

Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a. în unitățile energetice

PE 102/1986 (republicat în 1993)

CUPRINS

1. Generalitati:
 - 1.1. Domeniu de aplicare
 - 1.2. Definitii
2. Amplasarea instalatiilor electrice
3. Scheme electrice de conexiuni
4. Conditii privind instalarea echipamentelor electrice:
 - 4.1. Conditii generale
 - 4.2. Distanta de izolare in aer de conturare si de protectie
 - 4.3. Coridoare si accese
 - 4.4. Tablouri de conexiuni si distributie
 - 4.5. Aparate de conectare
 - 4.6. Sigurante fuzibile
 - 4.7. Baterii de condensatoare shunt pt imbunatatirea factorului de putere
 - 4.8. Cai de curent
 - 4.9. Dispunerea fazelor si marcarea
5. Incaperi de productie electrica

Anexe

Anexa 1. Lista reglementarilor tehnice

Anexa 2. Gradul de protectie minim admis pentru tablouri de distributie si bare de distributie in diferite categorii de incaperi sau spatii.

1. GENERALITATI

1.1 Domeniu de aplicare

- 1.1.1 Prezentul normativ se aplica la proiectarea si executarea instalatiilor tehnologice electrice de conexiuni si distributie, fixe si definitive, a caror tensiune nu depaseste 1000 V si cu frecventa nominala de 50 Hz, din unitatile energetice, si anume: din centrale electrice si termice, statiile de transformare si conexiuni si instalatiile electrice de distributie publica.
- 1.1.2 Proiectare si executarea instalatiilor aferente constructiilor din unitatile energetice indicate la pct. 1.1.1. se vor realiza in conformitate cu **Normativul privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V la consumatori (I7 - republicat)**.
- 1.1.3 Prezentul normativ nu se aplica la realizarea instalatiilor electrice in medii cu pericol de explozie, pt care se vor folosi prevederile din prescriptiile specifice (anexa 1).
- 1.1.4 Prezentul normativ se aplica la instalatiile noi. Instalatiile electrice care la data intrarii in vigoare a prezentului normativ sunt executate sau in curs de executie, in conformitate cu conditiile anterioare ale acestei prescriptii, pot fi mentinute in situatia existenta. Adaptarea la prezentul normativ se realizeaza din initiativa beneficiarului.
- 1.1.5 Extinderea instalatiilor aflate in functiune sau inlocuirea unor elemente din acestea se va efectua de regula, conform prezentului normativ. In cazul unor dificultati de realizare, justificate prin proiect, extinderea se admite sa se faca dupa vechile prescriptii.
- 1.1.6 In afara prevederilor din prezentul normativ la amenajarea instalatiilor electrice mentionate la pct. 1.1.1. trebuie sa se tina seama de prevederile prescriptiilor energetice conexe in vigoare, prevazute la anexa 1.
- 1.1.7 Echipamentele si materialele electrice utilizate la realizarea instalatiilor electrice trebuie sa corespunda standardelor de fabricatie in vigoare si sa fie omologate.

1.2. Definitii

In sensul prezentului normativ notiunile de mai jos au urmatoarele semnificatii:

1.2.1. Definitii generale:

- a) *Echipamentul electric* se considera totalitatea masinilor electrice, aparatelor electrice si materialelor electrice din componenta unei instalatii electrice.
- b) *Aparatele electrice* se considera toate elementele principale din componenta unei instalatii electrice de joasa tensiune, exclusiv masinile electrice, ca de exemplu:
- aparate de conectare, ca: intreruptoare contactoare, separatoare etc (inclusiv dispozitivele lor de actionare);
 - sigurante si alte dispozitive de protectie;
 - transformatoare de masura etc.
- c) *Materiale electrice* reprezinta toate elementele din componenta unei instalatii electrice de joasa tensiune care servesc la ansamblarea masinilor electrice si a aparatelor electrice, ca de exemplu:
- conductoare izolate sau neizolate;
 - materiale izolante;
 - cleme, armaturi etc.
- d) *Tabloul de distributie (tablou)* este echipamentul care realizeaza distributia energiei electrice la acelasi nivel de tensiune si poate fi construit din unul sau mai multe panouri sau dulapuri.
- e) *Panoul electric* este un element component, in constructie deschisa, al unui tablou de distributie echipat cu aparate si materiale electrice.

- f) *Dulapul electric* este un element component, in constructie inchisa al unui tablou de distributie echipat cu aparate si materiale electrice.
- g) *Barele de distributie* se considera un ansamblu de materiale si eventual, aparate electrice destinate realizarii unor conexiuni.
- h) *Separarea de lucru* se numeste separarea vizibila a unei instalatii electrice sau a unei parti dintr-o instalatie electrica fata de elementele aflate sub tensiune, pe toate partile in vederea efectuarii unor lucrari sau operatii, cu respectarea normelor de protectie a muncii in vigoare pt instalatiile electrice.
- i) *Distanta de izolare in aer* intre doua parti neizolate sub tensiune sau intre acestea si parti legate la pamant este distanta cea mai scurta in aer liber, fara intreruperi de alte materiale izolate.
- j) *Distanta de conturare* reprezinta distanta cea mai scurta de-a lungul izolatiei, intre doua parti neizolate sub tensiune sau intre acestea si parti legate la pamant.
- k) *Distanta de protectie* contra atingerilor accidentale este distanta determinata de conditiile impiedicarii apropierii periculoase de partile sub tensiune ale personalului de exploatare sau ale utilajelor de exploatare si de reparatii, cu respectarea normelor de protectie a muncii in vigoare pt instalatiile electrice.
- l) *Conditii climatice* normale ale mediului ambiant se considera acele conditii in care nu se depasesc valorile normate.

1.2.2. Categoriile de instalatii

- a) *Instalatie electrica de conexiuni si distributie (instalatie electrica)* se considera acea instalatie care primeste si distribuie energie electrica si care cuprinde ansamblul tablourilor electrice (principale si secundare) si ale aparatelor, inclusiv caile de curent pentru alimentarea lor.
- b) *Instalatii electrice de utilizare* sunt acele instalatii care cuprind circuitele receptoarelor individuale (motoare, rezistente, corpuri de iluminat etc.) alimentate din tablourile de forta si/sau iluminate.
- c) *Instalatie electrica de exterior* este o instalatie electrica sau o parte dintr-o instalatie electrica, in care echipamentele electrice sunt amplasate intr-un spatiu deschis, acoperite sau neacoperite.
- d) *Instalatie electrica de interior* este o instalatie sau o parte din aceasta in care echipamentele electrice sunt amplasate intr-un spatiu inchis (interior) si sunt protejate impotriva influentei directe a intemperiiilor atmosferice.
- e) *Instalatie electrica de tip deschis* este o instalatie electrica in care persoanele sunt protejate numai impotriva atingerilor accidentale ale partilor sub tensiune, prin ingradiri de protectie sau prin amplasarea echipamentului la inaltimea corespunzatoare, in zonele inaccesibile atingerilor accidentale.
- f) *Instalatie electrica de tip inchis* este o instalatie electrica la care echipamentul electric este dispus in carcase inchise, astfel incat nici o parte sub tensiune din instalatie nu poate fi atinsa, cu grad de protectie minimum IP 20.
- g) *Instalatie electrica capsulata* este o instalatie electrica la care echipamentul este inchis in carcasa de protectie, in general metalica, legata la pamant, cu grad de protectie minimum IP 54.
- h) *Instalatie electrica prefabricata* este o instalatie electrica continand aparate de conectare, instrumente de masura, dispozitive de protectie si automatizare si care se livreaza complet pregatita si incercata electric pentru a fi montata pe santier.

1.2.3. Categoriile de incaperi si spatii

- a) *Incapere sau spatiu de productie (ne-electrica)* se numeste acea incapere sau spatiu in care se efectueaza diverse operatii sau procese tehnologice, accesibil si persoanelor neinstructite in exploatarea instalatiilor electrice.
- b) *Incapere sau spatiu de productie electrica* se numeste acea incapere sau spatiu care serveste exclusiv pentru procese tehnologice electrice. Accesul in aceste incaperi sau spatii este permis numai persoanelor autorizate pentru exploatarea instalatiilor electrice respective si care au responsabilitate in acest sens, in conformitate cu normele de protectie a muncii pentru instalatiile electrice.
- c) *Coridor de manevra (deservire)* se numeste coridorul de pe care este prevazut a actiona cel putin un aparat de conectare dintr-o instalatie electrica.
- d) *Coridor de supraveghere* se numeste coridorul care serveste exclusiv pentru supravegherea functionarii sau pentru revizia aparatelor montate si de pe care nu se fac actionari de aparate de conectare din instalatia electrica.
- e) Din punct de vedere al pericolului de electrocutare, se deosebeste urmatoarele categorii de incaperi sau zone:
- *Incapere sau zona nepericuloasa (la soc electric)*, caracterizata prin urmatoarele conditii de mediu:
 - umiditatea relativa a aerului: maxim 75%;
 - temperatura aerului: +15°C – +30°C;
 - pardoseala izolata electric;
 - *Incapere sau zona periculoasa*, caracterizata prin cel putin una din urmatoarele conditii de mediu:
 - umiditatea relativa a aerului: intre 75% si 97%;
 - temperatura aerului: +30°C – +35°C;
 - pulberi conductive (pilitura de fier, grafit etc.);
 - fluide care micșoreaza rezistenta corpului uman;
 - elemente conductoare in legatura electrica cu pamantul, ocupand in zona de manipulare maximum 60% din suprafata;
 - pardoseala neizolata electric (beton, pardoseala umeda, pamant etc.);
 - *Incapere sau zona foarte periculoasa*, caracterizata prin cel putin una din urmatoarele conditii de mediu:
 - umiditatea relativa a aerului: peste 97%;
 - temperatura aerului: peste 35° C;
 - agenti corosivi;
 - elemente conductoare in legatura electrica cu pamantul, care ocupa in zona de manipulare peste 60% din suprafata zonei.
- f) *Incaperi cu pericol de incendiu* sunt acele incaperi in care se prelucreaza, se utilizeaza sau se depoziteaza materiale combustibile.

NOTA

In prezentul normativ se folosesc urmatoarele moduri de indicare a gradului de obligativitate a prevederilor:

- *trebuie, este necesar, urmeaza* indica obligativitatea stricta a respectarii prevederilor in cauza;
- *de regula* indica faptul ca prevederea respectiva trebuie sa fie aplicata in majoritatea cazurilor; nerespectarea unei astfel de prevederi trebuie justificata intotdeauna in proiect;
- *se recomanda*, pe cat posibil indica o rezolvare preferabila, care trebuie sa fie luata in considerare la alegerea solutiei, dar care nu este obligatorie;
- *se admite* indica o solutie satisfacatoare, care poate fi aplicata in situatii particulare, fiind obligatorie justificarea ei in proiect.

2. AMPLASAREA INSTALATIILOR ELECTRICE

- 2.1. Amplasarea tablourilor de distributie principale si secundare se va face pe principiul optimului tehnico-economic.
- 2.2. La amplasarea instalatiilor electrice trebuie sa se tina seama de posibilitatea de extindere a acestora. De regula intervalul de timp pentru care se va asigura aceasta posibilitate va fi de circa 10-15 ani.
- 2.3. Se va evita pe cat posibil amplasarea tablourilor de conexiuni si distributie in incaperi umede, cu actiune chimica daunatoare, cu praf, cu temperatura ridicata si cu pericol de incendiu. Daca amplasarea instalatiei in conditiile de mediu de mai sus este necesara din punct de vedere al procesului de productie, amenajarea acestor instalatii si alegerea echipamentului se vor face cu respectarea masurilor suplimentare de protectie indicate in prezentul capitol. Pentru alegerea gradului si masurilor de protectie necesare, se va tine seama de efectele cumulate ale pericolelor existente.
- 2.4. Amplasarea instalatiilor electrice in spatii de productie deservite de macarale, poduri rulante, monoraiuri sau alte mecanisme pentru transport si pentru ridicare se va face in afara zonelor de actiune ale acestor mecanisme.
- 2.5. In spatiile de productie pot fi amplasate numai instalatii electrice de tip inchis sau capsulat. Se admite amplasarea instalatiilor de tip deschis, cu conditia ca partile aflate sub tensiune sa nu fie accesibile personalului neinstruct (vezi figura 1);
In spatiile de productie electrica, protectia personalului impotriva atingerilor accidentale ale elementelor aflate sub tensiune, in timpul executarii lucrarilor de exploatare, se asigura prin una din urmatoarele masuri:
 - a) amplasarea la inaltime corespunzatoare, in zonele inaccesibile atingerilor accidentale (pct.4.3.9.);
 - b) ingradiri de protectie definitive, pline sau din plasa (se admite si folosirea barierelor) (pct.4.2.2.b,c);
 - c) dispunerea echipamentului in carcase inchise (instalatii de tip inchis).
- 2.6. Se admite montarea in aceeasi incapere a unor instalatii de tensiuni diferite, in cazul in care exploatarea lor se face de aceeaasi organizatie de exploatare (de exemplu, tablourile de JT impreuna cu transformatoarele de M.T./J.T). Se recomanda ca instalatiile electrice de interior cu tensiunea pana la si peste 1000 V sa fie amplasate in incaperi separate.
- 2.7. Se interzice amplasarea instalatiilor electrice de conexiuni si distributie in interiorul incaperilor de cabluri, cu exceptiile prevazute in normativul PE 107.
- 2.8. Amplasarea si montarea aparatelor si tablourilor electrice trebuie sa se faca astfel incat ele sa nu stanjeneasca circulatia pe coridoare.
- 2.9. Amplasarea si montarea aparatelor si tablourilor electrice trebuie sa se faca astfel incat intretinerea, verificarea, localizarea defectelor si reparatiilor sa se poata realiza cu usurinta.
- 2.10. In cazul inglobarii instalatiilor electrice in cladiri cu alte destinatii, precum si la amplasarea instalatiilor electrice in raport cu alte constructii, se vor folosi echipamente electrice cu grad de protectie corespunzator mediului respectiv.
- 2.11. Se interzice modificarea destinatiei incaperilor situate deasupra instalatiilor electrice inglobate in cladiri, modificare care contravine proiectului initial. Orice lucrare care ar putea afecta si incaperea instalatiei electrice inglobata in cladire se va executa numai cu acordul prealabil al intreprinderii care exploateaza aceste instalatii.

2.12. La amplasarea instalatiilor electrice este necesar a se tine seama de urmatoarele conditii:

a) *Conditii climatice normale* ale mediului ambiant pt. echipamentul instalatiilor electrice de joasa tensiune sunt indicate in tabelul 1.

Tabelul 1

Denumirea factorilor climato-meteorologici		Unitatea de masura	Amplasarea instalatiilor	
			De interior	De exterior
Temperatura ambianta	Valoarea maxima de scurta durata	°C	+40	+40
	Valoarea maxima a mediei in 24 de ore	°C	+35	+35
	Valoarea minima	°C	-5	-30
Umiditatea relativa maxima		%	80% la 35 °C	100% la +25 °C

NOTE

1. Pentru echipamentele de masura, comanda, automatizare si similare, inglobate in echipamentul de joasa tensiune, valoarea minima a temperaturii in interiorul echipamentului va fi de +5°C.
2. Valorile indicate sunt valabile pentru aparatul fabricat in Romania; pt. aparatele fabricate in alte tari, aceste valori pot fi schimbate in functie de conditiile impuse de constructorul respectiv.
3. Valorile din tabelul 1 sunt valabile pentru echipamentul montat in instalatii electrice montate pana la altitudinea de 1000 m.
4. Daca nu se pot asigura constructiv conditii climatice necesare pt. echipamentul electric prevazut a se monta in interior sau daca, din diverse motive nu se poate procura echipament de tip interior, se poate utiliza echipamentul de tip exterior.

Se admite montarea aparatelor in statii in care temperatura minima poate fi sub +5° C, cu conditia prevederii unei incalziri locale care sa asigure temperatura minima necesara sau in cazul in care fabrica producatoare a aparatului permite acest lucru.

In cazul instalarii echipamentelor in spatii in care temperatura maxima depaseste +35° C, dar nu mai mult de +40°C, se vor lua masuri pt. reducerea incalzirii pe caile de curent (inclusiv cele ale aparatelor) sau pt. climatizarea incaperilor, pt. a nu depasi temperatura limita admisa pt. aceasta.

In cazul in care, in locul de instalare, temperatura depaseste +40°C., se vor monta instalatii si aparate special construite, in vederea functionarii la temperaturi mai ridicate.

b) *Conditii climatice normale* ale mediului ambiant pt. conductoare flexibile din instalatiile electrice exterioare de joasa tensiune sunt indicate in normativul PE 106.

c) *Altitudinea.* Daca instalatiile electrice urmeaza a se monta la o altitudine mai mare de 1000 m, se vor utiliza aparate corespunzatoare functionarii la altitudinea respectiva, conform indicatiilor fabricii constructoare referitoare la: curenti de sarcina, tensiune de lucru etc. In aceste instalatii, distantele de izolatii se vor mari fata de cele indicate la pct. 4.2 cu 1,25% pt. fiecare 100 m intre 1000 m si 3000 m altitudine.

d) *Pericolul patrunderii apei si prafului.* In incaperile cu praf sau in care exista pericolul patrunderii apei, se vor utiliza aparate, tablouri sau dulapuri inchise etans, cu grad de protectie stabilit conform STAS 5325, STAS 5625 si conform normativului republican I 7.

e) *Pericolul de coroziune.* Intregul echipament montat in incaperi cu pericol de coroziune va fi protejat prin inchidere in carcase rezistente la actiunea umiditatii si contra agentului corosiv respectiv. In cazul in care nu se pot realiza conditiile de mai sus, se admite folosirea de echipamente in constructie normala, insa prevazute cu o protectie suplimentara (de exemplu, acoperirea cu o vopsea rezistenta la agentul corosiv, capsulare etc.), care nu trebuie sa afecteze conditiile de functionare a echipamentului.

f) *Pericolul de incendiu.* Incadrarea incaperilor din punct de vedere al pericolului de incendiu se va face conform normelor PE 118. Sistemul constructiv al tablourilor si echipamentelor montate in aceste incaperi trebuie astfel realizate, incat sa nu poata constitui cauza unui eventual incendiu (arcuri electrice libere, temperaturi ridicate in interiorul echipamentului).

Constructiile pentru montajul instalatiilor electrice vor fi confectionate din materiale incombustibile (panouri, stelaje etc.).

Pentru elemente de izolatie se admite si folosirea de materiale greu combustibile. Clemele si carcusele aparatelor vor fi din materiale incombustibile sau termorezistente cu $R_f \geq 2$, conform STAS 7137, privind rezistenta la incandescenta a materialelor plastice. Se interzice montarea aparatelor cu ulei in interiorul tablourilor.

g) *Pericolul deteriorarii mecanice.* Se va evita amplasarea instalatiilor electrice in locuri in care acestea pot fi expuse deteriorarii mecanice.

In cazul in care acest lucru nu este posibil, instalatiile vor fi protejate impotriva deteriorarii mecanice prin mijloace speciale.

La proiectarea instalatiilor electrice de joasa tensiune se vor respecta si indicatiile privind masurile de protectie antisismica, prevazute in instructiunile PE 148.

h) *Iluminatul si ventilarea.* Instalatiile electrice trebuie sa fie prevazute cu iluminat si ventilare, in conformitate cu prevederile prescriptiilor PE 022, I 7 si PE136.

3. SCHEME ELECTRICE DE CONEXIUNI

- 3.1. Schema electrica de conexiuni si distributie a unei instalatii electrice trebuie sa fie simpla, clara si sa permita efectuarea manevrelor rapid si fara pericol de accidentare.
- 3.2. In cazul in care functionarea in paralel a doua sau mai multe surse este interzisa (depasirea puterii de scurtcircuit, tensiuni nesincrone etc.), trebuie prevazute blocaje corespunzatoare pt. impiedicarea conectarii lor in paralel. In cazuri extreme, in care aceste blocaje nu se pot realiza, se admite montarea unor indicatoare de securitate.
- 3.3. Circuitele de alimentare (intrare) a tablourilor vor fi prevazute cu intreruptoare (manuale sau automate). In posturile de transformare se admite sa nu se monteze aceste intreruptoare, in cazul in care exista alta posibilitate de intrerupere a curentului pe circuitul de alimentare in cadrul postului, in aceeasi incapere, cu respectarea prevederilor pct 3.6.
- 3.4. Intreruptoarele automate vor fi prevazute, de regula, numai pe acele circuite pt. care nu se pot asigura cu alte aparate, mai ieftine (separatoare de sarcina, sigurante etc.), conditiile de rupere a curentiilor de scurtcircuit, selectivitatea protectiei sau operatiilor de automatizare necesare.
- 3.5. Schema electrica a instalatiilor si echipamentului prevazut trebuie sa permita realizarea si exploatarea instalatiilor pt. masura si protectie, precum si a altor instalatii (de exemplu, automatizare, telemecanica etc.), in conditii lipsite de pericol pentru personal.
- 3.6. Toate instalatiile de conexiuni si distributie trebuie prevazute cu dispozitive pentru separari de lucru. In cazul in care punctele de separare nu se gasesc in zona de lucru, conditia de separare se considera indeplinita numai daca responsabilitatea separarilor de lucru este a aceleiasi persoane si daca aceasta responsabilitate unica poate fi asigurata pe timpul separarii de lucru, la toate punctele de separatie.

- 3.7. Ca elemente de separare urmeaza a fi folosite numai aparate sau dispozitive cu intrerupere vizibila a circuitului (sigurante fuzibile, intreruptoare in aer separatoare, aparate debrosabile, eclise etc.).
- 3.8. Legarea la pamant si la nul trebuie realizata conform conditiilor prevazute in STAS 6616, STAS 6119 si STAS 4102.

4. CONDITII PRIVIND INSTALAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

4.1. Conditii generale

- 4.1.1. Intregul echipament din instalatiile electrice cu tensiuni sub 1000 V (de exemplu tablourile aparate, barele de distributie, izolatoarele, caile de curent etc.) trebuie sa fie astfel ales, dimensionat si instalat incat sa corespunda din toate punctele de vedere conditiilor de exploatare, in toate regimurile de functionare stabilite, instructiunilor de montare si utilizare ale fabricii constructoare, precum si conditiilor de mediu in care este pus sa functioneze. Verificarea aparatelor si a cailor de curent la scurtcircuit se va face in conformitate cu prevederile instructiunilor PE 103.
- 4.1.2. Fiecare aparat trebuie sa fie prevazut cu o placuta indicatoare, care sa corespunda datelor sale tehnice, precum si indicatorul de recunoastere.
- 4.1.3. La alegerea aparatelor si materialelor electrice trebuie sa se tina seama de caracteristicile lor particulare (sistemul de montaj, efectele functionarii asupra spatiului inconjurator, degajari de caldura, sistemul de legare a conductoarelor etc.).
- 4.1.4. Sistemul constructiv si amplasarea tablourilor, aparatelor si materialelor in instalatiile electrice trebuie sa fie in asa fel realizate, incat sa se asigure pastrarea caracteristicilor de functionare, posibilitatea transportului, manipularii, supravegherii, revizuirii si repararii acestora fara pericol si, de regula, fara perturbarea instalatiilor vecine.

4.2. Distanta de izolare in aer, de conturnare si de protectie

- 4.2.1. In cazul instalatiilor prefabricate, distantele de izolare minime nu se normeaza. Aceste instalatii se vor verifica la tensiunile de incercare prevazute in STAS R 9321: Prefabricate electrice de joasa tensiune.
- 4.2.2. La realizarea tablourilor si barelor de distributie se vor respecta urmatoarele:
- Distanta minima de izolare in aer intre piesele sub tensiune fixe ale diferitelor faze, precum si intre acestea si parti metalice legate la pamant trebuie sa fie de cel putin 15 mm, iar distanta de conturnare trebuie sa fie de cel putin 30 mm.
 - Distanta de protectie de la partile neizolate care se afla sub tensiune trebuie sa fie:
 - 50 mm, la pereti, usi pline sau alte elemente de constructie;
 - 100 mm la ingradiri sau usi din plasa;
 - 200 mm la bariere.
- Pt. aceste distante vezi fig. 2.
- Peretii de protectie sau usile pline, precum si ingradirile de protectie sau usile din plasa trebuie sa aiba inaltimea minima de 1.7 m, iar barierele de 1.2 m.
 - Peretii, usile, ingradirile de protectie si barierele trebuie sa fie suficient de rezistente din punct de vedere mecanic si bine fixate.
Peretii de protectie sau usile pline trebuie executate din materiale rigide si incombustibile. In cazul folosirii tablei de otel, aceasta va avea o grosime de cel putin 2 mm. Ingradirile sau usile din plasa se executa din plasa metalica cu ochiuri de cel mult

40 x 40 mm. Barierele se executa, de regula din material rau conductor de electricitate (de obicei lemn ignifugat).

- e. In situatia in care, din diverse motive, distantele din fig. 2 nu pot fi respectate, se admite folosirea unor pereti intermediari din materiale izolante, daca prin incaperi sa va proba capacitatea de izolare pentru dispozitia respectiva si numai in cazul folosirii de materiale izolante care sa-si pastreze in timp caracteristicile dielectrice.

Verificarea se va face la tensiunile de incercare prevazute in STAS R 9321.

4.3. Coridoare si accese

- 4.3.1. Latimea si inaltimea coridoarelor de deservire trebuie sa asigure posibilitatea deplasarii usoare, efectuării reviziilor locale si manipularii comode a aparatelor, echipamentelor si utilajelor de lucru din instalatie, precum si posibilitati de evacuare in caz de incendiu.
- 4.3.2. Latimea coridorului de deservire din fata sau spatele tabloului, masurata de la ingradirea de protectie si alte elemente de constructie (perete, bariere de protectie etc.) pana la partile proeminente ale tabloului trebuie sa fie de cel putin 0.8 m, iar distanta intre elementele neizolate aflate sub tensiune, din spatele tabloului, si elementele de constructie de pe peretele opus trebuie sa fie de cel putin 1 m.
- 4.3.3. Distanta intre tablou si perete, in cazul in care nu este necesar accesul in spatele panoului, nu se normeaza.
- 4.3.4. Distanta pe orizontala intre marginea tabloului de distributie si conductele metalice aparente (neacoperite cu materiale) in contact cu pamantul va fi de minimum 1,25 m.
- 4.3.5. Latimea coridorului de deservire intre doua tablouri sau intre alte tablouri si alte utilaje sa fie de cel putin 1 m, iar distanta d intre elementele neizolate, sub tensiune, situate de o parte si de alta a coridorului trebuie sa fie de cel putin 1.4 m (fig. 2).
- 4.3.6. In cazul in care distantele d si a de la pct 4.3.2. si 4.3.5. nu pot fi respectate, se vor prevedea ingradiri de plasa sau tabla pana la inaltimea de la care aceste distante sunt respectate, dar nu mai putin de 1,7 m.
- 4.3.7. Inaltimea libera a coridorului de deservire, masurata intre pardoseala si tavanul incaperii sau pana la alte elemente constructive, care nu se gasesc sub tensiune trebuie sa fie de cel putin 1,9 m (fig. 2).
- 4.3.8. Distanta intre partile sub tensiune neingradite, situate deasupra coridoarelor de deservire si pardoseala, trebuie sa fie de cel putin 2,5 m (fig. 2).
- 4.3.9. In cazul in care aceasta distanta nu poate fi respectata, ea va putea fi micorata, cu conditia ingradirii in plan orizontal, dedesubtul partilor sub tensiune, prin plase sau tabla. Aceasta ingradire nu va putea fi in sa sub inaltimea de 1,9 m.
- 4.3.10. Inaltimea minima fata de pardoseala a legaturilor de jos ale tablourilor inchise trebuie sa fie astfel stabilita, incat sa permita posibilitatea realizarii razei de curbura a cablului cu diametrul cel mai mare, iar inaltimea maxima, fata de pardoseala, a laturii de sus a tabloului sa fie de cel mult 2,2 m.
- 4.3.11. Coridoarele de deservire a sirului de tablouri, care au o lungime mai mare de 10 m pe o singura latura, vor fi cu 2 accese. Accesul in coridorul din spatele tablourilor poate fi realizat fie dinspre

coridorul din fata tablourilor, fie dinspre o alta incapere. Cand coridorul are o latime mai mare de 3 m, prevederea a doua accese nu este obligatorie.

- 4.3.12. Usile incaperilor se vor deschide, de regula spre exterior, cu exceptia usilor care separa incaperi cu instalatii cu tensiunea peste 1000 V, fata de cele cu tensiunea pana la 1000 V, la care deschiderea usilor se va face spre incaperile cu tensiunea pana la 1000 V. Usile trebuie prevazute cu broaste a caror deschidere fara cheie sa se poata efectua numai din interior. Latimea usilor va fi de cel putin 0,75 m, iar inaltimea de cel putin 1,9 m.

4.4 Tablouri de conexiuni si distributie

- 4.4.1. Conditiiile generale privind instalarea tablourilor de conexiuni si distributie vor fi cele de la pct.4.1.
- 4.4.2. Alegerea tipului de tablouri care urmeaza a fi folosite pt. realizarea instalatiilor electrice de conexiuni si distributie se va face tinand seama de conditiile indicate la pct. 2.5. si 2.12. Toate panourile de tip deschis cu accese prin spate vor fi prevazute cu bariere sau usi de plasa, conform pct.4.2.2.c.
- 4.4.3. Materialele care pot fi folosite la confectionarea tablourilor trebuie sa fie incombustibile si nehigroscopice. Se admit materiale termoizolante cu $R_i \geq 2$.
- 4.4.4. Tablourile de distributie trebuie montate perfect vertical si bine fixate pt. a nu fi supuse vibratiilor.
- 4.4.5. Conductele electrice, barele, clemele si bornele de legatura din interiorul dulapurilor sau din spatele tablourilor trebuie sa fie usor de indentificat si accesibile pt. verificari si reparatii.
- 4.4.6. Se recomanda ca legaturile pentru curenti mai mari decat 100 A, din interiorul tablourilor, sa fie realizate din bare.
- 4.4.7. Se recomanda ca in acelasi panou (dulap) sa nu fie grupate circuite de curent alternativ cu circuite de curent continuu sau de tensiuni diferite.
In cazul in care aceasta conditie nu poate fi realizata, se recomanda ca circuitele sa fie montate separat si marcate distinct. Aceasta conditie nu se aplica la aparate care, prin functionarea lor, necesita circuite cu curenti de natura diferita sau tensiuni diferite.
- 4.4.8. Tablourile inchise pentru curenti pana la 200 A si cel mult cinci circuite se admit a fi executate fara cutii de bare.
- 4.4.9. La posturile de transformare pe stalp, tabloul de joasa tensiune cu aparate de protectie si masura (sigurante sau intreruptoare automate, transformatoare de curent, contoare) trebuie sa fie inchis intr-o cutie metalica cu gradul de protectie IPW 33. Se va avea in vedere asigurarea unei temperaturi minime admise de aparatajul montat si impiedicarea producerii condensului in interior (pct. 2.12.a.).
- 4.4.10. Tablourile, panourile si circuitele din acestea se vor prevedea cu etichete pentru identificare.
- 4.4.11. Tablourile si stelajele aferente trebuie protejate impotriva coroziunii prin vopsire.
- 4.4.12. Gradul de protectie a tablourilor va fi stabilit in functie de conditiile de instalare, in conformitate cu normativul I 7.

4.5. Aparate de conectare

- 4.5.1. Condițiile generale privind instalarea aparatelor de conectare vor fi cele indicate la pct. 4.1.
- 4.5.2. La alegerea aparatelor de conectare, în afara condițiilor indicate la pct. 4.1., trebuie să se țină seama de capacitatea și frecvența de conectare, precum și de durata de conectare.
- 4.5.3. Aparatele de conectare trebuie să fie astfel montate, încât să întrerupă simultan toate fazele circuitului pe care îl deservește. Nu se admite întreruperea conductorului de protecție. Conductorul de nul poate fi întrerupt numai în instalațiile în care acesta nu este folosit și pt. protecție.
- 4.5.4. Aparatele de conectare se vor amplasa astfel încât arcele sau scanteile electrice care apar în timpul exploatarei normale să nu fie periculoase pt. personalul de exploatare și să nu poată cauza scurtcircuite, puneri la pământ sau deteriorarea obiectelor inconjurătoare.
- 4.5.5. Aparatele cu conectare în forma de cutite se vor monta astfel încât să nu se poată închide sub acțiunea greutății proprii a părții mobile, prin vibrație sau prin lovirea aparatului. În stare decuplata, elementele (contactele) mobile ale aparatului trebuie, pe cât posibil, să nu rămână sub tensiune.
- 4.5.6. În dispozitivele de acționare a aparatelor de conectare cu capac sau montate în spațiile panoului sau în interiorul dulapului și manevrabile din față trebuie indicate clar pozițiile INCHIS și/sau DESCHIS.
- 4.5.7. Se recomandă ca acționarea aparatelor să se facă prin manete de acționare. În cazul acționării cu ștangă, aceasta va fi izolată cel puțin pentru tensiunea aparatului deservit.
- 4.5.8. Sensul de mișcare al dispozitivului de acționare manuală trebuie să poată fi clar recunoscut. El trebuie să aibă aceeași semnificație pt. aparatele de conectare cu funcții identice dintr-o instalație.
- 4.5.9. Fiecare aparat de conectare trebuie să fie prevăzut cu o placuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice, precum și un indicativ de recunoaștere.

4.6. Sigurante fuzibile

- 4.6.1. Condițiile generale privind instalarea sigurantelor fuzibile vor fi cele de la pct. 4.1.
- 4.6.2. În instalațiile electrice vor fi montate numai sigurante calibrate.
- 4.6.3. Sigurantele cu capac filetat trebuie să fie montate în așa fel, încât conductoarele de alimentare să fie legate la suruburile de contact, iar conductoarele de plecare să fie legate la duliile filetate.
- 4.6.4. Se interzice montarea sigurantelor pe conductoarele instalației de protecție (nul, pământ etc.).
- 4.6.5. Sigurantele trebuie să fie astfel montate, încât eventualele spații ale unui arc să nu prezinte pericol pt. restul instalației și pt. personalul de exploatare.
- 4.6.6. Pe etichetele sigurantelor fuzibile se vor nota și curenții nominali ai fuzibilelor.

4.7. Baterii de condensatoare sunt pt. imbunatașirea factorului de putere

- 4.7.1. Condițiile generale privind instalarea bateriilor de condensatoare vor fi cele indicate la pct. 4.1.
- 4.7.2. Protecția la supracurenți a bateriilor de condensatoare se va realiza prin siguranțe fuzibile sau întrerupătoare automate care permit întreruperea curenților capacitivi.
- 4.7.3. În cazul existenței unor receptoare care constituie surse de armonici periculoase pt. baterie, se vor face verificările și se vor lua măsurile prevăzute în normativul PE 143.
- 4.7.4. Bateriile de condensatoare trebuie prevăzute cu posibilități de descarcare automată fie pe înfășurările mașinilor și transformatoarelor în cazul racordării nemijlocite la acestea, fie pe rezistențe speciale, care trebuie să asigure scăderea tensiunii la bornele bateriilor sub 40 V, într-un timp mai scurt de 1 min.
De asemenea, se vor asigura posibilități de descarcare suplimentară cu stangă izolată, conform normelor PE 119.
- 4.7.5. Bateriile de condensatoare pot fi instalate în încăperi separate sau în dulapuri speciale.
Spațiile în care se instalează bateriile de condensatoare vor avea asigurată aerisirea, vor fi uscate, vor fi ferite de praf, de agenți agresivi (corosivi), de socuri, de trepidatii, de căldură și de pericol de incendiu.
La instalarea bateriilor de condensatoare se vor respecta și condițiile de umiditate și temperatura indicate de producătorul de condensatoare.
- 4.7.6. Carcasa condensatoarelor și stelajelor de susținere trebuie legate prin conductoare de protecție la pământ.
- 4.7.7. La proiectarea bateriilor de condensatoare cu unități care au impregnant toxic și poluant, se vor lua următoarele măsuri:
- usa de acces la condensatoare se va prevedea cu un indicator de avertizare, din care să rezulte pericolul prezentat de impregnant toxic și nebiodegradabil;
 - precizarea măsurilor de protecție a muncii care se referă la manipularea și depozitarea condensatoarelor care prezintă scurgeri de impregnant, la curățarea condensatoarelor acoperite cu impregnant, precum și la regulile care trebuie respectate în scopul prevenirii eventualelor îmbolnăviri, ca urmare a patrunderii substanței toxice în organism;
 - dotarea bateriilor de condensatoare cu materiale necesare respectării igienei muncii.

4.8. Cai de curent

- 4.8.1. Condițiile generale privind alegerea, dimensionarea și instalarea cailor de curent vor fi cele de la pct. 4.1.
- 4.8.2. Pentru realizarea cailor de curent din instalațiile electrice se vor folosi de regulă conductoare și bare de aluminiu. Utilizarea conductoarelor și barelor de cupru urmează să se facă în următoarele cazuri:
- a) la circuitele care alimentează receptoare de importanță deosebită, cum sunt pompele de incendiu, consumatorii de siguranță la centralele electrice, atunci când conductoarele din aluminiu sunt mai mici de 10 mm²;
 - b) la circuitele care alimentează receptoare amplasate în medii cu pericol de explozie, în cazurile indicate în normativele specifice acestor medii;
 - c) în încăperi și în spații din exterior cu mediu corosiv, în cazurile în care stabilitatea chimică a aluminiului sau oțelului nu este corespunzătoare și numai dacă instalațiile nu pot fi realizate în execuție etansă la agenții corosivi respectivi;

- d) la instalatiile de pe utilajele mobile, cum sunt macaralele, podurile rulante, vibratoarele si la cele de pe utilajele supuse socurilor sau vibratiilor permanente, care se pot transmite cailor de curent;
 - e) la instalatiile de protectie prin legare la pamant sau la nul, in cazurile mentionate in standardele in vigoare specifice acestor instalatii;
 - f) la circuitele de comanda, automatizare, masura si semnalizare, cu exceptia circuitelor de alimentare a tablourilor de comanda atunci cand sectiunea este mai mare de 10 mm^2 sau a unor receptoare electrice, cum sunt vanele, ventilile si clapetele prevazute numai cu comanda locala si care nu fac parte din sistemul de automatizare al instalatiilor respective, cazuri in care se prevad conductoare sau cabluri de aluminiu.
- 4.8.3. La alegerea solutiilor de realizare a instalatiilor de conexiuni si distributie se va avea in vedere posibilitatea utilizarii conductoarelor neizolate.
- 4.8.4. La montarea conductoarelor rigide se vor prevedea, de regula, dispozitive de prindere si de compensare, care sa permita dilatarea barelor si preluarea vibratiilor produse de manevrarea aparatelor de conectare.
- 4.8.5. In toate cazurile in care se utilizeaza cabluri, trebuie respectate prevederile din Normativul pt. proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice – PE 107, precum si indicatiile fabricii constructoare de cabluri.
- 4.8.6. In toate cazurile in care se utilizeaza conductoare, trebuie respectate prevederile din Normativul privind proiectare si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V la consumatori- I7, referitoare la aceste conductoare.
- 4.8.7. Imbinarile si contactele cailor de curent vor asigura posibilitatea de trecere a curentului electric corespunzator sectiunii curente, rezistenta mecanica necesara si pastrarea in timp a calitatilor mecanice si electrice ale contactelor.
- 4.8.8. Imbinarea conductoarelor se poate face cu suruburi sau prin sudura. Imbinarea prin lipire nu se admite. Imbinariile dintre conductoare de metale diferite se vor executa fie cu tratarea corespunzatoare a suprafetelor de contact, fie prin folosirea unor piese speciale .
- 4.8.9. In scopul supravegherii temperaturii imbinariilor la conductoarele rigide ale cailor de curent pt. intensitati mari, se recomanda acoperirea imbinarilor cu vopsea care isi schimba culoarea in functie de temperatura.
- 4.8.10. Barele sau conductoarele de nul intre punctul neutru al transformatoarelor si tablouri, precum si intre tablouri se vor monta tot atat de ingrijit ca si cele de faza, ele fiind protejate impotriva atingeriilor si deteriorariilor, ca si conductoarele sau barele de faza.
Sectiunea conductoarelor sau barelor de nul va fi egala cu sectiunea celor de faza (in cazul unor materiale identice) pana la sectiunea de 16 mm^2 . In cazul unor sectiuni mai mari de 16 mm^2 ale conductoarelor sau barelor de faza, conductorul sau bara de nul va avea sectiuni mai mici decat conductoarele fazelor, conform STAS 6616.
Bara de nul din interiorul tabloului se va realiza din otel cu sectiunea minima de 150 mm^2 , daca din verificarea la stabilitatea termica la scurtcircuit nu rezulta o sectiune mai mare.
Disponerea barelor colectoare se recomanda sa se faca in plan orizontal si numai in cazuri bine motivate se recomanda sa se faca in plan vertical.
- 4.8.11. In interiorul tablourilor trebuie sa se prevada pe bare suprafete neizolate si nevopsite, pt. a face posibila scurtcircuitarea si legarea la pamant. Aceste suprafete vor fi cositorite.

4.8.12. Elementele constructiilor care se gasesc in apropierea partilor conductoare de curent si care pot fi atinse de personal nu trebuie sa se incalzeasca datorita actiunii curentului electric la temperaturi peste +50° C, iar temperatura celor care nu sunt accesibile atingerii personalului nu trebuie sa depaseasca, de regula temperaturi peste +70° C.
Constructiile continand elemente metalice nu se vor verifica la incalzire in regim normal, cand curentii in caile de curent invecinate nu depasesc 1000 A.

4.9. Disponerea fazelor si marcarea

4.9.1. Sistemele de bare colectoare se marcheaza cu cifre arabe, iar sectiile aceluiasi sistem de bare colectoare cu litere majuscule.

4.9.2. Marcarile panourilor trebuie sa fie vizibile:

- a) la instalatiile electrice exterioare, cel putin din locurile de unde se face manevrarea aparatelor de conectare de la fata locului;
- b) la instalatiile electrice interioare, atunci cand usile tabloului sunt inchise, cat si atunci cand sunt deschise.

4.9.3. Toate circuitele din tablourile instalatiilor de conexiuni si distributie trebuie prevazute cu inscriptii vizibile si neechivoce, in care sa se indice destinatia fiecarui circuit. Inscriptiile trebuie facute pe partea din fata a tablourilor, iar, in cazul deservirii acestora din ambele parti, inscriptiile trebuie facute si pe partea din spate.

4.9.4. Sistemele de bare colectoare, precum si derivatiile acestora vor fi marcate dupa cum urmeaza:

- a) faza L1 in culoarea rosu inchis ;
- b) faza L2 in culoarea galben;
- c) faza L3 in culoarea albastru inchis;
- d) bara neutru N in culoarea negru;
- e) barele de legare la pamant in culoare negru;
- f) bara de nul de lucru si de protectie PEN in culoarea verde-galben;

4.9.5. Izolatia conductoarelor de nul de protectie (PE) sau a conductoarelor (comune) de nul de lucru si de protectie (PEN) trebuie sa fie de culoare verde-galben;

4.9.6. Barele neizolate PEN si PE vor fi marcate cu benzi transversale verzi si galbene;

4.9.7. In cazul conductoarelor rigide, acestea vor fi vopsite in intregime (cu exceptia imbinarilor) in culoarea respectiva.

In cazul conductoarelor flexibile, marcarea se va face numai in anumite puncte de fixare vizibile.

4.9.8. Marcarea cablurilor se va face in conformitate cu normativele PE 107 si PE 111-7.

4.9.9. De regula se vor monta inscriptii privind destinatia si indicatoare de securitate, in conformitate cu normele de protectie a muncii, in urmatoarele puncte:

- a) pe toate portile si usile de acces spre spatiile de productie electrica si spre incaperile tehnologice anexe;
- b) pe ingradirile exterioare (de incinta) spre spatiile de productie;
- c) pe ingradirile de protectie din interiorul spatiilor de productie electrica;
- d) pe instalatiile de tip inchis din spatiile de productie electrica.

4.9.10. In incaperile de productie electrica se interzice prevederea altor inscriptii, afise etc. decat cele legate direct de procesul tehnologic, de protectie a muncii si de P.S.I.

- 4.9.11. Culorile lămpilor care indică poziția unui aparat de conectare trebuie să fie, conform STAS 9153, următoarele:
- a) *verde* pt. poziția *deschis*;
 - b) *alb* pt. poziția *închis*.

5. INCAPERI DE PRODUCTIE ELECTRICA

- 5.1. Incaperile continand instalatii electrice de conexiuni si distributie trebuie sa fie din materiale incombustibile
- 5.2. Incaperile de productie electrica trebuie sa fie finisate, incat sa permita o intretinere usoara.
- 5.3. In cladirile de productie electrica, amplasate in afara localitatilor se admit ferestre numai daca terenul pe care se afla aceste cladiri este imprejmuit sau pazit.
- 5.4. Pentru evitarea patrunderii animalelor mici in incaperile instalatiilor electrice, toate orificiile din incaperi cu alta destinatie trebuie amplasate la o distanta minima de la sol de cel putin 25 cm si prevazute cu plasa metalica cu ochiuri de cel mult 8x8 mm. Toate orificiile pentru trecerea dintr-o incapere in alta si in exterior trebuie sa fie inchise, respectiv etansate, cu materiale incombustibile.
- 5.5. Nu se admit denivelari ale pardoselilor sau praguri de-a lungul coridoarelor, in incaperile de productie electrica.
- 5.6. Se admite trecerea prin incaperile de productie electrica a unor conducte de incalzire in teava, servind exclusiv pt. instalatia respectiva, cu conditia folosirii de tevi imbinat prin sudura fara flanse, ventile etc., precum si a canalelor de ventilare din cutii sudate, fara flanse, clapete etc. Se admite si instalarea unor conducte de trecere in aceste incaperi, excuzandu-le pe cele cu lichide si gaze inflamabile sau de abur, in aceleasi conditii de mai sus.
- 5.7. In incaperile de productie (neelectrică), distanta intre marginea tablourilor de distributie si conductele de apa, abur, aer comprimat, gaze sau lichide inflamabile etc. trebuie sa fie minim 1,25 m.
- 5.8. Prevedera iluminatului natural in incaperile de productie electrica nu este obligatorie. Incaperile instalatiilor electrice trebuie prevazute cu iluminat electric, conform normativelor I7 si PE 136.
- 5.9. Incaperile instalatiilor electrice vor fi prevazute, de regula cu ventilatie naturala. In cazul in care Ventilatia naturala nu asigura conditiile climatice indicate la pct.2.12., trebuie prevazute instalatii de ventilatie mecanica.
- 5.10. In zone cu atmosfera poluata sau agresiva din punct de vedere chimic, se recomanda ca incaperile de productie electrica sa fie prevazute cu instalatii care sa impiedice patrunderea acestei atmosfere in interior (eventual instalatii de suprapresiune).

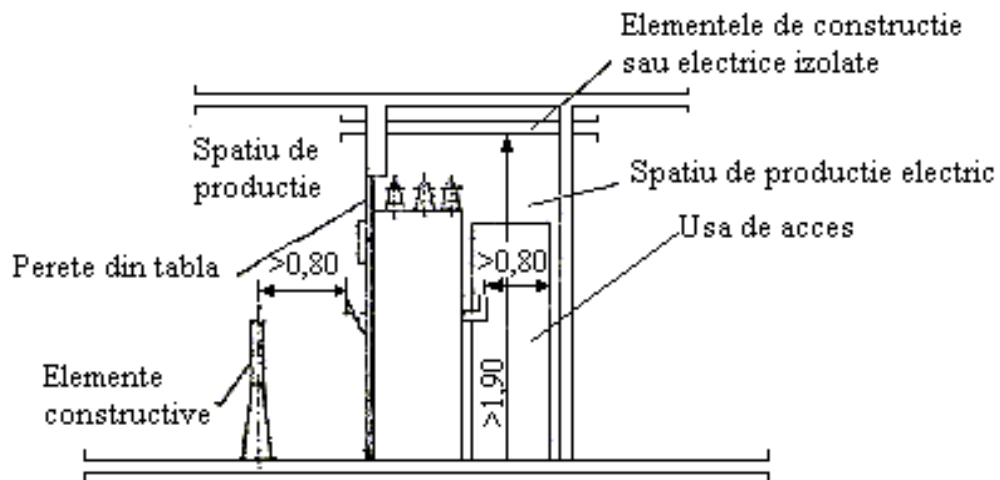


Fig.1. Amplasarea panourilor deschise în spații de producție

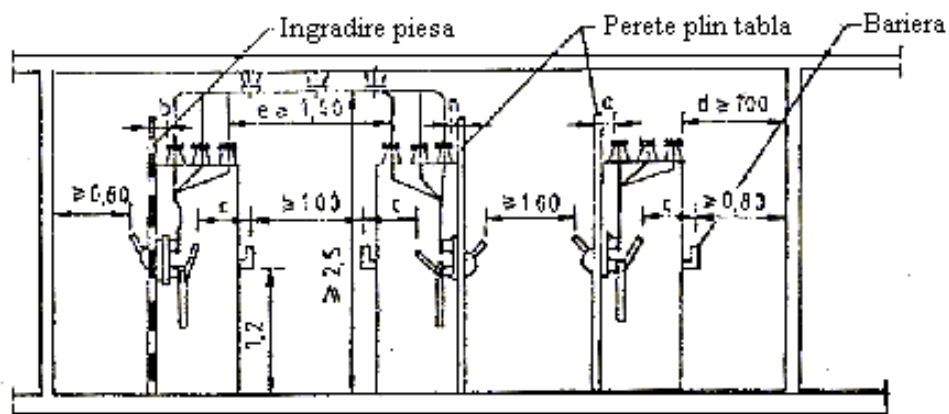


Fig.2. Distanțe minime de protecție și de deservire la instalații electrice sub 1 kV

Lista reglementarilor tehnice conexe

A. Normative aprobate de alte unitaticentrale decat MEE

- Norme republicane de protectia muncii
- I 7/78–Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V la consumatori
- P 118/83–Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului
- ID 17–Normativ privind proiectarea instalatiilor in medii cu pericol de explozie

B. Normative aprobate de MEE

1. PE 009/81–Norme de prevenire stingere si dotare impotriva incendiilor pt. ramura energiei electrice si termice
2. PE 022-1/79–Directive de proiectare a centralelor termoelectricea retelelor electrice de transport si termoficare
3. PE101/85–Normativ pt. constructia instalatiilor electrice peste 1 kV.
4. PE 103/70 –Instructiuni pt dimensionarea si verificarea instalatiilor electroenergetice la solicitari mecanice si termice, in conditiile curentilor de scurtcircuit
5. PE 106/83–Normativ pt constructia liniilor de joasa tensiune aeriene
6. PE 107/81–Normativ pt proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice
7. PE 111/7-85–Instructiuni pt proiectarea statiilor de conexiuni si transformare si marcarea instalatiilor electrice
8. PE 112/82–Normativ pt. proiectarea instalatiilor de curent continuu din centrale si statii electrice
9. PE 119/82 –Norme de protectia muncii in instalatiile electrice
10. PE 136/80–Normativ republican privind folosirea rationala a energiei electrice la iluminatul artificial, precum si in utilizari casnice
11. PE 143/80–Normativ privind limitarea regimului deformant
12. PE 148/85–Normativ privind conditiile generale de proiectare antiseismica a instalatiilor tehnologice din statiile electrice

C. Standarde

1. 930-75–Rețele electrice. Tensiuni nominale si abateri admisibile
2. 4102-80–Piese pt. Instalatiile de legare la pamant de protectie
3. 4936-86–Marcarea barelor si baretelor colectoare pt.centrale si statii electrice de conexiune si transformare
4. 5325-79–Grade normale de protectie ale utilajelor electrice.Clasificare si simbolizare
5. 6119-78 –Instalatii electrice de joasa tensiune. Instalatii de legare la pamant de protectie.Prescriptii
6. 6616-83 (completat in 85)–Legare la nul de protectie.Prescriptii
7. 6877/1/73–Echipamente electrice pt. atmosfera explozibila.Conditii tehnice generale de calitate
8. 7137-73–Materiale plastice. Determinarea rezistentei la incandescenta a materialelor plastice rigide
9. 9153-68 –Culorile indicatoarelor luminoase de semnalizare si a butoanelor de comanda luminoase
10. R 9321-75 –Prefabricate electrice de joasa tensiune
11. 9638-74 –Marcarea conductoarelor izolate pt. identificarea circuitelor instalatiilor electrice

Gradul de protectie minim admis pt. tablouri de distributie si bare de distributie in diferite categorii de incaperi si spatii

Denumirea echipamentului	Categoria incaperii,locului sau spatiului							
	U0	U1	U2	U3	PI PC	EE	C Pericol de incendiu	Spatiu expus la intemperii
Tablouri de distributie si bare de distributie	IP30	IP30	IP33	IP54	IP44	IP00	IP30	IPW33

Observatii

1. Categoria incaperii,locului sau spatiului este in conformitate cu normativul republican I 7.
2. Gradele normale de protectie sunt in conformitate cu STAS 5325-79.