trebuie sa fie identice cu cele din schemele de conexiuni care vor fi livrate impreuna cu tabloul.

7. Producatorul trebuie sa specifice in documentatia ce insoteste tablourile electrice conditiile de transport, instalare, functionare si intretinere. Daca este necesar trebuiesc precizate masurile avind o importanta deosebita pentru instalarea corecta, intervalul de timp si frecventa recomandata pentru operatiile de intretinere.

8. Tablourile electrice sunt prevazute pentru a fi utilizate in urmatoarele conditii de serviciu:- temperatura aerului ambiant nu trebuie sa depaseasca $+40^{\circ}\text{C}$, iar media sa masurata pe o perioada de 24 ore nu trebuie sa depaseasca $+35^{\circ}\text{C}$ - limita inferioara a temperaturii aerului ambiant este de -5°C - aerul este curat si umiditatea sa relativa nu depaseste 50% la o temperatura de maxim $+40^{\circ}\text{C}$

9. Tablourile electrice trebuiesc realizate numai din materiale apte sa suporte solicitarile mecanice, electrice si termice precum si efectele umiditatii susceptibile sa apara in conditii de utilizare normala. Protectia impotriva coroziunii trebuie asigurata prin folosirea unor materiale adecvate sau prin aplicarea unor straturi de protectie echivalente pe suprafata expusa.

10. Aparatajul si circuitele dintr-un tablou electric trebuie astfel amplasate incit sa faciliteze functionarea si intretinerea lor si, in acelasi timp, sa asigure gradul necesar de securitate.

11. Aparatajul care face parte dintr-un tablou trebuie sa aiba distantele conform cu cele din prescriptiile corespunzatoare si aceste distante trebuie mentinute in conditii de utilizare normala.

12. Coordonarea dispozitivelor de protectie la curenti de scurtcircuit trebuie sa faca obiectul unui acord intre producatorul tablourilor electrice si utilizator. Informatiile existente in documentatia tehnica ce insoteste tablourile pot tine loc de acord. Reglajele sau alegerea dispozitivelor de protectie la curenti de scurtcircuit din interiorul unui tablou trebuie fixate, daca este posibil, astfel incit un scurtcircuit care se produce in oricare din circuitele de plecare sa poata fi eliminat de echipamentul de comutatie instalat pe circuitul defectat, fara a afecta celelalte circuite de plecare, asigurind astfel selectivitatea sistemului de protectie.

13. Aparatajul de comutatie si componentele acestuia incorporate intr-un tablou trebuie sa fie conforme standardelor.

14. Aparatajul de comutatie si componentele acestuia trebuiesc astfel dispuse incit sa fie accesibile in timpul montarii, cablarii, intretinerii si inlocuirii.

15. Aparatajul de comutatie si componentele acestuia trebuiesc astfel dispuse incit buna functionare a tabloului sa nu fie perturbata de interactiunile dintre ele, cum ar fi: caldura, arc electric, vibratii, cimp electromagnetic, care se produc in timpul unei functionari normale.

16. Metoda si masurile de identificare ale conductoarelor dintr-un tablou (dispunere, culoare, simbol) la bornele la care sunt conectate sau numai la capetele conductoarelor, sunt responsabilitatea producatorului si trebuie sa fie conforme cu desenele si schemele de conexiuni.

17. Conductorul de protectie trebuie sa fie usor identificabil datorita formei, amplasarii, marcarilor sau culorii. Daca se utilizeaza identificarea dupa culoare, acesta trebuie sa fie verde-galben. Cind conductorul de protectie este un cablu izolat monofilar culoarea de identificare trebuie folosita pe toata lungimea cablului.

18. Inainte de livrare, producatorul trebuie sa verifice caracteristicile tablourilor prin incercari de tip (verificarea limitelor de incalzire, a proprietatilor dielectrice, verificarea de tinere la curenti de scurtcircuit, verificarea eficacitatii circuitului de protectie, verificarea distantelor de izolare, verificarea functionarii mecanice, verificarea gradului de protectie) si prin incercari individuale destinate sa detecteze defecte ale materialelor si de fabricatie.

19. Receptia tablourilor unicate la furnizor se face in prezenta delegatului autorizat al antreprenorului si beneficiarului, urmarindu-se corectitudinea respectarii proiectului. Tablourile vor fi insotite de certificat de calitate.

20. Pentru transportul corespunzator al tablourilor se vor avea in vedere:

- tablourile vor fi protejate contra prafului si umezelii;
- in timpul transportului se va asigura pozitia verticala a tablourilor si se vor feri de zdruncinaturi;
- aparatele de masura si automatizare vor fi transportate in ladite;

21. Depozitarea tablourilor se va face in incaperi cu atmosfera neutra, lipsite de gaze corozive, cu temperatura aerului ambiant cuprinsa intre 0 si 40°C si umiditatea relativa de max. 80% la 20°

.Tablourile nu se vor stivui.

2.3. Conditii de instalare tablouri electrice

1. Tablourile de distributie trebuie montate perfect vertical si fixate bine, pentru a nu fi supuse vibratiilor sau deplasarilor, ce pot surveni in caz de scurtcircuitare pe bare sau cutremur.
2. Inaltimea minima fata de pardoseala a laturii de jos ale tablourilor trebuie sa fie astfel stabilita incit sa permita realizarea razei de curbură a cablului cu diametrul cel mai mare, iar inaltimea maxima fata de pardoseala a laturii de sus a tabloului să fie de cel mult 2,2 m. La tablourile de distributie din incaperile din categoria EE inaltimea de montaj nu se normeaza.
3. Coridorul de deservire din fata sau din spatele unui tablou se prevede cu o latime de cel putin 0,8 m masurata intre punctele cele mai proeminente ale tabloului si elemente neelectrice de pe traseul coridorului (pereti, balustrade de protectie, etc.).
4. Coridorul de deservire dintre doua tablouri de distributie si coridorul dintre un tablou si partile metalice proeminente care nu sunt sub tensiune ale unui alt echipament sau receptor electric trebuie sa aiba o latime de cel putin 1 m.
5. Se interzice traversarea incaperilor de categoria EE cu conducte pentru fluide de orice natura cu exceptia conductelor de incalzire sau de ventilare, care deservesc incaperile respective.
6. Nu se admit denivelari ale pardoselilor si praguri de-a lungul coridoarelor de deservire ale tablourilor electrice.
7. Se vor lua masuri pentru evitarea patrunderii animalelor mici in incaperile tablourilor si instalatiilor electrice.

2.4. Verificarea tablourilor electrice

Date fiind eventualele urmasi ale fazelor de transport, depozitare, instalare, se procedeaza la completarea si verificarea prealabila a tablourilor, inainte de trecerea la racordarea instalatiilor.

1. Verificarea vizuala a integritatii constructiei metalice a tabloului, a aspectului sudurilor.
2. Montarea aparatelor de masura, care au fost transportate separat in ladite, de la furnizorul tablourilor. In prealabil se va verifica la fiecare aparat, existenta sigiliului.
3. Verificarea existentei si integritatii marcajelor si etichetarii tabloului, circuitelor, aparatelor conform proiectului.
4. Verificarea legaturilor electrice interioare. Verificarea se face la tensiunea nepericuloasa de cel mult 24 V, tabloul nefiind cuplat la retea. Se va verifica si stringerea legaturilor, fixarea aparatelor, rigiditatea barelor.
5. Verificarea legaturilor de protectie prin punere la pamint (sub 0,1 ohm) a aparatelor, precum si intre bara generala de pamint si centura de legare la pamint.
6. Verificarea rezistentei de izolatii intre circuite si masa, conform STAS 553.

2.5. Conditii de instalare aparate locale

2.5.1. Conditii generale:

1. Pentru executarea instalatiilor electrice se vor utiliza numai aparate si materiale omologate.. Alegerea materialelor (conducte, cabluri, tuburi etc.), ale aparatelor, ale echipamentelor si utilajelor electrice din import se va face prin asimilarea caracteristicilor acestora cu cele ale produselor indigene omologate, respectiv prin incadrarea lor in prevederile normativului I7-2011, standardelor in vigoare si dupa caz cu avizul metrologiei.
2. Aparatele electrice individuale, care se instaleaza in teren, conform proiectului (intrerupatoare, prize, corpuri de iluminat etc.) vor fi insotite in cazul celor de forta, de certificat de calitate si dupa caz de garantie.
3. Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominala si ceilalti parametri prevazuti in mod expres in proiect si in mod special gradul de protectie.
4. Amplasarea si montarea aparatelor trebuie sa se faca in asa fel incit ele sa nu stanjeasca circulatia pe coridoare, pasarele, accese.
5. Amplasarea si montarea aparatelor si tablourilor electrice locale, trebuie sa se faca astfel incit intretinerea, verificarea, localizarea defectelor si reparatiilor sa se poata realiza cu usurinta.
6. Se va evita montarea aparatelor electrice in locuri in care exista posibilitatea deteriorarii lor in exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau actiunii agentilor corozivi.

2.5.2. Aparate pentru instalatia de iluminat:

7. Aparatele de conectare folosite pentru circuitele electrice ale corpurilor fluorescente, vor avea un curent nominal de minimum 10 A
8. Prizele si fisele se vor monta pe traseul de conducte intr-o astfel de succesiune incit contactele

fiselor, cind nu sunt introduse in priza sa nu fie sub tensiune.

9. Intrerupatoarele, comutatoarele si butoanele in spatiile interioare se vor monta la o inaltime de 1,5 m, masurata de la axul aparatului pina la nivelul pardoselii finite.

Prizele se monteaza pe pereti la inaltime masurate de la axul aparatului pina la nivelul pardoselii finite de peste 0,1 m in alte incaperi decit grupuri sanitare, dusuri, bai, spalatorii si bucatarii, indiferent de natura pardoselii.

10. Montarea corpurilor de iluminat pe elemente de constructie din materiale combustibile se face in conditiile prevazute din I7-2011.

11. Intrerupatoarele, comutatoarele si butoanele de lumina se monteaza numai pe conductele de faza.

12. Conductorul de faza se leaga in dulia lampii la borna din interior, iar conductorul de nul la borna conectata la partea filetata a duliei.

13. Corpurile de iluminat, la care este prevazuta prin proiect racordarea la instalatia de protectie, se vor racorda la nulul din tabloul de alimentare, nulul fiind racordat la instalatia de legare la pamint.

Racordarea la nulul tabloului se va face printr-un singur conductor, diferit de cel de lucru, care va fi din Cu in situatiile in care alimentarea este prevazuta in cablu (al treilea conductor al cablului).

2.5.3. Aparate pentru instalatia de forta :

14. Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protectie corespunzator mediului in care este prevazuta instalarea lor.

15. Se recomanda ca intreruptoarele sa se monteze astfel incit contactele lor mobile sa nu fie sub tensiune atunci cind aparatele sunt deschise si sa nu se poata inchide sau deschide sub efectul vibratiilor la lovirea aparatelor sau datorita greutatii proprii a partilor mobile.

16. Aparatele de conectare trebuie sa intrerupa simultan toate conductele de faza ale circuitului pe care il servesc.

17. Prizele de forta 380/220 V/ 50 Hz vor fi precedate pe circuitul de alimentare de intrerupator automat instalat local. Acest intrerupator va servi la conectarea si deconectarea receptoarelor mobile racordate prin priza de forta.

18. Se vor utiliza numai sigurante fuzibile calibrate si in executie inchisa. Se interzice folosirea lor ca aparate de conectare si deconectare.

19. Aparatele electrice fixe vor fi montate astfel incit butoanele de comanda sa fie ușor accesibile in exploatare, de regulă la 1,20 m de la pardoseala punctului comenzii.

20. Aparatele electrice fixe si mobile se vor monta si utiliza respectand prevederile STAS 6616 -83 și 6119 -78.

2.6. Materialele circuitelor electrice

2.6.1. Conditii generale:

1. Materialele circuitelor electrice se considera mijloacele prin care se realizeaza functiuni de izolare, legatura electrica si mecanica (puse in opera individual in teren sau altfel spus necuprinse in tablourile electrice), ca de exemplu: conductoare, cabluri, cleme, alte materiale de montaj

2. La alegerea materialelor se va tine seama de destinatia constructiei si de conditiile lor de utilizare si montare. Se vor respecta conditiile generale din I7-2011 si conditiile speciale din standardele de produse.

2.6.2. Legaturile electrice:

3. Se interzice executarea legaturilor electrice la conductoare electrice de aluminiu prin simpla răsucire.

4. Se interzice executarea legaturilor electrice intre conductoare in interiorul tuburilor sau tevelor de protectie, plintelor, golurilor in elementele de constructie si trecerilor prin elementele de constructie.

5. Legaturile conductoarelor de protectie se executa in conditiile prevazute de standard.

2.6.3. Cabluri electrice :

6. Se utilizeaza pentru instalatii de iluminat si forta cabluri din cupru. Cablurile vor respecta standardele rominesti in vigoare.

7. Se interzice utilizarea cablurilor fara intirziere la propagarea flacarii in interiorul constructiilor. Se vor respecta conditiile impuse de N.T.07/08/00 .

8. Nivelul de izolatie al cablurilor este caracterizat de valorile tensiunilor nominale ale cablurilor (U_0 si U) si de valorile rigiditatii dielectrice. In cazul instalatiilor de joasa tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale de 0,6 kV și $U = 1$ kV. Rigiditatea dielectrica a cablurilor caracterizeaza nivelul de izolatie la supratensiuni si are valorile indicate in standardele si normele de produs, functie de tensiunea cea

mai ridicata a rețelei. În cazul de față această tensiune se considera de maxim 1,2 kV. Rigiditatea dielectrică a cablurilor de comandă-control supuse influenței instalațiilor de energie verifică la supratensiunile induse prin cuplaj de la aceste instalații, conform STAS 832.

. Alegerea corpurilor de iluminat și a surselor de lumină se face în funcție de:

- influențele externe (tabelul 51.2 I 7 2011);
- destinația încăperilor și a construcției;
- cerințele luminotehnice;
- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice (subcap.4.1 –I7 2011);
- regimul de funcționare;
 - criterii economice.

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, iar conductorul neutru la borna conectată la partea filetată a duliei.

DISPOZITIE GENERALA:

Utilizarea altor materiale decât sau în afara celor specificate în proiect se va putea face numai cu avizul expres al proiectantului.

2.7. Executia instalatiilor electrice

2.7.1. Prevederi generale:

1. Se va identifica, conform proiectului de detalii și execuție, categoria încăperilor, spațiilor, zonelor, în funcție de mediu.

2. În instalațiile electrice se vor lua măsuri de protecție împotriva electrocutărilor prin atingere directă și a electrocutărilor prin atingere indirectă, respectându-se standardele și normele invigoare, atât în conținutul proiectului, cât și la execuție și în exploatare.

3. În rețelele legate la pământ (situație uzuală), legarea la nulul de protecție, cumulată cu legarea la pământ, se va face în condițiile impuse de I 7-2011.

4. Instalarea tuburilor și tevelor de protecție pe sau în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în normativul P 100.

5. Se va evita amplasarea instalațiilor electrice (conducte, cabluri, tuburi, etc.) pe trasee comune cu acelea ale conductelor altor instalații. Excepțiile se rezolvă conform prevederilor normativului I7-2011 și ale normativului N.T.07/08/00 .

9. Căile de curent prevăzute în bare se realizează din bare de cupru și/sau din aluminiu pe baza calculului tehnologico-economic

10. Trecerea barelor electrice prin elementele de construcție se face în condițiile impuse de I7-2011. Conductoarele electrice se marchează pentru identificarea funcțiunii, prin culori, conform prevederilor din I 7 – 2011

12. Construcțiile metalice suport al materialelor electrice și alte accesorii de montaj din oțel și tablă se vopsesc pentru protecție și după caz anticoroziv..

În toate cazurile în care se utilizează cabluri, trebuie respectate prevederile din normativul N.T.07/08/00 și I 7 2011, precum și indicațiile fabricii constructoare de cabluri. Distanțele minime între cabluri și alte instalații și construcții, atât la instalarea în interiorul construcțiilor, cât și în exterior, sunt prevăzute în normativele sus menționate și respectarea lor este obligatorie.

7. Se interzice montarea directă pe elemente de construcție din materiale combustibile a conductoarelor, cablurilor, tuburilor din PVC, aparatelor și echipamentelor electrice. Excepțiile se rezolvă conform prevederilor normativului I 7-2011.

8. Traversarea elementelor de construcție combustibile cu elemente ale instalației electrice, se va face conform prevederilor normativului I 7 –2011

9. Traversarea elementelor de construcție combustibile se va face conform I 7 -2011.

10. Se interzice montarea dispozitivelor de protecție electrică pe conductele instalațiilor de protecție (pământ, nul de protecție).

11. Conductele instalațiilor electrice, vor fi marcate (prin culoarea izolației, tub vârnșcolorat montat la capete etc) în scopul asigurării unei ușoare identificări în caz de verificare și reparatii, cât și pentru evitarea pericolelor de accidente prin electrocutare.

12. Marcarea conductelor se va face cu următoarele culori: verde/galben, pentru conductele de protecție (PE și PEN)- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane sau neutre- albastru deschis

pentru conducte de nul de lucru (N)

Se interzice folosirea conductoarelor de izolație verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

13. În instalația electrică din cadrul unei clădiri se va menține aceeași culoare de marcă pentru fiecare conductă de fază.

2.7.2. Condiții de montare a conductelor .

14. Se interzice instalarea conductelor electrice în tuburi sau tevi montate în pământ.

2.7.3. Condiții de montare a cablurilor

15. Cablurile vor fi montate astfel încât în timpul montării și exploatării să nu fie supuse la solicitări mecanice. Se vor lua măsurile prevăzute în normativul I7-2011 și se vor respecta distanțele prescrise în normativul N.T.07/08/00 .

19. Pozarea cablurilor se va face numai după ce toate construcțiile metalice aferente au fost montate, vopsite și legate la pământ. Se interzic suduri după instalarea cablurilor.

20. În cazul montării aparente a cablurilor nearmate cu manta din material plastic fără înveliș de protecție, în locuri cu pericol de deteriorare mecanică, pe porțiunea expusă cablul va fi protejat în tuburi metalice. În locurile accesibile persoanelor neautorizate protecția se va realiza până la înălțimea de 2 m de la pardoseală.

21. Într-un tub de protecție se va monta numai un singur cablu de energie. Se admite montarea mai multor cabluri de semnalizare, control, etc. în același tub.

22. Distanța de la suprafața pământului până la fața de sus a tubului de protecție a cablului va fi de cel puțin 0,7 m, iar în cazul așezării sub trotuar, de cel puțin 0,5 m.

23. Cablurile în pământ vor fi pozate serpuit în șanț pe un strat de pământ sau nisip și acoperite cu pământ cernut (granulație maximă 2 mm) sau nisip (conform proiectului), cu grosimea totală de la fundul șanțului până la stratul avertizor și de protecție cu plăci speciale, benzi avertizoare (conform proiectului), de cel puțin 20 cm. Umplutura se va realiza cu pământul rezultat din săpătura, din care s-au îndepărtat corpurile ce ar putea produce deteriorarea cablurilor.

24. Adâncimea de pozare a cablurilor, măsurată de la nivelul solului, va fi de cel puțin 0,7 m. Intersecții pietruite, la intersecția cu alte construcții subterane și la intrarea în clădiri, se admite o adâncime de 0,5 m.

25. Desfășurarea cablurilor de pe tamburi și pozarea lor se va face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normativele interne de fabricație a cablurilor. În cazul în care este necesară desfășurarea și pozarea cablului la temperaturi mai scăzute decât cele indicate de fabricile furnizoare, cablurile trebuie să fie încălzite.

Căderi de tensiune maxime admisibile

. În cazul în care alimentarea consumatorului se face din cofretul de branșament de joasă tensiune, valorile căderilor de tensiune, în regim normal de funcționare față de tensiunea nominală a rețelei, trebuie să fie de cel mult:

- 3% , pentru receptoarele din instalațiile electrice de lumină;
- 5% pentru restul receptoarelor putere

Căderile de tensiune se vor stabili pentru puterea maximă absorbită, la care se dimensionează coloanele și circuitele electrice în cauză, pe traseul cel mai lung și mai încărcat dintre tabloul general (respectiv cofretul de branșament sau contorul, la clădiri de locuit) și

- receptorul electric cel mai îndepărtat.

În cazul în care alimentarea consumatorului se face dintr-un post de transformare sau din centrala proprie, valorile căderilor de tensiune în regim normal de funcționare a acestora trebuie să fie de cel mult:

- 6% pentru receptoarele din instalațiile electrice de lumină;
- 8% pentru restul receptoarelor putere.

Căderile de tensiune se vor stabili pentru puterea maximă absorbită, în regim normal de funcționare pentru care s-a dimensionat ansamblul distribuției, pe traseul dintre postul de

- transformare sau centrală și receptorul electric cel mai îndepărtat

Dispozitive de protecție la curent diferențial rezidual

Condiții generale de instalare

a) Dispozitivele de protecție la curent diferențial rezidual în schemele de curent

continuu trebuie să fie destinate în mod special pentru detectarea curenților din circuit în condiții normale și în situații de defect

b) Un dispozitiv de protecție la curent diferențial rezidual trebuie să asigure întreruperea tuturor conductoarelor active ale circuitului protejat.

În schema TN-S, neutru (N) nu trebuie deconectat dacă condițiile de alimentare sunt cele în care se consideră neutru (N) are în mod sigur potențial nul.

c) Nici un conductor de protecție nu trebuie să treacă prin circuitul magnetic al dispozitivului de protecție la curent diferențial- rezidual.

În cazul cablurilor unde conductorul de protecție este cuprins în mantaua comună împreună cu conductoarele de fază, dacă torul dispozitivului diferențial rezidual se montează pe cablu, conductorul de protecție se trece din nou în sens invers prin tor. Dispozitivele de protecție la curent diferențial rezidual trebuie alese și circuitele electrice împărțite astfel încât curentul de scurgere la pământ, susceptibil să apară în timpul funcționării normale a sarcinii (sarcinilor) să nu propage întreruperea inutilă a dispozitivului.

VERIFICAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE

Instalațiile electrice trebuie să fie supuse în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune verificărilor inițiale și apoi verificărilor periodice conform ghidului, Normativului C 56 și Standardului SR HD 60364-6 pentru a se stabili dacă componentele lor sunt în stare de utilizare corespunzătoare.

Verificarea inițială a instalațiilor electrice se face în timpul montării și la finalizarea lucrărilor înainte de a fi puse în funcțiune de către utilizator. Verificarea inițială a instalațiilor electrice trebuie efectuată de o persoană calificată, competentă în verificări. Verificarea inițială se face prin inspecție și încercare. Inspecția trebuie să preceadă încercarea și în mod natural trebuie efectuată înainte de a pune instalația sub tensiune. Inspecția trebuie să confirme că echipamentul electric montat este:

- în conformitate cu prescripțiile de securitate a standardelor de echipament corespunzătoare;
- ales și montat în mod corect conform normativelor și instrucțiunii fabricantului;
- fără deteriorări vizibile astfel încât să afecteze siguranța. Inspecția trebuie să stabilească dacă instalațiile electrice corespund proiectului și notelor de șantier emise pe durata execuției și să includă următoarele verificări:

a) metoda de protecție împotriva șocurilor electrice;

b) prezența barierelor pentru oprirea focului și alte măsuri împotriva focului precum și măsuri împotriva efectelor termice;

c) alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibilă a curentului și căderea de tensiune;

d) alegerea și legarea dispozitivelor de protecție și de supraveghere;

e) alegerea echipamentului și a măsurilor de protecție corespunzătoare pentru influențele externe;

f) identificarea corectă a conductoarelor de protecție și a conductoarelor neutre;

g) prezența schemelor, inscripțiilor de avertizare sau a altor informații similare;

h) identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, etc.

i) conectarea corespunzătoare a conductoarelor;

j) prezența și caracterul adecvat a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legătura de echipotențializare de protecție și legătura de echipotențializare suplimentară;

k. posibilitatea de acces la echipament pentru ușurința acționării, a identificării și a mentenanței.

Încercările trebuie efectuate atunci când sunt aplicabile în următoarea ordine:

a. continuitatea conductoarelor;

b. rezistența de izolație a instalației electrice;

c. protecția prin TFJS, TFJP, sau prin separarea electrică;

d. rezistența / impedanța pardoselii și a pereților;

e. deconectarea automată a alimentării;

- f. protecție suplimentară;
- g. încercarea de polaritate;
- h. încercarea succesiunii fazelor;
- i. încercări privind funcțiile și funcționarea;
- j. căderea de tensiune;

Continuitatea conductoarelor

Trebuie efectuată o încercare de conductivitate electrică a următoarelor:

- a) a conductoarelor de protecție, a conductoarelor pentru legături de echipotențializare, a conductoarelor de echipotențializare suplimentare;
- b) a conductoarelor active.

Rezistența de izolație a instalației electrice

Rezistența de izolație trebuie măsurată între conductoarele active și conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pământ.

Pentru scopul acestei încercări conductoarele active pot fi conectate împreună

Valorile rezistenței de izolație măsurate trebuie să fie cel puțin egale cu cele din Tabelul 8.1. din normativul I-7 2011. Toate măsurătorile se fac cu instalația deconectată de sursa de alimentare.

Protecția prin TFJS, TFJP sau prin separare electrică

Separarea părților active ale unor circuite față de altele cât și față de pământ se verifică prin măsurarea rezistenței de izolație

Verificarea la căderea de tensiune

Verificarea la cădere de tensiune atunci când este necesară poate fi făcută prin:

- măsurarea impedanței circuitului;
 - utilizarea unor diagrame specializate.
- Raportul pentru verificarea inițială trebuie redactat și semnat sau autentificat de o persoană sau de persoane competente pentru verificare.

Verificarea periodică

Verificarea periodică a fiecărei instalații electrice trebuie efectuată la intervalele de timp indicate prin reglementările legislative. Verificarea periodică are rolul de a determina dacă tot echipamentul din componența instalației electrice este în stare de utilizare.

inspecțiile periodice care includ o examinare detaliată a instalației trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parțială, cum este necesar completate cu încercări corespunzătoare

prevăzute în articolul 61, care includ verificarea, pentru a arăta că timpii de deconectare sunt respectați

și confirmați prin măsurări și se asigură cumulativ:

- a) securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- b) protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- c) confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța;
- d) identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol. Frecvența verificărilor periodice ale unei instalații trebuie să fie determinată de tipul instalației și de echipamentele folosite, de frecvența și calitatea mentenanței și de influențele externe la care acestea sunt supuse. Verificările periodice ale unei instalații se finalizează cu un raport periodic

Secțiunea C. MĂSURI DE PROTECȚIE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

I. DOMENIUL DE APLICARE:

Măsurile menționate în prezentul caiet de sarcini prevăzute în proiect în conformitate cu actele normative aflate în vigoare trebuie să îndeplinească în mod obligatoriu la execuție, pentru asigurarea siguranței la foc atât a utilizatorilor, cât și a construcțiilor și instalațiilor aferente.

II. PREVEDERI COMUNE:

II.1. Nivelul de combustibilitate a materialelor și echipamentelor din instalațiile electrice.

Elementele utilizate în instalațiile electrice vor fi incombustibile (CA1) sau cel puțin greu combustibile (CA2), acestea urmând a fi montate protejate în elementele incombustibile ale construcției sau pe trasee ferite de pericol de incendiu. Materialele pe care vor fi montate instalațiile vor fi

incombustibile (CA1), iar cele de protecție a instalațiilor electrice (tuburi, plinte, canale) izolare (ecrane), mascare, susținere, vor fi incombustibile(CA1) sau cel puțin greu combustibile (CA2a) și (CA2b).

Caracteristicile materialelor și a echipamentelor electrice vor fi conform categoriei în care se încadrează încăperea sau spațiul respectiv, din punct de vedere al influențelor externe și din punct de vedere al pericolului de incendiu.

Montarea pe materiale combustibile a conductelor electrice cu izolație normală a cablurilor fără întârziere la propagarea flăcării, a tuburilor din materiale plastice (PVC;PET) a aparatelor și echipamentelor electrice (ce nu sunt prevăzute de fabricant pentru montare pe materiale combustibile, se va face numai interpunând ecrane incombustibile sau elemente de distanțare conf. Normativ I 7 2011.

Elementele de instalații - ce se vor monta pe/sau în elementele incombustibile ale construcției vor avea atestate ale organelor abilitate în acest scop (înaintea de punerea în operă).

II.2. Asigurarea alimentării cu energie electrică:

Pe durata unui eventual incendiu, iluminatul general al clădirii va fi întrerupt.

Scoaterea de sub tensiune a întregii instalații se va face de la firida de bransament . (BMPT) sau de la tabloul general TG

III. PREVEDERI SPECIFICE:

III.1. Trecerea conductelor și barelor electrice prin elemente incombustibile ale construcției,se va executa confNormativ I7/2011:

a. În cazul conductelor electrice izolate introduse (trase) în tuburi, nu este necesară o altă protecție. Fac excepție traversările prin rosturi de tasare, caz în care conductele se vor proteja în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub). Dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se vor instala înclinat spre încăperile cu condițiile cele mai grele. Golurile dintre tub și elementele de construcție se vor umple cu masă izolantă.

b. Capetele tuburilor care ies din elementul de construcție se prevăd cu tile de porțelan sau alte materiale electroizolante în încăperile uscate sau umede cu intermitență - categoriile U0,U1 (AD3, AD4). Tilele și pipele se montează astfel încât să iasă complet din elementele de construcție.

La trecerea dintre interior spre exterior sau între încăperi cu umidități, temperaturi diferite, tilele și pipele se vor umple cu masă izolantă (bitum, masă izolantă pentru cabluri, mastic, etc.) în încăperile cu umiditatea cea mai mare, cu temperatura cea mai ridicată . Tuburile de protecție se montează înclinat, cu pantă descendentă spre încăperea cu condițiile cele mai grele.

c. Etanșarea golurilor la infiltrările de gaze se va realiza cu mortar de ciment la golul dintre tub și elementele de construcție și cu celochit și șnur electroizolant la golul dintre tub și conducte/cabluri. Se va urmări aplicarea prevederilor Normativului I6.

d. Trecerea prin elemente de construcție rezistente la foc sau rezistente la explozie se poate admite numai justificat tehnic, în condițiile Normativ I7/2011 și anume:

- pe porțiunea de trecerea, conductelor să nu fie materiale combustibile (CA2a+CA2d), cu excepția izolației conductoarelor ;

- spațiile libere din jurul conductoarelor, barelor izolate, tuburilor, etc., inclusiv a celor pozate în canale, galerii, estacade, etc. vor fi închise pe porțiunea de trecere (pe toată grosimea elementului de construcție cu materiale incombustibile, de ex. beton, zidărie) care vor asigura rezistența la foc cel puțin egală cu a elementului de construcție adiacent;

e. Este interzisă. traversarea coșurilor și canalelor de fum utilizând conducte, cabluri și bare electrice, tuburi de protecție sau alte elemente ale instalațiilor electrice (conf. I7-2011).

III.2. Tablourile electrice vor fi realizate numai de unitați autorizate în construirea de tablouri electrice, la confecționarea acestora, urmând a se folosi numai materiale incombustibile sau greu combustibile din clasa (CA2a) și nehigroscopice. Tablourile electrice vor fi în construcție închisă cu grad de protecție minim IP311,iar la centrala termica IP56..

III.3. Protecția clădirii împotriva loviturilor directe de trăsnet se va asigura cu o instalație exterioară de paratrăsnet (IEPT – I 7 2011(în execuție normală III) și priza de pământ proprie. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 1,0 Ohm.

III.4. Se interzice efectuarea de probe sau punerea în funcțiune a instalației fără a fost luate toate măsurile de prevenire și stingere a incendiilor.

III.5. Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu:

- se interzice utilizarea stingătoarelor cu spumă și jeturilor de apă la stingerea incendiilor în instalațiile și/sau tablourile electrice;
- în zona unde se află tablourile electrice de distribuție și/sau de utilaj vor fi prevăzute stingătoare portabile cu praf și bioxid de carbon (procurate prin grija beneficiarului);
- personalul de intervenție va fi echipat și cu mijloace de protecție a căilor respiratorii împotriva degajărilor de noxe (monoxid și bioxid de carbon, vapori de acid sulfuric ce se degajă la arderea policlorurii de vinil PVC etc.);
- mijloacele de primă necesitate la intervenția în caz de incendiu vor fi amplasate în locuri vizibile, ușor accesibile și în permanentă stare de funcționare.

Se menționează:

Ordinul 163 M.A.I. din 28.02.2007 - pentru aprobarea "Normelor generale de prevenire și stingerea incendiilor"

Legea nr.307/12.07.2006 - privind apărarea împotriva incendiilor

PE 009-94 - "Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor" pentru ramura energiei electrice și termice

P118-99 - "Normativ de siguranță la fac a construcțiilor"

HG 51/1992 - privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor

STAS 10903/2 - Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții.

STAS 11357 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcții din punct de vedere al combustibilității.

STAS 11976 - Instalații de stingere a incendiilor. Instalații de stingere cu spumă. Prescripții de proiectare.

STAS 9752 - Utilaje de stins incendii - Stingător cu dioxid de carbon.

Ordinul nr.210/2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor la incendiu.

H.G. 1088/2000 pentru aprobarea Regulamentului de apărare împotriva incendiilor în masă.

- Instalațiile de protecție contra supratensiunilor atmosferice se execută respectându-se prevederile Normativului I-7 2011. Din calcule a rezultat că necesară prevederea unei instalații de paratrasnet. Pentru depozitul de munitii se va realiza o instalație exterioară izolată ce constă din tije de paratrasnet $l=7m$, $d=5\text{ cm}$ montate pe stalpi de beton centrifugați. Pentru containerul de locuit tija va fi de lungime $5m$. Tijele se vor fixa solid pe stalpi pentru a rezista la intemperii. Fiecare tija va avea câte 2 coborări. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 1 Ohm .

Pentru protecția la supratensiunile de comutație sau fenomenele tranzitorii cauzate de modificări bruște în circuitele interioare, precum și protecția la supratensiunile de natură atmosferică s-a prevăzut un descărcător clasa B.

RECOMANDĂRI FINALE:

Beneficiarul va lua măsuri ca dotările cu mijloace tehnice PSI precum și amenajările constructive privind instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor să fie puse în funcțiune

Înainte de darea în exploatare a obiectivelor și apoi menținute în stare de funcționare pe toată durata de funcționare, utilizare a instalației (30 ani) aferente construcției.

Obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de prevenire și stingerea incendiilor, a instructajului și pregătirii personalului, potrivit atribuțiilor ce le revin, o au cei ce conduc, organizează și controlează activitatea în cadrul construcției menționate.

Dacă normativele și instrucțiunile departamentele nu cuprind prevederi pentru unele locuri de muncă în cadrul construcției, beneficiarul va întocmi instrucțiuni proprii specifice acestora

Secțiunea D. Măsuri de asigurare a securității și sănătății în muncă.

I. DOMENIUL DE APLICARE

Măsurile și instalațiile de protecția muncii menționate în prezentul caiet de sarcini (întocmit în conformitate cu legislația în vigoare) se referă la activitățile de proiectare, execuție și exploatare a instalațiilor electrice aferente construcțiilor. Măsurile menționate vor asigura atât utilizatorii cât și construcțiile împotriva efectelor periculoase de orice natură a curentului electric (de joasă tensiune - sub 1 Kv ca), urmând ca acest caiet de sarcini să fie conectat în mod obligatoriu împreună cu legislația menționată în capitolul "Reglementări privind instalațiile și măsurile de protecție a muncii".

II. PREVEDERI COMUNE

Instalația electrică prevăzută în proiect asigură:

- protecția utilizatorilor împotriva șocurilor electrice ce ar putea să apară ca urmare a atingerii directe a părților active a instalației sau a unei atingeri indirecte prin intermediul unor părți metalice, ajunse accidental sub tensiune;
- protecția instalației cu echipamente adecvate
- spațiul necesar pentru lucrările de execuție, verificare, întreținere și/sau reparare.
- excluderea oricăror influențe de orice natură cu utilități tipuri de instalație;

III. PROTECȚIE ȘI MĂSURI DE PROTECȚIE

III.1. Protecția împotriva stingerilor directe sau indirecte

a. Protecția împotriva atingerilor directe se asigură prin utilizarea a cel puțin una din următoarele măsuri aplicate asupra părților active:

- alimentarea la tensiune foarte joasă de securitate (TFJS) cu valori ce nu depășesc 50 Vca sau 120 Vca;
- izolare;
- carcase sau bariere ce nu permit atingeri;
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate;
- dispozitive de protecție diferențială la curenți de defect;

b. Protecția împotriva atingerilor indirecte este obligatorie în cazurile când utilizatorii pot ajunge în contact simultan, atât cu un element activ - conductor - cât și cu o masă conductoare (în condițiile în care este posibilă apariția unei diferențe de potențial periculoasă) ca urmare a unui defect. Toate masele din instalație vor fi prevăzute cu cel puțin una măsură de protecție împotriva atingerilor directe și anume:

1. cu întreruperea automată a alimentării cu electricitate cu ajutorul unor dispozitive specializate de protecție la supracurenți sau dispozitive diferențiale (coordonate în timpul schemei de legare la pământ) în condițiile:

realizarea buclei de circulație a curentului de defect în cazul rețelelor:

legate la pământ prin legarea maselor la punctul neutru (schema TN);

utilizării dispozitivelor diferențiale selective la protecție după locul de montare (branșament, tablou sau circuite electrice). Deconectarea se va efectua pe conductorii de fază cât și pe conductorul de neutru dacă secțiunea acestuia este mai mică decât a celor de fază.

2. fără întreruperea alimentării în special la echipamentele care necesită o funcționare fără întreruperi și la care se pot utiliza, ca mijloace:

materiale și echipamente de clasa II și/sau III;

izolarea suplimentară (cu izolații suplimentară sau carcase izolante);

separarea de protecție a circuitelor;

amplasarea la distanță sau intercalarea de obstacole (numai în încăperi uscate $U_0 = AD_1$).

III Măsuri de protecție a muncii

În proiect sunt respectate și prevederile din fișele tehnologice ale echipamentelor, regulamentele de exploatare tehnică, condițiile încăperilor deservite.

1. Măsuri pentru perioada de execuție

Înainte de începerea lucrărilor de execuție vor fi obținute:

- sub formă scrisă - autorizația de lucru, precum și avizul proprietarilor de utilități din vecinătate.

În cazul unor neconcordanțe între proiect și situația de pe teren, ca urmare a unor modificări ulterioare a parametrilor tehnici sau a unor omisiuni, va fi solicitat proiectantul pentru a da soluțiile adecvate.

2. Măsuri de protecție în exploatare împotriva tensiunilor de atingere directă se vor realiza prin:

- mijloace tehnice;

- mijloace organizatorice:

înscrispționarea de avertizare a instalațiilor și echipamentelor (valori: tensiune, curenți, etc);

plăci avertizoare;

Normative, Legi și Hotărâri

NP – 061 – 02 Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri.

NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice.

NP 099-04 Normativ privind proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice.

P 100 Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor

NTE 006/06/00 Normativ privind metodologia de calcul al cerințelor de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV.

P 118 Normativ de securitate la incendiu a construcțiilor

Legea 10/1995 Legea privind calitatea în construcții

Legea 307/2006 Legea privind apărarea împotriva incendiilor

Legea 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă.

HG 1146/2006 Cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.

HG 971/06 Cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sau de sănătate în muncă.

SR EN 50110-1 Exploatarea instalațiilor electrice

SR HD 60364-6 Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 6: Verificarea.

GP 059-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform

Legii nr. 10 / 1995 privind calitatea în construcții pentru instalații electrice din clădiri

C 56 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

INTOCMIT.

Ing.V.Gavrilescu