### INSTALAŢII ELECTRICE SI DE AUTOMATIZARE

|  |
| --- |
| **1.**1. **Denumirea obiectivului de investiţii** |

Instalatii electrice si de automatizare aferente ”Centrala termica in zona depozit titei” , la Statie automatizata titei Barbatesti, jud Gorj

|  |
| --- |
| **1.**2. **Amplasamentul (judeţul, localitatea, strada, numărul)** |

Ţara : România

Localitatea : Barbatesti, judetul Gorj

|  |
| --- |
| **1.**3. **Beneficiarul investiţiei** |

S.C. CONPET S.A.

|  |
| --- |
| **1.**4. **Proiectant general** |

SC BALTURSIB S.R.L.

|  |
| --- |
| **1.**5. **Proiectant de specialitate** |

SC HOERBURGER S.R.L.

|  |
| --- |
| 1. **DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR – MEMORIU INSTALAŢII ELECTRICE** |

|  |
| --- |
| **2.1. PREZENTAREA PROIECTULUI** |

Prezenta documentaţie tratează la faza PTH+D.E. instalaţiile electrice si de automatizare aferente obiectivului ”Centrala termica in zona depozit titei” pentru producere abur tehnologic folosit in procesul de descarcare al titeiului la Statia automatizata titei Barbatesti.

La baza întocmirii acestei documentaţii au stat :

- tema de proiectare pusă la dispoziţie de către proiectantul instalatii termice.

- planurile şi secţiunile de arhitectura.

- caietul de sarcini furnizat de beneficiar;

- cerinţele specifice ale beneficiarului şi soluţiile de principiu referitoare la amplasarea echipamentelor;

- reglementări, normative şi prescripţii tehnice în vigoare.

|  |
| --- |
| **2.2. REGLEMENTĂRI** |

La baza întocmirii proiectului au stat:

* Tema de proiectare elaborata de beneficiar;
* Tema de arhitectura elaborata de proiectantul de specialitate;
* Teme de specialitate: instalaţii termice şi instalaţii sanitare.

Proiectul s-a realizat avand in vedere urmatoarele NORMATIVE si STANDARDE in vigoare:

PE 116 - Normativul de incercari si masuratori la echipamentele si instalatiile electrice;

C56 - Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

STAS 2612 - Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise;

STAS 12604 - Protectia impotriva electrocutarilor. Prescriptii generale;

STAS 12604/3 - Protectia impotriva electrocutarilor prin atingere indirecta. Instalatii electrice fixe. Prescriptii de proiectare si executie.

STAS 12604/4 - Protectia impotriva electrocutarilor prin atingere indirecta. Instalatii electrice fixe. Prescriptii generale;

STAS 8275 -1987. Protectie impotriva electrocutarii – terminologie;

STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protectie contra electrocutarii;

STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolatie si manta din PVC;

CEI 947/1. Aparataj de joasa tensiune;

EN 60529. Grade normale de protectie asigurate prin carcasare;

SR 6646/1,2,3 Iluminat artificial;

CEI 598-2-22 si STAS 8114/2-1 Corpuri de iluminat;

STAS 6990. Tuburi de protectie pentru instalatii electrice;

STAS 6865. Conductoare cu izolatie din PVC, pentru instalatii electrice fixe;

STAS 7290. Lampi electrice cu descarcari in gaze;

CEI 446. Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice;

Normele tehnice de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, indicativ P118/99;

Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a., indicativ NP-I7-11;

Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE 007-08;

Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri NP – 061 – 02;

Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie, indicativ I18/1-01;

Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de semnalizare a incendiilor si a sistemelor de alarmare contra efractiei din cladiri, indicativ I18/2-02;

SREN-54-1 pana la SR-54-22 – sisteme de detectie si alarmare la incendiu;

Legea 307/2006 – Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor;

HG 51/92, completata de HG 71/96 – privind unele masuri pentru imbunatatirea activitatii de prevenire si stingere a incendiior;

EN-5839-8/1998 – cod de practica pentru poiectarea, instalarea si intretinerea sistemelor de alarmare vocala;

EN 60849/1998 – sisteme de sonorizare pentru situatii de urgenta;

Legea 18/1996 privind paza obiectivelor, bunurilor si valorilor;

Legea 10/1995 – Privind calitatea in constructii;

Legea 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca;

Legea nr. 608/2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor;

Regulamentul privind controlul de stat al calitatii în constructii, aprobat prin HG. nr. 272/ 1994;

Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994.

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

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

In conformitate cu prevederiile din Normativul pentru proiectarea antiseismica, P100-95, obiectivul are clasa de importanta III. Categoria seismica a instalatiilor si echipamentelor electrice este A.

In conformitate cu Regulamentul aprobat prin HG 766/1997, anexa 2, obiectivul are categoria de importanta C – constructii de importanta normala.

**2.3 SOLUTIA TEHNICA PROIECTATA**

**2.3.1 ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA**

**CARACTERISTICILE ELECTROGENICE ALE CONSUMATORULUI:**

Clădirea care face obiectul prezentului proiect de executie a instalaţiilor electrice este o constructie noua cu suprafata utila SU=67.5 m², in care va fi organizata capacitatea de producere de abur saturat alcatuita din 2 cazane de abur de 2.1 t/h impreuna cu echipamentele anexe .

Structura cladirii: cadre din BA si inchideri din panou sandwich.

Categoria de importanta a cladirii: C (normala)

Consumul pentru obiectivul centrala termica CT DEPOZIT :

— Puterea instalata Pi: 64 kW;

— Puterea absorbita Pa: 35,15kW;

--- Curentul de calcul Ic : 58,5 A;

— Tensiunea de utilizare Un : 3x400/230 V; 50 Hz;

— Factorul de putere mediu neutral cosφ : 0.92;

Totalul puterii instalate aferente obiectivului proiectat este de cca 64kW. În conformitate cu procedura recomandată de ghidul de proiectare GP052/2000, puterea maxim absorbită este de aprox. 36 kW, care nu poate fi preluata din racordul existent, fiind necesara executia unui nou feeder de alimentare din postul propriu de transformare dimensionat conform noilor conditii.

Consumatorii se alimentează in general la tensiunea de utilizare 3×400V, 50Hz, mai instalatiile de iluminat, prize monofazate şi unele echipamente care se alimentează la tensiunea de 230V 50Hz.

Nu există receptoare care pot introduce perturbaţii electromagnetice sau regimuri deformante.

**2.3.2. DISTRIBUTIA ENERGIEI ELECTRICE**

Primirea energiei electrice la tabloul electric general TEG se realizeaza din tabloul de distributie de joasa tensiune TDJ situat in atelierul electric, in montaj ingropat.

Alimentarea cu energie electrica a se realizeaza din cadrul unui tablou electric general TEG montat aparent in centrala termica din care vor fi alimentati toate echipamentele necesare producerii de abur saturat. Astfel din tabloul electric general TEG vor fi alimentate tabloul electric de comanda si automatizare TCS, tablourile de comanda pentru cazane T1 si T2, tabloul de comanda grup de pompare T3, tablou de comanda degazor T5 precum si toate circuitele de iluminat , prize si circuitul de protective la aparitia gazului metan in centrala.

Instalaţia electrică proiectată are drept destinaţie alimentarea cu energie electrică în condiţii de siguranţă în exploatare a sistemelor de iluminat general si local precum şi a receptorilor de forţă care sunt necesari pentru desfăşurarea în condiţii normale a activităţii caracteristice dintr-o centrala termica. Programul de lucru este discontinuu.

Proiectul tratează realizarea următoarelor categorii de instalaţii electrice:

-instalaţia de alimentare cu energie electric

- tablou general de distribuţie j.t., tablourile de distribuţie şi alimentarea acestora;

- instalaţiile electrice de iluminat şi priză de uz general;

- instalatia de automatizare si monitorizare de proces.

- instalaţia pentru alimentarea de protecţie la prezenţa gazului natural în CT,

- protecţia împotriva electrocutării;

- protecţia împotriva trăsnetului;

Tablourile electrice se vor organiza în dulapuri metalice cu gradul de protecţie IP54 ale căror uşi vor fi asigurate cu încuietori şi se vor monta aparent pe elementele de construcţie perimetrale, în afara zonelor de circulaţie şi prevăzute cu bariere care sa le protejeze împotriva loviturilor mecanice. Tablourile electrice se vor inscripţiona cu numele şi destinaţia acestora. Se vor marca cu indicatoare de avertizare asupra pericolului de electrocutare. În interiorul tabloului se vor realiza inscripţii referitoare la destinaţia circuitelor şi se va afişa schema electrică monofilară a acestuia, cu marcarea distinctă a punctelor de racord şi a consumatorilor deserviţi. În toate tablourile se va lăsa spaţiu suficient pentru completare ulterioară cu circuite.

Coloanele tablourilor s-au calculat conform puterilor vehiculate pe circuitele acestora. Accesul coloanelor la barele de distribuţie se va face obligatoriu prin intermediul unui întrerupător–separator cu acţionare din exterior. Protecţia coloanelor tablourilor secundare se realizează cu disjunctoare tripolare sau tetrapolare cu valoarea curentului de acţionare cu cel puţin două clase peste cel mai mare disjunctor de protecţie a circuitelor deservite, dar sub valoarea curentului admisibil pentru regim de lungă durată a conductoarelor – cablurilor protejate de acesta. Toate cablurile de forţă sau de măsură, control şi semnalizare vor fi pozate pe paturi de cablu şi aparent cu protejare în zonele expuse loviturilor.

Pentru circuitelele de iluminat normal şi prize monofazate este prevăzută protecţie diferenţială Idn=30 mA pentru deconectare în cazul apariţiei curenţilor reziduali (de defect), cu disjunctor fază-nul.

Numărul şi dimensiunea circuitelor s-au stabilit funcţie de consumatorii care trebuiesc alimentaţi, iar protecţia acestora funcţie de tipul de circuit (mono sau trifazic) şi de valoarea sarcinii vehiculate. Protecţiile realizate în cascadă respecta principiile selectivităţii în acţionare. Circuitele de alimentare ale consumatorilor se vor realiza astfel :

- circuitele de alimentare ale echipamentelor se vor executa din cabluri de energie cu conductoare de Cu în manta de PVC de tip CYY-f (cu întârziere la propagarea flăcării) montate pe tavite perforate din tabla zincata;

- circuitele de iluminat si prize se vor executa cu cabluri de Cu de tip CYY-f montate aparent pe elementele de constructie perimetrale;

Pentru senzorii de presiune din instalaţie se prevede JYSTY 2X2X0.8, montat în jgheaburi de protecţie din OL Zn sau tras prin tuburi de protecţie flexibile, dimensionate corespunzător. Toţi senzorii au prevăzute borne de conexiuni pentru cabluri, interschimbabile.

Pentru sesizorii de circulaţie apă în cazan se prevăd cabluri de tip NLSCY 4x1 mmp, montate în jgheaburi de protecţie din OL Zn sau trase prin tuburi de protecţie flexibile, dimensionate corespunzător.

Pentru senzorii de scăpări gaze şi fum (monoxid de carbon) se prevăd cabluri de NLSCY 4x1 mmp, montate în jgheaburi de protecţie din OL Zn sau trase prin tuburi de protecţie flexibile, dimensionate corespunzător.

Vanele cu 3 căi, dacă nu sunt prevăzute cu cablu în furnitură, se vor lega cu cablu NLSCY 4x1,5 mmp de tabloul de automatizare al cazanului.

Presostatele şi termostatele de pe cazane, dacă nu sunt prevăzute cu cablu în furnitură, se vor lega cu cablu NLSCY 4x1 mmp de tabloul de automatizare al cazanului.

Pentru legătura dintre tabloul de automatizare şi tablourile arzătoarelor se prevede cablu NLSCY 15x1mmp montate în jgheaburi de protecţie din OL Zn sau trase prin tuburi de protecţie flexibile, dimensionate corespunzător

**2.3.3. ILUMINAT INTERIOR, NORMAL SI DE SIGURANTA**

Instalaţiile de iluminat general şi local sunt concepute să asigure nivelurile normate de iluminare stabilite conform NP061/02 şi vor fi realizate în totalitate cu corpuri de iluminat echipate cu surse fluorescente lineare de joasă presiune, de mărime, tip şi grad de protecţie adecvat locului de montaj. Comenzile iluminatului pentru spatiul analizat se realizeaza local , la usa de acces , prin intermediul intrerupatorului montat aparent la 1,5m , avand gradul de protectie minim IP44

Circuitele de iluminat au fost stabilite astfel incat distantele traseelor de cabluri sa fie cat mai mici , iar pierderile de tensiune sa se incadreze in limitele admise. Echipamentul de comutaţie a instalaţiilor de iluminat şi prizele monofazate cu contact de protecţie sunt de tip PT.

Legăturile electrice pe circuitele de iluminat şi de prize aferente se vor face numai în doze. Se pot folosi doze comune pentru circuitele de iluminat şi de priză, acestea fiind exclusiv alimentate dintr-un singur tablou. Se interzice executarea de legături electrice în afara dozelor. Legăturile se vor face prin răsucire şi matisare sau cu ajutorul clemelor speciale. Legăturile executate prin răsucire şi matisare trebuie să aibă minim 10 spire şi o lungime a legăturii de cel puţin 2,5 cm şi se cositoresc. Legăturile se vor acoperii cu material electroizolant ( bandă izolantă, etc ).

**2.3.4 PRIZE 230/400V . FORTA**

Toate prizele sunt prevazute cu contact de protectie , sunt protejate cu disjunctoare diferentiale , astfel incat orice defect sa realizeza scoaterea de sub tensiune a lor.

Prizele si racordurile electrice sunt dispuse pe circuite diferite in functie de gradul de importanta.

In zonele tehnice cat si in zonele exterioare s-au prevazut prize cu grad de protectie sporit tip IP44, cu capac de protectie.

In cadrul centralei termice proiectantul de instalatii electrice realizeaza doar alimentarea pe partea de forta a pompelor si a diversilor receptori electrici, precum si automatizarea centralei.

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

Circuitele de automatizare sunt realizate cu cabluri de comanda, montate aparent pe elementele de constructie sau pe pod de cabluri , similar celor de forta.

**2.3.5 INSTALATIE DE PROTECTIE IMPOTRIVA SUPRATENSIUNILOR ATMOSFERICE (PARATRASNET ) SAU DIN RETEA SI INSTALATIA DE LEGARE LA PAMANT.**

Priza de pamant aferenta cladirii existente este utilizata pentru instalatia de protectie impotriva socurilor electrice si pentru instalatia de protectie la trasnet . La priza de pamant se vor lega toate echipamentele, conductele metalice, prin intermediul unei platbande din OLZn 25x4 mm.In interiorul spatiilor tehnice vor fi realizare centuri de egalizare de potential din pb OLZn 25x4, montate la 0.3m fata de nivelul pardoselii finite.

Rezistenta prizei de pamant existente va fi verificata pentru a corespunde valorii de sub 1 Ohm. Daca rezistenta de dispersie a prizei de pamant va fi mai mare se va suplimenta cu electrozi din OLZn 2 ‘ ‘ l=2.5m .

Ca priză de pământ se va utiliza priza existenta, cu condiţia respectării valorii normate a rezistenţei de dispersie. În cazul în care valoarea efectivă nu se încadrează în valoarea normată se va realiza o priză de pământ artificială. Ansamblul se va aduce la valoarea prescrisă prin montare de ţăruşi suplimentari sau prin metode de îmbunătăţire a conductivităţii solului.

Instalaţia contracarează efectele trăsnetului asupra constructiei: incendierea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistenţă datorită temperaturilor ridicate ce apar ca urmare a scurgerii curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potenţiale periculoase. Instalaţia are de asemenea rolul de a capta şi scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă pe măsura aparitiei lor.

S-au prevazut cate un dispozitiv electronic de captare de tip PDA, otel inox Elips 1.0, montat pe cos de fum, raza de protectie 34m, montat pe ucosul de fum prins in consola .

Varful oricarui dispozitiv de capatre PDA trebuie sa fie cu minim 2 m peste orice obstacol ( cos de fum, echipamente de climatizare , etc ).

Acest tip de instalatie PDA este compusa din:

dispozitiv de captare (varf de captare, un dispozitiv de amorsare si o tija suport pe care se gaseste un sistem de conexiune al conductorului de coborare);

conductoare de coborare

piese de separatie pentru masuratori;

priza de pamant

Toate elementele metalice in legatura cu pamantul aflate in zona de separare se vor conecta la instalatia de paratrasnet .

Conductorul de coborare se executa de preferinta dintr-o bucata fara imbinari . In cazul in care nu se poate , numarul imbinarilor trebuie redus la minimum , iar imbinarile se realizeaza prin sudare , lipire , suruburi sau buloane.

**2.3.6. MASURI DE PROTECTIE IMPOTRIVA ELECTROCUTARII SI PSI**

2.3.6.1. Masuri impotriva atingerii directe

Protectia se asigura prin izolari , carcasari , separari , protectie diferentiala , conform prevederilor normativului I7-02.

Toate echipamentele metalice se vor lega la priza de pamant a cladirii . Aceasta priza este de tip artificiala si este realizata prin dispunerea unei platbande OLZn 40x4 in jurul cladirii .Rezistenta de disperie a prize de pamant trebuie sa fie sub 1 Ohm.

2.3.6.2. Masuri impotriva atingerilor indirecte.

Protectia de baza se asigura prin legarea la conductorul de protectie PE , prin al treilea , respectiv al cincilea conductor din componenta circuitelor de alimentare ale tablourilor sau receptoarelor.Ca masura suplimentara se prevede protectia diferentiala 30 mA pe circuitele de prize din locurile periculoase din pct. de vedere electric.

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

Toate masele instalaţiei electrice şi ale echipamentelor electrice se vor racorda prin intermediul conductoarelor de protecţie la nulul de protecţie legat la pământ. Pentru aceasta toate circuitele de priză şi de iluminat vor avea în componenţă un conductor de nul de protecţie diferit de conductorul de nul de lucru. Contactele de protecţie ale prizelor se vor lega la bara de nul de protecţie a tabloului de distribuţie aferent. La rândul ei, bara de nul de protecţie a tablourilor de distribuţie se va racorda la centura interioară de legare la pământ. Toate echipamentele trifazate se vor alimenta cu cabluri cu 5 conductoare, cu un conductor de nul de protectie (PE) diferit de nulul de lucru si dimensionat conform NPI7/ 2011.

**2.4. EXIGENTE DE CALITATE**

**Rezistenta la stabilitate** se realizeaza prin :

Rezistenta mecanica a elementelor instalatiei la eforturile exercitate in timpul utilizarii ;

Numarul minim de manevre mecanice si electrice asupra aparatelor electrice si a corpurilor de ilminat , care nu produc deteriorari si uzura;

Toate circuitele sunt prevăzute a fi montate în condiţii care să le asigure protecţia împotriva loviturilor mecanice. Cerinţa este îndeplinită, toate cablurile având secţiunea utilă a conductoarelor conformă cu sarcina şi echipamentul de protecţie.

Se vor respecta distanţele faţă de celelalte instalaţii; amplasamentul corpurilor de iluminat şi a aparatajului de conectare va respecta condiţiile de montaj.

Se vor respecta tipul şi secţiunile conductoarelor şi cablurilor, tipul şi secţiunile tuburilor de protecţie în aşa fel încât să se asigure stabilitatea din punct de vedere termic şi electromagnetic atât în condiţii de funcţionare normală cât şi în condiţii de scurtcircuit. Soluţiile adoptate pentru fixarea tuburilor, cablurilor şi modul de rezolvare al traversărilor prin elementele de construcţie nu trebuie să afecteze rezistenţa şi stabilitatea construcţiei prin deteriorarea elementelor de rezistenţă ( grinzi, stâlpi ). Fixarea tuburilor şi cablurilor electrice pe verticală şi pe orizontală, trecerile prin elementele de construcţie se vor face cu respectarea strictă a normativelor I7 şi NTE 007/08/00. La pozarea cablurilor se va avea în vedere respectarea razelor de curbură în aşa fel încât să se elimine riscul de deteriorare. Tablourile electrice care se vor monta aparent pe pereţi se vor fixa în toate cele patru colţuri, utilizând elementele de fixare din componenţa kitului de montaj. Dulapurile metalice se vor ancora de elementele de construcţie din apropiere. Vor asigura un grad de protecţie minim la şocuri mecanice IK08.

Nu se vor utiliza materiale ( conductoare, cabluri, tuburi de protecţie, aparatură şi orice alt echipament ) la care să se observe deteriorări sau care s-au deteriorat ca urmare a montării defectuoase.

**Siguranta la foc** se realizeaza prin :

Adaptarea instalatiei electrice corespunzator rezistentei la foc a elementelor de constructie;

Dimensionarea secţiunii conductoarelor şi a disjunctoarelor de protecţie s-a realizat în aşa fel încât temperatura conductoarelor să nu depăşească 70ºC în regim de lungă durată. Echipamentele care în funcţionare pot produce arcuri electrice vor fi încarcasate.

In centrala termica se va monta un senzor de prezenta gaz metan, care, in caz de depasire a concentratiilor normale, va sista livrarea gazului prin inchiderea unei electrovalve de gaz montate in exterior.

Se vor lua următoarele măsuri de protecţie:

nu se vor monta elemente ale instalaţiei electrice în contact direct cu materiale combustibile; se vor respecta distanţele minime faţă de elemente generatoare de incendii ( materiale combustibile, etc. ), conform I7-2011;

prevenirea apariţiei incendiilor datorate unor contacte executate defectuos în dozele sau cutiile de legă- tură, în tablouri şi la bornele aparatelor;

montarea de aparataj de comutaţie omologat şi de bună calitate, care să asigure presiunea de contact conform normelor pentru evitarea supraîncălzirii contactelor;

montarea de întrerupătoare automate calibrate conform proiectului evitându-se supradimensionarea lor; montarea de dispozitive diferenţiale de protecţie cu IΔ = 30mA;

montarea întrerupătoarelor automate generale şi a separatoarelor stabilite prin proiect la intrările in tablouri, pentru scoaterea rapidă şi în totalitate de sub tensiune atât a instalaţiilor afectate sau cu risc;

executare operaţiilor de sudură numai în locuri curăţite de materiale inflamabil;

**Siguranta in exploatare** se realizeaza prin :

Protectia utilizatorului impotriva socurilor electrice , prin atingere directa , sau indirecta ;

Securitatea instalatiei electrice la functionarea in regim anormal : protectia la suprasarcina si la scurtcircuit;

Siguranţa în exploatare a instalaţiei se asigură printr-o respectare corectă a tehnologiilor de montaj, prin achiziţionarea unor materiale conforme cu specificaţiile tehnice şi prin respectarea tuturor dimensionarilor prevazute in proiect.

Prin proiectare se asigură protecţia instalaţiilor împotriva scurtcircuitului şi a suprasarcinii de durată, prin prevederea pe fiecare circuit în parte de disjunctoare si relee termice dimensionate conform curentului capabil al conductoarelor protejate şi sarcina utilă normală.

Se asigură selectivitatea acţionării protecţiilor montate în cascadă, respectându-se condiţia de diferenţă minimă de doua clase între două protecţii succesive. Aparatajele de comutaţie vor avea o anduranţă de peste 50000 acţionări pentru întrerupătoare şi 10000 de schimbări de poziţie pentru prize.

Siguranţa oamenilor se asigură prin:

Nivelurile de iluminare asigurate se încadrează în recomandările NP061/2002 .

Sistemul principal de protecţie împotriva electrocutării prin atingere indirectă este acela al separării circuitului în caz de defect, asigurată prin legarea la nulul de protecţie al reţelei a tuturor maselor metalice care pot primi accidental tensiune, iar ca sisteme complementare legarea la o priză locală de pamant cu valoarea maxima de 1Ω, prin prevederea de disjunctoare cu protecţie diferenţială cu valoarea curentului rezidual de 30 mA pentru consumatorii monofazaţi cu potenţial de risc mărit conform NPI 7/2011.

Protecţia împotriva electrocutării prin atingere directă se realizează prin respectarea gradului de protecţie şi a clasei de izolaţie pentru toate materialele şi aparatajele puse în operă. Toate echi-pamentele care în mod normal se afla sub tensiune se vor proteja prin marcare, cu bariere de acces si asigurare prin carcase ce nu pot fi accesate decât cu scule speciale.

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

În general instalaţia electrică prezintă un factor de risc minor pentru sănătatea oamenilor.

În clădire nu sunt prevăzuţi consumatori cu emisii de unde electromagnetice la nivel semnificativ.

Caracteristicile antropodinamice ale aparatajului de comutaţie permit o manevrare uşoară şi sigură a acestuia. Amplasarea aparatelor de comutaţie şi a tablourilor se va face în aşa fel încât să permită acţionarea comodă, schimbarea în condiţii de siguranţă a aparaturii şi reanclanşarea întrerupătoarelor automate. Nu trebuie să se depună efort pentru manevrarea organelor de comandă.

Dispunerea materialelor şi echipamentelor electrice trebuie astfel realizată încât să asigure spaţiul necesar în vederea efectuării ulterioare a lucrărilor de verificări, înlocuiri, întreţinere şi reparaţii.

Se va verifica dacă aparatele şi echipamentele montate corespund din punct de vedere al protecţiei împotriva electrocutării sau al accidentării din punct de vedere mecanic.

Se vor respecta numărul, tipul şi caracteristicile corpurilor de iluminat precizate în proiect.

**Economia de energie**

Mărimea consumului de energie este atributul principal al exploatării instalaţiilor şi îndeosebi al nivelului de performanta energetică al consumatorilor şi tehnologiilor adoptate. Cerinţa se consideră a fi îndeplinită, respectându-se condiţia de încadrare în valorile limită ale căderilor de tensiune admisibile. De aceea este obligatoriu montajul cablurilor cu secţiunile stabilite în proiect pentru reducerea pierderilor de energie electrică datorate căderilor de tensiune. Amplasarea tablourilor se va face conform proiectului pentru reducerea lungimii circuitelor prin aceasta reducând şi căderile de tensiune pe circuite.

Prin proiectare, s-au asigurat:

- condiţii de sectorizare spaţiala a iluminatului general şi local;

- utilizarea unor surse de iluminat cu eficacitate energetica ridicată ( surse fluorescente lineare

- pentru iluminatul interior şi surse cu vapori de sodiu de înaltă presiune pentru iluminatul exterior;

**Protecţia la zgomot**

Este de asemenea atributul principal al exploatării instalaţiilor şi îndeosebi al nivelului de performanta energetică al consumatorilor. Instalaţia în sine nu reprezintă o sursa de zgomot. Evitarea interferenţelor în instalaţiile telefonice se realizează prin respectarea distanţelor de montaj între circuite.

**2.5. FAZE DETERMINANTE**

Există o singură fază determinantă a specialităţii instalaţii electrice:

# execuţie şi verificare instalaţie de legare la pământ.

Se va verifica modul de execuţie al îmbinărilor elementelor componente ale instalaţiei de legare la pă- mânt, continuitatea legăturilor la priza de pământ şi procesul verbal de verificare al prizei de pământ.

Rezultatul verificărilor se va consemna într-un proces verbal de control al calităţii lucrărilor în faze determinante, conform C56/2002. Ajunsă la acest stadiu, lucrarea nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului, executantului şi proiectantului.

**2.6. SISTEMUL DE AUTOMATIZARE MONITORIZARE**

Automatizarea proceselor tehnologice desfasurate in centrala termica este asigurata de tablourile cazanelor , ale statiei de pompare , ale degazorului si care la randul lor vor comunica cu tabloul de monitorizare si automatizare.

Tabloul de monitorizare si automatizare asigura:

-controlul parametrilor agentului termic (debit, presiune, temperatura);

-controlul parametrilor de furnizare;

- protectia echipamentelor de executie;

-autodiagnoza si indepartarea sau, dupa caz, izolarea avariilor necritice;

-oprirea sistemului la aparitia unor avarii critice.

Componenta sistemului este urmatoarea:

Automat programabil, cu urmatoarele roluri:

- asigurarea functionarii in cascada a generatoarelor de caldura (cazane de abur);

- asigurarea citirii/ afisarii/ transmiterii la distanta a parametrilor de stare a echipamentelor ;

- semnalizare a starii instalatiei si a eventualelor avarii din sistem.

Precizare: La alegerea echipamentelor si furnizorilor echipamentelor, executantul are obligatia de a se asigura ca automatul programabil ales este compatibil cu schema de functionare si ca furnizorul asigura programarea initiala a acestuia si instructajul preliminar al operatorilor beneficiatului privitoare la:

* modificarea datelor programate, in caz de necesitate;
* interpretarea informatiilor furnizate de programator si modul de tratare a acestora.

**2.6.1. FUNCTIONARREA INSTALATIEI DE AUTOMATIZARE**

Pentru centrala termica noua din zona de depozit titei (unde sunt 2 cazane de abur ) se doreste automatizarea la 72 h cu transmitere date la distanta (presiune abur 0 -12 bar, presiune gaze naturale 0 - 1 bar, stari de functionalitate si avarie echipamente, intrare rezerva in caz de avarie si comanda manuala de pornire / oprire cazane).

Tabloul local de automatizare a cazanelor (T1 si T2) controleaza procesele de generare abur arzator, pompe de injectie , vana automata de purja si kitul de automatizare pentru functionare cu supraveghere la 72 h.

Tabloul local de automatizare pentru degazor (T5) controleaza electrovana 10.2 si 10.1 si este dotat cu instrumentatie de la producator. Functionarea pompelor 9.1 este corelata cu nivelul de condens din degazor si din rezervorul de colectare  condens  9.

Pompele 9.1 si 13 sunt 1 activa si 1 rezerva. Pompa dozatoare de chimicale 10.3 (pompa TPZ) este controlata de un apometru cu emitator de impulsuri si aici trebuie preluat doat starea de functionalitate sau de avarie a pompei.

Statia de dedurizare are un regulator al ei si de acolo se vor vizualiza starea de disponibiltate si de indisponibilitate in cazul regenerarii coloanei de rasini.

La expandorul de purja 12 se automatizeaza electrovana 2 cai (tip inchis/deschis) 12.1 cu un termostat de temperatura si va fi vizualizata starea de inchidere/deschidere si defect a electrovanei 12.1

Vana cu 3 cai de deviatie nr. 14 este de tip 2 P (inchis sau deschis) si anume ea actioneaza in cazul de detectie titei in conducta de condens de catre DETECTOR ULEI montat in caminul de colectare condens. In acest caz de avarie se va comanda oprirea pompelor 9.1 si a cazanelor cu posibilitatea de pornire manuala a cazanelor (adica se ia la cunostinta de intrare in regimul de avarie a serpentinelor de incalzire titei).

Sistemul automat de conducere şi supraveghere a proceselor din centrala termică şi monitorizarea şi conducerea operativă a acestora şi este organizat ierarhic pe trei niveluri.

Primul nivel este constituit din elementele care interacţionează direct cu procesul. Acestea permit automatizarea locală a procesului cât şi preluarea şi măsurarea mărimilor de interes. Componentele sistemului de automatizare la acest nivel sunt:

* traductoarele de presiune;
* elementele primare de execuţie: arzătoare, pompe etc;

Al doilea nivel ierarhic cuprinde echipamentele de :

* conducere automată locală a centralei termice printr-un controller;
* achiziţie şi monitorizare a datelor.

Tot aici are loc şi gestionarea şi centralizarea automată a datelor în vederea transmiterii la distanţă către dispecer.

Al treilea nivel ierarhic este reprezentat de dispecerat. Conducerea şi supravegherea sistemelor de automatizare instalate în centralele şi punctele termice direct din camera de comandă a dispeceratului presupune realizarea următoarelor funcţii:

* achiziţie şi schimb de date;
* informare şi supraveghere procese, comunicaţia între dispecer şi fiecare centrală (controller) se va realiza atât la cererea dispecerului cât şi la cererea controllerului, acesta semnalând dispecerului avariile, date informative.;
* afişare surse video împreună cu imagininile din calculatoarele de proces.

Automatizarea va realiza următoarele cerinţe:

1. Pornirea – oprirea automată a cazanelor se va face în cascadă în funcţie de sarcina centralei şi de temperatura dorită, cu posibilitatea de alegere a cazanului conducător. Fiecare cazan poate fi cazan conducător;

Comanda secvenţială a cazanelor va ţine seama de două aspecte:

* de diferenţa între presiunea măsurată pe turul general al cazanelor (bara comună de ducere a cazanelor) şi cea prescrisă dar şi depresiunile ce se doresc reglate;

Atunci când strategia de conducere cere pornirea unui cazan din cascadă, se trimite comanda de pornire a arzătorului. Atât timp cât ultimul cazan nu a ajuns la parametri de funcţionare specifici puterii maxime, nu se trimite o nouă comandă de pornire a altui cazan.

Oprirea cazanului se va realiza de asemenea secvenţial.

* transmiterea la dispecerat a stării de funcţionare a pompelor cu confirmarea primirii mesajului de către dispecer (la porniri – opriri );
* oprirea pompelor în cazul lipsei apei în instalaţie;

1. Menţinerea presiunii apei în instalaţie:
2. Se vor monitoriza şi transmite la dispecer următoarele date şi parametri:

* presiune gaz în centrală;
* presiune apă rece ;
* presiune vas expansiune;
* presiuni distribuitor-colector încălzire;
* stare electropompe (pornit / oprit / avarie);
* stare cazane (pornit / oprit / avarie);
* cazan in mod automatic
* cazan in mod manual
* arzator defect
* nivel maxim cazan
* nivel minim cazan
* maxim salinitate
* nivel maxim degazor
* nivel minim degazor
* statie dedurizare linie A
* statie dedurizare linie B
* nivel maxim rezervor condens
* nivel minim rezervor condens
* sensor de ulei si turbiditate
* stare vana expandor( inchis/deschis/defect)
* sensor presiune abur
* sensor preiune gaz

Transmiterea datelor la distanţă se va realiza prin Modbus.

**2.6.2. MASURARE , REGLARE , CONTROL**

Structura automatizării este de tip piramidal, având la vârf dispecerul care comunică cu controllerul din CT montat în dulapul TCS. Rolul dispecerului este acela de a urmări parametri de funcţionare a centralelor termice, de a primi mesajele de avarie şi de a transmite controllerului coordonatele de activitate (porniri, opriri, programe de timp, valori de referinţă pentru temperaturi, parametri de reglare ).

Comunicaţia dintre dispecer şi CT-uri se realizează atât la cererea dispecerului cât şi la cererea controller-erelor, acestea putând transmite la dispecerat starea de avarie, sau alte situaţii speciale. Un mesaj de oprire sau de avarie a unui echipament să fie afişat la dispecerat o singură dată şi să fie confirmată primirea lui de către dispecer.

Instalaţiile din CT lucrează independent şi memorează toate valorile măsurate într-o arhivă pe termen scurt care va fi transferată automat în arhiva dispeceratului La avarii şi depăşirea parametrilor se va activa o comandă automată la dispecer şi funcţiile parametrate se vor afişa textual. Toate mesajele afişate local sau la dispecerat se vor explica, în limba română într-o documentaţie de utilizare a softului de automatizare.

. Sistemele se vor alege în aşa fel încât să corespundă standardelor actuale şi cu posibilităţi de extindere viitoare. Trebuie garantate comunicarea şi schimbul de date a tuturor sistemelor între ele prin testarea automată a comunicaţiilor şi posibilitatea semnalizării lipsei de comunicaţie. Se va construi o arhivă separată la dispecerat pentru memorarea datelor pentru 12 luni.

**2.6. 3. CONDUCEREA**

Prin sistemele centrale / conducere se vor realiza următoarele funcţii:

Afişarea tuturor mesajelor de avarie cu data şi ora pe ecran şi imprimantă;

Păstrarea / notarea tuturor datelor masurate din instalaţia generală;

Cererea de date/conducerea CT (modificare valori setate)/modificarea programelor şi a parametrilor;

Afişarea avariilor pe un sistem de avarii

Reprezentarea stării instalaţiei în tabele şi grafice;

Arhivarea pe timp îndelungat şi cererea datelor despre instalaţie;

Lista mesajelor de avarie (rezolvate / nerezolvate);

Diferite trepte de autorizare (protecţie împotriva accesului neautorizat);

Reprezentarea ferestrelor pentru valorile măsurate (limitele de semnalizare, alarmare, valoare reală);

Posibilitatea de chestionare printr-un utilizator extern.

**2.6. 4. CONDITII GENERALE**

- Se va pune la dispoziţie softul pentru automatizarea centralei termice.

- Structura softului trebuie să permită:

* Vizualizarea parametrilor şi stărilor de funcţionare, local şi la dispecerat, într-o structură grafică ce va reproduce schema termomecanică a centralei termice;
* Intervenţia de la distanţă (dispecerat);
* Avertizare sonoră la dispecerat în caz de avarii.
* Posibilitatea dezvoltării ulterioare

Automatizarea proceselor tehnologice desfasurate in centrala termica este asigurata de panourile de automatizare aferente fiecarei instalatii .

**2.7. ALTE PRECIZARI**

Investitorul are obligaţia de a realiza contractarea lucrărilor de execuţie a instalaţiilor electrice aferente obiectivului numai cu agenţi comerciali agrementaţi ANRE pentru astfel de lucrări.

Supravegherea desfăşurării lucrărilor şi respectarea Programului de măsuri proprii de asigurare a calităţii va fi asigurată de un diriginte de şantier autorizat MDRT şi angajat de investitor.

Se va asigura respectarea întocmai a fazelor determinante, care reies din programul de măsuri de asigurare a calităţii, participarea la diversele faze a tuturor persoanelor nominalizate prin program şi elaborarea documentelor menţionate în acesta.

Pentru eventuale abateri de la proiect se va solicita acceptul proiectantului şi ataşament tehnic sub semnătură. Toate ataşamentele tehnice vor deveni parte a proiectului de instalaţie.

**CAIET DE SARCINI**

**1. DATE GENERALE**

**1.1.** **GENERALITATI**

Caietul de sarcini se refera la :

- lucrarile de executie a instalatiilor electrice interioare de joasa tensiune

- lucrarile de executie a instalatiilor de automatizare

- echipamente si materiale principale

- montajul si executia instalatiilor electrice pe santier

- probe si verificari pentru punerea in functiune

# SARCINI PENTRU EXECUTANT

Pentru realizarea în bune condiţiuni a tuturor lucrărilor care fac obiectul acestei investiţii, executantul antreprenorul sau/şi subantreprenorii var desfăşura următoarele activităţi:

- Studierea proiectului pe baza pieselor scrise şi desenate din documentaţie, respectarea legislaţiei a standardelor, respectarea instrucţiunilor tehnice la care se fac referiri etc., astfel ca la începerea execuţiei să fie clarificate toate lucrările ce urmează a fi realizate;

- In termen util, va sesiza proiectantul de eventualele neconcordanţe între proiect şi elementele din teren în vederea rezolvării şi concilierii lor.

- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilităţii procurării unor materiale sau aparataje prevăzute în documentaţie prezentând o ofertă a altui material similar, cu caracteristici minime corespunzătoare celor prevăzute în documentaţie.

- Va asigura forţa de muncă şi mijloacele de mecanizare ritmic în concordanţă cu graficul de execuţie şi cu termenele parţiale sau finale stabilite ;

Executantul este obligat să păstreze pe şantier la punctul de lucru pe toată perioada de execuţie a lucrărilor, întreaga documentaţie de execuţie, inclusiv dispoziţiile de şantier date pe parcurs, procesele verbale referitoare la efectuările probelor.

Această documentaţie împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse, celelalte documente care atestă buna execuţie sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor din teren, vor fi puse la dispoziţia organelor de îndrumare-control (Inspectoratul de Stat în Construcţii).

Modificările prevederilor documentaţiei tehnice se vor executa numai cu avizul scris al proiectantului. Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate şi în partea desenată a documentaţiei, în scopul cunoaşterii de către beneficiar la punerea în funcţiune a elementelor principale reale din teren. In caz contrar executantul poate deveni răspunzător de eventualele consecinţe negative cauzate de nerespectarea documentaţiei.

## SARCINI PENTRU BENEFICIAR

Beneficiarului, prin dirigintele de şantier, îi revin următoarele sarcini :

- Recepţionează documentaţia primită de la proiectant, verificând piesele scrise şi desenate, coroborarea între ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.)

- Să sesizeze proiectantul asupra neconcordantelor sau altor situaţii specifice apărute in execuţie, în scopul analizei comune şi găsirii rezolvării urgente

- Să anunţe proiectantul în vederea prezentării la fazele determinante, punere în funcţiune sau alte situaţii care impun schimbarea soluţiilor din proiect

- Să nu accepte la montaj modificări faţă de documentaţie, decât cu avizul proiectantului

- Să nu accepte trecerea la faza următoare făra recepţia lucrărilor executate cu atestarea tuturor elementelor care concură la buna calitate a materialelor şi execuţiei

- Pentru orice nerespectare a prevederilor documentaţiei, beneficiarul prin dirigintele de şantier va solicita proiectantul în scopul clarificării problemelor.

**2. REGLEMENTARI TEHNICE DE REFERINTA**

* Legea nr. 10/1995, modificata prin Legea nr. 123/2007, privind calitatea în construcţii;
* Legea nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
* Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
* Legea nr.319/2006 privind sanatatea si securitatea in munca, inclusiv Hotararea Guvernului Romaniei nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;
* Legea nr. 13/2007 privind energia electrica;
* Legea nr.137/1995 privind protectia mediului;
* Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor;
* Legea nr.608/2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor;
* Ordinul nr.691/1459/288 din 2007 al MDLPL, MEF si MIRA pentru aprobarea Normelor metodologice privind performanta energetica a cladirilor;
* HGR nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementari privind calitatea in constructii;
* Regulament privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HGR nr.272/1994;
* Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora aprobat prin HGR nr.273/1994;
* Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7- 2011;
* Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP – 061 – 02;
* Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, indicativ NP-068-02;
* Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public, aprobat prin HG nr.867/2003;
* Norme de prevenire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ NTE 001/03/00;
* Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE 007/08/00;
* Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ NTE 002/03/00;
* Normativ privind limitarea regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE143/94;
* Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-04;
* Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
* Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr. 163/28.02.2007;
* Normativ de siguranţa la foc a constructiilor, indicativ P 118/1 – 1999, P118/3-2015;
* Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
* Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale, indicativ P100/1-2006;
* Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatiile electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
* SR EN 61140/2002 – Protectia impotriva socurilor electrice in instalatii si echipamente electrice;
* SR CEI 60364–4...7/2005 – Instalatii electrice in constructii;
* SR EN 60439 –1/2002 – Ansanbluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune;

**3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI**

La inceperea si pe timpul executiei lucrarilor de instalatii electrice interioare si exterioare, executantul va pune la dispozitia organelor de control si/sau beneficiarului urmatoarele documente:

* capacitatea si atestatele personalului calificat pentru executia lucrarilor de instalatii electrice;
* lista cu dotarile tehnice pentru executia lucrarilor, testarea lucrarilor executate si echipamentele necesare pentru protectia muncii, necesare pe timpul executiei;
* certificate de calitate pentru materiale si buletine de incercari si analize, daca este cazul;
* specificatiile tehnice ale aparatelor si echipamentelor electrice utilizate;
* procese verbale pentru lucari ascunse (coloane si racorduri exterioare, prize de protectie impotriva electrocutarilor si trasnetului, etc.)
* procesele verbale si instructajele pe care executantul le-a intocmit, pentru respectarea masurilor de protectia muncii si focului, in special cele aferene instalatiilor electrice.

La terminarea lucrarilor, executantul va preda beneficiarului:

* proiectul de executie aprobat, cu modificarile intervenite in cursul executiei, necesar pentru intocmirea de catre acesta a cartii tehnice a constructiei;
* buletinele de verificare si incercare a instalatiilor si in special a celor de protectie impotriva electrocutarilor si trasnetului, inclusiv a circuitelor.
* rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalatiei
* observatii si constatari efectuate pe parcursul lucrarilor de executie, care pot constitui repere in activitatea de exploatare a beneficiarului
* documentatiile tehnice (planuri, scheme, specificatii, etc.) ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instructiunile de montaj si utilizare, care au fost primite de la furnizorii acestora;
* certificatele de garantie ale materialelor si echipamentelor introduse in instalatiile executate.

**4. PRELEVARI, PROBE SI INCERCARI**

**4.1.Verificari pe parcursul executarii lucrarilor**

Toate aparatele, echipamentele si materialele, vor fi verificate dupa transport, pentru a corespunde caracteristicilor prevazute in proiect si calitatilor garantate de furnizori.

Executantul nu poate face inlocuiri de materiale si echipamente fara acordul proiectantului.

Verificarea se va face:

* scriptic, prin confruntarea datelor si caracteristicilor de calitate si dimensionale (mentionate in certificatele de calitate, buletinele de omologare, etichetele care insotesc aparatele), cu acelea prevazute in proiect;
* vizual, prin examinarea starii materialelor, aparatelor si echipamentelor
* prin masuratori si incercari prin sondaj, la aparatele locale si cele din tablourile electrice, privind dimensiunile si functionarea.

Materialele, aparatele si echipamentele necorespunzatoare vor fi respinse.

Incercarile aparatelor se vor efectua la manevre repetate, la curentii de suprasarcina si scurtcircuit si eventual la anduranta.

In mod deosebit se vor efectua incercari de scurt circuit la tablourile electrice si se va urmari modul de respectare a selectivitatii protectiilor.

Inainte de montare, la conductoare si cabluri se va verifica continuitatea electrica pe fiecare colac.

Inainte de inceperea montajului instalatiilor electrice, se va verifica in mod special:

* locul de amplasare al aparatelor si tablourilor electrice, traseele alese pentru circuite interioare si cabluri exterioare si modul de coexistenta al acestora cu celelalte categorii de constructii si instalatii;
* respectarea distantelor de protectie si apropiere fata de restul instalatiilor;
* modul de protectie al circuitelor electrice interioare si cablurilor exterioare

**4.2.Verificari de efectuat pe faze de lucrari**

Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, in vederea usoarei identificari (prin etichete, culori), marcare ce trebuie sa fie in conformitate cu prescriptiile tehnice in vigoare.

Se verifica vizual prin sondaj (la cel putin 15% din numarul total) legaturile electrice ale conductelor instalatiilor electrice, daca au fost executate conform prescriptiilor tehnice in vigoare.

Se va masura rezistenta de izolatie intre conducte si, intre conducte si pamant.

Instalatia de protectie prin legarea la pamant sau la nul se va verifica pe masura executarii instalatiei, dupa montarea receptoarelor, astfel:

* se monteaza conductorul principal de protectie si se verifica continuitatea electrica a acestuia;
* se monteaza piesa de separatie intre conductorul de protectie si priza de pamant si se verifica continuitatea electrica a ansamblului;
* se leaga la conductorul principal de protectie, elementele metalice ale instalatiei electrice, conform proiectului si se verifica continuitatea electrica a fiecarei legaturi.
* La instalarea tabloului electric si a echipamentelor se vor controla vizual si prin masuratori, urmatoarele:
* modul si calitatea fixarii lor pe suporti;
* inaltimile de montaj admise si distantele pana la elementele constructiei conform prescriptiilor tehnice in vigoare;
* modul si calitatea executiei legaturilor electrice;
* existenta aparatelor de comutare si protectie prevazute in proiect;
* existenta etichetelor si a inscriptiilor de identificare si marcare prevazute in proiect.

**4.3.Verificari de efectuat la receptia preliminara**

Existenta dispozitivelor de protectie contra supracurentilor si echiparea, respectiv reglarea corecta a dispozitivelor de protectie (sigurante calibrate).

* cu alimentarea electrica intrerupta se va verifica:
* sa nu existe elemente neizolate sub tensiune in interiorul tabloului;
* fixarea sigura a legaturilor electrice la bare si conducte electrice;
* valoarea corecta a fuzibilelor;
* daca incercarea izolatiei cablurilor a fost satisfacatoare
* cu instalatia sub tensiune se va verifica daca tensiunea prescrisa este disponibila pe toate fazele.

Functionarea corecta a instalatiilor de iluminat (existenta condensatoarelor).

Functionarea eficienta a instalatiilor de protectie prin legare la pamant.

Verificarile si probele se vor face in timpul executiei si inainte de punerea in functiune si vor fi conform normativ I7/ 2011 si C 56/2002, cu respectarea la verificarea sistemelor de protectie impotriva electrocutarilor.

Punerea sub tensiune a unei instalatii la consumator, nu se poate face decat conform Regulamentului pentru furnizarea si utilizarea energiei electrice , dupa verificarea ei de catre furnizor, conform prevederilor acestui regulament.

**5. MATERIALE SI PRODUSE**

**APARATE LOCALE**

##### Condiţii tehnice

* temperatura ambiantă : + 5 .... 30 grade C;
* umiditate relativă : 65% ± 15% la temperatura 20o C;
* aer lipsit de praf şi substanţe explozive.

Alimentarea tabloului general al instalaţiilor electrice se face la tensiunea de 3 x 400/230+PE V, 50 Hz cu variaţii faţă de valorile nominale conform standardelor în vigoare.

Instalaţia de forţă este alimentată la tensiunea nominală de 400/230V, 50 Hz sau 230 V, 50 Hz.

Instalaţia de automatizare se va alimenta la tensiunea nominală de 230 V prin intermediul tabloului de automatizare.

Execuţia lucrărilor electrice şi de automatizare se va face conform planurilor din proiect.

Orice modificare de principiu, constructivă, de materiale sau de aparataj faţă de proiectul de execuţie se va face numai cu avizul proiectantului şi a beneficiarului.

##### **La alegerea aparatelor de protecţie se va ţine seama de asigurarea selectivităţii protecţiilor.**

##### Prescripţii tehnice, normative şi standarde

* Normativ privind proiectarea şi executarea instalaţiilor electrice cu tensiuni până la 1000V- I7-2015;
* Instrucţiuni tehnice pentru proiectarea automatizării instalaţiilor din centrale şi puncte termice - I36-1981;
* Normativ pentru proiectarea şi executarea reţelelor de cabluri electrice - PE 107;
* Normativ de încercări şi măsurători la echipamente şi instalaţii electrice - PE 118;
* Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare automate. - SREN 60947/2
* Aparataj de joasă tensiune. Contactoare şi demaroare electromecanice- SREN 60947/4-1
* Protecţie împotriva electrocutărilor - STAS 2612
* Prize fixe şi cuple pentru instalaţii electrice până la 380V c.a. şi 25A- STAS 3184/1
* Siguranţe fuzibile de joasă tensiune - STAS 4173/1
* Tuburi pentru instalaţii electrice din PVC - STAS 6990
* Cabluri de energie cu izolaţie şi manta de PVC - S R CEI 60227
* Prefabricate electrice de joasă tensiune - STAS 9321
* Protecţie împotriva electrocutării - STAS 12604/3,4,5
* Cabluri şi conductori electrici - STAS 9436/1,2,3,5

Norme republicane specifice de protecţia muncii cap. VIII, „Tehnica securităţii muncii privind instalaţiile şi echipamentele electrice”

**Condiţii generale comune pentru materiale şi echipamente**

Caracteristicile generale ale materialelor şi echipamentelor electrice şi de automatizare şi modul lor de instalare trebuie alese astfel încât să fie asigurată funcţionarea în bune condiţii a instalaţiilor electrice şi de automatizare şi protecţia utilizatorilor şi bunurilor în condiţiile de utilizare date şi ţinându-se seama de influenţele externe previzibile.

Toate materialele şi echipamentele utilizate în instalaţiile electrice şi de automatizare trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcţii şi certificare conform Legii protecţiei muncii 90/1996.

Toate materialele şi echipamentele electrice şi de automatizare vor avea caracteristicile şi toleranţele prevăzute în standardele de stat sau în prescripţiile tehnice ale producătorilor (respectiv standarde şi prescripţii echivalente internaţionale), să fie instalate şi utilizate în condiţiile prevăzute de acestea şi vor satisface condiţiile tehnice cerute în prezentul proiect tehnic.

Toate materialele folosite pentru protecţie, izolare, mascare şi suporturi vor fi incombustibile sau greu combustibile.

Materialele folosite în tablourile de automatizare sunt:

* conducte izolate tip FYF sau similare din import;
* cabluri electrice tip: CYYFsau similare din import;
* aparataj de instalaţii normal, etanş, antiexploziv în funcţie de mediu;
* aparataj din ţară sau din import.

Alimentarea dulapului de automatizare, legăturile între elementele de măsură, control, acţionare se va face cu cablu tip CSYY.

Fiecare electropompă va fi prevăzută cu cheie pentru alegerea regimului de funcţionare manual / automat montate pe faţa tabloului. Butoanele de pornire şi cele de oprire sunt operaţionale numai în regim manual.

Regimul de funcţionare “manual” este destinat numai operaţiunilor de verificare la montaj şi întreţinere. În regimul “automat” toate echipamentele sunt acţionate de controllerul de supraveghere, comandă şi protecţie a instalaţiei de automatizare care se va monta în tabloul de automatizare.

Pentru executarea instalatiilor electrice se vor utiliza numai aparate si materiale omologate. Fiecare aparat trebuie sa fie prevazut cu o placuta indicatoare care sa cuprinda datele sale tehnice si un indicator de semnalizare.

Aparatele electrice individuale care se instaleaza in teren, conform proiectului (intrerupatoare, butoane de comanda, prize, corpuri de iluminat,etc.) vor fi insotite in cazul celor de fata, de certificat de calitate si dupa caz de garantie.

Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominala si ceilalti parametri prevazuti in mod expres in proiect si in mod special gradul de protectie.

Se vor utiliza ca materiale de protectie, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, incadrarea acestora in aceste categorii stabilindu-se pe baza prescriptiilor specifice in vigoare.

Aparatele vor corespunde conditiilor de incarcare termica a circuitelor in care sunt instalate si de scurtcircuit al retelei interioare.

**TABLOURI ELECTRICE**

Tablourile electrice prevazute in cadrul documentatiei vor indeplini conditiile minimale generale de exigenta, printre care:

* tensiunea nominala - 1 kV
* protectie climatica - N
* ambient local (-150C … +400C)
* montaj aparent sau incastrat, conform specificatiei din proiect
* acces frontal

**CONDUCTE SI CABLURI ELECTRICE**

Alegerea materialelor se va face in functie de prevederile proiectului si vor corespunde sectiunilor din schemele electrice.

Cablurile si conductele electrice vor corespunde conditiilor de incarcare termica a circuitelor in care sunt instalate si de scurtcircuit al retelei interioare.

Pentru instalatiile de iluminat, forta si comanda, se utilizeaza cabluri cu conductoare de cupru, cu izolatie si manta de PVC.

Rigiditatea dielectrica a cablurilor caracterizeaza nivelul de izolatie la supra tensiuni si are valorile indicate in standardele si normele interne de produs, functie de tensiunea cea mai ridicata a retelei. In cazul de fata aceasta tensiune se considera de maxim 1,2 kV.

Sectiunea cablurilor va fi in conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea conditiilor de verificare la cadera de tensiune si incarcarea termica.

Caracteristicile principale ce vor fi respectate de cablurile ce urmeaza a se instala:

- tensiunea de lucru 1000V

- temperatura de lucru -150C … +700C

- flexibilitate tolerabila (raza de curbura 6D)

- rezistenta la umiditate

- rezistenta la socurile mecanice

- rezistenta la agenti chimici.

**TUBURI DIN PVC**

Tubulatura din material plastic va fi de o grosime uniformã, fãrã îngrosãri, subtieri sau crãpãturi. Tuburile de PVC vor fi pãstrate uscate si vor fi asigurate împotriva pãtrunderii corpurilor strãine în interiorul lor.

Tuburile cu diametrul pânã la 25 mm se vor curba cu arcul de încovoiere de sectiune adecvatã. Pentru diametre mai mari tuburile se încãlzesc întâi si se utilizeazã o coardã de cauciuc introdusã în tub pentru încovoiere.

Raza minimã de curburã va fi minimum 4 diametre.

Tuburile înglobate se monteazã înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate.

La grosimi mici si mijlocii ale stratului de tencuiala se recomandã montarea în mijlocul stratului.

**6. CONDITII DE EXECUTIE**

**TEHNOLOGIE DE REALIZARE**

La amplasarea instalatiilor electrice se va urmari:

- evitarea amplasarii in zone in care integritatea lor ar putea fi periclitata sau acestea sa pericliteze existenta altor instalatii sau procese;

- sa se asigure acces facil in exploatare, pentru verificari reparatii, interventii.

**INSTALATII ELECTRICE AFERENTE CONSTRUCTIILOR**

Distantele minime de apropiere si traversare intre elementele de instalatii electrice si alte instalatii si constructii sunt cele reglementate de Normativele PE107 si I7. In cazul nerespectarii acestor distante, din motive obiective, se vor lua masuri suplimentare de protectie.

Se va evita amplasarea instalatiilor electrice pe acelasi traseu cu alte instalatii care ar pune in pericol coexistenta, conducand la daune materiale sau consecinte mai grave.

Legaturile electrice ale conductoarelor, intre ele sau la aparate, se executa prin metode si mijloace care sa asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistenta de trecere minima, sigure in timp si usor de verificat.

Legaturile pentru imbinari sau derivatii intre conductoarele de cupru se fac prin rasucire si matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule speciale si accesorii corespunzatoare.

Legaturile conductoarelor de protectie se executa de preferinta prin sudare sau lipire, si in mod izolat prin contacte prin suruburi si saibe stelate alamite si bine curatate.

Conexiunile intre conductoarele platbanda, in cazul legarii la pamant, se executa cu minim doua suruburi M8 sau M10, iar suprafata de contact va fi de cel putin 10cm2.

In cazul sudurilor, se va realiza un cordon de sudura de minim 10cm, realizat pe 3 laturi.

Se va evita amplasarea elementelor instalatiilor electrice (tuburi, conducte, etc.) in structura de rezistenta a constructiilor. Se excepteaza situatiile prevazute in proiect, unde s-au luat masurile corespunzatoare de inglobare a instalatiilor electrice.

Se interzice spargerea de santuri, goluri, etc., in elementele de beton, daca nu este prevazut in proiect, in vederea amplasarii instalatiei electrice, afectand structura de rezistenta a constructiei.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protectie, sau la instalatia de legare la pamant din imediata apropiere.

Prizele dintr-o instalatie electrica, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie sa fie distincte ca forma sau culoare, si se marcheaza deosebit cele cu tensiune redusa.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protectie in incaperi cu pardoseala buna conducatoare de electricitate.

Aparatele si echipamentele electrice care degaja caldura in serviciu normal de functionare se amplaseaza la o distanta de cel putin 150mm pe orizontala si 300mm pe verticala, fata de elemente combustibile.

Aparatele si echipamentele locale, se vor amplasa in locuri vizibile si ferite de posibilitatea loviturilor mecanice si actiunii agentilor corozivi.

**7.FAZE DE EXECUTIE**

Instalatiile electrice se executa in urmatoarea ordine:

- fixarea pozitiei tablourilor electrice;

- montarea tuburilor de protectie si dozelor de tragere si derivatie;

- montarea dozelor de aparate

- trasarea pozitiei paturilor de cabluri, inclusiv verificarea si adaptarea acestora la numarul de circuite, pentru care este dimensionat;

- montarea conductelor electrice (conductoare si cabluri)

- trasarea instalatiei interioare de protectie impotriva electrocutarilor;

- fixarea corpurilor de iluminat pe pozitia finala;

- montarea aparatelor locale (intrerupatoare, prize, etc.)

- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite

- montarea tablourilor electrice pe amplasament;

- racordarea circuitelor la tablouri cu verificarea fazelor;

- racordarea restului receptorilor cu verificarea fazelor;

- verificarea continuitatii circuitelor si rezistentei de izolatie

- punerea, partiala si esalonat, sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fara sarcina;

- efectuarea de probe si masuratori la instalatiile de legare la pamant si a continuitatii electrice a ansamblului instalatiei, pana la piesele de masuratori, amplasate in exteriorul cladirii;

- efectuarea de probe in sarcina, pentru fiecare circuit in parte, progresiv, pana la incarcarea maxima a circuitelor si tablourilor;

- punerea sub tensiune si predarea lucrarii catre beneficiar.

##### **Condiţii de amplasare şi montare a instalaţiilor electrice şi de automatizare. Distanţe minime**

Executantul va trebui să respecte instrucţiunile de montare şi probare ale echipamentelor noi.

Elementele de instalaţii care fac obiectul instrucţiunilor tehnice ISCIR vor trebui executate astfel încât să corespundă prevederilor acestora.

Lucrările de montare a echipamentelor de automatizare se vor executa în conformitate cu normativul tehnic în vigoare pentru instalaţii de automatizare PT-C11 – 2010, cu Normativul pentru proiectarea şi executarea instalaţiilor electrice NP-I7-2011 cu cerinţele furnizorului de echipamente de automatizare şi cu cerinţele prezentului proiect tehnic.

Calitatea aparatelor şi materialelor se controlează după certificatele de calitate ale furnizorilor respectivi sau a agrementelor tehnice.

Prinderile cu şuruburi se vor asigura împotriva deşurubării prin inele de siguranţă şi vopsea.

Aparatele de comutaţie şi protecţie se aleg după stabilirea schemei generale de distribuţie şi se aleg pentru regimul normal de funcţionare. Aparatele trebuie să fie omologate iar cele din import se vor asimila pe baza caracteristicilor produselor similare din ţară.

Cablurile de măsură, comandă şi semnalizare pentru senzorii de temperatură, de presiune şi de curgere vor fi de tip ecranat.

Traseele de cabluri vor fi executate în jgheaburi metalice, cu separarea cablurilor de forţă de cele de măsură, comandă şi semnalizare, pozarea acestora se va face la minim 25 cm faţă de cablurile de forţă.

Circuitele electrice pentru alimentarea electrovanelor se vor monta în pat de cablu metalic.

Coborârile cablurilor pe stâlpi de beton se vor proteja pe o porţiune de 2 m înălţime de la pardoseală în pat metalic.

Nu se admite amplasarea instalaţiilor electrice şi de automatizare sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens.

Trebuie evitată amplasarea instalaţiilor electrice şi de automatizare pe trasee comune cu acelea ale altor instalaţii sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcţionare normală sau în caz de avarie.

Se interzice montarea directă pe elemente de construcţie din materiale combustibile a următoarelor: cabluri armate sau nearmate cu sau fără întârziere la propagarea flăcării, conductoare electrice neizolate sau cu izolaţie din materiale combustibile, aparate sau echipamente electrice cu grad de protecţie inferior IP 54. Aparatele şi echipamentele electrice şi de automatizări montate în carcase metalice cu grad de protecţie min. IP 54 pot fi montate direct cu elemente de construcţie din materiale combustibile.

Montarea pe elemente combustibile a conductelor electrice cu izolaţie normală, a tuburilor din materiale plastice şi a aparatelor şi echipamentelor electrice şi de automatizări cu grad de protecţie inferior IP 54, se face interpunând materiale incombustibile în tre acestea şi materialul combustibil. Se pot folosi de exemplu:

- straturi de tencuială de min. 1 cm grosime sau plăci din materiale electoizolante incombustibile cu grosimea de minimum 0,5 cm, cu o lăţime care depăşeşte cu cel puţin 3 cm pe toate laturile, elementul de instalaţie electrică sau de automatizare;

- elemente de susţinere din materiale incombustibile (de ex.console metalice) care distanţează elementele de instalaţie electrică sau de automatizare la cel puţin 3 cm faţă de materialul combustibil.

Conductele electrice, tuburile de protecţie şi barele se amplasaeză faşă de conductele altor instalaţii şi faşă de elementele de construcţie, respectându-se distanţele minime menţionate în normative.

Cablurile, susţinute de paturi metalice protejate sau neprotejate, sau tuburile metalice sau din PVC pentru protecţia cablurilor, se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalaţii cu condiţia ca instalaţia electrică să fie dispusă astfel:

* deasupra conductelor de apă şi canalizare;
* sub conductele de gaze naturale;
* sub conductele calde (cu temperatura peste +40oC).

Pe toate porţiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanţele minime menţionate mai sus, se iau măsuri constructive de protecţie (de ex.: ecrane sau ţevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolaţii termice faţă de conductele calde, ţevi metalice pentru protecţia faţă de conductele de gaze inflamabile). Elementele de protecţie se realizează astfel încât să depăşească cu min. 1 m de o parte şi de alta porţiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară de conductele calde.

Distanţa dintre instalaţiile de comunicaţii şi cele electrice cu frecvenţa de 50 Hz şi tensiuni până la 1000 V, trebuie să fie de min. 25 cm, cu condiţia ca izolaţia să fie corespunzătoare şi să nu existe înnădiri la conductoarele electrice pe porţiunea de paralelism.

##### **Condiţii pentru legăturile electrice**

Legăturile electrice ale conductoarelor, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode şi mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistenţă de trecere comparabilă cu rezistenţa ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp şi uşor de verificat.

Alegerea metodelor şi mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcţie de materialul şi scţiunea conductoarelor şi de caracteristicile mediului. Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivaţii se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură).

La senzorii de temperatură cablul se conectează la cablul instalaţiei de automatizare prin intermediul unei doze de conexiune cu cleme.

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau ţevilor de protecţie. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracţiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniş, bandă izolantă), care trebuie să asigure legăturilor acelaşi nivel de izolaţie ca şi izolaţia conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivaţii între conductoarele de cupru se fac prin răsucire şi matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule şi accesorii corespunzătoare. Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire şi matisare trebuie să aibă minim 10 spire, cu o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar cel puţin 2 cm se cositoresc.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, elemente metalice se face prin strângerea mecanică cu şuruburi la secţiuni mai mici de 10 mmp şi direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secţiuni egale cu 10 mmp sau mai mari.

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafeţele de contact ale conductoarelor se curăţesc înainte de execuţie prin curăţare până la luciu metalic. Suprafeţele curăţate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oţel. Legăturile conductoarelor de protecţie se execută în condiţiile prevăzute în STAS 12604/4, 5, prin sudare sau înşurubare, cu contrapiuliţe, inele de siguranţă (şaibă elastică) pentru asigurarea împotriva deşurubării.

###### **Condiţii de marcare prin culori a conductelor**

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcţiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolaţiei, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcare:

* verde/galben, pentru conducte de protecţie (PE şi PEN);
* albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
* alb sau cenuşiu deschis pentru conductele mediane (M) sau neutre (N);
* alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roşu, albastru, maro) pentru conductele de fază (L1, L2, L3)
* se interzice folosirea conductelor active cu izolaţie de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

În întreaga instalaţie electrică dintr-o clădire trebuie menţinută aceeaşi culoare de marcare pentru conductele ce aparţin aceleaşi faze.

### Condiţii specifice pentru tablouri electrice

Tablourile de automatizare se amplasează la cel puţin 3 cm de elementele din materiale combustibile sau în condiţiile prevăzute la articolele anterioare. Fac excepţie tablourile metalice în execuţie IP 54 care pot fi montate direct pe elementele din materialele combustibile. La confecţionarea tablourilor se folosesc materiale incombustibile sau greu combustibile şi nehigroscopice. Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristici corespunzătoare care să asigure stabilitatea în timp în condiţii de lucru normale şi de avarie în interiorul tablourilor. Pentru realizarea unor elemente de protecţie împotriva atingerilor directe se admite folosirea de materiale greu combustibile (de ex.: textolit, pertinax, PVC).

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile.

Între părţile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum şi între acestea şi elemente şi părţi metalice legate la pământ, se prevede o distanţă de izolare în aer de cel puţin 15 mm şi o distanţă de conturnare de min. 30 mm.

Pentru procurarea, execuţia şi livrarea tablourilor de automatizare trebuie respectate:

* prescripţii, normative şi stasuri din caietul de sarcini;
* tensiunea nominală de izolare – 660 V;
* reţea 3 x 400 V +N+PE, 50 Hz;
* grad de protecţie IP 54;
* temperatura mediu ambiant: + 5 o…+ 30 o
* înălţime dulapuri- după cerinţe;
* lăţime tablou – după cerinţe;
* adâncime – max 500 mm;
* intrarea cablurilor pe sus cu şina de fixare pentru evitarea solicitării cablurilor;
* culoare – gri metalizat;
* 15% spaţiu rezervă;
* culoare cabluri – după STAS 9436/5-73, sau standarde echivalente sau superioare celui menţionat;
* legăturile exterioare la dulap se fac prin şirul de cleme inclusiv alimentarea tabloului;
* bara de nul (N) şi cea de protecţie (PE) vor fi separate;
* pe pereţii laterali ai dulapului nu se vor monta aparate şi cleme;
* asezarea uşilor pe garnitură, unghi de deschidere 130 o
* dulapurile să aibă urechi de ridicare (care se iau după montaj) şi buzunare pentru scheme;
* toate aparatele, clemele montate în dulap vor fi inscripţionate conform schemei;
* aparatele de pe uşă se protejează contra atingerilor directe;
* la aparatele de pe uşă se ataşează etichete inscripţionate cu text conform schemei de automatizare;
* cablurile care intră în dulap vor fi prevăzute cu mufe şi etichete cu denumirile conform jurnalului de cabluri;
* toate aparatele, şinele, plăcile de montaj, etc. vor fi protejate împotriva ruginei;
* şuruburile, piuliţele, şaibele, etc. trebuie să fie zincate la cald sau galvanic şi cromate galben;
* pentru a evita supraîncălzirea aparatelor, este necesară aerisirea dulapurilor cu ventilaţie artificială (ventilatorul va fi dimensionat în funcţie de mărimea tabloului);
* dulapurile se vor lega la centura de pământare interioară a clădirii;
* tabloul se asamblează în încăpere comună cu diferite instalaţii;

Referitor la exploatare şi avarii

* avariile apărute trebuie să fie semnalizate optic;
* lămpile de semnalizare se verifică cu un buton de control.

Culorile lămpilor de semnalizare:

- funcţionare – verde;

**8.TOLERANTE, LIMITE ADMISIBILE, CONDITII DE CALITATE**

La alegerea materialelor si aparatelor aferente instalatiilor electrice se vor avea in vedere:

- cerintele de calitate

- posibilitatile de aprovizionare cu materiale de cea mai buna calitate, cu perfomante optime si fiabilitate ridicata.

Toate materialele, aparatele si echipamentele electrice utilizate vor fi omologate, vor prezenta agrement tehnic, conform prevederilor Legii 10/1995, privind calitatea in constructii.

La alegerea materialelor si aparatelor electrice se va avea in vedere incadrarea acestora in limitele admisibile ale parametrilor electrotehnici, de mediu si protectie.

Parametri de functionare:

- tensiune nominala si nivel de izolatie corespunzatoare cerintelor din specificatia proiectului;

- curentul nominal sau de calcul sa fie incadrat in limita maxima de 0,8 din curentul maxim admisibil al aparatelor si materialelor din circuitele electrice.

- puterea nominala sa fie in concordanta cu receptoarele din circuitele prevazute in proiect

- factorul de putere al receptoarelor electrice, si in special corpuri de iluminat, sa se situeza pe cat posibil spre valoarea de 0,92, pentru evitarea introducerii de instalatii de compensare.

Se vor respecta conditiile de calitate si tolerante stabilite de normativele in vigoare.

Deasemenea materialele si aparatele electrice trebuie sa corespunda din punct de vedere calitativ, standardelor de produs, care sta la baza executiei acestora de catre furnizori.

**9.VERIFICARI SI RECEPTII**

**9.1.Prevederi generale**

Instalatiile electrice se dau in exploatare numai dupa ce s-au executat lucrarile principale de organizare si exploatare, si anume:

- verificarea ca beneficiarul este dotat cu personal tehnic corespunzator, instruit asupra atributiunilor ce-i revin si dotat cu echipamentul si aparatura necesara exploatarii;

- intocmirea si afisarea la locurile de munca a instructiunilor de exploatare;

- asigurarea documentatiilor tehnice, care sa contina realitatea executiei;

- asigurarea unui stoc de rezerva minimal de aparataj pentru intretinere;

Punerea in functiune si darea in exploatare a instalatiilor electrice se face in conformitate cu precizarile din regulamentele de exploatare tehnica al MEE si departamentale.

Verificarile, incercarile si probele premergatoare punerii in functiune, se fac dupa cum urmeaza:

- la inceput, in timpul si la terminarea montajului se fac dupa caz, probe mecanice si electrice individuale si de ansamblu, care intra in volumul lucrarilor de constructii - montaj;

- in timpul perioadelor de punere in functiune si exploatare de proba, se face rodajul in ansamblu si probele tehnologice;

- la inceputul perioadei de exploatare continua, se verifica principalii indicatori tehnici la nivelul proiectului.

Inainte de inceperea fiecarei probe se vor verifica cu minutiozitate conditiile tehnice si organizatorice in care urmeaza sa se desfasoare proba, astfel incat sa fie exclusa posibilitatea defectarii si avariei instalatiilor sau accidentarii personalului.

Verificarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000V,c.a. ale constructiilor, in timpul executiei si inainte de punerea in functiune se face in conformitate cu prevederile Normativului privind verificarea lucrarilor de constructii si instalatii aferente, indicativ C56.

Punerea sub tensiune a instalatiei electrice se poate face numai dupa verificarea ei de catre furnizorul de energie electrica.

**9.2.Verificari, incercari si probe in perioada de la inceputul,** **din timpul si dupa terminarea montajului**

Scopul acestor operatii este de a se constata calitatea montajului si de a se lua masurile necesare inlaturarii eventualelor diferente, precum si de a stabili ca lucrarile de montaj sunt terminate si corect executate, putandu-se trece astfel la receptia provizorie a instalatiilor.

Probele se fac de catre societatea de constructii-montaj; se verifica, incearca si probeaza materialele si echipamentele care vor fi folosite la executarea instalatiilor, si anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificari de specialitate conform normelor in vigoare si intelegerii intervenite intre cumparator si furnizor.

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garantie emise de organele de control ale furnizorului sau prin verificari si probe la furnizor in prezenta delegatului cumparatorului.

In timpul si la terminarea lucrarilor de constructii - montaj se vor face verificarile, incercarile si probele corectitudinii si calitatii executiei in conformitate cu normele tehnice in vigoare pentru categoria de instalatie respectiva.

Beneficiarul va asigura, cand este necesar, personalul calificat propriu, pentru efectuarea probelor. Coordonarea si raspunderea executarii acestor probe revin integral, dupa caz executantului sau furnizorului.

Dupa terminarea de catre executant a lucrarilor de constructii-montaj, inclusiv a incercarilor, verificarilor si probelor aferente perioadei de executie, se face receptia preliminara a lucrarilor. In acest scop beneficiarul va urmari si convoca din timp comisia de receptie si punere in functiune. Sarcina tehnica a acestei comisii este de a stabili daca instalatia poate trece la o perioada urmatoare de punere in functiune si exploatare de proba, in conditiile de securitate deplina atat pentru instalatia respectiva, cat si pentru cele la care se racordeaza.

La receptia preliminara, executantul si furnizorii vor trebui sa probeze prin documente tehnice calitatea corespunzatoare a bazei de materiale, introduse in lucrari si executia corecta a tuturor lucrarilor ascunse, precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inaintea, in timpul si la terminarea lucrarilor.

Daca instalatiile au fost admise la receptie si lucrarile de constructii- montaj sunt terminate, se va incheia un act unic de receptie cu constructorul si montorul, precizanduse obligatiile fiecaruia.

Prin receptionarea provizorie a lucrarilor, executantii raman numai cu obligatia eventualelor completari si remedieri, stabilite prin procesul verbal de receptie provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu raspunderea realizarii probelor de garantie.

Instalatia trebuie sa fie in stare de functionare inainte de data verificarii preliminare. Inainte de aceasta data, antreprenorul va comunica proiectantului rezultatele tuturor testelor pe care le-a executat. Programul pentru teste va fi comunicat beneficiarului si proiectantului spre aprobare preliminara.

In timpul vizitelor de control ale instalatiilor, in special pentru receptia preliminara, antreprenorul va executa daca proiectantul ii solicita, orice teste prevazute in lista de teste propuse.

Perioada de garantie

Perioada de garantie va fi de un an si va incepe la data receptiei preliminare. Aceasta garantie trebuie sa acopere orice defect al materialelor, manoperei si functionarii. In timpul perioadei de garantie, antreprenorul trebuie sa viziteze instalatia la fiecare trei luni si va verifica toate echipamentele, purtand responsabilitatea pentru toate costurile necesare inclusiv de inlocuirea partilor defecte.

Antreprenorul nu va avea responsabilitatea cheltuielilor cu reperatiile sau inlocuirea, daca el poate dovedi ca defectul este cauzat de folosirea anormala sau de deficiente de exploatare. Antreprenorul poate angaja un service pentru intretinere in timpul perioadei de garantie. Sumarul serviciilor prevazute va fi pregatit de antreprenor si o copie va fi trimisa proprietarului.

Receptia finala

Aceasta va avea loc atunci cand se termina perioada de garantie prevazuta in raportul receptiei preliminare. Raportul receptiei finale nu poate contine nici un comentariu care are legatura cu responsabilitatea antreprenorului.

**Verificarea instalaţiilor electrice de joasă tensiune şi de automatizare**

Încercările la care se supune instalaţia se vor executa după verificarea tuturor condiţiilor tehnice din prezentul proiect tehnic.

În timpul execuţiei se face de către executant o verificare preliminară a instalaţiei electrice şi de automatizare. După executarea instalaţiei se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcţiune.

*Verificarea preliminară* presupune:

* verificarea înainte de montaj a continuităţii electrice a conductoarelor;
* verificarea aparatelor electrice şi de automatizare

*Verificarea definitivă* cuprinde:

* verificări prin examinare vizuală;
* verificări prin încercări.

Verificările prin examinări vizuale se vor executa pentru a stabili dacă:

* aparatele şi echipamentele au calitatea cerută prin proiect;
* au fost aplicate măsurile împotriva şocurilor electrice prin atingere directă (de ex. distanţe prescrise) prevăzute în proiect;
* alegerea şi reglajul dispozitivelor de protecţie s-a executat corect, conform proiectului;
* dispozitivele de separare şi comandă au fost prevăzute şi amplasate în locurile corespunzătoare;
* materialele, aparatele şi echipamentele au fost alese şi distribuţiile au fost executate în conformitate cu condiţiile impuse de influenţele externe;
* culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condiţiilor din Normativul I7;
* conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
* prinderea aparatelor a fost realizată corect şi sigur;
* inscripţionării conductelor şi a cablurilor de legătură a fost făcută corect;
* alegerea corectă a siguranţelor calibrate;
* materialele, echipamentele şi utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări şi reparaţii, asigură funcţionarea fără pericole pentru persoane şi instalaţii.

*Verificările prin încercări*, în măsura în care sunt aplicabile , se vor efectua de preferinţă în următoarea ordine:

* continuitatea conductoarelor de protecţie şi a legăturilor echipotenţiale principale şi secundare;
* verificarea reglajului corect la releele de protecţie;
* rezistenţa de izolaţie a conductoarelor;
* verificări privind realizarea şi funcţionarea corectă a instalaţiei de protecţie prin legare la nul şi pământ;
* protecţia prin deconectarea automată a alimentării;
* încercări funcţionale pentru echipamente neasamblate în fabrică;
* încercarea de funcţionare sub tensiune.

Dacă instalaţia are în componenţă dispozitive electronice, se va măsura rezistenţa de izolaţie între conductoarele de fază şi conductorul neutru legate bine împreună, la pământ. Toate măsurările se vor face cu instalaţia deconectată de la alimentare.

Se vor folosi următoarele aparate de măsură:

* rigla gradată, şubler;
* ampermetru, voltmetru;
* megohmetru;

Verificarea condiţiilor care nu necesită procedee sau aparatură specială se rezumă la examinarea vizuală şi cu ajutorul instrumentelor obişnuite de verificare dimensionată.

Verificarea funcţională se va face prin alimentarea instalaţiei şi efectuarea manevrelor de funcţionare (porniri-opriri de motoare, etc.).

În timpul verificărilor se va urmări modul de funcţionare al aparaturii şi eventualele apariţii ale unor scânteieri, încălziri de bobine, etc. care se vor remedia.

Probele care se efectuează asupra instalaţiei de automatizare sunt proba de eficacitate şi proba de funcţionare.

Proba de eficacitate se face în scopul verificării realizării de către instalaţie a parametrilor prevăzuţi în prezentul proiect tehnic.

Proba de funcţionare constă în verificări făcute asupra utilajelor şi echipamentelor de automatizare în timpul funţionării acestora.

Verificările se efectuează asupra cazanelor, schimbătoarelor de căldură, vaselor de expansiune, sistemelor de reglare automată.

Proba de funcţionare poate fi simultană cu proba de eficacitate sau cu proba la cald.

Reglarea instalaţiilor de automatizare se face conform prevederilor proiectului, în scopul asigurării parametrilor proiectaţi.

Reglarea se realizează prin următoarele operaţii:

* măsurarea parametrilor (temperatură, presiune);
* compararea parametrilor măsuraţi cu cei prevăzuţi în proiect;
* comandarea şi acţionarea servomotoarelor de reglare.

**9.3**.**Verificari, incercari si probe in perioada de punere in functiune si exploatare de proba.**

Scopul acestor operatii este de a verifica si regla functionarea in ansamblu a instalatiei in vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece la proba tehnologica de 72 de ore.

Trecerea la perioada de punere in functiune si exploatare de proba a intregii instalatii sau a partilor functionale ale acesteia se face pe baza concluziilor comisiei de receptie si de punere in functiune.

Responsabilitatea manevrelor si aplicarii normelor de protectia muncii revine personalului de exploatare, care va lua masurile necesare impuse de norme.

In urma efectuarii probei finale se incheie procesul verbal de punere in functiune, semnat de membrii comisiei, dupa care se poate incepe activitatea de exploatare.

Verificari, incercari si probe la garantie

Probele de garantie se fac obisnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalatiilor in exploatare, in vederea verificarii parametrilor si performantelor din proiect. Se executa de catre organizatia de exploatare, singura sau cu ajutorul altor intreprinderi de specialitate si in prezenta delegatillor executantului si furnizorului de echipamente.

Daca rezultatele probelor arata ca instalatia nu realizeaza parametrii garantati, beneficiarul are dreptul sa ceara remedierea defectelor, daune de la furnizor sau respingerea facturilor.

Daca probele de garantie sunt incheiate, se efectueaza receptia contractuala a echipamentelor si instalatiilor, incheindu-se un proces verbal, prin care se confirma ca furnizorii si exacutantii si-au indeplinit cantitativ si calitativ obligatiile asumate. In cazul ca ramin sau apar unele deficiente nerezolvate in perioada de garantie, se vor prevedea in procesul verbal, modul si termenul de rezolvare, precum si sarcinile partilor responsabile.

Daca la sfarsitul perioadei de garantie nu exista litigii, se incheie de catre beneficiar cu delegatii furnizorilor si executasntului un proces verbal de receptie definitiva, in care se trec rezultatele probelor de garantie, si se confirma ca deficientele consemnate in procesul verbal de receptie provizorie sau in cusul perioadei de garantie au fost remediate.

*Reglarea la punerea în funcţiune:*

După umplerea instalaţiei şi pornirea cazanelor, numărul acestora fiind în raport cu sarcina termică a centralei, se verifică dacă temperaturile apei calde pentru încălzire sunt conform graficului de reglare şi temperaturile apei calde menajere sunt cele prescrise.

Reglarea pe diverse ramuri se face automat cu vanele cu trei căi, efectul constatându-se prin citirea senzorilor de temperatură, presiune prevăzuţi în acest scop.

**10.MASURATORI SI DECONTARE**

**PROBE, TESTE, VERIFICARI ALE LUCRARILOR**

Tablourile electrice vor fi acceptate in santier, dupa ce au fost verificate vizual si testate, inclusiv cu probe la rece asupra aparatelor si circuitelor.

Instalatiile vor fi predate de constructor catre beneficiar si anuntate cu cel putin 5 zile inaintea de ziua operatiei de predare-primire. Predarea se va face de catre contractantul general cu participarea tuturor subcontractantilor si furnizorilor de echipamente si instalatii importante.

Tablourile electrice si instalatiile de racord la sistem vor trebui sa fie insusite de catre organizatia loca de control autorizat (Laborator PRAM).

Antreprenorul va oferi instrumentele de masura necesare pentru controlul valorii medii obtinute la instalatia de iluminat. Toate masuratorile se vor executa la 0,85m deasupra nivelului solului. Pentru siguranta, masuratorile iluminatului se vor executa la nivelul solului.

Dupa terminarea lucrarilor de instalatii electrice, vor fi executate urmatoarele teste:

- caderea de tensiune (conform normativului I 7)

- masurarea curentului in cazul fazelor diferit incarcate. Va fi acceptata o abatere de 10% intre faze

- masurarea rezistentei de dispersie a prizei de impamantare

- masurarea rezistentei de izolare a circuitelor

**11. Măsuri individuale şi colective de protecţia muncii la execuţia lucrării**

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalaţii electrice în condiţii care să asigure evitarea accidentelor de muncă.

Personalul de execuţie va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securităţii muncii, care au certificate de conformitate. Sculele vor avea mâner electroizolant. Se vor folosi numai scări electroizolante, iar personalul trebuie să fie dotat şi să utilizeze echipamentul individual de protecţie, respectând principiul „cel puţin două mijloace electroizolante înseriate în calea de curent”. Echipamentele portabile şi uneltele manuale utilizate vor respecta cap. 4.8. din NGPM/96.

La manevrele în instalaţiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica prevederile art. 369 şi 370 din NGPM/96. Nu se vor face manevre cu instalaţiile electrice aflate sub tensiune.

Toate echipamentele electrice cu tensiuni periculoase trebuiesc legate la instalaţia de legare la nul conform STAS 12604. Montarea echipamentelor electrice şi realizarea instalaţiilor electrice trebuie să se desfăşoare în aşa fel încât să nu modifice concepţia de proiectare.

**12. Măsuri PSI privind execuţia instalaţiilor electrice de joasă tensiune**

Montarea instalaţiilor electrice pe suporţi combustibili se va face cu respectarea prevederilor cuprinse în capitolele de mai sus. Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevăzute în proiect.

În tablourile electrice se interzice:

- utilizarea clemelor şi conectorilor cu corpul din materiale combustibile la executarea legăturilor electrice din tablouri;

- legarea directă la bornele tablourilor a lămpilor de iluminat, a motoarelor electrice şi a altor receptoare de energie electrică.

Se va păstra reglajul releelor termice din proiect, eventualele modificări în reglajul acestora făcându-se de personal calificat, în limitele prescrise, funcţie de caracteristicile echipamentelor de protejat şi a circuitelor respective.

**13. Instrucţiuni tehnice generale privind exploatarea, întreţinerea şi reparaţiile**

Recepţionarea instalaţiilor electrice se va face numai după executarea tuturor probelor şi verificărilor. Nu se admite recepţionarea instalaţiilor care conţin provizorate.

Orice defecţiune constatată la instalaţiile electrice va fi anunţată imediat serviciilor de specialitate ale furnizorilor şi beneficiarului şi se vor lua măsuri de interzicere a accesului personalului şi utilizatorilor în zonele de defecţiuni.

Accesul la tabloul şi echipamentele electrice pentru revizii şi înlocuirea echipamentelor defecte va fi permis numai persoanelor instruite cu normele specifice de protecţia muncii, după verificarea instalaţiei de sub tensiune şi verificarea lipsei de tensiune. În timpul exploatării se verifică starea conductoarelor de legare la pământ, a legăturilor dintre priza de pământ şi elementele care trebuiesc legate la pământ, precum şi a legăturilor aparente de îmbinare între elementele instalaţiei de legare la pământ.

În exploatare, măsurarea rezistenţei de dispersie şi a tensiunilor de atingere şi de pas trebuie făcută periodic, conform prevederilor din documentele normative departamentale sau la cererea organelor de control însărcinate cu protecţia muncii, precum şi ori de câte ori se aduc modificări instalaţiei de legare la pământ sau se constată defecţiuni ale acesteia.

Măsurarea rezistenţei de dispersie a instalaţiei de legare la pământ se face cel puţin o dată la doi ani. Pentru instalaţiile de joasă tensiune. În timpul exploatării, se verifică periodic, conform prevederilor din documentele normative, starea de corodare a electrozilor, prin dezgroparea unor părţi a acestora. În cazul în care se constată reducerea grosimii, respectiv a diametrului, cu mai mult decât o treime din valoarea iniţială, se înlocuiesc electrozii prizelor de pământ.

**14. Măsuri de securitate a muncii la exploatarea lucrării**

Beneficiarul este obligat:

* să analizeze proiectul din punct de vedere al securităţii muncii;
* să respecte şi să aplice toate normele şi normativele de securitate a muncii;
* să aplice cerinţele art. 209/GPM/1996;
* să prevadă mijloace de prim ajutor eficace;
* să prevadă şi să aplice măsuri de prevenire şi stingere a incendiilor;
* să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalaţiile electrice;
* să respecte în funcţionare prevederile din NPGM/96

**15. Măsuri PSI privind exploatarea instalaţiilor electrice de joasă tensiune**

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare, utilizându-se întotdeauna fuzibile calibrate, marcate şi în execuţie închisă, de aceeaşi valoare şi caracteristici cu cele prevăzute în proiect.

Se interzice:

* folosirea în stare defectă a instalaţiilor şi aparatelor (receptoarelor) consumatoare de energie de orice fel;
* agăţarea sau introducerea în interiorul tablourilor electrice a obiectelor şi materialelor de orice fel;
* încărcarea peste sarcina indicată a întreruptoarelor, comutatoarelor şi prizelor;
* folosirea legăturilor provizorii prin introducerea conductoarelor direct în priză;
* lăsarea neizolată a capetelor de conductoare electrice, în cazul demontării sau reparaţiilor parţiale a unei instalaţii;
* aşezarea pe motoarele electrice a unor materiale combustibile (cârpe, hârtii, lemne) sau a vaselor cu lichide combustibile);
* folosirea comutatoarelor, întrerupătoarelor, prizelor, dozelor în stare defectă (fără capace, incomplete, sparte).

Racordarea de noi receptoare la instalaţiile electrice existente se va face pe baza unei documentaţii de specialitate, interzicându-se supraîncărcarea circuitelor. Pentru stingerea incendiilor la instalaţiile electrice se procedează la scoaterea instalaţiei de sub tensiune după care se refulează agentul stingător. Se poate folosi apă sub formă de jet pulverizat sau spumă. La instalaţiile aflate sub tensiune se poate folosi bioxid de carbon sau mase pulverulente. Se vor respecta „Normele de prevenire şi stingere a incendiilor” în vigoare.

**16. Modul de urmărire a comportării în timp a investiţiei**

Conform Legii nr. 10/1995 pentru asigurarea durabilităţii siguranţei în exploatare, funcţionalităţii şi calităţii instalaţiilor (termice, sanitare, electrice şi de automatizare) este necesară urmărirea comportării în timp a investiţiei. Scopul urmăririi comportării în timp a instalaţiilor este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatare pe toată durata de serviciu. Supravegherea curentă a stării tehnice are ca obiect depistarea şi semnalizarea în fază incipientă a situaţiilor care periclitează durabilitatea şi siguranţa în exploatare, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenţie necesare.

Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent. Organizarea supravegherii instalaţiilor din dotare este în sarcina beneficiarului care va investiga starea tehnică prin examinare directă sau cu mijloace de măsurare specifice.

Supravegherea curentă a stării tehnice a instalaţiilor electrice şi de automatizare se face în baza proiectului şi instrucţiunilor scrise ale proiectantului şi anume:

* se verifică integritatea prizelor de pământ astfel încât rezistenţele prizelor de pământ să nu depăşească valorile normate;
* se vor verifica periodic tablourile electrice, cablurile, echipamentele din tablouri, electrovanele cu 3 căi, echipamentele de câmp;
* se vor verifica periodic continuitatea conductorului de protecţie interioară de legare la pământ şi racordarea părţilor metalice ale instalaţiei electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune;
* se va verifica priza de pământ conform PE 116;

**17. CONDIŢII DE RECEPŢIE ŞI PUNERE ÎN FUNCŢIUNE**

Recepţia lucrărilor de montaj echipamente de automatizare şi punerea în funcţiune a acestora se va face ţinând cont de Hotărârea de Guvern 51/1996 – Regulamentul de recepţie a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalaţii tehnologice şi a punerii în funcţiune a capacităţilor de producţie.

La recepţie se va urmări funcţionarea instalaţiei şi respectarea condiţiilor prescrise pentru realizarea automatizării centralelor termice precum şi aspectul estetic al lucrării.

Condiţiile prescrise sunt:

* reglaj temperatură apă caldă pentru încălzire circuit secundar şi modul de funcţionare a pompelor de circulaţie aferente;
* reglaj temperatură apă caldă menajeră;
* verificarea modului de menţinere a presiunii constante în sistemul de expansiune pe circuitul de încălzire, modul de pornire-oprire a pompelor de adaos şi a compresorului;
* realizare cerinţe pentru transmitere date la dispecerat;
* funcţionarea centralelor termice fără supraveghere şi testarea transmiterii stărilor de avarie la dispecerat.

Pe parcursul realizării lucrărilor se vor întocmi procese verbale cu ocazia efectuării următoarelor verificări:

* Verificarea caracteristicilor tehnice ale tuturor utilajelor cuprinse în proiect. Identificarea acestora cu datele tehnice cuprinse în fişele tehnice din ofertă respectiv cu cele din certificatele de calitate ce însoţesc utilajele respective; (anexa 5 din normativul I13/2015);
* Controlul dimensional înainte, în timpul şi după montarea instalaţiei de automatizare în centralele termice din proiect (anexa 6 din normativul I13/2015);
* Proba de presiune pentru instalaţiile aferente centralelor termice din proiect; (anexa 7 din normativul I13/2015);
* Proba la cald pentru instalaţiile aferente centralelor termice din proiect; (anexa 8 din normativul I13/2015);
* Funcţionarea instalaţiei şi reglaje necesare pentru obţinerea parametrilor proiectaţi. Înregistrare măsurători şi reglaje efectuate la punerea în funcţiune a instalaţiilor (temperaturi şi presiuni pe circuitul cazanelor, temperaturi la încălzire şi apă caldă menajeră, presiuni în instalaţie, temperaturi pe bara comună a cazanelor, simulări pentru verificarea funcţionării instalaţiei de automatizare, etc.); (anexa 8 din normativul I13/2015);
* Verificarea instalaţiei electrice şi de automatizare conform precizărilor de la capitolul 3.4.1. PROBE din prezentul proiect tehnic.

Aceste procese-verbale vor fi parte componentă din cartea tehnică a construcţiei sau a echipamentului pentru care se face verificarea.

*Recepţia punerii în funcţiune:*

Recepţia punerii în funcţiune a instalaţiei de automatizare se va face la terminarea probelor tehnologice, şi la verificarea existenţei condiţiilor pentru exploatarea normală la întreaga capacitate a instalaţiilor şi utilajelor, astfel încât să se asigure calitatea produselor şi realizarea indicatorilor tehnico-economici aprobaţi.

*Recepţia finală*

Recepţia finală este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanţie prevăzută în contract. Comisia de recepţie examinează următoarele:

* procesele verbale de recepţie la terminarea lucrărilor;
* finalizarea lucrărilor cerute prin procesele verbale încheiate la terminarea lucrărilor;
* referatul investitorului privind comportarea lucrărilor în exploatare pe perioada de garanţie, inclusiv viciile aferente şi remedierea lor.

Comisia de recepţie finală poate cere, în cazuri foarte bine justificate sau în cazul apariţiei unor vicii, efectuarea de încercări şi expertize.

**INSTRUCTIUNI DE INTRETINERE SI EXPLOATARE**

**INSTALATII ELECTRICE**

Intretinerea si exploatarea instalatiilor electrice au drept obiective pastrarea instalatiei electrice cit mai aproape de parametrii initiali,in special la consumul de energie electrica care creste odata cu deprecierea instalatiei,prevenirea defectelor,a accidentelor de electrocutare precum si a incendiilor.

In timpul exploatarii si intretinerii instalatiei electrice este necesar sa se respecte cu strictete normele de tehnica a securitatii muncii. Acestea impun ca instalatiile sa fie exploatate si intretinute numai de personal calificat si instruit conform reglementarilor in vigoare, care va lucra cu mijloace individuale de protectie,adecvate gradului de pericol.

Toate tablourile electrice, vor fi incuiate,la acestea neavind acces decit electricianul autorizat sau organul **PSI** in caz de nevoie. Intreruperea alimentarii cu energie electrica in caz de incendiu se va realiza de la intrerupatorul tabloului general.

Nu se va lucra la instalatia electrica sau parti ale acesteia aflate sub tensiune.Dupa determinarea locului defect se deconecteaza instalatia dintr-un punct cit mai apropiat de cesta.Fazele pe care selucreaza se leaga la nulul de protectie(sau la pamint),tabloul scos de subtensiune se inchide cu cheie si pe el se fixeaza placuta avertizoare "Nu cuplati**!** Se lucreaza**!**".In fata tablourilor electrice se vor prevedea covoare electroizolante din cauciuc dielectric cu grosimea minima de 5 mm.

Repunerea sub tensiune se face numai dupa ce s-au incheiat toate lucrarile de reparatii sau revizie.

Se verifica integritatea fizica a instalatiei mai ales in zona in care s-a lucrat,se schimba placuta avertizoare cu "Atentie**!**Instalatie sub tensiune**!**",se verifica legarea la nulul de protectie si la pamint,se avertizeaza personalul si se executa manevrele de repunere sub tensiune:montare

sigurante, inchidereseparator, inchidere intreruptor de pe coloana.

In tablourile de distributie si firida de bransament dispozitivele de protectie vor fi ca valoare

cele prevazute in proiect.

Nu se vor introduce in instalatiile electrice consumatori cu puteri mai mari decit cele prevazute in schemele monofilare.

Pe usa tablourilor electrice,pe interior,se vor aplica schemele monofilare cu specificarea corespondentei fiecarui circuit.

Actiunile de intretinere a instalatiei sunt neplanificate(repararea unor defecte ce au aparut

datorita unor regimuri de functionare anormale,uzurii fizice a instalatiei,degradarii accidentale in urma unor manevre gresite,lovituri,etc.) si planificate.

Lucrarile de intretinere planificate cuprind

-verificarea vizuala periodic si ori de cite ori este necesar a aparatelor electrice : doze, prize, intrerupatoare, etc.

-verificarea peridica a legaturilor electrice in doze;

-inlocuirea lampilor uzate;

-curatirea corpurilor de iluminat de interior o data pe an si a celor de exterior de cel putin doua ori pe an;

-verificarea starii izolatiei retelei de iluminat o data pe an;

-verificarea starii si prinderii de elementele de constructie a corpurilor de iluminat de doua ori pe an;

-verificarea aparatelor din tablourile de distributie,prinderea acestora de suport,stabilitatea contactelor in sirul de cleme si la bornele aparatelor;

-verificarea rezistentei de izolatie in portiunea dintre doua sigurante vecine,intre orice conductor si pamint,intre oricare doi conductori(Ri > 0.5 Mohmi);

-verificarea aparatelor de masura;

-controlul modului in care actioneaza diferitele protectii din instalatie prin simularea unor defecte si reglarea lor;

-masurarea rezistentei de dispersie a instalatiei de legare la pamint de 2ori pe an;

-masurarea rezistentei de dispersie a prizei de pamint cu dezgroparea locala prin sondaj o data la 5 ani;

-verificarea prin masurare a rezistentei de dispersie dupa fiecare reamenajare sau reparare a prizei de pamint sau dupa fiecare interventie la instalatia electrica.

-verificarea instalatiei de protectie impotriva trasnetului dupa fiecare modificare sau reparare a constructiei, dupa toate loviturile de trasnet pe constructie, dupa seisme sau explozii in apropierea constructiei. Verificarea periodica normala se va face din patru in patru ani. Toate defectiunile constatate la verificarea unei instalatii de protectie impotriva trasnetului se vor remedia fara intarziere. Rezultatele fiecarei verificari periodice se vor consemna intr-un raport ce va contine : data efectuarii verificarilor si masuratorilor, conditiile meteo in timpul efectuarii acestora, metoda si aparatele folosite, rezistenta de dispersie a prizei de pamant masurata, deficientele constatate si masurile de remediere a acestora.

Toate masuratorile vor fi efectuate de unitati autorizate.

Se vor respecta toate indicatiile de montaj,exploatare si intretinere ale furnizorilor de echipamente electrice. Nu se vor face modificari in instalatia electrica fara avizul proiectantului si al beneficiarului.

Pe timpul exploatarii si intretinerii se vor respecta toate normele si normativele in vigoare la data

respectiva.

intocmit,

ing. Danes Dragos

# PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE INSTALATII ELECTRICE

**Denumirea obiectului:** CENTRALA TERMICA DE PRODUCERE ABUR TEHNOLOGIC

**Amplasarea obiectivului :** STATIA AUTOMATIZATA TITETI BARBATESTI

**Beneficiar:** SC CONPET SA

**Proiectant general :** S.C. BALTUR SIB S.R.L

**Proiectant specialitate :** S.C HOERBURGER S.R.L

**Faza proiect:** PT+DE

In conformitate cu legea nr.10/1995 (calitatea construcţiilor), Instrucţiunile Inspecţiei Calităţii Construcţiilor şi normativele tehnice în vigoare, stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calităţii lucrărilor LA INSTALAȚIILE ELECTRICE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. crt.** | **Faza de lucrare supusă controlului** | **Cine intocmeste si semneaza** | **Nr. si data act. incheiat** | **Documentul de atestare a controlului** |
|  |  |  |  |  |
| 1 | Trasee pentru coloane si circuite electrice:  - verificarea distantei fata de alte instalatii;  - verificarea distantei intre punctele de fixare;  - verificarea securitatii (protectie mecanica). | **B.E.** |  | **P.V.** |
| 2 | Tablouri electrice, aparate electrice:  - verificare caracteristici tehnice si calitate materiale, aparate, tablouri;  - verificare loc si pozitie montaj. | **B.E.I.** |  | **P.V.** |
| 3 | Legaturi electrice:  - verificare legaturi electrice in tablouri electrice, la bornele echipamentelor si motoarelor;  - legare la centura de protectie a echipamentelor si carcaselor metalice | **B.E.** |  | **P.V.** |
| 4 | Punerea in functiune in vederea receptiei:  - verificarea rezistentei de izolatie la conductoarele electrice;  - verificarea continuitatii circuitelor;  - verificarea reglajului aparatelor de protectie si comanda;  - verificare racorduri de echipotentialitate;  *-* masurarea prizei de pamant si emitere buletin de masura | **B.E.** |  | **P.V.** |
| 5 | Receptia finala | **B.E.P.I.** |  | **P.V.P.I.F.** |

Notaţii : **B** – beneficiar,

**P** – proiectant,

**E** – executant,

**I** – inspector

**P.V.**  – proces verbal

**P.V.L.A.** – proces verbal de lucrări ascunse

**P.V.P.I.F.** – proces verbal punere în funcţiune

**Proiectant,** **Beneficiar, Inspector, Executant**