

Proiectant general:	Proiectant instalatii:	Denumire lucrare
S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L. R.C.:J13/2746/2012	 Alexandria, Str. Dunarii 51 e-mail: office@conceptinstal.ro web: www.conceptinstal.ro P R O M T I T U D I N E & P R O F E S I O N A L I S M	LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI

## CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

### 1.GENERALITATI

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

### 2.CERINTE GENERALE

Materialele si echipa de lucru trebuie sa corespunda cerintelor din prezentul *Caiet de sarcini*.

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

### 3.STANDARDE SI NORMATIVE

Toate instalatiile, materialele si echipamentele, trebuie sa corespunda cerintelor standardelor si normativelor urmatoare, ca si cu alte documente editate de Autoritati, Institutii si Organizatii, inclusiv cu referire la prezentul *Caiet de sarcini*, la *Planurile desenate* si la *Listele de Cantitati*, fara a limita numai la acestea :

Se vor respecta urmatoarele normative, standarde sau STAS-uri ( lista de mai jos nu este limitativa):

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii si completarile ulterioare ;
- Legea 50/91 republicata;
- Legea 608/2001 republicata in 2006 ;
- Legea Energiei nr.13/09.01.2007;
- C 56-02 Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in 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;
- HG 90/2008 Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public;
- Hotararea de Guvern nr. 622/21 aprilie 2004 modificata si completata cu Hotararea de Guvern nr. 796/14 iulie 2005 privind stabilirea conditiilor de introducere pe piata a produselor pentru constructii ;
- HG 1146/2006 Cerințele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- Legea 319/2006 - Norme generale de protectia muncii si metodologii de aplicare a legii ;
- P 118 – 1999. Normativ de siguranta la foc a constructiilor;
- Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor
- Ordinul MAI nr. 163/28.02.2007 - Normele generale de aparare impotriva incendiilor.
- NP086–05 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de stingere a incendiilor.
- I7- 2011 Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor cu tensiuni pana la 1000 V ca., indicativ I7- 2011;
- I18/1-2002 – Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie;
- I18/2-2002 – Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de semnalizare a incendiilor si a sistemelor de alarmare contra efracției din cladiri;
- PE 116/ 94 Normativ de incercari si masurari la echipamente si instalatii electrice
- I-20-2000 Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor de protectie contra trazeului a constructiilor.
- PE 103/92 Instructiuni pentru dimensionarea si verificarea instalatiilor electromagnetice la solicitari mecanice si termice in conditii de scurtcircuit.
- Instructiuni privind compensarea puterii reactive in retelele electrice, indicativ PE 120/94;
- NTE 006/06/00 Normativ privind metodologia de calcul al cerintelor de scurtcircuit in retelele electrice cu tensiunea sub 1 kV.
- NP 099-04 Normativ privind proiectarea, executarea, verificarea si exploatarea instalatiilor electrice.

- NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.
- NP-061-02 Normativ pentru proiectarea si executarea SIL artificial din cladiri.
- IRE-lp-30 – 2004 - Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamint
- SR EN ISO 9001: 2001 - Sisteme de managementul calitatii. Cerinte.
- SR HD 384.4.43 S2:2004 - Instalatii electrice in constructii. Partea 4: Protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 43: Protectie impotriva supracurentilor
- SR EN 1838:2003 - Aplicatii ale iluminatului. Iluminatul de siguranta
- STAS 2612-87 - Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise
- SR EN 60598 (standard pe parti) – Corpuri de iluminat
- SR 12294:1993 Iluminatul artificial. Iluminatul de siguranta in industrie
- SR EN 12601:2002 - Grupuri electrogene actionate de motoare cu ardere interna cu miscare alternativa. Securitate
- SR HD 384.5.551 S1:2003 Instalatii electrice in constructii. Partea 5: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 55: Alte echipamente. Sectiunea 551: Grupuri generatoare de joasa tensiune
- SR EN 50085 (standard pe parti) - Sisteme de jgheaburi și de tuburi profilate pentru instalatii electrice
- SR EN 50110-1:2005 Exploatarea instalatiilor electrice
- SR EN 50086 (standard pe parti) - Sisteme de tuburi de protectie pentru instalatii electrice
- SR CEI 60227 (standard pe parti) - Conductoare și cabluri izolate cu policlorura de vinil de tensiune nominala până la 450/750 V, inclusiv
- SR CEI 60287-1-1 + A1:2001 - Cabluri electrice. Calculul intensitatii admisibile a curentului. Partea 1: Ecuatiile intensitatii admisibile a curentului (factor de incarcare 100%) și calculul pierderilor. Sectiunea 1: Generalitati
- SR HD 60364-4-41:2007 - Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 4: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 41: Protectia impotriva șocurilor electrice
- STAS 7944-79 - "Bare conductoare de curent. Curenti maximi admisibili de durata. Prescriptii
- SR EN 50362:2004 0- Metoda de incercare a rezistentei la foc a cablurilor de comanda și de energie cu dimensiuni mari, neprotejate pentru utilizare in circuitele de alarma
- SR EN 60439-1:2001/A1:2004, SR EN 60439-3:2001, SR EN 60439-5:2002 - Ansambluri de aparataj de joasa tensiune
- SR EN 60898-1:2004 + A1:2004 + A11:2006 +A12:2009 - Aparate electrice mici. Intreruptoare automate pentru protectia la supracurenti pentru instalatii casnice și similare. Partea 1: Intreruptoare automate pentru functionare in curent alternativ
- SR EN 60898-2:2007 - Aparate electrice mici. Intreruptoare automate pentru protectia la supracurenti pentru instalatii casnice și similare. Partea 2: Intreruptoare automate pentru functionare in curent alternativ și in curent continuu
- STAS 908-90 "Otel laminat la cald. Banda"
- SR EN 62305 (standard pe parti) - Protectia impotriva trasnetului
- SR EN 50164 (standard pe parti) - Componente de protectie impotriva trasnetului (CPT).
- SR EN 60670-1:2005 Cutii și carcase pentru aparate electrice pentru instalatii electrice de uz casnic și similar. Partea 1: Reguli generale
- SR EN 60947 (standard pe parti) Aparataj de joasa tensiune
- SR EN 60670-21:2008 Cutii și carcase pentru aparate electrice pentru instalatii electrice fixe de uz casnic și similar. Partea 21: Prescriptii particulare pentru cutii și carcase cu dispozitive de agatare
- SR EN 60670-22:2007 Cutii și carcase pentru aparate electrice pentru instalatii electrice fixe de uz casnic și similar. Partea 22: Prescriptii particulare pentru cutii și carcase de conexiune
- Standarde internationale (CEI), Europene (EN), Britanice (BS), Germane (DIN, VDE) acceptate in Romania.

In caz de nepotriviri intre cerintele standardelor si legislatiei straine si cerintele standardelor locale, trebuie urmate cerintelor legislatiei locale din Romania.

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

In eventualitatea unor cerinte contradictorii intre astfel de standarde si specificatia de fata, vor avea prioritate termenii specificatiei.

#### **4. PREVEDERILE PENTRU CLADIRI SI ACCESE PENTRU ECHIPAMENTE**

Inainte de inceperea lucrarilor, Contractantul va confirma in scris ca sunt satisfacatoare prevederile de spatii, golurile structurale si nestructurale pentru accesul echipamentelor sau instalatiilor, plinte, camere de tragere, etc., asa cum sunt aratate pe planurile de arhitectura sau in alte planuri importante. Acolo unde este necesar, Contractantul va

furniza informatii suplimentare asupra lucrarilor de structura.

Pozitionarea exacta a echipamentelor va fi facuta pe santier de Contractant luand in considerare ultimele planuri de structura si de arhitectura, precum si cerintele impuse de alte lucrari.

## **5. COORDONAREA INTRE SPECIALITATI**

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

## **6. DEPOZITAREA, PROTECTIA SI ORDINEA PE SANTIER**

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

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

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

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

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

## **7. GARANTII**

Contractantul va garanta ca toate materialele si echipamentele care trebuie puse in opera pot fi corect coordonate pentru a forma un sistem sigur si eficient in conformitate cu regulamentele din prezentul *Caiet de sarcini*.

Acolo unde o serie de parti din echipament de ansambleaza pentru a forma o unitate, caracteristicile lor privind performantele si capacitatea de functionare trebuie armonizate pentru a conferi intregului sistem posibilitati de operare eficienta, economicitate, siguranta in functionare si fiabilitate.

## **8. NEPOTRIVIRI**

Ofertantul va comunica Beneficiarului pe durata ofertei orice nepotrivire intre *Planurile desenate, Liste de cantitati sau Caietul de sarcini*.

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

## **9. OPERATII DE INTRETINERE**

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

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

- a) inlocuirea oricaror materiale gasite defecte in conditii de utilizare normala ;
- b) service-ul de urgenta in 4 ore de la primirea apelului in orele de lucru sau in 8 ore de la primirea apelului in afara orelor de lucru.

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

## **10. PREGATIREA PERSONALULUI BENEFICIARULUI**

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

Contractantul va pune la dispozitie continutul de baza al cursului de pregatire si sarcinile cerute.

## **11. INFORMATII TEHNICE**

La cererea Proiectantului, Contractantul va pune la dispozitie informatiile tehnice necesare

## **12. GRAFICUL DE EXECUTIE**

*Graficul de executie* va cuprinde detalii asupra metodei propuse, stadiile si ordinea de abordare a lucrarilor, impreuna cu perioada de timp estimata pentru fiecare stadiu de executie. Comenzile si schema de livrare a echipamentelor majore, a materialelor si a locului lor de stocare, trebuie de asemenea incluse in grafic.

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

### 13. MOSTRE

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

Aprobarea monstrelor nu reduce responsabilitatea Contractantului de a furniza materialele asa cum sunt cerute in *Specificatiile tehnice* si in prezentul *Caiet de sarcini*.

### 14. VERIFICARE SI RECEPTIE

Toate echipamentele electrice trebuie testate. Contractantul va prevedea pe cheltuiala sa toate instrumentele, laboratoarele sau alte facilitati cerute pentru astfel de teste.

Dupa ce echipamentul electric si cablarea sistemului s-au terminat, Contractantul va prevedea pe cheltuiala sa toate instrumentele, laboratoarele sau alte facilitati cerute pentru astfel de teste.

Dupa ce echipamentul electric si cablarea sistemului s-au terminat, Contractantul poate executa verificarile cerute pentru toate operatiile, comenzi si executie. Orice defect aparut trebuie remediat pentru a atinge cerintele specificate in contract, sau impuse de Proiectant.

### 15. PLANURILE "AS BUILT"

**In termenul stabilit de contract de dupa editarea *Procesului verbal de terminare a lucrarilor*, Contractantul va pune la dispozitia Proiectantului *planurile "as built"* pentru avizare.**

### 16. MANUAL DE OPERARE SI MANUALUL DE INTRETINERE

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

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

- a) o descriere scurta a sistemului ;
- b) cataloagele furnizorilor, manualele de instalare, operare si intretinere pentru toate componentele ;
- c) instructiuni pentru sistemul de operare ;
- d) schema recomandata pentru intretinere ;
- e) lista cu piesele de schimb si sculele, inclusiv preturile unitare.

### 17. MATERIALE SI ECHIPAMENTE ELECTRICE

#### 17.1. TABLOURI DE JOASA TENSIUNE

Tabloul General de joasa tensiune trebuie sa cuprinda un intrerupator tripolar automat principal, intrerupatoare MCCB in carcase turnate sau intrerupatoare miniatura MCB sau sigurante fuzibile pentru fiecare circuit si trebuie ansamblat in fabrica .

Echipamentele similare trebuie sa fie interschimbabile si vor fi furnizate de acelasi fabricant.

Tabloul general de joasa tensiune trebuie sa aiba urmatoarele componente :

- a) barele principale si barele de derivatie ;
- b) aparataj electric, inclusiv intrerupatoare cu aer (ACB) separatoare si intreruptoare in carcasa deschise, pentru realizarea circuitelor secundare de comenzi si de semnalizare.
- c) butoane si chei de comanda, lampi de semnalizare, pe panoul frontal
- v) compartimente pentru cleme si cablaj
- e) rezerve pentru viitor dupa cum se arata in scheme
- r) bara de legare la pamant.

Toate componentele trebuie corespunzator dimensionate, iar tabloul trebuie ventilat natural pentru a opera in conditii de serviciu continuu. Contractantul trebuie sa puna la dispozitia Proiectantului certificatele de incercare pentru a verifica daca tabloul asamblat si aparatajul de comutatie corespunde cu cerintele.

Compartimentele pentru cabluri vor avea dimensiuni suficient de mari pentru realizarea usoara a capetelor terminale si trebuie prevazute cu presetupe, cleme pentru armaturi cabluri, placi pentru presetupe, aclise, carcase si accesorii pentru marimea tipul si directia de intrare a cablului.

Toate usile mobile sau contrapanourilor trebuie legate la bara de legare la pamant.

Trebuie afisata schema circuitelor electrice pentru identificarea fiecarui circuit.

#### 17.2. APARATE DE COMUTATIE DE JOASA TENSIUNE

##### 17.2.1. INTERUPATOARE IN CARCASE TURNATE(MCCB)

Intrerupatoarele MCCB (Molder Case Circuit-Breaker) trebuie sa corespunda SR EN 60947-2/1993, BS 4725 partea 1/97 sau echivalent.

Toate partile mecanice si electrice sub tensiune, cu exceptia terminalelor trebuie montate in casete electrolitic argint/tungsten fara sudare.

Intreruptoarele MCCB trebuie sa fie cu declansare libera ( "trip free"). Mecanismul de declansare va fi cu

declansare termica pentru suprasarcina 100%.

Intrerupatoarele MCCB trebuie echipate cu dispozitive de protectie la suprasarcina si scurtcircuit reglabile (adjustabile) care sa asigure selectivitatea protectiei, trebuie sa aiba o caracteristica curent/timp temporizata invers proportional cu curentul. Acolo unde este specificat, se va prevedea declansator suplimentar de deschidere la un semnal de comanda.

Toate intreruptoarele MCCB trebuie prevazute dispozitive de indicare clara la declansarea prin protectie("trip").

### **17.3.CABLURILE ELECTRICE DE JOASA TENSIIUNE**

#### **17.3.1.CERINTELE GENERALE**

Toate cablurile electrice de joasa tensiune trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 si NTE 007-2008.

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

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

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

#### **17.3.2.CABLURILE ELECTRICE CU IZOLATIE DIN PVC**

Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare pline sau din fire resucite din cupru calit, izolate cu PVC. Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare corespunzatoare modului de pozare in tuburi sau plinte. Sectiunea minima pentru cabluri este 1,5 mm<sup>2</sup> cupru.

#### **17.3.3.CABLURILE ELECTRICE CU IZOLATIE PVC SI MANTA PVC**

Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare pline sau din fire rasucite din cupru calit cu izolatii PVC si manta PVC.

Cablurile electrice trebuie sa fie cu unul sau mai multe conductoare si trebuie sa corespunda modului de pozare in tuburi de protectie, liber pe jgheaburi sau poduri de cabluri.

### **17.4. PROTECTII PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE**

#### **17.4.1. TUBURI DE PROTECTIE SI ACCESORII**

Tuburile rigide din otel si intermediare ca rigiditate, trebuie sa fie folosite in urmatoarele cazuri :unde nu este permis PVC-ul, pe portiuni verticale de protectie a cablurilor sub h=2 m. Tuburile de protectie din PVC pentru instalatiile electrice mentionate in proiect trebuie sa fie folosite intrarea cablurilor in cladiri, sub platforme la unele subtraversari, in medii umede si trebuie sa fie din PVC rigid (IPEY). Tuburile PVC trebuie sa se utilizeze in zone corozive, atat ingropat cat si aparent.

Fitingurile trebuie sa fie de clasa 4 de protectie la coroziunea, galvanizate la cald la interior si la exterior.

Nu trebuie sa fie admise in instalatii teuri fixe sau cu capac de inspectare si nici vincluri.

Tuburile mecanice trebuie sa aiba continuitate electrica si mecanica si sa fie permanent legate la pamant. Cablurile electrice de tensiuni si functiuni diferite trebuie sa fie instalate in tuburi diferite.

### **17.5. CORPURI DE ILUMINAT SI LAMPI**

#### **17.5.1. GENERALITATI**

Contractantul trebuie sa furnizeze si sa instaleze toate corpurile de iluminat si lampile aratate pe planuri. Corpurile de iluminat trebuie cablate pana la un conector, cu conductoare omologate pentru corpuri de iluminat, pentru conexiuni corespunzatoare. Contractantul trebuie sa se asigure ca toate corpurile de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat.

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

#### **17.5.2. LAMPI**

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

Lampile incandescente cu filament de tungsten trebuie sa fie clare, cu filament de tungsten trebuie sa fie clare, cu filament spiralat peste 20 W, cu dulie cu filet E 27.

Tuburile fluorescente trebuie sa aiba sticla imbracata in silicon, terminale cu 2 pini

## **17.6. SISTEMUL DE PRIZA DE PAMANT**

### **17.6.1. CERINTE GENERALE**

Sistemul de priza de pamant si toate conductoarele de protectie trebuie sa fie corespunzator alese si instalate pentru siguranta si functionarea corespunzatoare a echipamentelor asociate instalatiilor si cuprinde centura de legare la pamant din interior si priza de pamant de la exterior.

### **17.6.2. CENTURA DE LEGARE LA PAMANT**

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

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

- conductele principale de apa (daca sunt metalice)
- conductele principale de gaz sau combustibil lichid
- alte conducte pentru servicii
- coloanele de incalzire centrala si aer conditionat
- partile metalice expuse ale structurii constructiei, ramele metalice pentru peretii cortina si de finisaj exterior, ramele metalice ale usilor.

Conductorul principal al centurii de legare la pamant trebuie conectate, cu ajutorul conductoarelor de echipotentializare conform I7-2011, urmatoarele :

- conductele principale de apa (daca sunt metalice)
- conductele principale de gaz sau combustibil lichid
- alte conducte pentru alte servicii
- coloanele de incalzire centrala si aer conditionat
- partile metalice expuse ale structurii constructiei, ramele metalice pentru peretii cortina si de finisaj exterior, ramele metalice ale usilor.

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

Dispozitivele de protectie la curent de defect RCBO trebuie sa lucreze conform I7-2011..

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

Conductoarele principale de legatura pentru echipotentializare trebuie sa aiba sectiunea de cel putin  $\frac{1}{2}$  sectiunea conductorului principal de legare la pamant si trebuie sa fie de cel putin 10 mm<sup>2</sup> cupru. Conductorul suplimentar de echipotentializare trebuie sa fie din cupru izolat in PVC, min. 10 mm<sup>2</sup> conform I7-2011 art.4.1.49.

Cu exceptia tuburilor metalice pentru circuite si a armaturii cablurilor subterane, trebuie prevazute conductoare de protectie separate din cupru cu sectiunea de cel putin 2,5 mm<sup>2</sup> pentru circuite de iluminat, prize si motoare, conform I7-2011, anexa 6.

Tuburile metalice ale circuitelor si armaturii cablurilor subterane, nu trebuie folosite drept conductoare de protectie. Acestea trebuie legate la priza la pamant. Conductorul de protectie trebuie sa aiba sectiunea conform tabelului 4.4 din normativul I7-2011.

### **17.6.3. PIESA DE SEPARATIE**

Piesa de separatie consta dintr-o eclisa din otel zincat 40 x 4, conectata la 2 conductori, unul de iesire din cladire, altul de plecare la priza de pamant.

## **CALITATEA EXECUTIEI INSTALATIILOR**

### **17.7. INSTALARE CABLURI ELECTRICE IN EXTERIOR**

Instalarea cablurilor electrice trebuie realizata cu respectarea prevederilor normativului NTE 007-2008, pe traseele indicate in planul de retele.

Cablurile electrice trebuie sa fie instalate pe traseele si in profilele aratate pe planuri, pozate direct in pamant conform art.E.3.2 sau prin tuburi de protectie fixate in beton conform art.E.3.3. Traseul cablurilor trebuie sa tina seama de obstacolele din teren.

Cablurile electrice trebuie sa fie dintr-o singura bucata, fara innadiri.

Raza minima de curbura a cablurilor trebuie sa fie de 12 ori diametrul exterior pentru cabluri multifilare, respectiv

de 15 ori diametrul exterior pentru cabluri multifiliare, respectiv de 15 ori diametrul pentru cabluri monofilare.

La fiecare capat de tronson de cablu trebuie lasata o rezerva de circa 1m si pozata in camera de tragere.

Mansoanele de jonctiune trebuie sa asigure : continuitatea electrica a conductoarelor, a benzilor de armare si a ecranului cablului, nivel de izolatie si protectia mecanica corespunzatoare. Pentru o linie electrica in cablu nou construita trebuie ca numarul de mansoane de jonctiune sa nu depaseasca 4buc/km.

Lucrarile de mansoane si capete terminale ale cablurilor trebuie sa execute de lucratori calificati, capabili si indemanatici in astfel de lucrari de cabluri, deprinsi sa foloseasca diferite truse de scule cerute pentru fiecare tip de cablu electric.

Jonctiunile cablurilor electrice trebuie sa aiba izolatie si manta echivalenta in toate privintele cu cea a cablului. Pentru izolare trebuie folosita banda corespunzatoare autoadeziva, iar pentru manta se va folosi rasina epoxidica pompata in carcasa. Este permis de asemenea mansonul special de cauciuc retractabil la rece. Cu scopul de a preveni patrunderea umezelii la jonctiune, mantaua trebuie taiata suficient, incat sa permita o lungime suficienta de izolare intre manta si capatul conductotului prelucrat, conform recomandarii fabricantului de materiale de conectare. Se va acorda atentie speciala ca toata murdaria si grasimea sa fie indepartata de pe suprafata mentalei care va fi acoperita cu rasina de sau manson retractabil. Se va aplica banda de armare pentru continuitatea armaturii cablului pe toata jonctiunea. Pentru jonctiunile de cabluri trebuie folosite materiale si tehnologii recomandate de producatorii acestor materiale.

Capetele terminale si jonctiunile cablurilor electrice nu trebuie sa aiba defectiuni electrice sau mecanice si trebuie izolate impotriva socurilor electrice din reseaua electrica si impotriva socurilor de tensiune care apar la comutare.

Tensiunea minima de incercare la impuls pentru zona de jonctiune nu va fi mai mica decat cea pentru cablu.

Imediat dupa formare si incercare, ambele capete ale cablului electric trebuie izolate cu capisoane omologate, fixate adecvat pentru impiedicarea patrunderii umezelii.

Armatura cablului electric trebuie legata la pamant cu o clema speciala care va elimina necesitatea de lipire si de aparat de lipire. Pe terminatiile matisate cu banda trebuie sa respecte proiectul, materialele si tehnologiile recomandate de fabricantii de astfel de terminatii.

Inainte de tragere cablurilor electrice trebuie curatate tuburile de protectie si caminele de tragere.

Capetele tuburilor de protectie, inclusiv cele de rezerva trebuie etansate pentru a impiedica sa intre praful, umezeala, insectele sau animalele mici.

## **17.8. POZAREA CABLURILOR ELECTRICE DIRECT IN SOL**

### **17.8.1. SAPAREA SANTULUI**

Adancimea santurilor pentru pozarea directa a cablurilor este de 80 cm, conform sectiunilor tip din planuri.

Cablurile se pozeaza la 10 cm de fundul santului, pe un pat de nisip, pe un rand orizontal.

Latimea santului depinde de numarul de cabluri pozate in rand. Distanța între două cabluri alaturate pozate direct este de 10 cm.

### **17.8.2. POZAREA CABLULUI**

Inainte de pozarea cablului trebuie depus in sant un pas de nisip care, dupa compactare, va avea grosimea de 10cm, acest nisip va contine granule de maxim 6 mm diametru.

Cablul ce va fi pozat trebuie sa fie in masura posibilitatilor intr-o singura bucata, pentru a reduce la minim locurile de innadire.

La derularea cablului de pe tambur trebuie ca o persoana sa urmareasca vizual calitatea cablului desfasurat si sa semnalizeze eventualele sale defecte.

Derularea cablului poate fi facuta in doua moduri :

- cu pozarea directa in sant, pe pozitia definitiva ;
- cu depunerea provizorie langa sant, urmand ca dupa desfasurarea completa sa fie pozat in sant, pe pozitia definitiva, cu precautia de a nu fi frecat de suprafata solului sau a peretilor santului.

Raza minima de curbura a cablurilor trebuie sa fie de 12 ori diametrul exterior pentru cabluri multifilare, respectiv de 15 ori diametrul pentru cabluri monofilare.

In sant cablul pozat liber fara a fi intins, eventual cu o usoara serpuire, pentru a permite eventualelor contractii termice ulterioare.

La cele doua extremitati ale fiecarui cablu si la innadiri trebuie lasata o bucla de rezerva de circa 1 m.

Pe masura ce se introduc cablurile in sant, trebuie introdus si nisip de umplutura intre cablurile vecine ; nisipul trebuie compactat bine intre cabluri pentru a mentine distanta intre ele ; aceasta operatie trebuie realizata cu maximum de atentie pentru a nu lovi cablurile.

Stratul de nisip trebuie sa fie format din granule de max. 6 mm diametru.

### **17.8.3. POZAREA FOLIEI DE AVERTIZARE DIN PVC**

Dupa ce stratul de nisip depus peste cabluri a fost compactat, astfel incat grosimea intregului strat de nisip sa fie de 20 cm in sectiune, trebuie pozat primul rand de folie avertizoare din PVC.

Peste acest prim rand de folie trebuie depus un strat de pamant de umplutura, care, dupa compactare, va avea grosimea de 10 cm.

Pamantul de umplutura trebuie sa provina din sapatura, din care au fost eliminate componentele cu dimensiuni mai mari de 20 mm diametru.

Peste stratul de pamant trebuie pozat al doilea rand de folie avertizoare din PVC.

### **17.8.4. POZAREA CONDUCTORULUI DE PRIZA DE PAMANT**

In paralel cu circuitele primare pozate in pamant in fiecare profil de sant se va poza si un conductor de legare la pamant din OL/Zn 40x4, care va constitui priza de pamant.

Conductorul de legare la pamant pozat in sant va fi pozat la minim 15 cm deasupra planului in care sunt pozate cablurile electrice, in pamantul de umplutura, pe o latura a santului.

### **17.8.5. ASTUPAREA SANTULUI**

Pentru restul umpluturii trebuie utilizat materialul extras din sapatura, cu conditia sa nu contina pietre sau componente cu dimensiuni mai mari de 20 mm diametrul. Umplutura trebuie realizata pana la suprafata terenului natural initial.

Umplutura trebuie realizata din straturi de maxim 20 cm grosime, compactate in asa fel incat sa se obtina o densitate cel putin egala cu aceea a solului alaturat, nesapat.

In acest scop, pentru o buna compacare, umplutura trebuie umezita, daca este prea uscata sau dimpotriva, trebuie aerata, daca este prea umeda.

Trebuie prevazute borne prefabricat de marcare a traseelor de cabluri, la fiecare 100m, la coturi, la capete, cu exceptia camerelor de tragere care reprezinta ele singure o marcare.

### **17.9. POZAREA PRIN TUBURI DE PROTECTIE A CABLURILOR ELECTRICE**

Principalele etape sunt urmatoarele :saparea santului, fixarea tuburilor in beton, caminele de tregere, astuparea santului, pozarea cablurilor.

#### **17.9.1. SAPAREA SANTULUI**

Adancimea santurilor pentru pozarea cablurilor prin tuburi este in functiune de numarul de tuburi, intre 0,80 si 1,30 m, conform sectiunilor tip din planuri.

Latimea santului depinde de numarul de tuburi pozate in rand.

#### **17.9.2. FIXAREA TUBURILOR IN BETON**

Distanța între axele a doua tuburi alaturate trebuie sa fie de 150mm pe orizontala si pe verticala, iar tuburile trebuie sa fie PVC tip G cu diametrul de 75mm, 90 mm si 110 mm.

Intr-o prima etapa trebuie realizat un pat de beton de 7,5 cm grosime pe fundul santului.

Pozarea tuburilor trebuie realizata incepand cu cea flat langa perete. Distantarea trebuie realizata printr-o umplutura de beton pe marginea peretului.

La pozarea tuburilor, prin interiorul acestora trebuie introdusa o sarma pentru tractiunea cablurilor.

Celalalte tuburi pozate paralel trebuie mentinute la distanta necesara pentru montarea unor cale de distantare, fixate la intervale de 1,5 m distanta, in lungul tuburilor. Pe masura ce se introduce betonul aceste cale de distantare trebuie recuperate.

Mufarea tronsoanelor de tuburi trebuie facuta decalat cu minim 60 cm, astfel incat sa nu existe doua mufari in aceeasi sectiune verticala.

Inainte de turnarea betonului peste tuburi, mufarile si capetele trebuie etansate, pentru a nu permite patrunderea betonului in tuburi.

Extremitatile tuburilor care raspund in camere de tragere trebuie evazate usor si trebuie sa fie la acelasi nivel cu umplutura de beton sau cu peretii interiori ai camerelor de tragere.

Pentru asigurarea drenajului, trebuie data o panta descendenta tuburilor dinspre centru, spre camerele de tragere sau spre extremitati. Panta trebuie sa fie de cca. 2,5mm/metru. Trebuie evitata formarea buzunarelor si a punctelor coborate, in care exista riscul ca apa filtrata sa se acumuleze si sa stationeze.

Trebuie sa nu fie folosite in nici in caz tuburi fisurate sau crapate ;in aceste cazuri, partea deteriorata trebuie indepartat, folosindu-se numai partea care este in buna stare.

#### **17.9.3. ASTUPAREA SANTULUI**

Se realizeaza dupa intarirea betonului de fixare a tuburilor si se executa analog procedeului aratat la art.E.3.2.1.5.

#### **17.9.4. POZAREA CABLURILOR PRIN TUBURI**

Aceasta operatie trebuie executata dupa intarirea betonului de fixare a tuburilor.



Pozarea cablurilor prin tuburi subterane trebuie executata prin tractiune manuala, cu ajutorul sarmelor de tractiune introduse prin tuburi. Inaintea acestei operatii, insa, trebuie verificat ca tuburile nu sunt obturate, ca nu contin rsturi in interior si ca nu prezinta discontinuitati.

Inaintea operatiei de pozare propriu-zisa a cablurilor electrice, extremitatile acestora trebuie protejate cu cauciuc impermeabil si trebuie sa ramana astfel protejate pana la efectuarea legaturilor (racodurilor) definitive.

Tronsoanele de cabluri destinate pozarii prin tuburi trebuie sa fie dintr-o bucata ; nu se admit nici innadiri, nici racorduri in interiorul unui tub de protectie.

Fixarea sarmei de tractiune la capatul cablului electric trebuie realizata in asa fel incat sa se evite deterioarea izolatiei sau a mantalei exterioare de protectie. Pozarea cablului electric prin tub trebuie realizata prin tragere manuala de sarma de tractiune de la un cap si respectiv prin asigurarea unui ghidaj cu role la celalalt cap, in camera de tragere.

Totodata, pentru reducerea frecarii dintre cablul electric si peretii interiorii ai tubului, se recomanda folosirea folosirea unei unsori special destinate acestui scop. Nu se vor folosi in nici un caz grasimi (uleiuri) pe baza de petrol.

Pentru controlarea eforturilor de tractiune efective se recomanda montarea unui dinamometru pe cablu de tractiune, ele avand un si rol de amortizor.

#### **17.9.5. LUCRARI DE SAPATURA**

Lucrarile de sapatura pentru treseele de cabluri si fundatii stalpi si piloni trebuie realizate conform planurilor.

Sapatura trebuie sa fie executata ingrijit, sa fie dreapta, iar pietrele si apa trebuie indepartate.

#### **17.9.6. LUCRARI DE BETONARE**

Toate lucrarile de betoane trebuie executate conform planurilor.

Marca betonului folosit trebuie sa corespunda prevederilor din proiect.

Lucrarile de betonare pentru fundatiile stalpilor si ai pilonilor trebuie executate monobloc, cu exceptia statului de 5cm de finisare de la suprafata, care poate fi executat ulterior. Portiunile la vedere trebuie sa aiba un aspect regulat si o executie ingrijita, cu o usoara panta pentru scurgerea apei.

#### **17.10.4. TUBURI PENTRU CIRCUITE ELECTRICE INGROPATE**

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

Se pastreza minim 15 mm intre marginea tubului si suprafata finisata.

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

Se vor evita santurile in peretii de caramida.

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

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

La instalare se introduce sarma de tragere prin tuburi.

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

#### **17.10.9. ETICHETARE**

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

Etichetele trebuie fixate cu suruburi sau prin lipire.

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

Placa frontala a prizelor de conectare, intrerupatoare de comanda care alimenteaza cicuitele principale si toate aparatele, de exemplu prizele pentru calculatoare, pentru ventiloconvectoare, prizele de forta, ventilatoarele de evacuare, ventilatoarele de fereastră, etc, trebuie gravat in acord cu aparatul ceva fi comandat (alimentat).

Fiecare tablou de distributie trebuie etichetat cu indicarea echopamentului alimentat in teren. Cablurile si magistrale trebuie etichetate in locuri potrivite pentru o usoara identificare. Jgheaburile (trunking) trebuie sa fie de asemenea marcate cu vopsea pe montatii verticali la fiecare nivel.

#### **17.10.10. VOPSITORIE**

Inainte de vopsitorie, suprafetele metalice trebuie complet curatate de rugina, cruste si grasime. Suprafetele negalvanizate, altele decat piulitele, suruburile si saibele care se pot desface pentru scopuri de intretinere, trebuie vopsite cu cel putin 3 straturi de vopsea, cuprizand grundul pentru inhibarea ruginii, stratul de contrast si stratul de culoare finala.

### **PUNERE IN FUNCTIUNE SI PROBE**

#### **GENERALITATI**

Punerea in functiune a echipamentului trebuie facuta de Contractant in prezenta delegatului si/sau Furnizorului de echipament inclus in contract, a Beneficiarului care coordoneaza punerea in functiune.

Personalul pentru punerea in functiune al Contractantului trebuie sa aiba experienta si instruire de specialitate.  
Testarea integritatii instalatiei trebuie facuta pe parti pentru a demonstra ca lucrarile sunt in concordanta cu cerintele din prezentul Caiet de sarcini.

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

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

#### **INCERCARI SI PROBE**

Metodele de efectuare a probelor trebuie sa fie in concordanta cu prezentul Caiet de sarcini sau dupa propunerile Contractantului, respectand legislatia in vigoare.

Proiectantul isi rezerva dreptul de a cere programarea sau amanarea testelor daca nu este disponibil in ziua respectiva.

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

Contractantul trebuie sa efectueze corectiile cerute sau inlocuirile dictate de incercari pana la obtinerea rezultatelor acceptabile.

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

#### **RAPOARTE PREZENTATE**

Inregistrarea verificarilor

- a. Contractantul trebuie sa fie rezonabil pentru toate inregistrările testelor
- b. Contractantul trebuie sa inregistreze toate incercarile facute si trebuie sa le incorporeze intr-un raport
- c. Contractantul trebuie sa organizeze secventele de testare astfel incat echipamentul sa fie pus imediat sub tensiune dupa terminarea cu succes a probelor.
- d. Contractantul trebuie sa fie responsabil de inspectia vizuala a echipamentului, care trebuie facuta imediat inainte de punerea sub tensiune a echipamentului.
- e. Contractantul trebuie sa pregateasca toate rapoartele asupra testelor si trebuie sa obtina semnatura supervisorului autorizat.

#### **INCERCARE ECHIPAMENTE**

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

#### **INCERCARE CABLURI DE ENERGIE JOASA TENSIUNE**

1. Cablurile electrice de 600/1000V se masoara timp de un minut cu megohmmetrul de 500V
2. Valorile rezistentei de izolatii minime trebuie sa fie urmatoarele :

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

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

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

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

#### **INCERCARE CABLURI ELECTRICE CU SEMNALIZARE**

1. Masurarea rezistentei
  - a. rezistenta buclei si continuitatea trebuie masurate cu un volt-ohmmetru digital sau cu un multimetru cu precizie 5%, in domeniul 5...50ohmi.
  - b. Citirile masuratorilor analogice se vor face in domeniul de masurare al scalei de 25...75%.
2. Conectorii de cablu trebuie instalati si conectati inaintea testarii.
3. Cablurile cu rezistenta oricarui conductor mai mare de 125% fata de specificatia fabricantului trebuie inlocuit inainte de receptie.

#### **INCERCARE TABLOURI ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE**

Se verifica continuitatea ramei de fixare si legarii la pamant.

Se masoara cu megohmmetrul de 1000V fiecare faza pentru determinarea lipsei punerii la pamant.  
Cuplul de strangere al conexiunilor trebuie sa fie in concordanta cu recomandările fabricantului.

#### **INCERCARE SEPARATOARE SI INTRERUPTOARE DE JOASA TENSIUNE**

Incarcarea echipamentelor de legare la pamant pentru a asigura continuitatea conexiunilor.  
Masurarea rezistentei fiecarui pol cu megohmmetrul de 1000V pentru a constata lipsa punerii la pamant.  
Pentru intreruptoarele actionate electric,se verifica tensiunea de actionare a bobinelor de inchidere si declansare pentru a determina daca tensiunea are valori corespunzatoare,se incearca sigurantele.  
Se actioneaza manual echipamentele inspectate si se observa vizual starea lor.  
Se ajusteaza si se curata contactele primare in concordanta cu instructiunile fabricantului.  
Se controleaza starea de curatenie a tuturor componentelor.  
Se verifica ungerea corecta.  
Se verifica iesirile tuturor transformatoarelor de comanda si toate sigurantele de comanda.  
Cu intrerupatorul(separatorul)principal inchis,se actioneaza intreruptoarele fiecarui circuit si se verifica corespondenta cu schemele din planuri.  
Se regleaza si se seteaza declansatoare astfel :  
a.declansatorul instantaneu la supracurent.  
b.temporizarea de lunga si de scurta durata la supracurent.  
c.varful de curent  
d.functia de declansare la defect prin punere la pamant,daca exista.

#### **INCERCARE RELEE DE DECLANSARE LA SUPRACURENT SI PUNERE LA PAMANT**

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

Testul trebuie sa fie realizat prin trecerea unui curent important la joasa tensiune,prin fiecare reductor de curent ,inclusiv cel de pe neutru pe circuitele care au neutru de lucru,cu masurarea timpului dupa care declanseaza intrerupatorul.

Relatia timp-curent trebuie sa fie verificata pentru 3 puncte de pe curba releului.

Daca timpul de declansare nu este conform curbei elaborate de fabricant,reelele trebuie recalibrate sau inlocuite cu unele care respecta curba.

Intreruptoarele care au functia de declansare la punere la pamant integrala trebuie incercate cu setul de testare cu care se va declansa intrerupatorul si se va masura timpul de declansare.

Testul trebuie sa cuprinda verificarea polaritatii si interconectarea circuitelor senzorilor de punere la pamant.

Testul trebuie realizat cu intrerupatorul nearmat.

#### **INCERCAREA STARTERE MOTOARE,CONTACTOARE,REELE**

- 1.Se incearca echipamentul de legare la pamant pentru a asigura continuitatea conexiunilor.
- 2.Se inlocuiesc toate blocajele folosite la transport.
- 3.Se verifica calibrarea corecta a releelor de suprasarcina la valoarea inscrisa pe eticheta motorului.
- 4.Se ajusteaza releele prin setare manuala.
- 5.Se incearca bobina electromagnetului la tensiunea corecta de actionare.
- 6.Se curata toate contactele si suprafetele magnetice.
- 7.Se verifica marimea intrefierului intre magnetii mobili si cei stationari,dupa datele fabricantului.
- 8.Se verifica contactele auxiliare normal deschise sau normal inchise privind pozitia corecta in raport cu bobina scoasa de sub tensiune.
- 9.Se masoara fiecare pol al starterelor cu megohmmetrul de 1000V pentru a constata lipsa punerii la pamant.
- 10.Se verifica toate sigurantele intreruptoarelor asupra calibrarii corecte.
- 11.Se verifica strangerea conectorilor.
- 12.Cu motorul scos de sub tensiune,se pune sub tensiune circuitul de comanda si se incearca functionarea corecta.
- 13.Pentru releele industriale de temporizare,se ajusteaza ciclul de temporizare pentru actionarea corecta a echipamentului.
- 14.Se verifica sigurantele de alimentare a transformatorului circuitului de comanda.

#### **INCERCARE COMUTATOARE SI BUTOANE DE COMANDA**

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

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

#### **INCERCARE INSTRUMENTE**

1. Verificarea semnalizatoarelor
    - a. Se verifica fiecare semnalizator prin inchiderea contactului de defect si prin observarea actiunii acestuia pe panoul care contine semnalizatoare.
    - b. Se verifica lampile de semnalizare si de confirmare si se reseteaza pentru actionare.
  2. Incercarea Ampermetrelor
    - a. Se verifica conexiunile la transformatoarele de curent pentru c.a. si sunturile pentru c.c.
    - b. Se verifica scala ampermetrelor cu raportul de transformare la c.a. si calibrarea in milivolt c.c.
    - c. Se seteaza acul indicator de zero, fara sarcina.
  3. Incercarea voltmetrelor
    - a. Se verifica voltmetrul dupa valorile de masurat ale tensiunii.
    - b. Se pune indicatorul la zero in stare fara tensiune.
    - c. Se verifica citirile sub tensiune cu voltmetrul de test.
  4. Incercare contoare de energie electrica cu un Wattmetru
    - a. Se verifica raportul de transformare al reductoarelor de curent si de tensiune.
    - b. Se pune indicatorul scalei Wattmetrului la zero, fara sarcina.
    - c. Se verifica rotirea contorului.
- se regleaza temporizarile necesare.

#### **INCERCARE MOTOARE DE JOASA TENSIIUNE**

1. Se verifica echipamentul de legare la pamant pentru a se asigura asupra continuitatii conexiunilor.
2. Toate motoarele trebuie legate la pamant direct la centura de lagare la pamant.
3. Se masoara rezistenta de izolatie dintre bobinajele statornice inainte de aplicarea tensiunii si se compara cu valorile date de fabricant. Citirea masurarii se va face timp de un minut folosind un megohmetru de 500V.
4. Uscarea motoarelor se va face cu o metoda aprobata (omologata) de aplicare a caldurii exterioare ;nu se va aplica tensiune la motor pana nu se obtine valoarea precisa.
5. La nevoie se desface cuplajul motorului de la utilajul actionat, se verifica ungerea, starterul si circuitul de comanda.
6. Cu motorul curatat de murdarie si praf, se roteste cu mana pentru a vedea daca se misca liber, si se curata din nou daca este necesar.
7. Se aplica tensiunea pentru scurt timp si se noteaza directia de rotatie, iar daca este inversata, se schimba intre ele 2 faze ale motorului. Se reconecteaza apoi la utilajul de actionat.
8. Dupa punerea in functiune, se va supraveghea frecvent incalzirea lagarelor sau bobinajelor.
9. Daca se constata incalzirea in mers, se anunta Proiectantul.

#### **INCERCARI INSTALATIE DE LEGARE LA PAMANT**

1. Dupa terminarea instalarii tuturor legarilor la pamant a echipamentelor, trebuie testate carcasele echipamentelor si ecranul (armatura) cablurilor pentru a verifica daca legarea la pamant este realizata efectiv conform STAS-urilor in vigoare.
2. Incercarile trebuie facute folosind un analizor de securitate electrica, iar rezultatele vor inregistra circuitele identificate, echipamentele si pozitia carcaselor.

#### **INCERCARILE LA RECEPTIE**

1. Se lasa intregul sistem electric in conditii corecte de lucru.
2. Dupa terminarea instalatiilor, incercarile de receptie trebuie facute in prezenta Proiectantului si a Beneficiarului, pentru a determina daca echipamentul electric lucreaza corect dupa cerinte, pentru toate conditiile de operare.
3. Aprobarea testelor de receptie.
  - a. Mentinerea la zi a inregistrarilor testelor, la dispozitia Proiectantului
  - b. Daca inregistrările incercarilor nu sunt tinute la zi si in bune conditii, Proiectantul poate refuza receptia lucrarilor respective pana la punerea lor in ordine.

Intocmit  
Ing. Mocanu Petre