





MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	2 din 8

Revizia nr.	Motivul reviziei	Data
00	Emis pentru comentarii	06.2021
01	Emis pentru construire	05.2022





MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	3 din 8

CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE	4
1.1. Domeniul de aplicare	4
1.2. Activitati incluse / excluse	4
1.3. Responsabilitati	4
2. ASIGURAREA CALITĂȚII	4
3. CERINȚELE PROIECTULUI	4
3.1. Generalitati	4
3.2. Acoperiri de protecție	5
3.3. Instalatia de legare la pamant pentru obiective industriale	5
3.4. Imbinari si conexiuni	5
4. CALCULUL REZISTENȚEI DE DISPERSIE A PRIZEI DE PĂMÂNT	6
5. TESTE SI VERIFICARI	8
6. ANEXE	8



MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	4 din 8

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ – INSTALAȚIE DE LEGARE LA PĂMÂNT

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. Domeniul de aplicare

Prezentul document este aplicabil pentru proiectul :

” MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD. PRAHOVA”.

Acest document împreună cu anexele sale este caiet de sarcini dedicat furnizorilor elementelor componente ale instalației de legare la pământ.

Prezenta specificație este aplicabilă pentru electrozii verticali, platbanda zincată și accesorii aferente instalației de legare la pământ.

Prezenta specificație nu este aplicabilă pentru alt scop decât cel menționat.

1.2. Activități incluse / excluse

Activitățile incluse constau în : fabricarea, testarea, livrarea, garantarea materialelor, ansamblurilor și subansamblurilor componente ale instalației de legare la pământ și livrarea documentației aferente.

Sunt excluse activitățile de depozitare a materialelor, ansamblurilor și subansamblurilor componente ale instalației de legare la pământ.

1.3. Responsabilități

Este responsabilitatea proiectantului să respecte documentele specifice la întocmirea documentației.

Este responsabilitatea furnizorului să respecte documentele specifice pentru fabricație și cerințele proiectului.

Este responsabilitatea antreprenorului general să respecte documentele specifice pentru montaj și să transmită furnizorului prezentul document împreună cu anexele sale.

Este responsabilitatea beneficiarului să respecte documentele specifice pentru operare și mentenanță.

2. ASIGURAREA CALITĂȚII

Toate materialele, ansamblurile și subansamblurile componente ale instalației de legare la pământ se vor conforma cerințelor de asigurare a calității, definite în standardul SR EN ISO 9001.

Manopera trebuie să corespundă practicilor industriale, normelor și reglementărilor în vigoare.

Un strict control al calității trebuie realizat în mod continuu.

Produsele găsite cu defect nu vor fi re prelucrate fără aprobarea scrisă a beneficiarului sau a reprezentantului acestuia. Aceasta, în niciun caz, nu va declina responsabilitatea furnizorului de a garanta produsul.

3. CERINȚELE PROIECTULUI

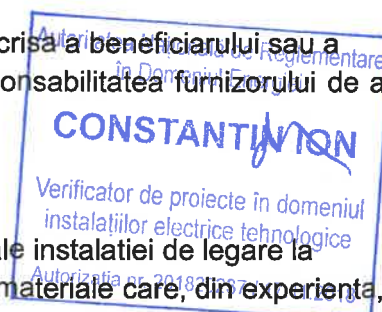
3.1. Generalități



Toate materialele, ansamblurile și subansamblurile componente ale instalației de legare la pământ vor fi noi și de o calitate industrială bună. Se vor folosi numai materiale care, din experiență, s-au dovedit a fi sigure și adecvate sau care, în urma testelor conforme cu normele și standardele în vigoare, s-au dovedit a avea o durată de viață satisfăcătoare.

Instalația de legare la pământ trebuie îngropată la o adâncime de cel puțin 0,5 m dar nu mai mică decât adâncimea de îngheț a solului.

Instalația de legare la pământ este destinată pentru :

- protecția împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă, ca urmare a defectelor de izolație;
- protecția împotriva supratensiunilor de origine atmosferică și de comutație ;



MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	5 din 8
SPECIFICATIE TEHNICA – INSTALATIE DE LEGARE LA PAMANT				

- protecția împotriva acumulării și descărcării sarcinilor electrostatice.

Toate partile metalice se vor conecta obligatoriu la instalația de legare la pământ.

3.2. Acoperiri de protecție

Toate elementele metalice vor fi galvanizate la cald sau electrochimic, cu grosimea între 55+70 μm, în conformitate cu normativul I7-2011.

3.3. Instalația de legare la pământ pentru obiective industriale

Instalația de legare la pământ este compusă din :

- priză de pământ tip contur închis cu electrozi verticali din țevă zincată și conductor de legătură între electrozi din platbandă de OL-Zn ;
- conductor principal de legare la pământ din platbandă de OL-Zn 40x4 mm, tip contur închis racordat în cel puțin 2 puncte distincte (de preferință la extremități) la priza de pământ existentă, sau contur deschis racordat la unul din capete la priza de pământ existentă ;
- conductoare de ramificație (derivații) din platbandă de OL-Zn 25x4 mm, pentru racordarea maselor la conductorul principal de legare la pământ ;
- racorduri individuale ; acestea pot fi din platbandă de OL-Zn sau conductor de cupru.

Verificarea continuității instalației de legare la pământ se va face, conform NTE-116 – „Norma tehnică energetică privind încercările și măsurătorile la echipamente și instalații electrice, Partea 20: Instalații de legare la pământ”, în următoarele situații :

- la punerea în funcțiune,
- la modificări sau intervenții asupra instalației, la înlocuirea echipamentului și/sau imbinărilor cu flanse,
- periodic, o dată la 1 an.

Valoarea măsurată va fi înregistrată și confirmată prin buletin de măsurători specific.

Conform NP 099-04 – „Normativ pentru proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie”, paragraf 12.2.11, rezistența de contact între flanse nu trebuie să depășească 0,03 Ω.

Dacă instalația de legare la pământ este destinată protecției împotriva :

- atingerilor indirecte,
- loviturilor de trăsnet și comutație,
- acumulării sarcinilor electrostatice, rezistența de dispersie trebuie să fie de maxim **10Ω**.

Dacă instalația de legare la pământ este destinată protecției împotriva :

- atingerilor indirecte,
- acumulării sarcinilor electrostatice, rezistența de dispersie trebuie să fie de maxim **4Ω**.

Dacă instalația de legare la pământ este destinată protecției împotriva :

- loviturilor de trăsnet și comutație, rezistența de dispersie trebuie să fie de maxim **10Ω**.

Pentru protejarea DCS-ului și a calculatoarelor de proces se recomandă utilizarea unei instalații de legare la pământ individuale cu rezistență de dispersie de maxim **4Ω**.

Caracteristici tehnice :

Electrozi verticali : teava din OL-Zn, $\varnothing_{ext} = 2 \frac{1}{2}"$, $L_{min} = 1,5$ m, grosime perete $g_{min} = 3$ mm ;

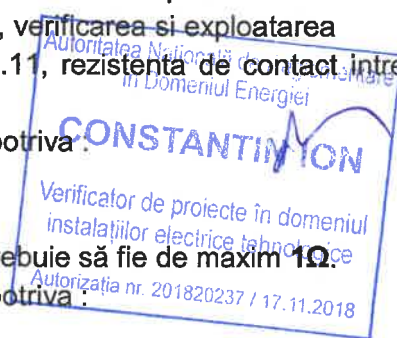
Conductor principal de legare la pământ : platbandă din OL-Zn 40x4 mm ;



Conductoare de ramificație (derivații) : platbandă din OL-Zn 25x4 mm sau conductor de cupru.

3.4. Imbinări și conexiuni

Sudurile se vor utiliza pentru executia tuturor imbinărilor dintre conductoarele de legare la pământ îngropate. Acestea includ :

- imbinări între conductorul principal de legare la pământ și conductoarele de derivație ;
- imbinări între conductorul principal de legare la pământ și electrozii de pământ verticali.



MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	6 din 8

Imbinarile cu surub sau cu piese de separatie se vor utiliza pentru executia tuturor conexiunilor dintre conductoarele de derivatie si echipamentele situate deasupra pamantului.

Sunt interzise imbinarile mecanice pentru conexiunile subterane.

4. CALCULUL REZISTENȚEI DE DISPERSIE A PRIZEI DE PĂMÂNT ARTIFICIALE

Se utilizeaza formulele de calcul pentru priză de pamant artificiala verticală multipla și priză de pamant artificiala orizontală multipla avand rezistentele de dispersie R_{dv} , respectiv R_{do} .

De asemenea se utilizeaza si formula de calcul pentru priza de pamant artificiala comuna (avand rezistenta de dispersie R_{pe}), formata din priza de pamant artificiala proiectata si priza de pamant artificiala existenta in vecinatate.

PRIZA DE PAMANT ARTIFICIALA PROIECTATA

PRIZA VERTICALA

Priza verticală se realizeaza cu electrozi din țeava zincată cu lungimea de 1,5 m, diametrul țevii $d = 0,064$ m, avand partea superioara la o adancime de cel putin 0,5 m dar nu mai mica decat adancimea de inghet a solului.

Pentru **priză multiplă verticală** se iau în calcul următoarele caracteristici :

- $\rho = 150 \Omega m$ – rezistivitatea solului,
- $l = 1,5$ m – lungimea electrodului vertical (țeavă OL-Zn $\Phi 2 \frac{1}{2}$),
- $d = 0,064$ m – diametrul exterior al electrodului vertical,
- $q = 1$ m – distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului,
- $n_1 = 32$ – numărul de electrozi verticali,
- $u_1 = 0,55$ – factorul de utilizare pentru priza multipla cu electrozi verticali.

Rezistența de dispersie a unei prize verticale simple r_{dv} (alcatuita dintr-un singur electrod vertical introdus în pământ la adancimea q) este :

$$r_{dv} = 0,366 \frac{\rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right)$$

$$h = q + \frac{l}{2} = 1 + 0,75 = 1,75 \text{ m}$$

$$r_{dv} = 0,366 \frac{150}{1,5} \left(\lg \frac{2 \times 1,5}{0,064} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \times 1,75 + 1,5}{4 \times 1,75 - 1,5} \right) = 64,616 \Omega$$



Rezistența de dispersie a prizei de pământ artificiale multiple formata numai din electrozi verticali este :



$$R_{dv} = \frac{r_{dv}}{n_1 \times u_1} = \frac{64,616}{32 \times 0,55} = 3,671 \Omega$$

PRIZA ORIZONTALA

Priza orizontala se realizeaza din platbanda de oțel OL-Zn 40x4 mm, îngropata la o adâncime de cel putin 0,5 m dar nu mai mica decat adancimea de inghet a solului, pentru ca influențele agenților atmosferici asupra rezistivității solului să fie cât mai reduse.

Pentru **priza multiplă orizontală** se iau în calcul următoarele caracteristici :

- $\rho = 150 \Omega m$ – rezistivitatea solului,
- $l = 3$ m – lungimea electrodului orizontal,
- $b = 0,04$ m – lățimea electrodului orizontal,

MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	7 din 8
SPECIFICATIE TEHNICA – INSTALATIE DE LEGARE LA PAMANT				

- $q = 1 \text{ m}$ – distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului,
 $n_2 = 32$ – numărul de electrozi orizontali,
 $u_2 = 0,29$ – factorul de utilizare pentru priza multiplă cu electrozi orizontali.

Rezistența de dispersie a unei prize orizontale simple r_{do} este :

$$r_{do} = 0,366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{2l^2}{b \times q}$$

$$r_{do} = 0,366 \frac{150}{3} \lg \frac{2 \times 3^2}{0,04 \times 1} = 48,554 \Omega$$

Rezistența de dispersie a prizei de pământ multiple formată numai din electrozi orizontali este :

$$R_{do} = \frac{r_{do}}{n_2 \times u_2} = \frac{48,554}{32 \times 0,29} = 5,232 \Omega$$

PRIZA DE PAMANT ARTIFICIALA EXISTENTA

Conform "Buletin de verificare instalatie de legare la pamant nr. 509 / 04.06.2019" pentru obiectivul "Parc Slobozia" primit de la OMV-Petrom, valoarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant existente in vecinatate este $R_{pe} = 0,17 \Omega$.

PRIZA DE PAMANT ARTIFICIALA COMUNA

Priza de pamant artificiala comuna este alcatuita din :

- priza de pamant artificiala existenta in vecinatate (avand rezistența de dispersie $R_{pe} = 0,17 \Omega$)
- priza de pământ artificiala proiectata multipla formata numai din electrozi verticali (avand

rezistența de dispersie $R_{dv} = 3,671 \Omega$),

- priza de pământ artificiala proiectata multipla formata numai din electrozi orizontali (avand rezistența de dispersie $R_{do} = 5,232 \Omega$).

Rezistența de dispersie a prizei de pamant artificiale comune va fi :



$$R_c = \frac{1}{\frac{1}{R_{pe}} + \frac{1}{R_{dv}} + \frac{1}{R_{do}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,17} + \frac{1}{3,671} + \frac{1}{5,232}} = 0,166 \Omega$$

Rezistența de dispersie a prizei de pământ $R_c < 1 \Omega$ este o valoare impusa de normativul I7-2011. Dacă nu se obține aceasta valoare pentru rezistența de dispersie a prizei de pământ, se vor adauga mai multi electrozi verticali si mai multa platbanda zincata 40x4 mm pana se va aduce rezistenta de dispersie a prizei la o valoare mai mica de 1Ω .

Carcasele si structurile metalice de sustinere a echipamentului electric se vor lega la centurile de impamantare nou proiectate in zona cu platbanda OL-Zn 25x4 mm sau cu conductor flexibil de cupru cu $S_{min} = 6 \text{ mm}^2$.

Toate modificările ulterioare aduse instalației de legare la pamant vor avea la bază un proiect modificador sau aprobarea scrisă a proiectantului.

Lucrările se vor executa de catre un constructor autorizat, care va respecta cu strictete prescripțiile de execuție si montaj din normativele de specialitate în vigoare : I7-2011, NP 099-04, NTE 007/08/00, NTE 003/04/00, 1 RE-lp 30/2004, SR HD 60364-4-41, SR HD 60364-5-54, precum și măsurile SSM adecvate.

MODERNIZARE STAȚIE DE POMPARE A ȚIȚEIULUI SLOBOZIA, JUD PRAHOVA	Client:  CONPET S.A.	Proiectant :  TEAM OIL S.R.L.	Doc. nr. :	PR1193-EL003-01
			Rev. nr. :	01
			Pag. nr. :	8 din 8

5. TESTE ȘI VERIFICĂRI

Se vor efectua următoarele măsurători și teste :

- a) verificarea sudurilor ;
- b) măsurarea filetelor și a îmbinărilor ;
- c) continuitatea electrică a îmbinărilor ;
- d) verificarea rezistenței de dispersie.

6. ANEXE

Prezenta specificație se va livra împreună cu următoarele documente :

- PR1193-EL016_Plan amplasare echipamente și cabluri electrice ;
- PR1193-EL017_Plan amplasare instalație de legare la pământ.

